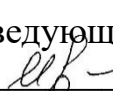
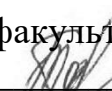


УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

Факультет химико-биологических и географических наук

Кафедра фундаментальной и прикладной биологии

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
 И.И. Ефременко
31.05.2024

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
 Т.А. Толкачёва
31.05.2024

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

для специальностей:

6-05-0113-03 Природоведческое образование (биология и химия)
6-05-0511-03 Микробиология
6-05-0521-01 Экология

Составитель: И.И. Ефременко

Рассмотрено и утверждено
на заседании научно-методического совета 25.06.2024, протокол № 6

УДК 611(075.8)
ББК 28.706.0я73
А64

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 3 от 29.02.2024.

Составитель: заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной биологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **И.И. Ефременко**

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра нормальной физиологии УО «ВГМУ»;
доцент кафедры экологии и географии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат биологических наук, доцент *И.А. Литвенкова*

А64 Анатомия человека для специальностей: 6-05-0113-03 При-
родоведческое образование (биология и химия), 6-05-0511-03
Микробиология, 6-05-0521-01 Экология : учебно-методический
комплекс по учебной дисциплине / сост. И.И. Ефременко. – Витебск :
ВГУ имени П.М. Машерова, 2024. – 218 с.
ISBN 978-985-30-0149-5.

В данном учебном издании изложены строение и функции органов и систем, их взаимосвязи и понимание принципа целостности организма, закономерности онтогенетического формирования анатомических структур, варьирование строения анатомических признаков и аномалий их развития, основы международной анатомической номенклатуры; функции клеток и нервной регуляции, области эволюции и строения нервной системы; закономерности и принципы функционирования нервной системы, содержатся сведения о строении и функциях всех сенсорных систем человека.

В рамках учебно-методического комплекса предлагаются материалы лекций и лабораторных занятий, тестовые задания, вопросы к экзамену, содержание учебной программы, список основной и дополнительной литературы.

Предназначен для студентов специальностей факультета химико-биологических и географических наук.

УДК 611(075.8)
ББК 28.706.0я73

ISBN 978-985-30-0149-5

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	8
Модуль 1. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	8
Тема 1. Введение. Анатомия человека как наука и её место в системе биологических наук	8
Тема 2. Учение о костях и их соединениях	11
Тема 3. Скелет туловища и головы	16
Тема 4. Скелет верхних и нижних конечностей	26
Тема 5. Учение о мышцах	31
Модуль 2. СПЛАНХНОЛОГИЯ	41
Тема 6. Дыхательная система	41
Тема 7. Пищеварительная система	43
Тема 8. Мочевая система	53
Тема 9. Половая система	56
Тема 10. Эндокринные железы	61
Модуль 3 АНГИОЛОГИЯ	66
Тема 11. Кровеносная система. Сердце	66
Тема 12. Артерии большого и малого кругов кровообращения	68
Тема 13. Вены большого и малого кругов кровообращения	73
Тема 14. Лимфатическая и иммунная системы	76
Модуль 4 НЕВРОЛОГИЯ. ЭСТЕЗИОЛОГИЯ	80
Тема 15. Нервная система. ЦНС. Спинной мозг	80
Тема 16. Головной мозг. Задний и средний мозг	84
Тема 17. Промежуточный мозг. Конечный мозг. Лимбическая система	86
Тема 18. Проводящие пути головного и спинного мозга	91
Тема 19. Периферическая нервная система	93
Тема 20. Вегетативная (автономная) нервная система	97
Тема 21. Органы чувств (эстеziология). Орган зрения	101
Тема 22. Слуховой, вестибулярный, вкусовой, обонятельный, соматосенсорный и двигательный анализаторы	104
ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	114
Модуль 1. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	114
Лабораторная работа № 1. Общий обзор организма. Строение костной ткани, форма костей, соединение костей. Кости и суставы осевого скелета и грудной клетки	114
Лабораторная работа № 2. Кости и суставы верхнего и нижнего поясов и свободных конечностей. Кости лицевого и мозгового отделов черепа	121
Лабораторная работа № 3. Строение мышечной ткани. Мышцы головы и шеи. Мышцы туловища. Мышцы верхнего и нижнего поясов свободных конечностей. Коллоквиум по остеологии и миологии ...	128

Модуль 2. СПЛАНХНОЛОГИЯ	137
Лабораторная работа № 4. Органы дыхательной системы	137
Лабораторная работа № 5. Строение ротовой полости, глотки, пищевода. Гастроэнтеральный отдел пищеварительного тракта. Железы пищеварительного тракта	141
Лабораторная работа № 6. Органы выделительной системы. Органы половой системы	148
Лабораторная работа № 7. Железы внутренней секреции. Коллоквиум по спланхнологии	152
Модуль 3. АНГИОЛОГИЯ	155
Лабораторная работа № 8. Строение сердца. Строение сосудов артериальной системы	155
Лабораторная работа № 9. Строение сосудов венозной системы. Лимфатическая система и лимфоидные органы. Органы кроветворения и иммунной системы. Кровообращение плода. Коллоквиум по сосудистой системе	160
Модуль 4. НЕВРОЛОГИЯ. ЭСТЕЗИОЛОГИЯ	164
Лабораторная работа № 10. Строение нейрона, связь между нейронами. Строение спинного мозга. Рефлекс. Рефлекторная дуга	164
Лабораторная работа № 11. Строение заднего мозга: продолговатый, мост, мозжечок	168
Лабораторная работа № 12. Строение среднего и промежуточного мозга	172
Лабораторная работа № 13. Конечный мозг. Лимбическая система мозга	174
Лабораторная работа № 14. Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система	177
Лабораторная работа № 15. Проводящие пути спинного и головного мозга. Коллоквиум по нервной системе	182
Лабораторная работа № 16. Эстеziология. Зрительный анализатор. Слуховой анализатор. Вестибулярный анализатор	188
Лабораторная работа № 17. Вкусовой анализатор. Обонятельный анализатор. Висцеральный анализатор. Кожно-мышечный анализатор. Коллоквиум по эстеziологии	191
РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	195
Примерный перечень тестов к зачету	195
Примерный перечень вопросов к экзамену	197
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	202
Учебная программа учебной дисциплины	202
Рекомендуемая литература	217

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель изучения анатомии человека – получение базовых знаний о строении тела человека, о строении и основных функциях органов и систем, их взаимосвязи и понимании принципа целостности организма, о закономерностях онтогенетического формирования анатомических структур, варьировании строения анатомических признаков и аномалиях их развития, знакомство с международной анатомической номенклатурой; формирование у студентов знаний, необходимых для дальнейшего обучения по таким дисциплинам, как «Физиология человека и животных», «Генетика» и «Эволюционная биология» и др.

К основным задачам учебной дисциплины относятся:

- знакомство обучающихся с предметом, международной анатомической номенклатурой и историей развития анатомических знаний;
- ознакомление обучающихся со строением скелета и отдельных костей, способами соединения костей между собой, мышцами, осуществляющими движения человека;
- знакомство обучающихся с системами внутренних органов человека (пищеварительной, дыхательной, мочеполовой), сосудистой и нервной системами, эндокринным аппаратом;
- формирование представлений о функционировании внутренних органов, нервной и гуморальной регуляции их деятельности;
- знакомство с основами функционирования нервной системы;
- формирование представлений о нормальном варьировании строения анатомических структур;
- знакомство обучающихся с основами эмбрионального формирования анатомических структур, формами аномалий развития и причинами их возникновения;
- формирование представлений о целостности организма человека, о взаимосвязи всех органов и систем;
- формирование умения выделять важные с точки зрения профессиональной деятельности особенности анатомических структур, редкие варианты строения, проявления патологий, понимать значение влияния эндо- и экзогенных факторов на особенности строения анатомических структур.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием соответствующего профиля, связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина «Анатомия человека» является составной частью модуля «Структурная организация и разнообразие живых организмов» и включена в государственный компонент, что обеспечивает подготовку по специальности «Природоведческое образование (биология и химия)». Освоение учебной дисциплины должно обеспечивать формирование у студентов

базовых профессиональных компетенций: БПК-13 – Владеть системой знаний о строении человека, законах наследственности и изменчивости для объяснения механизмов формирования признаков и свойств у живых организмов.

Учебная дисциплина «Анатомия человека» является составной частью модуля «Основы биологии» и включена в государственный компонент, это обеспечивает подготовку по специальности «Микробиология». Освоение учебной дисциплины должно обеспечивать формирование у студентов базовых профессиональных компетенций: БПК-3 – Обладать способностью анализировать структурно-функциональную организацию клеток, тканей растений и животных, систем органов человека, особенностей жизнедеятельности представителей разных таксономических групп растительного и животного мира.

Учебная дисциплина «Анатомия человека» является составной частью модуля «Биология человека» и включена в компонент учреждения высшего образования подготовки по специальности «Экология». Освоение учебной дисциплины должно обеспечивать формирование у студентов базовых профессиональных компетенций: СК-7 – Учитывать особенности строения организма человека и его физиологических процессов, осуществлять оценку физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.

Учебная дисциплина направлена на изучение строения и формы как отдельных органов и систем, так и организма в целом в связи с выполняемыми ими функциями и изменяющимися условиями окружающей среды. Анатомия человека является фундаментальной учебной дисциплиной в системе биологического образования, которая позволяет овладеть будущему преподавателю глубокими знаниями о строении человеческого организма.

Учебная дисциплина «Анатомия человека» для **специальности «Природоведческое образование (биология и химия)»** базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как «Цитология» и «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология». Учебная дисциплина «Анатомия человека» для **специальности «Микробиология»** опирается на знания, полученные при изучении таких учебных дисциплин, как «Цитология и гистология» и «Основы зоологии». Учебная дисциплина «Анатомия человека» для **специальности «Экология»** базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как «Зоология и экология животных» и «Цитология и гистология».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- предмет, цели и методы анатомии человека;
- морфофункциональные основы строения различных органов организма человека;
- морфофункциональные основы строения систем организма человека;

уметь:

– использовать знания по анатомии человека в педагогической и научно-исследовательской деятельности;

владеть:

– методами анатомического описания биологических объектов.

Ведущими методами обучения, отвечающими цели и задачам изучения данной учебной дисциплины, являются: проблемное обучение, технология учебного исследования, коммуникативные технологии (основанные на активных формах и методах обучения).

Количество часов, отводимых на изучение дисциплины

Всего на изучение учебной дисциплины для **специальности «Природоведческое образование (биология и химия)»** дневной формы получения образования отводится 216 часов (6 зачетных единиц): из них 102 аудиторных часа (36 – лекции, 38 – лабораторные занятия, 28 – практические занятия).

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом специальности в форме зачета – 3 семестр, и в форме экзамена – 4 семестр.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

3 семестр: всего часов – 108 (3 зачетные единицы), из них аудиторных – 46 ч (20 ч – лекции, 18 ч – лабораторные занятия, 8 ч – практические занятия); промежуточный контроль – зачет;

4 семестр: всего часов – 108 (3 зачетные единицы), из них аудиторных – 56 ч (16 ч – лекции, 20 ч – лабораторные занятия, 20 ч – практические занятия); промежуточный контроль – экзамен.

Всего на изучение учебной дисциплины для **специальности «Микробиология»** дневной формы получения образования отводится 108 часов (3 зачетные единицы), из них 64 аудиторных часа.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

3 семестр: всего часов – 108 (3 зачетные единицы), из них аудиторных – 64 ч (32 ч – лекции, 30 ч – лабораторные занятия, 2 ч – практические занятия); промежуточный контроль – экзамен в 3 семестре.

Всего на изучение учебной дисциплины для **специальности «Экология»** дневной формы получения образования отводится 108 часов (3 зачетные единицы), из них 58 аудиторных часов.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

3 семестр: всего часов – 108 (3 зачетные единицы), из них аудиторных – 58 ч (28 ч – лекции, 30 ч – лабораторные занятия); промежуточный контроль – экзамен в 3 семестре.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

МОДУЛЬ 1. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Тема 1. Введение. Анатомия человека как наука и её место в системе биологических наук

Человек является сложной саморегулирующейся и самовозобновляющейся системой клеток и неклеточных структур. Они образуют ткани, органы и системы органов, объединенных гуморальными и нервными механизмами регуляциями в целостный организм.

Анатомия (от греческого *anatemno* – рассекаю) – наука, изучающая форму и строение человеческого организма и исследующая закономерности развития этого строения в связи с функцией и окружающей организм средой. Анатомия изучает организм человека как целостную систему, которая находится в единстве с условиями существования. Организм человека постоянно изменяется с момента рождения до момента смерти. Кроме того, человек как вид, является продуктом длительной эволюции, которая обнаруживает черты родственного сходства с животными формами. Поэтому анатомия исследует, как сложился человеческий организм в его историческом развитии. С этой целью:

1. Изучается развитие человеческого рода в процессе эволюции животных – филогенез (*phylon* – род, *genesis* – развитие). Для изучения филогенеза используются данные сравнительной анатомии, учитываются принципы эволюционной морфологии, которая вскрывает движущие силы эволюции и изменения в процессе приспособления организма к конкретным условиям окружающей среды.

2. Исследуется процесс становления и развития человека в связи с развитием общества – антропогенез (*anthropos* – человек). Для этого используются сравнительная и эволюционная морфология и данные антропологии – науки о человеке.

3. Рассматривается процесс развития индивида – онтогенез (*onthos* – особь) в течение всей его жизни: эмбриональной /утробной/ и постэмбриональной /внеутробной/ от рождения до момента смерти. С этой целью используются данные эмбриологии (*embryon* – зародыш), возрастной анатомии и геронтологии (греч. *geron*, *gerontos* – старик) – науки о старости.

Учитываются также индивидуальные и половые различия формы, строения и положения тела и составляющих его органов, а также топографическое их взаимоотношение.

Анатомия накапливает факты, описывает их и объясняет. Она представляет собой комплексную науку, в состав которой входят:

а) систематическая анатомия, изучающая отдельные системы организма человека;

б) топографическая или хирургическая анатомия, рассматривающая пространственное соотношение органов в различных областях тела;

в) динамическая анатомия, которая изучает строение опорно-двигательного аппарата и динамику движений;

г) пластическая анатомия, которая представляет собой прикладную анатомия для художников и скульпторов и изучает только внешние формы и пропорции тела.

Различают следующие методы анатомического исследования:

1. Метод препарирования, расчленения применяется при изучении внешнего строения и топографии крупных образований. Разновидностью этого метода является макро- и микроскопическое препарирование, которое применяется для изучения объектов, видимых при увеличении до 20-30 раз.

2. Метод инъекции.

3. Метод распила или «пироговские срезы» используют для изучения расположения какого-либо органа по отношению к другим образованиям на распилах замороженного тела.

4. Для решения ряда анатомических задач применяются гистологические и гистохимические методы, когда объект исследования может быть обнаружен при увеличении в световой микроскоп.

5. Электронная микроскопия позволяет видеть тонкие структуры, невидимые в световой микроскоп.

6. Метод сканирующей электронной микроскопии даёт объемное изображение при малых и больших увеличениях.

Эти методы применимы при работе с трупом и ими пользуются только для уточнения диагноза. Для организма человека проводят следующее:

1. Электрорентгенография, позволяющая получить рентгеновское изображение мягких тканей, которые на обычных рентгенограммах не выявляются, так как почти не задерживают рентгеновские лучи.

2. Томография, с помощью которой можно получить изображения образований, которые задерживают рентгеновские лучи.

3. Компьютерная томография, дающая возможность видеть на телеэкране изображение, суммированное из большого числа томографических изображений.

4. Рентгеноденсиметрия, позволяющая прижизненно определять количество минеральных солей в костях.

Этапы индивидуального развития организма – онтогенеза

В зависимости от среды, в которой совершается развитие организма, весь онтогенез делится на два периода, отделенных друг от друга моментом рождения;

1. Внутритробный, во время которого происходит формирование органов и частей тела, свойственных человеку.

2. Внеутробный период, в течение которого новая особь продолжает свое развитие вне тела матери. Он длится от момента рождения до смерти.

Внутриутробный период делится на эмбриональную фазу (первые 8 недель), когда происходит начальное развитие зародыша и закладка органов, и фетальную фазу (3-9 месяцев), в течение которой идет дальнейшее развитие плода.

Во втором периоде, после рождения, жизнь человека делится по возрастам.

Период	Возраст	
	мужчины	женщины
1. Новорожденные	1-10 дней	
2. Грудной возраст	1-10 дней-1 год	
3. Раннее детство	1-3 года	
4. Первое детство	4-7 лет	
5. Второе детство	8-12 лет	8-11 лет
6. Подростковый возраст	13-16 лет	12-15 лет
7. Юношеский возраст	17-21 год	16-20 лет
Зрелый возраст:		
1 период	22-35 лет	21-35 лет
2 период	36-60 лет	36-55 лет
9. Пожилой возраст	61-74 года	56-74 года
10. Старческий возраст	75-90	
11. Долгожители	старше 90	

По классификации Всемирной организации здравоохранения различают три стадии старения:

- люди среднего возраста (от 45 до 59 лет),
- люди пожилого возраста (от 60 до 74),
- старики (75 и старше).

Анатомическая терминология

В анатомии пользуются обозначениями взаимно перпендикулярных плоскостей, которые уточняют положение тела в пространстве. Под сагиттальной плоскостью понимается вертикальная плоскость, посредством которой мы мысленно рассекаем тело в направлении пронзающей его стрелы спереди назад и вдоль тела. Сагиттальная плоскость проходит как раз посередине тела, делит его на две симметричные половины: правую и левую. Плоскость, идущая тоже вертикально, но под прямым углом к сагиттальной, носит название фронтальной, параллельной лбу. Она делит тело на передний и задний отделы. Третья, горизонтальная, плоскость проводится горизонтально, то есть под прямым углом как к сагиттальной, так и к фронтальной плоскостям. Она делит тело на верхний и нижний отделы.

Обозначение положения отдельных точек или линий в этих плоскостях принимается такое: что располагаются ближе к срединной плоскости, обозначается как медиальный, то, что лежит дальше от срединной плоскости, обозначается как латеральный. В переднезаднем направлении: ближе к передней поверхности тела – передний или вентральный, ближе к задней поверхности носит название задний или дорсальный. В вертикальном направлении: ближе к верхнему концу тела – верхний (краниальный), ближе к нижнему концу – нижний (каудальный).

По отношению к частям конечностей употребляются термины «проксимальный» и «дистальный». Проксимальный (близкий) служит для обозначения частей, расположенных более близко от места начала конечности у туловища, дистальный (отдаленный), напротив, – для обозначения дальше расположенных частей.

Термины «наружный и «внутренний» применяется преимущественно для обозначения положения в отношении полости тела и целых органов, в смысле «более кнутри» или «более кнаружи» лежащий; «поверхностный» и «глубокий» для обозначения соответственно «менее глубоко» или «более глубоко» отстоящий от поверхности тела или органа.

Тема 2. Учение о костях и их соединениях

Функцию передвижения человека в пространстве выполняет опорно-двигательный аппарат. Это система костей и мышц, а также их соединений, которые образуют единый в функциональном отношении двигательный аппарат. В зависимости от функциональной значимости в нем различают пассивную и активную часть. К пассивной относятся кости и их соединения, к активной – мышцы.

Скелет (skeletos от греч. – высохший, высушенный) представляет собой комплекс костей, выполняющих опорную, защитную, локомоторную, формообразующую, преодолевающую силу тяжести функции. Функции, выполняемые скелетом, подразделяются на две большие группы – механические и биологические. К механическим функциям относятся защитная, опорная, локомоторная и рессорная. Биологическая функция связана с участием скелета в обмене веществ и в кроветворении. Скелет имеет билатеральную симметрию и сегментарное строение. В состав скелета входит более 200 костей. Из них 33-34 непарные (позвонки, крестец, копчик, грудина и некоторые кости черепа), остальные кости парные. Скелет подразделяется на осевой и добавочный. К осевому скелету относятся позвоночный столб (26 костей), череп (29 костей) и грудная клетка (25 костей), к добавочному скелету – кости верхних (64) и нижних (62) конечностей.

В своём развитии большинство костей скелета проходит 3 стадии: перепончатую, хрящевую, костную. На ранних стадиях развития скелет

зародыша представлен хордой. С середины первого месяца внутриутробной жизни вокруг хорды появляется сгущение мезенхимы и развивается перепончатый скелет. Примерно в середине второго месяца развития мезенхима превращается в гиалиновый хрящ, а скелет получает название хрящевого. С конца второго – начала третьего месяца развития хрящевой скелет начинает окостеневать. Полное замещение хрящей костной тканью происходит к 20-25 летнему возрасту. С этого времени рост костей в длину прекращается. Кости свода черепа, лицевого черепа и части ключицы, в отличие от других костей скелета, в своем развитии проходят только 2 стадии – перепончатую и костную.

Кость – живой орган, в состав которого входят костная, хрящевая, соединительная ткани и кровеносные сосуды. Все кости составляют 18% общей массы тела. На поверхности каждой кости имеются выпуклости, углубления, борозды, отверстия, шероховатости. На них прикрепляются мышцы, сухожилия, фасции и связки. Возвышения над костями называются отростками, апофизами. На участках, к которым прилежит нерв или кровеносный сосуд, имеются борозды. В местах прохождения через кость сосуда или нерва образуются каналы, щели или вырезки. На поверхности каждой кости имеются отверстия, уходящие внутрь. Они получили название питательных отверстий.

В состав костей входят органические (1/3) и неорганические вещества (2/3). Первые представлены преимущественно оссеином и оссеомукоидом, вторые – солями кальция (51% фосфорнокислой извести). От наличия органических веществ зависит упругость кости, а от наличия неорганических соединений – ее твердость. В детском возрасте в костях больше оссеина, поэтому они обладают большей упругостью и редко ломаются. С возрастом происходит относительное (в процентах) уменьшение количества органических веществ и увеличение минеральных солей.

Кость снаружи покрыта надкостницей. Последняя отсутствует только на суставных поверхностях, которые покрыты суставным хрящом. Надкостница представляет собой тонкую, соединительнотканную пленку бледно-розового цвета. Она прикрепляется к кости с помощью соединительнотканых пучков – прободающих волокон. Надкостница имеет два слоя: наружный волокнистый (фиброзный) и внутренний костеобразующий (остеогенный). Она богата нервами и сосудами, которые участвуют в питании кости и её росте в толщину. Питание осуществляется за счет кровеносных сосудов, проникающих в большом количестве из надкостницы в наружное компактное вещество кости через многочисленные питательные отверстия. Рост кости осуществляется за счет остеобластов, расположенных во внутреннем слое надкостницы.

Структурной единицей кости является *остеон* – это система костных пластинок, концентрически расположенных вокруг центрального канала, содержащего сосуда и нервы. Он состоит из 5-10 цилиндрических пластинок, вставленных одна в другую. В центре каждого остеона проходит

центральный (гаверсов) канал. Диаметр остеона составляет 0.3-0,4 мм. Цилиндры не прилегают друг к другу вплотную, а промежутки между ними заполнены интерстициальными (вставочными, промежуточными) пластинками. Остеоны располагаются не беспорядочно, а соответственно функциональной нагрузке на кость: в трубчатых костях параллельно длине кости, в губчатых – перпендикулярно вертикальной оси, в плоских костях черепа – параллельно поверхности кости и радиально.

Вместе с интерстициальными пластинками остеоны образуют основной средний слой костного вещества, который покрыт сверху наружными окружающими костными пластинками, а кнутри – внутренними окружающими костными пластинками. Из остеонов состоят более крупные элементы кости – перекладины костного вещества или трабекулы. Из трабекул складывается костное вещество двоякого рода: компактное и губчатое. Первое содержит плотно лежащие трабекулы, а второе – рыхло лежащие трабекулы, образующие между собою костные ячейки наподобие губки. Распределение компактного и губчатого вещества зависит от функциональных условий кости. Компактное вещество находится в тех костях, которые выполняют функцию опоры и движения (диафизы трубчатых костей, поверхности эпифизов). В местах, где при большом объеме требуется сохранить легкость и прочность под компактным находится губчатое вещество (эпифизы трубчатых костей).

Внутри костей, между костными пластинками губчатого вещества и в костных каналах трубчатых костей находится костный мозг, являющийся органом кроветворения и биологической защиты. Красный костный мозг представляет собой красную ретикулярную массу, в петлях которой находятся стволовые клетки, выполняющие функцию кроветворения, и клетки, выполняющие функцию костеобразования. Красный костный мозг пронизан нервами и кровеносными сосудами, питающими кроме костного мозга и внутренние слои кости. Кровеносные сосуды и кровяные элементы придают костному мозгу красный цвет. В процессе онтогенеза красный костный мозг заменяется на жёлтый, который обязан своим цветом жировым клеткам, из которых он и состоит. Во внутриутробном периоде и у новорожденных во всех костных полостях находится красный костный мозг в связи с высокой кроветворной и костеобразующей функциями. У взрослого человека красный костный мозг содержится только в ячейках губчатого вещества плоских костей (грудина, крылья подвздошных костей) и эпифизах трубчатых костей. В диафизах находится желтый костный мозг.

В костной ткани располагаются костные клетки трёх видов: остеобласты, остециты, остеокласты. *Остеобласты* являются молодыми костными клетками многоугольной, кубической формы, богатые органоидами: рибосомами, комплексом Гольджи, элементами зернистой эндоплазматической сети. Клетки постепенно дифференцируются в остециты, при этом количество органоидов в них уменьшается. Межклеточное вещество, образуемое остеобластами, окружает их со всех сторон. *Остеоциты* – это уже зрелые

многоотростчатые клетки, их отростки контактируют между собой. Клетки не делятся, органеллы в них развиты слабо. *Остеокласты* представляют собой крупные многоядерные клетки, разрушающие кость и хрящ. На своей поверхности имеют множество цитоплазматических выростов, покрытых цитоплазматической мембраной. Клетки богаты гидролитическими ферментами, митохондриями, лизосомами и вакуолями, хорошо выражен комплекс Гольджи.

По форме кости бывают трубчатые, губчатые, плоские, смешанные и воздухоносные. *Трубчатые кости* имеют форму трубки с костномозговым каналом внутри. У них различают удлинённую среднюю часть – диафиз – и утолщенные концы – эпифизы. На них располагаются суставные поверхности, покрытые хрящем и служащие для соединения с соседними костями. Участок между диафизами и эпифизами называется метафизом, благодаря которому осуществляется рост костей в длину. Диафизы построены из компактного, эпифизы из губчатого костного вещества, а покрыты сверху слоем компактного. Трубчатые кости делятся на длинные и короткие. Длина первых превышает все их размеры (бедренная, плечевая и локтевая). Короткие кости располагаются в пястье, плюсне, фалангах пальцев. *Губчатые кости* построены из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. Они бывают: длинные (ребра и грудина), короткие (кости запястья, предплюсны, позвонки), сесамовидные (надколенник, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев рук и ног). Сесамовидные кости развиваются в толще сухожилий и располагаются в тех местах, где большая нагрузка сочетается с большой подвижностью. *Плоские кости* (череп, лопатка, тазовые кости) выполняют защитную функцию и функцию опоры. *Смешанные кости* (основание черепа, позвонки) образуются при слиянии нескольких костей, различающихся по форме, строению и функции. *Воздухоносные кости* имеют в своем теле полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом (лобная, клиновидная, решетчатая кости и верхняя челюсть).

Соединение костей (артрология)

Соединения костей бывают непрерывными и прерывными. Непрерывные (синартрозы) являются более ранними по развитию и неподвижными (или полуподвижными) по функции. Диартрозы, или прерывные соединения, появляются в процессе развития значительно позже и по функции являются подвижными. Между этими формами существует переходная форма – симфиз или полусустав, характеризующийся наличием небольшой щели и не имеющей строения настоящего сустава.

По характеру ткани, соединяющей кости, синартрозы делятся на синдесмозы, синхондрозы и синостозы. *Синдесмозом* называется соединение, у которого между костями после рождения остаётся соединительная ткань. К ним относятся межкостные перепонки, связки и швы. Межкостные перепонки представляют собой соединительную ткань, заполняющую большие промежутки между костями (между костями предплечья или голени).

Соединительная ткань связок приобретает строение волокнистых пучков (связки между отростками позвонков). В швах соединительная ткань представляет собой тонкую прослойку между костями черепа. По форме краев соединяющихся костей различают зубчатый шов, в котором зубцы по краю одной кости входят в промежутки между зубцами другой (между костями свода черепа), чешуйчатый, при котором край одной кости накладывается на край другой (между височной и теменной костей) и плоский шов, имеющий плотное прилегание незазубренных краев (между костями лицевого черепа).

Синхондроз характеризуется переходом в промежутках между костями после рождения соединительной ткани в хрящевую, кости оказываются соединенными посредством хряща. По свойству хрящевой ткани синхондроз делится на гиалиновый (между первым ребром и грудиной) и волокнистый (между телами позвонков). По длительности своего существования синхондрозы бывают временные и постоянные. Временные существуют только до определенного возраста, а затем заменяются синостозами (между тремя костями пояса нижних конечностей, сливающихся в единую тазовую кость). Постоянные существуют в течение всей жизни человека (между пирамидой височной кости и клиновидной костью, между пирамидой и затылочной костью).

Для *синостоза* характерно наличие в промежутках между костями соединительной ткани, переходящей в костную или сначала в хрящевую, а затем в костную, в результате чего кости оказываются соединенными посредством костной ткани (эпифизы и диафизы трубчатых костей, кости основания черепа, тазовые кости).

Прерывные соединения или диартрозы представляют собой подвижные соединения, участвующие в перемещении частей тела относительно друг друга и являющиеся органами передвижения тела в пространстве. По числу суставных поверхностей диартрозы делятся на: простой сустав, имеющий 2 суставные поверхности (межфаланговый); сложный, имеющий более двух сочленовных поверхностей (локтевой); комплексный, содержащий внутрисуставной хрящ, который разделяет сустав на 2 камеры (коленный); комбинированный, состоящий из нескольких изолированных друг от друга суставов, расположенных отдельно друг от друга, но функционирующих вместе (два височно-нижнечелюстных сустава).

По форме и функциям суставы различают одно-, дву- и многоосные суставы. Одноосные выполняют функции сгибания и разгибания, вращения. Они бывают цилиндрическими (лучевой и локтевой сустав) и блоковидными (межфаланговый сустав). Двухосные выполняют функции сгибания и разгибания, вращения, отведения и приведения. К ним относятся: эллипсоидный (лучезапястный сустав), мыщелковый (коленный сустав) и седловидный (запястно-пястное сочленение 1 пальца). Для многоосных суставов характерны все вышеописанные функции и, кроме того, круговое движение. К ним относятся шаровидный (плечевой) и плоский (между отростками грудных позвонков) суставы.

Независимо от вида любой сустав имеет сходное анатомическое строение. В сустав входят эпифизы двух костей, суставные поверхности которых покрыты суставным хрящом, гиалиновым или волокнистым, толщиной 0,2-0,5 мм. Суставные хрящи облегчают скольжение суставных поверхностей, смягчают толчки и служат буфером. Суставная поверхность эпифиза одной кости выпуклая (имеет суставную головку), суставная поверхность эпифиза другой кости вогнутая (суставная впадина). Суставная капсула герметически окружает суставную полость и прирастает к сочленяющимся костям. Она состоит из наружного фиброзного слоя, выполняющего защитную функцию, и внутреннего синовиального, клетки которого выделяют в полость сустава липкую прозрачную синовиальную жидкость – синовию, уменьшающую трение суставных поверхностей. Кроме того, синовия играет роль в обмене жидкости и в укреплении сустава, служит буфером, смягчающим сдавление и толчки суставных поверхностей. Сверху к суставной капсуле подходят связки и сухожилия мышц, которые составляют вспомогательный аппарат для укрепления сустава.

Тема 3. Скелет туловища и головы

В скелете человека различают следующие отделы: скелет туловища, скелет верхних и нижних конечностей, скелет головы (череп). *Позвоночник* состоит из 33-34 позвонков. Различают 5 отделов позвоночника: шейный – 7 (С – от лат. *servix* – шея), грудной – 12 (Th – от лат. *thorax* -грудь), поясничный – 5 (L – от лат. *lumbalis* – поясничный), крестцовый – 5 (S – от лат. *sacrum* – крестец), копчиковый 1-5 (Co – от лат. *соссух* – копчик).

Любой позвонок имеет общий план строения, независимо от месторасположения. Позвонки состоят из тела, дуги и семи отростков. Тело выполняет опорную функцию. Сзади к нему прикрепляется двумя ножками дуга, замыкающая позвоночное отверстие. Все позвоночные отверстия образуют позвоночный канал, защищающий от механических повреждений расположенный в нём спинной мозг. На дугах позвонков имеются углубления – верхние и нижние вырезки. Вырезки соседних позвонков образуют межпозвоночные отверстия для нервов и сосудов спинного мозга. От тела отходят отростки. Центральный остистый отросток идёт от средней линии дуги. По бокам дуги располагается два поперечных отростка, а вверх и вниз отходят по два суставных отростка. Суставные отростки обеспечивают образование межпозвоночных суставов, в которых совершаются движения позвонков. К поперечным и остистым отросткам прикрепляются связки и мышцы, приводящие в движение позвонки.

В разных отделах позвоночного столба отдельные позвонки имеют различную величину и форму. В шейном отделе поперечные отростки позвонков имеют отверстия, через которые проходит позвоночная артерия.

Остистые отростки шейных позвонков на конце своем раздвоены. Тело самого позвонка отличается небольшими размерами, форма его приближается к прямоугольной. Первый шейный позвонок (атлант) отличается тем, что у него отсутствует тело, но имеется две дуги – передняя и задняя, соединенные между собой боковыми массами. Своими верхними суставными поверхностями, имеющими форму ямок, атлант сочленяется с затылочной костью, а нижними, более плоскими – со вторым шейным позвонком. У новорожденного ребенка дуги не соединены, они срастаются только к 5-летнему возрасту. Второй шейный позвонок (эпистрофей или зуб) имеет зубовидный отросток, сочленяющийся с передней дугой атланта. У седьмого шейного позвонка остистый отросток не раздвоен, выступает над остистыми отростками соседних позвонков и легко прощупывается сзади в области шеи.

Грудные позвонки сочленяются с ребрами, поэтому на теле имеют суставные (реберные) ямки для головок ребер. Остистые отростки их длинные и сильно наклонены книзу, вследствие чего сильно налегают друг на друга наподобие черепиц. Размеры тела позвонков увеличиваются сверху вниз.

Поясничные позвонки самые крупные, их остистые отростки направлены прямо назад (очень массивные, но короткие). У них отсутствуют реберные ямки.

Крестцовые позвонки срастаются в одну кость – крестец. Он имеет треугольную форму с основанием, обращенным вверх, и вершиной вниз. Передняя или тазовая поверхность крестца вогнута, на ней имеется четыре пары передних крестцовых отверстий. Задняя поверхность крестца выпуклая, на ней различает выступы (гребни), образовавшиеся в результате сращения отростков позвонков, и четыре пары задних крестцовых отверстий для прохождения нервов. На месте соединения крестца с пятым поясничным позвонком спереди образуется мыс.

Копчик состоит из 2-5 недоразвитых (чаще всего 4) сросшихся копчиковых позвонков. Изогнутый вперед копчик имеет треугольную форму. Основание направлено вверх, верхушка вниз и вперед. Некоторые признаки позвонка сохранились только у первого позвонка. У него есть небольшое тело и два боковых копчиковых рога. Остальные позвонки мелкие и имеют округлую форму. У молодых людей они нередко соединены между собой при помощи хрящевых пластинок. У пожилых людей сращены в одну кость.

Позвоночник имеет два вида изгибов: лордоз и кифоз. Лордоз обращен выпуклостью вперед (шейный, поясничный), кифоз – выпуклостью назад (грудной, крестцовый). У плода позвоночник имеет форму дуги, у новорожденного он почти прямой. Когда ребенок начинает держать голову (3 мес.) возникает шейный лордоз, когда ребенок садится (6 мес.) появляется грудной кифоз. В 9-12 месяцев ребенок начинает стоять и формируется поясничный лордоз, а вместе с ним и крестцовый кифоз. Окончательное развитие изгибов позвоночника завершается к 7 годам. Эти изгибы присутствуют у каждого здорового человека и называются физиологическими. Они создают

благоприятные условия амортизации для тела человека, прежде всего, головного мозга. В результате ассиметричной работы мышц и неправильной посадки могут у ребёнка развиваться патологические изгибы позвоночника – сколиозы. Они бывают боковые и переднезадние (сутулость).

Соединение позвоночника с черепом осуществляется за счёт атлантозатылочного сустава, который возникает между мыщелками затылочной кости и суставными ямками атланта. Сустав является эллипсоидным, комбинированным и выполняет функции сгибания, разгибания и наклоны головы. Атлантоосевой сустав возникает между дугой атланта и суставными поверхностями зуба. Это одноосный, цилиндрический сустав, совершающий вращательные движения головы относительно туловища. Дугоотростчатые суставы образованы суставными отростками выше- и нижележащих позвонков, являются плоскими многоосными комбинированными суставами, осуществляющими движение позвонков. Пояснично-крестцовый сустав образован суставными поверхностями пятого поясничного позвонка и верхними суставными отростками крестца. Сустав плоский, многоосный, комбинированный и осуществляет сгибание туловища.

Грудная клетка образована грудиной, 12 парами ребер и 12 грудными позвонками. *Грудина* является плоской костью, состоящей из верхней части – рукоятки, средней – тела и нижней – мечевидного отростка. На верхнем крае грудины имеется яремная вырезка, которая легко прощупывается у пожилых людей. На боковых краях расположены вырезки для ключиц и 7 пар ребер. Мечевидный отросток вырезок не имеет, ребра к нему не прикрепляются.

Рёбра представляют собой плоские изогнутые кости. Каждое ребро состоит из костной части и хряща. В ребре различают передний и задний конец. Последний имеет утолщение – головку, шейку и бугорок. В ребре различают верхний и нижний края и две поверхности – наружную и внутреннюю. На внутренней поверхности ребра у нижнего края находится борозда. Это след прилегания нервов и сосудов. У человека 12 пар ребер. Все они своими задними концами соединяются с телами грудных позвонков. Передними концами 7 пар верхних ребер соединяются с грудиной и в связи с этим называются истинными ребрами. 8-10 пары ребер присоединяются своими хрящами не к груди, а к хрящу предыдущего ребра и получили название ложных ребер. Ребра 11-12 пары самые короткие, передние концы лежат свободно в мягких тканях. Это колеблющиеся рёбра. Все ребра в теле человека лежат косо, так как передние концы их лежат ниже задних.

Грудная клетка представлена соединениями грудных позвонков, ребер и грудины. Ребра сочленяются с позвонками с помощью одноосных реберно-позвоночных суставов, осуществляющих поднятие и опускание ребер. С грудиной 2-7 пары ребра соединяются с помощью одноосных суставов с функцией поднятия и опускания ребер. 8-10 пара ребер соединяются между собой и с вышележащими ребрами с помощью одноосных межхрящевых суставов с аналогичной функцией и образуют реберную дугу.

Скелет головы или череп в организме человека служитместилищем головного мозга и связанных с ним органов чувств, а также окружает начальную часть пищеварительного и дыхательного трактов. Череп делится на мозговую, в котором различают свод и основание, и висцеральный череп или лицевой отдел. В состав мозгового черепа входят непарные кости (затылочная, клиновидная, лобная, решетчатая) и парные кости (височные и теменные). Лицевой череп образован парными костями (верхняя челюсть, нижние носовые раковины, нёбные, скуловые, носовые, слезные) и непарными (сошник, нижняя челюсть и подъязычная кость). Кости черепа имеют различную форму. Некоторые из них содержат внутри полости, заполненные воздухом. Это верхняя челюсть, решетчатая, лобная, клиновидная и височная кости. Такие полости называются воздухоносными пазухами или синусами. Они сообщаются с носовой полостью, за исключением воздухоносных полостей височной кости, сообщающихся с носоглоткой. В связи с сильным развитием мозга свод черепа у человека очень выпуклый и закругленный. Объем черепной коробки составляет около 1500 см³.

Лобная кость непарная, участвует в образовании свода черепа. Она состоит из вертикального (чешуи) и горизонтального отделов. Последний относится к органам чувств и разделяется на парную глазничную часть и непарную – носовую. В результате в лобной кости различают лобную чешую, глазничные и носовую части. *Лобная чешуя*, как всякая покровная кость, имеет вид пластинки, выпуклой снаружи и вогнутой внутри. Она окостеневает из двух точек окостенения, заметных даже у взрослого человека в виде двух лобных бугров. Нижний край чешуи носит название надглазничного. На границе между внутренней и средней третью этого края имеется надглазничная вырезка, место прохождения одноименных артерий и нерва. Выше надглазничного края располагаются возвышения в виде надбровных дуг, которые по средней линии переходят в площадку – глабеллу. Наружный конец надглазничного края вытягивается в скуловой отросток, который соединяется со скуловой челюстью. От этого отростка кверху идет хорошо заметная височная линия, которая ограничивает височную поверхность чешуи. На внутренней поверхности по средней линии идет борозда, которая внизу переходит в лобный гребень. Здесь прикрепляется твердая мозговая оболочка, а паутинная – около средней линии. *Глазничные части* представляют собой горизонтальные пластинки, которые своей нижней вогнутой частью обращены в глазницу, верхней – в полость черепа, а задним краем соединяется с клиновидной костью. На верхней мозговой поверхности имеются следы мозга. Нижняя поверхность образует верхнюю стенку глазницы и несет на себе следы вспомогательных образований глаза. У скулового отростка есть ямка слезной железы. Около надглазничной вырезки находится шип для прикрепления мышц глаза. *Носовая часть* занимает переднюю часть решетчатой вырезки по средней линии. Здесь заметен гребешок, который заканчивается острым отростком, принимающим участие

в образовании носовой перегородки. По сторонам гребешка находятся ямки, которые служат стенкой для решетчатой кости. Кпереди от них имеется отверстие, ведущее в лобную пазуху.

Решётчатая кость непарная, располагается центрально между костями лица, соприкасается с большинством из них. Участвует в образовании носа и глазниц. Она построена из тонких костных пластинок, окружающих воздухоносные полости. Костные пластинки располагаются в виде буквы «Т», у которой вертикальную линию составляет перпендикулярная пластинка, а горизонтальную – решетчатую пластинку. От последней по сторонам свисают решетчатые лабиринты. *Решетчатая пластинка* имеет прямоугольную форму и пронизана, как решето, мелкими отверстиями, через которые проходят веточки обонятельного нерва (около 30). По ее средней линии возвышается петушиный гребень, являющийся местом прикрепления твердой оболочки головного мозга. *Перпендикулярная пластинка* является частью носовой перегородки. Решетчатые лабиринты представляют собой парный комплекс костных воздухоносных ячеек, прикрытых снаружи тонкой глазничной пластинкой, которая образует медиальную стенку глазницы. Эта пластинка верхним краем соединяется с глазничной частью лобной кости, спереди – со слезной косточкой, сзади – с небной костью, снизу – с верхней челюстью. На медиальной стороне лабиринтов располагаются две носовые раковины, иногда бывает и третья. Раковины похожи на изогнутые костные пластинки, благодаря чему поверхность слизистой оболочки носа, покрывающей их, увеличивается.

Теменная кость парная и образует среднюю часть свода черепа. У человека она достигает наибольшего развития в связи с наивысшим развитием у него мозга. Это типичная покровная кость, выполняющая функцию защиты. В связи с этим она имеет сравнительно простое строение в виде четырехугольной пластинки, выпуклой снаружи и вогнутой изнутри. Четыре края служат для соединения с соседними костями: передний – с лобной, задний – затылочной, медиальный – с одноименной костью, латеральный – с чешуей височной кости. Первые три края зазубрены, а последний приспособлен для образования чешуйчатого шва. Рельеф теменной кости обусловлен прикреплением мышц и фасций. В центре ее выступает теменной бугор, ниже которого идут изогнутые височные линии для прикрепления височной фасции и мышцы. Рельеф внутренней вогнутой поверхности обусловлен прилеганием мозга и прикреплением твердой мозговой оболочки. Сосуды оболочки как бы отпечатались в виде ветвящихся почти на всей внутренней поверхности бороздок.

Затылочная кость образует заднюю и нижнюю стенки черепной коробки, участвуя одновременно в образовании свода и основания черепа. У человека она состоит из базилярной части, боковых латеральных частей и затылочной чешуи. *Затылочная чешуя* является покровной костью, выпуклой снаружи и вогнутой изнутри. Наружный рельеф обусловлен прикреплением

мышц и связок. В центре наружной поверхности находится затылочный выступ. Сбоку от него на каждой стороне просматривается по изогнутой линии, называемой верхней выйной линией. Немного выше встречается менее заметная наивысшая выйная линия. От затылочного выступа вниз до заднего края большого затылочного отверстия идет по средней линии наружный затылочный гребень. От середины гребня в стороны расходятся нижние выйные линии. Рельеф внутренней поверхности обусловлен формой мозга и прикреплением его оболочек, вследствие чего эта поверхность разделяется двумя перекрещивающимися под прямым углом гребнями на четыре ямки. Они образуют крестообразное возвышение, а место их перекреста представляет собой внутренний затылочный выступ. Нижняя половина продольного гребня более острая, верхняя и обе половины поперечного снабжены хорошо выраженными бороздами. Каждая из *латеральных частей* участвует в соединении черепа с позвоночным столбом, поэтому на своей нижней поверхности несет затылочный мыщелок – для сочленения с атлантом. Посередине этого места сквозь кость проходит подъязычный канал. *Базиллярная часть* срастается с клиновидной костью, образуя единую кость в центре основания черепа. На ее верхней поверхности лежит слившийся из двух частей скат, на котором располагается продолговатый мозг и мост мозга. На нижней поверхности выступает глоточный бугорок.

Клиновидная (основная) кость непарная, напоминает летящее насекомое. Она является продуктом слияния нескольких костей, к моменту рождения состоит из трех частей, которые срастаются в одну к концу первого года жизни. В ней различают тело, большие и малые крылья и крыловидные отростки. *Тело* имеет на своей поверхности углубление – турецкое седло, на дне которого находится ямка для гипофиза. Здесь видны зрительные каналы, через которые проходят зрительные нервы из глазниц в полость черепа. Сзади турецкое седло ограничивается костной пластинкой – спинкой седла. На боковой поверхности тела находится изогнутая сонная борозда, где проходит внутренняя сонная артерия. На передней поверхности тела клиновидной кости, которая входит в состав задней стенки носовой полости, виден гребень, внизу входящий между крыльями сошника. Он соединяется спереди с перпендикулярной пластинкой решетчатой кости. По сторонам от гребня видны неправильной формы отверстия, ведущие в воздухоносные пазуху. Эта пазуха помещается в теле клиновидной кости и разделяется перегородкой на две половины. Посредством этих отверстий пазуха общается с носовой полостью. *Малые крылья* клиновидной кости представляют собой две плоские треугольные пластинки, которые двумя корнями отходят вперед и латерально от переднего края тела. Между корнями малых крыльев находятся упомянутые зрительные каналы. Между малыми и большими крыльями находится верхняя глазничная щель, ведущая из полости черепа в полость глазницы. *Большие крылья* отходят от боковых поверхностей тела латерально и вверх. На крыльях около тела находится круглое

отверстие. Сзади большое крыло в виде острого угла вдаётся между чешуей и пирамидой височной кости. Здесь имеется остистое отверстие, спереди от него располагается овальное. Большие крылья имеют мозговую, глазничную, височную, верхнечелюстную поверхности. Височная поверхность разделена на височную и крыловидную части посредством подвисочного гребня. *Крыловидные отростки* отходят от места соединения больших крыльев с телом клиновидной кости вертикально вниз. Основание их имеют отверстия для черепных нервов. Каждый отросток состоит из медиальной и латеральной пластинок, между которыми сзади образуется ямка. Медиальная пластинка заканчивается крючком, через который перекидывается сухожилие начинающейся на ней мышцы мягкого нёба.

Височная кость парная и образует часть боковой стенки основания черепа, а также содержит в себе органы слуха и гравитации. Состоит из чешуйчатой, барабанной и каменистой частей. *Чешуйчатая часть* участвует в образовании боковых стенок черепа. Это вертикальная пластинка с закругленным краем, которая накладывается на соответствующий край теменной кости. На мозговой поверхности заметны пальцевые вдавления. Наружная поверхность чешуи гладкая, участвует в образовании височной ямки. От нее отходит скуловой отросток, который идет вперед на соединение со скуловой костью. У своего начала скуловой отросток имеет передний и задний корни, между которыми находится ямка для сочленения с нижней челюстью. На нижней поверхности переднего корня помещается суставной бугорок, препятствующий вывиху головки нижней челюсти вперед при значительном открывании рта. *Барабанная часть* образует большую часть наружного слухового прохода и имеет вид резко изогнутой пластинки. *Каменистая часть* или пирамида названа так из-за прочности вещества, так как эта кость участвует в образовании основания черепа и является костнымместилищем органов слуха и гравитации. *Пирамида* имеет переднюю, заднюю и нижнюю поверхности. На передней поверхности заметно вдавление от узла тройничного нерва. Кнаружи от него находятся две тонкие медиальные и латеральные бороздки. Они ведут к двум одноименным отверстиям. Кнаружи от них располагается дугообразное возвышение, образованное в результате развития лабиринта. На середине задней поверхности пирамиды находится внутреннее слуховое отверстие, которое ведет во внутренний слуховой проход. Здесь лежат лицевой и слуховой нервы, а также артерии и вены лабиринта. От нижней поверхности пирамиды отходит шиловидный отросток. Между шиловидным и сосцевидным отростками находится шилососцевидное отверстие. Медиально от него расположена глубокая яремная ямка. Книзу она вытягивается в сосцевидный отросток. К нему прикрепляется грудино-ключично-сосцевидная мышца. Она поддерживает голову в вертикальном положении и развивается только у человека в связи с прямохождением.

Верхняя челюсть является парной костью и состоит из тела и четырех отростков. *Тело* содержит большую воздухоносную (гайморову)

пазуху, которая широким отверстием открывается в носовую полость. На теле различают четыре поверхности. Передняя поверхность вогнута, внизу она переходит в альвеолярный отросток, где есть ряд возвышений, соответствующий корням зубов. Возвышение, соответствующее клыку, наиболее развито. Над ним находится клыковая ямка. Вверху передняя поверхность верхней челюсти ограничивается от глазничной подглазничным краем. Под ним находится подглазничное отверстие, через которое выходят одноименные нервы и артерии. Медиальной границей ее служит носовая вырезка. Подвисочная поверхность отделена от передней скуловым отростком и несет на себе бугор верхней челюсти. Носовая поверхность имеет гребень для нижней носовой раковины. На ней располагается слезная борозда, которая вместе со слезной косточкой и нижней раковиной превращается в носослезный канал, сообщающий глазницу с нижним носовым ходом. Глазничная поверхность гладкая и плоская и имеет треугольную форму. На медиальном крае располагается слезная вырезка. Около заднего края начинается подглазничная борозда. Верхняя челюсть имеет лобный, альвеолярный, нёбный и скуловой отростки. *Лобный отросток* поднимается кверху и соединяется с лобной костью. *Альвеолярный отросток* на своем нижнем крае имеет зубные ячейки для восьми верхних зубов, разделенные перегородками. *Нёбный отросток* образует большую часть твердого нёба и соединяется с парным отростком противоположной стороны срединным швом. Вдоль срединного шва, на верхней, обращенной в полость носа поверхности, идет носовой гребень. На верхней поверхности располагается резцовый канал. *Скуловой отросток* соединяется со скуловой костью и образует толстую подпору, через которую передается на скуловую кость давление при жевании.

Скуловая кость парная, самая прочная из лицевых костей. Смыкает собой скуловые отростки лобной, височной и верхнечелюстной костей и способствует укреплению костей лица по отношению к черепу. Она представляет собой также обширную поверхность для начала жевательной мышцы. Скуловая кость имеет три поверхности (боковая, задняя и глазничная) и два отростка. Латеральный отросток соединяется со скуловым отростком височной кости, образуя скуловую дугу, где начинается жевательная мышца.

Носовая кость прилегает к своей паре и образует спинку носа у его корня.

Слезная кость парная, представляет собой тонкую пластинку, входящую в состав медиальной стенки глазницы. На ее латеральной поверхности имеется слезный гребень. Кпереди от него проходит слезная борозда, которая вместе с бороздой на верхней челюсти образует ямку слезного мешка.

Нёбная кость участвует в формировании полости носа, рта, глазниц и крыловидно-нёбной ямки. Состоит из двух пластинок, соединенных друг с другом под прямым углом. Горизонтальная пластинка образует твердое нёбо. На ее нижней поверхности имеется большое нёбное отверстие, через которое

входят нёбные сосуды и нервы. Перпендикулярная пластинка на медиальной поверхности имеет два гребня для двух носовых раковин и три отростка.

Нижняя раковина парная, представляет собой тонкую изогнутую костную пластинку, расположенную на боковой стенке полости носа и отделяет средний носовой ход от нижнего.

Сошник непарная кость, имеет форму неправильной четырехугольной пластинки, участвует в образовании перегородки носа. Задний край его свободен и разделяет задние отверстия полости носа (хоаны), через которые носовая полость сообщается с носовой частью глотки.

Нижняя челюсть является подвижной костью черепа, имеет подковообразную форму, что обусловлено ее функцией и развитием. Она состоит из горизонтальной части – тела, несущего на себе зубы, и вертикальной в виде двух ветвей, служащих для образования височно-нижнечелюстного сустава и прикрепления жевательной мускулатуры. Обе части сходятся под углом, к которому на наружной поверхности прикрепляется жевательная мышца. Рельеф тела нижней челюсти зависит от наличия зубов. Верхняя часть тела несет зубные альвеолы с перегородками, соответствующими наружным альвеолярным возвышениям. Закругленный нижний край тела массивный, образует основание тела нижней челюсти. По средней линии тела гребешок симфиза переходит в подбородочное возвышение треугольной формы. По бокам от него заметны подбородочные бугорки. На латеральной поверхности на уровне между 1 и 2-ым малыми коренными зубами находится подбородочное отверстие, представляющее собой выход канала нижней челюсти. Назад и кверху от подбородочных бугорков тянется косая линия. На внутренней поверхности в области симфиза выступают две подбородочные ости для сухожильного прикрепления мышц языка. Ветви челюсти отходят с каждой стороны от задней части тела кверху. На внутренней поверхности заметно отверстие нижней челюсти. Внутренний край отверстия выступает в виде язычка нижней челюсти. Вверху ветвь нижней челюсти оканчивается двумя отростками. Передний (венечный) образуется под влиянием сильной тяги височной мышцы. Задний (мышцелковый) участвует в сочлении нижней челюсти с височной костью. Между обоими отростками находится вырезка. Мыщелковый отросток имеет головку и шейку. Спереди на шейке располагается ямка.

Подъязычная кость имеет форму подковы и состоит из тела, больших и малых рогов. Она лежит между нижней челюстью и гортанью (у основания языка), являясь местом прикрепления многих мышц шеи. Подъязычная кость подвешивается к основанию черепа с помощью двух длинных фиброзных тяжей.

Соединения между костями черепа представлены главным образом синдесмозами: швы на черепах взрослого и межкостные перепонки (роднички) на черепах новорожденных. Важнейшими швами черепа являются венечный шов (между лобной и теменной костями), стреловидный (между

двумя теменными костями), ламбдовидный (между теменными и затылочными костями). У пожилых людей швы обычно окостеневают. Единственный диартроз на черепе представлен соединением нижней челюсти с височными костями посредством комбинированного височно-нижнечелюстного сустава. Он относится к мышечковым соединениям, но благодаря внутрисуставному диску в нем возможны движения в трех направлениях.

На наружной поверхности черепа находятся глазницы, грушевидное отверстие, височная, подвисочная и крыловидно-нёбная ямки. *Глазницы* имеют вид отверстия закругленной четырехсторонней пирамиды. *Грушевидное отверстие* расположено ниже и располагается частично между глазницами. На нижнем крае грушевидного отверстия по средней линии выступает носовая ость, которая сзади продолжается в костную перегородку носа. *Височная ямка* ограничена височной линией и скуловой костью и выполнена височной мышцей. *Подвисочная ямка* является продолжением височной ямки и отделяется большим крылом клиновидной кости. *Крыловидно-нёбная ямка* располагается между верхней челюстью спереди и крыловидным отростком сзади.

Верхнюю часть мозгового черепа называют крышей, нижнюю – основанием черепа. *Основание черепа* складывается из нижних поверхностей как лицевого, так и мозгового черепа. Оно может быть разделено на три отдела: передний, средний и задний. Передний состоит из твердого нёба и альвеолярной дуги верхней челюсти. Средний отдел простирается от заднего края твердого нёба до переднего края большого затылочного отверстия. В заднем отделе основания черепа находится яремное отверстие. Внутренняя поверхность основания черепа разделяется на три ямки. В передней и средней помещается большой мозг, а в задней – мозжечок. Передняя черепная ямка образуется глазничной частью лобной кости, решетчатой пластинкой решетчатой кости и малыми крыльями клиновидной кости. Средняя черепная ямка лежит глубже передней. Средняя ее часть образована турецким седлом. Задняя ямка самая глубокая и объемистая. В ее состав входит затылочная кость, задние части тела клиновидной кости, височная кость, и угол теменной кости. В образовании *крыши мозга* участвуют, чешуя лобной кости, часть чешуи височной кости, большое крыло клиновидной кости.

Череп человека в онтогенезе проходит соединительнотканную, хрящевую, костную стадии развития. Свод черепа развивается непосредственно из перепончатого черепа, минуя стадию хряща. Остатки неокостеневшей соединительной ткани сохраняются между костями черепа в виде родничков у новорожденных и швов у взрослых. Родничков у новорожденных 6: передний, задний, два клиновидных и два сосцевидных. Передний является самым большим, затем следует задний. Передний находится в месте схождения стреловидного шва с венечным, имеет форму ромба и окостеневают к 1,5 годам. Задний родничок находится у заднего конца стреловидного шва и окостеневают к двум месяцам.

Тема 4. Скелет верхних и нижних конечностей

Скелет верхних конечностей состоит из скелета плечевого пояса (ключица и лопатка) и скелета свободной верхней конечности (плечо, предплечье, кисть). *Ключица* имеет изогнутую форму, напоминающую букву S, состоит из тела, грудинного и акромиального концов. Она является единственной костью, соединяющей верхнюю конечность со скелетом туловища. Ключица отставляет плечевой сустав на должное расстояние от грудной клетки, обуславливая большую свободу движений конечности. *Лопатка* является плоской костью треугольной формы, на которой различают медиальный, обращенный к позвоночнику, латеральный и верхний края. На последнем находится вырезка лопатки. В лопатке различают верхний, нижний и латеральный углы, а также переднюю и заднюю поверхности, клювовидный и акромиальный отростки и суставную впадину. Передняя поверхность обращена к ребрам, на ней находится углубление – подлопаточная ямка. Костный выступ на задней поверхности лопатки, называемый лопаточной остью, делит поверхность кости на 2 углубления – надостную и подостную ямки. Суставная впадина служит для соединения с плечевой костью.

Плечо представлено плечевой костью – это длинная трубчатая кость, состоящая из диафиза (тело, которое внизу приобретает трехгранную форму) и двух эпифизов. На верхнем конце различают головку, сочленяющуюся с лопаткой. Головка имеет большой и малый бугорки, к которым прикрепляются мышцы. От каждого бугорка вниз отходит гребень, между гребнями видна межбугорковая борозда. Между бугорками располагается анатомическая шейка. Ниже бугорков плечевая кость несколько сужается и переходит в хирургическую шейку. В этом месте чаще всего бывают переломы. На диафизе имеются отверстия для прохождения кровеносных сосудов и нервов и шероховатость для прикрепления мышц. На нижнем конце кости с боков находятся шероховатые выступы. Это медиальный и латеральный надмыщелки, две суставные поверхности для соединения с локтевой и лучевой костями, венечная и локтевая ямки.

Предплечье представлено длинными трубчатыми локтевой и лучевыми костями. Локтевая трехгранная кость располагается на предплечье с внутренней стороны. На её верхнем конце имеются венечный (спереди) и локтевой (сзади) отростки, разделенные блоковидной вырезкой и бугристость. На нижнем конце присутствует суставная поверхность для соединения с локтевой вырезкой лучевой кости и медиально-расположенный шиловидный отросток. Лучевая кость имеет на верхнем конце головку, шейку и бугристость. На нижнем конце располагается суставная поверхность для соединения с костями запястья и шиловидный отросток. Диафизы обеих костей предплечья имеют трехгранную форму, острые концы костей обращены друг к другу.

Кости *кисти* подразделяются на кости запястья, пястья и фаланги пальцев (27 костей). Костей запястья восемь, они располагаются в два ряда по четыре кости. Верхний ряд составляют: ладьевидная, полулунная, трехгранная и гороховидная (сесамовидная) кости. Нижний ряд включает две трапецевидные (большую и малую), головчатую и крючковатую кости. Кости запястья образуют костный свод, который с ладонной стороны представлен углублением – бороздой запястья с поперечной связкой над нею. Между связкой и костями запястья располагается канал запястья, в котором проходят сухожилия мышц. Пястье образовано пятью пястными костями, относящимися к коротким трубчатым костям с одним эпифизом, и называются по порядку 1, 2, 3 и т. д., начиная со стороны большого пальца. В каждой пястной кости различают основание, тело и головку. Кости пальцев представляют собой небольшие, лежащие друг за другом короткие трубчатые кости с одним истинным эпифизом и носящие название фаланг. Каждый палец состоит из 3-х фаланг: первая – основная или проксимальная, вторая – средняя, третья – ногтевая или дистальная. Исключение составляет большой палец, имеющий только две фаланги, основную (проксимальную) и ногтевую (дистальную).

Соединения костей верхней конечности представлены самыми разнообразными суставами. Грудино-ключичный сустав находится между суставной поверхностью грудинного конца ключицы и вырезкой рукоятки грудины. Он является плоским, многоосным. В этом суставе могут выполняться движения поднятие и опускание лопатки и ключицы. Акромиально-ключичный сустав соединяет суставную поверхность акромиона и акромиальную суставную поверхность ключицы. Этот сустав относится к плоским многоосным. В нём возможны движения и вращение лопатки, поднятие её и опускание. Плечевой сустав образован головкой плечевой кости и уплощенной суставной впадиной лопатки. По форме суставных поверхностей плечевой сустав шаровидный, многоосный. Он совершает сгибание и разгибание плеча. Локтевой сустав образован тремя суставами. В результате образуется сложный, блоковидный, одноосный сустав с функцией сгибания и разгибания предплечья. Он состоит из плечелоктевого, плечелучевого и лучелоктевого суставов. Плечелоктевой сустав (блоковидный, одноосный) осуществляет сгибание и разгибание предплечья. Плечелучевой сустав (шаровидный, многоосный) выполняет вращение лучевой кости. Лучелоктевой сустав (цилиндрический, одноосный) осуществляет вращение лучевой кости вокруг локтевой.

Лучезапястный сустав является сложным и возникает между лучевой костью и проксимальной поверхностью первого ряда костей запястья. По форме суставной поверхности он эллипсовидный, сложный, двуосный. В нём происходит сгибание и разгибание кисти. Межзапястные суставы (плоские, многоосные) находятся между обращенными друг к другу поверхностями костей запястья. Запястно-пястные возникают между дистальными поверхностями второго ряда костей запястья и основаниями 2-5 костей

пястья и являются плоскими, многоосными, обеспечивая скольжение на 5-10 градусов. Запястно-пястный сустав большого пальца кисти (двуосный, седловидный) соединяет многоугольную кость и основание первой пястной кости. Благодаря ему происходит движение большого пальца. Межпястные суставы находятся между прилегающими друг к другу поверхностями оснований 2-5 пястных костей, пястно-фаланговые – между поверхностями головок пястных и оснований проксимальных фаланг. Суставы эллипсоидные и двуосные, отвечают за сгибание и разгибание пальцев. Межфаланговые возникают между суставными поверхностями головок и оснований соседних фаланг. Они являются блоковидными и одноосными и обеспечивают сгибание и разгибание пальцев.

Скелет нижних конечностей состоит из тазового пояса и скелета свободной нижней конечности. Тазовый пояс образован двумя тазовыми костями. *Тазовая кость* относится к плоским костям и выполняет функции движения (участвует в сочленениях с крестцом и бедром), защиты (органы таза), опоры (перенесение всей тяжести вышележащей части тела на нижние конечности). Тазовая кость образована из подвздошной, лонной (лобковой) и седалищной костей. На месте их сращения на тазовой кости имеется углубление – вертлужная впадина, в которую входит головка бедренной кости. Седалищные и лобковые кости ограничивают запирательное отверстие, затянутое соединительнотканной мембраной. На *подвздошной кости* различают тело и крыло. Край крыла называется гребнем подвздошной кости и заканчивается двумя выступами – передней и задней верхними остями. Ниже этих выступов находятся соответственно передняя и задняя нижняя ости. Под задней подвздошной остью находится седалищная вырезка. Вогнутая внутренняя поверхность крыла кости формирует подвздошную ямку, которая снизу ограничена дугообразной линией. На ягодичной поверхности имеется три шероховатые линии (передняя, задняя, нижняя), к которым прикрепляются ягодичные мышцы. Крестцово-тазовая поверхность несет на себе ушковидную поверхность, сочленяющуюся с одноименной поверхностью крестца. *Лонная кость* состоит из тела, верхней и нижней ветвей, соединяющихся под углом. На медиальной поверхности угла располагается симфизальная поверхность – лонный симфиз. На верхней ветви имеется лонный гребешок, который переходит в дугообразную линию подвздошной кости, образуя пограничную линию большого и малого таза. На расстоянии 1.5-2 см от симфиза гребень утолщается, образуя лонный бугорок. На границе с подвздошной костью находится подвздошно-лобковое возвышение. *Седалищная кость* имеет тело, участвующее в формировании вертлужной впадины. Ветвь этой кости ограничивает запирательное отверстие и образует мощный седалищный бугор, сзади которого располагается малая седалищная вырезка.

Таз образован двумя тазовыми костями, крестцом, копчиком и их соединениями. Различают большой и малый таз. Граница между ними называется пограничной линией. Она проходит через мыс, по дугообразным

линиям подвздошных костей, лонным гребешкам, по верхнему краю симфиза. Большой таз ограничен крыльями подвздошных костей и телом пятого поясничного позвонка. Малый таз образован лобными и седалищными костями, крестцом и копчиком. В малом тазу различают верхнее отверстие (вход), полость и нижнее отверстие (выход).

Скелет свободной нижней конечности состоит из бедра, голени и стопы. *Бедренная кость* самая длинная трубчатая кость скелета. На верхнем ее конце имеются головка, шейка и два выступа – большой и малый вертелы. Шаровидная головка сочленяется с вертлужной впадиной тазовой кости и несет ямку для прикрепления круглой связки. Длинная шейка соединяет головку с телом кости под углом. У мужчин этот угол тупой (около 130^0), у женщин – почти прямой. Сразу под шейкой латерально располагается большой вертел, у основания которого находится вертельная ямка. С медиальной стороны виден малый вертел. Оба вертела соединены спереди межвертельной линией, сзади – межвертельным гребнем. Тело бедренной кости цилиндрической формы, спереди его рельеф гладкий. На задней поверхности имеется шероховатая линия, в которой различают латеральную и медиальную губы. Вверху латеральная губа оканчивается ягодичной бугристостью, а медиальная переходит в гребенчатую линию. Внизу обе губы расходятся, образуя подколенную поверхность. На нижнем конце кости различают два больших выступа – медиальный и латеральный мыщелки, которые несут на своих боковых поверхностях одноименные надмыщелки. Между ними находится углубление, называемое межмыщелковой ямкой. Надколенник является самой крупной сесамовидной костью, имеющий форму треугольника с закругленными концами. Он прилегает к нижнему концу бедренной кости и находится в сухожилии четырехглавой мышцы бедра. Верхушка надколенника обращена вниз, основание – вверх, суставная поверхность, покрытая хрящом, – назад.

Голень состоит из большеберцовой и малоберцовой костей. Они принадлежат к длинным трубчатым костям. Большеберцовая кость толще малоберцовой, располагается на голени с внутренней стороны и является единственной костью из костей голени, соединяющаяся с бедренной костью. На верхнем эпифизе различают медиальный и латеральный мыщелки, несущие вогнутые суставные поверхности, разделенные межмыщелковым возвышением. На латеральной поверхности мыщелка располагается малоберцовая суставная поверхность. Тело кости трехгранное по форме, острый передний край возле верхнего эпифиза переходит в выраженную бугристость большеберцовой кости. Здесь прикрепляется четырехглавая мышца бедра. Бугристость отделяет медиальную поверхность от латеральной. Дистальный эпифиз четырехугольной формы, несет на себе нижнюю суставную поверхность для сочленения с таранной костью стопы. На его латеральной стороне имеется малоберцовая вырезка для соединения с малоберцовой костью. Медиальный конец оттянут книзу и образует медиальную лодыжку.

Малоберцовая кость имеет на верхнем эпифизе суставную поверхность для соединения с верхним эпифизом большеберцовой кости и заканчивается заостренной верхушкой. Посредством шейки головка переходит в тело трехгранной формы, которое заканчивается утолщенной латеральной лодыжкой. Нижняя суставная поверхность большеберцовой кости и суставные поверхности лодыжек образуют вилку, которая охватывает блок таранной кости сверху и с боков.

Кости *стопы* подразделяются на предплюсну, плюсну и пальцы. Кости *предплюсны* испытывают большую нагрузку, в связи, с чем они массивные и прочные. Это 7 коротких губчатых костей, расположенных в два ряда. В проксимальном (заднем) ряду располагается пяточная и надпяточная (таранная) кости, в дистальном (переднем) латерально располагается кубовидная кость, медиально-ладьевидная, впереди нее 3 клиновидных (медиальная, промежуточная и латеральная). Таранная кость состоит из тела, шейки и головки. На верхней поверхности тела располагается блок с тремя суставными поверхностями, сочленяющиеся с соответствующими поверхностями костей голени. На нижней поверхности кости находятся три пяточные суставные поверхности. Головка имеет овальную форму и соединяется с ладьевидной костью. Пяточная кость сочленяется с таранной костью сверху и кубовидной спереди и несет на себе соответствующие суставные поверхности. Кзади пяточная кость заканчивается мощным пяточным бугром. Ладьевидная кость лежит медиально. Проксимальная суставная поверхность сочленяется с головкой таранной кости, дистальная несет на себе плоские суставные поверхности для соединения с клиновидными костями. На медиальной поверхности находится бугристость. Три клиновидные кости лежат впереди от ладьевидной кости, занимают медиальную часть предплюсны и соединяются с основаниями плюсневых костей. Наиболее крупной является медиальная клиновидная кость. Она соединяется с первой плюсневой костью, промежуточная – со второй, латеральная – с третьей. Кубовидная кость занимает латеральный край предплюсны, лежит между пяточной и 4, 5 плюсневыми костями, с которыми сочленяется. На подошвенной поверхности располагается ее бугристость.

Плюсна представлена 5 короткими, трубчатыми костями, имеющими основание, тело и головку. Первая наиболее короткая и толстая, вторая – самая длинная. Тела костей выпуклые в сторону тыла стопы, форма их призматическая. Своими основаниями они сочленяются с клиновидными и кубовидной костями, а головками – с основаниями соответствующих проксимальных фаланг. Скелет *пальцев стопы* образован фалангами, которые короче фаланг пальцев кисти. Пальцы стопы состоят из трёх фаланг, за исключением первого пальца, имеющего только две фаланги. Каждая кость состоит из основания, тела и головки. Дистальные фаланги имеют бугристость.

Стопа выполняет строго специализированную функцию передвижения и опоры. С этим связано ее строение по типу прочной и упругой

сводчатой арки с короткими пальцами. Основными особенностями стопы являются наличие свода, прочность, укрепление медиального края, укорочение пальцев, укрепление и приведение первого пальца, который не противостоит остальным и расширение его дистальной фаланги.

Соединение костей нижней конечности представлено различными видами суставов. Крестцово-подвздошный сустав образуется между ушковидными поверхностями подвздошной кости и крестца. Он плоский, многоосный и движение в нём отсутствует. Тазобедренный сустав возникает между вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной кости. По форме он шаровидный, многоосный и осуществляет сгибание, разгибание и вращение нижней конечности. Коленный сустав сложный, комплексный, двуосный. Сустав образуют бедренная, большеберцовые кости и надколенник. В нём возможны сгибание, разгибание и вращательные движения. Между суставными поверхностями большеберцовой и малоберцовой костей образуется межберцовый, многоосный, малоподвижный сустав. Голеностопный сустав сложный, одноосный, блоковидный по функции, образован суставными поверхностями большеберцовой кости и блоком таранной кости и осуществляет тыльное и подошвенное сгибание. Цилиндрические, шаровидные, плоские межплюсневые суставы возникают между костями плюсны. Суставные поверхности трёх клиновидных и одной шаровидной костей принимают участие в образовании плоских и малоподвижных предплюсневых суставов. Блоковидные, одноосные межфаланговые суставы располагаются между суставными поверхностями головок и оснований соседних фаланг. Эти суставы осуществляют движение 2-5 пальцев.

Тема 5. Учение о мышцах

Мышцы представляют активную часть двигательного аппарата. У человека мышцы туловища развиваются из залегающей по бокам хорды мезодермы, которая разделяется на первичные сегменты или сомиты. После выделения из них позвоночного столба, оставшаяся часть сомита идет на образования миотома. Миотомы разрастаются и делятся на дорсальную и вентральную части. Из дорсальной части миотома возникает спинная мускулатура туловища, а из вентральной – брюшная мускулатура. В каждый миотом вырастают ветви одноименного спинномозгового нерва.

Мышца состоит из пучков поперечно-полосатой мышечной ткани. Эти мышечные волокна, идущие параллельно друг другу, связываются рыхлой соединительной тканью в пучки I порядка. Несколько таких первичных пучков соединяются, образуя пучки 2-го порядка и т.д. В целом мышечные пучки всех порядков объединяются соединительнотканной оболочкой и составляют мышечное брюшко. Соединительнотканые прослойки, имеющиеся между мышечными пучками, по концам мышечного брюшка переходят в сухожильную часть мышцы. В мышце различают брюшко и сухожилие.

Брюшко является активно сокращающейся частью. Сухожилие представляют собой пассивную часть, при помощи которой она прикрепляется к костям. Оно состоит из плотной соединительной ткани и имеет блестящий светло-золотистый цвет в отличие от красно-бурого цвета брюшка мышцы. Сухожилие находится по обоим концам мышцы. В них меньше кровеносных сосудов, в связи с чем, наблюдается более низкий уровень обмена веществ. Если же сухожилие короткое, то мышца начинается от кости или прикрепляется к ней брюшком и называется сидячей.

В организме человека различают сильные и ловкие мышцы. *Сильные* мышцы прикрепляются вдали от точки опоры и легче производят работу статического характера, они богаче кровеносными сосудами и мышечным пигментом (миоглобином), их цвет темнее, благодаря чему их называют красными мышцами. Во время работы сильные мышцы проявляют большую силу при незначительном напряжении, долго не утомляются. Работой этих мышц обеспечивается вертикальное положение тела, осуществляется стояние на ногах, сохраняется определенная поза. *Ловкие* мышцы легче совершают динамическую работу. Они содержат меньшее количество кровеносных сосудов, поэтому их называют белыми мышцами. Эти мышцы отличаются быстротой сокращения, работают с большим напряжением и быстро утомляются. Уступая в силе, ловкие мышцы способны производить мелкие разнообразные движения.

В человеческом организме более 400 скелетных мышц, общий вес их у взрослого человека составляет около $\frac{2}{5}$ веса тела. Они имеют различную форму, строение, функции, развитие. По форме различают длинные, короткие, широкие и др. мышцы. Длинные мышцы соответствуют длинным рычагам движения и встречаются в большинстве случаев на конечностях. Они имеют веретенообразную форму и в них различают головку (начало мышцы), брюшко (средняя часть) и хвост. Сухожилия длинных мышц имеют вид длинных узких лент. Некоторые длинные мышцы начинаются несколькими головками на различных костях, что усиливает их опору. В связи с этим встречаются двуглавые, трехглавые и четырехглавые мышцы. Широкие мышцы располагаются на туловище и имеют расширенное сухожилие. Встречаются и другие формы мышц: квадратная, треугольная, пирамидальные, круглая, дельтовидная, зубчатая, камбаловидная и др. По направлению волокон различаются мышцы с прямым, поперечным, круговым и косым расположением. Последние при прикреплении волокон к сухожилиям с одной стороны называются одноперистыми мышцами, а при прикреплении с двух сторон – двуперистыми. С круговым направлением волокон мышцы получили название жомов или сфинктеров, окружающих отверстия. По функции мышцы делятся на сгибатели, разгибатели, приводящие, отводящие, вращатели кнутри, вращатели кнаружи. По отношению к суставам, через которые они перекидываются, мышцы бывают односуставные, двусуставные и многосуставные. Последние как более длинные располагаются поверхностнее односуставных. По положению

различают мышцы поверхностные и глубокие, наружные и внутренние, латеральные и медиальные.

К вспомогательным аппаратам мышц относятся фасции (fascia – повязка, бинт), синовиальные сумки и синовиальные влагалища, развивающиеся под влиянием работы мышц из окружающей их соединительной ткани. *Фасция* является плотной соединительнотканной пластинкой, которая покрывает группу мышц или отдельную мышцу. В различных областях тела фасции имеют различную толщину и крепость. По структурным и функциональным особенностям различают поверхностные, глубокие фасции и фасции отдельных органов. *Синовиальные сумки* представляют собой тонкостенные соединительнотканые мешки, наполненные жидкостью – синовией. Они образуются в местах сильного трения мышцы о кости или в местах соприкосновения сухожилий. Благодаря синовиальной сумке, трение между поверхностями уменьшается. *Синовиальные влагалища* развиваются внутри фиброзных или костно-фиброзных каналов, которые окружают сухожилия мышц в местах их скольжения по кости.

Мышцы спины располагаются послойно. Различают поверхностные и глубокие мышцы. Поверхностные мышцы спины прикрепляются на поясе верхних конечностей и плече или на рёбрах. К первой группе относятся трапециевидная, широчайшая, ромбовидная мышцы и мышца, поднимающая лопатку. *Трапециевидная* мышца занимает верхнюю часть спины вплоть до затылка и имеет треугольную форму. Обе трапециевидные мышцы, взятые вместе, образуют фигуру трапеции, отчего и происходит её название. Мышца начинается от остистых отростков всех грудных позвонков и от затылочной кости и прикрепляется к акромиальному концу ключицы, акромиону и к ости лопатки. В мышце различают верхнюю, среднюю и нижнюю части. Верхняя часть мышцы поднимает лопатку, средняя – тянет лопатку к позвоночнику, а нижняя опускает ее. При сокращении всей мышцы лопатка приближается к позвоночнику. *Широчайшая* мышца спины является плоской мышцей, располагается под кожей в нижней части спины и в боковом отделе грудной клетки. Начинается от шести нижних грудных позвонков и гребня подвздошной кости и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости. Тянет руку назад к срединной линии, поднятую руку опускает. Расширяет грудную клетку при вздохе и подтягивает туловище к рукам, например, при лазании по канату. *Ромбовидная* мышца имеют форму ромбической пластинки, различают малую и большую ромбовидные мышцы. Они лежат в верхней части спины под трапециевидной мышцей. Начинаются от двух нижних шейных и верхних четырех грудных позвонков и прикрепляются к медиальному краю лопатки. Тянут лопатку к позвоночнику. *Мышца, поднимающая лопатку*, лежит на боковой поверхности шеи под верхней частью трапециевидной мышцы. Идет от четырёх верхних шейных позвонков к верхнему углу лопатки и поднимает её. Мышцы, прикрепляющиеся на рёбрах, залегают в третьем слое поверхностных мышц спины в форме двух тонких пластинок. *Задняя верхняя зубчатая мышца* лежит

под ромбовидными мышцами. Идет от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков к верхним ребрам и поднимает их, участвуя в акте дыхания. *Задняя нижняя зубчатая мышца* лежит под широчайшей мышцей спины. Начинается от пояснично-спинной фасции на уровне двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков. Опускает нижние ребра и также участвует в акте дыхания.

Глубокие мышцы спины лежат по обе стороны остистых отростков позвоночника, распространяясь от крестца до черепа. В них можно выделить четыре тракта, последовательно расположенных по направлению вглубь. *Ременная мышца головы и шеи* находится на задней поверхности шеи под трапецевидной мышцей. При сокращении этой мышцы с обеих сторон голова наклоняется назад, при сокращении с одной стороны – поворачивается в ту же сторону. *Выпрямитель позвоночника* разгибает позвоночник и играет большую роль в его статике. Ниже 12 ребра он делится на подвздошно-реберную, длиннейшую и остистую мышцы спины. *Поперечно-остистая мышца* производит разгибание, вращение и наклоны позвоночника в стороны. *Короткие мышцы спины*: межпоперечные мышцы участвуют в отведении позвоночника в стороны; межостистые мышцы обеспечивают разгибание позвоночника; затылочно-позвоночные мышцы разгибают и вращают голову.

Трапецевидная и широчайшая мышцы спины покрыты сверху тонкой поверхностной фасцией, которая в задней области шеи переходит в более утолщенную затылочную фасцию. Кроме этого существует еще другая лежащая глубоко фасция, которая отделяет поверхностные мышцы от глубоких.

К мышцам груди относятся собственные мышцы груди и мышцы, прикрепляющиеся к костям верхней конечности. К первой группе относятся большая и малая грудные мышцы, подключичная и передняя зубчатая мышцы. *Большая грудная мышца* лежит поверхностно на передней стороне грудной клетки. Начинается от грудины и ключицы и прикрепляется к большому бугорку плечевой кости, тянет руку вперед и к срединной линии, поднятую руку опускает. *Малая грудная мышца* лежит под большой грудной. Начинается четырьмя зубцами от 2-5 ребра и прикрепляется к лопатке. При сокращении оттягивает лопатку вперед и вниз. *Подключичная мышца* протягивается между ключицей и первым ребром. Оттягивает ключицу вниз и медиально. *Передняя зубчатая мышца* располагается на поверхности грудной клетки в боковой области груди. Мышца начинается 9 зубцами от девяти верхних ребер и прикрепляется к медиальному краю лопатки. Оттягивает лопатку впереди и кнаружи, обеспечивая вращение руки.

Собственные мышцы груди включают межреберные, подреберные и поперечную мышцы. *Наружные межреберные мышцы* поднимают ребра и тем самым участвуют во вдохе. Заполняют межреберные промежутки от позвоночника до реберных хрящей. Начинаются от нижнего края каждого ребра, идут сверху вниз сзади наперед и прикрепляются к верхнему краю нижележащего ребра. *Внутренние межреберные мышцы* опускают ребра,

участвуя во вдохе и выдохе. Лежат под наружными межрёберными и имеют по сравнению с последними обратное направление волокон, пересекаясь с ними под углом. Начинаясь на верхнем крае нижележащего ребра, они идут кверху и вперед и прикрепляются к вышележащему ребру. *Подреберные мышцы* лежат на внутренней поверхности нижней части грудной клетки в области углов ребер, имеют аналогичное предыдущей группе направление волокон. *Поперечная мышца* груди находится на внутренней поверхности груди. Составляет продолжение поперечной мышцы живота и производит поднятие ребер и расширение грудной клетки.

В области груди различают поверхностную, глубокую и внутригрудную фасции. Поверхностная фасция покрывает большую грудную и переднюю зубчатую мышцу. Глубокая фасция находится под большой грудной мышцей, покрывает малую грудную и наружные межреберные мышцы. Внутригрудная фасция выстилает стенки грудной полости изнутри.

На границе грудной и брюшной полостей располагается диафрагма, представляющая собой непарную мышцу в виде тонкой, мышечно-сухожильной пластинки. Она имеет форму купола, обращенного кверху, центральный отдел диафрагмы состоит из сухожилия и носит название сухожильного центра. В диафрагме находится три больших отверстия: для аорты и пищевода – в поясничной части, для нижней полой вены – в сухожильном центре.

Мышцы живота включают в себе боковую, переднюю и заднюю группы мышц. Боковые мышцы представляют три широких мышечных пласта, лежащих друг на друге. К ним относятся косые мышцы и поперечная мышца. *Наружная косая мышца* живота является самой поверхностной. Она начинается на боковой поверхности грудной клетки от восьми нижних пар ребер восемью зубцами, волокна которых идут вниз и медиально. Эти волокна являются продолжением наружных межреберных мышц. Задние пучки прикрепляются к подвздошному гребню, а остальные волокна мышцы переходят в апоневроз, нижний край которого носит название паховой связки. *Внутренняя косая мышца* живота лежит под предыдущей, берет начало от подвздошного гребня и заканчивается на нижних краях 10-12 пар ребер. *Поперечная мышца* живота самая глубокая и тонкая из всех широких брюшных мышц. Она начинается от внутренней поверхности шести нижних пар ребер. Волокна этой мышцы переходят в широкий апоневроз.

Передние мышцы живота представлены прямой и пирамидальной мышцей. *Прямая мышца* живота лежит по обеим сторонам от средней линии и состоит из продольных мышечных пучков, идущих в вертикальном направлении. Она начинается от передней поверхности 5-7 реберных хрящей и от мечевидного отростка грудины. Затем она суживается, направляются вниз и прикрепляются к лобковой кости. *Пирамидальная мышца* представляет собой небольшой мышечный треугольник над лобковым симфизом. Мышцы передней брюшной стенки образуют брюшной пресс. При своем сокращении они повышают давление внутри брюшной полости,

способствуют опорожнению кишечника, мочеиспусканию, у женщин – акту родов. Мышцы брюшного пресса, будучи связаны с ребрами, участвуют в акте дыхания. Апоневрозы широких мышц живота, сходясь и соединяясь друг с другом по средней линии, образуют между прямыми мышцами сухожильную полосу, так называемую белую линию, которая тянется от мечевидного отростка грудины до лобкового симфиза. В верхней части она довольно широкая, внизу на некотором расстоянии от пупка она быстро суживается (2-2,5 см), затем утолщается. Светлый цвет белой линии живота обусловлен перекрестом сухожильных волокон и бедностью кровеносными сосудами, что используется при проведении полостных операций.

К задним мышцам живота относится *квадратная мышца поясницы*, представляющая собой четырехугольную пластинку, которая участвует в образовании задней стенки брюшной полости. Она начинается от подвздошного гребня и идет к 12 ребру и к поперечным отросткам 1 – 4 поясничных позвонков. Сгибает в сторону поясничную часть позвоночника при одностороннем сокращении. При тоническом сокращении удерживает позвоночник в вертикальном положении. В стенках живота имеются участки, через которые иногда проникают из брюшной полости под кожу внутренние органы (петли кишок), т.е. образуется грыжа. К таким местам относится паховый канал, белая линия живота, пупок и др.

Мышцы шеи включают в себя поверхностные, средние и глубокие мышцы. Поверхностные мышцы представлены подкожной мышцей и грудино-ключичной сосцевидной. *Подкожная мышца* шеи лежит под кожей боковой поверхности шеи. Она начинается на уровне второго ребра и прикрепляется к краю нижней челюсти, частично продолжаясь в мышцы рта. При сокращении натягивает кожу шеи и опускает угол рта. *Грудино-ключично-сосцевидная мышца* является самой крупной мышцей шеи, лежит под предыдущей. Она идет от рукоятки грудины и ключицы к сосцевидному отростку височной кости. Мышца наклоняет голову в сторону, при сокращении этих мышц с обеих сторон, голова запрокидывается назад.

Группа средних мышц шеи или мышц подъязычной кости включает в себя мышцы, лежащие выше и ниже подъязычной кости. К первой группе относятся *двубрюшная мышца*, которая состоит из двух брюшков, соединенных круглым сухожилием, переднее берет начало от нижней челюсти и направляется к подъязычной кости, заднее брюшко начинается от височной кости и идет к сухожилию, соединяющему с передним брюшком; *челюстно-подъязычная мышца*, начинающаяся от нижней челюсти и оканчивающаяся на подъязычной кости; *подбородочно-подъязычная мышца*, идущая от нижней челюсти к подъязычной кости и *шилоподъязычная мышца*, опускающаяся от височной кости до подъязычной. Функция этих мышц заключается в опускании нижней челюсти, а при фиксированной нижней челюсти они поднимают подъязычную кость и вместе с ней гортань. Такие движения происходят во время акта жевания и глотания.

Ниже подъязычной кости лежат *грудино-подъязычная мышца*, идущая от рукоятки грудины и ключицы до нижнего края подъязычной кости и опускающая подъязычную кость; *грудино-щитовидная мышца*, располагающаяся от рукоятки грудины и хряща первого ребра до боковой поверхности щитовидного хряща и опускающая щитовидный хрящ и гортань; *щито-подъязычная мышца*, являющаяся продолжением предыдущей мышцы, лежащая от щитовидного хряща до большого рога подъязычной кости и поднимающая щитовидный хрящ или опускающая подъязычную кость; *лопаточно-подъязычная мышца*, опускающая подъязычную кость.

Глубокие мышцы шеи включают в себя три *лестничные мышцы* (передняя, средняя, задняя), которые начинаются от шейных позвонков и прикрепляются к 1-му и 2-му ребрам, они поднимают ребра и тем самым участвуют в акте вдоха (при фиксированном дыхании); *длинную мышцу шеи* в виде треугольника, лежащую на передней поверхности позвоночного столба на протяжении всех шейных и трёх грудных позвонков и сгибающая шейный отдел позвоночника; *длинную мышцу головы*, которая закрывает собой верхнюю часть длинной мышцы шеи и при сокращении наклоняет голову вперёд.

Шея имеет несколько лежащих друг под другом фасций. Первая является частью общей поверхностной фасции тела и без перерыва переходит на другие органы. Вторая фасция охватывает шею как воротник. Третья фасция выражена только в среднем отделе шеи. Она ограничена грудиной, ключицей и подъязычной костью. Внутренняя фасция шеи облегает гортань, трахею, щитовидную железу, пищевод, глотку и сосуды шеи. Предпозвоночная фасция покрывает сверху предпозвоночные и лестничные мышцы.

Мышцы головы объединяют жевательные и мимические мышцы и мышцы свода черепа. Жевательные мышцы прикрепляются обоими концами к костям черепа, причем один конец обязательно к нижней челюсти. Благодаря сокращению этих мышц происходят движения нижней челюсти во время жевания и при разговоре. Различают четыре пары жевательных мышц. *Жевательная мышца* начинается от скуловой кости и заканчивается на нижней челюсти. Она поднимает нижнюю челюсть и закрывает рот. *Височная мышца* идёт от височной ямки черепа к нижней челюсти, поднимает нижнюю челюсть и тянет ее назад. *Латеральная (наружная) крыловидная мышца* протягивается от большого крыла клиновидной кости к нижней челюсти. При сокращении этой мышцы с обеих сторон нижняя челюсть выдвигается вперед. *Медиальная (внутренняя) крыловидная мышца* прикрепляется к крыловидному отростку клиновидной кости и нижней челюсти. Она поднимает нижнюю челюсть.

Мимические мышцы начинаются от костей черепа и вплетаются в кожу. При сокращении их изменяется мимика. Наиболее крупными мимическими мышцами являются: *лобная мышца* или мышца гордецов, начинающаяся от костной спинки носа и находящаяся под кожей в области лба, она

поднимает брови и образует поперечные складки на коже лба; *круговая мышца глаза*, располагающаяся вокруг глазной щели и при сокращении закрывающая ее; *круговая мышца рта*, находящаяся вокруг ротовой щели и при сокращении замыкающая ее; *щечная мышца*, составляющая основу щеки, начинающаяся на альвеолярных отростках верхней и нижней челюстей и прикрепляющаяся к углу рта, при ее сокращении щеки прижимаются к зубам; *мышца, поднимающая верхнюю губу*, начинающаяся от верхней челюсти и скуловой кости и прикрепляющаяся к коже верхней губы в области носогубной складки, при сокращении поднимает верхнюю губу; *мышца, опускающая нижнюю губу*, или квадратная мышца нижней губы, начинающаяся от нижней челюсти и прикрепляющаяся к коже нижней губы, при сокращении опускает нижнюю губу.

Мышцы свода черепа представлены единственной *надчерепной мышцей*, покрывающая весь свод черепа. При сокращении поднимает бровь кверху, образует поперечные складки на лбу.

Основная фасция головы – это надчерепной апоневроз, покрывающий черепной свод. Мимические мышцы фасций не имеют.

Среди ***мышц верхних конечностей*** различают мышцы плечевого пояса и мышцы свободной верхней конечности. К *мышцам плечевого пояса* относятся дельтовидная, над- и подостные, подлопаточная, большая и малая круглые мышцы. *Дельтовидная мышца* начинается от ключицы и акромиона лопатки, все пучки волокон прикрепляются на середине плеча. Она отводит плечо до горизонтального положения. Передние пучки мышцы сгибают плечо, задние – разгибают. *Надостная мышца* идёт от лопатки к большому бугорку плечевой кости, вместе с дельтовидной мышцей отводит плечо. *Подостная мышца* начинается в одноименной ямке лопатки, прикрепляется к большому бугорку плечевой кости и вращает плечо наружу. *Подлопаточная мышца* идет от реберной поверхности лопатки к малому бугорку плечевой кости и вращает плечо кнутри, приводя его к туловищу. *Большая круглая мышца* начинается на наружном крае лопатки и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости, разгибает плечо и поворачивает его кнутри. *Малая круглая мышца* идет от наружного края лопатки к большому бугорку плечевой кости и вращает плечо кнаружи.

Мышцы свободной верхней конечности объединяют мышцы плеча, предплечья и кисти. Мышцы плеча включает в себя переднюю и заднюю группу мышц. К передней группе мышц относятся клюво-плечевая двуглавая и плечевая мышцы. *Клюво-плечевая мышца* начинается от клювовидного отростка лопатки и заканчивается на медиальной поверхности плеча, сгибает и приводит плечо. *Двуглавая мышца плеча* лежит поверхностно на плече, начинается двумя головками (длинной и короткой) от лопатки, прикрепляется к бугристости лучевой кости и производит сгибание в локтевом и лучевом суставах. *Плечевая мышца* лежит под двуглавой и соединяет плечевую кость и бугристость локтевой кости, производит сгибание в локтевом суставе.

Задняя группа мышц плеча представлена *трехглавой мышцей плеча*, начинающейся длинной головкой от лопатки и двумя головками от плечевой кости и прикрепляющейся к локтевому отростку локтевой кости. Она разгибает предплечье.

На предплечье различают переднюю и заднюю группы мышц. Все мышцы передней группы начинаются от медиального надмыщелка, а задней группы мышц – от латерального надмыщелка плечевой кости. Передняя группа мышц предплечья объединяет сгибатели и пронаторы кисти. *Лучевой и локтевой сгибатели* кисти прикрепляются ко второй пястной кости, и к гороховидной кости, соответственно. *Поверхностный и глубокий сгибатели* пальцев имеют по четыре сухожилия, идущие к фалангам 2-5 пальцев. *Длинный сгибатель большого пальца* направляется к ногтевой фаланге большого пальца. *Круглый и квадратный пронаторы* вращают лучевую кость и кисть внутрь, прикрепляясь к лучевой кости.

Задняя группа мышц предплечья представлена разгибателями и супинаторами кисти. *Три разгибателя кисти* (один локтевой и два лучевых) прикрепляются к пястным костям. *Общий разгибатель пальцев* четырьмя сухожилиями прикрепляется к фалангам 2-5 пальцев. *Длинный и короткий разгибатели* большого пальца направляются к фалангам большого пальца. *Длинная мышца* отводит большой палец и направляется к первой пястной кости. *Супинатор* вращает лучевую кость и кисть наружу и прикрепляется к лучевой кости.

К мышцам кисти относятся мышцы большого пальца, мышцы мизинца и средняя группа мышц. Со стороны большого пальца имеются четыре короткие мышцы: *сгибатель, отводящая, приводящая, противопоставляющая большой палец*. Средняя группа мышц кисти состоит из четырёх *червеобразных мышц* (сгибают основные фаланги и выпрямляют средние фаланги пальцев), трех *межкостных ладонных мышц* (сдвигает пальцы), четырёх *межкостных тыльных мышц* (раздвигает пальцы). Со стороны мизинца на кисти имеются *короткая ладонная мышца, короткий сгибатель мизинца и отводящая мышца, и мышца, противопоставляющая мизинец*.

Среди ***мышц нижней конечности*** различают мышцы таза и мышцы свободной нижней конечности. К мышцам таза относятся внутренняя и наружная группы. Внутренние мышцы таза это: *подвздошно-поясничная мышца*, сгибающая бедро и вращающая его наружу (на фиксированной ноге сгибает поясничный отдел позвоночника); *грушевидная мышца*, начинающаяся от передней поверхности крестца и вращающая бедро наружу; *внутренняя запирательная мышца*, начинающаяся от тазовой кости вокруг запирательного отверстия, прикрепляющаяся к бедренной кости и вращает бедро наружу.

Наружные мышцы таза: *большая ягодичная мышца* разгибает бедро, при фиксированных ногах разгибает таз вместе с туловищем; *средняя ягодичная мышца* прикрепляется к бедренной кости и отводит бедро; *малая ягодичная мышца* выполняет функцию аналогичную предыдущей; наружная

запирательная мышца начинается от тазовой кости вокруг запирательного отверстия снаружи, прикрепляется к бедренной кости и вращают бедро наружу; *квадратная мышца бедра* прикрепляется к бедренной кости и вращает бедро наружу; *мышца, напрягающая широкую фасцию бедра*.

Мышцы бедра подразделяются на переднюю, заднюю и медиальную группы. К первой группе относятся четырёхглавая и портняжная мышцы. *Четырёхглавая мышца* бедра является самой мощной мышцей и имеет четыре головки. Одна головка (прямая мышца) начинается от подвздошной кости, а три другие головки (широкие мышцы) – от бедренной кости. Все головки внизу переходят в общее сухожилие. Мышца является разгибателем ноги. *Портняжная мышца* прикрепляется к фасции голени является самой длинной мышцей в человеческом теле и участвует в сгибании бедра и голени. К задней группе мышц бедра относятся *полусухожильная, полуперепончатая и двуглавая мышцы*. Все перечисленные мышцы начинаются от седалищного бугра. Первые две мышцы прикрепляются к большеберцовой кости, двуглавая – к малоберцовой. Они производят разгибание бедра и сгибание голени. При согнутом колене двуглавая мышца вращает голень наружу, а две другие – внутрь. Медиальная группа мышц бедра включает *гребенчатую мышцу, стройную мышцу* и три *приводящих мышцы* (длинная, короткая и большая). Мышцы берут начало от лонной и седалищной костей и прикрепляются к бедренной. Эти мышцы приводят ногу.

Мышцы голени представлены передней, задней и латеральной группой мышц. Передняя группа включает в себя переднюю большеберцовую мышцу, длинный разгибатель пальцев и длинный разгибатель большого пальца. *Передняя большеберцовая мышца* разгибает стопу и поднимает ее внутренний край, а две другие – разгибают пальцы. Задняя группа мышц голени состоит из *трехглавой мышцы*, лежащей поверхностно и, в свою очередь, состоящей из двух мышц (икроножной и камбаловидной), которые внизу образуют общее пяточное сухожилие, прикрепляющееся к бугру пяточной кости, и производящей сгибание в голеностопном суставе (поднимает пятку, когда становятся на носки); *задней большеберцовой мышцы*, находящейся под трехглавой, сгибающей и поднимающей стопу; *длинного сгибателя 2-5 пальцев; длинного сгибателя большого пальца стопы*. Последние две мышцы находятся под трехглавой мышцей и сгибают пальцы. Латеральная группа мышц голени представлена *малоберцовыми длинной и короткой мышцами*. Обе поднимают наружный и опускают внутренний край стопы.

К мышцам стопы относятся мышцы тыла и подошвы стопы. Первые содержат только одну мышцу – *короткий разгибатель пальцев*, имеющий 5 сухожилий по числу пальцев. К мышцам подошвы относятся *мышцы возвышения большого пальца* и *мышцы возвышения малого пальца*. Между этими двумя группами мышц располагается средняя группа мышц: *короткий сгибатель пальцев, квадратная мышца подошвы* и *четыре червеобразные мышцы*.

МОДУЛЬ 2. СПЛАНХНОЛОГИЯ

Тема 6. Дыхательная система

Органы дыхания делятся на дыхательные пути, по которым вдыхаемый и выдыхаемый воздух циркулирует в легкие и из легких, и дыхательную часть (легкие), где происходит газообмен между кровью и воздухом.

Дыхательные пути образуются носовой полостью, глоткой, гортанью, трахеей и бронхами. Воздух поступает через ноздри, сближенные между собой, и направленные вниз. Нос имеет верхушку и спинку, а также хрящевые крылья носа. Полость носа делится на преддверие полости носа и собственно полость носа. Первая выстлана неороговевающим плоским эпителием и содержит волосы, слюнные и потовые железы. *Полость носа* покрыта слизистой оболочкой. В ней располагаются клетки, выделяющие слизь, которая благодаря движению ресничек передвигается наружу и удаляет различные твердые частицы. Кроме этого слизь увлажняет дыхательный воздух. Слизистая оболочка также согревает воздух. В средней части носовой полости располагается пещеристая ткань с большим количеством тонких спавшихся вен. Набухание слизистой оболочки носа происходит при их наполнении. В полости носа располагаются три носовые раковины, увеличивающие общую поверхность носа. В верхней носовой раковине лежит обонятельная область, представляющая собой ресничный эпителий с обонятельными клетками.

Из полости носа воздух через хоаны поступает в глотку, а затем в *гортань*. Она располагается на уровне IV-VI шейных позвонков. По бокам от неё располагаются доли щитовидной железы, сзади – глотка. Спереди гортань покрыта только мышцами шеи, а внизу граничит с трахеей. Гортань образована гиалиновыми (щитовидный, перстневидный, черпаловидные) и эластическими хрящами (рожковидные, клиновидные и надгортанник). Щитовидный хрящ непарный и состоит из двух пластинок, соединяющихся под углом: прямым у мужчин и тупым (120°) у женщин. Этот выступ получил название «кадык» или «адамово яблоко». Внизу щитовидного хряща лежит перстневидный хрящ, расположенный своей расширенной частью кзади, а суженной – кпереди. Кнутри от щитовидного хряща располагаются парные черпаловидные хрящи. На их верхушке сидят маленькие конической формы рожковидные хрящи. В толще мышц гортани располагаются клиновидные хрящи. Сверху гортань прикрыта надгортанником.

Среднюю часть гортани занимает собственно голосовой аппарат. В его образовании принимают участие голосовые связки, расположенные между щитовидным и черпаловидными хрящами. Голосовые складки ограничивают голосовую щель, форма которой меняется от степени натяжения голосовых связок и положения черпаловидных хрящей. В гортани звук лишь образуется, а для формирования членораздельной речи необходимо участие губ, языка, мягкого нёба и околоносовых пазух. В течение первых лет жизни гортань

растёт медленно и не имеет различий у мальчиков и девочек. Перед периодом половой зрелости рост гортани ускоряется и размеры увеличиваются (у мужчин она на одну треть длиннее). В это время изменяется голос мальчика. После 25-летнего возраста начинается окостенение гиалиновых хрящей: вначале щитовидный, потом перстневидный, и в последнюю очередь – черпаловидный. Окостенение эластичных хрящей не происходит.

Гортань переходит в *трахею*, начинающуюся на уровне VII шейного позвонка и заканчивающуюся на уровне V грудного позвонка, где разделяется на два главных бронха. Это место получило название бифуркации. Длина трахеи от 8,5 до 15 см. Её основу составляет 16-20 гиалиновых хрящевых колец, открытых сзади. Трахея плотно сращена с пищеводом. Поэтому отсутствие хрящей на задней стенке вполне обусловлено, так как пищевой комок, проходя по пищеводу, не испытывает сопротивление со стороны трахеи. После бифуркации трахея распадается на два главных бронха. Правый бронх является продолжением трахеи, он короче и шире левого и состоит из 6-8 хрящевых полуколец. Левый имеет в своём составе 9-12 полуколец. От главных бронхов отходят долевы́е бронхи, а затем сегментарные. Сегментарные подразделяются на субсегментарные (9-10), дольковые и внутридольковые.

Главные бронхи имеют строение трахеи: гиалиновые хрящевые полукольца, соединённые сзади перепончатой частью. При уменьшении диаметра бронхов до 1 мм исчезают хрящевые пластинки. Внутридольковые бронхи распадаются на 18-20 концевых бронхиол, которые имеют диаметр 0,5 мм и представляют собой конечные разветвления воздухоносных путей.

Дыхательная часть органов дыхания – *лёгкие*. Они представляют собой парный орган в виде конуса с утолщённым основанием и верхушкой, которая выступает на 1-2 см над первым ребром. Лёгкие имеют три поверхности: боковую или ребёрную, нижнюю или диафрагмальную и срединную или средостенную. На левом лёгком просматривается сердечное вдавление. Каждое лёгкое имеет на внутренней стороне ворота, через которые проходят бронхи, артерии, вены, нервы и лимфатические сосуды. Лёгкие глубокими щелями делятся на доли: правое – на три, левое – на две. На обоих лёгких присутствует косая щель, начинающаяся на 6-7 см ниже верхушки лёгкого и идущая до основания лёгкого. На правом лёгком ещё имеется и горизонтальная щель, идущая на уровне IV ребра. Она менее глубокая и более короткая.

Лёгкое имеет мягкую и упругую консистенцию. У детей цвет лёгкого бледно-розовый, а затем ткань лёгкого темнеет, появляются тёмные пятна за счёт пыли и других твёрдых частиц, которые откладываются в соединительно-тканной основе лёгкого. Ацинус является функциональной единицей лёгкого. Он представляет собой разветвление одной концевой бронхиолы, которая, в свою очередь, распадается на 14-16 дыхательных альвеол. Последние образуют 150 альвеолярных ходов с 20000 альвеол. Один альвеолярный ход содержит около 21 альвеолы, и в одной лёгочной дольке содержится 16-18 ацинусов. Альвеолы – это пузырьки произвольной формы,

разделённые перегородкой толщиной 2-8 мкм. В ней располагается густая сеть кровеносных капилляров и эластичные волокна. Также в них находятся поры для сообщения альвеол между собой. Вход в альвеолу в виде округлого отверстия и открыт благодаря наличию в них эластических волокон. Дыхательная поверхность всех альвеол составляет 40-120 м².

Лёгкие находятся в полости грудной клетки в своеобразной оболочке – легочной плевре. Между внутренней стенкой грудной клетки, также покрытой оболочкой (пристеночная плевра), и легочной плеврой находится герметически замкнутое пространство – плевральная полость. Полость плевры содержит небольшое количество серозной жидкости, которая облегчает движение лёгких при дыхании. Плевра образует два мешка – висцеральный и париентальный. Висцеральный плотно срастается с лёгочной тканью, покрывает лёгкое со всех сторон и заходит в его щели. Париентальный мешок покрывает внутреннюю поверхность грудной полости и содержит в себе лёгкое.

При попадании небольшого количества воздуха в плевральную полость лёгкое частично спадается, вентиляция его нарушается и возникает закрытый пневмоторакс. Со временем воздух всасывается и лёгкое расправляется. Ранение грудной клетки приводит к выравниванию атмосферного давления и давления в грудной полости, что сопровождается спадением лёгкого и прекращением вентиляции. Это открытый пневмоторакс. Двусторонний открытый пневмоторакс приводит к смерти.

Тема 7. Пищеварительная система

Стенка пищеварительного канала на своём протяжении имеет три слоя: внутренний – слизистая оболочка; средний – мышечная оболочка и наружный – серозная оболочка.

Слизистая оболочка выполняет функцию переваривания и всасывания и состоит из собственного слоя, собственной пластинки и мышечной пластинки. Собственный слой или эпителий укреплен на рыхлой соединительной ткани, в которую включены железы, сосуды, нервы и лимфоидные образования. Ротовая полость, глотка, пищевод покрыты многослойным плоским эпителием. Желудок, кишечник имеют однослойный цилиндрический. Собственная пластинка слизистой оболочки, на которой лежит эпителий, образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью. В ней располагаются железы, скопления лимфоидной ткани, нервные элементы, кровеносные и лимфатические сосуды. Мышечная пластинка слизистой оболочки состоит из гладкой мышечной ткани. Под мышечной пластинкой располагается слой соединительной ткани – подслизистый слой, который соединяет слизистую оболочку с лежащей снаружи мышечной оболочкой.

Среди эпителиальных клеток слизистой оболочки располагаются бокаловидные, одноклеточные железы, выделяющие слизь. Это вязкий секрет, смачивающий всю поверхность пищеварительного канала, что

предохраняет слизистую оболочку от вредного воздействия твердых частиц пищи, химических веществ и облегчает их передвижение. В слизистой оболочке желудка и тонкой кишки имеются многочисленные железы, в секрете которых содержатся ферменты, участвующие в процессе переваривания пищи. По строению эти железы бывают трубчатые (простая трубка), альвеолярные (пузырек) и смешанные (альвеолярно-трубчатые). Стенки трубки или пузырька состоят из железистого эпителия, выделяют секрет, который через отверстие железы вытекает на поверхность слизистой. Кроме того, железы бывают простые и сложные. Простые железы представляют собой одиночную трубку или пузырек, а сложные состоят из системы разветвленных трубок или пузырьков, которые впадают в выводной проток. Сложная железа делится на дольки, отделяющиеся друг от друга прослойками соединительной ткани. Помимо мелких желез, находящихся в слизистой оболочке пищеварительного тракта, имеются крупные железы: слюнные, печень и поджелудочная железа. Последние лежат вне пищеварительного канала, но сообщаются с ним своими протоками.

Мышечная оболочка на большей части пищеварительного канала состоит из внутреннего слоя с круговыми мышечными волокнами и наружного слоя с продольными мышечными волокнами. В стенке глотки и верхнего слоя пищевода, в толще языка и мягкого нёба находится поперечнополосатая мышечная ткань. В других отделах пищеварительного канала мышечная оболочка состоит из гладкомышечной ткани. При сокращении мышечной оболочки пища продвигается по пищеварительному каналу.

Серозная оболочка покрывает органы пищеварения, находящиеся в брюшной полости и называется брюшиной. Она блестящая, беловатого цвета, увлажнена серозной жидкостью и состоит из соединительной ткани, которая выслана однослойным эпителием. Глотка и пищевод снаружи покрыты не брюшиной, а слоем соединительной ткани, который называется адвентицией.

Полость рта является начальным расширенным отделом пищеварительного канала, делится на преддверие рта и собственно полость рта. *Преддверием рта* называется пространство, расположенное между губами и щеками снаружи, зубами и деснами – изнутри. Посредством ротового отверстия, преддверие рта открывается наружу. Губы представляют собой волокна круговой мышцы рта, покрытые снаружи кожей, изнутри – слизистой оболочкой. По углам ротового отверстия губы переходят одна в другую посредством спаек. В толще губ и щек заложены мимические мышцы. Щёки образованы щечными мышцами. Слизистая оболочка щёк является продолжением слизистой оболочки губ и покрыта многослойным эпителием. На твердом нёбе она лежит на кости и лишена подслизистой основы. Слизистая оболочка, покрывающая шейки зубов и охраняющая их, сращена с альвеолярными дугами челюстей, образуя десны. В преддверие рта открывается большое количество мелких слюнных желез и протоки околоушных слюнных желез.

Собственно полость рта ограничена сверху твердым и мягким нёбом, снизу – диафрагмой рта, спереди и с боков – зубами, а сзади через зев сообщается с глоткой. Передние две трети нёба имеют костную основу и образуют твердое нёбо, задняя треть – мягкое. При спокойном дыхании человека через нос мягкое нёбо свисает косо вниз и отделяет полость рта от глотки. По средней линии на нем заметен шов. У переднего конца шва располагается ряд поперечных возвышений, которые способствуют механической обработке пищи. *Твердое нёбо* отделяет полость рта от полости носа. Оно образовано нёбными отростками верхнечелюстных костей и горизонтальными пластинками нёбных костей и покрыто слизистой оболочкой. Мягкое нёбо находится кпереди от твердого и представляет собой мышечную пластинку, покрытую слизистой оболочкой. Суженная и расположенная по срединной линии задняя часть мягкого нёба называется язычком. *Диафрагма рта* (дно полости рта) образована челюстно-подъязычными мышцами. На дне полости рта под языком слизистая оболочка образует складку, называемую уздечкой языка. По обе стороны от уздечки располагаются два возвышения со слюнными сосочками, на которых открываются протоки подчелюстных и подъязычных слюнных желез. *Зев* представляет собой отверстие, сообщающее полость рта с глоткой. Оно ограничено сверху мягким нёбом, снизу – корнем языка, по бокам – нёбными дужками. С каждой стороны имеется нёбноязычная и нёбноглоточная дужки. Они представляют собой складки слизистой оболочки, в толще которых располагаются мышцы, опускающие мягкое нёбо. Между дужками имеется углубление в виде пазухи, где располагаются *нёбные миндалины*. Всего у человека шесть миндалин: две описанные выше нёбные, две трубные в слизистой оболочке глотки, язычная в слизистой оболочке корня языка, глоточная в слизистой оболочке глотки. Каждая миндалина состоит из лимфоидной ткани, которая образует различной формы фолликулы или узелки. Размеры миндалин в вертикальном направлении от 20 до 25 мм, в переднезаднем – 15-20 мм, а в поперечном – 12-15 мм. Медиальная, покрытая эпителием поверхность имеет неправильное, бугристое очертание и содержит крипты – углубления. Сверху миндалина окружена фиброзной капсулой. В ней происходит размножение лимфоцитов, в связи с чем миндалины играют барьерную роль (защита от вредных для организма микробов).

Язык представляет собой мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой. В языке различают кончик (верхушка), тело и корень. Верхняя поверхность (спинка языка), выпуклая, значительно длиннее, чем нижняя. Слизистая оболочка языка покрыта неороговевающим многослойным эпителием. Слизистая оболочка спинки и краев языка лишена подслизистой оболочки и сращена с мышцами. Язык имеет собственные мышцы и мышцы, начинающиеся от костей. Собственные мышцы языка состоят из мышечных волокон, лежащих в трех направлениях: продольном, поперечном и вертикальном. При их сокращении меняется форма языка. От костей начинаются

подбородочно-язычная, подъязычно-язычная и шило-язычная мышцы языка. Все они являются парными и оканчиваются в толще языка. При сокращении язык смещается вниз и вверх, вперед и назад. Передний отдел спинки языка усеян множеством сосочков, являющихся выростами собственной пластинки слизистой оболочки и покрытых эпителием. Они бывают нитевидные, грибовидные, желобоватые и листовидные. Нитевидные самые многочисленные, которые занимают всю поверхность спинки языка, придавая ей бархатистость. Это высокие, узкие выросты, длиной 0,3 мм, покрытые многослойным плоским эпителием, часто ороговевающим. Грибовидные сосочки разбросаны по всей поверхности спинки языка, с преимущественным расположением на кончике и по краям языка. Они закругленные, длиной – 0,7-1,8 мм и по форме напоминают гриб. Желобоватые сосочки окружены валиком и лежат на границе между спинкой и корнем языка, где образуют фигуру в виде римской цифры V. По форме напоминают грибовидные, но верхняя поверхность их уплощена, а вокруг сосочка имеется узкий глубокий желобок. В него открываются протоки желез. Количество сосочков, окруженных валиком, колеблется в пределах 7-12. Листовидные сосочки лежат по краям языка в виде поперечно вертикальных складок или листиков. Их количество составляет – 4-8, длина 2-5 мм и они хорошо развиты у новорожденных и грудных детей. На поверхности грибовидных и в толще эпителия желобоватых сосочков располагаются вкусовые почки – группы специализированных рецепторных вкусовых клеток. Небольшое количество вкусовых почек расположено на листовидных сосочках и в области мягкого нёба.

Зубы представляют собой окостеневшие сосочки слизистой оболочки. У человека имеет место двукратная смена зубов, иногда бывает и 3-я смена. Зубы находятся в полости рта и укреплены в ячейках альвеолярных отростков челюстей. В каждом зубе различают коронку, шейку и корень. Коронка является наиболее массивным отделом зуба, выступающим над уровнем входа в альвеолу. Шейка находится на границе между корнем и коронкой, в этом месте с зубом соприкасается слизистая оболочка. Корень расположен в альвеоле и имеет верхушку, на которой расположено маленькое отверстие. Через это отверстие в зуб входят сосуды и нервы. Внутри зуба имеется полость, переходящая в канал корня. Полость заполнена зубной мякотью – зубной пульпой, которая образована рыхлой соединительной тканью, в которой находятся нервы и кровеносные сосуды. Каждый зуб имеет один (резцы, клыки), два (нижние коренные зубы) или три корня (верхние коренные зубы). В состав зуба входит дентин, эмаль и цемент. Зуб построен из дентина, который в области корня покрыт цементом, а в области коронки – эмалью.

В зависимости от формы различают резцы, клыки, малые и большие коренные зубы. *Резцы* служат для захватывания и откусывания пищи. Их по четыре на каждой челюсти. Они имеют коронку долотообразной формы. Коронка верхних зубов широкая, нижних в два раза уже. Корень одиночный, у нижних резцов с боков сдавлен. Верхушка корня отклонена несколько

латерально. *Клыки* дробят и разрывают пищу. Их по два на каждой челюсти. У человека развиты слабо, и имеют конусовидную форму и длинный одиночный корень, сдавленный с боков и имеющий боковые бороздки. Коронка имеет два режущих края, сходящихся под углом. На ее язычной поверхности у шейки имеется бугорок. *Малые коренные зубы* растирают и перемалывают пищу. Их по четыре на каждой челюсти. У них на коронке находится два жевательных бугорка, поэтому их называют двухбугорковыми. Корень одиночный, но раздваивающийся на конце. *Большие коренные зубы* расположены по шесть на каждой челюсти. Уменьшаются в размерах спереди назад. Последний самый маленький, прорезается поздно и называется зубом мудрости. Форма коронки кубовидная, поверхность смыкания квадратная. У них три или более бугорков. Верхние коренные имеют по три корня, нижние – по два. Три корня последнего коренного зуба сливаются в один конической формы.

Как отмечалось ранее, у человека две смены зубов, в зависимости от чего различают молочные и постоянные зубы. Молочных зубов всего 20. На каждой половине верхнего и нижнего зубного ряда по 5 зубов: 2 резца, 1 клык, 2 коренных зуба. Молочные зубы прорезываются в возрасте от 6 месяцев до 2,5 лет в следующем порядке: средние резцы, боковые резцы, первые коренные, клыки, вторые коренные. Количество постоянных зубов 32: на каждой половине верхнего и нижнего зубного ряда имеется по 2 резца, 1 клык, 2 малых коренных и 3 больших коренных зуба. Третий большой коренной зуб называется зубом мудрости. Постоянные зубы прорезываются в возрасте от 6-14 лет. Исключение составляют зубы мудрости, которые появляются в возрасте 17-30 лет, а иногда и отсутствуют вовсе. Первыми из постоянных зубов прорезываются первые большие коренные (на 6-7 году жизни). Порядок появления постоянных зубов следующий: первые большие коренные, средние резцы, боковые резцы, первые малые коренные, клыки, вторые малые коренные, вторые большие коренные, зубы мудрости. Смыкание верхних резцов с нижними называют прикусом. В норме зубы верхней и нижней челюстей не полностью соответствуют друг другу, а зубы верхней челюсти несколько перекрывают зубы нижней челюсти.

В слизистой оболочке полости рта находятся три пары крупных слюнных желез: околоушная, подчелюстная, подъязычная. Их протоки открываются в ротовую полость. *Околоушная железа* является самой крупной, ее масса 20-30 г. Она имеет дольчатое строение, покрыта сверху соединительнотканной капсулой. Расположена на боковой поверхности лица, спереди и ниже ушной раковины. Проток этой железы идет по наружной поверхности жевательной мышцы, прободает щечную мышцу и открывается в преддверие рта на слизистой оболочке щеки. По строению относится к альвеолярным железам. *Подчелюстная железа* имеет массу 13-16 г, располагается под диафрагмой рта в подчелюстной ямке. Проток этой железы открывается в полость рта. Является смешанной железой. *Подъязычная железа* по размерам самая маленькая, массой 5г, узкая, удлинённая. Расположена на верхней

поверхности диафрагмы рта. Сверху покрыта слизистой оболочкой, которая над железой образует подъязычную складку. Железа имеет один крупный проток и несколько мелких. Крупный выводной проток открывается вместе с протоком подчелюстной железы. Мелкие протоки открываются на подъязычной складке.

Из ротовой полости пища поступает в глотку. *Глотка* имеет форму трубки длиной 11-12 см и лежит позади полости носа, ротовой полости и гортани. Она протягивается от основания черепа до 6-7 шейного позвонка и служит для проведения пищи из полости рта в пищевод и воздуха из полости носа в гортань. Полость глотки делится на носоглотку, ротоглотку и гортанную часть. Носоглотка является чисто дыхательным отделом. В отличие от других отделов глотки стенки ее не спадаются. На передней стенке носового отдела располагаются хоаны. На уровне хоан на боковых стенках носоглотки с обеих сторон расположены воронкообразные глоточные отверстия слуховой трубы (евстахиевы), соединяющие глотку с полостью среднего уха и способствующие сохранению в ней атмосферного давления. На границе между верхней и задней стенками глотки по средней линии находится скопление лимфоидной ткани. Другое, парное скопление лимфоидной ткани, находится между глоточным отверстием трубы и мягким нёбом. Таким образом, в глотке находится кольцо лимфоидной ткани из семи миндалин (кольцо Пирогова). Ротоглотка представляет собой средний отдел глотки, который спереди сообщается через зев с полостью рта, задняя его часть соответствует третьему шейному позвонку. По функции ротовая часть является смешанной, так как в ней происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей. Гортанная часть глотки является нижним отделом, который простирается от входа в гортань до входа в пищевод.

Пищевод является цилиндрической трубкой длиной около 22-30 см. Он служит для проведения пищи в желудок. В спокойном состоянии имеет щелевидный просвет. Пищевод начинается на уровне границы между 6 и 7 шейными позвонками и оканчивается на уровне 11 грудного впадением в желудок. В пищеводе различают шейный, грудной и брюшной отделы. Шейный отдел прилежит к позвоночнику, располагается от 6 шейного до 2 грудного позвонка. Грудной отдел находится впереди позвоночника рядом с грудной аортой и располагается от 2-ого грудного позвонка до диафрагмы. Брюшная часть самая короткая (1,5-2 см), находится в брюшной полости под диафрагмой. Пищевод окружен снаружи рыхлой соединительной тканью, что обуславливает его подвижность. На своем протяжении он имеет 3 сужения: первое сужение в начале пищевода, на границе между 6-7 шейными позвонками, второе – на уровне 4-го грудного позвонка, третье – при переходе пищевода через диафрагму.

Желудок представляет собой расширенный отдел пищеварения. Он располагается в верхнем отделе брюшной полости под диафрагмой в левом подреберье. При этом большая часть желудка (5/6) находится слева,

а меньшая – справа от срединной линии. В желудке различают кардиальное отверстие, являющееся входом в желудок. К кардиальному отверстию прилежит кардиальная часть. Расширенная часть желудка является дном, которое переходит в тело желудка. Привратник является выходом из желудка. Его отверстие снабжено кольцевой мышцей – сфинктером привратника. Привратниковая или пилорическая суженная часть желудка, примыкает к привратнику. В желудке различают большую и малую кривизну. Нижний, обращенный слегка влево, выпуклый край желудка формирует большую кривизну, а верхний вогнутый – малую кривизну. Желудок имеет переднюю и заднюю стенки. Передняя стенка обращена вперед, несколько вверх и вправо. Задняя обращена вниз, назад и влево. Обе стенки переходят одна в другую по большой и малой кривизне. Емкость желудка взрослого человека варьирует в зависимости от принятой пищи и жидкости и составляет от 1,5 до 4 литров.

Слизистая оболочка желудка неровная, на ней располагается 4-5 продольных складок, сглаживающиеся при наполнении желудка. На границе желудка и 12-перстной кишки находится крупная складка слизистой оболочки, называемая заслонкой привратника. Кроме складок, на слизистой оболочке имеются постоянные углубления – желудочные ямки, в которые открываются протоки желез желудка, вырабатывающие желудочный сок. Вдоль малой кривизны желудка складки имеют продольное направление и образуют «желудочную дорожку». При сокращении мышц желудка она может стать каналом для прохождения жидкой части пищи (воды и солевых растворов) из пищевода в привратник, минуя кардиальную часть желудка.

Желудочные железы простые, трубчатые, неразветвленные. Различают собственные желудочные и пилорические железы. Первых насчитывается до 35 млн., длина каждой составляет 0,65 мм. В железах располагаются главные клетки, секретирующие пепсиноген и химозин, париентальные (обкладочные), вырабатывающие соляную кислоту, слизистые или мукоциты (добавочные), вырабатывающие слизистый секрет. В этих железах также находятся желудочные эндокриноциты, в которых образуются биологически активные вещества (серотонин, гистамин и др.). Пилорических желез меньше, чем желудочных (3,5 млн.) и состоят только из обкладочных клеток, мукоцитов и эндокриноцитов. Они в слизистой оболочке залегают почти вплотную друг к другу, между ними имеются лишь тонкие прослойки соединительной ткани. В каждой железе различают дно, шейку и перешеек, переходящий в желудочную ямку.

Мышечная оболочка желудочной стенки сформирована гладкой мышечной тканью. Она состоит из трёх слоев: кругового (наружного), продольного и косого (внутреннего). Круговые мышечные волокна на границе 12-перстной кишки образуют утолщение – сфинктер привратника, при сокращении которого закрывается выход из желудка.

Тонкая кишка представляет собой трубку длиной 5-7 м, диаметром 3-5 см. В ней различают двенадцатиперстную кишку, длиной 25-30 см, тощую

кишку, длиной 2-2,5 м, и подвздошную, длиной 2,5-3,5 м. *Двенадцатиперстная кишка* имеет форму подковы, находится на задней стенке брюшной полости на уровне 1-3 поясничных позвонков и огибает головку поджелудочной железы. Она состоит из верхней горизонтальной частей, нисходящей и нижней горизонтальной части. В нисходящую часть открывается общий желчный проток и проток поджелудочной железы. Слизистая оболочка стенки двенадцатиперстной кишки образует множество ворсинок, они широкие и короткие (длина – 0,2-0,5 мм). В подслизистом слое встречаются сложные трубчатые дуоденальные железы. Они вырабатывают секрет, который участвует в расщеплении углеводов и белков, слизь и гормон секретин.

Тощая и подвздошная кишки занимают средний и нижний отделы брюшной полости и покрыты брюшиной со всех сторон. Четкой границы между ними не существует. Выростами собственной пластинки слизистой оболочки являются ворсинки, образованные рыхлой соединительной тканью. Их поверхность покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Ворсинки состоят из клеток с каймой, между которыми находятся бокаловидные клетки, выделяющие слизь. Сама кайма эпителиальных клеток образована тончайшими нитевидными микроворсинками – по 1500-3000 на каждой клетке. Это позволяет увеличить всасывательную поверхность слизистой оболочки тонкого кишечника. В центре ворсинки проходит слепо заканчивающийся у верхушки лимфатический капилляр. В ворсинку входит мелкая артерия, распадающаяся на капилляры. Из капилляров образуется вена. В ворсинке имеются гладкие мышечные волокна и нервные волокна. Всего в тонкой кишке насчитывается около 4 млн. ворсинок, через них питательные вещества всасываются в кровь и лимфу. Функцией ворсинок является всасывание питательных веществ, подвергшихся действию желчи, поджелудочного и кишечного соков. При этом продукты расщепления белков и углеводов всасываются в кровь, а жиров – в лимфу. Число ворсинок больше в тощей кишке, где они тоньше и длиннее. Между ворсинками расположены трубчатые впячивания слизистой оболочки – крипты (кишечные железы). В кишечнике их насчитывается около 150 млн. Железы вырабатывают кишечный сок, переваривающий пищевые вещества. Подслизистый слой на всем протяжении тощей и подвздошной кишок имеет лимфатические узелки величиной по 1 мм, получившие название одиночных фолликулов. В нижнем отделе подвздошной кишки они образуют скопления – групповые фолликулы, достигающие несколько сантиметров в длину и 1 см в ширину и выполняющие защитную функцию. Мышечная оболочка тонкого кишечника состоит из продольного и кругового слоёв. Благодаря сокращению кругового слоя мышц совершаются волнообразные движения (перистальтические) тонкой кишки по направлению от желудка к толстой кишке. Серозная оболочка покрывает 12-перстную кишку спереди, а тощую и подвздошную – со всех сторон.

Поджелудочная железа является второй по величине железой пищеварительного тракта, массой 60-100 г, длиной – 15-22 см. Она имеет

серовато-красный цвет. Расположена позади желудка, на задней брюшной стенке, имеет дольчатое строение. В железе различают головку, тело, хвост. Сверху покрыта соединительно-тканной оболочкой. Выводной проток поджелудочной железы принимает многочисленные ветви, впадающие в него под прямым углом. Они открываются общим протоком в 12-перстную кишку. Кроме главного протока имеется еще и дополнительный. По своему строению поджелудочная железа относится к альвеолярным железам. В ней различают две составные части. Главная масса железы имеет внешнесекреторную функцию, выделяя свой секрет через выводные протоки в 12-перстную кишку. Меньшая часть железы в виде поджелудочных островков относится к эндокринным образованиям, выделяя в кровь гормоны.

Печень играет важную роль в жизнедеятельности организма. Она вырабатывает желчь, которая участвует в процессе пищеварения, в обмене углеводов, жиров и белков. Углеводы откладываются в печени в виде гликогена. В эмбриональном периоде она выполняет функцию кроветворения – вырабатывает эритроциты. Печень участвует в синтезе белков плазмы крови (альбумины, фибриноген и протромбин). Защитная (барьерная) функция печени заключается в том, что в печени обезвреживаются некоторые ядовитые вещества. В частности, с током крови по воротной вене в печень из толстой кишки поступают ядовитые вещества (индол, скатол и др.), образовавшиеся во время гниения белков. В печени эти вещества превращаются в неядовитые соединения, которые из организма выводятся с мочой. Печень является крупным органом мягкой консистенции, красно-бурого цвета, массой до 1,5 кг. Располагается в верхнем отделе брюшной полости – в правом и частично в левом подреберье. В печени различают верхнюю – выпуклую поверхность, нижнюю вогнутую поверхность, задний (тупой) край и передний (острый) край. Своей верхней поверхностью печень прилегает к диафрагме, нижней обращена к желудку и 12-перстной кишке. С диафрагмы на печень переходит складка брюшины, названная серповидной связкой. Она делит сверху диафрагмальную поверхность печени на две доли: большую – правую и меньшую – левую. На нижней поверхности печени имеются две продольные и одна поперечная борозды. Они разделяют печень на 4 доли: правую, левую, квадратную и хвостовую. В поперечной находятся ворота печени. В них входят воротная вена, печеночная артерия и нервы, выходят печеночные протоки, лимфатические сосуды. В передней части правой продольной борозды, между квадратной и правой долями печени расположен желчный пузырь, в задней ее части лежит нижняя полая вена. Печень состоит из долек диаметром 1,5 мм, похожих на многогранную призму. Воротная вена, войдя в орган, многократно делится на междольковые кровеносные сосуды. Внутри долек они образуют сеть капилляров, которые впадают в центральную вену, находящуюся в середине дольки. Стенки внутридольковых капилляров печени образованы особыми звездчатыми клетками, способными улавливать и переваривать чужеродные частицы и бактерии. Между печеночными клетками

начинаются желчные капилляры. Они собираются в желчные ходы, которые соединяются и дают начало правому и левому печеночным протокам. Протоки сливаются, образуя общий печеночный проток.

Желчный пузырь располагается в переднем отделе правой продольной борозды печени и является резервуаром для желчи. В нем различают дно, тело и шейку. Шейка, суживаясь, переходит в проток желчного пузыря, который соединяется с печеночным желчным протоком. В результате образуется общий желчный проток. Он открывается в 12-перстную кишку. Желчь скапливается в желчном пузыре в то время, когда нет пищеварения. Она поступает туда из печени по печеночному желчному протоку, а затем по протоку желчного пузыря. При поступлении пищи в 12-перстную кишку происходит рефлекторное сокращение желчного пузыря и расслабление сфинктера, расположенного в устье общего желчного протока. В результате желчь изливается из пузыря в кишку.

Толстая кишка по своему внешнему виду отличается от тонкой. Она имеет более значительный диаметр, особые продольные мышечные тяжи или ленты, характерные вздутия, отростки серозной оболочки, содержащие жир. Лент три (свободная, брыжеечная и сальниковая) и они располагаются на равном расстоянии друг от друга. Выпячивания находятся между лентами и способствуют обработке непереваренных остатков пищи. Сальниковые отростки представляют собой выпячивания серозной оболочки в виде пальцев длиной 4-5 см. У неистощенных людей последние содержат в себе жировую ткань.

Толстая кишка делится на слепую кишку с червеобразным отростком, восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную ободочную и прямую. Длина всей толстой кишки составляет от 1,5-2 м, ширина постепенно достигает 7 см, затем уменьшается до 4 см. Слизистая оболочка лишена круговых складок и ворсинок. Лимфоидная ткань образует одиночные фолликулы. Среди клеток однослойного цилиндрического эпителия много бокаловидных клеток. Поэтому в толстой кишке много слизи, которая облегчает продвижение непереваренных остатков пищи. В толстых кишках всасывается вода и происходит формирование каловых масс. Мышечная оболочка толстого кишечника состоит из двух слоев: кругового (внутреннего) и продольного (наружного). Продольный слой развит неравномерно и располагается в виде трех узких мышечных лент. Участки между лентами образуют выпячивания. В прямой кишке продольный мышечный слой расположен равномерно по всей стенке, а ленты и выпячивания отсутствуют.

Слепая кишка диаметром до 7 мм располагается в подвздошной ямке. От нее отходит тонкий червеобразный отросток длиной от 3 до 8 см, представляющий собой рудимент слепой кишки. В пищеварении он участия не принимает и иногда наблюдается его отсутствие. У пожилых людей просвет отростка может частично или целиком зарастать. Слизистая оболочка

аппендикса богата лимфоидной тканью и поэтому его называют «кишечной миндалиной». Она задерживает и уничтожает патогенные микроорганизмы. Это образование имеет важное значение в лимфопоэзе и иммуногенезе, в связи с чем червеобразный отросток считается органом иммунной системы. *Восходящая ободочная кишка* является продолжением слепой. Она прилегает к задней стенке живота и к правой почке, поднимается по печени, образует печеночный изгиб и переходит в поперечную ободочную кишку. Ее длина 14-18 см. *Поперечная ободочная кишка* длиной 25-30 см (самая длинная из всех ободочных), доходит до левой почки и селезенки, образует селезеночный изгиб и переходит в нисходящую ободочную кишку. Между ободочными изгибами она идет не строго вертикально, а в виде дуги. *Нисходящая ободочная кишка* длиной 10 см, прилегает к задней брюшной стенке, спускается вниз до левой подвздошной ямки и переходит в сигмовидную кишку. *Сигмовидная ободочная кишка* является продолжением нисходящей, опускается в малый таз и переходит в прямую кишку. Спереди сигмовидную кишку прикрывают петли тонкой кишки. *Прямая кишка* лежит в полости малого таза. Она образует 2 изгиба в переднезаднем направлении. Первый изгиб называется крестцовым, второй – промежностным. Книзу кишка расширяется, образуя ампулу, которая при наполнении может увеличиваться. Кишка заканчивается заднепроходным отверстием. Длина верхней части прямой кишки 12-15 см, заднепроходного канала 2,5-3,7 см. В области анального канала слой круговых мышц развит сильнее и образует наружный, состоящий из поперечнополосатой мускулатуры, и внутренний, состоящий из гладкой мышечной ткани, сфинктеры анального отверстия.

Тема 8. Мочевая система

Мочеполовая система объединяет две системы: мочевыделительные и половые органы. Эти системы выполняют различные функции, но связаны между собой по развитию и положению. В систему мочевых органов входят: почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. *Почки* в организме выполняют разнообразные функции. Удаляют из плазмы крови конечные продукты метаболизма (мочевину, мочевую кислоту и др. соединения), ненужные и вредные для организма. Почки выводят чужеродные вещества, поступившие в организм с пищей и в виде лекарств. Они удаляют из организма ионы натрия, калия, фосфора, воду, что играет важную роль в регуляции ионного состава плазмы крови, количества воды и поддержания кислотно-щелочного равновесия, т.е. обеспечении постоянства внутренней среды организма. В почках вырабатывается гормоноподобное вещество – ренин, принимающее участие в регуляции уровня кровяного давления, и эритропоэтин, стимулирующий образование эритроцитов.

Почка является парным органом, который располагается в поясничной области, на задней брюшной стенке, на уровне 12-го грудного, 1-2 поясничных позвонков. Вес почки около 150 г. Почка имеет бобовидную форму. В ней различают две поверхности: переднюю и заднюю, два полюса: верхний и нижний, два края: выпуклый – латеральный и вогнутый – медиальный. На медиальном крае находятся ворота почки, через них проходят мочеточник, нервы, почечная артерия, почечная вена и лимфатические сосуды. Почечные ворота ведут в небольшую почечную пазуху, где располагаются нервы, кровеносные сосуды больших и малых чашек, почечная лоханка, начало мочеточника и жировая ткань.

Снаружи почка покрыта фиброзной, жировой капсулами и фасцией. Фиброзная капсула имеет много эластических волокон. Она легко отделяется от почки. Жировая капсула находится снаружи от фиброзной. Она наиболее выражена в области ворот почек и на его задней поверхности. На передней поверхности жир отсутствует. Почечная фасция представлена тонкой соединительнотканной оболочкой, расположенной снаружи от жировой капсулы и имеющий два листка. Фиксация почки осуществляется главным образом за счет мышц брюшного пресса. При слабости этого фиксирующего материала она может опуститься (блуждающая почка), что требует ее оперативного подвешивания.

Почка имеет полость, в которой расположены почечные чашки и верхняя часть лоханки, и собственно почечное вещество. В почечном веществе различают корковый и мозговой слои. Корковое вещество имеет толщину 4 мм. Располагается по периферии почки и заходит в виде столбиков в мозговое вещество. Последнее располагается внутри и представлено отдельными дольками, называемыми почечными пирамидами. Пирамиды своими вершинами сливаются, образуя сосочек. Он охвачен малой чашкой, которая представляет начало мочевыводящих путей. Чашки имеют воронковидную форму, сливаются друг с другом, образуя 2-3 больших почечных чашки, формирующие почечную лоханку. В нее изливается образующаяся в почке моча. Лоханка – воронкообразная полость, переходящая в воротах почки в мочеточник. Стенка чашек и лоханки состоит из внутреннего (слизистый), среднего (мышечный) и наружного (соединительнотканый) слоёв.

Основным структурным и функциональным элементом почки, в котором происходит образование мочи, является *нефрон*. У человека в обеих почках насчитывается более 2 млн. нефронов. Начальным отделом каждого нефрона является почечное тельце. Оно состоит из сосудистого клубочка и окружающей его капсулы Шумлянско-Боумана. Капсула напоминает по своей форме двухстенную чашу, состоящую из двух листков – внутреннего и наружного. Между листками имеется щелевидное пространство. Внутренний листок, к которому прилежит сосудистый клубочек, построен из плоских эпителиальных клеток. Наружный листок переходит в мочевой каналец нефрона. В этом канальце различают следующие отделы: начальный

(главный) или проксимальный, средний (петля), которая опускается из коркового вещества в мозговое, вставочный (дистальный) и собирательная трубка. Стенка мочевого канальца нефрона построена из эпителия различного по форме в разных отделах канальца. Эпителий главного отдела сходен с эпителием тонкой кишки и снабжен каймой с микроворсинками. Общая длина мочевых канальцев обеих почек достигает 70-100 км.

Кровеносная система почки приспособлена для участия в мочеобразовательной функции. К капсуле Шумлянского подходит кровеносный сосуд, называемый приносящим сосудом. Он разветвляется на капилляры, которые образуют сосудистый клубочек почечного тельца. Из сосудистого клубочка кровь оттекает в сосуд, называемый выносящим. В приносящих сосудах, сосудистых клубочках и выносящих сосудах течет артериальная кровь. Выносящий сосуд по диаметру меньше приносящего. Это создает условия повышенного давления в капиллярах сосудистого клубочка, что важно для процесса образования мочи. Выносящий сосуд вторично распадается на капилляры, которые оплетают густой сетью канальцы нефрона. Артериальная кровь, протекая по этим капиллярам, превращается в венозную. Следовательно, почка, в отличие от других органов имеет не одну, а две системы капилляров. Это создает благоприятные условия для выделения из крови воды и продуктов обмена, что связано с функцией мочеобразования.

Непрерывно образующаяся моча поступает по мочеточникам в мочевой пузырь, из которого по мочеиспускательному каналу выводится из организма. *Мочеточник* представляет собой трубку длиной около 30 см. По выходе из ворот почки мочеточник лежит на задней брюшной стенке и спускается в полость малого таза, где прободает стенку мочевого пузыря и открывается отверстием в полость пузыря. Стенка мочеточника состоит из трёх оболочек: слизистой, мышечной и соединительнотканной (адвентиции). Слизистая оболочка выстлана многослойным эпителием. Мышечная оболочка состоит из кругового и продольного слоя гладкомышечной ткани. Благодаря ее сокращениям мочеточник совершает перистальтическое движение.

Мочевой пузырь является резервуаром мочи. Он находится в полости малого таза позади лонного сращения. Между лонным сращением и мочевым пузырем имеется слой рыхлой клетчатки. Позади мочевого пузыря располагается у мужчин прямая кишка, у женщин – матка. В мочевом пузыре различают верхушку, тело и дно. Стенка мочевого пузыря состоит из трёх оболочек: слизистой с подслизистым слоем мышечной и соединительнотканной. Сверху, сзади и частично с боков мочевой пузырь покрыт брюшиной. Слизистая оболочка мочевого пузыря образует складки, которые отсутствуют только в области дна мочевого пузыря. Там имеется гладкий участок треугольной формы – пузырный треугольник. На его углах открываются оба мочеточника и выходит мочеиспускательный канал. При наполнении

мочевого пузыря складки слизистой оболочки сглаживаются. Сфинктер пузыря имеет вид полулунного участка красноватого цвета, а устья мочеточников образуют углубления по бокам треугольника. Периодически (2-3 раза в минуту) отверстия открываются, выбрасывая мочу. Мышечная оболочка состоит из внутреннего и наружного продольных и среднего кругового слоёв. Наиболее развит круговой слой, который в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала образует внутренний сфинктер мочеиспускательного канала. Емкость мочевого пузыря в среднем у взрослого человека 350-500 мл. При его сильном наполнении верхушка прилегает к передней брюшной стенке.

Мочеиспускательный канал у мужчин служит не только для выведения мочи из мочевого пузыря наружу, но и для выведения семенной жидкости. Это узкая трубка длиной у взрослого человека 16-22 см. В нем различают предстательную, перепончатую и губчатые части. Предстательная часть является самой широкой, и её длина составляет около 3 см. На задней стенке находится возвышение – семенной бугорок. На нем открываются 2 семявыбрасывающих протока, по которым выводится семенная жидкость из половых желез. Кроме того, в предстательную часть открываются протоки предстательной железы. Перепончатая часть узкая и короткая, её длина около 1 см. Она плотно сращена с мочеполовой диафрагмой. Губчатая часть имеет длину 12-18 см, заканчивается наружным отверстием мочеиспускательного канала на головке полового члена и располагается в губчатом теле полового члена. Мочеиспускательный канал имеет внутренний (непроизвольный) и наружный (произвольный) сфинктера.

Женский мочеиспускательный канал имеет почти прямолинейный ход. Его длина 3-3,5 см, он шире мужского и легче растяжим. Канал выстлан изнутри слизистой оболочкой, в которой находится большое количество желез, выделяющих слизь. Начинается он на дне мочевого пузыря внутренним отверстием, проходит через мочеполовую диафрагму впереди влагалища и открывается в преддверии влагалища наружным отверстием, имеет также два сфинктера.

Тема 9. Половая система

Половые органы делятся на внутренние и наружные. У мужчин к внутренним половым органам относят: половые железы (яички с придатками), семявыносящий проток, семявыбрасывающий проток, семенные пузырьки, предстательная железа и бульбоуретральная (куперовы) железы. Мошонка и половой член являются наружными половыми органами. У женщин внутренние половые органы представлены половой железой (яичники), маткой, маточными трубами и влагалищем, а наружные половые органы – большими и малыми половыми губами, и клитором.

Мужские половые органы

Яичко – это парная мужская половая железа, выполняющая в организме экзо- и эндокринные функции. В нем образуются сперматозоиды (внешняя секреция) и половые гормоны, которые влияют на развитие первичных и вторичных половых признаков (внутренняя секреция). По своей форме яичко (семенник) представляет собой овальное, немного сдавленное с боков тело, лежит в мошонке. Оно имеет верхний и нижний концы, медиальную и латеральную поверхности, а также передний и задний края. К заднему краю прилежит придаток яичка. Левое яичко обычно опущено несколько ниже правого. Яичко покрыто плотной соединительнотканной оболочкой, которая на заднем крае образует утолщение, называемое средостением. От средостения внутрь яичка отходят радиально расположенные соединительнотканые перегородки, которые делят семенник на множество долек (100-300). Каждая долька включает 3-4 слепо замкнутых извитых семенных канальца, соединительную ткань и интерстициальные клетки (Лейдига). Клетки Лейдига продуцируют мужские половые гормоны, а сперматогенный эпителий семенных канальцев – сперматозоиды, состоящие из головки, шейки и хвоста. Извитые семенные канальцы переходят в прямые семенные канальцы, которые открываются в протоки сети семенника, расположенной в средостении. Из сети выходят выносящие канальцы (15-20), которые сильно извиваясь, образуют копусовидные структуры. Объединение этих структур представляет собой придаток яичка. Придаток прилежит к верхнему полюсу и заднебоковому краю яичка, и в нём выделяют головку, тело, хвост.

В области тела придатка выносящие канальцы сливаются в проток придатка, переходящий в области хвоста в семявыносящий проток. Семявыносящий проток содержит созревшие, но неподвижные сперматозоиды, имеют диаметр около 3 мм и достигает в длину 50 см. Его стенка состоит из слизистой, мышечной и соединительно-тканной оболочек. На уровне нижнего полюса яичка семявыносящий проток поворачивает вверх и в составе семенного канатика, включающего в том числе сосуды, нервы, оболочки и мышцу, поднимающую яичко, поднимается к паховому каналу в брюшную полость. Там он отделяется от семенного канатика и, не проходя через брюшину, опускается в малый таз. Около дна мочевого пузыря проток расширяется, образуя ампулу, и приняв выводные протоки семенных пузырьков, называется семяизвергающим протоком. Он прорободает предстательную железу и открывается в предстательную часть мочеиспускательного канала. Сперматозоиды, смешиваясь с секретом семенных пузырьков и предстательной железы, приобретают способность к передвижению и образуют семенную жидкость (сперму). *Семенные пузырьки* представляют собой парный орган продолговатой формы, длиной около 4-5 см, располагающиеся между дном мочевого пузыря и прямой кишкой. В них вырабатывается секрет, входящий в состав семенной жидкости. *Предстательная железа* находится в области малого таза под дном мочевого пузыря. Ее размеры у взрослого мужчины составляют:

длина – 3 см, масса – 18-22 г. В ней различают верхушку и основание. Основание сращено с дном мочевого пузыря, верхушка прилегает к мочеполовой диафрагме. Железа состоит из железистой и гладкомышечной тканей. Железистая ткань образует дольки железы, протоки которых открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала. *Бульбоуретральная (Куперова) железа* – парный орган величиной с горошину – находится в мочеполовой диафрагме. Выводной проток очень тонкий, длиной 3-4 см, открывается в просвет мочеиспускательного канала.

Мошонка являетсяместищем для яичек и придатков. У здорового мужчины мошонка сокращена благодаря наличию в ее стенках миоцитов. Она представляет собой как бы «физиологический термостат», поддерживающей температуру яичек на более низком уровне, чем температура тела. Это необходимое условие для нормального сперматогенеза.

Половой член имеет головку, шейку, тело и корень. Головкой называется утолщенный конец полового члена, на котором открывается своим наружным отверстием мочеиспускательный канал. Между головкой и телом полового члена имеется суженная часть – шейка. Корень полового члена прикреплен к лонным костям. Половой член состоит из трёх пещеристых тел, два из которых называются пещеристыми телами полового члена, третье – губчатым телом мочеиспускательного канала (в нём проходит мочеиспускательный канал). Передний отдел губчатого тела утолщен и образует головку полового члена. Каждое пещеристое тело снаружи покрыто плотной соединительнотканной оболочкой, а внутри имеет губчатое строение: благодаря многочисленным перегородкам образуются маленькие полости – ячейки (пещерки), которые во время полового акта наполняются кровью, половой член набухает и приходит в состояние эрекции.

Женские половые органы

Яичник по форме представляет овальное, сплющенное с боков тело, массой 5-6 г. Располагаются в полости малого таза по бокам от матки. В яичнике различают верхний (трубный), обращенный к маточной трубе и нижний (маточный), соединенный с маткой посредством собственной связки яичника, концы. Яичник имеет свободный и брыжеечный края. Последний прикреплен к брыжейке, здесь в орган входят сосуды и нервы, поэтому он называется воротами яичника. Яичник покрыт оболочкой, состоящей из соединительной ткани и эпителия. На разрезе в яичнике различают мозговое и корковое вещество. Мозговое вещество состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой проходят кровеносные сосуды и нервы. В корковом веществе яичника находится большое количество фолликулов (пузырьков), составляющие его паренхиму. Фолликул по форме представляет собой мешочек, внутри которого находится женская половая клетка. У половозрелой женщины фолликулы находятся в разной степени созревания и имеют различную величину. У новорожденной девочки в яичнике содержится

от 40000 до 200000 первичных незрелых фолликулов. Их созревание начинается со времени наступления половой зрелости (12-15 лет). Однако в течение всей жизни женщины созревает не более 500 фолликулов, остальные рассасываются. В процессе созревания фолликул увеличивается в размере, внутри него образуется полость, заполненная жидкостью. Зрелый фолликул, имеющий в диаметре около 2 мм, называется Граафовым пузырьком. Его созревание длится 28 дней. Одновременно с созреванием фолликула развивается находящаяся в нем яйцеклетка. Развитие женской половой клетки в яичнике носит название оогенеза. Стенка созревшего фолликула истончается и разрывается, в результате чего яйцеклетка (ооцит 1 порядка), окруженная блестящей оболочкой выходит в брюшную полость. Разрыв зрелого фолликула и выход женской половой клетки из яичника называется овуляцией. На месте лопнувшего Граафова пузырька образуется желтое тело беременности под влиянием лютеинизирующего гормона гипофиза. Если наступает беременность, то желтое тело сохраняется до ее конца и выполняет роль железы внутренней секреции. Если оплодотворения не произойдет, то желтое тело атрофируется спустя 12-14 дней, и на его месте образуется рубец.

Маточные трубы служат для передвижения яйцеклетки из яичника в матку. Они имеют цилиндрическую форму, длина их у половозрелой женщины 8-18 см, диаметр просвета 2-4 мм. Расположены они в верхнем просвете широкой связки матки. Стенка маточной трубы состоит из слизистой оболочки, покрытой однослойным цилиндрическим мерцательным эпителием, мышечного слоя, состоящего из мышечной гладкой ткани, и серозного слоя, представленного брюшиной. Маточная труба имеет два отверстия: одно из них открывается в полость матки, другое – в полость брюшины, около яичника. Этот конец расширен в виде воронки и заканчивается выростами, которые называются бахромками. По этим бахромкам яйцеклетка после выхода из яичника попадает в маточную трубу. В ней и происходит оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка делится и развивающийся зародыш передвигается по маточной трубе к матке. Этому движению способствуют колебания ресничек мерцательного эпителия и сокращение стенок маточных труб.

Матка представляет собой мышечный орган, служащий для созревания и вынашивания плода. Матка находится в полости малого таза и имеет грушевидную форму. Спереди матки лежит мочевого пузырь, сзади – прямая кишка. Верхняя широкая часть органа называется дном матки, средняя – телом, нижняя – шейкой. Место перехода тела в шейку называется перешейком. Тело матки по отношению к шейке наклонено вперед, этот изгиб называется антефлексией. Внутри тела матки имеется щелевидная полость, переходящая в канал шейки и называемая внутренним маточным зевом. Шейка матки открывается во влагалище отверстием, которое получило название наружного, маточного зева. Он ограничен двумя утолщениями, представленными передней и задней губами матки. В полость матки открываются отверстия двух маточных труб.

Стенка матки состоит из внутреннего, среднего и наружного слоёв. Внутренний слой (эндометрий) представляет собой слизистую оболочку, высланную цилиндрическим эпителием. Поверхность ее в полости матки гладкая, в канале шейки имеет небольшие складки. В толще слизистой находятся железы, выделяющие секрет в полость матки. С наступлением половой зрелости слизистая оболочка матки претерпевает изменения, связанные с процессами, происходящими в яичнике (овуляция, образование желтого тела). В то время, когда в матку должен поступить развивающийся зародыш из маточной трубы, ее слизистая оболочка разрастается и набухает. В такую разрыхленную слизистую оболочку и погружается зародыш. Если оплодотворения яйцеклетки не наступает, то большая часть слизистой оболочки матки отторгается. При этом разрываются кровеносные сосуды, происходит кровотечение из матки – менструация. Она длится 3-5 дней, после чего слизистая оболочка матки восстанавливается и весь цикл её изменений повторяется через 28-30 дней. Средний слой (миометрий) является самым мощным слоем, состоит из наружного продольного, среднего кругового и внутреннего продольного слоя. При беременности гладкие мышечные волокна разрастаются в 5-10 раз в длину и в 3-4 раза в ширину. Возрастают соответственно размеры матки и количество кровеносных капилляров. После родов масса матки достигает 1 кг, а затем происходит обратное развитие, которое заканчивается через 6-8 недель после родов. Благодаря мышечным сокращениям матки во время родов плод выходит из полости матки наружу. Наружный слой матки (периметрий) представлен серозной оболочкой – брюшиной. Брюшина покрывает всю матку, за исключением шейки. С матки брюшина переходит на другие органы и стенки малого таза.

Влагалище представляет собой трубку длиной около 8-10 см, которая соединяет полость матки с наружными половыми органами женщины. Стенка влагалища состоит из слизистой, мышечной и соединительнотканной оболочек. Слизистая оболочка имеет на передней и задней стенках влагалища складки. Она покрыта многослойным плоским эпителием и обильно снабжена кровеносными сосудами и эластическими волокнами. Наружная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани. Выходное отверстие у девственниц закрыто складкой слизистой оболочки – девственной плевой. *Большие половые губы* представляют собой парную складку кожи, содержащую большое количество жировой ткани. Они ограничивают пространство, называемое половой щелью. Задние и передние концы половых губ соединены задней и передней спайками. Выше больших губ находится лонное возвышение. В этом месте кожа покрыта волосами и содержит большое количество жировой ткани. *Малые половые губы* являются также парной складкой кожи. Щель между малыми губами называется преддверием влагалища. В него открываются наружное отверстие мочеиспускательного канала и отверстие влагалища. В основании малых губ заложены две железы преддверия (бартолиновы), их протоки открываются на поверхность малых

губ в преддверие влагалища. *Клитор* располагается в преддверии влагалища и имеет форму небольшого возвышения. Он состоит из двух пещеристых тел, сходных по своему строению с пещеристыми телами мужского полового члена. Сверху клитор покрыт многослойным плоским эпителием и содержит большое количество чувствительных нервных окончаний.

Тема 10. Эндокринные железы

Эндокринная система организма человека представлена железами, лишёнными выводных протоков. Клетки этих желез продуцируют гормоны и выделяют их в кровь, лимфу или тканевую жидкость. Для всех желез внутренней секреции характерно хорошо развитое кровоснабжение и лимфоток. Это способствует быстрому попаданию гормонов в кровь и лимфу. Регуляция работы эндокринных желез осуществляется вегетативной нервной системой. По происхождению все эндокринные железы делятся на три группы: энтодермальные (щитовидная и паращитовидные железы, вилочковая железа, островковый аппарат поджелудочной железы), мезодермальные (корковое вещество надпочечников, половые железы), эктодермальные (гипофиз и эпифиз, мозговое вещество надпочечников, параганглии и клетки диффузной эндокринной системы). Кроме того, железы делятся на бранхиогенные, неврогенные и адrenaловые. Железы, развивающиеся из жаберного отдела головной кишки зародыша, называются бранхиогенными (щитовидная и околощитовидная железы, вилочковая железа). Неврогенные железы выполняют регуляторную по отношению к другим железам функцию (гипофиз и эпифиз). Адrenaловые железы объединяют надпочечники и параганглии. Наряду с этим эндокринные железы делятся на зависимые и независимые от передней доли гипофиза. К первым относятся щитовидная железа, корковое вещество надпочечников, половые железы. Остальные железы (мозговое вещество надпочечников, паращитовидные, панкреатические островки поджелудочной железы, параганглии) не подчинены непосредственному влиянию передней доли гипофиза. К железам внутренней секреции относят также шишковидное тело (эпифиз) и одиночные гормонообразующие клетки (диффузная эндокринная система).

Гипофиз является важнейшей железой внутренней секреции и располагается в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Отросток твердой мозговой оболочки – диафрагма седла – отделяет гипофиз от полости черепа. Воронка соединяет гипофиз с гипоталамусом. Гипофиз снаружи покрыт соединительно-тканной капсулой. Размеры гипофиза 10-17х16х5-10 мм, его масса у мужчин около 0,5-0,6 г, у женщин 0,6-0,7 г. Будучи анатомически единым, гипофиз делится на две доли, имеющие различное происхождение. Передняя доля (аденогипофиз) развивается из эктодермы. Она крупнее (70-80 % всей массы гипофиза) и состоит из дистальной, бугорной и промежуточной частей. Задняя доля (нейрогипофиз)

развивается из второго мозгового пузыря, в ней различают нервную часть и воронку. В связи со своей функцией гипофиз имеет особенности кровоснабжения. Нижние гипофизарные артерии отходят от внутренних сонных артерий, верхние – от сосудов артериального круга. Верхние гипофизарные артерии направляются к серому бугру и воронке, где анастомозируют между собой и распадаются на капилляры, проникающие в ткань (первичная гемокapиллярная сеть), на них-то и заканчиваются разветвления аксонов нейросекреторных клеток гипоталамуса, образуя синапсы. Здесь нейросекрет выделяется в кровь. Из длинных и коротких петель этой сети формируются воротные вены, которые идут по бугорковой части к передней доле гипофиза, где переходят в широкие синусоидные капилляры, образующие вторичную гемокapиллярную сеть, оплетающую группы секреторных клеток. Капилляры вторичной сети, сливаясь, образуют выносящие вены, по которым кровь (с гормонами передней доли) выносится из гипофиза. Задняя доля гипофиза кровоснабжается преимущественно за счет нижних гипофизарных артерий. Между верхними и нижними гипофизарными артериями имеются длинные артериальные анастомозы.

Передняя доля гипофиза образована эпителиальными перекарданами, между ними располагаются синусоидные капилляры. Часть клеток крупные – это хромофильные аденоциты. Другие клетки слабо окрашиваются и являются мелкими хромофобными аденоцитами. Среди хромофильных различают ацидофильные клетки, округлые клетки средних размеров, в цитоплазме которых множество крупных гранул, крупные базофильные клетки, богатые глюкопротеидными включениями. Узкая промежуточная часть образована многослойным эпителием, среди клеток которого часто возникают образования, напоминающие пузырьки (псевдофолликулы). Задняя доля образована питуицитами, и мелкими многоотростчатыми клетками, и нервными волокнами, аксонами клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса, разветвления которых оканчиваются на капиллярах задней доли.

В передней доле гипофиза вырабатываются следующие гормоны: соматотропин (соматотропный гормон, гормон роста), адренокортикотропный гормон, тиреотропин (тиреотропный гормон), гонадотропные гормоны (фоллитропин, лютропин), лактогенный гормон (пролактин), меланоцитостимулирующий гормон (меланотропин). Тропные гормоны регулируют секрецию гормонов гипофизозависимых желез по принципу обратной связи: при снижении концентрации определенного гормона в крови соответствующие клетки передней доли гипофиза выделяют тропный гормон, который стимулирует образование гормона именно этой железой. И наоборот, повышение содержания гормона в крови является сигналом для клеток гипофиза, которые отвечают замедлением секреции. В промежуточной части передней доли гипофиза вырабатываются липотропные факторы гипофиза, которые оказывают влияние на мобилизацию и утилизацию жиров в организме. Нейросекреторные клетки ядер гипоталамуса вырабатывают

вазопрессин и окситоцин, которые по разветвлениям их аксонов транспортируются в заднюю долю гипофиза, откуда разносятся кровью.

Щитовидная железа расположена на шее впереди гортани. В ней различают две доли и перешеек, который лежит на уровне дуги перстневидного хряща, а иногда I-III хрящей трахеи. Щитовидная железа как бы охватывает гортань спереди и с боков. Масса железы взрослого человека составляет 20-30 г. Железа покрыта снаружи соединительно-тканной капсулой, которая довольно прочно сращена с гортанью. От капсулы внутрь железы отходят слабо выраженные перегородки – трабекулы. Паренхима железы состоит из пузырьков – фолликулов, являющихся структурными и функциональными единицами. Стенка фолликула образована одним слоем тироцитов, лежащих на базальной мембране. Форма тироцита зависит от его функционального состояния. Каждый фолликул оплетает густая сеть кровеносных и лимфатических капилляров, в полости фолликула содержится густой вязкий коллоид щитовидной железы. Щитовидная железа продуцирует гормоны, богатые йодом, – тетраiodтиронин (тироксин) и трийодтиронин. Они стимулируют окислительные процессы в клетке и оказывают влияние на водный, белковый, углеводный, жировой, минеральный обмен (хлориды), рост, развитие и дифференцировку тканей. В стенках фолликулов между тироцитами и базальной мембраной, а также между фолликулами имеются более крупные, светлые парафолликулярные клетки (их верхушка не достигает просвета фолликула), продуцирующие гормон тирокальцитонин, участвующий в регуляции обмена кальция и фосфора. Он тормозит резорбцию кальция из костей и уменьшает содержание кальция в крови.

Масса *паращитовидных желез* 0,1-0,35 г и их количество 2-8, располагаются на задней поверхности щитовидной железы. Сверху покрыта соединительно-тканной капсулой, от которой внутрь отходят прослойки. Клетки железы продуцируют паратгормон, регулирующий уровень кальция и фосфора в крови, оказывая влияние на возбудимость нервной и мышечной системы. Гормон действует на костную ткань, вызывая усиление функции остеокластов.

Будучи анатомически единым, *надпочечник*, или надпочечная железа, по существу состоит из двух желез, представленных корковым и мозговым веществом. Корковое вещество развивается из мезодермы, мозговое вещество имеет эктодермальное происхождение. Зачаток мозгового вещества внедряется в зачаток коркового, в результате чего образуется единый надпочечник. Надпочечная железа напоминает по форме уплощенную пирамиду со слегка закругленной вершиной. В надпочечнике различают переднюю, заднюю и почечную поверхности, последняя прилежит к верхнему концу почки. Надпочечники располагаются забрюшинно в толще околопочечного жирового тела на уровне XI-XII грудных позвонков, причем правый лежит несколько ниже левого. Масса одного надпочечника взрослого человека около 12-13 г, размеры 40-60X20-30X2-6 мм. На передней поверхности каждого надпочечника видны ворота, через них выходит центральная вена органа. Надпочечник покрыт

соединительно-тканной капсулой, от которой в глубь железы отходят тонкие прослойки, разделяющие его корковое вещество на множество эпителиальных тяжей, окутанных густой сетью капилляров.

В корковом веществе различают клубочковую (наружную), пучковую (среднюю) и сетчатую (на границе с мозговым веществом) зоны. Клубочковая зона образована мелкими клетками, расположенными в виде клубочков. Самая широкая часть коры представлена пучковой зоной. Она сформирована крупными светлыми клетками (заполненными каплями липидов), располагающимися длинными тяжами, ориентированными перпендикулярно к поверхности органа. В сетчатой зоне мелкие клетки образуют небольших размеров скопления. Указанные зоны достаточно четко отделены друг от друга анатомически и вырабатывают различные гормоны: клубочковая – минералокортикоиды (альдостерон), пучковая – глюкокортикоиды (гидрокортизон, кортизон и кортикостерон), сетчатая – андрогены, эстрогены и прогестерон. Минералокортикоиды участвуют в регуляции натриевого и водного обмена. Альдостерон обладает способностью усиливать реабсорбцию натрия в почках, слюнных железах, желудочно-кишечном тракте и тем самым задерживать его в организме. Альдостерон изменяет проницаемость клеточных мембран для натрия и калия. Кроме того, альдостерон усиливает воспалительные процессы и образование коллагена. Глюкокортикоиды влияют на белковый и углеводный обмен, что приводит к повышению уровня глюкозы в крови и гликогена в печени, скелетных мышцах и миокарде; оказывают противовоспалительное действие, избирательно тормозят развитие соединительной ткани, уменьшают количество тучных клеток, снижают проницаемость капилляров. Андрогены и эстрогены сетчатой зоны надпочечников проявляют своё действие, когда внутрисекреторная функция половых желез недостаточна. Это имеет место в детском возрасте и в старости в период угасания функции половых желез. В эти периоды сетчатая зона является единственным источником секреции половых желез.

Мозговое вещество надпочечников образовано скоплениями крупных округлых или многоугольных клеток, разделенных синусоидными капиллярами. Различают два вида клеток: эпинефроциты, вырабатывающие адреналин, и норэпинефроциты, вырабатывающие норадреналин. Мозговое вещество продуцирует небольшое количество данных гормонов и лишь при воздействии на организм сильных раздражителей секреция резко усиливается. Адреналин повышает систолическое артериальное давление и минутный объем сердца, ускоряет частоту сердечных сокращений, расширяет коронарные сосуды и резко суживает кожные, увеличивает кровоток в печени, скелетных мышцах и мозге, повышает уровень сахара в крови, усиливает распад жиров. Норадреналин оказывает на организм в основном аналогичное влияние, лишь на некоторые функции действует противоположно. Так, например, норадреналин замедляет частоту сердечных сокращений, снижает минутный объем сердца.

Кроме мозгового вещества надпочечников хромаффинные клетки находятся также в *параганглиях*, которые образуются из зачатка симпатической нервной системы и тесно связаны с симпатическими узлами. К параганглиям относятся межсонный (сонный) гломус, расположенный у начала наружной и внутренней сонных артерий, и пояснично-аортальной – у передней поверхности брюшной части аорты. Пояснично-аортальные параганглии имеются у новорожденных и грудных детей, после 1 года начинается их обратное развитие, к 2-3 годам они исчезают. Это небольшие тонкие плоскости, расположенные по обеим сторонам аорты на уровне начала нижней брыжеечной артерии. У новорожденных их размеры 8-15х2-3 мм. Параганглии состоят из типичных хромаффинных клеток, с возрастом происходит их соединительнотканное перерождение. Хромаффинные ганглии небольшие, имеют форму рисового зерна, расположены на задней или медиальной поверхности общей сонной артерии у места ее деления на наружную и внутреннюю. У детей они не превышают 1-2 мм, у взрослых – 8х2-3х2мм. Надсердечный параганглий непостоянный, расположен между легочным стволом и аортой. Параганглии встречаются также на подключичной и почечной артериях.

Половые железы (яичко и яичник) вырабатывают половые гормоны, которые выбрасываются в кровь. Эту функцию в яичке осуществляют интерстициальные эндокриноциты, или клетки Лейдига. Это крупные клетки, которые располагаются скоплениями между семенными канальцами около кровеносных капилляров. Мужские гормоны андрогены (тестостерон) оказывают влияние на развитие половых органов, вторичных половых признаков, опорно-двигательного аппарата. В яичках синтезируется и небольшое количество эстрогенов. Женские половые гормоны вырабатываются в яичнике. Клетки фолликулярного эпителия вырабатывают эстрогены. Клетки жёлтого тела – лютеоциты – вырабатывают прогестерон. Кроме того, в яичниках образуется небольшое число андрогенов. Эстрогены обеспечивают развитие организма по женскому типу. Прогестерон влияет на слизистую оболочку матки, подготавливая её к имплантации оплодотворённой яйцеклетки.

Шишковидное тело или эпифиз мозга располагается в бороздке между верхними холмиками пластинки крыши (четверохолмия) среднего мозга и прикреплен к обоим таламусам. Он округлой формы, масса его у взрослого человека не превышает 0,2 г. Эпифиз покрыт снаружи соединительно-тканной капсулой, от которой внутрь железы отходят трабекулы, разделяющие ее на дольки. Они состоят из клеток двух типов: железистых – крупных многоугольных, многоотростчатых пинеалоцитов, располагающихся в центре дольки, и глиальных клеток, находящихся главным образом по периферии. Функция пинеалоцитов имеет четкий суточный ритм: ночью синтезируется мелатонин, днем – серотонин. Этот ритм связан с освещенностью, при этом свет вызывает угнетение синтеза мелатонина.

Эндокринная часть *поджелудочной железы* образована группами панкреатических островков (островки Лангерганса), которые сформированы клеточными скоплениями, богатыми капиллярами. Общее количество островков колеблется в пределах 1-2 млн., а диаметр каждого – 100-300 мкм. Преобладают β -клетки (60-80%), которые секретируют инсулин, наряду с ними имеются α -клетки (10-30%), вырабатывающие глюкагон, D-клетки (около 10%), которые синтезируют соматостатин. Последний угнетает выработку гипофизом гормона роста, а также выделение инсулина и глюкагона β - и α -клетками. PP-клетки, расположенные по периферии островков, синтезируют полипептид, который стимулирует выделение желудочного и панкреатического соков экзокринной частью железы. *Диффузная эндокринная система.* Одиночные гормон продуцирующие клетки объединяют различные по происхождению и строению клетки, продуцирующие биологически активные вещества, которые обладают гормональным действием. Эта система объединяет в себя эндокриноциты в слизистой оболочке пищеварительной системы и секреторные клетки в других органах тела человека. Гормоны диффузной эндокринной системы оказывают как местное, так и диффузное действие на органы человека.

МОДУЛЬ 3. АНГИОЛОГИЯ

Тема 11. Кровеносная система. Сердце

Сосудистую систему человека разделяют на кровеносную и лимфатическую. Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов. Существует три вида кровеносных сосудов: артерии, капилляры и вены.

Сердце представляет собой полый мышечный орган конусообразной формы, располагающийся в переднем средостении. Большая часть сердца находится в левой половине грудной полости. Размеры сердца здорового человека составляет 12-15 см в поперечном диаметре, 14-16 в продольном. Средняя масса сердца у женщин 250 г, у мужчин 300 г.

В сердце различают широкую часть – основание, суженную часть – верхушку и переднюю (грудинно-реберную), боковую (легочную) и нижнюю (диафрагмальную) поверхности. Основание сердца направлено кверху и кзади, верхушка – книзу и впереди. Сплошной перегородкой сердце делится на две не сообщающиеся половины – правую и левую. Каждая половина сердца состоит из предсердия и желудочка. Передне-верхняя выступающая часть каждого предсердия называется ушком предсердия. На поверхности сердца проходят борозды, соответствующие границам его внутренних полостей. В бороздах залегает жировая клетчатка, которая при патологии или при излишней упитанности может прикрывать всю мускулатуру органа. Ближе к основанию сердца поперечно проходит венечная борозда,

определяющая границу между предсердиями и желудочками. Она опоясывает сердце сзади и сбоков, прерываясь спереди в месте отхождения аорты и легочного ствола. Передняя и задняя межжелудочковые борозды идут вдоль межжелудочковой перегородки. Вблизи верхушки сердца обе борозды встречаются. Большая часть передней поверхности принадлежит правому желудочку. Левый желудочек обращен назад. Правое предсердие обращено вперед и его ушко прикрывает начало аорты. Левое предсердие расположено на задней поверхности сердца, его ушко по объему меньше правого, изогнуто, имеет зазубренный край и прилежит к легочному стволу.

Стенка сердца состоит из трёх слоев: внутреннего – эндокарда, среднего – миокарда, наружного – эпикарда. В предсердиях толщина стенки составляет 2-5 мм. В левом желудочке 15 мм, в правом – 6 мм. Все сердце заключено в околосердечную сумку – *перикард*. Перикард и эпикард являются двумя листками серозной оболочки сердца, между которыми находится щелевидное пространство – полость перикарда, содержащая небольшое количество серозной жидкости. Сумка с помощью рыхлой соединительной ткани связана с грудиной и хрящами истинных ребер спереди, с плеврой и венами – с боков. Снизу плотно сращена с диафрагмой. *Эпикард* является внутренним листком серозной околосердечной сумки или наружным слоем сердечной мышцы. Эпикард у детей тоньше, чем у взрослых, поэтому хорошо видны кровеносные сосуды, расположенные под ним.

Миокард представляет собой самый мощный слой стенки сердца, состоит из поперечнополосатой мышечной ткани. Мышечные волокна в стенке сердца соединены между собой анастомозами (перемычками). Сокращается сердечная мышца произвольно. В толще миокарда находится прочный соединительнотканый скелет сердца. Он образован фиброзными кольцами, которые заложены в плоскости предсердно-желудочковых отверстий и плотными соединительноткаными кольцами вокруг отверстий аорты и легочного ствола. От скелета берут начало мышечные волокна как предсердий, так и желудочков, благодаря чему миокард предсердий обособлен от миокарда желудочков, что обуславливает возможность их отдельного сокращения. Он также служит опорой для клапанного аппарата. Мускулатура предсердий имеет два слоя. Поверхностный слой состоит из поперечных волокон, общих для обоих предсердий. Глубокий представляет собой продольные волокна, самостоятельные для каждого предсердия. В желудочках три мышечных слоя. Наружный и внутренний общие для обоих желудочков. Наружный слой начинается от фиброзных колец, у верхушки сердца загибается и переходит во внутренний слой. Волокна последнего идут на построение перекладин и образование сосочковых мышц. Средний круговой слой самостоятелен в каждом желудочке.

В сердечной мышце выделяются особые, атипичные волокна, бедные миофибриллами. Они сопровождаются нервными клетками и волокнами. Это *проводящая система сердца*. Она включает синусно-предсердный узел, расположенный под эпикардом правого предсердия между впадением в него

верхней поллой вены и правым ушком. Его волокна спускаются по межпредсердной перегородке ко второму – предсердно-желудочковому узлу. Он лежит в нижней части межпредсердной перегородки. От него идет пучок в толщу перегородки желудочков. Две его ножки (пучки Гиса) ветвятся в миокарде обоих желудочков (волокна Пуркинье). Проводящая система обеспечивает автоматизм работы сердца и сердечный ритм.

Эндокард представляет собой тонкую соединительнотканную оболочку, выстланную эпителием. Он покрывает сердечную мышцу изнутри и образует клапаны сердца. Различают створчатые и полулунные клапаны. У предсердно-желудочковых отверстий располагаются створчатые клапаны, причем правый состоит из 3-х створок (трехстворчатый), левый – из 2-х створок (двухстворчатый или митральный). К створкам этих клапанов прикрепляют сухожильные нити, отходящие от сосочковых мышц. Около отверстия легочного ствола и отверстия аорты имеется по 3 полулунных клапана. Значение клапанов состоит в том, что они не допускают обратного тока крови: створчатые клапаны – из желудочков в предсердия, а полулунные – из аорты и легочного ствола в желудочки.

Тема 12. Артерии большого и малого кругов кровообращения

Артерии являются сосудами, по которым кровь течет от сердца к органам. Они имеют толстые стенки, состоящие из трёх слоев. Наружный слой представлен соединительнотканной оболочкой и называется адвентицией. Средний слой, или медиа, состоит из гладкой мышечной ткани и содержит соединительнотканнные эластические волокна. Внутренний слой или интима, образован эндотелием, под которым находится субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана. Эластические элементы артериальной стенки образуют единый каркас, работающий как пружина и обуславливающий эластичность артерий. В зависимости от кровоснабжаемых органов и тканей артерии делятся на париетальные (пристеночные), кровоснабжающие стенки тела, и висцеральные (внутренностные), кровоснабжающие внутренние органы. До вступления артерии в орган она называется экстраорганной, войдя в орган – внутриорганной или интраорганной.

В зависимости от развития различных слоев стенки артерии подразделяются на сосуды мышечного, эластичного или смешанного типа. Артерии мышечного типа имеют хорошо развитую среднюю оболочку. Волокна располагаются спирально по типу пружины. К ним относятся мелкие артерии. Сосуды смешанного типа в стенках имеют примерно равное количество эластических и мышечных волокон. К ним относятся сонная, подключичная и другие артерии среднего диаметра. Артерии эластического типа имеют наружную тонкую и внутреннюю более мощную оболочки. Они представлены аортой и легочным стволом, в которые кровь поступает под большим

давлением. Боковые ветви одного ствола или ветви различных стволов могут соединяться друг с другом. Такое соединение артерий до их распада на капилляры получило название анастомоза или соустья. Артерии, образующие анастомозы, называются анастомозирующими (их большинство). Артерии, не имеющие анастомозов, называются концевыми артериями (в селезенке). Концевые артерии легче закупориваются тромбом и предрасположены к образованию инфаркта.

Наиболее мелкие разветвления артерий называются артериолами. Они отличаются от артерий наличием лишь одного слоя мышечных клеток, благодаря которому осуществляют регулирующую функцию. Артериола продолжается в прекапилляр, в котором мышечные клетки разрозненны и не составляют сплошного слоя. Прекапилляр не сопровождается венулой. От него отходят многочисленные капилляры. В местах перехода одного вида сосудов в другие концентрируются гладкомышечные клетки, образующие сфинктеры, которые регулируют кровоток на микроскопическом уровне.

Капилляры представляют собой мельчайшие кровеносные сосуды с просветом от 2 до 20 мкм. Длина каждого капилляра не превышает 0,3 мм. Их количество очень велико, так на 1 мм² ткани приходится несколько сотен капилляров. Общий просвет капилляров всего тела в 500 раз больше просвета аорты. В покое состоянии органа большая часть капилляров не функционирует и ток крови в них прекращается. Стенка капилляра состоит из одного слоя эндотелиальных клеток. Поверхность клеток, обращенная в просвет капилляра неровная, на ней образуются складки. Это способствует фагоцитозу и пиноцитозу. Различают питающие и специфические капилляры. Питающие капилляры обеспечивают орган питательными веществами, кислородом и выносят из тканей продукты обмена. Специфические – способствуют выполнению органом его функции (газообмен в легких, выделение в почках). Сливаясь, капилляры переходят в посткапилляры, которые по строению аналогичны прекапилляру. Посткапилляры сливаются в венулы с просветом 40-50 мкм

Легочный ствол выходит из правого желудочка на уровне соединения 3-его левого ребра с грудиной, поднимается кверху и на уровне 4-го грудного позвонка делится на правую и левую легочные артерии, каждая из которых входит в легкое через его ворота.

Аорта является непарным начальным участком большого круга кровообращения. Она имеет наибольший диаметр и наибольшее количество эластичных волокон. Она начинается от левого желудочка и доходит до уровня 4-ого поясничного позвонка. В аорте различают: восходящую часть, дугу аорты, нисходящую часть, которая делится на грудную и брюшную части.

Восходящая аорта по выходе из левого желудочка поднимается кверху и лежит в полости околосердечной сумки. От ее начального отдела, называемого луковицей аорты, отходят правая и левая венечные артерии. На уровне соединения второго правого ребра с грудиной, от неё отходит дуга аорты.

Она направляется влево и назад, лежит вне перикарда позади рукоятки грудины и отделена от нее жировой клетчаткой. От дуги отходят три крупные артерии, питающие голову, шею и верхние конечности. По мере удаления от сердца диаметр аорты заметно уменьшается. На уровне 4-ого грудного позвонка она переходит в нисходящую аорту. Это самый длинный отдел аорты, проходящий через диафрагму. Аорта, выше диафрагмы называется грудной аортой, ниже – брюшной. Грудная аорта проходит по грудной полости впереди позвоночника. Ее ветви питают внутренние органы этой полости, а также стенки грудной и брюшной полостей. Брюшная аорта лежит за брюшиной, позади поджелудочной железы, 12-ти перстной кишки. На уровне 4-ого поясничного позвонка она делится на две общие подвздошные артерии, которые питают стенки и органы таза и нижние конечности.

От выпуклой части *дуги аорты* последовательно отходят плечеголовный ствол, левая общая сонная и левая подключичная артерия. *Плечеголовный ствол* имеет длину 2,5 см и идет вверх и вправо, на уровне грудиноключичного сочленения делится на правую общую сонную и правую подключичную артерию. *Общая сонная артерия* выходит из грудной полости, ветвей не дает и на уровне верхнего края щитовидного хряща делится на внутреннюю и наружную сонные артерии. Впереди от места деления артерия проходит впереди поперечного отростка 6-ого шейного позвонка, к которому может быть прижата для остановки кровотечения. *Наружная сонная артерия* поднимается вдоль шеи, отдает ветви к щитовидной железе, глотке, гортани, языку, слюнным железам и переходит в крупную лицевую артерию. *Лицевая артерия* перегибается через край нижней челюсти и впереди жевательной мышцы идет к губам, образуя околоротовый артериальный круг. Медиальнее височно-нижнечелюстного сустава наружная сонная артерия делится на две конечные ветви – поверхностная височная артерия (располагается под кожей виска, где может быть прижата, питает околоушную слюнную железу, височную мышцу и кожу волосистой части головы) и верхнечелюстная артерия, которая питает челюсти и зубы и отдает среднюю артерию мозговой оболочки, проникающую в череп через остистое отверстие. *Внутренняя сонная артерия* поднимается от глотки к основанию черепа, входит через канал височной кости и твердую мозговую оболочку, отдает крупную глазничную артерию и делится на концевые ветви – переднюю и среднюю артерии мозга. *Подключичная артерия* начинается от плечеголовного ствола, выходит из грудной полости, перегибается через первое ребро и, пройдя под ключицей, проходит в подмышечную впадину, уже называясь *подкрыльцовой*. Далее она переходит в плечевую и в области локтевого сустава делится на свои конечные ветви – локтевую и лучевую артерии. Подкрыльцовая артерия кровоснабжает мышцы плечевого пояса, плечевой и ключично-акромиальный суставы. *Плечевая артерия* лежит на плече поверхностно над двуглавой мышцей. Пульсация ее прощупывается на всем протяжении. *Лучевая артерия* проходит шиловидный отросток

лучевой кости и поворачивает на тыл кисти, где переходит в глубокую ладонную дугу. *Локтевая артерия* имеет больший диаметр, спускается до лучезапястного сустава, отдает ветвь глубокой ладонной дуге и переходит в поверхностную ладонную дугу. На ладони располагается *две артериальные дуги*. *Поверхностная ладонная дуга* образована преимущественно локтевой артерией. Она лежит приблизительно посередине кисти, от ее выпуклой части отходят ладонные артерии пальцев. Каждая из них делится на две ветви, которые на концах пальцев образуют многочисленные анастомозы. *Глубокая ладонная дуга* тоньше поверхностной и образована главным образом лучевой артерией. Она лежит на ладонных межкостных мышцах и отдает ладонные пястные артерии, которые впадают в общие ладонные артерии. Кроме дуг на кисти образуются ладонная и тыльная запястные сети. От них отходят пястные артерии, делящиеся на две тонкие артерии пальцев. В связи с этим, кисть и пальцы обильно снабжены кровью из многих источников, которые благодаря наличию дуг и сетей хорошо анастомозируют между собой. Это приспособления кровоснабжения кисти к трудовой деятельности.

От *грудной аорты* отходят пристеночные и внутренностные ветви. Пристеночные ветви представлены 10 парами межреберных артерий, которые посегментарно отходят от 3-11 межреберья. Они снабжают кровью ребра, межреберные мышцы, мышцы и кожу спины и проникают в спинной мозг и его оболочки. Внутренностные ветви представлены 2-3 бронхиальными артериями, которые кровоснабжают бронхи, легкие, пищевод, лимфатические узлы и перикард.

Брюшная аорта делится на пристеночные и внутренностные ветви. К пристеночным ветвям относятся нижние диафрагмальные артерии и 4 пары поясничных артерий, снабжающие кровью кожу и мышцы задней стенки живота. Внутренностные ветви снабжают кровью пищеварительные органы. Они бывают парные и непарные. К непарным относятся чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии. Парные ветви представлены почечными и яичковыми или яичниковыми артериями.

Чревный ствол длиной около 1 см выходит из аорты под диафрагмой и у верхнего края поджелудочной железы делится на три ветви: левую желудочную, общую печеночную и селезеночную артерию. *Левая желудочная* идет вдоль малой кривизны желудка, питает его и нижнюю часть пищевода. *Общая печеночная артерия* идет к воротам печени, отдает по дороге ветви к малой и большой кривизне желудка, двенадцатиперстной кишке и поджелудочной железе. Селезеночная артерия питает селезенку, дает ветви к поджелудочной железе и желудку. В результате вокруг желудка образуется сплошное артериальное кольцо из анастомозирующих друг с другом ветвей чревного ствола. *Верхняя брыжеечная артерия* отходит от аорты на уровне первого поясничного позвонка, проходит между двенадцатиперстной кишкой и поджелудочной железой. Одна из ветвей идет к двенадцатиперстной кишке и поджелудочной железе и анастомозирует с ветвями общей

печеночной артерии. То есть эти два органа получают кровь из двух источников – верхней брыжеечной артерии и чревного ствола. Остальные 15-20 ветвей питают тонкую кишку и ободочную. *Почечные артерии* отходят от аорты на уровне второго поясничного позвонка и входят в ворота почки. Артерии обладают большим диаметром по сравнению с объемом почки и дают ветви к надпочечникам и мочеточникам. Ниже почечных артерий от аорты отходят *яичковые и яичниковые артерии*. Они спускаются в таз по брюшные стенки. У мужчин яичковые артерии по семенному канатику идут в мошонку, а у женщин остаются в малом тазу, где питают яичники.

Нижняя брыжеечная артерия отходит от аорты на уровне 3 поясничного позвонка. Она кровоснабжает всю нижнюю часть толстого кишечника.

Общие подвздошные артерии являются концевыми ветвями брюшной аорты. На уровне крестца каждая из них делится на внутреннюю и наружную подвздошные артерии. *Внутренняя подвздошная артерия* опускается по стенке малого таза, к верхнему краю большого седалищного отверстия, где делится на переднюю и задние ветви. Задняя ветвь питает стенки малого таза, а передняя – органы малого таза и частично мышцы бедра. *Наружная подвздошная артерия* является продолжением общей подвздошной артерии, выходит на бедро и под названием бедренной идет до подколенной ямки, где получает название подколенной и вскоре делится на передние и задние большеберцовые артерии.

Бедренная артерия представляет собой основную магистраль нижней конечности. При выходе её из паховой связки артерия лежит поверхностно вместе с веной. При ее прижатии к лонной кости прослушивается пульсация. Она отдает ветви к наружным половым органам и паховым лимфатическим узлам. Подколенная артерия располагается в глубине подколенной ямки, отдает пять анастомозирующих между собой ветвей, которые питают сустав и окружающие его мышцы. Разделяется на заднюю и переднюю большеберцовые артерии. *Задняя большеберцовая артерия* лежит под камбаловидной мышцей. Далее идет между ахилловым сухожилием и медиальной лодыжкой. По пути отдает малоберцовую артерию. Обогнув лодыжку, выходит на подошву и здесь делится на две концевые ветви. Одна из них образует подошвенную дугу. *Передняя большеберцовая артерия* отделяется от подколенной артерии, отдает две возвратные артерии к коленному суставу, проходит по голени и переходит на тыльную сторону стопы, где может быть прижата к кости, так как лежит прямо на ней. Тыльная артерия стопы отдает ветвь к подошвенной дуге, переходит в тыльную дугу стопы, которая анастомозирует с подошвенной дугой.

Для артериальной системы нижней конечности человека характерно развитие трех артерий – малоберцовой, передней и задней большеберцовых – вместо одной общей артерии голени. Это прогрессивное развитие артериальной системы является приспособлением в опорно-двигательном аппарате, что связано с прямохождением человека.

Тема 13. Вены большого и малого кругов кровообращения

Вены представляют собой сосуды, по которые кровь течет из органов к сердцу. Они, так же, как и артерии, имеют стенки, состоящие из 3-х слоев, но содержат меньше эластических и мышечных волокон, поэтому менее упруги и легко спадаются. Вены имеют клапаны, которые открываются по току крови. Это способствует движению крови в одном направлении. Клапаны представляют собой полулунные складки внутренней оболочки и обычно располагаются попарно у слияния двух вен. В венах на нижней конечности кровь движется против действия силы тяжести, мышечная оболочка развита лучше и клапаны встречаются чаще. Они отсутствуют в полых венах (отсюда и их название), венах почти всех внутренних органов, мозга, головы, шеи и в мелких венах.

Артерии и вены идут обычно вместе, причем крупные артерии снабжаются одной веной, а средние и мелкие – двумя венами-спутницами, многократно анастомозирующими между собой. В результате общая емкость вен в 10-20 раз превышает объем артерий. Поверхностные вены, идущие в подкожной клетчатке, не сопровождают артерии. Вены вместе с главными артериями и нервными стволами образуют сосудисто-нервные пучки. По функции кровеносные сосуды делятся на присердечные, магистральные и органные. Присердечные начинают и заканчивают оба круга кровообращения. Это аорта, легочной ствол, полые и легочные вены. Магистральные сосуды служат для распределения крови по организму. Это крупные экстра-органные артерии и вены. Органные сосуды обеспечивают обменные реакции между кровью и органами.

Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка и заканчивается правым предсердием. Из левого желудочка кровь поступает в самый крупный артериальный сосуд – аорту. От аорты отходят многочисленные артерии, которые в органах делятся на мелкие сосуды и образуют сеть капилляров. Из капилляров, уже венозная кровь собирается в мелкие вены, которые, сливаясь, образуют более крупные вены. Две самые крупные вены, называемые верхней и нижней полыми венами, несут кровь в правое предсердие. *Малый круг кровообращения* берёт начало из правого предсердия, откуда венозная кровь поступает в правый желудочек, где начинается малый круг кровообращения. Затем кровь поступает в легочный ствол, который делится на две артерии. Они несут кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Артериальная кровь отекает по легочным венам в левое предсердие. В малом кругу кровообращения в артериях течет венозная кровь, а в венах – артериальная. Дополнением к большому кругу кровообращения является третий (сердечный) круг, обслуживающий само сердце. Кровоснабжение сердца происходит через две венечные или коронарные артерии. Они отходят от начального отдела

аорты и находятся в венечной борозде сердца. Венечные артерии делятся на более мелкие ветви, а затем на капилляры. Из капилляров венозная кровь переходит в вены сердца. Мелкие вены изливаются в правое предсердие, более крупные сливаются в общий венозный сосуд (венечную пазуху) длиной около 5 см, впадающий в правое предсердие.

Четыре *лёгочные вены* впадают в левое предсердие. Вены сердечной стенки собираются в венечный синус, открывающийся в правое предсердие.

Система верхней полой вены собирает кровь от верхней половины тела – головы, шеи, верхних конечностей и грудной клетки. Она образуется из слияния двух плечеголовных вен на уровне первого ребра. Своим нижним концом вена проникает в полость околосердечной сумки и в правое предсердие. Диаметр ее 20-22 мм, длина 7-8 см. Вблизи сердца в верхнюю полую вену впадает крупная непарная вена.

Непарная вена берет начало от проникающих в грудную полость сквозь диафрагму пристеночных вен брюшной полости. Поднимается по правой стороне тел грудных позвонков позади пищевода и принимает правые межреберные ветви и полунепарную вену. *Полунепарная вена* лежит слева от аорты, принимает левые межреберные вены, повторяет ход непарной вены, пересекает позвоночник и впадает в непарную вену. *Плечеголовная вена* возникает позади грудино-ключичного сочленения из соединения трех вен – внутренней и наружной яремной и подключичной. Она собирает кровь из вен щитовидной и вилочковой желез, гортани, трахеи, пищевода, шеи и головы. *Внутренняя яремная вена* начинается в яремном отверстии черепа и спускается вдоль шеи в одном сосудисто-нервном пучке с сонной артерией и блуждающим нервом. Она собирает кровь от головы и шеи. Лицевая и нижнечелюстная вены являются её самыми крупными протоками. *Наружная яремная вена* образуется на уровне угла нижней челюсти и спускается впереди грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Она отводит кровь от кожи и мышц шеи и затылочной области. *Подключичная вена* служит для оттока крови от верхней конечности, самостоятельных ветвей не имеет и прочно соединена с надкостницей первого ребра. Это соединение поддерживает просвет вены и увеличивает его при поднятой руке, что обеспечивает более легкий отток крови из вен верхней конечности.

Венозная кровь от пальцев поступает в тыльные вены кисти. На ладони из двух венозных дуг, соответствующих артериальным, глубокая дуга служит главным венозным коллектором кисти. Глубокие вены предплечья и плеча сопровождают в двойном количестве артерии и носят их названия. Эти вены многократно анастомозируют между собой, что особенно выражено в области суставов. Обе плечевые вены сливаются в подкрыльцовую вену.

Главными подкожными венами верхней конечности являются головная и основная. *Головная вена* начинается от глубокой ладонной дуги и тянется по латеральному краю предплечья и плеча и впадает в подкрыльцовую. *Основная вена* тоже начинается от глубокой ладонной дуги. Перейдя

на предплечье, основная вена значительно пополняется кровью из головной вены через анастомоз с нею в области локтевого сгиба – срединную вену локтя. В медицине последней пользуются для внутривенных вливаний и получения крови. Основная впадает в одну из плечевых вен.

Система нижней полой вены начинается на уровне 5 поясничного позвонка из слияния правой и левой общих подвздошных вен, лежит за брюшиной, справа от аорты, отделенная от нее лимфатическими узлами. Проходит позади печени, через отверстие сухожильного центра диафрагмы, проникает в околосердечную сумку, после чего открывается в правое предсердие. Поперечник этой вены у ее начала достигает 20 мм, а вблизи устья – 33 мм. Она принимает парные вены как от стенок тела, так и от внутренних органов. К пристеночным ветвям относятся поясничные ветви и нижние ветви диафрагмы.

Четыре пары *поясничных вен* соответствуют поясничным отверстиям и являются сегментарными также, как и межреберные ветви. Вены каждой стороны сообщаются друг с другом вертикальным анастомозом, благодаря чему по обе стороны от нижней полой вены образуется по тонкому венозному стволу. Наверху стволики продолжают в непарную и полунепарную вены, являясь анастомозом между нижней и верхней полой венами.

К внутренностным ветвям нижней полой вены относят яичниковые или яичковые, почечные надпочечные и печеночные вены. Последние через венозную сеть печени связаны с воротной веной. *Яичковая вена* начинается в яичке и придатке, образуя внутри семенного канатика густое венозное сплетение, и впадает справа в нижнюю полую вену, а слева – в почечную вену. *Яичниковая вена* начинается из ворот яичника, идет в широкой связке матки и впадает подобно яичковой вене. *Почечная вена* начинается в воротах почки несколькими крупными ветвями, лежащими впереди почечной артерии и впадают в нижнюю полую вену. *Надпочечная вена* справа впадает в нижнюю полую вену, а слева – в почечную вену. *Печеночные вены* снаружи не видны, так как впадают в нижнюю полую вену там, где она вдавлена в печень. Они собирают кровь, поступившую в печень по печеночной артерии и воротной вене. *Воротная вена печени* собирает кровь от стенок всего пищеварительного канала, желчного пузыря, поджелудочной железы и селезенки. Этот короткий толстый ствол возникает позади головки поджелудочной железы в результате слияния трёх вен – селезеночной, верхней и нижней брыжеечных вен и входит в печень через ее ворота. Вены от внутренних органов образуют вокруг них обильные сплетения – геморроидальные. Они располагаются вокруг прямой кишки, позади симфиза, около мочевого пузыря, у женщин – в окружности матки и влагалища.

Общая подвздошная вена начинается на уровне крестцово-подвздошного сочленения от слияния внутренней и наружной подвздошных вен. Вена лишена клапанов. *Внутренняя подвздошная вена* лежит позади одноименной артерии. *Наружная подвздошная вена* является продолжением

бедренной вены выше паховой связки. Она выносит кровь всех поверхностных и глубоких вен нижней конечности.

На стопе выделяют венозные дуги тыла и подошвы, а также подкожные венозные сети. Из вен тыла стопы начинаются малая и большая скрытая вена. *Малая скрытая вена* проходит на голень позади латеральной лодыжки и впадает в подколенную вену. *Большая скрытая вена* поднимается на голень впереди медиальной лодыжки. На бедре она достигает паховой связки и впадает в *бедренную вену*. Глубокие вены стопы, голени и бедра в двойном числе сопровождают артерии и носят их названия. Все они имеют многочисленные клапаны. Глубокие вены анастомозируют с поверхностными.

Кровоснабжение плода осуществляется следующим образом. Плод получает питательные вещества и кислород из организма матери через плаценту. Через нее выводятся продукты распада. Связь между плодом и плацентой осуществляется при помощи пупочного канатика, в котором проходят две пупочные артерии и одна пупочная вена. По пупочным артериям кровь течет от плода к плаценте, а по пупочной вене – от плаценты к плоду. Сердечно-сосудистая система плода имеет важные особенности. Правое и левое предсердие сообщаются между собой при помощи овального отверстия, находящегося в их перегородке. Кроме того, между легочным стволом и дугой аорты имеется сообщение – артериальный (боталлов) проток. После рождения пупочный канатик перевязывают и связь с плацентой прекращается, легкие начинают дышать, овальное окно в перегородке предсердий закрывается, артериальный и венозный протоки закрываются и превращаются в связки. Большой и малый круг кровообращения начинают функционировать полностью. Незаращенные боталлов проток и овальное отверстие называют врожденными пороками сердца.

Тема 14. Лимфатическая и иммунная системы

Лимфатическая система является дополнительной системой для оттока тканевой жидкости в кровеносную систему. Она образована лимфокапиллярами, лимфатическими сосудами, стволами и протоками, а также лимфатическими узлами. *Лимфа* представляет собой желтоватую жидкость, в которой содержатся высокомолекулярные соединения и лимфоциты. Лимфа образуется из тканевой жидкости, жидкости серозных (плевральной, околосердечной и брюшной) и синовиальных полостей. Отводится лимфа по системе лимфокапилляров, сосудов и протоков. *Лимфатические капилляры* слепо начинаются в тканях, образуя сеть. Стенка состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, между которыми есть крупные поры. К наружной поверхности капилляров прикрепляются коллагеновые волокна, которые при избытке тканевой жидкости растягивают поры и в них уходят излишки жидкости. Лимфокапилляры имеют большой диаметр и более проницаемы по сравнению с кровеносными капиллярами. В сутки у человека образуется

2-4 л лимфы. Лимфатических капилляров особенно много в лёгких, почках, серозных, слизистых и синовиальных оболочках. Там, где нет кровеносных капилляров, нет и лимфокапилляров: в зубах, хряще, хрусталике, центральной нервной системе, клапанах сердца, плаценте и пупочном канатике. Лимфатические капилляры сливаются в мелкие *лимфатические сосуды*, которые постепенно укрупняются. Они идут в тканях вместе с веной и сопутствующей артерией. Лимфатические сосуды, как и кровеносные имеют трёхслойное строение и также, как и вены снабжены клапанами. В них клапанов больше, располагаются они близко друг к другу и в этих местах сосуды сужаются, напоминая бусы. Клапан образован двумя створками и прослойкой соединительной ткани между ними, препятствует обратному току лимфы и сокращается 8-10 раз в минуту, проталкивая лимфу в следующий сегмент сосуда. Все лимфатические сосуды собираются в грудной и правый лимфатические протоки, имеющие такое же строение, как и вены. *Грудной лимфатический проток* начинается на уровне перехода грудного отдела позвоночника поясничный расширением – цистерной – и является более крупным, чем правый. В цистерну впадают левый и правый поясничные лимфатические стволы, которые собирают лимфу от стенок таза и нижних конечностей, и кишечные стволы. Грудной проток принимает сосуды от стенок и органов левой половины грудной полости, от левой верхней конечности, левой половины шеи и головы. Он поднимается вдоль аорты, проводит диафрагму и средостение и изливается в левый венозный угол. *Правый лимфатический проток* имеет длину 1,5 см, образуется вблизи правого венозного угла, куда он и впадает. Проток собирает лимфу от стенок и органов правой половины шеи и головы. На пути лимфатических сосудов лежат скопления лимфоидной ткани, называемые *лимфоидными узлами* или железами. Количество узлов у человека составляет примерно 460 и наиболее многочисленны они в области шеи, подмышечной впадины, паха и около кишечника. На конечностях узлы располагаются в области суставов и полностью отсутствуют в скелете, костном мозге, на кистях и стопах. Узлы представляют собой округлые образования. В ворота узла входят артерии и нервы, а выходят вены и выносящие лимфатические сосуды. Приносящие лимфососуды входят с противоположной стороны. Снаружи узел покрыт плотной соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходят перегородки – трабекулы. Между ними располагается лимфоидная ткань. В узле на периферии располагается корковое вещество (лимфатические узелки) и в центре мозговое вещество (тяжи и синусы). Синусы представляют собой пространство в лимфоидной ткани и бывают трёх видов: краевые или подкапсульные (между капсулой и корковым веществом), околоузелковые (между узелками и трабекулами) и мозговое (между трабекулами и мозговыми тяжами). Между корковым и мозговым веществом лежит паракортикальная зона, где располагаются Т-лимфоциты (Т-зона). В корковом веществе и в тяжах находятся В-лимфоциты (В-зона). Основу лимфатического узла составляет ретикулярная ткань, волокна и клетки

которой образуют сеть, в ячейках которой лежат лимфоциты, лимфобласты, макрофаги и т.д. В центральной зоне узелков коркового вещества располагаются центры размножения, где происходит размножение лимфоцитов. При инфицировании организма центральная зона увеличивается в размерах, при ослаблении инфекционного процесса узелки приобретают первоначальный вид. Возникновение и исчезновение центров размножения происходит в течение 2-3 суток. Лимфатические узлы обезвреживают ядовитые вещества задерживают микробы, т.е. служат биологическим фильтром.

К лимфоидным органам кроме лимфатических узлов относятся миндалины, лимфатические фолликулы кишечника, селезёнка (см. Иммунная система) и тимус. *Тимус*, вилочковая или зобная железа, располагается за грудиной в верхней части переднего средостения на трахее, перикарде и крупных сосудах. В железе различают ассиметричные правую и левую доли, между которыми располагается рыхлая клетчатка. Сверху он покрыт соединительнотканной капсулой, от неё внутрь отходят прослойки соединительной ткани, разделяющие её на доли. В каждой доле в центре располагается светлое мозговое вещество, а по периферии тёмное корковое. Основу железы составляет эпителиальная ткань, состоящая из эпителиоретикулярных клеток, связанных между собой отростками. Эти отростки образуют сеть, в петлях которой лежат лимфоциты. Клетки коркового вещества выделяют тимозин, стимулирующий деление лимфобластов – предшественников Т-лимфоцитов. Далее Т-лимфоциты выбрасываются в кровь, попадают в периферические лимфоидные органы, где происходит их окончательное созревание. В корковом веществе тимуса лимфоцитов значительно больше, чем в мозговом, и здесь же хорошо развита сеть лимфокапилляров. Лимфатические сосуды расположены в междольковых перегородках.

В слизистой и подслизистой оболочках органов пищеварения, дыхания, мочеполовых органов располагаются лимфоидные узелки на различной глубине и различном расстоянии друг от друга (1-5 мм). *Одиночные лимфоидные узелки* имеют округлую форму, размеры 1,5-2 мм и центр размножения. Узелок окружён сеточкой из ретикулярных волокон. *Лимфоидные (Пейеровы) бляшки* представляют собой скопления лимфоидной ткани в стенках кишечника, имеют вид плоских образований (бляшек) и состоят из лимфоидных узелков и диффузной лимфоидной ткани. Крупных бляшек (более 4 см) всего 9-12, а мелких – от 120 до 320. После 50-60 лет центры размножения в узелках пропадают и в дальнейшем бляшки принимают вид диффузных скоплений лимфоидной ткани.

Нёбная и трубная (парные), язычная и глоточная (непарные) миндалины образуют лимфоидное глоточное кольцо Пирогова-Вольдейдера в полости зева. Это скопление лимфоидной ткани, содержащее лимфоидные узелки, наибольшее количество которых наблюдается до 16 лет. В возрасте 25-30 лет в миндалинах происходит разрастание соединительной ткани, и после 40 лет лимфоидные узелки в тканях миндалин встречаются редко.

Иммунная система

Иммунная система объединяет все органы и ткани, которые обеспечивают защиту организма от генетически чужеродных клеток. К органам иммунной системы относятся костный мозг, тимус, скопления лимфоидной ткани, аппендикс и лимфатические узлы. Костный мозг и тимус являются центральными органами, а остальные – периферическими органами иммуногенеза.

Центральные органы иммунной системы расположены в местах, хорошо защищённых от внешних воздействий, а лимфоидная ткань находится в среде микроокружения. *Костный мозг* составляет 4,5-4,7% массы тела и весит 2,5-3 кг. Около половины его составляет красный костный мозг, остальное – жёлтый. Красный костный мозг располагается в костях (см. Остеология) и вокруг артериол в виде цилиндрических тяжей и островков. Между тяжами находятся широкие кровеносные капилляры – синусоиды. Созревшие эритроциты и В-лимфоциты, образовавшиеся из стволовых клеток в костном мозге, проникают в просветы синусоидов через щели, а затем в кровь. Незрелые клетки попадают в кровь только при заболеваниях крови или мозга. В жёлтом костном мозге (жировая ткань) кровеобразующие элементы отсутствуют, но при больших кровопотерях на месте жёлтого может опять появляться красный костный мозг.

Вторым центральным органом иммунной системы является *тимус* (см. Лимфатическая система). Из костного мозга с кровью в него поступают стволовые клетки, из которых дифференцируются Т-лимфоциты, осуществляющие реакции клеточного иммунитета.

Периферические органы иммунной системы. *Миндалины, лимфоидные узелки и лимфатические узлы* как биологические фильтры описаны в т. Лимфатическая система. *Аппендикс* содержит 450-550 лимфоидных узелков, они располагаются в слизистой и подслизистой оболочках на всём протяжении этого органа, имеют размеры 0,2-1,2 мм и в середине содержат центры размножения. После 60 лет узелки в стенках аппендикса не встречаются. *Селезёнка* располагается в брюшной полости, в левом подреберье, на уровне IX-XI рёбер. Масса селезёнки в среднем колеблется от 150 до 200 г. Она имеет форму уплощённой и удлинённой полусферы. На внутренней поверхности находятся ворота селезёнки, через которые входят артерии и нервы, а выходят вены. Селезёнка покрыта фиброзной капсулой, которая срастается с брюшиной. От капсулы внутрь отходят трабекулы, между которыми располагается паренхима – пульпа, белая и красная. *Белая пульпа* является типичной лимфоидной тканью, из которой состоят периартериальные лимфоидные муфты и лимфоидные узелки. *Лимфоидные узелки* лежат вдалеке от сосудов и имеют центры размножения с молодыми делящимися клетками. *Периартериальные лимфоидные муфты* окружают артериальные сосуды пульпы. Они представляют собой ретикулярную ткань, заполненную лимфоцитами и макрофагами. *Красная пульпа* занимает 75-80% массы

селезёнки. Она состоит из ретикулярной ткани, в петлях которой находятся лейкоциты, макрофаги, эритроциты. Эти клетки образуют селезёночные тяжи, между ними располагаются венозные синусы. Здесь также представлены сосуды типа капилляров с окружающими их *макрофагально-лимфоидными муфтами* (эллипсоидами). Эти муфты состоят из плотно лежащих ретикулярных клеток и волокон, макрофагов и лимфоцитов.

МОДУЛЬ 4. НЕВРОЛОГИЯ. ЭСТЕЗИОЛОГИЯ

Тема 15. Нервная система. ЦНС. Спинной мозг

Функционально нервная система подразделяется на соматическую и вегетативную. Первая иннервирует скелетную мускулатуру, обеспечивая связь организма с окружающей средой и быструю реакцию на ее изменение. Вторая иннервирует гладкую мускулатуру внутренних органов, сосудов, кожи, мышцу сердца и железы. Она обеспечивает процессы питания, дыхания, выделения, циркуляцию жидкостей и адаптирует работу органов к потребностям организма и условиям внешней среды. Анатомически нервная система имеет центральный и периферический отделы. Центральный отдел представлен спинным и головным мозгом. Периферический состоит из парных спинномозговых и черепно-мозговых нервов, нервных окончаний и ганглиев (нервных узлов), образованных телами нейронов.

Нервная ткань состоит из нейронов и нейроглии. Размеры тел нервных клеток колеблются от 4-5 до 140 мкм, а длина отростков может достигать 1-1,5 м. В зависимости от количества отростков различают: униполярные (одноотростчатые), биполярные (двухотростчатые) и мультиполярные (многоотростчатые) нервные клетки. Все аксоны и дендриты нейронов на расстоянии от тела клетки покрыты оболочками и называются нервными волокнами. В центре нервного волокна лежит осевой цилиндр. Различают безмякотные и мякотные нервные волокна. Безмякотные нервные волокна тонкие, а осевой цилиндр покрыт одним слоем глиальных клеток. Мякотные (миелиновые) нервные волокна имеют осевой цилиндр, кроме глиальных клеток покрыты еще миелиновой оболочкой. Эта оболочка выполняет роль электрического изолятора, обуславливая быстрое проведение нервного импульса. В зависимости от функций различают чувствительные, вставочные и двигательные нейроны. Чувствительные нейроны являются биполярными, их тела лежат вне центральной нервной системы. Один отросток нервной клетки следует на периферию и заканчивается рецептором, а второй направляется в спинной или головной мозг. Вставочные нейроны осуществляют передачу нервного импульса с чувствительного центростремительного нейрона на двигательный центробежный и лежат в пределах центральной нервной системы. Эффекторные нейроны (двигательные, секреторные)

находятся в центральной нервной системе и в симпатических и парасимпатических узлах, аксоны идут к рабочим органам (мышцам, железам).

Нервные импульсы передаются от одного нейрона к другому посредством межклеточных контактов – *синапсов*, образованных отростками нейронов. Передача возбуждения осуществляется с помощью биологически активных веществ. Такие синапсы называются химическими, а вещества, передающие возбуждение, нейромедиаторами. Роль медиаторов выполняют норадреналин, ацетилхолин, серотонин и др. Синапс состоит из пресинаптической мембраны, постсинаптической мембраны и синаптической щели. В пресинаптическом окончании находится множество митохондрий и пресинаптических пузырьков, содержащих медиатор. Нервный импульс, поступающий в пресинаптическое окончание вызывает освобождение в синаптическую щель медиатора, который в свою очередь действует на постсинаптическую мембрану, вызывая образование нервного импульса в постсинаптической части.

Деятельность нервной системы носит рефлекторный характер. *Рефлексом* называется ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая центральной нервной системой. Путь, по которому нервное возбуждение передается при рефлексе, называется рефлекторной дугой. *Рефлекторная дуга* включает следующие отделы: рецепторы, чувствительные нервные волокна (чувствительный путь), участок центральной нервной системы, двигательные нервные волокна (двигательный путь), рабочий орган. Различают простые и сложные рефлекторные дуги. Простая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов – чувствительного и двигательного и участка центральной нервной системы (спинного мозга). Рецептор, воспринимающий раздражение, передает нервный импульс к телу первого нейрона (афферентного), который находится в спинномозговом узле или чувствительном узле черепного нерва. Нервный импульс следует в спинной (серое вещество) или головной (ядра головного мозга) мозг и образует синапс с телом второго нейрона (эфферентного). Аксон этого нейрона выходит из спинного или головного мозга в составе передних (двигательных) корешков спинно-мозгового или черепного нервов и направляется к рабочему органу. В сложной рефлекторной дуге между афферентными и эфферентными нейронами располагается вставочный нейрон, которых может быть разное количество. В такой рефлекторной дуге возбуждение от чувствительного нейрона передается по его центральному отростку одному или нескольким вставочным нейронам.

Спинной мозг лежит в позвоночном канале и у взрослых представляет собой длинный (45 см у мужчин и 41 см у женщин), несколько сплюснутый спереди назад цилиндрический тяж, который вверху переходит в продолговатый мозг, внизу заканчивается мозговым конусом. От конуса спинного мозга отходит концевая нить, представляющая собой атрофированную часть спинного мозга, состоящую из продолжения оболочек спинного мозга и прикрепляющуюся ко второму копчиковому позвонку. Спинной мозг на своем протяжении имеет 2 утолщения, соответствующие

корешкам нервов верхней и нижней конечностей. Верхнее называется шейным утолщением, а нижнее – пояснично-крестцовым. Более обширно последнее, но более дифференцировано первое, так как иннервация руки более сложная. В центре спинного мозга имеется канал, представляющий собой узкую щель, заполненную спинномозговой жидкостью. Спинной мозг делится на не полностью симметричные правую и левую половины. На боковых поверхностях спинного мозга симметрично входят задние (афферентные) и выходят передние (эфферентные) корешки спинно-мозговых нервов. Линии входа и выхода делят каждую половину на три канатика спинного мозга (передний, боковой и задний).

С двух сторон из спинного мозга выходят двумя продольными рядами корешки 31 пары *спинномозговых нервов*. В спинном мозге 31 сегмент, из которых 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 1 копчиковый. Передние корешки спинномозговых нервов состоят из аксонов двигательных нейронов, тела которых лежат в спинном мозге. Задние корешки содержат отростки чувствительных нейронов, тела последних располагаются в спинномозговых узлах. На некотором расстоянии от спинного мозга передние и задние корешки соединяются и образуют спинномозговой нерв. Ствол нерва очень короткий, так как при выходе из межпозвоночного отверстия он распадается на ветви. В межпозвоночных отверстиях вблизи соединения обоих корешков задний корешок имеет утолщение – спинномозговой узел, который содержит тела чувствительных нейронов с одним отростком, который делится на две ветви. Одна из них (центральная) идет в составе заднего корешка в спинной мозг. Другая (периферическая) продолжается в спинномозговой нерв. Здесь отсутствуют синапсы, так как лежат только афферентные нейроны.

Участок спинного мозга, соответствующий каждой паре корешков, называется *сегментом*. Спинной мозг состоит из серого вещества, содержащего нервные клетки, и белого вещества, образованного нервными волокнами. Серое вещество расположено внутри спинного мозга и со всех сторон окружено белым веществом. На поперечном разрезе серое вещество напоминает букву Н. Серое вещество образует две вертикальные колонны, помещенные в правой и левой половинах спинного мозга. Посередине находится центральный канал со спинномозговой жидкостью. Сверху он сообщается с четвертым желудочком головного мозга, а внизу заканчивается концевым желудочком. В каждой колонне есть передние и задние рога, причём первые шире вторых. На протяжении грудного отдела и в 1 – 3 сегментах поясничного отдела спинного мозга, помимо передних и задних рогов, имеются боковые рога, состоящие из симпатических нервных клеток. В них заложены тела нейронов, иннервирующих внутренние органы. Их аксоны идут в составе передних корешков. В передних рогах находятся двигательные нервные клетки, а в задних рогах – вставочные нейроны. Чувствительные нервные клетки расположены не в спинном мозге, а по ходу чувствительных нервов в межпозвоночных отверстиях – в спинномозговых узлах.

Белое вещество образовано нервными отростками, организованными в *проводящие пути*. По проводящим путям проходят импульсы в восходящем направлении от чувствительных и вставочных нейронов и в нисходящем – от клеток вышележащих нервных центров к двигательным нейронам. *Задние канатики* содержат волокна восходящих путей, представленных тонким и клиновидным пучком. Они проводят к коре головного мозга сознательную проприоцептивную (мышечно-суставное чувство) и кожную чувствительность (чувство стереогноза – узнавание предметов на ощупь), имеющую отношение к определению положения тела в пространстве и тактильную чувствительность. *Боковые канатики* содержат восходящие и нисходящие пучки. Первые представлены задним и передним спинно-мозжечковыми путями, проводящими бессознательно проприоцептивные импульсы к мозжечку (бессознательная координация движения); спинно-покрышечным путём и боковым спинно-бугорным путём (болевая и температурная чувствительность). Ко вторым относятся латерально-спинномозговой путь (пирамидный), проводящий сознательные двигательные импульсы, и красное ядро-спинномозговой путь (непроизвольные двигательные импульсы). *Передние канатики* содержат нисходящие пути: передний корково-спинномозговой (пирамидный), проводящий двигательные импульсы; текто-спинномозговой, осуществляющий защитные движения при зрительных и слуховых раздражениях; преддверно-спинномозговой, проводящий импульсы, обеспечивающие равновесие тела; ретикуло-спинномозговой.

Спинной мозг одет твёрдой, паутинной и мягкой соединительнотканными оболочками, продолжающимся в такие же оболочки головного мозга. Наружная, *твёрдая оболочка* спинного мозга, обтекает его снаружи в виде мешка. Она не прилегает вплотную к стенкам позвоночного канала, которые покрыты надкостницей. Между надкостницей и твёрдой оболочкой находится эпидуральное пространство. В нем залегают жировая клетчатка и венозные сплетения. Вверху твёрдая оболочка срастается с краями большого отверстия затылочной кости, внизу на уровне 2-3 крестцовых позвонков суживается в виде нити и прикрепляется к копчику. Средняя, *паутинная оболочка* спинного мозга в виде тонкого прозрачного бессосудистого листка прилегает изнутри к твёрдой оболочке. Между твёрдой и паутинной оболочкой находится субдуральное пространство. Между паутинной и внутренней оболочкой находится подпаутинное пространство, в котором мозг и корешки лежат свободно и окружены большим количеством спинномозговой жидкости. Жидкость подпаутинного пространства спинного мозга находится в непрерывном сообщении с жидкостью подпаутинных пространств головного мозга и мозговых желудочков. Внутренняя, *мягкая оболочка* спинного мозга непосредственно обтекает спинной мозг. Она содержит между двумя своими листками сосуды, вместе с которыми входит в борозды и мозговое вещество спинного мозга.

Тема 16. Головной мозг. Задний и средний мозг

Головной мозг находится в полости черепа. Масса мозга человека составляет в среднем 1400 г, но может колебаться от 1100 до 2000 г, в среднем 1245 г – у женщин и 1375 г – у мужчин. В головном мозге по происхождению и функциональному значению выделяют 3 больших отдела: ствол, представленный продолговатым мозгом, мостом, мозжечком и средним мозгом; подкорковый отдел, состоящий из структур промежуточного мозга и базальных ганглиев полушарий; кору больших полушарий.

Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга и в основном сохраняет его форму и строение. Продолговатый мозг имеет вид луковицы. Верхний расширенный конец его граничит с мостом, а нижней границей служит уровень большого отверстия затылочной кости. На передней поверхности продолговатого мозга расположена передняя срединная щель. По бокам от неё расположены пирамиды, состоящие из двигательных пирамидных путей, соединяющих головной мозг со спинным. Составляющие пирамиды пучки нервных волокон частично перекрещиваются в глубине срединной щели на границе со спинным мозгом, после чего опускаются в боковом канатике на противоположной стороне спинного мозга. На вентральной стороне, вокруг срединной щели, проходят пучки волокон прямого пирамидного пути, они остаются не перекрещенными и спускаются в переднем канатике спинного мозга. Латерально от пирамид лежит овальное возвышение – олива. На задней поверхности продолговатого мозга расположена задняя срединная борозда. По ее сторонам находятся ядра тонкого и клиновидного пучков, располагающиеся в одноименных бугорках. На задней поверхности находится нижняя часть ромбовидной ямки, где лежат ядра черепно-мозговых нервов (9-12 пара). С боков ромбовидную ямку ограничивают ножки мозжечка.

Продолговатый мозг возник в связи с развитием органов гравитации и слуха. Поэтому в нем заложены ядра серого вещества, имеющие отношение к равновесию, координации движений, к регуляции обмена веществ, дыхания и кровообращения. Серое вещество продолговатого мозга представлено дыхательным центром, сосудодвигательным центром, ядрами четырех пар (9-12) черепных нервов, ядром оливы и ретикулярной формации. Ядро оливы имеет вид изогнутой пластинки серого вещества, связано с зубчатым ядром мозжечка и является промежуточным ядром равновесия. Ретикулярная формация представляет собой совокупность клеток и нервных волокон, расположенных в стволе мозга и образующих сеть. Ретикулярная формация связана со всеми органами чувств, двигательными и чувствительными областями коры большого мозга, таламусом и гипоталамусом, спинным мозгом. Она регулирует уровень возбудимости и тонуса различных отделов ЦНС, включая кору большого мозга, участвует в регуляции уровня сознания, эмоции, сна и бодрствования, вегетативных функций, целенаправленных движений.

Белое вещество продолговатого мозга содержит длинные и короткие пути. К длинным относятся проходящие в передних канатиках спинного мозга нисходящие пирамидные пути, которые частично перекрещиваются в области пирамид. Кроме того, в задних канатиках находятся восходящие чувствительные пути. К коротким путям относятся пучки нервных волокон, соединяющие отдельные ядра серого вещества продолговатого мозга с соседними отделами головного мозга, а также между собой.

Задний мозг состоит из Варолиева моста и мозжечка. *Мост* лежит спереди продолговатого мозга и имеет переднюю (выпуклую) и заднюю (плоскую) поверхности, которые образует верхнюю часть ромбовидной ямки. Боковые его части сужены и являются ножками моста, которые соединяют мост с мозжечком. Мост состоит из серого и белого вещества. Серое вещество находится внутри и представлено ядрами черепных нервов с 5-ой по 8-ую пары. Белое вещество располагается снаружи и состоит из продольных и поперечных волокон. Вся эта система проводящих путей связывает через мост кору больших полушарий с корой полушарий мозжечка.

Мозжечок находится позади продолговатого мозга и имеет прямое отношение к координации движения. Мозжечок помещается под затылочными долями полушарий большого мозга, в черепной ямке. В нем различают боковые части или полушария и червь, расположенный между полушариями. В отличие от спинного мозга и ствола серое вещество (кора) находится на поверхности мозжечка, а белое расположено внутри, под корой. Серое вещество состоит из клеток, расположенных в 3 слоя: наружный (звездчатые и корзинчатые клетки), средний (крупные ганглиозные клетки) и внутренний, зернистый слой (зернистые клетки, между которыми встречаются крупные звездчатые). В толще мозжечка имеются также парные ядра серого вещества, заложенные в каждой половине мозжечка среди белого вещества. В области червя лежит ядро шатра, в полушариях, снаружи от ядра шатра – шаровидные и пробковидные ядра. В центре полушарий находится зубчатое ядро, участвующее в осуществлении функции равновесия. При поражении тех или иных ядер наблюдаются различные нарушения двигательной функции. Разрушения ядра шатра сопровождается нарушением равновесия тела; повреждения червя, пробковидного и шаровидного ядер влечёт за собой нарушение работы мускулатуры шеи и туловища; разрушение полушарий и зубчатого ядра приводит к нарушению работы мускулатуры конечностей. Белое вещество мозжечка складывается из различного рода нервных волокон. Одни из них связывают извилины и дольки, другие идут от коры к внутренним ядрам мозжечка, а третьи связывают мозжечок с соседними отделами мозга. Эти последние волокна идут в составе нижних, средних и верхних пар ножек. В их составе нижних ножек к мозжечку подходят волокна от продолговатого мозга и олив. Они заканчиваются в коре червя и полушариях. Волокна средних ножек идут к мосту. Волокна верхних ножек направляются к крыше среднего мозга, идут в обоих направлениях, связывают мозжечок с красным ядром и таламусом, а также со спинным мозгом.

У трёх вышеописанных отделов (продолговатого мозга, моста и мозжечка) есть общая полость, получившая название четвёртого мозгового желудочка, который напоминает палатку и имеет дно и крышу. Дно желудочка ромбовидной формы, как бы вдавлено в заднюю поверхность продолговатого мозга и моста. Поэтому его ещё называют ромбовидной ямкой. В заднюю часть ромбовидной ямки открывается центральный канал спинного мозга, а в передневерхнюю – третий мозговой желудочек. Посредством трёх отверстий четвёртый желудочек сообщается с подпаутинным пространством головного мозга, благодаря чему спинномозговая жидкость поступает из мозговых желудочков в межоболочечные пространства.

Средний мозг состоит из ножек мозга и крыши мозга. Они разделены Сильвиевым водопроводом мозга, который является третьим мозговым желудочком. Ножки мозга состоят из основания и покрывки, между которыми располагаются пигментированные клетки черной субстанции. Чёрная субстанция участвует в сложной координации движений. Повреждение этого образования приводит к нарушению тонких движений пальцев рук, развитию мышечной ригидности и тремору (болезнь Паркинсона). Основание ножек образует пирамидный путь. В покрывке ножек лежат ядра блокового и глазодвигательного нервов (3 и 4 пара черепных нервов). Также в ней располагается красное ядро, в котором заканчиваются верхние ножки мозжечка. В них идет восходящий путь к зрительному бугру и нисходящий – краснойдерно-спинномозговой. Красное ядро отвечает за поддержание тонуса мускулатуры туловища и конечностей.

Четверохолмие или крыша мозга составляет его заднюю часть, перпендикулярными друг к другу бороздами оно делится на верхние и нижние холмики. Верхнее двуххолмие включает в себе центры ориентировочных рефлексов на зрительные раздражения. Посредством отходящих вперед ручек холмики соединяются с латеральными коленчатыми телами промежуточного мозга. По этим ручкам идут волокна зрительного нерва. Нижнее двуххолмие служит центром ориентировочных рефлексов на слуховые раздражения. От холмиков идут нижние ручки к медиальным коленчатым телам. По нижним ручкам проходят волокна слухового нерва.

Тема 17. Промежуточный мозг. Конечный мозг.

Лимбическая система

В промежуточном мозге различают следующие части: парные зрительные бугры (таламус), латеральные и медиальные коленчатые тела, подбугорную (гипоталамус) и надбугорную (эпиталамус) области. *Зрительный бугор* представляет собой крупное тело овальной формы. Он состоит из серого вещества, группирующегося в ядра. Все ядра делятся на специфические и неспецифические. Специфические получают информацию от определенных

видов рецепторов и посылают их в строго определенные зоны коры. Если ядра переключают информацию на центральные поля анализаторов, то их относят к проекционным или релейным. Другие ядра передают информацию на ассоциативные области и являются ассоциативными. Неспецифические ядра представлены ретикулярной формацией. Они располагаются вокруг специфических, оказывают на кору и подкорковые ядра диффузные влияния и могут вызывать как возбуждающий, так и тормозной эффект. Эти ядра не выполняют высших интегративных функций, но участвуют в регуляции афферентных влияний. *Латеральное коленчатое тело* располагается снаружи от корешка зрительного пути. *Медialьное коленчатое тело* лежит на уровне поперечной борозды четверохолмия. Волокна нервных клеток коленчатых тел в составе зрительных и слуховых путей направляются к коре больших полушарий. *Гипоталамус* хорошо заметен на основании головного мозга. В задней его области располагаются два сосковидных тела. Волокна этих тел образуют сосково-бугорный путь, по которому импульсы идут к передним ядрам зрительного бугра. Сосковидные тела, как и передние ядра зрительных бугров относят к лимбической системе, которая отвечает за организацию поведенческих реакций. Спереди от сосковидных тел лежит серый бугор, суживаясь, он переходит в воронку, проникающую в ямку турецкого седла через его диафрагму. На воронке подвешен гипофиз. Серый бугор является центром автономной нервной системы, которая влияет на сохранение гомеостаза организма и на его приспособление к условиям внешней среды. Впереди серого бугра зрительные нервы образуют перекрест (хиазму), после которой получают название зрительных путей. Над перекрестом лежит супраоптическое ядро. Его клетки вырабатывают нейросекрет, проникающий в заднюю долю гипофиза. Этими веществами являются антидиуретический гормон, регулирующий водный метаболизм, и окситоцин, влияющий на деятельность матки. По-иному осуществляется связь гипоталамуса с передней долей гипофиза, вырабатывающей такие гормоны как адренокортикотропный, фолликулостимулирующий и лютеинизированный, тиреотропный, гормон роста. Регуляция осуществляется через кровь нейрогуморальным путём. Таким образом, здесь образуется гипоталамо-гипофизарная система, где происходит объединение двух уровней регуляции функций организма человека – нервной и гуморальной. *Надбугровая область* связана с обонятельной системой. Эпиталамус образует стенки III мозгового желудочка и состоит из мозговых полосок, сзади расширяющихся в поводковые треугольники. От последних отходят поводки (белые тяжи), которые соединяют эпиталамус с эпифизом. В треугольниках лежат поводковые ядра, отдающие нисходящие волокна к ядрам среднего мозга.

Внутри промежуточного мозга находится третий мозговой желудочек, имеющий вид вертикальной щели. Его боковые стенки образованы медиальными поверхностями зрительных бугров, дно – подбугорной областью. Между зрительными буграми расположены межжелудочковые

отверстия, которые соединяют полость третьего желудочка с боковыми желудочками больших полушарий.

Конечный мозг представлен двумя полушариями. В состав каждого полушария входят плащ или мантия, обонятельный мозг и базальные ганглии. В глубине продольной щели мозга оба полушария соединены между собой толстой горизонтальной пластинкой – мозолистым телом, которое состоит из нервных волокон, идущих поперечно из одного полушария в другое. Всего количество нейронов в коре составляет 10-14 млрд. клеток и её поверхность составляет 1500 см². Поверхность полушария или плащ образован равномерным слоем серого вещества толщиной 1,3-4,5 мм, содержащего нервные клетки, образующие шесть слоёв. Наружный слой образован мелкими мультиполярными ассоциативными нейронами, а также волокнами нижележащих слоёв и получил название молекулярного. Под ним последовательно лежат наружный зернистый слой с мелкими мультиполярными нейронами, пирамидный слой с нейронами соответствующей формы, внутренний пирамидный слой. Последний образован гигантскими клетками Беца, диаметр которых составляет около 125 мкм и которые дают начало нисходящим пирамидным путям. Самым внутренним слоем коры, непосредственно прилегающим к белому веществу, является полиморфный, в котором располагаются нейроны различной формы и величины. Кора состоит из многочисленных борозд и валиков между ними, которые называются извилинами. Они подвержены индивидуальным изменениям, и различны не только у разных людей, но и в двух полушариях одного и того же человека. Глубокие, постоянные борозды делят полушария на большие участки – доли, состоящие из долек и извилин. Долей всего шесть: лобная, теменная, височная, затылочная, краевая и островок. Верхняя поверхность плаща разграничена на доли посредством латеральной, центральной и теменно-затылочной борозд. Латеральная борозда отделяет теменную долю от височной. Она начинается у основания полушария в углублении, к которому прилегает островок. Далее она выходит на латеральную поверхность полушария, по ней идёт назад и вверх. Центральная борозда начинается на верхнем краю полушария, сзади от его середины и идет вперед и вниз. Спереди от нее находится лобная доля, а сзади – теменная. Теменно-затылочная борозда расположена на внутренней поверхности полушария, но граница эта неполная, поэтому доли переходят друг в друга. На медиальной поверхности полушария располагаются поясная, коллатеральная и обонятельные борозды. Поясная борозда идёт параллельно мозолистому телу, отделяя лобную и теменную доли от поясничной извилины. Коллатеральная борозда отделяет на нижней поверхности полушария височную долю от краевой и затылочной. В передней части нижней поверхности полушария расположена обонятельная борозда с обонятельной луковицей, которая продолжается в обонятельный тракт.

В *лобной доле* параллельно центральной борозде располагается прецентральная борозда. От нее в продольном направлении отходят верхняя и

нижняя фронтальная борозда. Они делят долю на одну вертикальную и три горизонтальные извилины. Вертикальная располагается между центральной и прецентральной бороздами и называется прецентральной извилиной, в ней располагается ядро двигательного анализатора. От пятого слоя коры этой извилины начинается корковый нисходящий путь. Горизонтальные называются верхней, средней и нижней лобными извилинами. В средней извилине располагается центр письма (двигательный анализатор письменной речи) и центр сочетанного поворота головы и глаз в одну сторону. В нижней извилине локализован моторный центр речи, имеющий двустороннюю закладку в эмбриогенезе и развивается у правой слева, а у левой – справа.

Теменная доля между центральной и постцентральной бороздами содержит постцентральную извилину, которая является центром осязания, болевой и температурной чувствительности. Перпендикулярно постцентральной извилине идёт межтеменная борозда, разделяющая заднюю часть теменной доли на верхнюю и нижнюю теменные доли. В верхней теменной доле находится центр стереогнозии (узнавание предметов на ощупь). В нижней теменной доле видна надкраевая извилина, в которую упирается латеральная извилина. Надкраевая извилина является центром праксии (целенаправленные навыки трудового, спортивного характера). Ниже надкраевой лежит угловая извилина – центр чтения (зрительный анализатор письменной речи). Два последних центра имеют двустороннюю закладку в эмбриогенезе.

Височная доля имеет две продольные верхнюю и нижнюю височные борозды, которые делят долю на три продольные извилины – верхнюю, среднюю и нижнюю. Все они параллельны латеральной борозде. В задней части верхней височной извилины находится сенсорный центр речи. В среднем ее отделе располагается ядро слухового анализатора. В самой медиальной части располагается гиппокампальная извилина. Передний ее отдел представлен крючком и здесь располагается центр обоняния и вкуса.

Затылочная доля имеет изменчивые и непостоянные борозды. На ее медиальной поверхности выделяется глубокая постоянная шпорная борозда, расположенная горизонтально и идущая от затылочного полюса до теменно-затылочной борозды. Между шпорной и затылочно-теменными бороздами располагается треугольная извилина – клин – и язычная извилина – центр зрительного анализатора.

Островок имеет форму треугольника, верхушка которого обращена вперед и вниз. Он располагается в латеральной борозде и со всех сторон ограничен посредством глубокой круговой бороздой. Поверхность покрыта короткими извилинами.

Краевая доля располагается ниже и медиальной поверхностях полушария и включает в себя поясную и парагиппокампальную извилину. Первая начинается внизу бороздой мозолистого тела, а сверху – поясной бороздой, которая отделяет её от лобной и теменной долей. Вторая ограничивается сверху гиппокампальной бороздой, а снизу коллатеральной, отделяющей

её от височной доли. Передний конец парагиппокампальной извилины образует крючок, охватывая передний конец гиппокампальной борозды. На внутренней поверхности коры выделяют ряд образований, которые относятся к лимбической системе: обонятельную луковицу и тракт, расположенные на нижней поверхности лобной доли, а также поясную, гиппокампальную и зубчатую извилины. Они располагаются в виде кольца над мозолистым телом. Эта система регулирует работу внутренних органов, эндокринных желез и обеспечивает эмоциональные реакции.

Филогенетически в коре различают древнюю (архикортекс), старую (палеокортекс) и новую (неокортекс) кору. *Древняя кора* включает в себя обонятельные луковицы, обонятельные тракты и обонятельные бугорки, где располагаются вторичные обонятельные центры. Поэтому древнюю кору называют обонятельным или висцеральным мозгом. Кроме функции, связанной с обонянием, он отвечает за реакции настораживания и внимания, принимает участие в осуществлении инстинктивного поведения и в формировании эмоций. *Старая кора* включает в себя поясную извилину, гиппокамп и миндалину. Эти области оказывают влияние на сердечно-сосудистую систему и дыхание, эмоциональное поведение. Миндалина регулирует деятельность пищеварительного тракта: облизывание, жевание, глотание, изменение желудочной секреции и перистальтики кишечника. Древняя и старая кора вместе с гипоталамусом и лимбической областью среднего мозга составляют лимбическую систему, которая обеспечивает гомеостаз организма. Большую часть плаща составляет *новая кора*. В неё включаются функционально различные зоны: моторные (двигательные), сенсорные (чувствительные) и ассоциативные. Моторные зоны посылают сигналы, вызывающие чётко скоординированные двигательные реакции. Эта область располагается в прецентральной извилине (основная) и на медиальной поверхности коры (дополнительная). Сенсорные зоны получают афферентную информацию от специфических ядер таламуса. Первая сенсорная зона располагается в задней центральной извилине, а вторая – в латеральной борозде. Зрительная зона находится в затылочной коре в области шпорной борозды, слуховая представлена в височной доле. Ассоциативные области располагаются вокруг моторных и сенсорных. В них поступают афферентные импульсы различных модальностей от неспецифических ядер таламуса.

Первый и второй боковые желудочки являются полостями полушарий большого мозга и расположены в толще белого вещества под мозолистым телом. Каждый желудочек состоит из переднего рога в лобной доле, центральной части в теменной доле, заднего рога в затылочной доле и нижнего рога в височной доле.

В белом веществе полушарий мозга находятся *базальные* или подкорковые ядра, филогенетически более древние, чем кора. К ним относится полосатое тело, ограда и миндалевидное тело. *Полосатое тело* состоит из хвостатого и чечевицеобразного ядер. *Хвостатое ядро* лежит латеральнее

и выше таламуса. Головка его располагается в лобной доле и выступает в боковой желудочек, тело лежит под теменной долей, хвост участвует в образовании бокового желудочка. *Чечевицеобразное ядро* расположено латеральнее хвостатого. Внутренняя капсула (полоска белого вещества) отделяет его от последнего и от таламуса. Оно состоит из бледного шара внутри и скорлупы снаружи. Наружная капсула (полоска белого вещества) отделяет его от ограда. Полосатое тело участвует в управлении движениями и регуляции мышечного тонуса, а также играет роль в процессах запоминания двигательных программ. Раздражение структур полосатого тела приводит к нарушению обучения и памяти. Считается, что полосатое тело оказывает тормозящее влияние на различные проявления двигательной активности и на эмоциональные компоненты двигательного поведения, в том числе, и на агрессивные реакции. *Ограда* представляет собой тонкую пластинку серого вещества и прилегает снаружи к скорлупе. *Миндалевидное тело* располагается в височной доле. При помощи передней спайки оно соединяется с одноименным телом другой стороны. Миндалевидное тело принимает разнообразные афферентные импульсы и отвечает за эмоциональные реакции организма.

Белое вещество переднего мозга располагается под корой больших полушарий и образует выше мозолистого тела сплошную массу. Ниже оно прерывается скоплениями серого вещества и располагается между ними уже в виде прослоек или капсул. Самая мощная из них – внутренняя капсула – является продолжением основания ножек мозга и состоит из восходящих и нисходящих проекционных путей. Самые крупные из этих путей – корково-ядерный и корково-спинномозговой. Между внутренней капсулой и корой проекционные пути располагаются веерообразно, образуют лучистый венец.

В состав белого вещества входят ассоциативные, комиссуральные и проекционные волокна. *Ассоциативные волокна* связывают различные участки коры одного полушария. Короткие волокна идут на дне борозд и соединяют кору соседних извилин, а длинные – извилины различных долей. *Комиссуральные волокна* связывают кору симметричных частей обоих полушарий. Мозолистое тело является наиболее типичным примером таких связей. *Проекционные волокна* выходят за пределы полушарий в составе проекционных путей и осуществляют двустороннюю связь коры с другими отделами головного мозга.

Тема 18. Проводящие пути головного и спинного мозга

Проводящие пути представлены чувствительными или восходящими и нисходящими или двигательными путями. К *восходящим путям* относятся латеральный и передний спинно-таламический пути, тонкий и клиновидный пучки, задний и передний спинномозжечковые пути. Первый нейрон всех чувствительных путей лежит в спинномозговом ганглии, периферический отросток его идёт в составе спинномозговых нервов, центральный – в задних корешках спинномозговых нервов.

Латеральный и передний спиноталамические пути начинаются рецепторами, располагающимися в коже и слизистых оболочках. Второй нейрон спиноталамических путей располагается в заднем роге спинного мозга, аксоны переходят на противоположную сторону, проходят в боковых (латеральный таламический путь) и передних канатиках (передний таламический путь) спинного мозга и идут в покрывку среднего мозга. Третий нейрон лежит в заднелатеральном ядре таламуса, его аксоны по задней ножке внутренней капсулы идут в четвёртый слой коры постцентральной извилины. Латеральный спиноталамический путь проводит болевую и температурную чувствительность, а передний – тактильную чувствительность (чувство осязания и давление).

Рецепторы *тонкого и клиновидного пучков* (пучки Голля и Бурдаха) располагаются в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах и связках. Вторым нейрон лежит в тонком и клиновидных ядрах продолговатого мозга, аксоны его образуют перекрёст петель. Третий нейрон располагается аналогично такому же в спиноталамических путях. Путь проводит проприоцептивную чувствительность.

Задний и передний спинномозжечковые пути (пути Флексига и Говерса) проводят проприоцептивную чувствительность, рецепторы располагаются в мышцах, сухожилиях, суставных капсулах и связках. Вторым нейрон заднего спинномозжечкового пути лежит в грудном ядре спинного мозга, аксоны его идут в задней части бокового канатика своей стороны в нижнюю часть коры мозжечка, а вторым нейрон переднего пути находится в промежуточно-медиальном ядре спинного мозга, аксоны переходят на противоположную сторону в переднюю часть бокового канатика. Вторым перекрёст имеет место в области перешейки продолговатого мозга, далее волокна идут в верхние ножки мозжечка и оканчиваются в передне-верхних отделах коры червя мозжечка.

Нисходящие или двигательные пути представлены пирамидными и экстрапирамидными путями. К пирамидным путям относятся корково-ядерный путь, а также латеральный и передний корково-спинномозговые пути. Первый нейрон *корково-ядерного пути* представлен гигантскими клетками Беца пятого слоя нижней трети предцентральной извилины коры головного мозга. Аксоны идут через основание ножек мозга, переходят на противоположную сторону в стволе мозга на уровне двигательных ядер. Вторым нейрон представлен двигательными ядрами 3-7, 9-12 пар черепных нервов. Аксоны их идут в двигательных корешках черепных нервов. Этот путь управляет осознанными движениями мышц головы.

Первый нейрон *латерального и переднего корково-спинномозговых путей* представлен гигантскими клетками Беца пятого слоя средней и верхней трети предцентральной извилины коры головного мозга. Аксоны идут через основание ножек мозга и моста в пирамиды продолговатого мозга. Волокна латерального пути переходят на противоположную сторону

на границе продолговатого и спинного мозга (перекрест пирамид) и дальше идут в боковых канатиках спинного мозга. Волокна переднего пути переходят на противоположную сторону на уровне передних столбов спинного мозга (посегментарно) и дальше идут в передних канатиках спинного мозга. Второй нейрон обоих путей представлен двигательными нейронами передних рогов спинного мозга. Аксоны их идут в передних (двигательных) корешках спинномозговых нервов. Этот путь управляет осознанными движениями мышц головы и туловища.

Экстрапирамидные пути объединяют красномозжечковую, вестибуло-спинномозговую, ретикуло-спинномозговую, тектоспинальный пути. *Красномозжечковая путь* (монаховский пучок) управляет автоматическими движениями и поддерживает тонус скелетных мышц. Начинается он в красных ядрах среднего мозга, аксоны идут через покрывку мозжечка, мост и продолговатый мозг, переходят на противоположную сторону в среднем мозге и далее идут в боковых канатиках спинного мозга. *Предверно (вестибуло)-спинномозговой путь* (лентальский пучок) способствует поддержанию тела и головы в пространстве и берёт начало в вестибулярном ядре (ядро Дейтерса) продолговатого мозга, а волокна без перекрёста вступают в передний канатик своей стороны спинного мозга. *Сетчатый (-ретикуло) – спинномозговой путь* поддерживает тонус скелетных мышц и регулирует состояние спинномозговых вегетативных центров. Аксоны первого нейрона пути, лежащего в ретикулярной формации, проходят через средний и продолговатый мозг, спускаются частично по своей или противоположной стороне в передних канатиках спинного мозга. *Тектоспинальный путь* передаёт влияние подкорковых центров зрения и слуха на тонус скелетной мускулатуры, осуществляет защитные рефлексы. Начинается в ядрах четверохолмия среднего мозга, аксоны идут через мост мозга и продолговатый мозг и переходят на противоположную сторону под водопроводом мозга, далее следуя в передние канатики спинного мозга. Вторые нейроны всех экстрапирамидных нисходящих путей представлены двигательными нейронами передних рогов спинного мозга, аксоны которых находятся в передних корешках спинномозговых нервов.

Тема 19. Периферическая нервная система

От различных отделов мозга отходят 12 пар *черепных нервов*. В их составе находятся афферентные, эфферентные и вегетативные волокна. Ядра черепных нервов лежат в сером веществе головного мозга, носят собственные названия и обозначаются римскими цифрами.

1 – обонятельный нерв, чувствительный, состоит из центральных отростков рецепторов, располагающихся в слизистой оболочке обонятельной области полости носа, и образующих 15-20 ветвей нерва.

2 – зрительный нерв, чувствительный, образован отростками ганглиозных клеток сетчатки, которые формируют единый ствол. Войдя в полость черепа, правый и левый зрительные нервы перекрещиваются и продолжают в зрительные тракты.

3 – глазодвигательный нерв, двигательный, образован отростками ядра глазодвигательного нерва, лежащего в сером веществе водопровода. Нерв выходит на поверхность мозга между ножками мозга и через верхнеглазничную щель проникает в глазницу, где иннервирует все мышцы глазного яблока.

4 – блоковой нерв, двигательный, образован волокнами ядра блокового нерва, лежащего впереди водопровода. Нерв выходит на поверхность мозга из переднего мозгового паруса и через верхнеглазничную щель попадает в глазницу, где иннервирует верхнюю косую мышцу глаза.

5 – тройничный нерв, смешанный, появляется на поверхности мозга между мостом и средними ножками мозжечка двумя корешками – большим чувствительным и малым двигательным. Чувствительный корешок состоит из аксонов чувствительных нейронов тройничного узла, который располагается на передней поверхности пирамиды височной кости. Он иннервирует кожу лица и лба, зубы, слизистую оболочку полостей рта и носа. Двигательный корешок содержит отростки клеток двигательного ядра, лежащего в покрышке моста. Он входит в состав нижнечелюстного нерва и иннервирует все жевательные мышцы.

6 – отводящий нерв, двигательный, образован аксонами клеток ядра отводящего нерва, лежащего на дне ромбовидной ямки. На поверхность мозга выходит между пирамидой и мостом, проходит через глазницу и иннервирует прямую мышцу глаза.

7 – лицевой нерв, смешанный, состоит из волокон двигательного ядра, лежащего в покрышке моста. Через внутреннее слуховое отверстие лицевой нерв проникает в лицевой канал, который пронизывает пирамиду височной кости. Далее через шилососцевидное отверстие он идет в околоушную слюнную железу и распадается на концевые ветви, образуя «гусиную лапку». Эти ветви иннервируют мимические мышцы. В состав этого нерва входят волокна вегетативной нервной системы, идущие к вкусовым сосочкам языка.

8 – преддверно-улитковый нерв, чувствительный, состоит из нерва улитки и нерва преддверия. Первый представлен аксонами клеток спирального узла, лежащего внутри костной улитки. Его волокна оканчиваются на слуховых ядрах покрышки мозга. Второй нерв представлен аксонами клеток преддверного узла, который находится на дне внутреннего слухового прохода. Его волокна заканчиваются в преддверных ядрах ромбовидной ямки. Оба нерва соединяются во внутреннем слуховом проходе в общий нерв, который входит в мозг рядом с промежуточным и лицевым нервами.

9 – языкоглоточный нерв, чувствительный, выходит первым на поверхности продолговатого мозга снаружи от оливы несколькими корешками, полость черепа покидает общим стволом через яремное отверстие. Волокна образованы дендритами клеток чувствительных узлов языкоглоточного нерва, расположенного в области яремного отверстия. Аксоны этих нейронов заканчиваются на дне четвертого мозгового желудочка. Нерв иннервирует слизистую рта, глотки и среднего уха.

10 – блуждающий нерв, смешанный, самый длинный в организме человека, выходит из продолговатого мозга позади языкоглоточного несколькими корешками и идёт через яремное отверстие вместе с 9 и 11 черепными нервами. Вблизи отверстия располагаются чувствительные ядра блуждающего нерва. Его чувствительные отростки спускаются по шее, вдоль пищевода в грудную полость, а затем через диафрагму в брюшную полость. Левый нерв ветвится на передней поверхности желудка, а правый входит в состав чревного сплетения. Чувствительные волокна блуждающего нерва иннервируют слизистую оболочку гортани, глотки, корня языка и твердую мозговую оболочку. Двигательные волокна блуждающего нерва отходят от ядер продолговатого мозга и иннервируют мышцы гортани, нёба и глотки. В состав этого нерва входят парасимпатические волокна, идущие к органам грудной и брюшной полостей.

11 – добавочный нерв, двигательный, состоит из аксонов клеток ядра добавочного нерва продолговатого мозга. Выходит из черепа через яремное отверстие, часть волокон идет в блуждающий нерв, другая иннервирует трапециевидную и грудино-ключично-сосцевидную мышцы.

12 – подъязычный нерв, двигательный, состоит из волокон нейронов ядра подъязычного нерва ромбовидной ямки. Из мозга выходит многочисленными корешками между пирамидой и оливой, а из черепа – через канал подъязычного нерва. Иннервирует все мышцы языка.

От спинного мозга отходит 31 пара *спинномозговых нервов*. Из них 8 от шейного отдела, 12 – от грудного, 5 – от поясничного, 5 – от крестцового и 1 – от копчикового. Спинномозговые нервы имеют небольшую длину и вскоре делятся на 4 ветви. Возвратная ветвь сразу же возвращается в позвоночный канал. Висцеральная или соединительная идет к соответствующему симпатическому узлу, содержит как эфферентные, так и афферентные волокна. Задние ветви во всех отделах сохраняют сегментарный характер распределения. Передние ветви отличаются от задних тем, что сегментарное строение сохраняется только в грудном отделе, где их называют межреберными нервами (12 пар). Во всех других отделах передние ветви соединяются друг с другом в шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковые сплетения. Межреберные нервы иннервируют все мышцы груди и живота, кроме того, каждая из них отдает по боковой кожной ветви. Они располагаются в межреберных промежутках. Шесть нижних нервов продолжают в переднюю стенку живота, дойдя до прямой мышцы, выходят под кожу в виде передней кожной ветви.

Шейное сплетение образуется передними ветвями 4 верхних шейных нервов и веткой от 5 нерва. Оно лежит в глубоких мышцах шеи, сбоку от поперечных отростков позвонков и образуют кожные и мышечные ветви. Кожные ветви выходят из-под грудино-ключично-сосцевидной мышцы и иннервируют кожу затылка, ушной раковины и верхней части груди. Мышечные нервы идут к глубоким мышцам шеи и спины. Диафрагмальный нерв выходит из сплетения, проникает в грудную полость, проходит впереди легкого и достигает диафрагмы вблизи ее сухожильного центра.

Плечевое сплетение образовано передними ветвями 4 нижних шейных нервов и веткой от первого грудного. Оно спускается в подкрыльцовую ямку и делится на надключичную и подключичную части. Надключичная часть дает ряд коротких ветвей, которые иннервируют мышцы верхней конечности, расположенные на туловище и лопатке. Подключичная часть дает начало следующим крупным нервам: кожно-мышечному нерву, подкрыльцовому и лучевому нерву, срединному нерву, кожным нервам плеча и предплечья и локтевому нерву. Кожно-мышечный нерв проходит через клювов-плечевую мышцу и иннервирует мышцы-сгибатели плеча, выходит на предплечье и иннервирует его кожу. Срединный нерв идет вдоль плечевой артерии, на предплечье располагается между сгибателями пальцев, где делится на три ветви, иннервирующие все сгибатели предплечья, мышцы кисти, кожу ладоней и пальцев. Локтевой нерв на плече ветвей не дает, на предплечье иннервирует локтевой сгибатель запястья, вблизи гороховидной кости запястья делится на концевые ветви, идущие к мышцам кисти и ее коже. Лучевой нерв – самый толстый, лежит позади плечевой артерии, входит в трехглавую мышцу и иннервирует заднюю поверхность предплечья. Обогнув плечевую кость, попадает в локтевую ямку, где делится на глубокую и поверхностную ветви. Глубокая снабжает все мышцы задней группы предплечья. Поверхностная ветвь идет вместе с лучевой артерией на кожу кисти. Подкрыльцовый нерв иннервирует дельтовидную и малую круглую мышцу, плечевой сустав и кожу плеча.

Поясничное сплетение лежит в толще поясничной мышцы и образовано ветвями 3 верхних поясничных нервов и ветками от 4 поясничного и 12 грудного нервов. Короткие ветви иннервируют мышцы поясницы. Длинные ветви выходят из-под поясничной мышцы. Верхние длинные нервы иннервируют нижнюю часть передней стенки живота и кожу наружных половых органов, остальные длинные нервы представлены латеральным кожным нервом, бедренным и запирательными нервами. Латеральный кожный нерв бедра прободает стенку живота, в районе подвздошной кости выходит на бедро и иннервирует кожу наружной стороны бедра. Бедренный нерв самый толстый в поясничном сплетении, выходит на бедро под паховой связкой и сразу распадается на концевые мышечные и кожные ветви. Мышечные ветви иннервируют портняжную и четырёхглавую мышцы, кожные ветви – кожу передней поверхности бедра. Самая длинная кожная ветвь – скрытый

нерв – иннервирует кожу внутренней поверхности голени и стопы. Запирательный нерв направляется в малый таз, по стенке которого достигает запирающего отверстия и через него выходит на внутреннюю поверхность бедра. Он иннервирует кожу поверхности бедра, тазобедренный сустав и все приводящие мышцы.

Крестцовое сплетение образовано передними ветвями 5-ого поясничного, трех крестцовых нервов и ветвями 4-ого крестцового нерва. Лежит оно в малом тазу, от него начинаются короткие и длинные ветви. Короткие ветви иннервируют ягодичные мышцы, кожу и мышцы промежности и наружные половые органы. Длинные нервы представлены седалищным и задним кожным нервом бедра. Последний выходит из таза через большое седалищное отверстие и иннервирует кожу задней поверхности бедра и подколенной области. Седалищный нерв складывается из всех передних ветвей крестцового сплетения и является самым крупным у человека. Из таза выходит вместе с задним кожным нервом и отдает ветви к мышцам задней группы бедра. Не доходя до подколенной ямки, делится на большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Большеберцовый нерв на голени идет между поверхностными и глубокими слоями сгибателей, иннервирует коленный сустав и отдает здесь длинный медиальный кожный нерв голени. Последний соединяется с латеральным кожным нервом голени, иннервирует кожу задней стороны голени и образует икроножный нерв. Обогнув медиальную лодыжку, икроножный нерв выходит на подошву и иннервирует голеностопный сустав, мышцы стопы, кожу подошвы и пальцев. Общий малоберцовый нерв огибает подколенную ямку латерально и на уровне головки малоберцовой кости делится на поверхностный и глубокий малоберцовый нервы. Поверхностный иннервирует малоберцовые мышцы, кожу стопы и пальцев, глубокий – переднюю группу мышц голени.

Копчиковое сплетение образовано передними ветвями 5-ого крестцового и 1-ого копчикового нервов. Его ветви иннервируют кожу в области копчика и в окружности заднего прохода.

Тема 20. Вегетативная (автономная) нервная система

Вегетативная нервная система, как и соматическая, состоит из центральных и периферических образований. Центры расположены в виде отдельных клеточных скоплений в области головного и спинного мозга. Периферическая часть включает нервные узлы и сплетения, которые отходят от этих узлов. Вегетативные узлы находятся за пределами центральной нервной системы на пути к органам, а некоторые лежат в стенках органов. В узлах происходит переключение возбуждения с нейрона, лежащего в центрах (ядрах), на нейрон, отростки которого идут к органам. Таким образом в вегетативной нервной системе путь от мозга до иннервируемого органа

всегда состоит из двух нейронов. Тело первого нейрона лежит в ядрах ствола головного мозга или в боковых рогах спинного мозга, а отросток идет к узлам, в них находится тело второго нейрона, а его отросток направляется к рабочему органу.

Вегетативная нервная система подразделяется на симпатическую и парасимпатическую. Каждая из них имеет центральную и периферическую части. *Центры вегетативной нервной системы* расположены в четырех отделах головного и спинного мозга: мезенцефальном, бульбарном, сакральном и тораколюмбальном. Среднемозговой (мезенцефальный) отдел находится в среднем мозге и представлен ядром глазодвигательного нерва (III пара черепных нервов). Бульбарный представлен слюноотделительным ядром лицевого нерва (VII пара) в мосте мозга, слюноотделительным ядром языкоглоточного нерва (IX пара) и ядром блуждающего нерва (X пара черепных нервов) в продолговатом мозге. Крестцовый (сакральный) отдел лежит в боковых рогах II-IV крестцовых сегментах спинного мозга. Груднопоясничный (тораколюмбальный) отдел расположен в боковых рогах VIII шейного, всех грудных и I-II поясничных сегментов спинного мозга. Первые три отдела относятся к парасимпатической нервной системе, последний к симпатической.

Периферическая часть вегетативной нервной системы образована выходящими из головного и спинного мозга вегетативными нервами, вегетативными сплетениями и узлами, лежащими впереди от позвоночника (предпозвоночные – превертебральные), и рядом с позвоночником (околопозвоночные – паравертебральные), а также расположенными вблизи крупных сосудов, возле органов и в их толще нервами, отходящими от этих узлов и сплетений к органам и тканям.

Периферическая часть симпатической нервной системы представлена паравертебральными и превертебральными симпатическими ганглиями и отходящими от них нервами. Околопозвоночные симпатические узлы или паравертебральные ганглии соединяются между собой с каждой стороны позвоночника межузловыми ветвями, образуют правый и левый симпатические стволы, расположенные по бокам от позвоночника. В каждом стволе различают три шейных, 10-12 грудных, 4 поясничных и 4 крестцовых узла. Аксоны нейронов боковых рогов спинного мозга вначале идут в составе передних корешков спинномозговых нервов, затем вступают в симпатический ствол (преганглионарные, белые волокна). Часть волокон заканчивается синапсами на клетках узлов симпатического ствола. Аксоны этих клеток в виде постганглионарных волокон выходят из симпатического ствола в составе серых соединительных ветвей и иннервируют все органы и ткани.

Другая часть преганглионарных волокон не прерываются в узлах симпатического ствола, а проходят через них и входят в узлы симпатических сплетений брюшной полости и таза (чревное, аортальное, верхние и нижние брыжеечные, подчревное). В этих сплетениях преганглионарные волокна заканчиваются синапсами на нейронах узла, которые являются

вторыми нейронами эфферентного пути симпатической иннервации внутренних органов. *Чревное сплетение* – самое большое в автономной нервной системе, расположено между надпочечниками и окружает начало чревного ствола и верхней брыжеечной артерии. В состав сплетения входят большие парные чревные ганглии и непарный – верхнебрыжеечный. Постганглионарные симпатические волокна, отходящие от клеток этих ганглиев, образуют вторичное сплетение вокруг ветвей аорты и по сосудам расходятся к органам брюшной полости. Волокна иннервируют надпочечники, половые железы и поджелудочную железу, почки, желудок, печень, селезенку, тонкий и толстый кишечник до нисходящей ободочной кишки. *Нижнебрыжеечное сплетение* лежит на аорте и, распространяясь по ветвям нижнебрыжеечной артерии, иннервирует нисходящую ободочную кишку, сигмовидную и верхнюю части прямой. *Подчревное сплетение* окружает конец брюшной аорты. Постганглионарные волокна сплетения, распространяясь по ветвям внутренней подвздошной артерии, иннервируют нижнюю часть прямой кишки, мочевого пузыря, семявыносящий проток, предстательную железу, матку, влагалище.

Периферическая часть парасимпатической нервной системы представлена волокнами III, VII, IX и X пар черепных и II-IV крестцовых нервов. Главная масса парасимпатических волокон, выходящих из продолговатого мозга, покидает его в составе *блуждающего нерва*. Волокна начинаются от клеток его дорсального ядра, расположенного в треугольнике блуждающего нерва на дне ромбовидной ямки. Преганглионарные волокна распространяются на шее, в грудной и брюшной полостях тела. Они оканчиваются в экстра- и интрамуральных ганглиях щитовидной, околощитовидной и вилочковой желез, в сердце, бронхах, легких, пищеводе, желудке, кишечном тракте до селезеночного изгиба, в поджелудочной железе, печени, почках. От нейронов этих ганглиев отходят постганглионарные волокна, которые иннервируют эти органы. Внутриорганные парасимпатические ганглии сердца отдают волокна в синусно-предсердный и предсердно-желудочковый узлы сердечной мышцы, которые ими и возбуждаются в первую очередь. В стенках пищеварительного тракта залегают два сплетения, узлы которых образованы эффекторными парасимпатическими клетками: межмышечное – между продольными и круговыми мышцами кишечника и подслизистое – в его подслизистом слое.

Преганглионарные волокна *языкоглоточного нерва* оканчиваются в ушном узле, расположенном под овальным отверстием клиновидной кости. Постганглионарные секреторные волокна этого узла подходят к околоушной слюнной железе и обеспечивают ее секреторную функцию. Они иннервируют также слизистую оболочку щек, губ, зева и корня языка. Преганглионарные волокна *лицевого нерва* достигают подъязычного и подчелюстного узла. Последний лежит между язычным нервом и подчелюстной слюнной железой. Постганглионарные секреторные волокна

подчелюстного узла иннервируют подчелюстную и подъязычную слюнные железы. Другая часть парасимпатических волокон промежуточного нерва, отделяясь от него, достигает крылонёбного узла, расположенного в одноименной ямке. Постганглионарные волокна узла иннервируют слезную железу, слизистые железы полостей рта и носа и верхнего отдела глотки. Преганглионарные волокна *глазодвигательного нерва* идут к ресничному узлу в задней части глазницы, латеральнее зрительного нерва. Постганглионарные, эффекторные волокна иннервируют мышцу, суживающую зрачок, и ресничную мышцу глаза.

Преганглионарные волокна *крестцовых нервов* проходят в составе вентральных корешков крестцовых нервов и соматического крестцового сплетения; отделившись от него, образуют тазовые внутренностные нервы. Большинство их ветвей входит в состав подчревного сплетения и оканчивается на клетках интрамуральных ганглиев в стенках органов малого таза. Постганглионарные парасимпатические волокна иннервируют гладкие мышцы и железы нижней части кишечного тракта, мочевыделительные, внутренние и наружные половые органы.

Как правило органы и ткани иннервируются симпатической и парасимпатической нервной системой. Симпатическими волокнами иннервируются все органы и ткани, парасимпатическими волокнами не снабжаются гладкая мускулатура кожи и скелетные мышцы, надпочечники, селезёнка. Биологический смысл двойной иннервации заключается в том, что таким путём осуществляется более надёжная регуляция деятельности органов. Симпатический отдел по своим функциям является трофическим. Он усиливает окислительные процессы, потребление питательных веществ, стимулирует дыхательную и сердечную деятельность. В целом организм приводится в состояние готовности к активным действиям. Роль парасимпатической нервной системы охраняющая: сужение зрачка при сильном свете, торможение сердечной деятельности, урежение дыхания, опорожнение полостных органов. Действие этого отдела вегетативной нервной системы способствует протеканию восстановительных процессов в организме человека.

В стенках органов пищеварительной и мочеполовой систем залегают интрамуральные нервные сплетения. В их состав входят ганглии или отдельные нейроны и многочисленные волокна, в том числе волокна симпатической нервной системы. Нейроны интрамуральных сплетений различаются по функции. Они могут быть эфферентными, рецепторными и ассоциативными и образовывать местные рефлекторные дуги. Благодаря этому становится возможным осуществление элементов регуляции функции данного органа без участия центральных структур. На местном уровне регулируются такие процессы, как активность гладкой мускулатуры, всасывающего и секреторного эпителия, локального кровотока и т. д. Это дало основание выделить интрамуральные нервные сплетения в третий отдел автономной нервной системы – *метасимпатическую нервную систему*.

Тема 21. Органы чувств (эстеziология). Орган зрения

Анализатором, или сенсорной системой, называют часть нервной системы, состоящую из специализированных воспринимающих рецепторов, а также нервных клеток и связывающих их нервных волокон. Анализаторы представляют собой системы входа информации в мозг и анализ этой информации. Работа анализатора начинается с восприятия рецепторами внешней для мозга химической и физической энергии, трансформации ее в нервные сигналы и передачи их в мозг через цепи нейронов. Процесс передачи сенсорных сигналов сопровождается многократными их преобразованиями и завершается анализом и синтезом (опознание образа), после чего происходит выбор или разработка программы ответной реакции организма. Анализатор включает в себя: рецепторный аппарат (периферический отдел анализатора); афферентные нейроны и проводящие пути (проводниковый отдел); участки коры больших полушарий мозга, воспринимающие афферентные сигналы (центральный отдел анализатора).

Зрительный анализатор

Периферическим отделом зрительного анализатора является глазное яблоко. У детей оно имеет шаровидную форму, у взрослых немного вытянутую в длину. Глазное яблоко состоит из ядра и трёх оболочек: наружной – фиброзной, средней – сосудистой и внутренней – сетчатой. Ядро состоит из стекловидного тела, хрусталика и водянистой влаги. Эти образования также являются преломляющими средами глаза.

Хрусталик представляет собой плотное тело в виде двояковыпуклой линзы. Край хрусталика называется экватором. Хрусталик не имеет сосудов и нервов, прозрачный и покрыт сверху прозрачной капсулой. Спереди он соприкасается с радужкой, а сзади вдаётся в стекловидное тело. Укрепляется хрусталик ресничным пояском и при сокращении или расслаблении ресничного тела, натяжение пояса изменяется и хрусталик изменяет свою форму. Это приводит к приспособлению глаза к яснovidению и называется аккомодацией.

Стекловидное тело заполняет пространство между сетчаткой и хрусталиком. Оно плотно прилегает к сетчатке и фиксирует хрусталик, состоит из прозрачного студенистого межклеточного вещества и не имеет сосудов.

Водянистая влага выделяется из кровеносных сосудов ресничных отростков и радужки. Она заполняет переднюю камеру глаза, расположенную между роговицей и радужкой, и заднюю камеру глаза между радужкой и хрусталиком. Камеры сообщаются через зрачок. Отток влаги осуществляется через венозный синус.

Фиброзная оболочка сзади (4/5) представлена белочной оболочкой, а спереди бессосудистой, прозрачной, сильно изогнутой роговицей. Роговица состоит из плотной соединительной ткани. Спереди покрыта многослойным

плоским неороговевающим эпителием, а сзади — однослойным эндотелием. Кровеносные сосуды в роговице отсутствуют. Белочная оболочка или склера также образована плотной соединительной тканью. Но в отличие от роговицы она не прозрачна, так как в ней содержится много эластичных и коллагеновых волокон. Границей между склерой и роговицей является ободок — лимб роговицы. Кроме того, на границе проходит венозный синус, по которому из глаза оттекает венозная кровь и лимфа. Эпителий роговицы здесь переходит в конъюнктиву. В задней части склеры в месте выхода зрительного нерва образуется решётчатая пластинка с многочисленными отверстиями. Здесь склера наиболее массивна и переходит в соединительнотканную оболочку зрительного нерва. Кровеносные сосуды проходят через склеру к сосудистой оболочке. К белочной оболочке прикрепляются четыре прямые мышцы глаза. Сосудистая оболочка состоит из собственно сосудистой оболочки, ресничного тела и радужки. Собственно сосудистая оболочка тонкая, богата сосудами, содержит тёмно-коричневый пигмент. С белочной соединяются рыхло, между ними располагаются лимфатические щели. Толщина собственно сосудистой оболочки составляет 0,2 мм и состоит она из надсосудистой пластинки, сосудистой пластинки и хориокапиллярной пластинки. Надсосудистая пластинка образована эндотелием, эластичными волокнами, пигментными клетками и нервными волокнами. Сосудистая пластинка содержит крупные вены, между которыми лежат соединительнотканые волокна и пигментные клетки. В хориокапиллярной пластинке залегают крупные капилляры синусоидного типа. Их больше всего в оболочке жёлтого пятна сетчатки. Благодаря особенностям строения капилляров кровь быстро переходит из артериального русла в венозное. Без резкой границы собственно сосудистая оболочка переходит в ресничное тело. Ресничное тело имеет вид валика и вдаётся внутрь глазного яблока в месте перехода белочной оболочки в роговицу. От переднего края отходят около 70 ресничных отростков. Они переходят в упругие тонкие волокна, прикрепляющиеся в капсуле хрусталика по экватору. Волокна поддерживают хрусталик, образуя ресничный пояс или циннову связку. Внутри пояса находится водянистая влага. В ресничном теле находятся гладкие мышечные волокна ресничной мышцы, обеспечивающей аккомодацию. Радужка имеет вид диска с отверстием посередине, стоящего позади прозрачной роговицы. Своим наружным краем она переходит в ресничное тело, а внутренним ограничивает зрачок. От количества и глубины залегания пигмента зависит её окраска от светло-голубой до чёрной. Если пигмент полностью отсутствует (у альбиносов), то радужка имеет красноватый оттенок благодаря просвечивающимся кровеносным сосудам. Вокруг зрачка располагаются радиальные мышцы, расширяющие зрачок, и круговые мышцы, суживающие его. В результате зрачок по функции является диафрагмой, регулирующей поступление света в глаз.

Сетчатка прилежит к стекловидному телу и состоит из трёх частей. Задняя часть получила название зрительной и в ней располагаются

светочувствительные рецепторы глаза (фоторецепторы) – колбочки и палочки. На уровне ресничного тела располагается вторая часть сетчатки – зубчатая кайма. Передняя часть сетчатки подстилает радужку и называется радужиной. Последние две части нечувствительны к свету.

Зрительная часть сетчатки состоит из 10 слоёв. Наружный пигментный слой прилегает к сосудистой оболочке. За ним располагается слой нейроэпителия с рецепторными клетками. В фоторецепторах различают наружный сегмент, содержащий светочувствительный зрительный пигмент (родопсин в палочках и йодопсин в колбочках), и внутренний сегмент, в котором находятся митохондрии. Периферические отростки палочек и колбочек погружены в чёрный пигментный слой, выстилающий внутреннюю поверхность глаза. Он уменьшает отражение света внутри глаза и участвует в обмене веществ рецепторов. В сетчатке насчитывают около 7 млн. колбочек и примерно 130 млн. палочек. Более чувствительны к свету палочки, их называют аппаратом сумеречного зрения. Колбочки, чувствительность к свету которых в 500 раз меньше, – это аппарат дневного и цветового видения. Колбочки и палочки распределены в сетчатке неравномерно. На дне глаза, напротив зрачка, находится так называемое жёлтое пятно, в центре его есть углубление – центральная ямка – место наилучшего видения. Сюда фокусируется изображение при рассматривании предмета. В центральной ямке имеются только колбочки. По направлению к периферии сетчатки количество колбочек уменьшается, а число палочек возрастает. Периферия сетчатки содержит только палочки. Недалеко от пятна сетчатки, ближе к носу, расположено слепое пятно. Это место выхода зрительного нерва. В этом участке нет фоторецепторов, и оно не принимает участия в зрении.

Фоторецепторы контактируют с биполярными нейронами, а те в свою очередь – с ганглиозными. Третий слой представляет собой наружную пограничную мембрану, образованную отростками клеток глии. Четвёртый слой – наружный ядерный образован внутренними сегментами рецепторов. Далее следует наружный сетчатый слой, состоящий из аксонов рецепторов и отростков биполярных и горизонтальных клеток. Шестой слой называется внутренним ядерным и содержит биполярные, горизонтальные и глиальные клетки. За ним лежит внутренний сетчатый слой из отростков биполярных и ганглиозных клеток. В восьмом слое лежат сами тела ганглиозных клеток (ганглиозный). В девятом слое располагаются нервные волокна, являющиеся аксонами ганглиозных клеток и образующие зрительный нерв. Последним слоем является внутренняя пограничная мембрана, состоящая из отростков глиальных клеток. Отростки ганглиозных нейронов образуют зрительный нерв, являющийся проводниковым отделом зрительного анализатора. По выходе из глаза зрительный нерв делится на две половины. Внутренняя перекрещивается и вместе с наружной половиной зрительного нерва противоположной стороны направляется к латеральному коленчатому телу, где расположен следующий нейрон, заканчивающийся на клетках

зрительной зоны коры в затылочной доле полушария. Часть волокон зрительного тракта направляется к клеткам ядер верхних холмиков пластинки крыши среднего мозга. Эти ядра, так же как и ядра латеральных колленчатых тел, представляют собой первичные зрительные центры. От ядер верхних холмиков начинается тектоспинальный путь, за счет которого осуществляются рефлекторные ориентировочные рефлексы, связанные со зрением. Ядра верхних холмиков также имеют связи с парасимпатическим ядром глазодвигательного нерва, расположенным под дном водопровода мозга. От него начинаются волокна, входящие в состав глазодвигательного нерва, которые иннервируют сфинктер зрачка, обеспечивающий сужение зрачка при ярком свете (зрачковый рефлекс), и ресничную мышцу, осуществляющую аккомодацию глаза. Центральным отделом зрительного анализатора является затылочная доля коры полушарий переднего мозга.

К вспомогательному аппарату органа зрения относятся веки, слёзная железа, мышцы глазного яблока, жировое тело и фасция. *Веки* образуют подвижную защиту глаза и представлены полулунными пластинками плотной волокнистой ткани, пронизанной видоизменёнными жировыми железами. Последние открываются на свободном крае век и выделяют секрет. У свободного края также располагаются корневые луковицы ресниц. Внутренняя поверхность век выстлана конъюнктивой, продолжающейся на свободную поверхность глазного яблока и ограничивающую конъюнктивный мешок со слезной жидкостью. Она смачивает поверхность глаза и обладает бактерицидным свойством. Внутренний край глаза содержит слёзное озеро с возвышением на дне – слёзное мяско. В этом месте находится слёзное отверстие – начало слёзного канала. *Слёзная железа* располагается в одноименной ямке лобной кости. 10-12 выводных протоков открываются в конъюнктивный мешок. Слёзная жидкость из мешка частично испаряется, частично стекает через слёзные каналы к слёзному мешку, а затем в слёзно-носовой проток, открывающийся в нижний носовой ход. Глазное яблоко приводится в движение четырьмя прямыми и двумя косыми глазными мышцами. *Жировое тело* заполняет пространство между стенками глазницы и глазным яблоком, являясь для него мягкой и эластичной прокладкой. *Фасция* отделяет жировое тело от глазного яблока и обеспечивает его подвижность.

Тема 22. Слуховой, вестибулярный, вкусовой, обонятельный, соматосенсорный и двигательный анализаторы

Слуховой анализатор представляет собой совокупность механических, рецепторных и нервных структур, воспринимающих и анализирующих звуковые колебания. Периферический отдел слухового анализатора представлен слуховым органом, состоящим из наружного, среднего и внутреннего уха. Наружное ухо включает в себя ушную раковину и наружный

слуховой проход. Основу ушной раковины составляет эластичный хрящ, дополненный кожной складкой – мочкой, заполненной жировой тканью. Свободный край раковины завёрнут внутрь в форме завитка, а с её дна поднимается противозавиток. Медиальнее последнего располагается полость раковины, в глубине которой находится отверстие наружного слухового прохода. Спереди от него располагается козелок, сзади – противокозелок. Наружный слуховой проход имеет длину 24 мм и оканчивается барабанной перепонкой. Первая треть слухового прохода является хрящевым продолжением раковины, остальные две трети костные и располагаются в пирамиде височной кости. Он выстлан кожей с тонкими волокнами и видоизменёнными потовыми желёзками, выделяющими ушную серу. Всё это защищает барабанную перепонку от неблагоприятных воздействий внешней среды. Барабанная перепонка отделяет наружное ухо от среднего. Она состоит из коллагеновых волокон, снаружи покрыта эпидермисом, а внутри – слизистой оболочкой.

Среднее ухо состоит из барабанной полости, слуховых косточек и слуховой трубы. На передней стенке барабанной полости располагается отверстие слуховой трубы, через которое она заполняется воздухом. На задней стенке полости открываются ячейки сосцевидного отростка, а на медиальной размещаются окно преддверия и окно улитки, которые ведут во внутренне ухо. Окно улитки затянуто вторичной барабанной перепонкой. В среднем ухе располагаются три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко. Молоточек соединяется с барабанной перепонкой, а головкой – с телом наковальни. Длинный отросток последней сочленяется с головкой стремени. Основание стремени прилегает к окну преддверия. Все три косточки соединяют барабанную перепонку с внутренним ухом. Слуховая труба – это длинный (3,5 см) и узкий (2 мм) хрящевой канал, который переходит в костный со стороны пирамиды. Труба служит для выравнивания давления воздуха на барабанную перепонку. Отверстие трубы в глотке находится в спавшем состоянии и воздух в барабанную полость поступает лишь при глотании ил зевании.

Внутреннее ухо, или лабиринт, имеет двойные стенки: перепончатый лабиринт вставлен в костный. Между ними находится прозрачная жидкость – перилимфа, а внутри перепончатого – эндолимфа. Костный лабиринт состоит из преддверия, улитки и трёх полукружных каналов. Преддверие представляет собой овальную полость, соединяющуюся с барабанной полостью с помощью перегородки с двумя окнами: овальным (окно преддверия) и круглого (окно улитки). В преддверии открываются отверстия трёх полукружных каналов и спиральный канал улитки. Строение полукружных каналов будет рассмотрено при описании вестибулярного анализатора. Костная улитка – это спиральный канал, имеющий два с половиной оборота вокруг стержня улитки. От стержня отходит костная спиральная пластинка, не доходящая до наружной стенки канала. От свободного конца спиральной пластинки

до противоположной стенки улитки натянуты две мембраны – спиральная и вестибулярная, которые ограничивают улитковый проток. Улитковый проток делит улитку на две части или лестницы. Верхняя часть или лестница преддверия начинается от овального окна преддверия и идёт до вершины улитки, где через маленькое отверстие сообщается с нижним каналом или барабанной лестницей. Она располагается от верхушки улитки до круглого окна улитки. Вестибулярная и барабанная лестницы заполнены перилимфой, а просвет улиткового протока – эндолимфой. На спиральной мембране лежит спиральный орган, состоящий из опорных и рецепторных клеток. Опорные клетки имеют цилиндрическую форму и являются опорой для рецепторных волосковых клеток. Последние на своей верхней части имеют выросты, представленные крупными микроворсинками (стереоцилии). Волосковые клетки бывают наружными, располагающимися в три ряда, и внутренними, образующими только один ряд. Между наружными и внутренними волосковыми клетками лежит кортиев туннель, выстланный столбчатыми клетками. Реснички наружных и внутренних волосковых клеток соприкасаются с покровной (текториальной) мембраной. Эта мембрана представляет собой однородную желеобразную массу, прикреплённую к клеткам эпителия. Спиральная мембрана не одинакова по ширине: у человека вблизи овального окна ее ширина составляет 0,04 мм, а затем по направлению к вершине улитки, постепенно расширяясь, она достигает в конце 0,5 мм. В базальной части спирального органа располагаются рецепторные клетки, воспринимающие более высокие частоты, а в апикальной части (на вершине улитки) – клетки, воспринимающие только низкие частоты.

Базальные части рецепторных клеток контактируют с нервными волокнами, которые проходят в базальной мембране, а затем выходят в канал спиральной пластинки. Далее они идут к нейронам спирального ганглия, лежащего в костной улитке, где и начинается проводниковый отдел слухового анализатора. Аксоны нейронов спирального узла образуют волокна слухового нерва, который входит в мозг между нижними ножками мозжечка и мостом и направляется в покрывку моста, где имеет место первый перекрёст волокон и образуется латеральная петля. Часть её волокон оканчивается на клетках нижнего двуххолмия, где находится первичный слуховой центр. Другие волокна латеральной петли в составе ручки нижнего двуххолмия подходят к медиальному коленчатому телу. Отростки клеток последнего образуют слуховую лучистость, оканчивающуюся в коре верхней височной извилины (корковый отдел слухового анализатора).

Вестибулярный анализатор

Периферический отдел вестибулярного анализатора состоит из двух частей: преддверия и полукружных каналов. В костном преддверии находятся два расширения перепончатого лабиринта: эллиптический мешочек (маточка) и сферический мешочек. Последний лежит ближе к улитке

и сообщается с перепончатым улитковым протоком. В маточку открываются отверстия трёх перепончатых полукружных каналов (переднего, заднего и латерального), располагающихся взаимно перпендикулярно. Передний лежит во фронтальной плоскости, задний – в сагиттальной, латеральный – в горизонтальной плоскости. Один конец каждого полукружного канала расширен в виде ампулы. В мешочках и в ампулах располагается рецепторный аппарат, состоящий из скоплений чувствительных волосковых клеток. В мешочках эти клетки образуют так называемые пятна, ориентированные в горизонтальном и вертикальном направлении. На поверхности чувствительных волосковых клеток располагается студенистая отолитовая мембрана, в которой находятся кристаллы углекислого кальция – отолиты, или статолиты. Волоски рецепторных клеток погружены в отолитовую мембрану. В ампулах полукружных каналов рецепторные клетки располагаются на вершинах складок, получив название ампулярных гребешков. На клетках гребешков располагается желатиноподобный прозрачный купол.

При любых изменениях положения головы рецепторные волосковые клетки улавливают движения студенистой отолитовой мембраны с её отолитами у пятен мешочков или желатиноподобного купола у ампулярных гребешков. Чувствительные клетки пятен воспринимают линейные ускорения, земное притяжение, вибрационные колебания, а клетки пятен – вращательные движения головы. Возникшее в рецепторных волосковых клетках пятен и гребешков возбуждение передаётся нервным клеткам преддверного узла, лежащего на дне внутреннего слухового канала. Здесь начинается проводниковый отдел вестибулярного анализатора.

Аксоны клеток преддверного узла образуют преддверную часть VIII черепно-мозгового нерва, который выходит в полость черепа через внутренний слуховой проход. Волокна подходят к вестибулярным ядрам, расположенным на дне ромбовидной ямки продолговатого мозга. Часть аксонов клеток вестибулярных ядер идут к ядрам шатра мозжечка через его нижнюю ножку, другая часть волокон, перекрещиваясь, идёт в таламус, откуда импульсы поступают к коре теменной и височной долей переднего мозга, где и находится центральный отдел вестибулярного анализатора.

Вкусовой анализатор

Периферический отдел вкусового анализатора расположен в слизистой оболочке ротовой полости и представлен вкусовыми рецепторными клетками. Они собраны во вкусовые почки, располагающиеся в сосочках на поверхности языка. В слизистой оболочке мягкого нёба, миндалин, задней стенки глотки, надгортаннике располагаются одиночные вкусовые почки. Каждая почка представляет собой овальное образование, занимающее всю толщину эпителия и открывающееся на его поверхность вкусовой порой. Почка имеет около 70 мкм в высоту, 40 мкм в диаметре и образована 40-60 удлинёнными клетками. Во вкусовую почку входят три вида клеток:

рецепторные, опорные и базальные. Первые два вида клеток занимают всю длину вкусовой почки, выполняют рецепторную функцию и живут всего около 10 дней. Их восстановление происходит за счёт митотического деления базальных клеток. Человек различает четыре основных вкуса (сладкий, солёный, горький, кислый) и несколько дополнительных (металлический, щелочной и другие). Рецепция возможна лишь при растворении веществ, проникновению их во вкусовую пору и достижении апикальной мембраны рецепторных клеток.

Проводниковый отдел вкусового анализатора представлен языкоглоточным, лицевым, блуждающим и тройничным нервами. Афферентные волокна от передних двух третей языка проходят в составе лицевого нерва, от задней трети языка – в составе языкоглоточного нерва, задней стенки ротовой полости и глотки – в составе блуждающего нерва. Волокна всех нервов, передающих вкусовую информацию заканчиваются в ядре одиночного пути в продолговатом мозге. Отсюда информация идёт через дорсальную часть моста к вентральным ядрам таламуса. От таламуса часть импульсов идёт в постцентральную извилину, где и происходит различие вкуса. Другая часть волокон от таламуса направляется в лимбическую систему, обеспечивающую мотивацию вкуса, участие в ней процессов памяти, приобретение вкусовых предпочтений.

По волокнам тройничного нерва передаётся тактильная, температурная и болевая чувствительность с поверхности языка, которая дополняет информацию, поступающую из ротовой полости.

Обонятельный анализатор

Периферическим отделом этого анализатора является висцерального анализатора является обонятельный нейроэпителий. Он имеет желтоватый цвет и занимает площадь 2,5-5 см² в верхней носовой раковине и на носовой перегородке. Слизистая оболочка в этих областях утолщена и представлена рецепторными и опорными клетками. Обонятельные рецепторы в апикальной части имеют длинный тонкий дендрит, заканчивающийся булавовидным утолщением. От утолщения отходят многочисленные реснички, погруженные в слизь. Слизь выделяется опорными клетками и Боуменовыми железами, расположенными под эпителиальными клетками. В базальной части клетки расположен длинный аксон, аксоны соседних клеток образуют обонятельные волокна. Срок жизни обонятельных рецепторов 60 дней, после чего они дегенерируют и фагоцитируют, заменяясь за счёт деления клеток обонятельной выстилки.

Проводниковый отдел представлен обонятельным нервом, волокна которого проходят через отверстия решётчатой кости в полость черепа, где они заканчиваются на клетках обонятельной луковицы.

Центральный отдел обонятельного анализатора начинается в обонятельной луковице. Она имеет пять концентрически расположенных слоёв:

первый слой образуют отростки обонятельных рецепторов; во втором слое происходит синаптический контакт обонятельных волокон с отростками нейронов следующего порядка; третий слой наружный сетевидный; четвёртый слой внутренний сетевидный содержит самые крупные клетки – митральные (2-й нейрон), аксоны которых формируют обонятельный тракт; пятый слой образуют клетки-зёрна, на которых оканчиваются приходящие из центра эфферентные волокна. Эти клетки контролируют активность митральных клеток.

Отходящий от обонятельной луковицы обонятельный тракт передаёт обонятельные синапсы в другие области мозга, заканчиваясь латеральной и медиальной обонятельными клетками. Через латеральную полосу импульсы попадают в древнюю кору, где лежит третий нейрон, а затем в миндалину. Волокна медиальной полосы заканчиваются в старой коре и в бороздах мозолистого тела. Высшим интегративным центром обонятельной системы является лобная область коры.

Хемосенсорный анализатор

Наиболее филогенетически древней формой связи организма с внешней средой является химическая рецепция. С помощью вкусового и обонятельного анализаторов человек оценивает химический состав пищи и окружающего воздуха. В связи с этим их объединяют в хемосенсорную систему. Сюда же относятся хеморецепторы, располагающиеся в кровеносных сосудах, стенке пищеварительного тракта и других внутренних органах.

Соматосенсорный анализатор

Тело человека покрывает кожный покров (1,6 м²). Это рецепторная поверхность, обеспечивающая осязательную, температурную и болевую чувствительность. Благодаря наличию рогового (кератинового) слоя на поверхности эпителия кожа выполняет защитную функцию, препятствуя проникновению вредных веществ и микроорганизмов. Кожа защищает организм от излишнего испарения влаги, участвует в водно-солевом обмене, дыхании и терморегуляции. Находящиеся в коже меланоциты вырабатывают пигмент, защищающий организм от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей. Кожа состоит из эпидермиса, дермы или собственно кожи (образованной плотной соединительной тканью) и подкожной жировой клетчатки. Поверхность эпидермиса покрыта неровностями – гребешками, которые появляются на 3-4 месяце внутриутробного развития и образуют индивидуальный рисунок на поверхности пальцев и ладоней. Эпидермис состоит из многослойного ороговевающего эпителия, наружные слои которого постоянно слущиваются. Эпителий образован несколькими слоями клеток – кератиноцитов. Базальный слой является самым глубоким в коже, его клетки митотически делятся и образуют шиповатый слой, а затем зернистый и блестящий. По мере удаления от базального слоя в клетках

накапливаются вещества-предшественники кератина: кератогиалин в зернистом слое и элеидин в блестящем слое. Самым поверхностным слоем является роговой, образованный отмершими кераноцитами и представляющий роговые чешуи, состоящие из белка кератина. Толщина эпителия колеблется от 0,5 мм на веках и до 5 мм на спине. В кожном эпителии кроме кераноцитов содержится меланоциты, клетки Лангерганса и клетки Меркеля. Меланоциты содержат гранулы пигмента меланина, переходящие в эпителиальные клетки, придающие им определённую окраску и защищая организм от чрезмерных ультрафиолетовых воздействий. Клетки Лангерганса являются макрофагами, а клетки Меркеля выполняют механорецепторную функции. Под эпидермисом залегает собственно кожа, образованная волокнистой соединительной тканью с коллагеновыми и эластичными волокнами. В ней различают сосочковый и сетчатый слои. Сосочковый слой образует выступы в сторону эпидермиса. В ней заложена густая капиллярная сеть, обеспечивающая питание эпидермиса. Сосочки отсутствуют в местах наибольшей чувствительности: ладонях и подошвах. Сетчатый слой состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, переходящей без резкой границы в подкожную клетчатку. Последняя соединяет кожу с нижележащими фасциями. Клетчатка состоит из коллагеновых волокон, между которыми находятся жировые дольки. Подкожный жировой слой отсутствует на веках и кончике носа, а хорошо выражен на стопах и ягодицах. В местах, где кожа подвергается постоянному трению, образуются подкожные синовиальные сумки (области надколенника и локтевого сустава).

Железы кожи по характеру выделяемого секрета делятся на потовые и сальные. Последние лежат в поверхностных слоях собственно кожи. Их много на голове и лице, отсутствуют сальные железы на ладонях и подошвах. Они располагаются с той стороны, куда наклонён волос, а протоки открываются в волосяные фолликулы. Железы выделяют кожное сало, служащее смазкой кожи и волос и препятствующее развитию микроорганизмов. Потовые железы подразделяются на апокриновые и мерокриновые. Секреторный отдел потовой железы свёрнут в виде клубочка и залегает в глубоком слое собственно кожи. Вокруг секреторного отдела располагаются микроэпителиальные клетки, которые сокращаясь, выдавливают секрет в выводной проток. Проток имеет спиральный ход и пронизывает эпидермис. Это мерокриновые железы, больше всего их располагается в коже ладоней и подошв. Апокриновые потовые железы располагаются в коже подмышечных впадин, лобка и молочных желез, их протоки открываются в волосяные фолликулы.

Производными кожи являются волосы и ногти. Роговыми придатками кожи являются волосы, отсутствующие на ладонях подошвах. Волос состоит из мозгового и коркового вещества, а также кутикулы. Мозговое вещество расположено в центре и образовано мягким кератином. Корковое вещество состоит из твёрдого кератина. Кутикула образована тонкими

чешуйками, направленными вверх. Они соединяются с чешуйками волосяного влагалища, направленными вниз. Благодаря этому сцеплению происходит фиксация волоса. Волосяной фолликул окружён сверху соединительнотканной сумкой. К сумке прикрепляются гладкие мышцы, поднимающие волос. При сокращении этих мышц сереет сальных желез, расположенных между мышцей и волосяной сумкой, выдавливается в волосяное влагалище, а затем на поверхность кожи.

Ногти представляют собой видоизменённый роговой слой эпидермиса. Ноготь лежит на ногтевом ложе. Вдоль каждой стороны кожа образует латеральный ногтевой желобок, а у проксимальной его границы срастается с ногтем и образует эпонихий. Под ногтевым ложем дерма имеет бороздки и большое количество кровеносных сосудов, которые придают ногтю розовый цвет.

В коже располагается большое количество рецепторов (температурные, тактильные, болевые), т.е. она обладает соматической чувствительностью. В зависимости от наличия или отсутствия вокруг рецепторов дополнительных структур они подразделяются на инкапсулированные и неинкапсулированные или свободные. Последние представляют собой разветвления нервных волокон, лишённых миелина и располагающихся в глубоких слоях эпидермиса. Такие окончания воспринимают механические стимулы, а также отвечают на нагревание, охлаждение и болевые воздействия. Инкапсулированные нервные окончания представляют собой специализированные образования для восприятия определённого вида стимула. Они являются окончаниями более толстых миелиновых волокон и представлены тельцами Фатера-Пачини, дисками Меркеля, тельцами Мейснера, тельцами Руффини и колбами Краузе. *Тельца Пачини* самые крупные инкапсулированные нервные окончания. Они располагаются в глубоких слоях дермы, в соединительнотканых оболочках мышц, надкостнице и брыжейках. В клетку проникает миелинизированное нервное волокно, теряет миелин, проводит внутреннюю колбу и идёт к наружной колбе, образованной шванновскими клетками и коллагеновыми волокнами. Снаружи тельце покрыто соединительнотканной капсулой, которая переходит в афферентное волокно. Эти окончания чувствительны к прикосновению, давлению и быстрой вибрации, благодаря чему происходит восприятие фактуры предмета. *Диски Меркеля* лежат более поверхностно под эпителием и чувствительны к прикосновению и давлению. *Тельца Мейснера* лежат около сосочков дермы, наиболее многочисленны в коже ладоней, подошв, губ, век. Они представляют собой овальные образования длиной 100 мкм и располагаются перпендикулярно поверхности эпителия. Тельца образованы шванновскими клетками, миелинизированное волокно подходит к нему, теряет миелин и 9-ю веточками располагаются между клетками. Сверху покрыто соединительнотканной капсулой и с помощью коллагеновых волокон крепится к нижней границе эпителия и наиболее

чувствительны к лёгким прикосновениям и вибрации. *Тельца Руффини* лежат в глубоких слоях дермы, наиболее многочисленны на подошве и представляют собой овальные тельца размером 1х0,1 мм. *Колбы Краузе* расположены в конъюктиве глаза, языке, наружных половых органах. Они выполняют механорецепторную функцию.

Нервные импульсы от рецепторов кожи по спинномозговым нервам достигают спинальных ганглиев, а затем через задние корешки поступают в спинной мозг. Поступившая в спинной мозг информация или участвует в местных рефlekсах, дуги которых замыкаются на уровне спинного мозга, а также передаётся по восходящим путям (тонкому и клиновидному пучкам, спинно-таламическому пути и тройничной петле). *Тонкий пучок* несёт импульсы от тела ниже V грудного сегмента, а *клиновидный пучок* – от верхней части туловища и рук. Эти пути образованы аксонами чувствительных нейронов, тела которых лежат в спинальных ганглиях, а дендриты образуют рецепторы в коже, мышцах и сухожилиях. Аксоны этих путей заканчиваются на нейронах тонкого и клиновидного ядер. Аксоны этих ядер идут по двум направлениям. Часть переходит на противоположную сторону и в составе нижних ножек мозжечка оканчиваются в коре мозжечка. Другая часть волокон на уровне продолговатого мозга совершает перекрёст и образует медиальную петлю или мениск. Медиальная петля идёт через продолговатый мозг, покрывки моста и среднего мозга и заканчивается в латеральных и вентральных ядрах таламуса. Волокна нейронов таламуса проходят в составе таламической лучистости к коре в центральные области большого мозга. *Спинно-таламический путь* проводит возбуждение от болевых и температурных рецепторов. Тела чувствительных нейронов также залегают в спинальных ганглиях. Центральные отростки входят в спинной мозг в составе задних корешков, где и оканчиваются на телах вставочных нейронов задних рогов. Аксоны этих нейронов образуют спинно-таламический путь, оканчивающийся на клетках вентрального ядра таламуса. Волокна таламуса идут в составе таламической лучистости к коре, где оканчиваются в постцентральной области. *Тройничная петля* передаёт импульсы от механо-, термо- и болевых рецепторов головы. Чувствительные нейроны лежат в тройничном узле. Центральные отростки нейронов этого узла идут в составе тройничного нерва в мост, где т-образно делятся на восходящие и нисходящие ветви. Эти ветви оканчиваются на нейронах сенсорного ядра в покрывке моста и нейронах спинального ядра в продолговатом мозгу. Центральные отростки этих ядер перекрещиваются в верхней части моста и тройничной петлёй идут по покрывке среднего мозга до вентрального ядра таламуса. Его отростки в составе таламической лучистости направляются к нижней части постцентральной извилины коры мозга. Центральный отдел соматосенсорного анализатора локализуется в постцентральной извилине.

Двигательный анализатор

Периферический отдел двигательного анализатора представлен мышечными веретёнами и сухожильными рецепторами. Мышечные веретёна служат для определения степени растяжения мышцы. Они представлены образованиями веретенной формы, которые заключены в растяжимую соединительнотканную капсулу. Веретёна располагаются в мышце продольно и образованы несколькими интрафузальными волокнами, которые бывают цепочные и ядерные. У первых в центральной части ядра располагаются цепочкой, у вторых они образуют ядерные скопления в центре. Эти волокна длиннее и толще. Интрафузальные волокна иннервируются афферентными нервными волокнами, которые подходят к центральной части интрафузального волокна и по спирали, обвивают его. Это первичное окончание. По бокам от первичных находятся более тонкие вторичные окончания. Первичное окончание реагирует на степень и скорость растяжения мышцы, а вторичное – на степень растяжения и изменения положения мышцы. Сухожильные рецепторы Гольджи располагаются не в мышцах, а в местах соединения мышц с сухожилиями. Они покрыты капсулой и иннервируются толстыми миелиновыми волокнами. Они активируются при сдавливании их волокнами сухожилия, когда мышечные веретёна неактивны.

От рецепторов мышц информация поступает в спинной мозг на мотонейроны передних рогов, другая её часть переключается на вставочные нейроны и поступает выше по тонкому и клиновидному пучку (см. выше) и по заднему и переднему спинномозжечковым путям. Спинномозжечковые пути проводят возбуждение от проприорецепторов. Чувствительные нейроны расположены в спинальных ганглиях, а вставочные – в задних рогах спинного мозга. Аксоны вставочных нейронов остаются на той же стороне спинного мозга и образуют задний путь, а образующие передний путь переходят на противоположную сторону в боковой канатик. Задний путь по нижним ножкам мозжечка, а передний – по верхним входят в мозжечок и оканчиваются на клетках коры мозжечка. Эти пути осуществляют интеграцию информации от мышечных и суставных рецепторов и обеспечивают работу нижних конечностей стоя и при движении. Центральный отдел двигательного анализатора располагается аналогично соматосенсорному в постцентральной извилине коры больших полушарий.

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

МОДУЛЬ 1. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕМА: Общий обзор организма. Строение костной ткани, форма костей, соединение костей. Кости и суставы осевого скелета и грудной клетки

ЦЕЛЬ: Изучить общий план строения организма человека.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Определение анатомии как науки о происхождении и развитии, формах и строении тела человека. Краткая история становления и развития анатомии как науки. Основные разделы анатомии.
2. Подходы, применяемые при изучении тела человека. Методы анатомического исследования. Анатомическая номенклатура
3. Типы тканей в организме человека. Особенности их структурной организации и выполняемых функций. Эпителиальная ткань: покровный эпителий и его виды, железистый эпителий.
4. Соединительная ткань: собственно соединительная, костная, хрящевая, система тканей внутренней среды.
5. Мышечная и нервная ткани. Понятие об органе, системе органов и аппарате органов.
6. Костная ткань (функции, особенности строения и происхождения, классификация, место расположения, краткая характеристика всех разновидностей).
7. Костная система. Строение, химический состав, свойства, классификация костей.
8. Рост и развитие костей. Костный мозг.
9. Онтогенез скелета. Общий обзор скелета и особенности строения в связи с выполняемыми функциями.
10. Осевой скелет. Позвоночный столб (отделы, физиологические изгибы, функции). Особенности строения шейных, грудных, поясничных, крестцовых и копчиковых позвонков.
11. Кости грудной клетки. Форма и функции грудной клетки.
12. Общее понятие о соединениях костей. Типы синартрозов.
13. Основные элементы сустава. Дополнительные элементы сустава. Классификация суставов по строению, форме, количеству осей вращения. Образования, ограничивающие движения в суставе.
14. Соединения позвонков между собой и с черепом. Связки позвоночного столба.
15. Соединения костей грудной клетки.

Задание № 1

Изучить анатомическую терминологию, оси и плоскости. Подписать изображенные на рисунке плоскости тела человека.

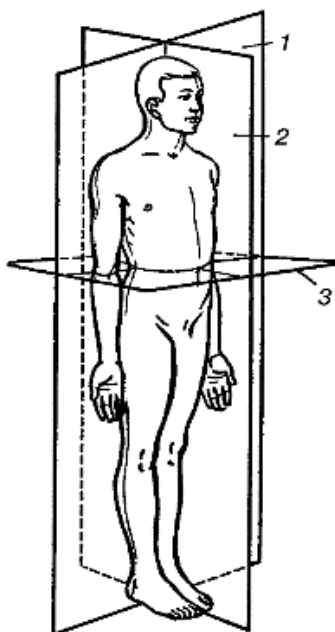


Рис. 1. Плоскости тела человека

Задание № 2

Изучить основные латинские термины, характеризующие положение органов по отношению к плоскостям и осям тела человека. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1

Русское название термина	Латинское обозначение термина	Объяснение термина
Саггитальная плоскость		
Фронтальная плоскость		
Срединная плоскость		
Горизонтальная плоскость		
Медиальный		
Латеральный		
Вентральный (брюшной, передний)		
Дорсальный (спинной, тыльный, задний)		
Проксимальный		
Дистальный		
Краниальный		
Каудальный		

Задание № 3

Изучить общий план строения скелета человека. Подписать указанные структуры на русском и латинском языках.

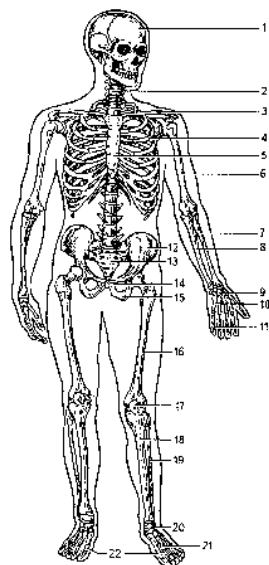


Рис.2. Скелет человека, вид спереди

Задание № 4

Изучить микроскопическое строение трубчатой кости и подписать указанные обозначения.

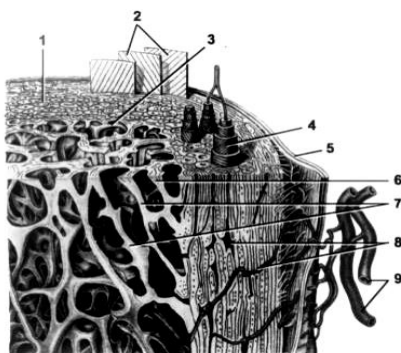


Рис.3. Строение длинной трубчатой кости

Задание № 5

Изучить макроскопическое строение кости на примере трубчатой кости и подписать указанные обозначения.

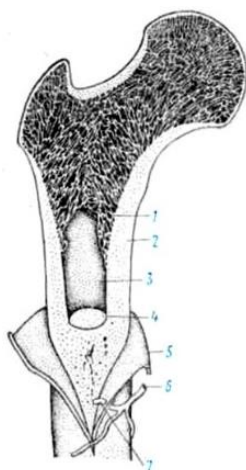


Рис.4. Строение трубчатой кости

Записать латинские названия следующих терминов:

Скелет _____
 Кость _____
 Компактное вещество _____
 Губчатое вещество _____
 Красный костный мозг _____
 Желтый костный мозг _____
 Надкостница _____
 Эпифиз _____
 Метафиз _____
 Диафиз _____

Задание № 6

Изучить примеры различных видов костей, и записать к каким видам, на основании классификации, относятся изображенные примеры костей скелета.

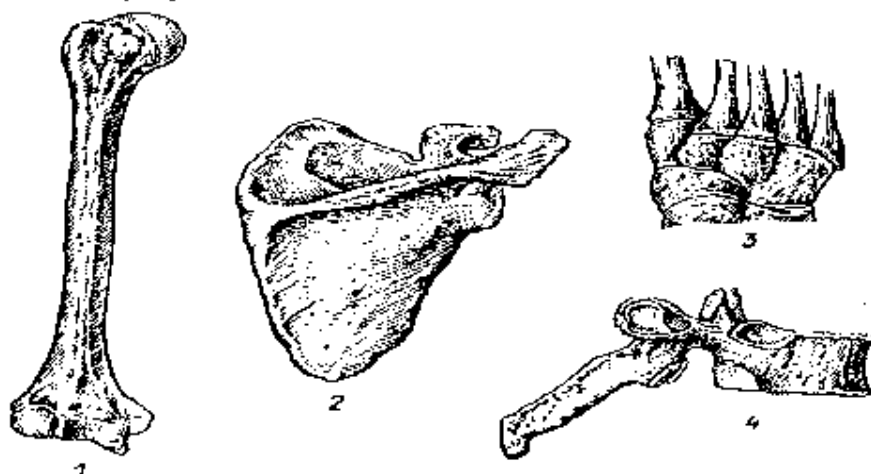


Рис .5. Различные виды костей

Задание № 7

Изучить строение простого сустава и подписать указанные обозначения.

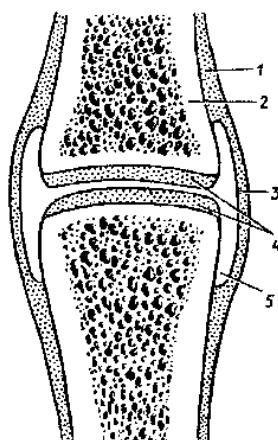


Рис. 6. Схема строения простого сустава

Задание № 8

Изучить типы соединения костей и заполнить таблицу 2.

Таблица 2

Тип соединения	Вид соединения	Характеристика видов соединения костей и степень подвижности	Примеры
<i>Непрерывные соединения</i>			
Фиброзные соединения (синдесмозы)	Связки, мембраны		
	Швы		
	Вколачивания		
Хрящевые соединения (синхондрозы)	Постоянные		
	Временные		
Костные соединения (синостозы)			
<i>Полупрерывные соединения (симфизы)</i>			
Симфизы (полусуставы)			
<i>Прерывные соединения (суставы):</i> По числу суставных поверхностей:			
Прерывные соединения (суставы) или диартрозы	Простой		
	Сложный		
	Комбинированный		
	Комплексный		
По функции и форме суставных поверхностей:			
Одноосные суставы	Цилиндрический сустав		
	Блоковый сустав		
Двухосные суставы	Эллипсоидный		
	Мыщелковый		
	Седловидный		
Многоосные суставы	Шаровидный		
	Плоский		

Записать латинские названия следующих терминов:

Позвонок – _____

Позвоночный столб – _____

Шейные позвонки – _____

Грудные позвонки – _____

Поясничные позвонки – _____

Крестцовые позвонки – _____

Копчиковые позвонки – _____

Лордоз – _____

Кифоз – _____

Крестец – _____

Копчик – _____

Задание № 9

Изучить строение позвоночника, указать отделы и изгибы, подписать указанные обозначения.

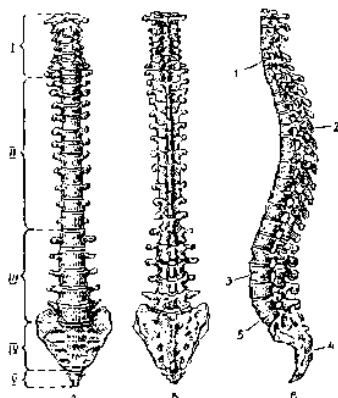
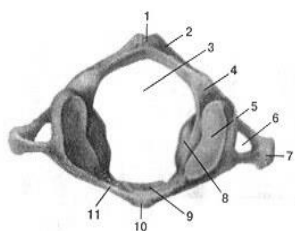


Рис. 7. Позвоночный столб: вид спереди (А), сзади (Б), сбоку (В)

Задание № 10

Сравнить строение позвонков разных отделов. Подписать указанные обозначения.

А)



Б)

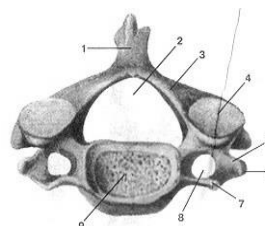


Рис. 8. Строение позвонков

Задание № 11

Изучить строение грудной клетки и подписать указанные на рисунке 9 обозначения.

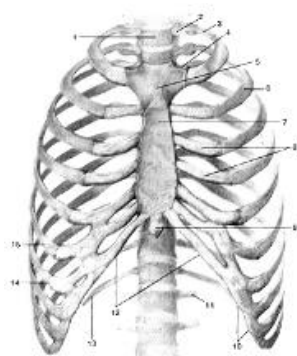


Рис. 9. Грудная клетка. Вид спереди

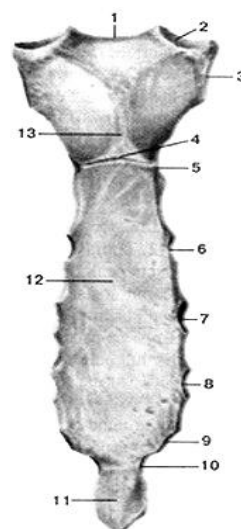


Рис. 10. Грудина. Вид спереди

Задание № 12

Изучить строение ребра, и подписать указанные на рисунке 11 обозначения.

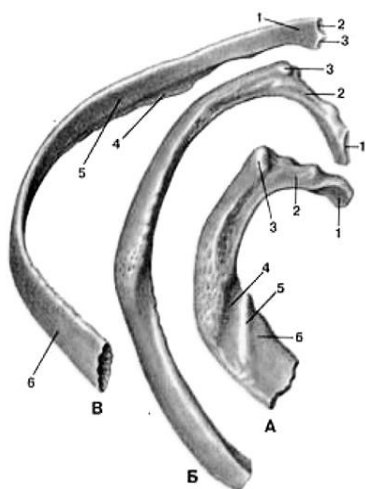


Рис. 11. Ребра

А-первое (I) ребро

Б-второе (II) ребро

В-восьмое (VIII) ребро

Записать латинские названия следующих терминов:

Ребро _____

Крестец _____

Грудная клетка _____

Грудина _____

Задание № 13

Изучить строение крестца и подписать указанные на рисунках обозначения.

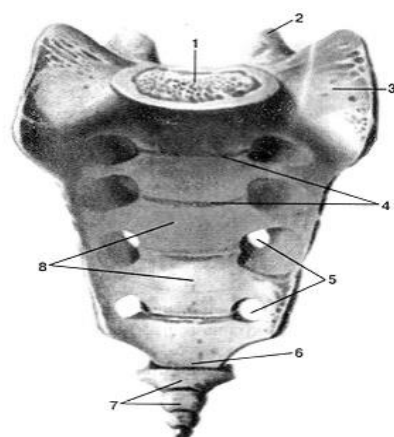


Рис. 12. Крестец. Вид спереди
(тазовая поверхность)

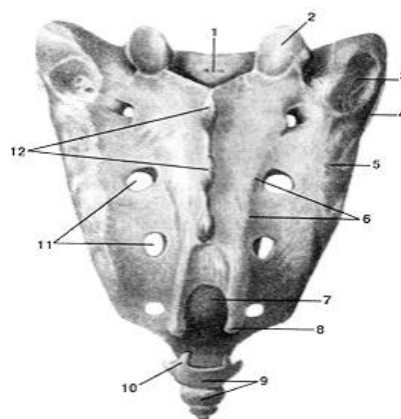


Рис. 13. Крестец. Вид сзади
(дорсальная поверхность)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕМА: Кости и суставы верхнего и нижнего поясов и свободных конечностей. Кости лицевого и мозгового отделов черепа

ЦЕЛЬ: изучить кости и суставы верхних и нижних конечностей, кости мозгового и лицевого черепа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Скелет верхней конечности: отделы.
2. Скелет плечевого пояса: лопатка, ключица, их строение.
3. Скелет свободной верхней конечности: отделы. Строение плечевой, лучевой и локтевой костей. Костные образования кисти.
4. Соединения костей пояса верхней конечности.
5. Соединения костей свободной верхней конечности (плечевой сустав, локтевой сустав, соединения костей предплечья, лучезапястный сустав, соединения костей кисти). Связки плечевого, локтевого и лучезапястного суставов.
6. Скелет нижней конечности: отделы.
7. Скелет пояса нижней конечности. Строение тазовой кости.
8. Скелет свободной нижней конечности: отделы. Строение бедренной, большой берцовой, малой берцовой костей. Костные образования стопы. Своды стопы.
9. Соединения пояса нижней конечности (крестцово-подвздошный сустав, синдесмозы таза).
10. Соединения свободной нижней конечности (тазобедренный сустав, коленный сустав, соединения костей голени и стопы). Связочный аппарат.
11. Череп: его отделы. Строение костей мозгового отдела черепа.
12. Строение костей лицевого отдела черепа.
13. Соединение костей черепа.
14. Возрастные особенности строения черепа.

Записать латинские названия следующих терминов:

Ключица _____
Лопатка _____
Плечевая кость _____
Локтевая кость _____
Лучевая кость _____
Кисть _____
Запястье _____
Пясть _____
Фаланги _____

Задание № 1

Изучить скелет верхней конечности и подписать указанные на рисунке обозначения.

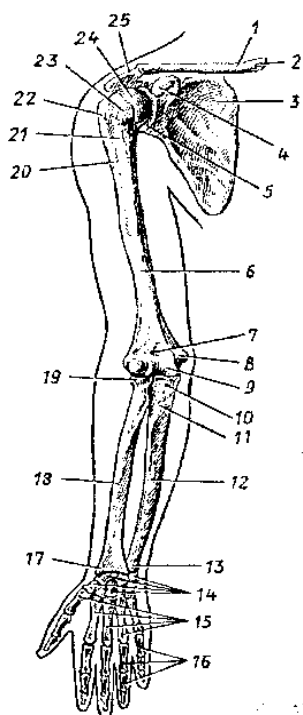


Рис. 14. Скелет верхней конечности. Вид спереди

Задание № 2

Изучить скелет пояса верхней конечности и подписать указанные на рисунках обозначения.

А) Изучить строение лопатки (рис. 15-16).

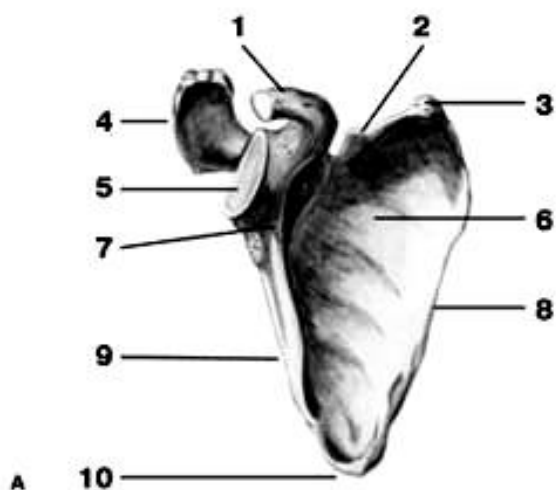


Рис. 15. Лопатка, вид спереди

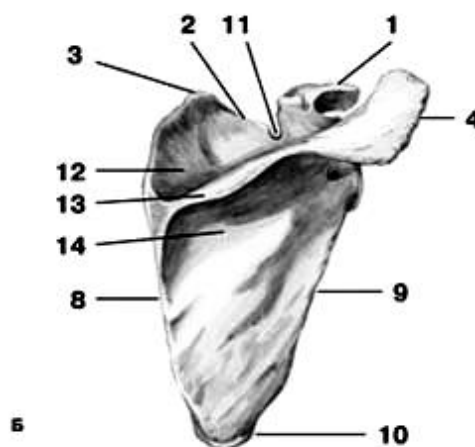


Рис. 16. Лопатка, вид сзади

Б) Изучить строение ключицы (рис.17.)

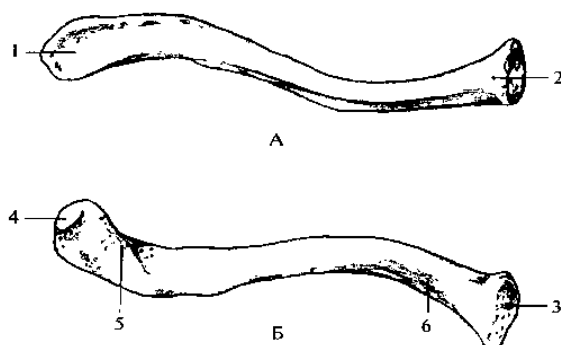
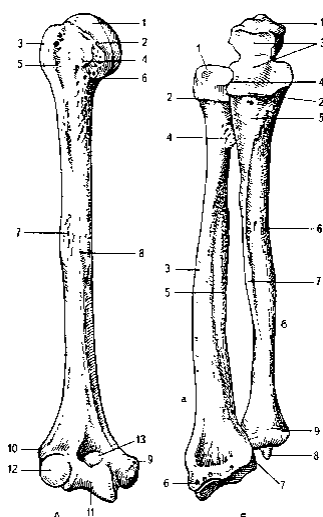


Рис. 17. Ключица, правая; вид сверху (А) и снизу (Б)

Задание № 3

Изучить строение костей плеча и предплечья и подписать указанные на рисунках обозначения.



Строение костей плеча (рис.18, А)

Строение костей предплечья (рис.18, Б)

Рис. 18. Кости правого плеча и предплечья, вид спереди

Задание № 4

Изучить строение костей кисти и подписать указанные на рисунке обозначения.

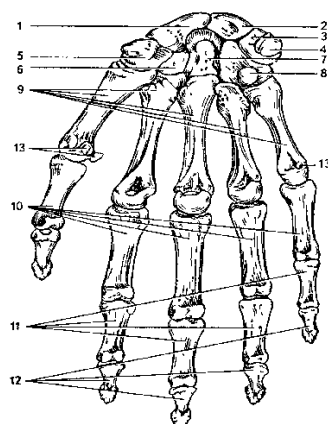


Рис. 19. Кости правой кисти, ладонная поверхность

Задание № 5

Изучить строение костей таза и подписать указанные на рисунке обозначения.

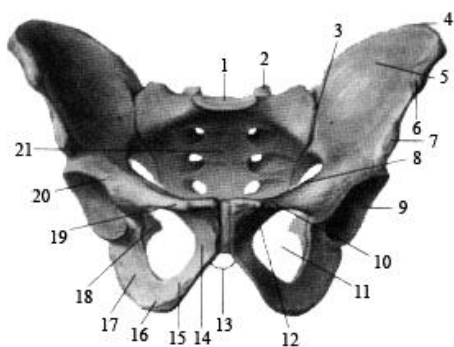


Рис. 20. Скелет мужского таза, вид спереди

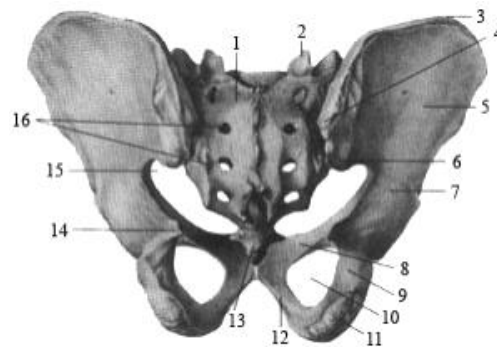


Рис. 21. Скелет мужского таза, вид сзади

Записать латинские названия следующих терминов:

Таз _____
 Тазовая кость _____
 Подвздошная кость _____
 Лобковая кость _____
 Седалищная кость _____

Задание № 6

Изучить скелет нижней конечности и описать указанные части.

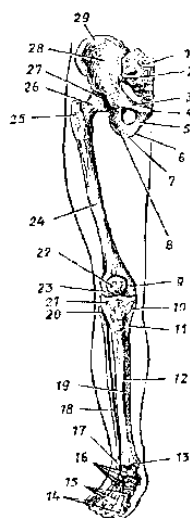


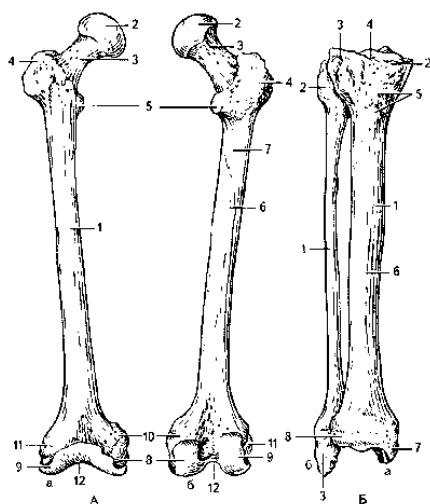
Рис. 22. Скелет нижней конечности

Записать латинские названия следующих терминов:

Бедренная кость _____
 Надколенник _____
 Большеберцовая кость _____
 Малоберцовая кость _____
 Стопа _____
 Предплюсна _____
 Плюсна _____

Задание № 7

Изучить строение костей бедра и голени и подписать указанные на рисунках обозначения.



Строение костей бедра (рис.23, А)
Строение костей голени (рис.23, Б)

Рис. 23. Кости бедра и голени, правые

Задание № 8

Изучить строение костей стопы и подписать указанные на рисунке обозначения.

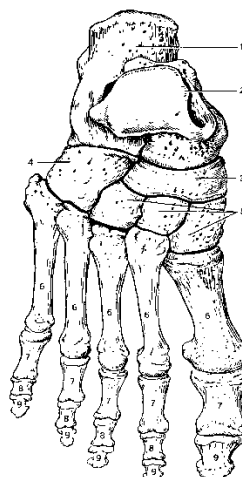


Рис. 24. Кости стопы, правой

Записать латинские названия следующих терминов:

Череп –	Нёбная кость –
Мозговой череп –	Нижняя носовая раковина –
Висцеральный череп –	Носовая кость –
Затылочная кость –	Слезная кость –
Клиновидная кость –	Сотник –
Височная кость –	Скуловая кость –
Теменная кость –	Нижняя челюсть –
Лобная кость –	Подъязычная кость –
Решетчатая кость –	Глазница –
Верхняя челюсть –	Полость носа –

Задание № 9

Изучить строение костей черепа и подписать указанные на рисунках обозначения.

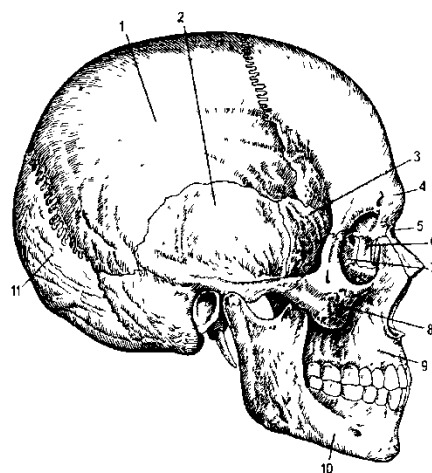
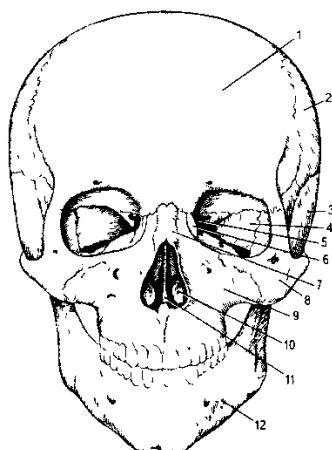
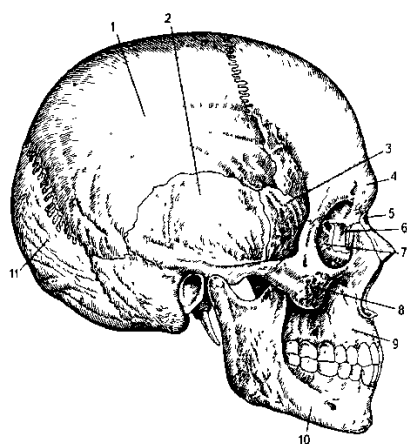
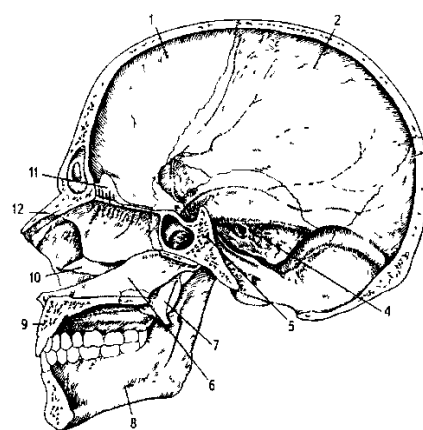


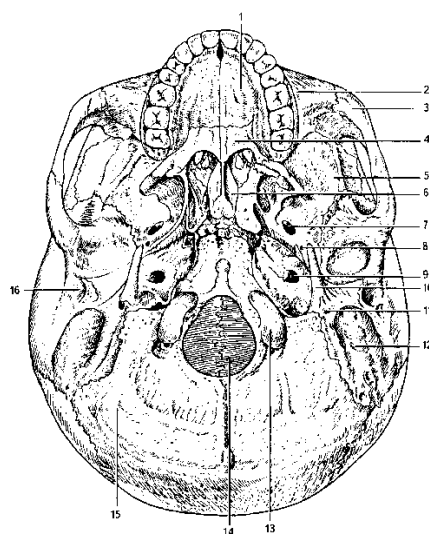
Рис. 25. Кости черепа, вид спереди:



Кости черепа, вид снаружи



Кости черепа, в разрезе



Основание черепа, вид снизу

Задание № 10

Изучить строение костей новорожденного черепа и подписать указанные на рисунке обозначения.

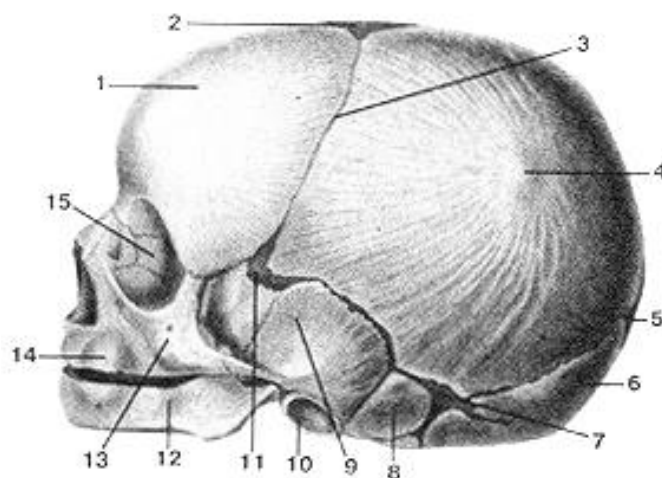


Рис. 26. Череп новорожденного, вид сбоку

Задание № 11

Заполните таблицу № 3 «Строение и функции суставов».

Таблица 3

Название сустава	Чем образован	Какие движения выполняет
Атланто-затылочный сустав		
Атланто-осевой сустав		
Грудино-ключичный сустав		
Акромиально-ключичный сустав		
Плечевой сустав		
Локтевой сустав		
Соединение костей предплечья		
Лучезапястный сустав		
Межзапястный сустав		
Запястно-пястные суставы		
Пястно-фаланговые суставы		
Межфаланговые суставы		
Крестцово-подвздошный сустав		
Симфиз лонных костей		
Синдесмозы таза		
Тазобедренный сустав		
Коленный сустав		
Голеностопный сустав		
Предплюсно-плюсневый сустав		
Межфаланговый сустав		
Плюсно-фаланговый сустав		
Нижнечелюстной сустав		

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕМА: Строение мышечной ткани. Мышцы головы и шеи. Мышцы туловища. Мышцы верхнего и нижнего поясов свободных конечностей. Коллоквиум по остеологии и миологии

ЦЕЛЬ: Изучить строение мышечной ткани, мышцы головы и шеи, туловища.
Мышцы верхнего и нижнего поясов свободных конечностей

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Строение скелетной мышцы как органа. Классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц.
2. Мышцы туловища. Краткий обзор мышц туловища по областям: мышцы груди, живота, шеи и спины.
3. Мышцы и фасции груди.
4. Мышцы и фасции живота. Мышцы передней, задней и боковых стенок живота. Слабые участки брюшной стенки.
5. Поверхностные и глубокие мышцы шеи. Фасции шеи.
6. Поверхностные и глубокие мышцы спины. Фасции спины.
7. Мышцы головы. Мимические мышцы: мышцы свода черепа. Участие мимической мускулатуры в речевом акте. Жевательные мышцы.
8. Мышцы верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности, плеча, предплечья и кисти. Их классификация и функции.
9. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, бедра, голени и стопы. Их классификация и функции.

Задание № 1

Изучить наиболее часто встречаемые формы мышц.

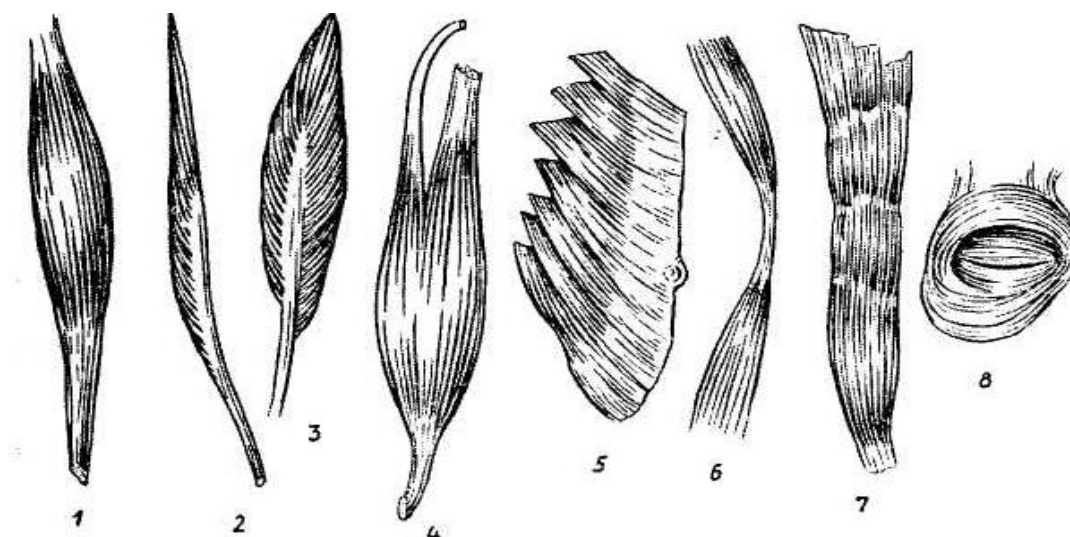


Рис.27. Форма мышц

Задание № 2

Изучить мимические и жевательные мышцы головы и подписать указанные на рисунке обозначения.

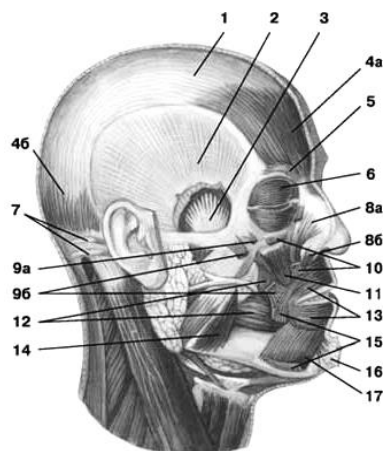


Рис. 28. Мимические и жевательные мышцы

Записать латинские названия следующих терминов:

Мышца _____
Жевательная мышца _____
Височная мышца _____
Мышца гордецов _____
Круговая мышца глаза _____
Мышца, поднимающая верхнюю губу _____
Мышца смеха _____
Подбородочная мышца _____
Щечная мышца _____
Круговая мышца рта _____
Собственно носовая мышца _____

Задание № 3

Изучить мышцы шеи и подписать указанные на рисунке обозначения.

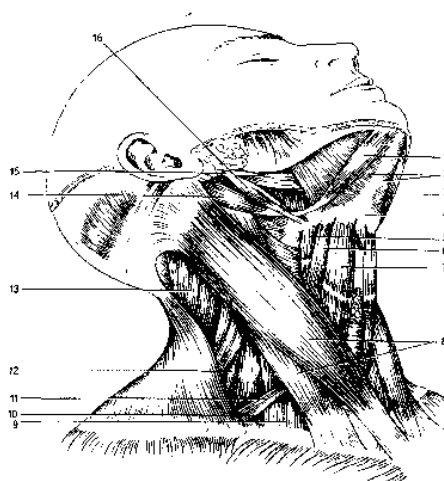


Рис. 29. Мышцы шеи; вид сбоку

Задание № 4

Изучить глубокие мышцы шеи и головы и подписать указанные на рисунке обозначения.

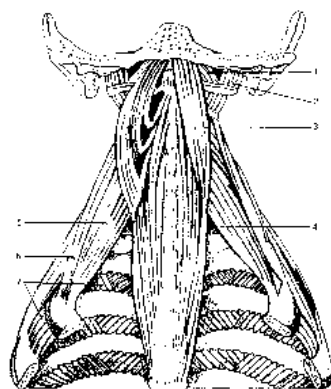


Рис. 30. Глубокие мышцы шеи и головы

Записать латинские названия следующих терминов:

- Подкожная мышца шеи _____
 Грудно-ключично-сосцевидная мышца _____
 Двубрюшная мышца _____
 Шилоподъязычная мышца _____
 Передняя лестничная мышца _____
 Средняя лестничная мышца _____
 Задняя лестничная мышца _____
 Длинная мышца шеи _____
 Длинная мышца головы _____

Задание № 5

Изучить поверхностные и глубокие мышцы спины и подписать указанные на рисунке обозначения.

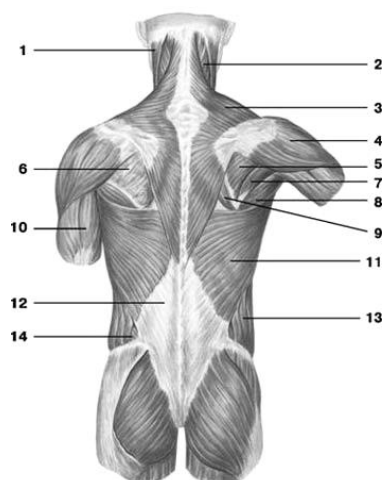


Рис.31. Поверхностные мышцы спины

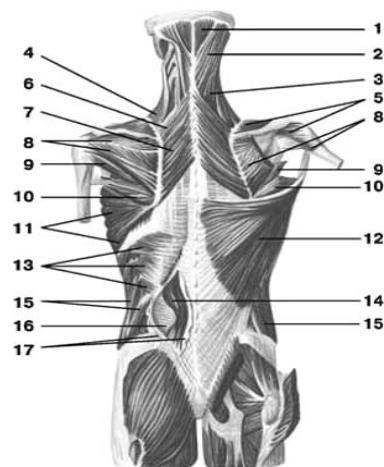


Рис.32. Мышцы спины, поверхностный и глубокий слой

Записать латинские названия следующих терминов:

Трапецевидная мышца _____
 Широчайшая мышца спины _____
 Ромбовидная мышца _____
 Мышца, поднимающая лопатку _____
 Задняя верхняя зубчатая мышца _____
 Задняя нижняя зубчатая мышца _____
 Ременная мышца головы _____
 Ременная мышца шеи _____
 Межостистые мышцы _____

Задание № 6

Изучить мышцы груди и подписать указанные на рисунке обозначения

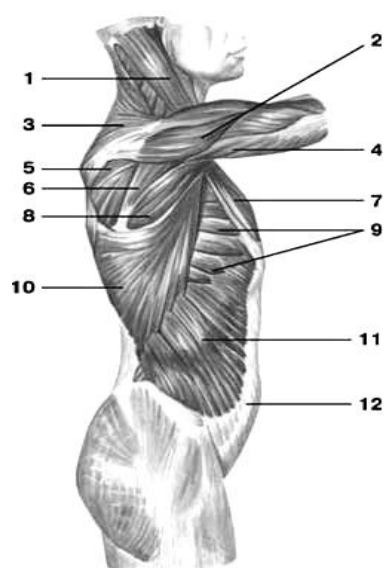


Рис. 33. Поверхностные мышцы груди, вид сбоку

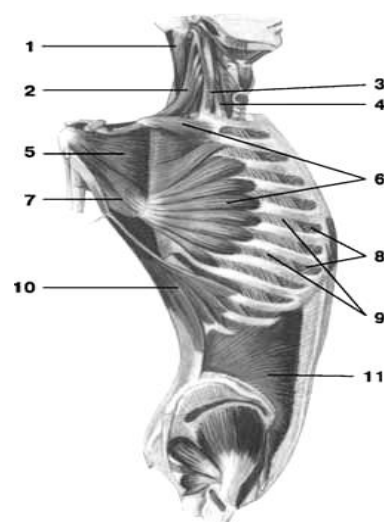


Рис. 34. Глубокие мышцы груди и живота, вид сбоку

Записать латинские названия следующих терминов:

Большая грудная мышца _____
 Малая грудная мышца _____
 Подключичная мышца _____
 Передняя зубчатая мышца _____
 Наружные межреберные мышцы _____
 Внутренние межреберные мышцы _____
 Мышцы, поднимающие ребра _____
 Поперечная мышца груди _____

Задание № 7

Изучить мышцы живота и подписать указанные на рисунке обозначения

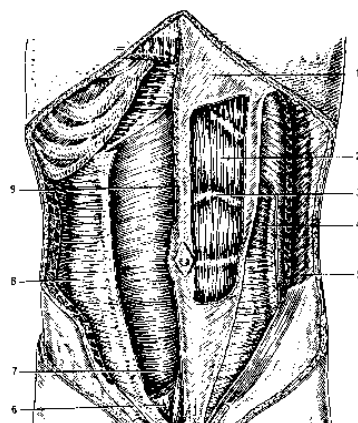


Рис. 35. Мышцы живота; вид спереди

Записать латинские названия следующих терминов:

Наружная косая мышца живота _____

Внутренняя косая мышца живота _____

Поперечная мышца живота _____

Прямая мышца живота _____

Пирамидальная мышца _____

Квадратная мышца поясницы _____

Задание № 8

Изучить мышцы плеча и плечевого пояса и подписать указанные на рисунке обозначения

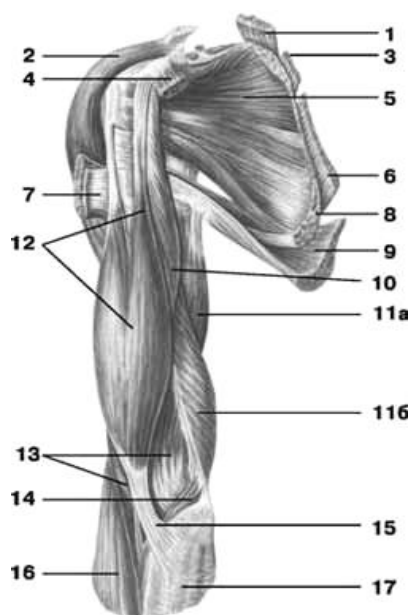


Рис.36. Мышцы плеча и плечевого пояса, вид спереди

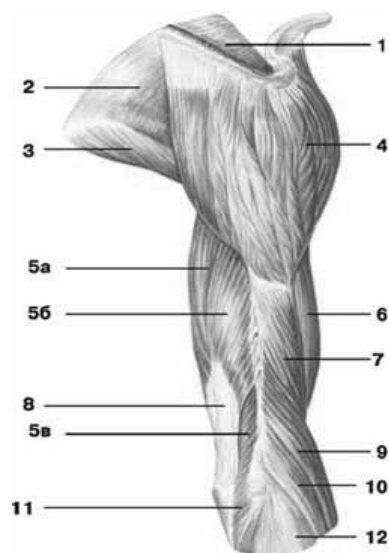


Рис. 37. Мышцы плеча и плечевого пояса, вид сбоку

Записать латинские названия следующих терминов:

Дельтовидная мышца _____
Надостная мышца _____
Подостная мышца _____
Малая круглая мышца _____
Большая круглая мышца _____
Двуглавая мышца _____
Плечевая мышца _____
Трехглавая мышца _____
Локтевая мышца _____

Задание № 9

Изучить мышцы предплечья подписать указанные на рисунке обозначения

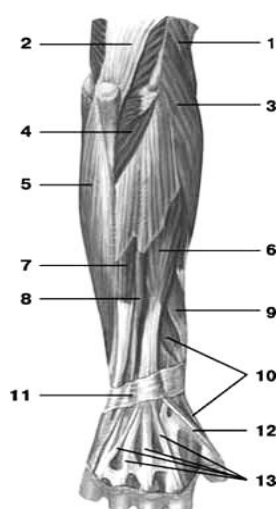


Рис.38. Мышцы предплечья, вид сзади

Задание № 10

Изучить мышцы кисти и подписать указанные на рисунке обозначения

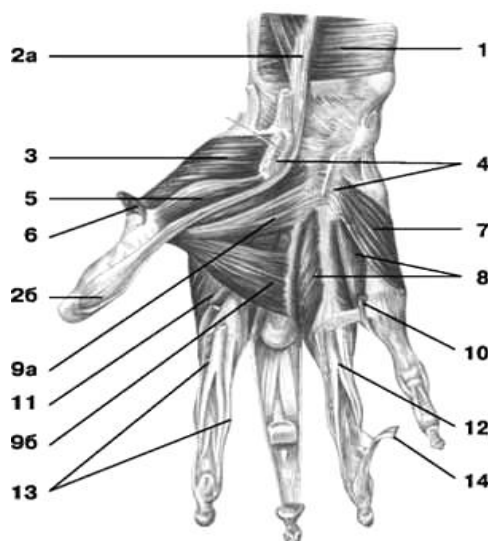


Рис.39. Мышцы кисти, ладонная поверхность

Задание № 11

Изучить мышцы таза и бедра и подписать указанные на рисунке обозначения

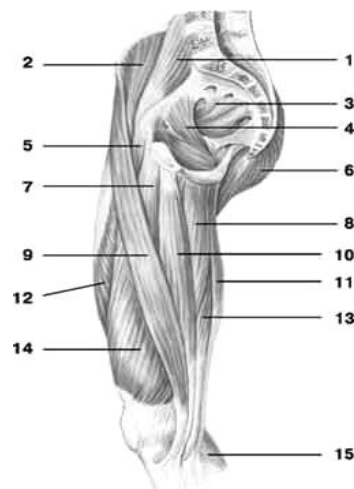
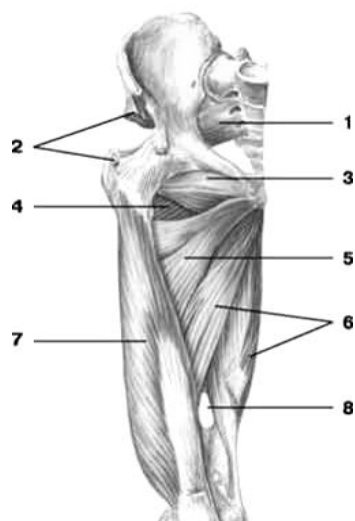
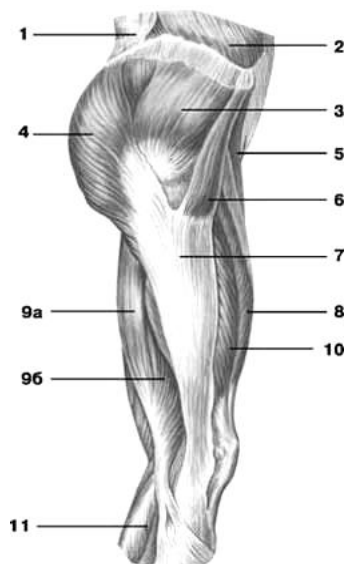


Рис.40. Мышцы таза и бедра, вид спереди

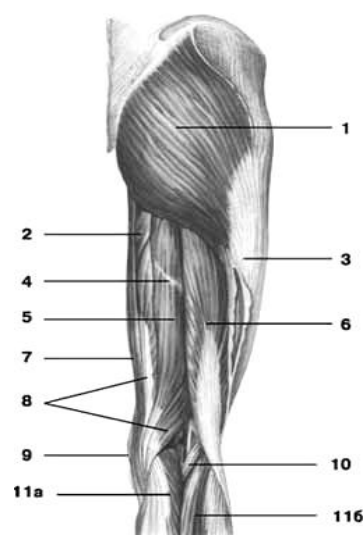
Мышцы таза и бедра, вид сбоку

Записать латинские названия следующих терминов:

Четырехглавая мышца _____
 Портняжная мышца _____
 Полусухожильная мышца _____
 Полуперепончатая мышца _____
 Двуглавая мышца бедра _____
 Гребешковая мышца _____



Мышцы таза и бедра, вид сбоку



Мышцы таза и бедра, вид сзади

Задание № 12

Изучить мышцы голени и подписать указанные на рисунке обозначения

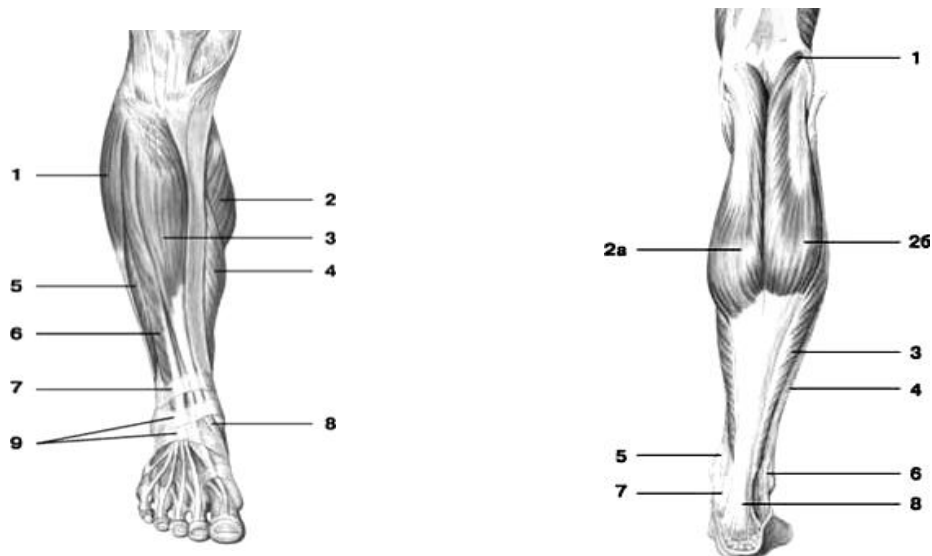


Рис.41. Мышцы голени, вид спереди

Мышцы голени, вид сзади

Записать латинские названия следующих терминов:

Передняя большеберцовая мышца _____

Трехглавая мышца голени _____

Икроножная мышца _____

Камбаловидная мышца _____

Задание № 13

Изучить мышцы стопы и подписать указанные на рисунке обозначения

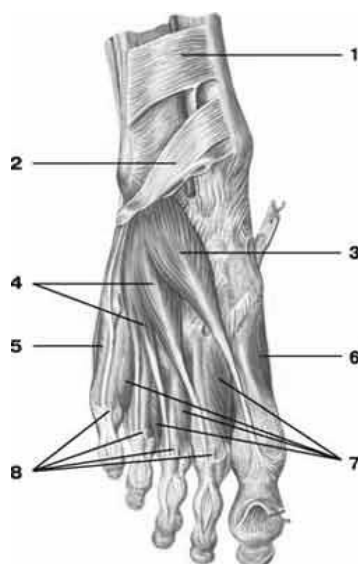


Рис. 42. Мышцы стопы, тыльная поверхность

Вопросы к коллоквиуму по теме «Опорно-двигательная система»

1. Определение анатомии как науки о происхождении и развитии, формах и строении тела человека. Краткая история становления и развития анатомии как науки. Основные разделы анатомии.
2. Подходы, применяемые при изучении тела человека. Методы анатомического исследования. Анатомическая номенклатура
3. Типы тканей в организме человека. Особенности их структурной организации и выполняемых функций. Эпителиальная ткань: покровный эпителий и его виды, железистый эпителий.
4. Соединительная ткань: собственно соединительная, костная, хрящевая, система тканей внутренней среды.
5. Мышечная и нервная ткани. Понятие об органе, системе органов и аппарате органов.
6. Опорно-двигательный аппарат: активная и пассивная части. Скелет и выполняемые им функции. Классификация костей.
7. Строение кости. Кость как орган: химический состав, физические свойства; компактное и губчатое вещество; костный мозг.
8. Развитие костей. Виды окостенения. Рост костей. Возрастные и профессиональные особенности строения костей.
9. Учение о соединениях костей. Классификация соединений костей. Непрерывные соединения костей: классификация, строение.
10. Прерывные соединения костей (суставы). Строение суставов их классификация. Вспомогательные образования в суставах. Полусуставы (симфизы).
11. Скелет головы – череп: свод, основание черепа (наружное и внутреннее). Развитие черепа в фило- и онтогенезе. Особенности развития и формирования костей мозгового и лицевого черепа. Возрастные, индивидуальные и половые особенности черепа человека
12. Кости мозгового отдела черепа. Строение, соединения костей черепа.
13. Кости лицевого отдела черепа. Глазница – стенки и отверстия. Полость носа: стенки, носовые ходы. Височно-нижнечелюстной сустав.
14. Позвоночный столб. Отделы позвоночного столба. Общее строение позвоночника; особенности строения позвонков в различных отделах. Строение крестца и копчика.
15. Соединения позвонков (тел, дуг и отростков). Соединение позвоночного столба с черепом. Соединение крестца с копчиком. Физиологические изгибы позвоночного столба и их функциональное значение. Возрастные особенности позвоночного столба.
16. Грудная клетка. Строение грудины и ребер. Соединения ребер с грудиной и позвонками. Реберно-позвоночные и реберно-грудинные соединения. Возрастные и половые особенности грудной клетки.
17. Скелет верхней конечности. Общий план строения и отделы. Пояс верхней конечности. Ключица и лопатка, их строение.
18. Свободная верхняя конечность. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы, их строение. Оси вращения и движения в них. Соединение костей предплечья.
19. Пояс нижней конечности. Строение тазовой кости. Крестцово-подвздошный сустав, лобковый симфиз, синдесмозы таза. Особенности строения большого и малого таза. Возрастные и половые особенности таза.
20. Свободная нижняя конечность. Тазобедренный, коленный и голеностопный суставы, их строение, оси вращения и движения. Особенности строения суставов и связочного аппарата стопы. Движения в суставах стопы. Своды стопы.

21. Строение скелетной мышцы как органа. Классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц.
22. Мышцы туловища. Краткий обзор мышц туловища по областям: мышцы груди, живота, шеи и спины.
23. Мышцы и фасции груди.
24. Мышцы и фасции живота. Мышцы передней, задней и боковых стенок живота. Слабые участки брюшной стенки.
25. Поверхностные и глубокие мышцы шеи. Фасции шеи.
26. Поверхностные и глубокие мышцы спины. Фасции спины.
27. Мышцы головы. Мимические мышцы: мышцы свода черепа. Участие мимической мускулатуры в речевом акте. Жевательные мышцы.
28. Мышцы верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности, плеча, предплечья и кисти. Их классификация и функции.
29. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, бедра, голени и стопы. Их классификация и функции.

МОДУЛЬ 2. СПЛАНХНОЛОГИЯ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ТЕМА: Органы дыхательной системы

ЦЕЛЬ: Изучить строение лёгких и дыхательных путей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Общий обзор органов дыхания. Онтогенез и филогенез органов дыхания. Воздухоносные пути. Полость носа. Носовые ходы, их строение и функциональное значение. Глотка как воздухоносный путь.
2. Гортань, ее положение и функции. Скелет гортани (хрящи и их соединения). Связки гортани. Голосовая щель. Гортань как орган голосообразования.
3. Трахея, ее положение и строение стенки. Бронхи, их строение и принципы ветвления. Бронхиальное дерево.
4. Легкие, их положение, поверхности, края, доли и функции. Корень и ворота легких. Долька легкого. Строение альвеолы. Ацинус – структурно-функциональная единица легкого.
5. Плевра. Parietalный и visceralный листки плевры. Плевральная полость. Функциональное значение плевры. Средостение, его отделы и органы.

Записать латинские названия следующих терминов:

Полость носа	Перстневидный хрящ
Гортань	Щитовидный хрящ
Бронхи	Черпаловидный хрящ
Легкие	Рожковидный хрящ
Плевра	Клиновидный хрящ
Трахея	Надгортанный хрящ

Задание № 1

Изучить хрящи наружного носа и подписать указанные на рисунке обозначения.

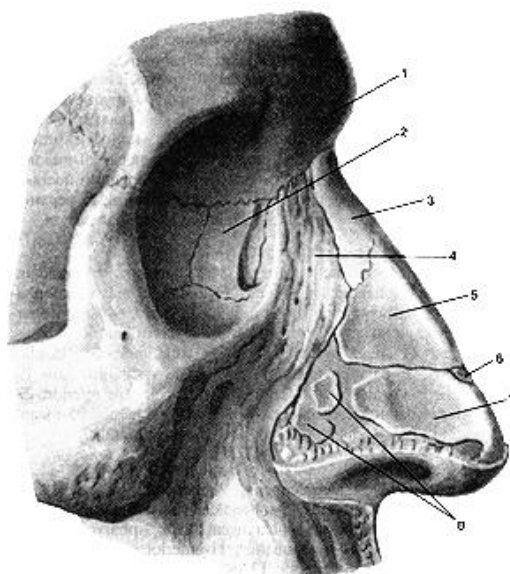


Рис. 43. Хрящи наружного носа, вид сбоку

Задание № 2

Изучить строение носовой полости и глотки и подписать указанные на рисунке обозначения.

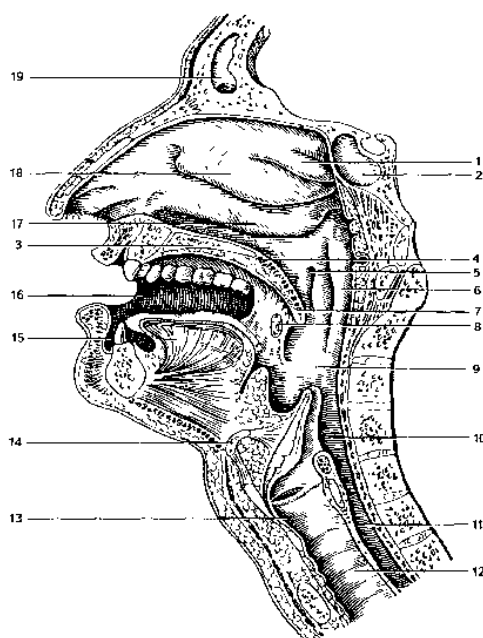


Рис.44. Носовая полость и глотка, сагиттальный разрез

Задание № 3

Изучить хрящи и связки гортани и подписать указанные на рисунках обозначения.

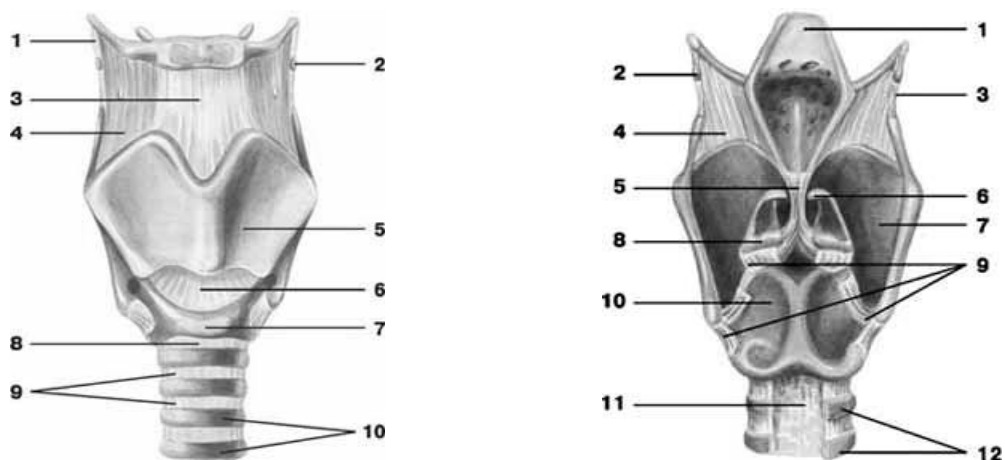


Рис. 45. Связки и хрящи гортани, вид спереди Связки и хрящи гортани, вид сзади

Задание № 4

Описать хрящи гортани и заполнить таблицу № 4.

Таблица 4

	Хрящ	Парный или непарный	Гиалиновый или эластичный	Строение	Месторасположение
1	Надгортанник				
2	Щитовидный				
3	Перстневидный				
4	Черпаловидный				
5	Клиновидный				
6	Рожковидный				

Задание № 5

Изучить мышцы гортани и подписать указанные на рисунке обозначения.

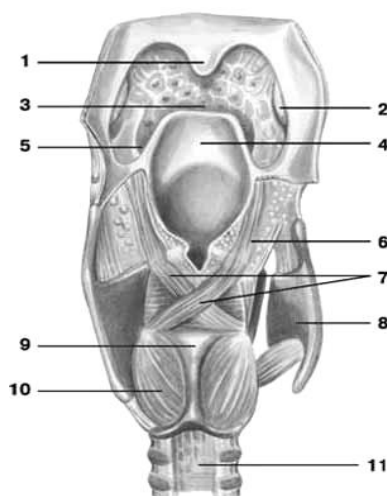


Рис. 46. Мышцы гортани, вид сзади

Задание № 6

Изучить строение трахеи и бронхов и подписать указанные на рисунках обозначения.

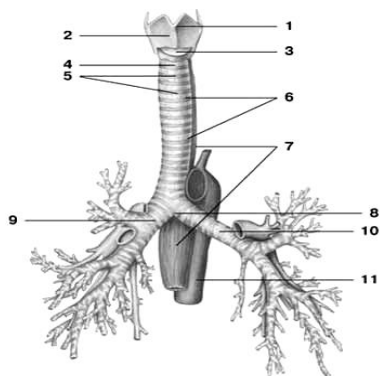


Рис. 47. Трахея и бронхи

Задание № 7

Изучить строение легких и подписать указанные на рисунке обозначения.

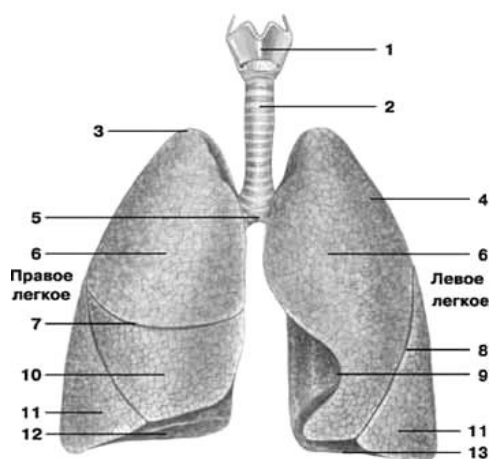


Рис. 48. Легкие

Задание № 8

Изучить строение долики легкого и подписать указанные на рисунке обозначения.

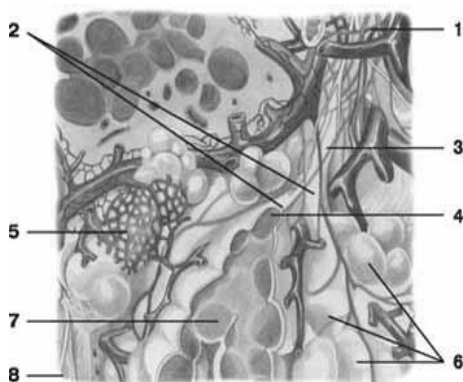


Рис.49. Долька легкого

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕМА: Строение ротовой полости, глотки, пищевода. Гастроэнтеральный отдел пищеварительного тракта. Железы пищеварительного тракта

ЦЕЛЬ: Изучить общий план строения ротовой полости, глотки, пищевода; гастроэнтерального отдела пищеварительного тракта; желез пищеварительного тракта.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Общая характеристика внутренних органов. Деление их на системы. Общий обзор пищеварительной системы, ее отделы. Строение стенки трубчатых органов: слизистой оболочки, мышечной и адвентициальной. Эмбриогенез.
2. Полость рта и ее стенки. Зубы, их строение. Развитие и смена зубов у человека. Язык, его строение и функция. Железы полости рта.
3. Глотка, ее топография и строение. Отделы глотки. Лимфоидное кольцо глотки, его функциональное значение, акт глотания.
4. Пищевод, его отделы, их топография и строение.
5. Желудок, его отделы, форма и топография. Строение стенки желудка, железы желудка.
6. Тонкая кишка, ее отделы, их топография, строение стенки тонкой кишки. Складки, ворсинки и крипты слизистой оболочки.
7. Толстая кишка, ее отделы, их топография, строение стенки толстой кишки. Морфологические отличия толстой кишки от тонкой. Особенности строения прямой кишки. Функциональное значение различных отделов желудочно-кишечного тракта.
8. Печень, ее топография и функции. Поверхности, края, доли, связки и ворота печени. Внутреннее строение печени. Печеночная долька. Кровеносная система печени. Пути выведения желчи. Желчный пузырь, его топография и строение.
9. Поджелудочная железа, ее топография, строение и функции. Внутрисекреторная часть железы.
10. Брюшина, ее строение и функциональное значение. Париетальный и висцеральный листки брюшины. Образования брюшины: брыжейки, связки, сальники.

Задание № 1

Изучить общий план строения пищеварительной трубки и подписать указанные на рисунках обозначения.

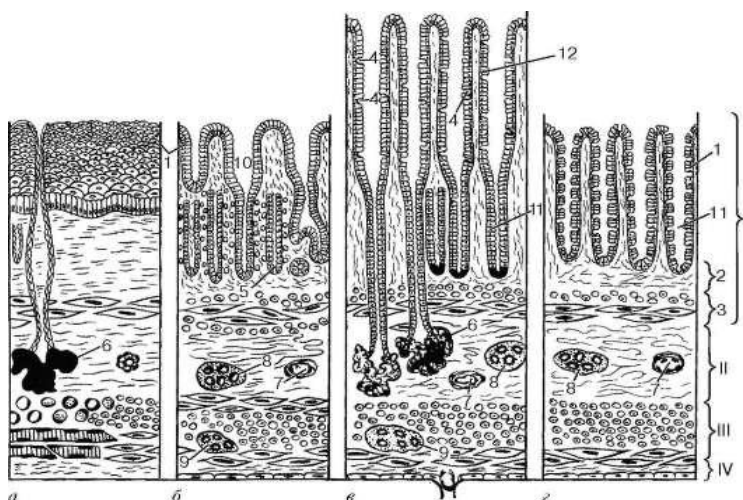


Рис. 50. Общий план строения пищеварительной трубки:
а – пищевод; б – желудок; в – тонкая кишка; г – толстая кишка

Задание № 2

Изучить строение и расположение органов пищеварительной системы. Подписать указанные на рисунках обозначения.

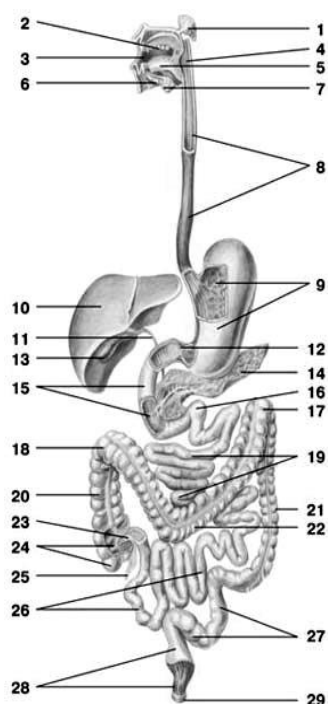


Рис. 51. Строение пищеварительной системы

Задание № 3

Изучить общий план строения зуба и подписать указанные на рисунке обозначения.

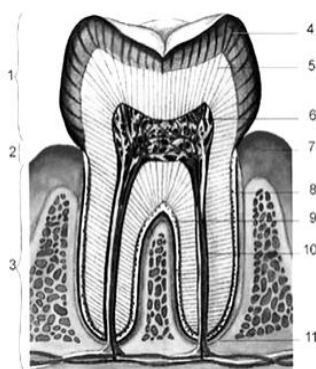


Рис. 52. Строение зуба

Записать зубную формулу молочных зубов: _____

Записать порядок прорезывания молочных зубов: _____

Записать зубную формулу постоянных зубов: _____

Записать порядок прорезывания постоянных зубов: _____

Задание № 4

Изучить строение ротовой полости и подписать указанные на рисунке обозначения.

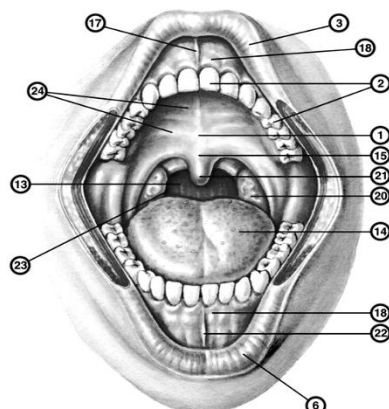


Рис.53. Ротовая полость и окружающие ее органы и ткани, вид спереди

Задание № 5

Изучить строение языка и мышц мягкого нёба и подписать указанные на рисунке обозначения.

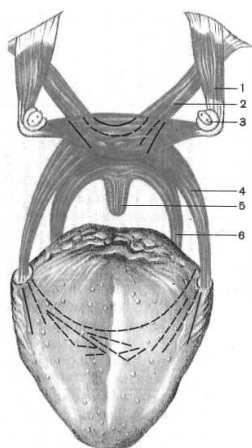


Рис. 54. Мышцы мягкого нёба

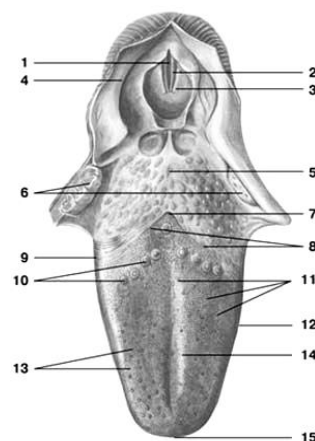


Рис. 55. Язык

Записать латинские названия следующих терминов:

Полость рта -	Малые коренные зубы –
Преддверие рта –	Большие коренные зубы –
Собственно полость рта -	Коронка зуба -
Десна –	Шейка зуба -
Губы -	Корень зуба -
Резцы –	Нёбо -
Клыки –	Зубы -
Язык -	Глотка -

Задание № 6

Изучить строение глотки и подписать указанные на рисунках обозначения.

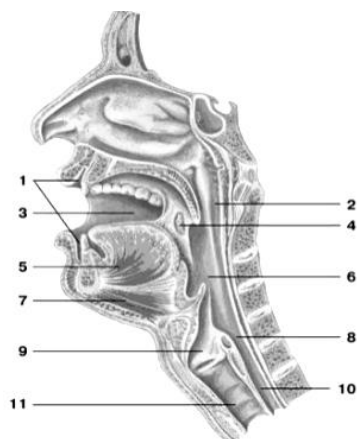


Рис. 56. Полость глотки

Задание № 7

Изучить строение пищевода и подписать указанные на рисунке обозначения.

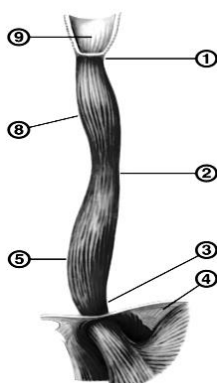


Рис.57. Схематическое изображение пищевода

Задание № 8

Изучить строение желудка и двенадцатиперстной кишки и подписать указанные на рисунке обозначения.

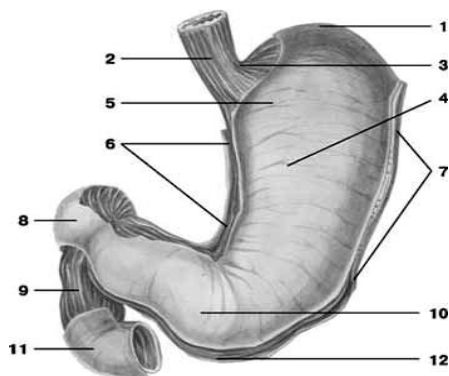


Рис. 58. Желудок и двенадцатиперстная кишка

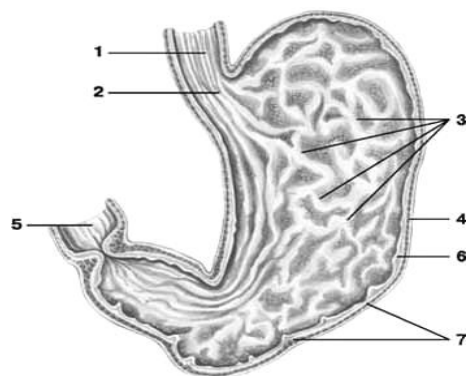


Рис. 59. Слизистая оболочка желудка

Задание № 9

Заполнить таблицу № 5: «Особенности строения отделов кишечника»

Таблица 5

	Отделы кишечника	Топография	Особенности строения
1	Двенадцатиперстная кишка		
2	Тощая кишка		
3	Подвздошная кишка		
4	Слепая кишка		
5	Восходящая ободочная кишка		
6	Поперечная ободочная кишка		
7	Нисходящая ободочная кишка		
8	Сигмовидная кишка		
9	Слепая кишка		

Задание № 10

Изучить строение кишки и подписать указанные на рисунке обозначения.

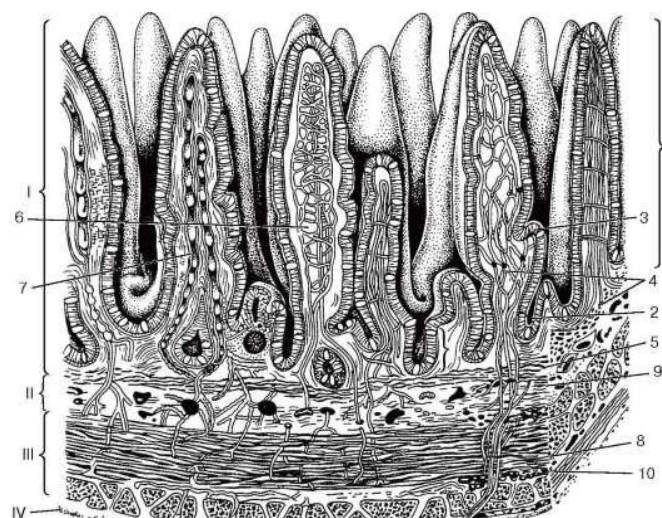


Рис. 59. – А. Общий план строения кишки

Задание № 11

Изучить строение ворсинки подвздошной кишки и подписать указанные на рисунке обозначения.

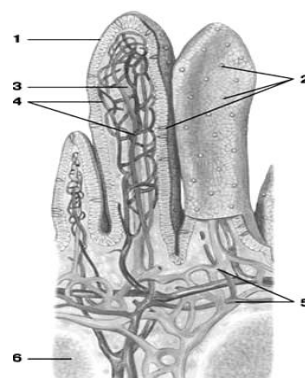


Рис. 60. Ворсинка подвздошной кишки

Задание № 12

Изучить строение поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки и подписать указанные на рисунке обозначения.

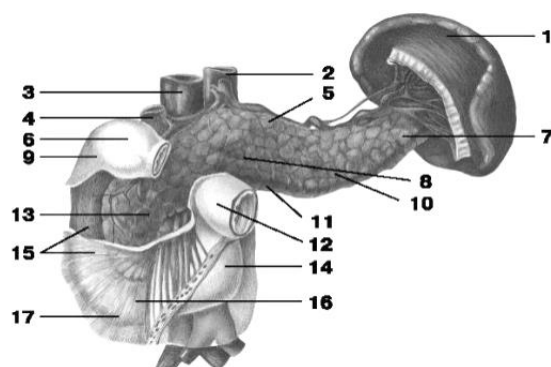


Рис. 61. Поджелудочная железа и двенадцатиперстная кишка

Записать латинские названия следующих терминов:

Пищевод	Слепая кишка
Желудок	Восходящая ободочная кишка
Тонкая кишка	Поперечная ободочная кишка
Двенадцатиперстная кишка	Нисходящая ободочная кишка
Тощая кишка	Сигмовидная ободочная кишка
Подвздошная кишка	Прямая кишка
Толстая кишка	Печень

Задание № 13

Изучить строение панкреатического ацинуса и подписать указанные на рисунке обозначения.

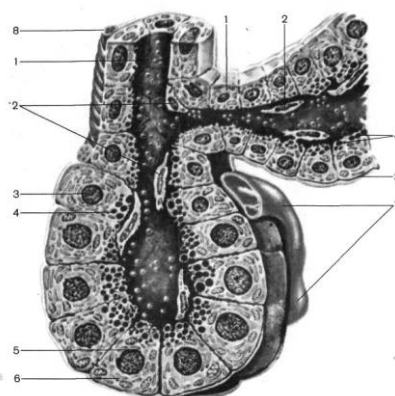


Рис. 62. Схема строения панкреатического ацинуса

Записать латинские названия следующих терминов:

Желчный пузырь _____
 Поджелудочная железа _____
 Брюшина _____

Задание № 14

Изучить строение печени и подписать указанные на рисунках обозначения.

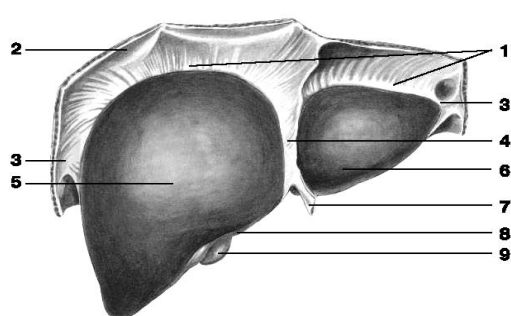
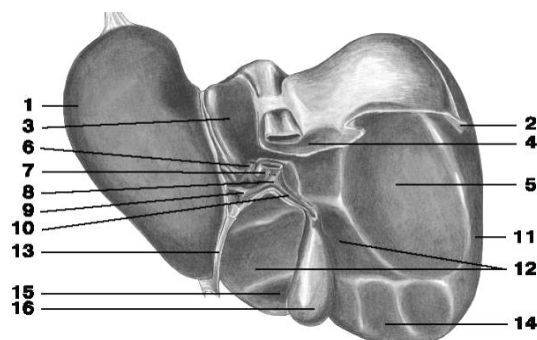


Рис.63. Печень, диафрагмальная поверхность



Печень, нижняя поверхность

Задание № 15

Изучить строение печеночной балки и подписать указанные на рисунках обозначения.

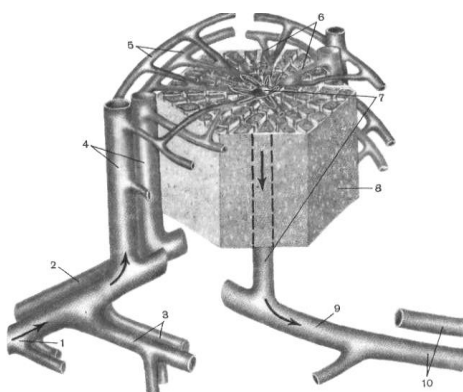


Рис. 64. Схема строения печеночной балки

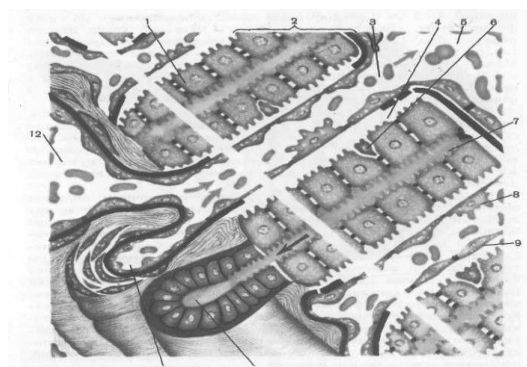


Рис.65. Строение печеночной балки

Задание № 16

Изучить строение желчного пузыря и подписать указанные на рисунке обозначения.

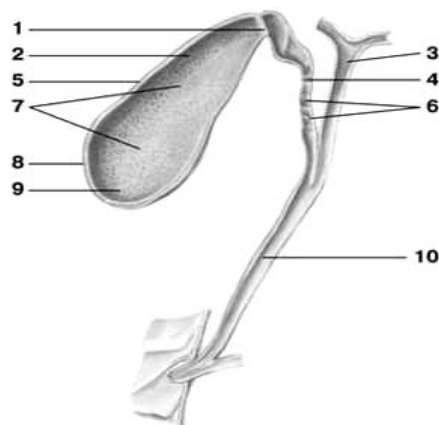


Рис. 66. Желчный пузырь

Задание № 17

Заполнить таблицу №6 «Строение желез пищеварительного тракта»

Таблица 6

	Пищеварительные железы	Топография	Строение	Вырабатываемый секрет
1	Подъязычная слюнная железа			
2	Подчелюстная слюнная железа			
3	Околоушная слюнная железа			
4	Желудочные железы			
5	Кишечные железы			
6	Поджелудочная железа			
7	Печень			

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ТЕМА: Органы выделительной системы. Органы половой системы

ЦЕЛЬ: Изучить строение и функции выделительной системы. Изучить строение и функции мужского и женского полового аппарата.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Мочевая система. Почка, ее топография, строение и функции. Нефрон.
2. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал, их топография, строение и функции.
3. Половая система. Внутренние мужские половые органы: семенники с придатками, семявыносящий проток, семяизвергательный канал, семенные железы, предстательная железа, бульбоуретральные железы, их строение и функции.
4. Наружные мужские половые органы: половой член, мошонка, их строение и функции.
5. Внутренние женские половые органы: яичники, маточные трубы, матка, влагалище, их строение и функции.
6. Наружные женские половые органы: женская половая область, клитор, их строение и функции. Промежность.

Задание № 1

Изучить топографию и общий план строения мочевой системы. Подписать обозначения на русском и латинском языках.

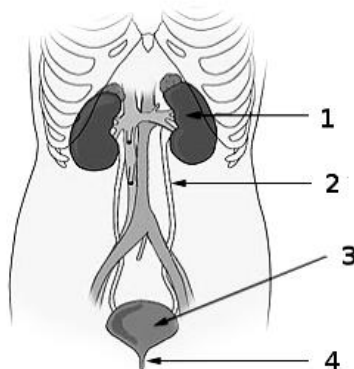


Рис. 67. Общий план строения мочевой системы

Задание № 2

Изучить строение почки и подписать указанные на рисунке обозначения.

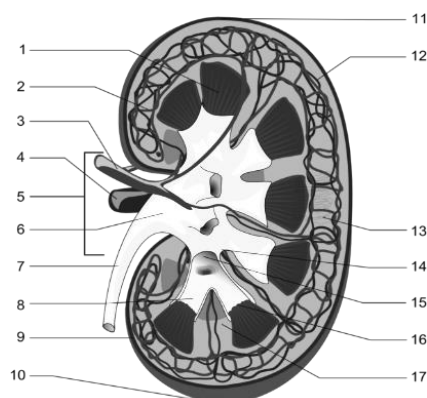


Рис. 68. Строение почки

Задание № 3

Изучить строение нефрона и подписать указанные на рисунке обозначения.

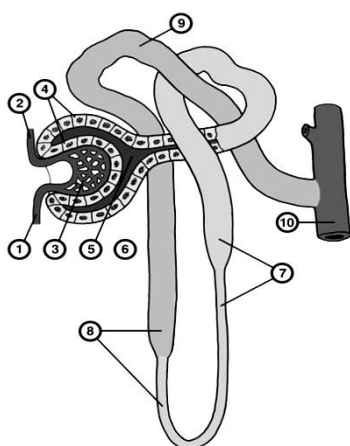


Рис. 69. Схема строения нефрона
(клубочек и часть проксимального канальца
на разрезе)

Задание № 4

Изучить строение почечного клубочка и нефрона с кровеносными сосудами и подписать указанные на рисунке обозначения.

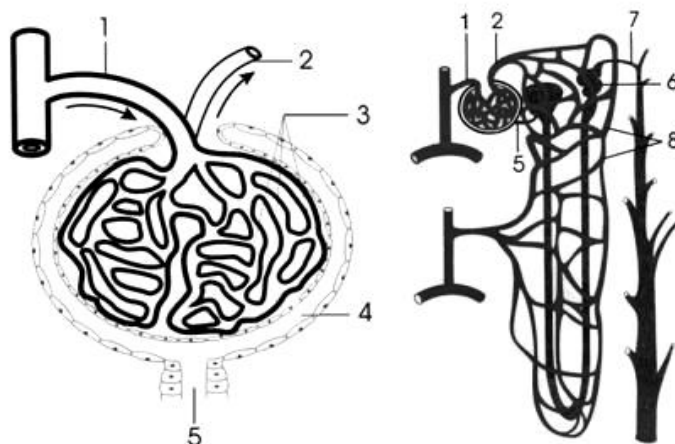


Рис 70. Строение почечного клубочка и нефрона с кровеносными сосудами

Задание № 5

Изучить топографию, внешнее строение и функции мочевого пузыря. Подписать указанные на рисунке обозначения.

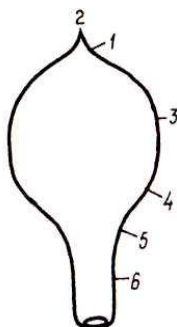


Рис. 71. Части мочевого пузыря

Задание № 6

Изучить схему строения слизистой оболочки мочевого пузыря. Подписать указанные на рисунке обозначения.

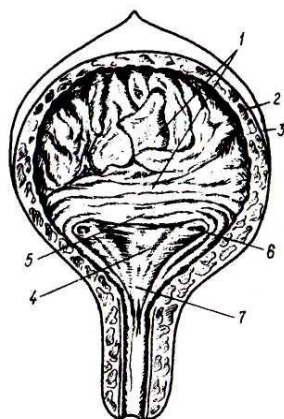


Рис. 72. Схема строения слизистой оболочки мочевого пузыря

Задание № 7

Изучить строение мужских половых органов. Подписать указанные на рисунке обозначения.

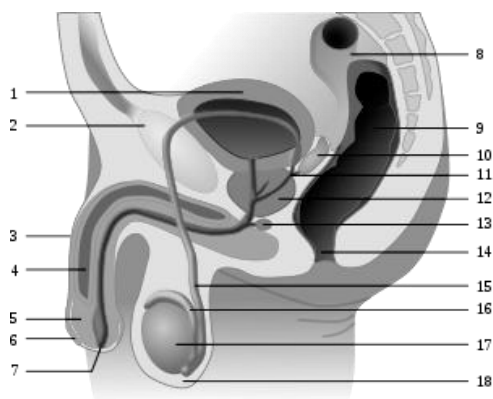


Рис.73. Мужская половая система

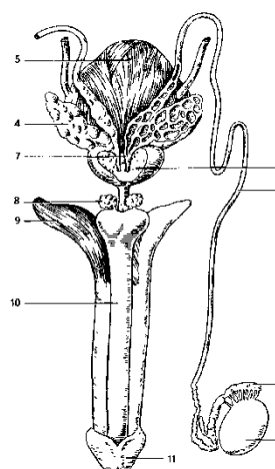


Рис.74. Мужские половые органы, вид сзади

Задание № 8

Изучить строение яичка и подписать указанные на рисунке обозначения.

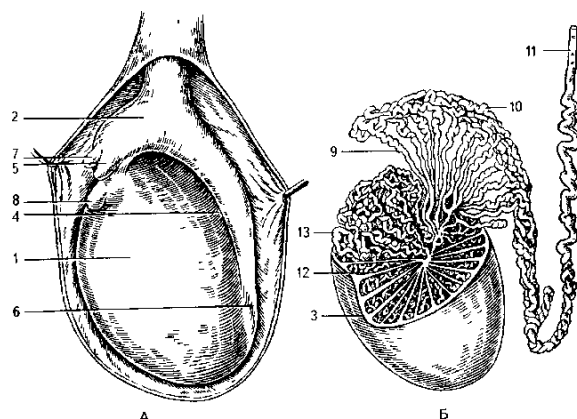


Рис.75. Строение яичка

А – вскрыта оболочка яичка;
Б – система семяобразующих
и семявыводящих путей полусхе-
матично)

Задание № 9

Изучить строение женской половой системы. Подписать указанные на рисунке обозначения.

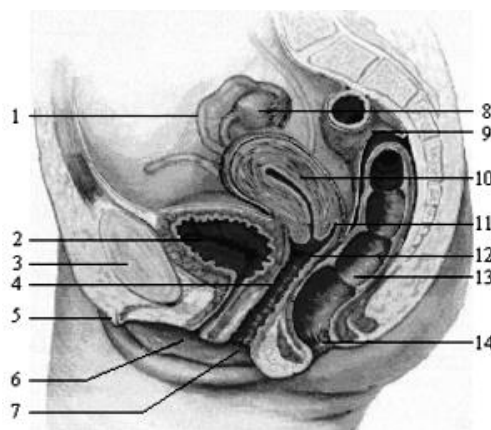


Рис. 76. Женская половая система

Задание № 10

Изучить строение внутренних женских половых органов. Подписать указанные на рисунке обозначения.

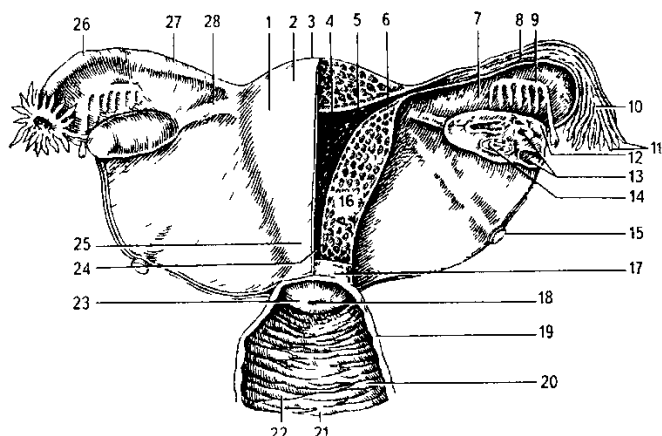


Рис.77. Внутренние женские
половые органы, вид сзади

Записать латинские названия следующих терминов:

Семенные пузырьки _____
 Бульбоуретральные железы _____
 Яичко _____
 Семявыносящий проток _____
 Предстательная железа _____
 Мошонка _____
 Яичник _____
 Маточная труба _____
 Матка _____
 Влагалище _____
 Клитор _____
 Промежность _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

ТЕМА: Железы внутренней секреции. Коллоквиум по спланхнологии

ЦЕЛЬ: Сформировать представления о расположении, строении и функции желез внутренней секреции.

Задание № 1

Изучить главные железы внутренней секреции в различных отделах человека.

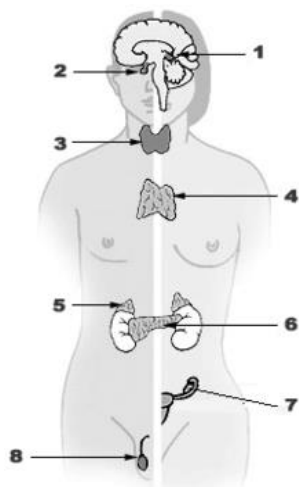


Рис. 78. Главные железы внутренней секреции (слева – мужчина, справа – женщина):

Задание № 2

Изучить строение щитовидной железы. Подписать указанные на рисунке обозначения.

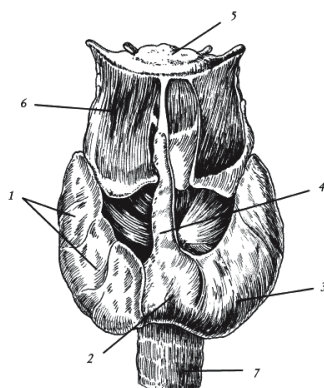


Рис. 79. Строение щитовидной железы

Записать латинские названия следующих терминов:

Щитовидная железа _____

Паращитовидные железы _____

Вилочковая железа _____

Гипофиз _____

Надпочечники _____

Задание № 3

Изучить функции эндокринных желез, их топографию, строение и выделяемые гормоны. Заполнить таблицу № 7.

Таблица 7

Железа внутренней секреции	Располо- жение	Строение	Физиологи- ческое действие	Выделяемые гормоны	Гипо и ги- перфункция

Вопросы к коллоквиуму по теме «Спланхнология»

1. Развитие органов дыхания.
2. Общие принципы строения дыхательных путей. Верхние и нижние дыхательные пути.
3. Полость носа. Строение и функции полости носа. Наружный нос. Дыхательная и обонятельная области. Придаточные полости носа, их строение и функции.
4. Строение гортани: хрящи, связки, суставы, мышцы. Полость гортани. Преддверие, область голосовой щели и подголосовая полость. Голосовые и преддверные складки. Голосовая щель, желудочек гортани. Механизм образования звука. Возрастные и половые особенности гортани.
5. Трахея и бронхи. Строение, топография и функции трахеи и бронхов. Принципы ветвления бронхов. Бронхиальное дерево.
6. Лёгкие. Форма, топография и функции легких. Поверхности, край, доли легкого. Ворота и корень легкого. Структурная и функциональная единица легкого – ацинус. Строение стенки альвеолы.
7. Плевра. Париеальный и висцеральный листки плевры. Плевральная полость. Плевральные синусы, их значение.
8. Средостение. Верхнее средостение, нижнее средостение (переднее, среднее и заднее). Органы средостения.
9. Общий план строения органов пищеварения. Строение стенки пищеварительной трубки. Слизистая, мышечная оболочка и серозная оболочки.
10. Строение и классификация пищеварительных желез. Лимфоидный аппарат пищеварительного тракта.
11. Ротовая полость. Стенки ротовой полости. Губы, преддверие рта. Твердое нёбо. Мягкое нёбо. Зев. Железы полости рта: околоушная, подчелюстная, подъязычная, мелкие железы, их строение и функция.
12. Зубы, строение зуба. Зубная формула. Развитие зубов и их смена. Десны, строение и функция языка.
13. Глотка. Строение и топография глотки.
14. Пищевод. Топография и строение пищевода, его части. Сужения пищевода (анатомические и физиологические).
15. Желудок. Форма, положение, топография желудка. Отделы желудка. Строение стенки желудка. Слизистая оболочка, её рельеф и строение. Изменчивость формы желудка в зависимости от типа телосложения и положения тела.

16. Тонкая кишка. Отделы тонкой кишки, их топография, особенности строения и функции. Рельеф и строение слизистой оболочки тонкой кишки. Ворсинки, их форма, строение, функция.

17. Толстая кишка. Функциональное значение и топография толстой кишки. Отделы толстой кишки, их топография. Прямая кишка.

18. Печень. Топография и функции железы. Поверхности, края, доли и ворота печени. Внутреннее строение печени. Печеночная долька. Кровеносная система печени.

19. Пути выделения желчи. Желчный пузырь, его топография и строение.

20. Поджелудочная железа. Строение, топография и функции поджелудочной железы. Протоки поджелудочной железы. Эндокринная часть поджелудочной железы.

21. Брюшина. Функции брюшины. Parietalный и висцеральный листки брюшины. Экстра-, интра-, и мезоперитонеальные положения органов.

22. Общий обзор органов мочевого аппарата. Мочевые органы, их положение и функциональное значение.

23. Почки, их положение, форма и функциональное значение. Фиксация почки. Ворота почки. Почечная пазуха, почечная лоханка, большие и малые почечные чашки.

24. Внутреннее строение почки: корковое и мозговое вещество. Нефрон – структурно-функциональная единица почки.

25. Мочеточники, их положение, строение стенки и функция.

26. Мочевой пузырь, форма, положение, строение стенки и функции.

27. Мочеиспускательный канал, строение, функции. Половые различия.

28. Мужские половые органы. Наружные мужские половые органы: половой член, мошонка. Строение, и функции наружных мужских половых органов.

29. Внутренние мужские половые органы: яичко, придаток яичка, семенной канатик, семявыносящий и семявыбрасывающий протоки, предстательная железа, семенной пузырек, бульбоуретральная железа.

30. Женские половые органы. Внутренние женские половые органы: яичник, матка, маточная труба, влагалище. Строение, топография и функции внутренних женских половых органов.

31. Наружные женские половые органы (женская половая область): большие и малые половые губы, большая железа и луковица преддверия влагалища, клитор, их строение. Промежность.

32. Понятия об эндокринных железах. Понятие о гипо- и гиперфункции желез внутренней секреции. Взаимодействие желез внутренней секреции. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции функций организма.

33. Гипофиз. Его местоположение и строение. Гормоны аденогипофиза и нейрогофиза.

34. Щитовидная железа. Её строение и расположение в организме. Влияние щитовидной железы на различные функции организма. Околощитовидные железы. Их строение, функции.

35. Надпочечники. Строение надпочечников. Влияние гормонов коры надпочечников на обмен веществ. Влияние гормонов коры надпочечников на половое созревание. Гормоны мозгового слоя надпочечников.

36. Поджелудочная железа. Эндокринная функция островков Лангерганса. Значение гормонов поджелудочной железы.

37. Вилочковая железа. Влияние вилочковой железы на рост организма. Связь вилочковой железы с функцией половых желез.

38. Половые железы. Мужские и женские половые железы, их внутрисекреторная функция. Влияние половых желез на рост и развитие ребёнка, формирование вторичных половых признаков.

МОДУЛЬ 3. АНГИОЛОГИЯ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ТЕМА: Строение сердца. Строение сосудов артериальной системы

ЦЕЛЬ: Изучить строение сердца. Строение сосудов артериальной системы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Онто- и филогенез сердечно-сосудистой системы.
2. Артерии, капилляры, вены. Строение их стенки, микроциркуляторное русло: артериолы, прекапиллярные артериолы, капилляры, посткапиллярные венулы, венулы. Понятие об анастомозах и коллатеральном кровообращении.
3. Общий обзор системы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения и их функциональное значение
4. Сердце. Топография, форма и размеры сердца. Околосердечная сумка. Строение сердца: его стенки, полости, клапаны. Особенности строения сердечной мышцы.
5. Проводящая система сердца. Сосуды сердца.
6. Сосуды малого круга кровообращения. Артерии малого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения.
7. Сосуды большого круга кровообращения. Аорта и ее отделы. Ветви восходящего ствола аорты. Ветви дуги аорты.
8. Кровоснабжение шеи и головы. Плечеголовной ствол. Общая сонная и подключичная артерии.
9. Аорта и ее ветви. Артерии шеи, головы.
10. Артерии туловища и верхних конечностей.
11. Артерии грудной и брюшной полостей.
12. Артерии таза и нижних конечностей.

Задание № 1

Изучить внешнее строение сердца. Подписать указанные на рисунке обозначения.

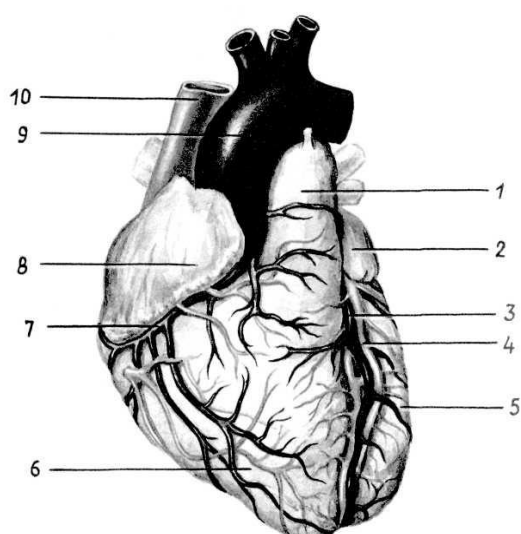


Рис. 80. Внешний вид сердца, вид спереди

Задание № 2

Изучить внутреннее строение сердца. Подписать указанные на рисунке обозначения.

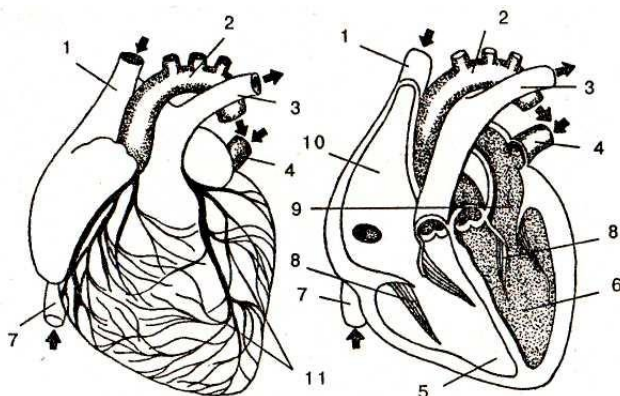


Рис. 81. Внутреннее строение сердца

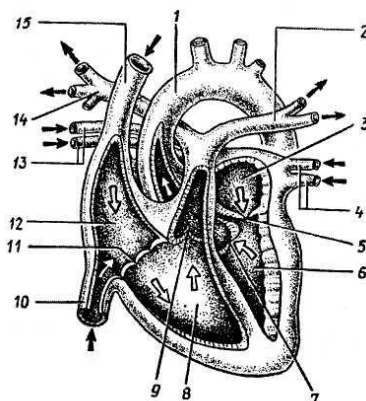


Рис.82. Схема продольного (фронтального) разреза сердца. Стрелками указано направление тока крови в камерах сердца

Задание № 3

Изучить центры автоматизма и проводящей системы сердца. Подписать указанные на рисунке обозначения.

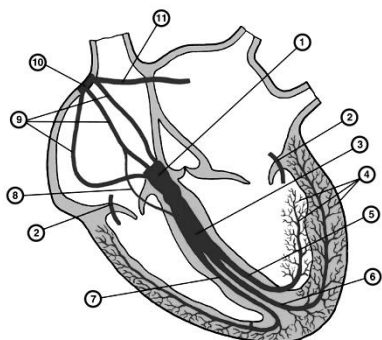


Рис. 83. Схематическое изображение центров автоматизма и проводящей системы сердца

Задание № 4

Изучить строение стенки артерии и микроциркуляторного русла. Подписать указанные на рисунке обозначения.

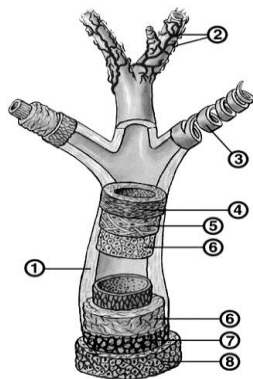


Рис.84. Схема строения стенок артерий

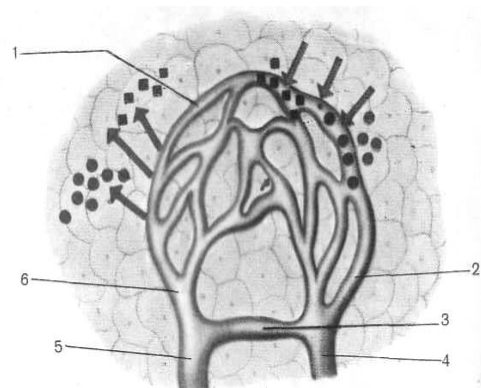


Рис. 85. Микроциркуляторное русло

Задание № 5

Изучить строение и функции большого и малого кругов кровообращения. Подписать указанные на рисунке обозначения.

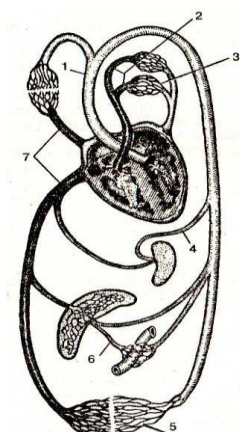


Рис. 86. Большой и малый круги кровообращения

Записать латинские названия следующих терминов:

Сердце _____
Правое предсердие _____
Левое предсердие _____
Правый желудочек _____
Левый желудочек _____
Аорта _____

Задание № 6

Изучить общий план строения кровеносной системы. Изучить основные сосуды большого и малого кругов кровообращения. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

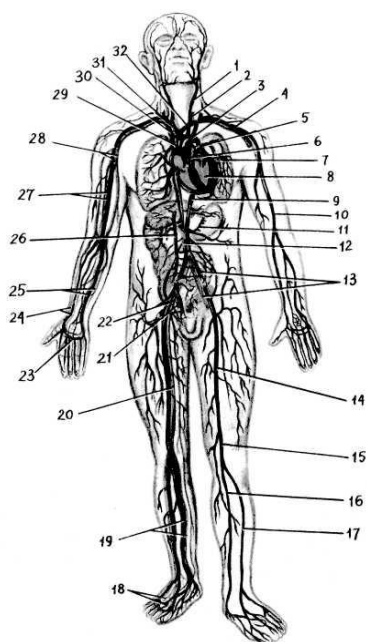


Рис. 87. Схема строения кровеносной системы

Задание № 7

Изучить грудную и брюшную части аорты. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

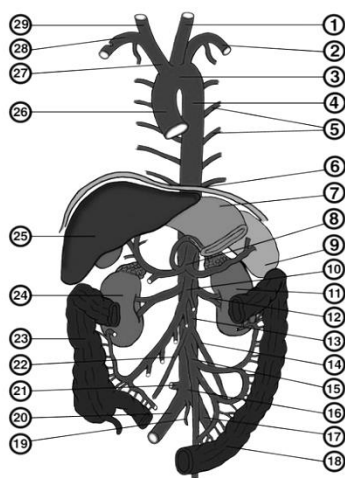


Рис. 88. Грудная и брюшная части аорты

Задание № 8

Изучить общий план строения артерий головы и шеи. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

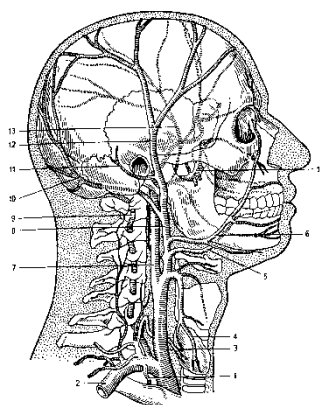


Рис.89. Артерии головы и шеи, вид справа

Задание № 9

Изучить артерии головного мозга. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

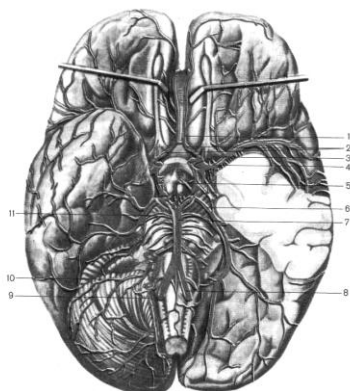


Рис.90. Артерии головного мозга.
Вид снизу

Задание № 10

Изучить топографию артерий верхней конечности. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

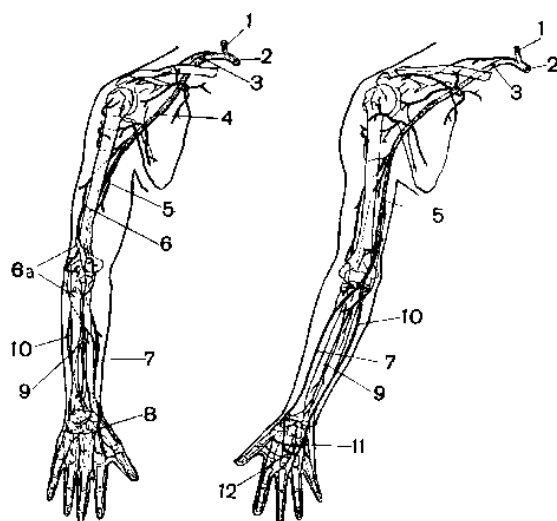


Рис. 91. Артерии правой верхней конечности

Задание № 11

Изучить топографию артерий нижней конечности. Подписать указанные на рисунке кровеносные сосуды.

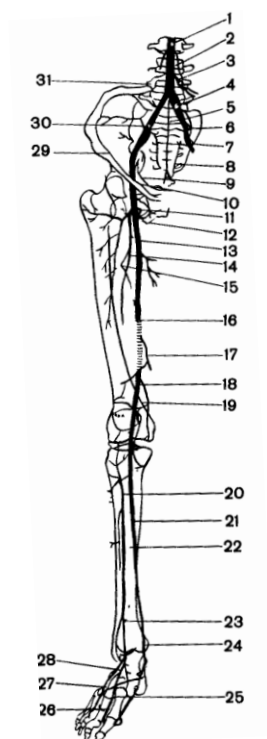


Рис. 92. Артерии правой нижней конечности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

ТЕМА: Строение сосудов венозной системы. Лимфатическая система и лимфоидные органы. Органы кроветворения и иммунной системы. Кровообращение плода. Коллоквиум по сосудистой системе

ЦЕЛЬ: изучить строение стенки вен, вен большого и малого кругов кровообращения, органов кроветворения и иммунной системы, а также особенности кровоснабжения плода.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Вены малого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения.
2. Вены большого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в большом круге кровообращения.
3. Система верхней полой вены. Пути оттока крови от головы и шеи, верхней конечности и верхней половины туловища.
4. Система нижней полой вены. Пути оттока крови от нижней конечности и нижней половины туловища.
5. Кровообращение плода. Перестройка системы кровообращения при рождении.
6. Лимфатическая система. Лимфа. Лимфатические сосуды и региональные лимфатические узлы областей тела.
7. Лимфатические узлы и сосуды, их строение и функции.
8. Селезенка, ее топография, строение и функции.

Задание № 1

Изучить строение стенок сосудов. Подписать указанные на рисунке обозначения.

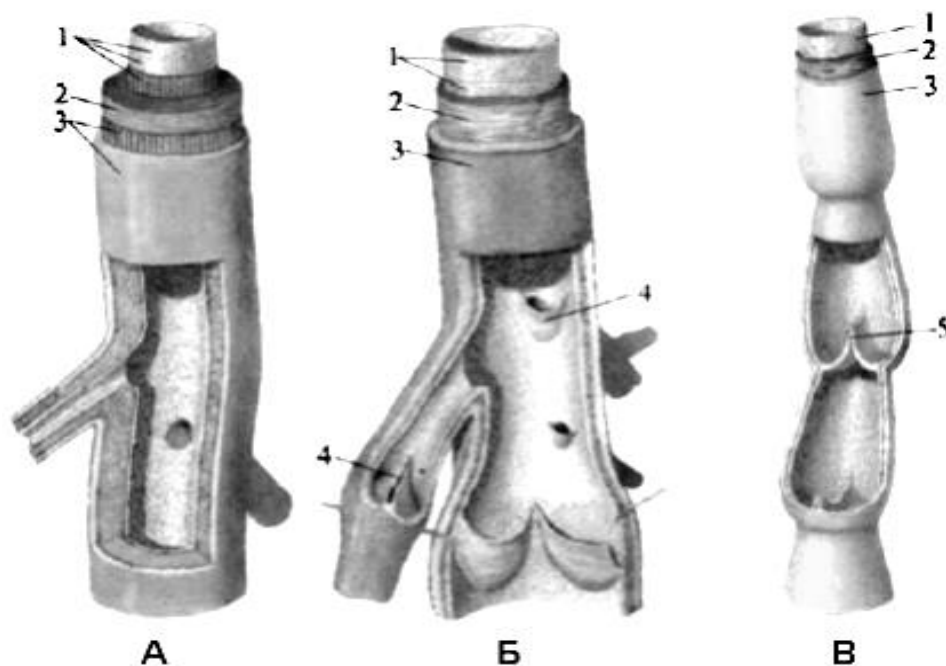


Рис. 93. Строение стенки артерии (А), вены (Б), лимфатического сосуда (В)

Задание № 2

Изучить строение вен головы и шеи. Подписать указанные кровеносные сосуды.

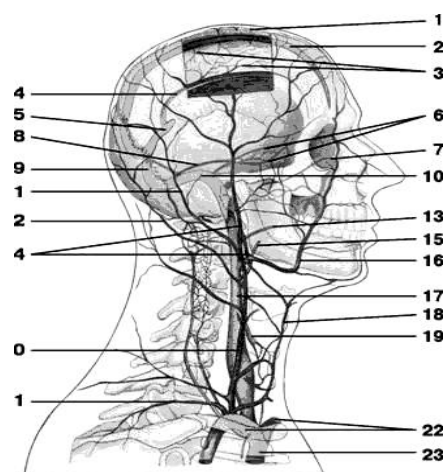


Рис.94. Схема вен головы и шеи

Задание № 3

Изучить строение системы верхней и нижней полых вен. Подписать указанные кровеносные сосуды.

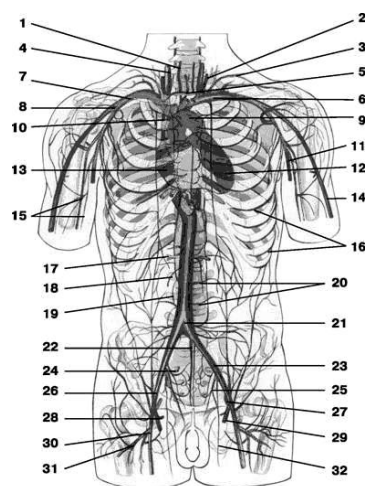


Рис.95. Схема системы верхней и нижней полых вен

Задание № 4

Изучить строение системы воротной вены и нижней полых вены. Подписать указанные кровеносные сосуды.

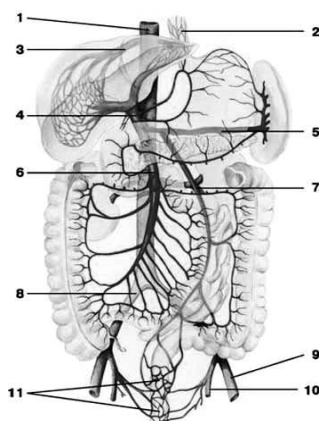


Рис. 96. Схема системы воротной вены и нижней полых вены

Задание № 5

Изучить строение схемы вен верхней конечности. Подписать указанные кровеносные сосуды.

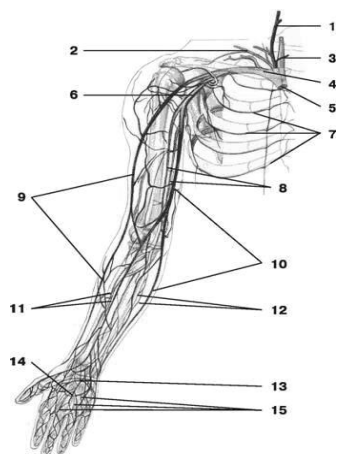


Рис. 97. Схема вен верхней конечности

Задание № 6

Изучить строение схемы вен нижней конечности. Подписать указанные кровеносные сосуды.

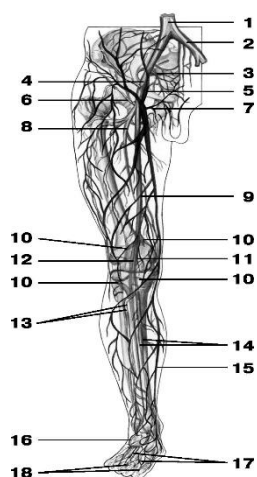


Рис. 98. Схема вен нижней конечности

Задание № 7

Изучить схему кровообращения плода. Подписать указанные на рисунке обозначения.

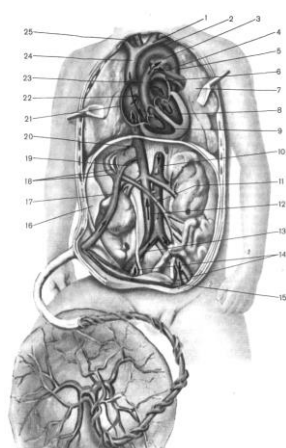


Рис. 99. Схема кровообращения плода

Задание № 8

Изучить строение лимфатической системы. Подписать указанные на рисунке обозначения.

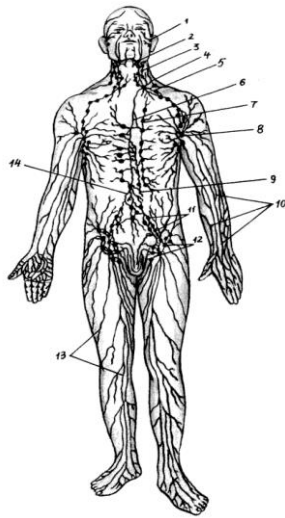


Рис. 100. Схема строения лимфатической системы человека

Задание № 9

Изучить расположение центральных и периферических органов иммунной системы человека. Подписать указанные на рисунке обозначения.

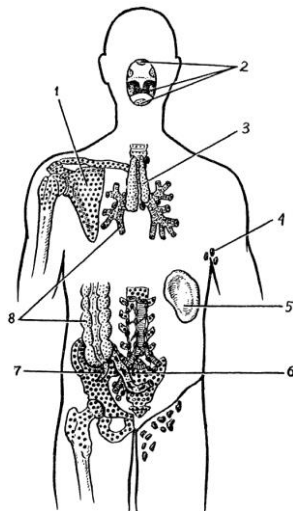


Рис. 101. Схема расположения центральных и периферических органов иммунной системы у человека

Задание № 10

Изучить строение лимфатического узла. Подписать указанные на рисунке обозначения.

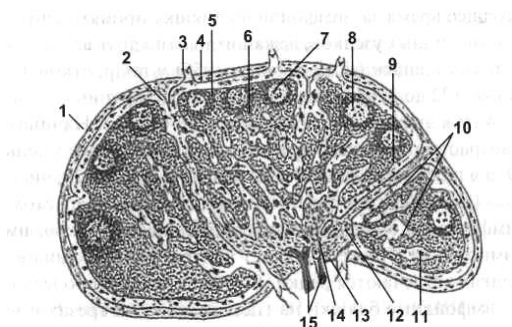


Рис. 102. Строение лимфатического узла

Задание № 11

Изучить строение селезенки. Подписать указанные на рисунке обозначения.

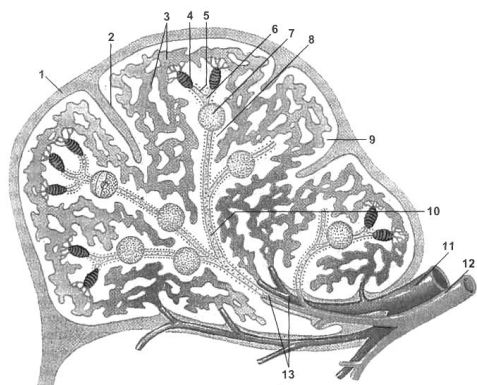


Рис. 103. Кровеносные сосуды и лимфоидные образования селезенки (схема)

Записать латинские названия следующих терминов:

Лимфатические узлы – _____
Грудной проток – _____
Лимфатические сосуды – _____
Миндалины – _____
Селезенка – _____

МОДУЛЬ 4. НЕВРОЛОГИЯ. ЭСТЕЗИОЛОГИЯ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

ТЕМА: Строение нейрона, связь между нейронами.

Строение спинного мозга. Рефлекс. Рефлекторная дуга

ЦЕЛЬ: Изучить строение нейрона и связь между нейронами. Изучить строение спинного мозга, рефлекса и рефлекторной дуги.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Развитие нервной системы в онтогенезе. Эволюция нервной системы: диффузная, диффузно-узловая, узловая, трубчатая. Стадии развития головного мозга.
2. Общий план строения нервной системы, классификация.
3. Нейроны и глия. Морфологическая и морфофункциональная классификация нейронов.
4. Понятие о синапсе: химические и электрические синапсы.
5. Рефлекс как основной акт деятельности нервной системы. Понятие о рефлекторных дугах
6. Спинной мозг: размеры, топография, утолщения.
7. Сегменты спинного мозга их строение и номенклатура.
8. Микроструктура серого вещества: ядра спинного мозга и их расположение. Организация белого вещества.
9. Проводящие пути переднего, бокового и заднего канатиков спинного мозга. Собственный сегментарный аппарат мозга.
10. Оболочки спинного мозга: твердая, паутинная и сосудистая.

Задание № 1

Рассмотреть классификацию нейронов по числу их цитоплазматических отростков. Назвать изображенные виды нервных клеток и их структурные элементы.

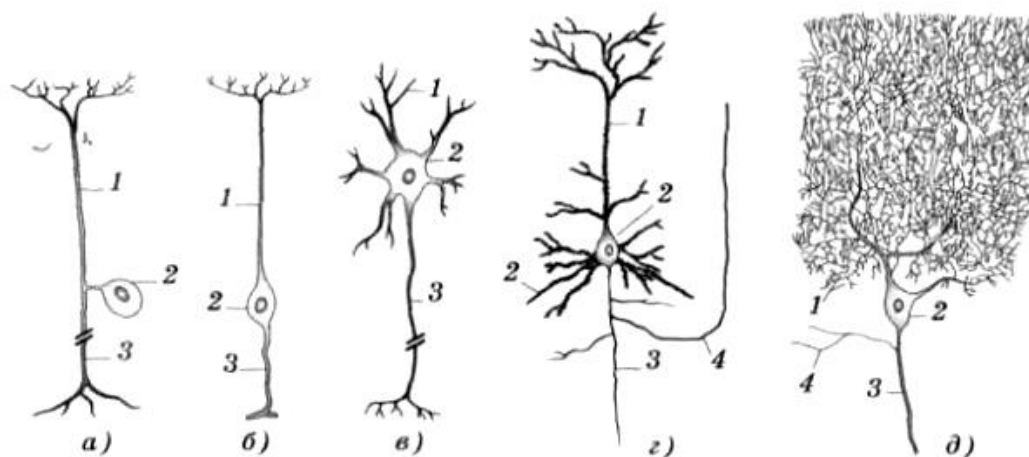


Рис. 104. Типы нейронов

Задание № 2

Изучить строение нейрона и подписать указанные обозначения.

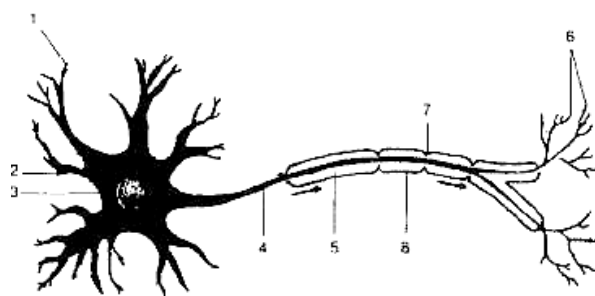


Рис. 105 Строение нейрона

Задание № 3

Изучить строение нерва и подписать указанные на рисунке обозначения.

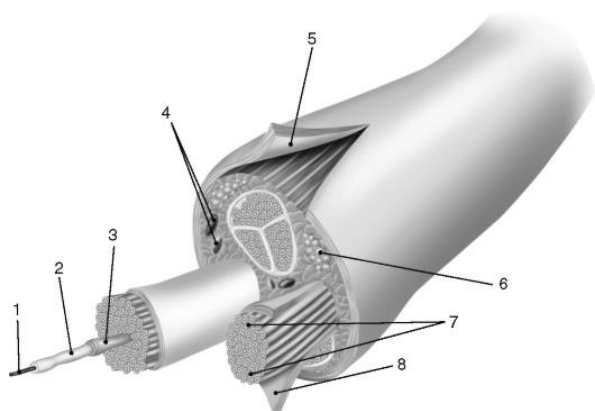


Рис. 106. Схема строения нерва

Задание № 4

Изучить строение глиальных клеток и подписать указанные на рисунке обозначения.

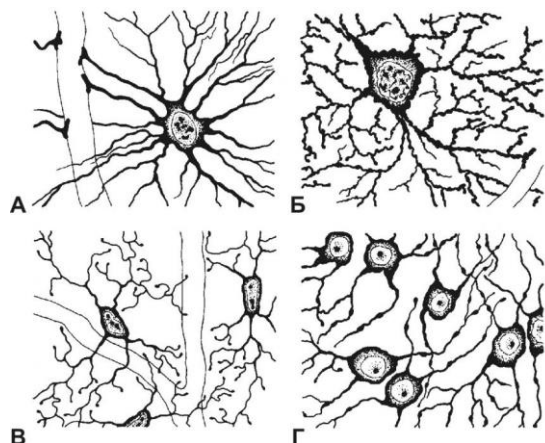


Рис.107. Глиальные клетки

Задание № 5

Изучить строение клеток тканей мозга и подписать указанные на рисунке.

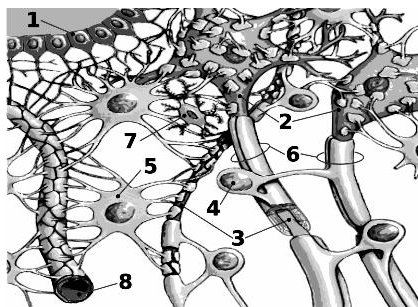


Рис. 108. Взаимоотношение клеток ткани мозга и капилляра

Задание № 6

Изучить внешнее строение спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

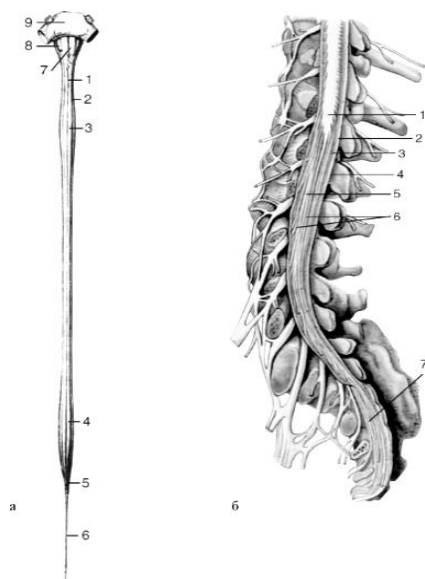


Рис. 109. Спинной мозг

а – вид спереди, б – нижние отделы спинного мозга и его оболочек, парасагиттальный распил позвоночного столба;

б – нижние отделы спинного мозга и его оболочек, парасагиттальный распил позвоночного столба

Задание № 7

Изучить внутреннее строение спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

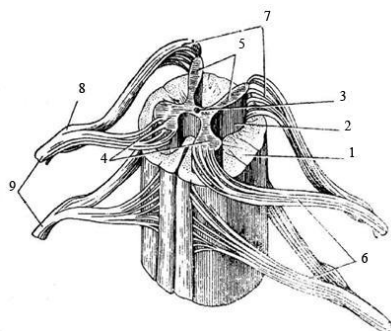


Рис. 110. Внутреннее строение спинного мозга

Записать латинские названия следующих терминов:

Спинной мозг _____
Головной мозг _____
Продолговатый мозг _____
Ромбовидная ямка _____
Четвертый мозговой желудочек _____
Третий мозговой желудочек _____
Боковой мозговой желудочек _____

Задание № 8

Изучить строение рефлекторной дуги спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

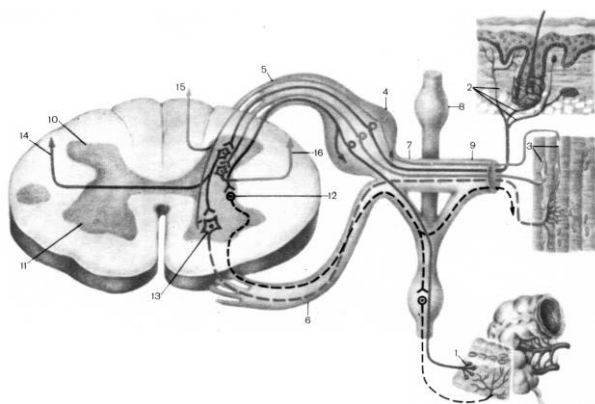


Рис. 111. Строение рефлекторной дуги (схема)

Задание № 9

Изучить строение сегмента спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

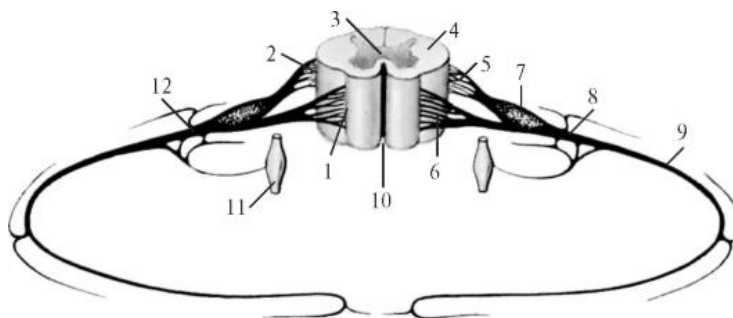


Рис. 112. Сегмент спинного мозга (схема)

Задание № 10

Изучить поперечный срез спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

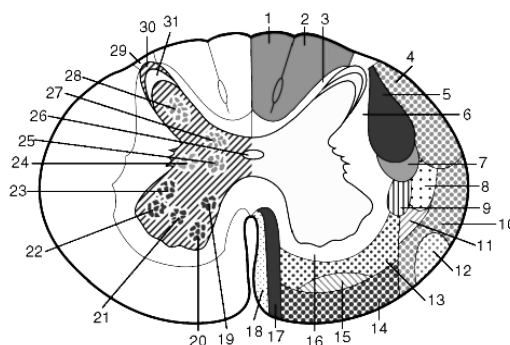


Рис.113. Расположение проводящих путей в белом веществе (1-18) и ядер серого вещества (19-28), поперечный срез спинного мозга (схема)

Задание № 11

Изучить строение оболочек спинного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

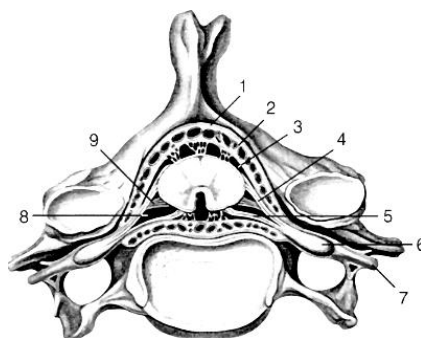


Рис. 114. Оболочки спинного мозга

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

ТЕМА: Строение заднего мозга: продолговатый, мост, мозжечок

ЦЕЛЬ: Изучить строение заднего мозга: продолговатого, моста, мозжечка

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Общий обзор головного мозга. Эмбриогенез и возрастные изменения.
2. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение.
3. Задний мозг. Продолговатый мозг: общая морфология и особенности строения.
4. Белое и серое вещество. Ядра продолговатого мозга.
5. Функции продолговатого мозга.
6. Понятие о ретикулярной формации.
7. Общая морфология моста, расположение серого и белого вещества.
8. Общая морфология мозжечка и его ножек, расположение серого и белого вещества, ножки мозжечка.
9. Четвертый желудочек, ромбовидная ямка.

Задание № 1

Изучить общий план строения головного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

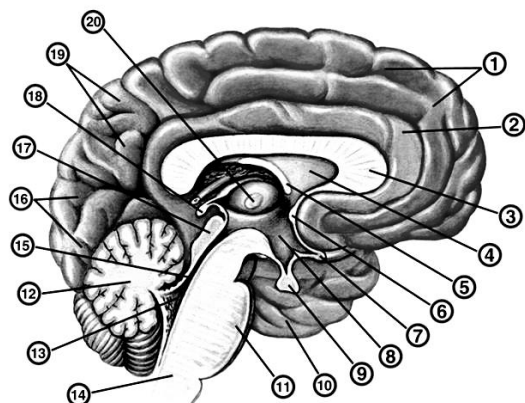


Рис. 115. Сагиттальный разрез головного мозга

Задание № 2

Изучить развитие головного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

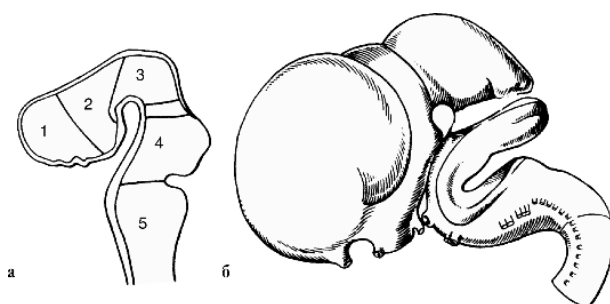


Рис.116. Развитие головного мозга: а – мозговых пузырей, б – модель развивающегося мозга на стадии 5 пузырей: 3-м и 4-м пузырями – перешеек

Задание № 3

Изучить общий план строения ствола мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

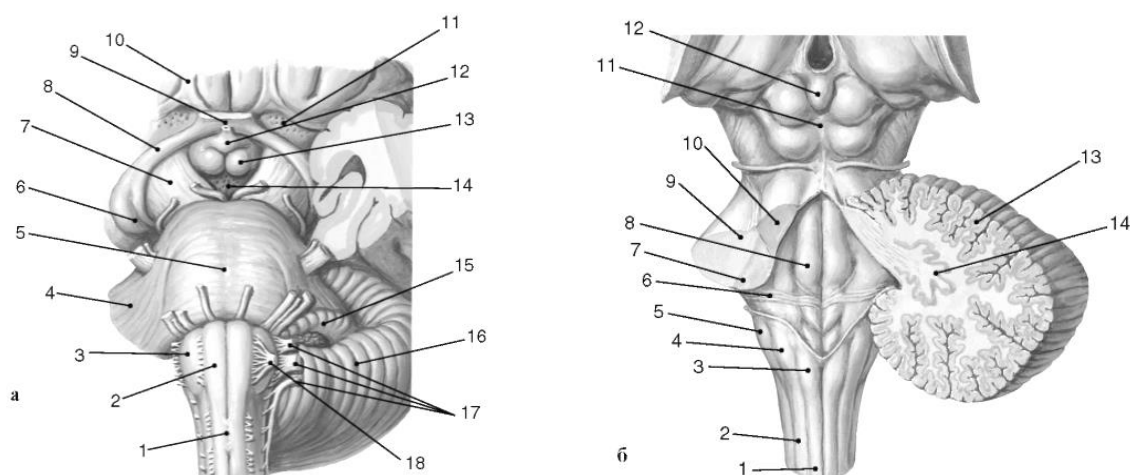


Рис.117-118. Ствол мозга: а – вид спереди; б – вид сзади (мозжечок частично удален)

Задание № 4

Изучить сагиттальный разрез через ствол мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

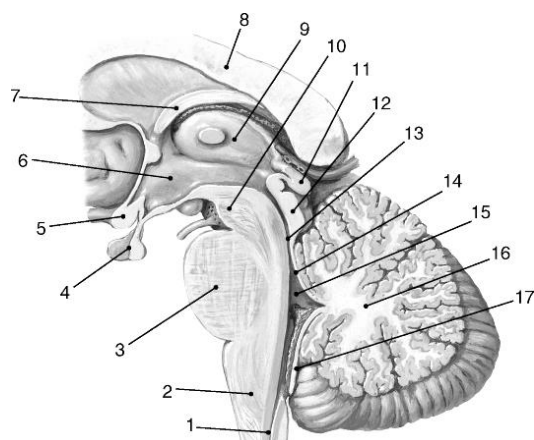


Рис. 119 Срединный сагиттальный разрез через ствол мозга

Задание № 5

Изучить расположение, строение и функции продолговатого мозга. Подписать указанные на рисунке обозначения.

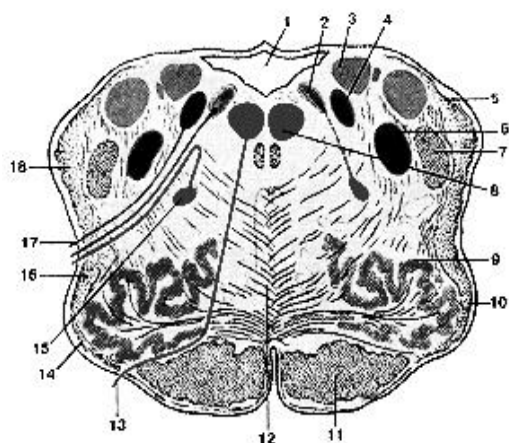


Рис. 120 Продолговатый мозг, поперечный разрез

Задание № 6

Изучить расположение, строение и функции Варолиевого моста. Подписать указанные на рисунке обозначения.

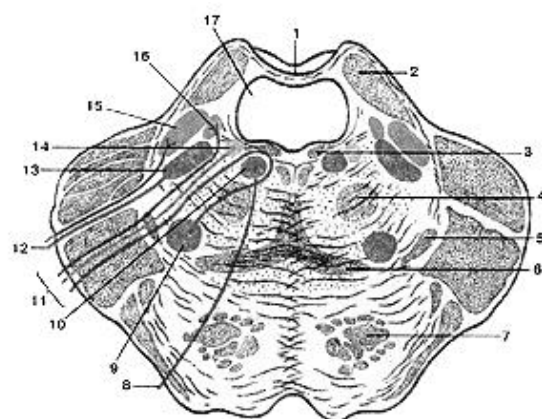


Рис.121. Мост, поперечный разрез на уровне верхнего мозгового паруса

Задание №7

Изучить расположение, строение и функции мозжечка. Подписать указанные на рисунке обозначения.

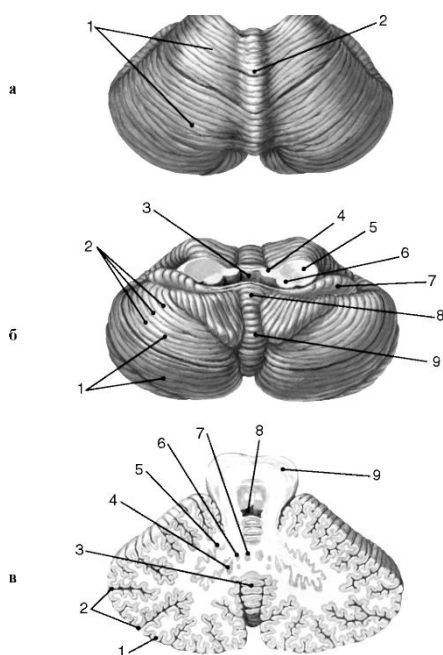


Рис. 122. Мозжечок:

а – вид сверху,

б – вид снизу,

в – срез мозжечка на уровне верхних ножек

Задание №8

Изучить строение коры мозжечка. Подписать указанные на рисунке обозначения.

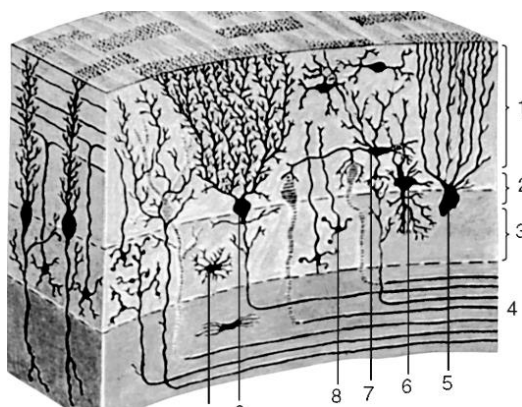


Рис. 123. Строение коры мозжечка (схема)

Записать латинские названия следующих терминов:

- Конечный мозг _____
- Лобная доля _____
- Теменная доля _____
- Височная доля _____
- Затылочная доля _____
- Таламический мозг _____
- Гипоталамус _____
- Обонятельный мозг _____
- Спинномозговые нервы _____
- Спинномозговой узел _____

Задание № 9

Изучить проекцию ядер черепных нервов на ромбовидную ямку. Подписать указанные на рисунке обозначения

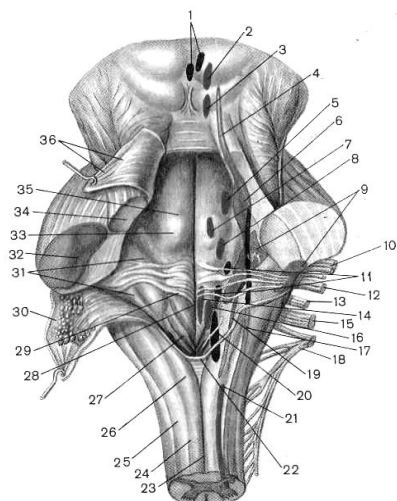


Рис.124. Задняя поверхность моста и продолговатого мозга, проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12

ТЕМА: Строение среднего и промежуточного мозга

ЦЕЛЬ: Изучить строение среднего и промежуточного мозга

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Общая морфология, строение и значение среднего мозга.
2. Расположение серого и белого вещества в среднем мозгу. Красноядерно-спинно-мозговой путь. Водопровод мозга.
3. Нейронная организация и функциональное значение ядер ствола.
4. Ретикулярная формация ствола, ее структурная организация.
5. Общая морфология промежуточного мозга (таламус, эпиталамус, гипоталамус, метаталамус). Особенности строения и функции.
6. Нейронная организация и функциональное значение ядер таламуса.
7. Нейронная организация и функциональное значение ядер гипоталамуса.
8. Гипоталамус как подкорковый центр вегетативных функций.
9. Третий желудочек.

Задание № 1

Изучить общий план среднего мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

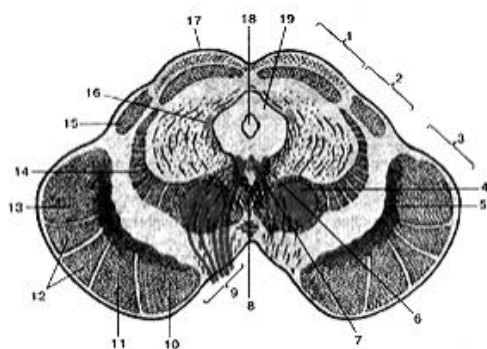


Рис. 125. Средний мозг, поперечный разрез

Задание № 2

Изучить общий план среднего и промежуточного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

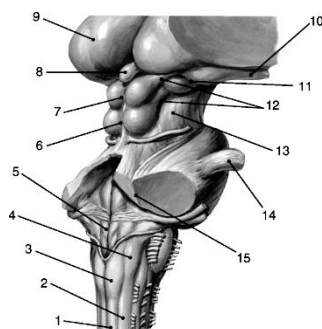


Рис. 126. Ствол мозга и промежуточный мозг, вид сбоку и сзади

Задание № 3

Изучить общий план промежуточного мозга и подписать указанные на рисунке обозначения.

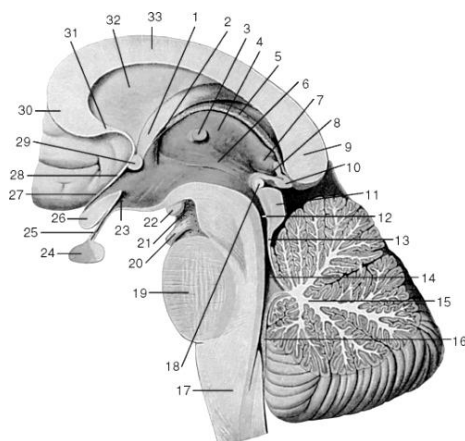


Рис.127. Промежуточный мозг. Вид со стороны полости III желудочка мозга.
Сагиттальный разрез ствола мозга

Задание № 4

Изучить расположение ядер гипоталамуса и подписать указанные на рисунке обозначения.

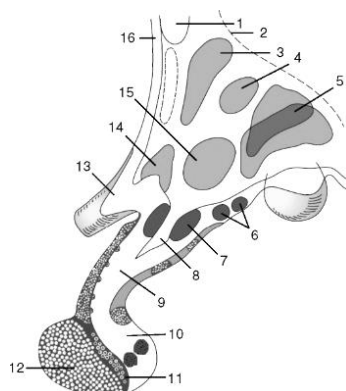


Рис.128. Расположение ядер гипоталамуса и гипофиз на сагиттальном разрезе

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13

ТЕМА: Конечный мозг. Лимбическая система мозга

ЦЕЛЬ: Изучить строение конечного мозга и лимбической системы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Филогенез больших полушарий.
2. Общая морфология больших полушарий, их доли, основные борозды и извилины.
3. Развитие коры в онтогенезе.
4. Понятие о цитоархитектонике и миелоархитектонике коры.
5. Морфологические основы динамической локализации функций в коре.
6. Сенсорно-моторные зоны коры. Кора как система мозговых концов анализаторов.
7. Базальные ядра, их значение.
8. Белое вещество полушарий. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути больших полушарий.
9. Боковые желудочки мозга и их сообщения. Сосудистые сплетения желудочков.
10. Лимбическая система мозга. Ее структурная организация и функциональное значение.
11. Оболочки головного мозга.
12. Сосуды большого мозга.

Задание № 1

Изучить морфологию больших полушарий, их доли, основные борозды и извилины. Подписать указанные на рисунках обозначения.

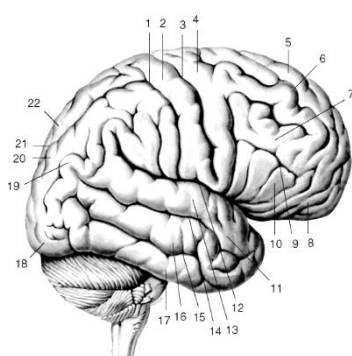


Рис.129. Верхнелатеральная поверхность полушария большого мозга

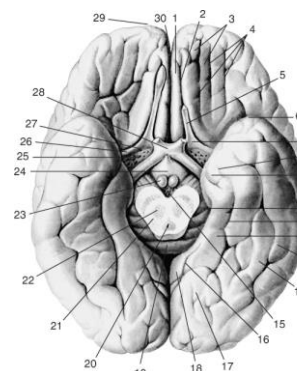


Рис. 130. Нижняя поверхность полушарий большого мозга, вид снизу

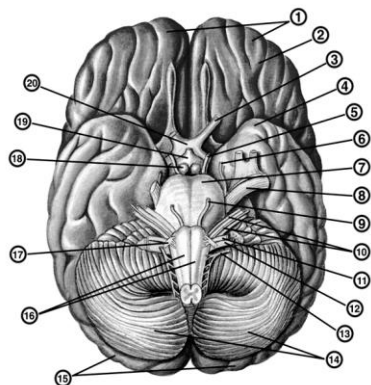


Рис.131. Основание головного мозга

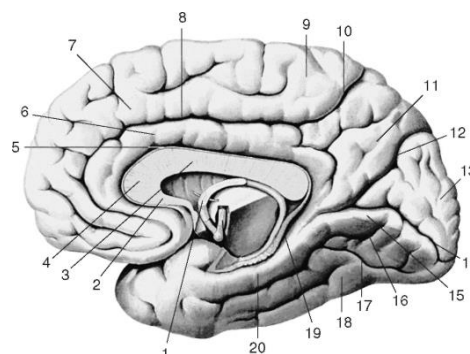


Рис.132. Борозды и извилины медиальной и нижней поверхностей правого полушария большого мозга

Задание № 2

Изучить строение коры полушарий большого мозга. Подписать указанные на рисунках обозначения.

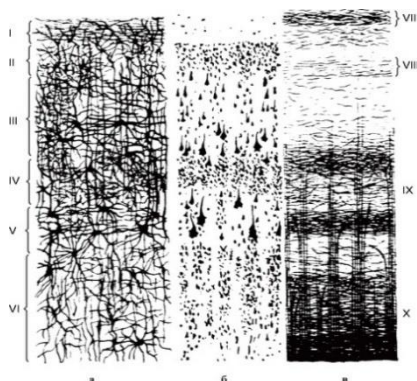


Рис. 133. Строение коры полушарий большого мозга (схема):

а – слои (пластинки) клеток;

б – типы клеток;

в – слои волокон

Задание № 3

Изучить базальные ядра большого мозга. Подписать указанные на рисунке обозначения.

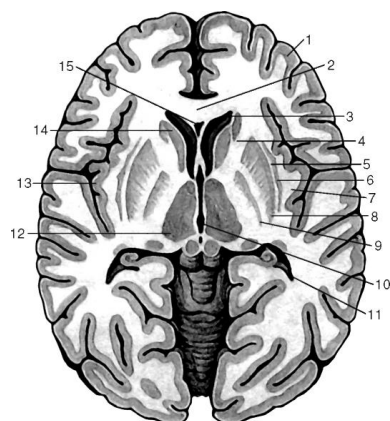


Рис. 134. Базальные ядра, горизонтальный разрез головного мозга

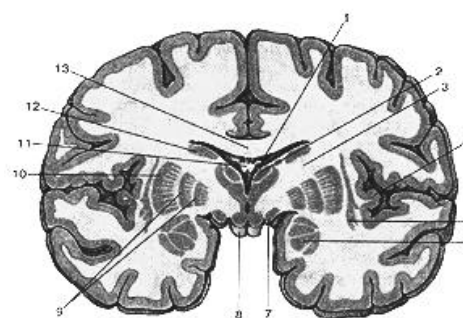


Рис. 135. Базальные ядра на фронтальном разрезе головного мозга, разрез сделан на уровне сосцевидных тел

Задание № 4

Изучить свод и гиппокамп большого мозга. Подписать указанные на рисунках обозначения.

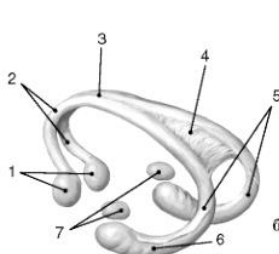
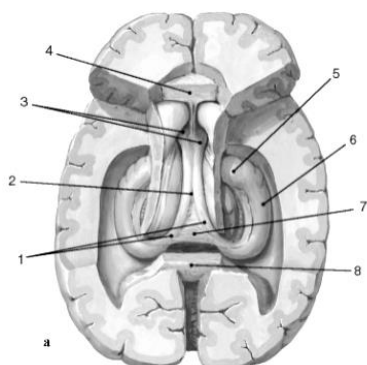


Рис. 136. Свод и гиппокамп:

а – полушария частично удалены, вид сверху;

б – схема свода; в – фронтальный срез через гиппокамп

Задание № 5

Изучить структуры лимбической системы головного мозга. Подписать указанные на рисунке обозначения.

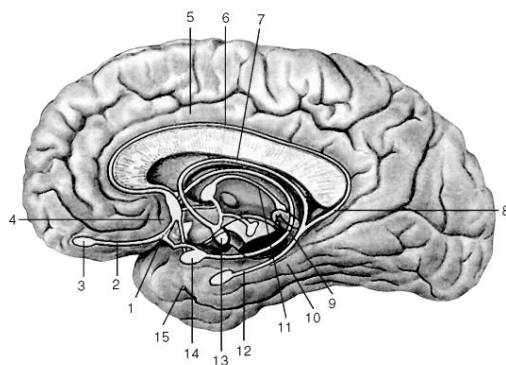


Рис.137. Структуры лимбической системы головного мозга

Задание № 6

Изучить расположение пучков ассоциативных волокон белого вещества головного мозга. Подписать указанные на рисунке обозначения.

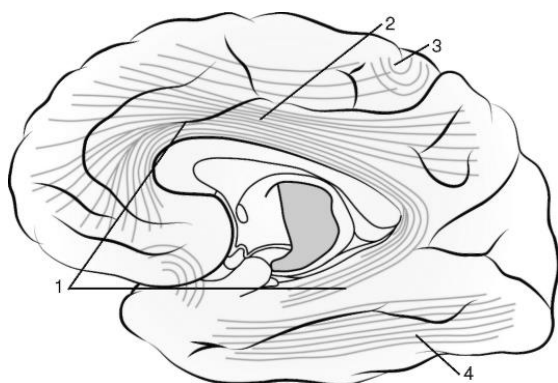


Рис.138. Расположение пучков ассоциативных волокон белого вещества правого полушария большого мозга, медиальная поверхность (схема)

Задание № 7

Изучить желудочки головного мозга. Подписать указанные на рисунке обозначения.



139. Желудочки головного мозга

Задание № 8

Изучить оболочки головного мозга. Подписать указанные на рисунках обозначения.

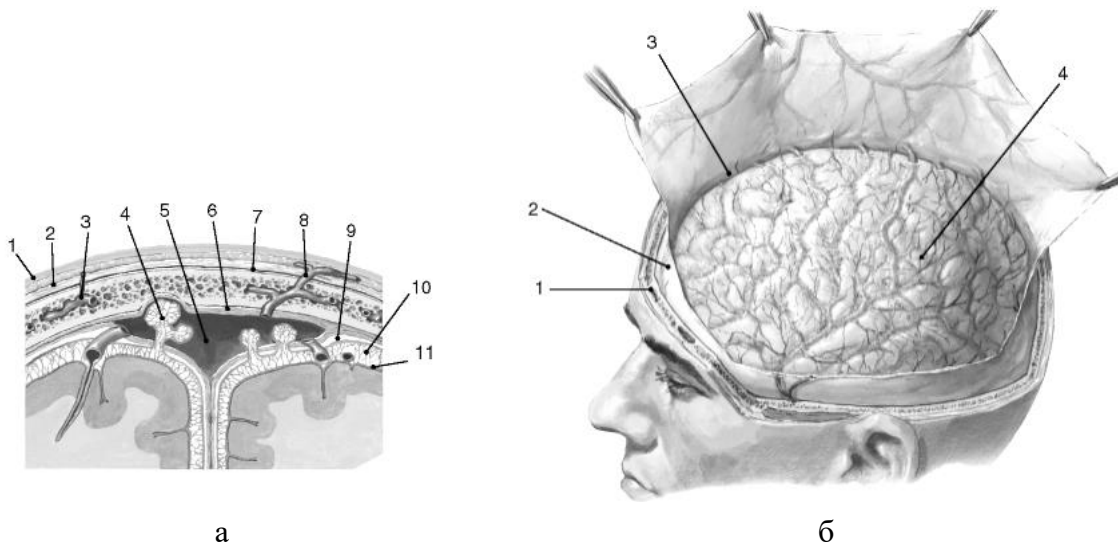


Рис.140. Оболочки мозга; а – срез через структуры головы в области свода черепа; б – вид оболочек мозга после вскрытия черепа

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14

ТЕМА: Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система

ЦЕЛЬ: Изучить строение периферической и вегетативной нервной системы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Структурная организация периферической нервной системы, её значение в организме.
2. Принципы строения спинномозговых и черепных нервов.
3. Общая характеристика спинномозговых нервов: образование, состав волокон, топография, ветви, области иннервации.
4. Задние ветви спинномозговых нервов и области их иннервации.
5. Менингеальные и соединительные ветви спинномозговых нервов.
6. Передние ветви спинномозговых нервов, образование сплетений.
7. Шейное сплетение: формирование, топография, нервы, ветви, области иннервации.
8. Плечевое сплетение: формирование, топография, нервы, ветви, области иннервации.
9. Межреберные нервы: топография, ветви, области иннервации.
10. Поясничное сплетение: формирование, топография, нервы, ветви, области иннервации.
11. Крестцовое сплетение: формирование, топография, нервы, ветви, области иннервации.
12. Копчиковое сплетение: формирование, область иннервации.
13. Черепные нервы. Общая характеристика и классификация черепных нервов. Характеристика отдельных черепных нервов.
14. Обонятельные нервы (I), зрительный нерв (II): образование, состав волокон, топография, функции.

15. Глазодвигательный нерв (III): ядра, узел, состав волокон, топография, ветви, области иннервации.
16. Блоковый нерв (IV), ядро, состав волокон, топография, область иннервации.
17. Отводящий нерв (VI): ядро, состав волокон, топография, область иннервации.
18. Тройничный нерв (V): ядра, узел, состав волокон, топография нерва и его ветвей, области иннервации. Связи с вегетативными узлами других черепных нервов.
19. Лицевой нерв (VII): ядро, состав волокон, топография нерва и его ветвей, области иннервации.
20. Промежуточный нерв (VIII): ядра, узлы, состав волокон, топография, ветви, области иннервации.
21. Преддверно-улитковый нерв (VIII): ядра, узлы, состав волокон, топография нерва и его ветвей, функции.
22. Языкоглоточный нерв (IX): ядра, узлы, состав волокон, топография, ветви, области иннервации.
23. Блуждающий нерв (X): ядра, узлы, состав волокон, топография нерва и его ветвей, области иннервации.
24. Добавочный нерв (XI), ядра, состав волокон, топография нерва, области иннервации.
25. Подъязычный нерв (XII): ядро, состав волокон, топография нерва и его ветвей, области иннервации.
26. Спинномозговые нервы, их образование, положение, состав нервных волокон и ветви. Спинномозговые узлы. Передние и задние ветви спинномозговых нервов, их ход, области иннервации.
27. Общая характеристика черепных нервов. Их происхождение, состав волокон, основные области иннервации.
28. Общий план строения и функции вегетативной нервной системы. Морфологические особенности вегетативной нервной системы в сравнении с соматической. Рефлекторная дуга и локализация центров вегетативной нервной системы.
29. Симпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части симпатической нервной системы. Симпатический ствол: симпатические узлы и нервы.
30. Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части парасимпатической нервной системы.
31. Вегетативная иннервация органов. Адаптационно-трофическая роль симпатической нервной системы.

Задание № 1

Изучить строение периферического нерва. Подписать указанные на рисунке обозначения.

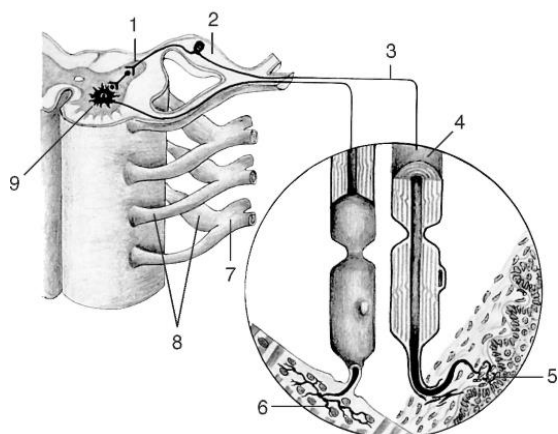


Рис.141. Строение периферического нерва (схема)

Задание № 2

Изучить образования спинномозгового нерва и его ветвей. Подписать указанные на рисунке обозначения.

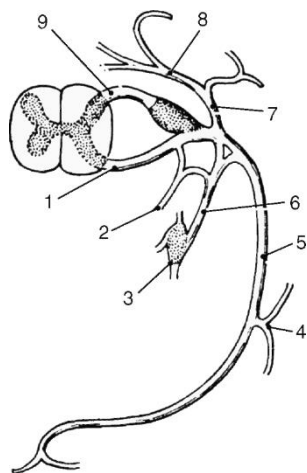


Рис. 142. Образования спинномозгового нерва и его ветвей

Задание № 3

Изучить места выхода черепно-мозговых нервов. Подписать указанные на рисунках обозначения.

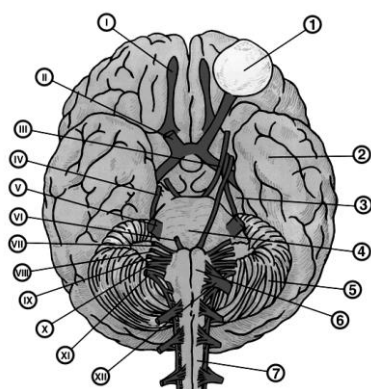


Рис.143. Основание головного мозга с местами выхода черепных нервов

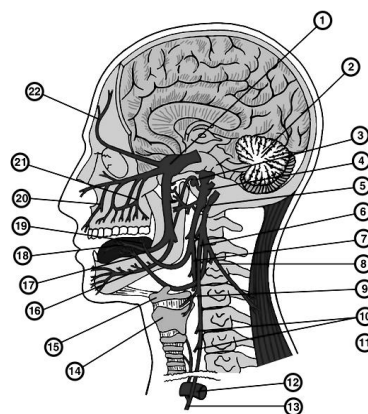


Рис.144. Схематическое изображение стволов и основных ветвей черепных нервов

Задание № 4

Изучить топографию ветвей лицевого нерва. Подписать указанные на рисунке обозначения.

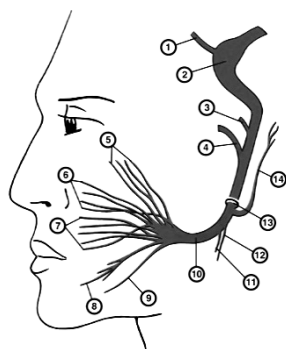


Рис. 145. Схематическое изображение ветвей лицевого нерва

Задание № 5

Изучить топографию ветвей тройничного нерва и его ветвей. Подписать указанные на рисунке обозначения

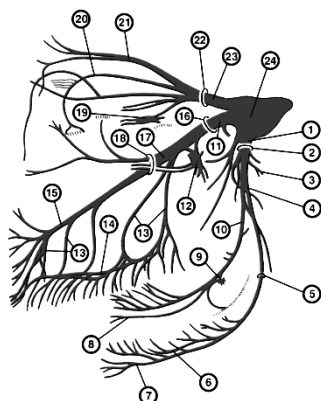


Рис.146. Схематическое изображение тройничного нерва и его ветвей

Задание № 6

Изучить черепные нервы и их ветви. Заполнить таблицу

Таблица 8

Нерв, характер иннервации	Основные ветви	Зона иннервации
I.		
II.		
III.		
IV.		
V.		
VI.		
VII.		
VIII.		
IX.		
X.		
XI.		

Задание № 7

Изучить межреберный нерв на поперечном срезе. Подписать указанные на рисунке обозначения.

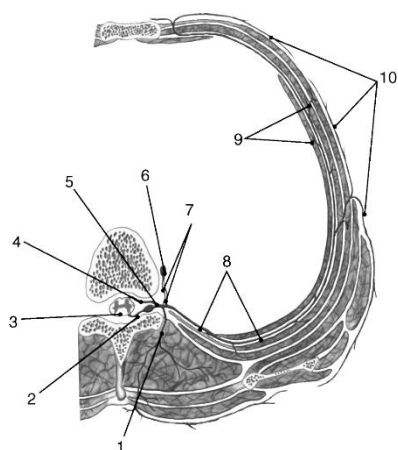


Рис.147. Межреберный нерв на поперечном срезе грудной стенки

Задание № 8

Изучить строение автономной (вегетативной) нервной системы. Подписать указанные на рисунке обозначения

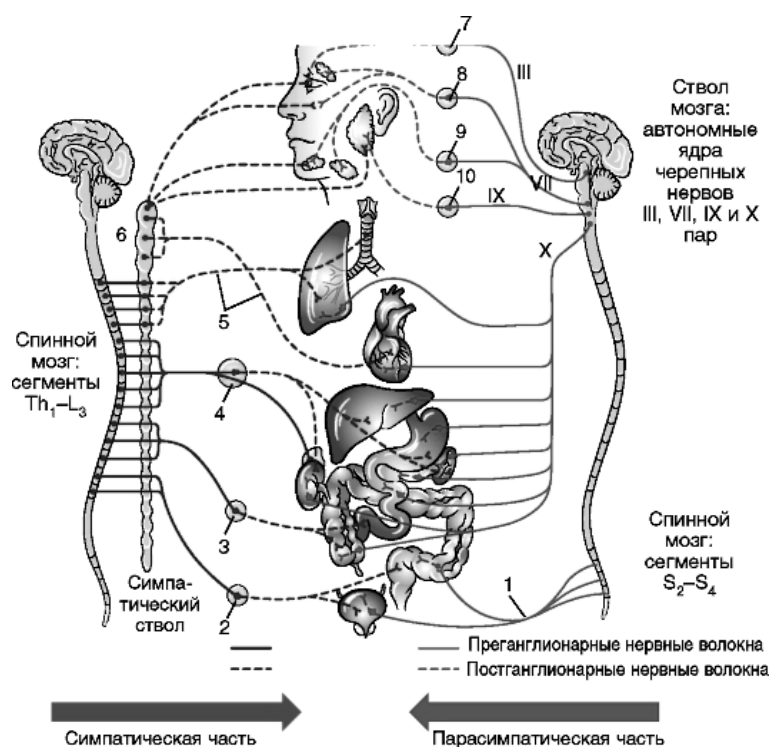


Рис. 148. Общая схема строения автономной (вегетативной) нервной системы. Слева отображена ее симпатическая часть, справа – парасимпатическая

Задание № 9

Изучить строение рефлекторной дуги автономной и анимальной нервных систем. Подписать указанные на рисунке обозначения

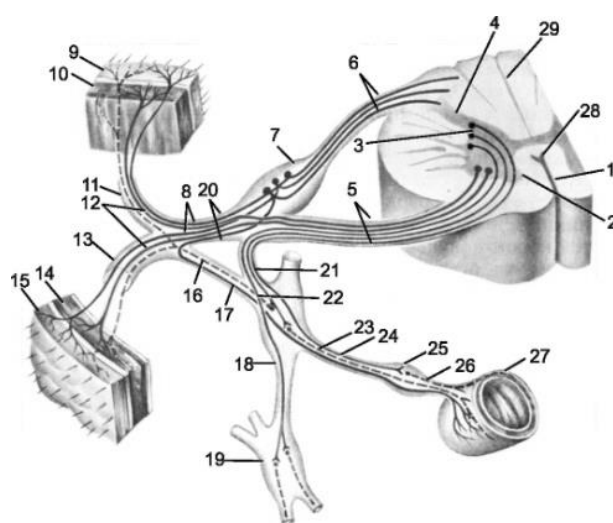


Рис.149. Рефлекторная дуга автономной и анимальной нервных систем

Задание № 10

Изучить расположение и функции спинномозговых нервов и заполнить таблицу.

Таблица «Спинномозговые нервы»

Таблица 9

Название сплетения	Название нерва, сегменты спинного мозга, из которых идут нервы	Ход нерва	Иннервируемая область

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 15

ТЕМА: Проводящие пути спинного и головного мозга.

Коллоквиум по нервной системе

ЦЕЛЬ: изучить проводящие пути спинного и головного мозга. Коллоквиум по нервной системе.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Типы проводящих путей: ассоциативные, комиссуральные, проекционные. Классификация проекционных волокон.

2. Восходящие (чувствительные) проводящие пути головного и спинного мозга:

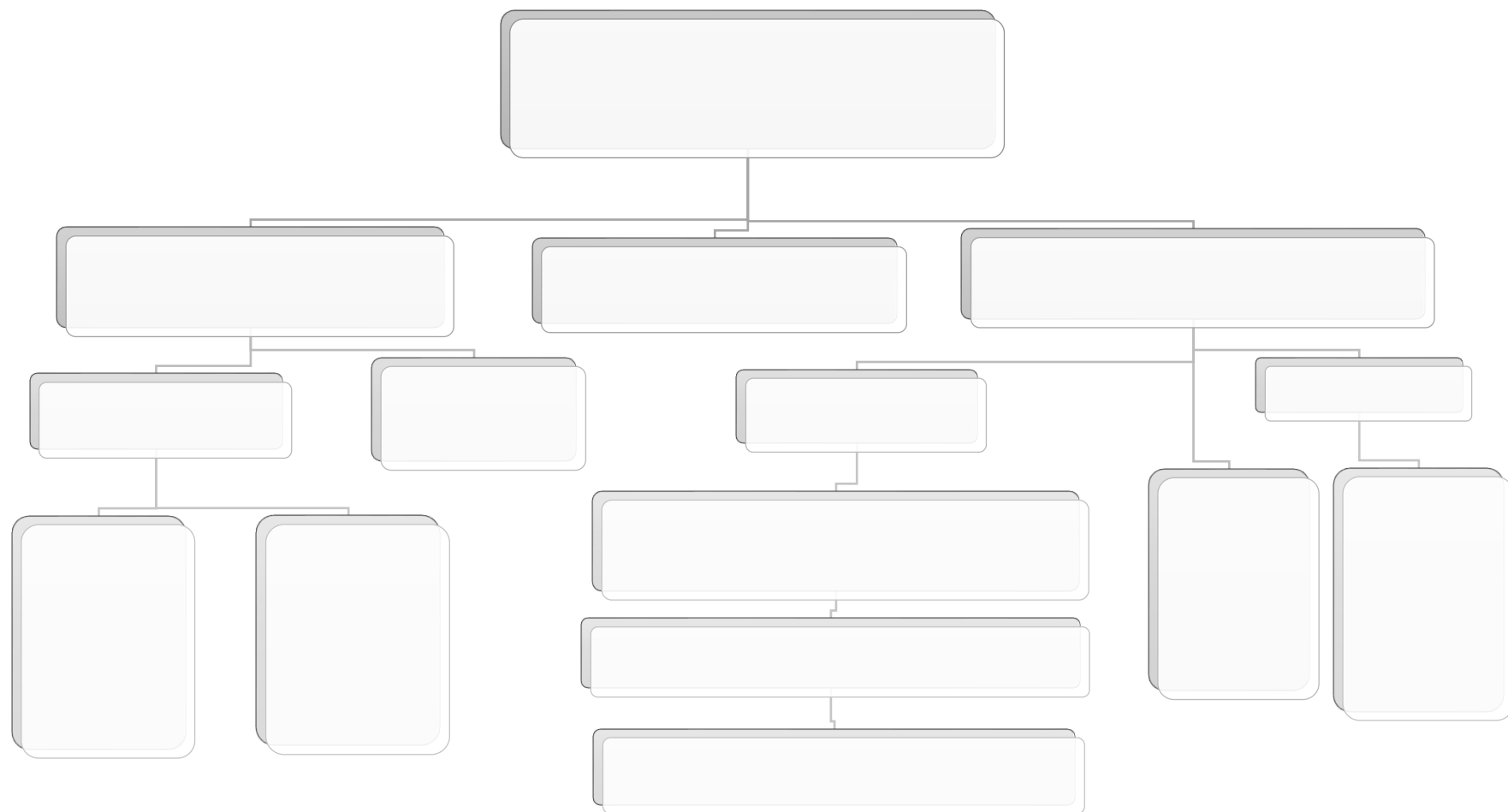
- Латеральный спинно-таломический путь
- Передний спинно-таломический путь
- Тонкий и клиновидные пучки (пучки Голля и Бурдаха)
- Задний спинно-мозжечковый путь (Флексига)
- Передний спинно-мозжечковый путь (пучок Говерса)

3. Нисходящие (двигательные) проводящие пути головного и спинного мозга (пирамидные пути): корково-ядерный, латеральный и передний корково-спинномозговые.

4. Нисходящие проводящие пути головного и спинного мозга (экстрапирамидные пути): красное ядро – спинномозговой путь /руброспинальный/ (пучок Монакова), преддверно-спинномозговой путь /вестибулоспинальный/ (пучок Левентала).

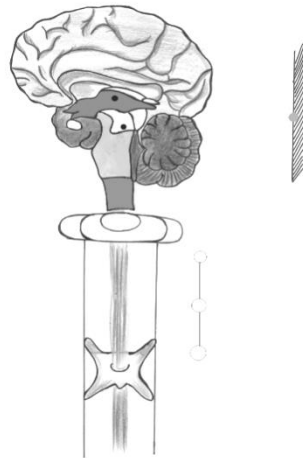
Задание № 1

Заполнить схему: Классификация проводящих путей.



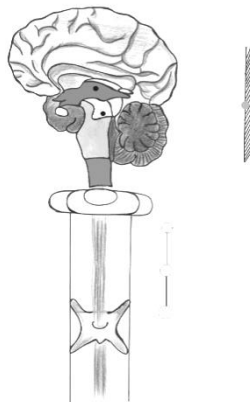
Задание № 2

Зарисовать и записать схему латерального спинно-таломического пути, сделать обозначения.



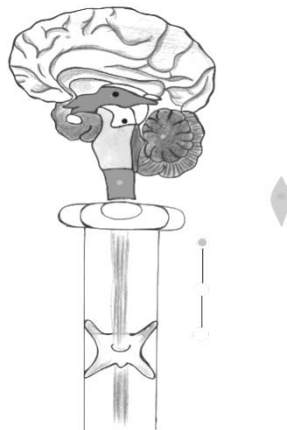
Задание № 3

Зарисовать и записать схему переднего спинно-таломического пути, сделать обозначения.



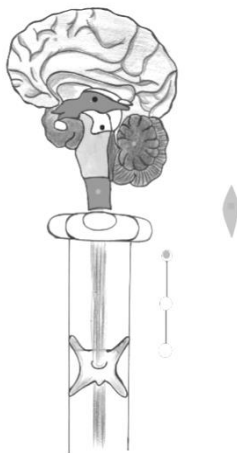
Задание № 4

Зарисовать и записать схему тонкого и клиновидного путей (пучки Голля и Бурдаха), сделать обозначения.



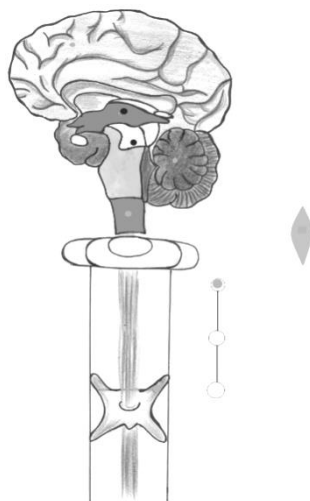
Задание № 5

Зарисовать и записать схему заднего спинно-мозжечкового пути (Флексига), сделать обозначения.



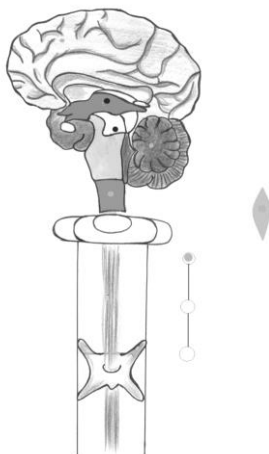
Задание № 6

Зарисовать и записать схему переднего спинно-мозжечкового пути (пучок Говерса), сделать обозначения.



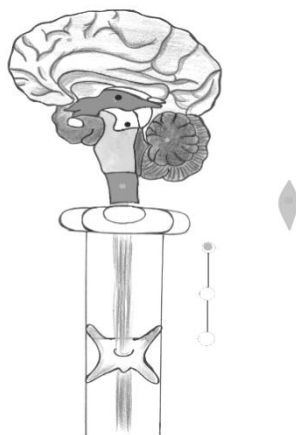
Задание № 7

Зарисовать и записать схему нисходящего проводящего пути головного и спинного мозга: корково-ядерного, сделать обозначения.



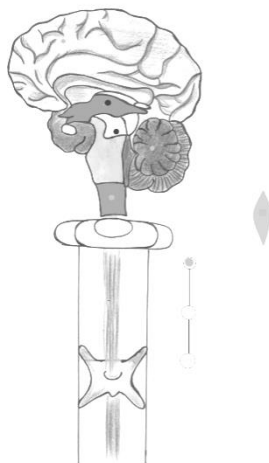
Задание № 8

Зарисовать и записать схему нисходящего проводящего пути головного и спинного мозга: латерального и переднего корково-спинномозгового, сделать обозначения.



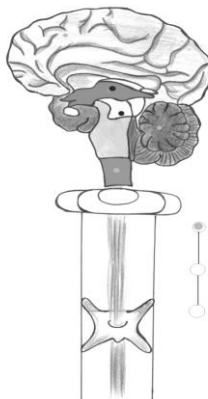
Задание № 9

Зарисовать и записать схему нисходящего проводящего пути головного и спинного мозга (экстрапирамидные пути): краснаядерно – спинномозгового пути /руброспинальный/ (пучок Монакова), сделать обозначения.



Задание № 10

Зарисовать и записать схему нисходящего проводящего пути головного и спинного мозга (экстрапирамидные пути): преддверно-спинномозгового пути /вестибулоспинальный/ (пучок Левенталя), сделать обозначения.



Вопросы к коллоквиуму по теме «Нервная система»

1. Развитие нервной системы.
2. Онтогенез нервной системы.
3. Классификация нервной системы: центральный и периферический отделы нервной системы; соматическая и вегетативная нервная система.
4. Строение нервной ткани.
5. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы.
6. Классификация нейронов (морфологическая, функциональная, биохимическая).
7. Нервные окончания и их классификация.
8. Нервные волокна (безмиелиновые и миелиновые).
9. Нейроглия и ее функциональное значение, классификация. Характеристика макроглии и микроглии.
10. Межнейронные синапсы. Классификация синапсов.
11. Положение, форма и строение спинного мозга.
12. Серое вещество спинного мозга и его нейронная организация.
13. Белое вещество спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга.
14. Спинномозговые узлы, корешки и спинномозговые нервы.
15. Сегмент спинного мозга.
16. Оболочки спинного мозга.
17. Спинномозговая жидкость (ликвор), строение, функции.
18. Понятие о рефлекторных дугах. Строение, виды рефлекторных дуг.
19. Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга.
20. Общий обзор головного мозга. Эмбриогенез и возрастные изменения.
21. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение.
22. Задний мозг. Продолговатый мозг: общая морфология и особенности строения.
23. Белое и серое вещество. Ядра продолговатого мозга.
24. Функции продолговатого мозга.
25. Понятие о ретикулярной формации.
26. Общая морфология моста, расположение серого и белого вещества.
27. Общая морфология мозжечка и его ножек, расположение серого и белого вещества, ножки мозжечка.
28. Четвертый желудочек, ромбовидная ямка.
29. Общая морфология, строение и значение среднего мозга.
30. Расположение серого и белого вещества в среднем мозгу. Красноядерно-спинно-мозговой путь. Водопровод мозга.
31. Нейронная организация и функциональное значение ядер ствола.
32. Ретикулярная формация ствола, ее структурная организация.
33. Общая морфология промежуточного мозга (таламус, эпителиум, гипоталамус, метаталамус). Особенности строения и функции.
34. Нейронная организация и функциональное значение ядер таламуса.
35. Нейронная организация и функциональное значение ядер гипоталамуса.
36. Гипоталамус как подкорковый центр вегетативных функций.
37. Третий желудочек.
38. Филогенез больших полушарий.
39. Общая морфология больших полушарий, их доли, основные борозды и извилины.
40. Развитие коры в онтогенезе.
41. Понятие о цитоархитектонике и миелоархитектонике коры.

42. Морфологические основы динамической локализации функций в коре.
43. Сенсорно-моторные зоны коры. Кора как система мозговых концов анализаторов.
44. Базальные ядра, их значение.
45. Белое вещество полушарий. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути больших полушарий.
46. Боковые желудочки мозга и их сообщения. Сосудистые сплетения желудочков.
47. Лимбическая система мозга. Ее структурная организация и функциональное значение.
48. Оболочки головного мозга.
49. Сосуды большого мозга.
50. Чувствительные или восходящие пути:
 - Латеральный спинно-таломический путь
 - Передний спинно-таломический путь
 - Тонкий и клиновидные пучки (пучки Голля и Бурдаха)
 - Задний спинно-мозжечковый путь (Флексига)
 - Передний спинно-мозжечковый путь (пучок Говерса)
51. Двигательные или нисходящие пути:
 - пирамидные (корково-ядерный, латеральный и передний корковоспинно-мозговые пути)
 - экстрапирамидные (красноядерно- спинномозговой путь /руброспинальный/ (пучок Монакова), преддверно-спинномозговой путь /вестибулоспинальный/ (пучок Левенталя)).
52. Черепные нервы: топография ядер, состав волокон, область иннервации.
53. Спинномозговые нервы. Ветви: менингеальная, соединительная, задняя и передняя.
54. Сплетения: шейное, плечевое, поясничное, крестцовое, копчиковое.
55. Строение вегетативной нервной системы: центральная и периферическая части.
56. Центры вегетативной нервной системы: мезенцефальный, бульбарный, са-кральный и тораколумбальный.
57. Периферическая часть вегетативной нервной системы: нервные узлы и сплетения.
58. Особенности вегетативной рефлекторной дуги. Преганглионаторы и постган-глионаторы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 16

ТЕМА: Эстеziология. Зрительный анализатор. Слуховой анализатор. Вестибулярный анализатор

ЦЕЛЬ: Изучить строение зрительного, слухового и вестибулярного аппарата.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Определение анализатора или сенсорной системы. Отделы анализатора.
2. Орган зрения. Глаз: глазное яблоко и вспомогательные органы.
3. Глазное яблоко: оболочки глазного яблока (фиброзная, сосудистая, сетчатая); зрительный нерв.
4. Внутреннее ядро глазного яблока: хрусталик, стекловидное тело, камеры глазного яблока, водянистая влага.

5. Вспомогательные органы глаза: мышцы глазного яблока, клетчатка глазницы и влагалище глазного яблока, веки, брови, конъюнктива, слезный аппарат.
6. Проводящий путь зрительного анализатора.
7. Преддверно-улитковый орган.
8. Строение преддверно-улиткового органа.
9. Наружное ухо: ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка – строение, топография, функции.
10. Среднее ухо: барабанная полость, слуховые косточки, слуховая труба – строение, топография, функции.
11. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты – строение, топография, функции.
12. Проводящий путь слухового анализатора.

Задание № 1

Изучить расположение, строение и функции защитного аппарата глазного яблока. Подписать указанные структуры.

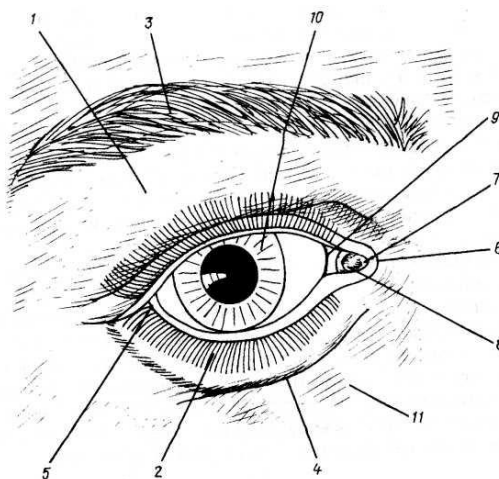


Рис.150. Схема строения глазной щели

Задание № 2

Изучить расположение, строение и функции мышц глазного яблока. Подписать указанные структуры.

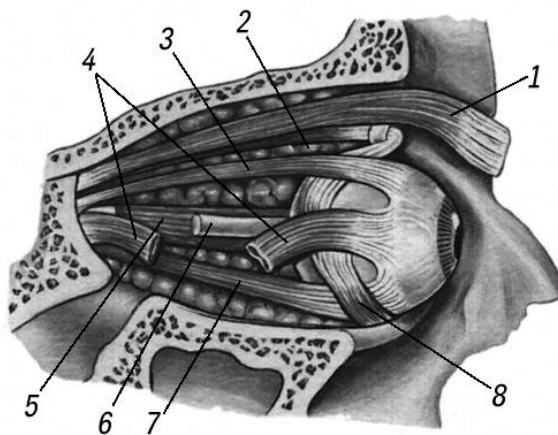


Рис.151. Мышцы глаза

Задание № 3

Изучить строение глазного яблока. Подписать указанные структуры.

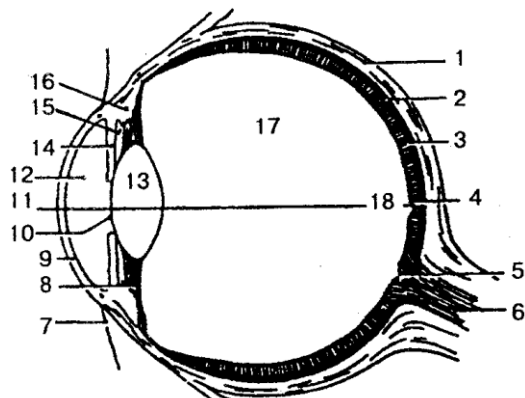


Рис.152. Строение глаза (схема)

Задание № 4

Изучить анатомические образования ушной раковины. Подписать указанные структуры.

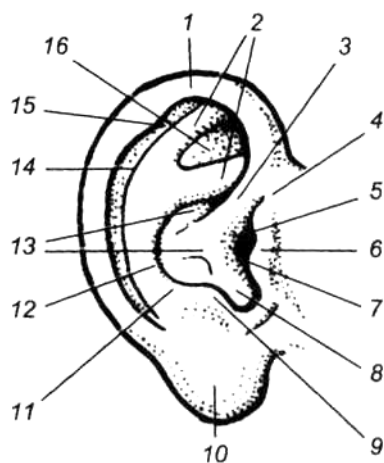


Рис. 153. Строение ушной раковины

Задание № 5

Изучить строение слухового и вестибулярного аппарата. Подписать указанные структуры.

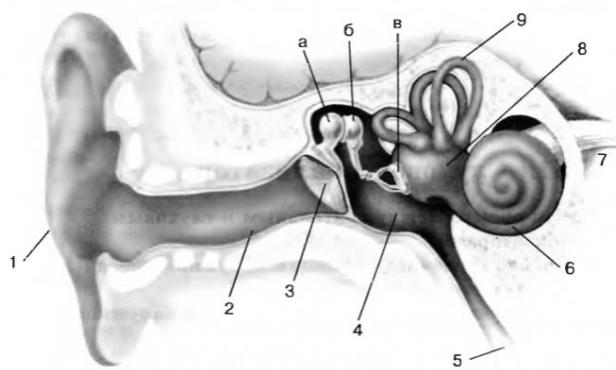


Рис. 154. Строение уха и вестибулярного аппарата

Задание № 6

Изучить строение внутреннего уха. Подписать указанные структуры.

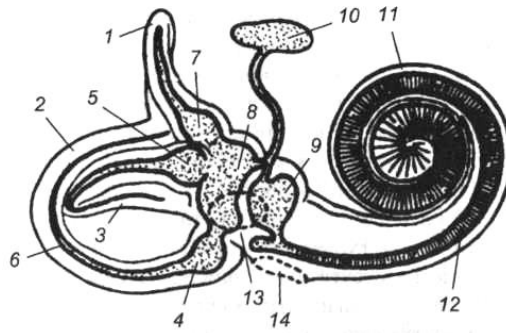


Рис. 155. Схема строения внутреннего уха

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 17

**ТЕМА: Вкусовой анализатор. Обонятельный анализатор.
Висцеральный анализатор. Кожно-мышечный анализатор.
Коллоквиум по эстеziологии**

ЦЕЛЬ: Изучить строение вкусового, обонятельного, висцерального и кожно-мышечного анализатора.

ВОПРОСЫ ДЛЯ АУДИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Орган обоняния. Обонятельная область слизистой оболочки носа.
2. Проводящий путь обонятельного анализатора.
3. Орган вкуса. Вкусовые сосочки языка, их топография.
4. Проводящие пути вкусового анализатора.
5. Орган осязания, температуры и боли (общей чувствительности).
6. Кожа и ее производные.
7. Строение и функции кожи.
8. Проводящие пути кожной чувствительности.
9. Периферический, проводниковый и центральный отделы кожно-мышечного анализатора.

Задание № 1

Изучить строение обонятельного эпителия. Подписать указанные структуры.

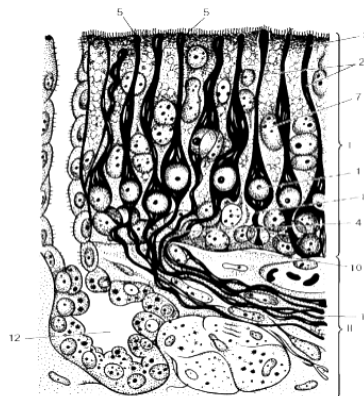


Рис. 156. Строение обонятельного эпителия (схема): микроскопическое строение

Задание № 2

Изучить строение органов обоняния человека. Подписать указанные структуры

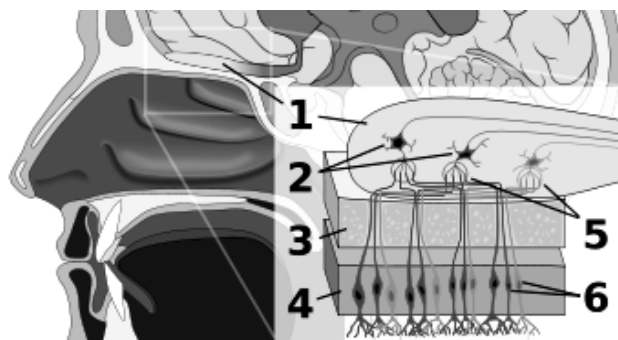


Рис. 157. Система органов обоняния человека

Задание № 3

Изучить топографию рецепторных полей и проводящих путей обонятельных анализаторов. Подписать указанные структуры

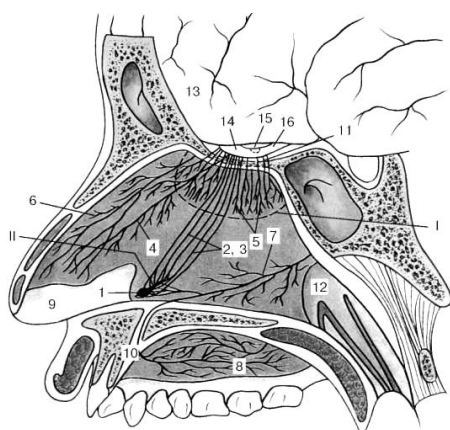


Рис. 158. Топография рецепторных полей и проводящих путей обонятельных анализаторов. Сагитальное сечение головы человека на уровне носовой перегородки: I – рецепторное поле основного органа обоняния (обозначено пунктирной линией); II – рецепторное поле

Задание № 4

Изучить обонятельные структуры мозга. Подписать указанные структуры

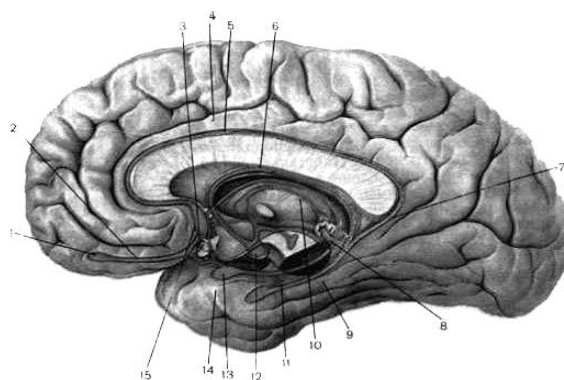


Рис.159. Обонятельные структуры мозга (фото)

Задание № 5

Изучить строение кожи человека. Подписать указанные структуры

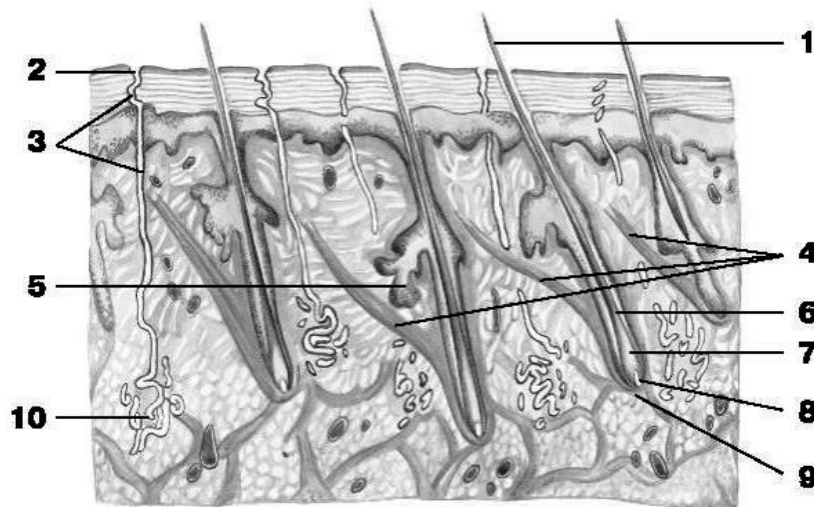


Рис. 160. Кожа (вертикальный разрез)

Задание № 6

Изучить строение вкусовой почки. Подписать указанные структуры

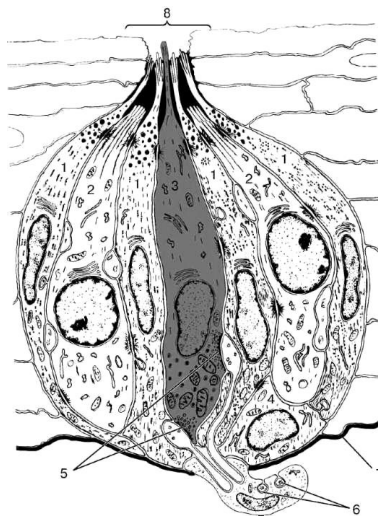


Рис. 161. Вкусовая почка

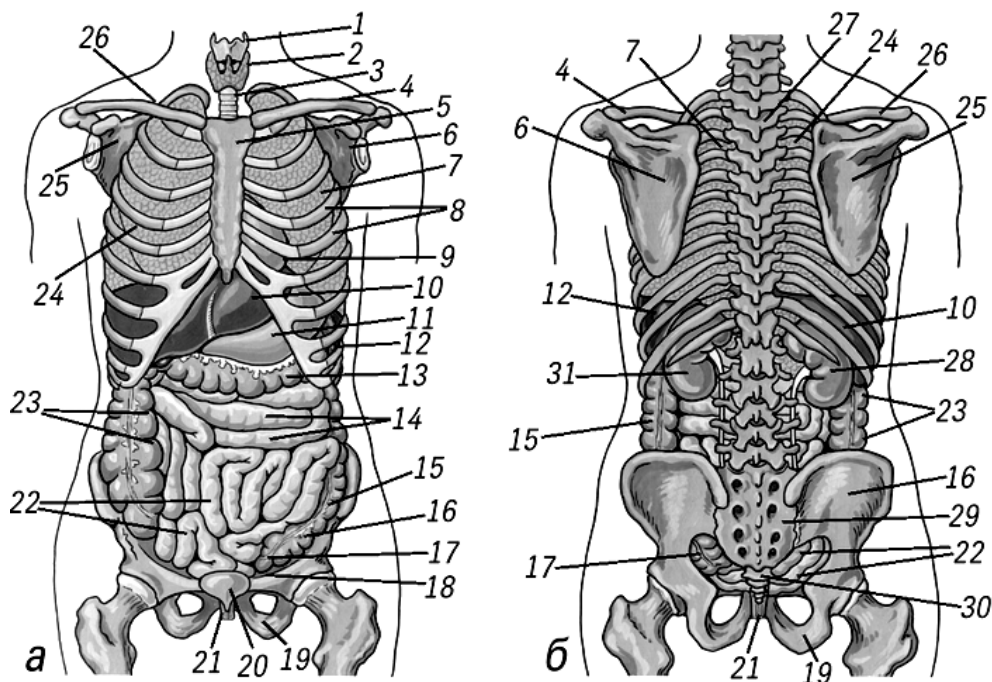
Вопросы к коллоквиуму по эстеziологии

1. Определение анализатора или сенсорной системы. Отделы анализатора.
2. Орган зрения. Глаз: глазное яблоко и вспомогательные органы.
3. Глазное яблоко: оболочки глазного яблока (фиброзная, сосудистая, сетчатая); зрительный нерв.
4. Внутреннее ядро глазного яблока: хрусталик, стекловидное тело, камеры глазного яблока, водянистая влага.
5. Вспомогательные органы глаза: мышцы глазного яблока, клетчатка глазницы и влагалище глазного яблока, веки, брови, конъюнктивa, слезный аппарат.
6. Проводящий путь зрительного анализатора.

7. Преддверно-улитковый орган.
8. Строение преддверно-улиткового органа.
9. Наружное ухо: ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка -строение, топография, функции.
10. Среднее ухо: барабанная полость, слуховые косточки, слуховая труба – строение, топография, функции.
11. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты – строение, топография, функции.
12. Проводящий путь слухового анализатора.
13. Орган обоняния Орган вкуса. Орган осязания.
14. Орган обоняния. Обонятельная область слизистой оболочки носа.
15. Проводящий путь обонятельного анализатора.
16. Орган вкуса. Вкусовые сосочки языка, их топография.
17. Проводящие пути вкусового анализатора.
18. Орган осязания, температуры и боли (общей чувствительности).
19. Кожа и ее производные.
20. Строение и функции кожи.
21. Проводящие пути кожной чувствительности.
22. Периферический, проводниковый и центральный отделы кожно-мышечного анализатора.

Итоговое задание

Изучить взаиморасположение внутренних органов и скелета человека и подписать указанные структуры



РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Примерный перечень тестов к зачету

1. Какой из перечисленных отделов пищеварительной системы человека относится к тонкому кишечнику? а) 12-перстная кишка; б) ободочная кишка; в) прямая кишка; г) сигмовидная кишка.
2. Структурно-функциональной единицей печени является: а) долька; б) ацинус; в) нефрон; г) нейрон.
3. К желчным пигментам, придающим окраску желчи, относятся: а) гемоглобин и миоглобин; б) каротин и ксантофилл; в) хлорофилл и мелатонин; г) билирубин и биливердин.
4. Червеобразный отросток имеет: а) 12-перстная кишка; б) прямая кишка; в) ободочная кишка; г) слепая кишка.
5. Укажите правильную последовательность отделов толстого кишечника: а) слепая, сигмовидная, прямая и ободочная кишка; б) прямая, сигмовидная, ободочная и слепая кишка; в) слепая, прямая, ободочная и сигмовидная кишка; г) слепая, ободочная, сигмовидная и прямая кишка.
6. Укажите зубную формулу молочных зубов: а) 2012; б) 2202; в) 2102; г) 2120.
7. Самой крупной железой ротовой области является: а) подъязычная; б) околоушная; в) подчелюстная; г) железы языка.
8. В глотке различают следующие части: а) носовую, гортанную и грудную; б) носовую, ротовую и шейную; в) носовую, ротовую и гортанную; г) носовую, гортанную и шейную.
9. Глоточные отверстия слуховых (Евстахиевых) труб расположены: а) в ротоглотке; б) носоглотке; в) гортанной части; г) грудной части.
10. Поперечная ободочная кишка образует изгиб: а) промежностный; б) селезеночный; в) крестцовый; г) печеночный.
11. Гормон инсулин, вырабатывают клетки эндокринной части поджелудочной железы: а) альфа-клетки; б) бета-клетки; в) дельта-клетки; г) сигма-клетки.
12. Голосовые связки прикрепляются к следующим хрящам: а) щитовидному и перстневидному; б) щитовидному и черпаловидным; в) черпаловидным и перстневидному; г) щитовидному и клиновидным.
13. Трахея образована: а) 8-10 хрящевыми полукольцами; б) 12-14 хрящевыми полукольцами; в) 16-20 хрящевыми полукольцами; г) 20-24 хрящевыми полукольцами.
14. Место разделения трахеи на 2 бронха называется: а) ацинусом; б) воротами легкого; в) плеврой; г) бифуркацией.
15. Снаружи лёгкое покрыто: а) перикардом; б) плеврой; в) эпидермисом; г) рыхлой соединительной тканью.
16. Большой круг кровообращения начинается в: а) левом желудочке; б) правом желудочке; в) в левом предсердии; г) правом предсердии.
17. Малый круг кровообращения начинается в: а) левом желудочке; б) правом желудочке; в) в левом предсердии; г) правом предсердии.
18. Артериальная кровь у человека находится: а) в правой половине сердца; б) в левой половине сердца; в) только в левом желудочке; г) только в правом желудочке.
19. Наружный слой стенки сердца называется: а) эпикард; б) миокард; в) эндокард; г) перикард.
20. Околосердечная сумка называется: а) эпикард; б) миокард; в) эндокард; г) перикард.

21. Артерии – это сосуды: а) несущие кровь от сердца; б) в которых находится артериальная кровь; в) несущие кровь к сердцу; г) в которых находится венозная кровь.
22. Верхняя и нижняя полые вены у человека впадают в: а) левый желудочек; б) левое предсердие; в) правый желудочек; г) правое предсердие.
23. Четыре лёгочные вены у человека впадают в: а) левый желудочек; б) левое предсердие; в) правый желудочек; г) правое предсердие.
24. Аорта у человека отходит от: а) левого желудочка; б) левого предсердия; в) правого желудочка; г) правого предсердия.
25. Стенка вен отличается от стенок артерий: а) слабым развитием мышечного слоя; б) меньшим количеством эластичных волокон; в) меньшим количеством слоёв; г) слабым развитием мышечного слоя и меньшим количеством эластичных волокон.
26. Снаружи предсердия сердца отделены от желудочков: а) межжелудочковой бороздой; б) круглой связкой; в) венечной бороздой; г) серповидной связкой.
27. Под эпикардом правого предсердия, между местом впадения верхней полый вены и ушком, располагается: а) пучок Гиса; б) волокна Пуркинье; в) предсердно-желудочковый узел; г) синус-но-предсердный узел.
28. Связь между плодом и плацентой осуществляется при помощи пупочного канатика, в котором проходят: а) 2 артерии, 1 вена; б) 1 артерия, 2 вены; в) 2 артерии, 2 вены; г) 1 артерия, 1 вена.
29. У плода, между легочной артерией и дугой аорты находится: а) Аранциев проток; б) овальное окно; в) Баталов проток; г) петля Генле.
30. У плода, между правым и левым предсердием находится: а) Аранциев проток; б) овальное окно; в) Баталов проток; г) петля Генле.
31. Структурно-функциональной единицей почки является: а) ацинус; б) нефрон; в) нейрон; г) капиллярный клубочек.
32. Центр мочеиспускания располагается в: а) поясничной части спинного мозга; б) крестцовом отделе спинного мозга; в) мозжечке; г) среднем мозге.
33. Мочеточники у человека соединяют: а) почки и прямую кишку; б) мочеиспускательный канал и почки; в) мочевого пузыря и мочеиспускательный канал; г) мочевого пузыря и почки.
34. Ёмкость мочевого пузыря у взрослого человека равна примерно: а) 0,05 л; б) 0,5 л; в) 5 л; г) 1 л.
35. После образования вторичная моча скапливается: а) в почечной лоханке; б) капсулах нефрона; в) мочевом пузыре; г) в полости мочеточников.
36. В какую часть мужского мочеиспускательного канала открываются 2 семявыбрасывающих протока: а) предстательную; б) перепончатую; в) губчатую; г) внутренний сфинктер мочеиспускательного канала.
37. Жёлтое тело беременности выполняет следующую функцию: а) помогает движению яйцеклетки по маточным трубам; б) выделяет гормон прогестерон и подготавливает матку к возможной беременности; в) способствует образованию зиготы; г) обеспечивает зародыш питательными веществами.
38. Оплодотворение происходит: а) в яичнике; б) в маточной трубе; в) в матке; г) во влагалище.
39. Сгибание и разгибание осуществляется в: а) одноосном суставе; б) двуосном суставе; в) трёхосном суставе; г) полуподвижном соединении
40. Позвонок состоит из: а) тела, дуги и отходящих от неё отростков; б) дуги и отходящих от неё отростков; в) тела и отростков; г) костного кольца с утолщённой передней частью – телом.
41. С грудиной соединяются: а) 1-7-ая пара рёбер; б) 8-10-ая пара рёбер; в) 11-12-ая пара рёбер; г) все рёбра.

42. Клиновидная кость относится к: а) лицевому отделу черепа; б) мозговому отделу черепа; в) костям таза; г) костям пояса верхней конечности.
43. Решётчатая кость относится к: а) лицевому отделу черепа; б) мозговому отделу черепа; в) костям таза; г) костям предплюсны.
44. Подъязычная кость относится к: а) лицевому отделу черепа; б) мозговому отделу черепа; в) своду черепа; г) основанию черепа.
45. Соединение костей посредством хрящевой ткани называется: а) симфизом; б) диартрозом; в) синартрозом; г) синхондрозом.
46. Соединение костей посредством соединительной ткани называется: а) синостозом; б) синдесмозом; в) синартрозом; г) синхондрозом.
47. К лицевому отделу черепа относится: а) клиновидная кость; б) затылочная кость; в) решетчатая кость; г) сошник.
48. К поверхностным мышцам шеи относят: а) внутреннюю косую; б) квадратную; в) грудино-ключично-сосцевидную; г) переднюю лестничную.
49. К поверхностным мышцам спины относят: а) широчайшую, трапецевидную, малую ромбовидную; б) большую ромбовидную, ременную, дельтовидную; в) трапецевидную, нижнюю косую, двуглавую; г) подостную широчайшую, межреберную.
50. К мышцам живота относят: а) надостную и внутреннюю косую; б) подостную и наружную косую; в) прямую и трехглавую; г) наружную косую и поперечную.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определение анатомии как науки о происхождении и развитии, формах и строении тела человека. Краткая история становления и развития анатомии как науки. Основные разделы анатомии.
2. Подходы, применяемые при изучении тела человека. Методы анатомического исследования. Анатомическая номенклатура
3. Типы тканей в организме человека. Особенности их структурной организации и выполняемых функций. Эпителиальная ткань: покровный эпителий и его виды, железистый эпителий.
4. Соединительная ткань: собственно соединительная, костная, хрящевая, система тканей внутренней среды.
5. Мышечная и нервная ткани. Понятие об органе, системе органов и аппарате органов.
6. Опорно-двигательный аппарат: активная и пассивная части. Скелет и выполняемые им функции. Классификация костей.
7. Строение кости. Кость как орган: химический состав, физические свойства; компактное и губчатое вещество; костный мозг.
8. Развитие костей. Виды окостенения. Рост костей. Возрастные и профессиональные особенности строения костей.
9. Учение о соединениях костей. Классификация соединений костей. Непрерывные соединения костей: классификация, строение.
10. Прерывные соединения костей (суставы). Строение суставов их классификация. Вспомогательные образования в суставах. Полусуставы (симфизы).
11. Скелет головы – череп: свод, основание черепа (наружное и внутреннее). Развитие черепа в фило- и онтогенезе. Особенности развития и формирования костей мозгового и лицевого черепа. Возрастные, индивидуальные и половые особенности черепа человека
12. Кости мозгового отдела черепа. Строение, соединения костей черепа.

13. Кости лицевого отдела черепа. Глазница – стенки и отверстия. Полость носа: стенки, носовые ходы. Височно-нижнечелюстной сустав.
14. Позвоночный столб. Отделы позвоночного столба. Общее строение позвонка; особенности строения позвонков в различных отделах. Строение крестца и копчика.
15. Соединения позвонков (тел, дуг и отростков). Соединение позвоночного столба с черепом. Соединение крестца с копчиком. Физиологические изгибы позвоночного столба и их функциональное значение. Возрастные особенности позвоночного столба.
16. Грудная клетка. Строение грудины и ребер. Соединения ребер с грудиной и позвонками. Реберно-позвоночные и реберно-грудинные соединения. Возрастные и половые особенности грудной клетки.
17. Скелет верхней конечности. Общий план строения и отделы. Пояс верхней конечности. Ключица и лопатка, их строение.
18. Свободная верхняя конечность. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы, их строение. Оси вращения и движения в них. Соединение костей предплечья.
19. Пояс нижней конечности. Строение тазовой кости. Крестцово-подвздошный сустав, лобковый симфиз, синдесмозы таза. Особенности строения большого и малого таза. Возрастные и половые особенности таза.
20. Свободная нижняя конечность. Тазобедренный, коленный и голеностопный суставы, их строение, оси вращения и движения. Особенности строения суставов и связочного аппарата стопы. Движения в суставах стопы. Своды стопы.
21. Строение скелетной мышцы как органа. Классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц.
22. Мышцы туловища. Краткий обзор мышц туловища по областям: мышцы груди, живота, шеи и спины.
23. Мышцы и фасции груди.
24. Мышцы и фасции живота. Мышцы передней, задней и боковых стенок живота. Слабые участки брюшной стенки.
25. Поверхностные и глубокие мышцы шеи. Фасции шеи.
26. Поверхностные и глубокие мышцы спины. Фасции спины.
27. Мышцы головы. Мимические мышцы: мышцы свода черепа. Участие мимической мускулатуры в речевом акте. Жевательные мышцы.
28. Мышцы верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности, плеча, предплечья и кисти. Их классификация и функции.
29. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, бедра, голени и стопы. Их классификация и функции.
30. Общая характеристика внутренних органов. Деление их на системы. Общий обзор пищеварительной системы, ее отделы. Строение стенки трубчатых органов: слизистой оболочки, мышечной и адвентициальной. Эмбриогенез.
31. Полость рта и ее стенки. Зубы, их строение. Развитие и смена зубов у человека. Язык, его строение и функция. Железы полости рта.
32. Глотка, ее топография и строение. Отделы глотки. Лимфоидное кольцо глотки, его функциональное значение, акт глотания.
33. Пищевод, его отделы, их топография и строение.
34. Желудок, его отделы, форма и топография. Строение стенки желудка, железы желудка.
35. Тонкая кишка, ее отделы, их топография, строение стенки тонкой кишки. Складки, ворсинки и крипты слизистой оболочки.
36. Толстая кишка, ее отделы, их топография, строение стенки толстой кишки. Морфологические отличия толстой кишки от тонкой. Особенности строения прямой кишки. Функциональное значение различных отделов желудочно-кишечного тракта.

37. Печень, ее топография и функции. Поверхности, края, доли, связки и ворота печени. Внутреннее строение печени. Печеночная долька. Кровеносная система печени. Пути выведения желчи. Желчный пузырь, его топография и строение.
38. Поджелудочная железа, ее топография, строение и функции. Внутрисекреторная часть железы.
39. Брюшина, ее строение и функциональное значение. Париетальный и висцеральный листки брюшины. Образования брюшины: брыжейки, связки, сальники.
40. Общий обзор органов дыхания. Онтогенез и филогенез органов дыхания. Воздухоносные пути. Полость носа. Носовые ходы, их строение и функциональное значение. Глотка как воздухоносный путь.
41. Гортань, ее положение и функции. Скелет гортани (хрящи и их соединения). Связки гортани. Голосовая щель. Гортань как орган голосообразования.
42. Трахея, ее положение и строение стенки. Бронхи, их строение и принципы ветвления. Бронхиальное дерево.
43. Легкие, их положение, поверхности, края, доли и функции. Корень и ворота легких. Долька легкого. Строение альвеолы. Ацинус – структурно-функциональная единица легкого.
44. Плевра. Париетальный и висцеральный листки плевры. Плевральная полость. Функциональное значение плевры. Средостение, его отделы и органы.
45. Мочевые органы, их развитие. Почки, их положение, форма и функциональное значение. Внутреннее строение почки: корковое и мозговое вещество. Нефрон – структурно-функциональная единица почки.
46. Мочеточники, их положение, строение стенки и функции. Мочевой пузырь, форма, положение, строение стенки и функции. Мочеиспускательный канал, строение, функции. Половые различия.
47. Внутренние и наружные мужские половые органы. Экзо- и эндокринная функция.
48. Внутренние и наружные женские половые органы. Экзо- и эндокринная функция.
49. Промежность. Диафрагма таза и мочеполая диафрагма, их положение, строение и функциональное значение.
50. Общий обзор системы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения и их функциональное значение.
51. Понятие о системе крови (кровь, лимфа, органы кроветворения). Лимфатическая система как дополнительное звено венозного русла: лимфатические капилляры, сосуды, правый и грудной лимфатические протоки. Лимфатические узлы и их строение.
52. Артерии, капилляры, вены. Строение их стенки, микроциркуляторное русло: артериолы, прекапиллярные артериолы, капилляры, посткапиллярные венолы, венолы. Понятие об анастомозах и коллатеральном кровообращении.
53. Сердце. Топография, форма и размеры сердца. Околосердечная сумка. Строение сердца: его стенки, полости, клапаны. Особенности строения сердечной мышцы. Онто- и филогенез сердечно-сосудистой системы.
54. Сосуды малого круга кровообращения. Артерии и вены малого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения.
55. Сосуды большого круга кровообращения. Аорта и ее отделы. Ветви восходящего ствола аорты. Ветви дуги аорты.
56. Кровоснабжение шеи и головы. Плечеголовной ствол. Общая сонная и подключичная артерии. Артериальный круг основания головного мозга.
57. Кровоснабжение органов грудной полости.
58. Кровоснабжение органов брюшной полости.
59. Кровоснабжение верхних конечностей.
60. Кровоснабжение нижних конечностей.

61. Система верхней поллой вены. Пути оттока крови от головы и шеи, верхней конечности и верхней половины туловища.
62. Система нижней поллой вены. Пути оттока крови от нижней конечности и нижней половины туловища.
63. Кровообращение плода. Перестройка системы кровообращения при рождении.
64. Общий обзор строения нервной системы, классификация. Нейроны и глия. Морфологическая и морфофункциональная классификация нейронов. Понятие о синапсе: химические и электрические синапсы.
65. Рефлекс как основной акт деятельности нервной системы. Понятие о рефлекторных дугах
66. Развитие нервной системы в онтогенезе. Эволюция нервной системы: диффузная, диффузно-узловая, узловая, трубчатая.
67. Спинной мозг: размеры, топография, утолщения. Сегменты спинного мозга их строение и номенклатура. Микроструктура серого вещества: ядра спинного мозга и их расположение. Организация белого вещества.
68. Проводящие пути переднего, бокового и заднего канатиков спинного мозга. Собственный сегментарный аппарат мозга. Оболочки спинного мозга: твердая, паутинная и сосудистая.
69. Головной мозг: его отделы, размеры, внешний вид (базальная, медиальная и верхнелатеральные поверхности).
70. Головной мозг. Общий обзор головного мозга. Эмбриогенез и возрастные изменения. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение.
71. Базальные ядра конечного мозга: хвостатое ядро, скорлупа, бледный шар, ограда, миндалевидное тело. Белое вещество конечного мозга: свод и мозолистое тело. Лимбическая система.
72. Промежуточный мозг. Общая морфология зрительных бугров. Нейронная организация и функциональное значение ядер таламуса.
73. Гипоталамус как подкорковый центр вегетативных функций. Нейронная организация и функциональное значение ядер гипоталамуса. Третий желудочек.
74. Средний мозг: крыша, ножки, водопровод. Ядра среднего мозга.
75. Задний мозг. Общая морфология моста. Расположение серого и белого вещества Структуры основания и покрывки.
76. Мозжечок: строение, клеточная организация коры. Ядра мозжечка. Четвертый желудочек. Ромбовидная ямка.
77. Продолговатый мозг. Его общая морфология. Строение продолговатого мозга. Белое и серое вещество. Понятие о ретикулярной формации.
78. Система желудочков мозга, спинномозговая жидкость, ее состав функции. Кровообеспечение мозга: виллизиев круг.
79. Спинномозговые нервы, их образование, положение, состав нервных волокон и ветви. Спинномозговые узлы. Передние и задние ветви спинномозговых нервов, их ход, области иннервации.
80. Общая характеристика черепных нервов. Их происхождение, состав волокон, основные области иннервации.
81. Общий план строения и функции вегетативной нервной системы. Морфологические особенности вегетативной нервной системы в сравнении с соматической. Рефлекторная дуга и локализация центров вегетативной нервной системы.
82. Симпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части симпатической нервной системы. Симпатический ствол: симпатические узлы и нервы.

83. Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части парасимпатической нервной системы.
84. Вегетативная иннервация органов. Адаптационно-трофическая роль симпатической нервной системы.
85. Типы проводящих путей: ассоциативные, комиссуральные, проекционные. Классификация проекционных волокон.
86. Общие закономерности структурной организации анализаторов. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Схема строения анализатора. Функциональное единство периферической, проводниковой и корковой частей анализатора.
87. Соматосенсорный анализатор. Строение кожи. Кожа как орган чувства осязания, температуры и боли. Кожная и мышечно-суставная рецепция.
88. Обонятельный анализатор. Орган обоняния. Его строение, развитие. Периферический, проводниковый и центральный отделы обонятельного анализатора.
89. Вкусовой анализатор. Орган вкуса. Его строение и развитие. Периферический, проводниковый и центральный отделы вкусового анализатора.
90. Зрительный анализатор. Орган зрения. Его развитие и строение. Периферический и центральный отделы зрительного анализатора.
91. Слуховой и вестибулярный анализаторы. Орган слуха и равновесия. Их строение и развитие. Периферический, проводниковый и центральный отделы слухового и вестибулярного анализаторов.
92. Висцеральный анализатор. Его периферическая часть, проводниковый и центральный отделы.
93. Учение об органах внутренней секреции. Общие анатомо-физиологические свойства эндокринных желез. Связь нервной и эндокринной систем. Классификация эндокринных желез.
94. Неврогенная группа. Гипофиз. Аденогипофиз, нейрогипофиз. Строение и секреторная функция.
95. Промежуточная доля гипофиза. Шишковидное тело. Развитие, строение, возрастные изменения.
96. Группа адреналовой системы. Надпочечники, параганглии. Их развитие, строение, секреторная функция и возрастные изменения.
97. Бронхиогенная группа. Щитовидная железа: строение, развитие, секреторная функция и возрастные изменения.
98. Околощитовидные железы и вилочковая железа. Их строение, развитие, секреторная функция и возрастные изменения.
99. Мезодермальные железы. Эндокринные части половых желез (семенные железы мужчин и яичники женщин). Развитие, строение, секреторная функция и возрастные изменения.
100. Энтодермальные железы кишечной трубки. Эндокринная часть поджелудочной железы. Строение, секреторная функция.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа учебной дисциплины

Введение в учебную дисциплину «Анатомия человека»

Тема 1. Введение. Анатомия человека как наука и её место в системе биологических наук

Анатомия человека как наука и учебная дисциплина. Место анатомии в системе биологических наук и её роль в формировании диалектико-материалистического мировоззрения учителя-биолога.

Роль белорусских ученых в развитии науки. Пивченко П.Г. – структурно-функциональная организация серого вещества спинного мозга, влияние рентгеновских лучей на периферическую нервную систему.

Лобко П.И. – сравнительно-морфологическое и экспериментальное изучение вегетативной нервной системы, влияние неблагоприятных факторов внешней среды на строение нервной системы.

Голуб Д.М. – основные научные труды по анатомии и эмбриологии нервной и сосудистой систем человека и животных; основные закономерности развития периферической нервной системы.

Протасевич И.П. – Область научных интересов: экспериментальное исследование сегментарной резекции печени; анатомия поджелудочной железы.

В Витебском медицинском университете исследования сотрудников кафедры анатомии человека посвящены по трем основным направлениям: изучению строения лимфатической системы, сравнительной анатомии костного лабиринта, кровоснабжению и иннервации органа слуха.

Методы исследования в анатомии. Структура организма. Органы, системы органов и аппараты. Понятие о норме и вариантах нормы. Типы телосложения. Возрастные, половые и индивидуальные особенности строения тела человека. Влияние внешней среды, образа жизни, профессии, питания, физических упражнений, условий труда и быта на строение тела человека. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости, используемые в анатомии. Краткая история анатомии.

Раздел I. Опорно-двигательный аппарат

Тема 2. Учение о костях и их соединениях

Опорно-двигательный аппарат. Его пассивная и активная части. Кость как орган. Строение и функции костей. Классификация костей. Анатомия скелета: скелеты туловища, головы и конечностей. Общая артрология. Классификация соединений. Непрерывные соединения (синартрозы): синдесмозы, синхондрозы, синостозы. Симфизы. Прерывные соединения (суставы – диартрозы). Строение сустава. Основные и вспомогательные элементы сустава. Классификация суставов. Роль физических упражнений в укреплении суставов.

Тема 3. Скелет туловища и головы

Позвоночный столб. Общие черты строения позвонков. Особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и копчиковых позвонков. Соединения позвонков: межпозвоночные диски, связки, дугоотростчатые суставы. Позвоночный столб

в целом: изгибы, движения позвоночника, возрастные и половые особенности, влияние физических нагрузок. Ребра и грудина. Ребра истинные, ложные и колеблющиеся. Строение ребер. Строение грудины. Соединения грудной клетки: грудино-реберные и реберно-позвоночные суставы. Грудная клетка в целом. Форма грудной клетки у человека в связи с типами телосложения, возрастными, половыми и индивидуальными особенностями. Влияние факторов внешней среды на строение грудной клетки. Череп. Мозговой и лицевой (висцеральный) отделы черепа. Строение костей мозгового отдела черепа: лобной, клиновидной, затылочной, теменной, решетчатой, височной. Строение костей лицевого (висцерального) отдела черепа: верхней и нижней челюстей, нижней носовой раковины, сошника, носовой, слёзной, скуловой, нёбной, подъязычной. Соединение позвоночника с черепом: атлантозатылочный и атлантоосевые суставы. Соединения костей черепа: швы, синхондрозы, височно-нижнечелюстной сустав. Череп в целом. Вертикальная (свод), базилярная (основание), латеральная (ямки) и лицевая (глазница, полость носа, костная основа ротовой полости) нормы черепа. Половые, возрастные и индивидуальные особенности строения черепа.

Тема 4. Скелет верхних и нижних конечностей

Кости верхней и нижней конечностей. Особенности строения верхней и нижней конечностей в связи с выполняемой функцией. Кости пояса верхней конечности: ключица, лопатка. Кости свободной верхней конечности: плечевая кость, кости предплечья и кисти. Соединения костей пояса верхней конечности: грудино-ключичный и акромиально-ключичный суставы. Суставы свободной верхней конечности: плечевой и локтевой суставы, соединения костей предплечья, лучезапястный и суставы кисти: межзапястные, среднезапястный, запястно-пястные (запястно-пястный сустав большого пальца), межпястные, пястно-фаланговые, межфаланговые. Кости пояса нижней конечности: тазовая кость. Кости свободной нижней конечности: бедренная кость, кости голени и стопы. Индивидуальные и профессиональные особенности строения костей стопы. Соединения костей пояса нижней конечности: лобковый симфиз, крестцово-подвздошный сустав. Таз как целое. Большой и малый таз. Половые особенности таза. Соединения костей свободной нижней конечности: тазобедренный и коленный суставы, соединения костей голени; голеностопный и суставы стопы: соединения костей предплюсны, предплюсне-плюсневые, межплюсневые, плюснефаланговые, межфаланговые суставы. Своды стопы и их укрепление. Роль физических упражнений для профилактики плоскостопия. Специфические особенности строения соединений костей нижней конечности в связи с их функциями у человека.

Тема 5. Учение о мышцах

Общая миология. Мышца как орган. Вспомогательные аппараты мышц. Классификация мышц по форме, строению, происхождению и функциям. Работа мышц (элементы биомеханики). Понятие об анатомическом и физиологическом поперечнике мышц. Влияние функции (профессии) на строение мышц.

Мышцы спины: поверхностные и глубокие. Функции мышц спины. Роль физических упражнений в формировании осанки. Мышцы груди: поверхностные и глубокие. Функции мышц груди. Диафрагма: строение, топография и функции. Мышцы живота: передние, боковые и задние. Паховый канал. Функции мышц живота. Брюшной пресс. Роль физических упражнений в укреплении брюшного пресса. Мышцы шеи: поверхностные, средние (мышцы, лежащие выше и ниже подъязычной кости) и глубокие. Функции мышц шеи. Мышцы головы: мимические (лицевые) и жевательные. Функции мимических и жевательных мышц. Мышцы верхней конечности. Мышцы плечевого пояса. Мышцы свободной верхней конечности: мышцы плеча,

предплечья и кисти. Функции мышц верхней конечности. Рука как орган труда. Прогрессивная дифференцировка скелета и мускулатуры руки в связи с трудовой деятельностью. Мышцы нижней конечности. Мышцы тазобедренной области, их функции. Мышцы свободной нижней конечности: мышцы бедра, голени, стопы. Функции мышц свободной нижней конечности. Роль физических упражнений в профилактике гиподинамии. Особенности мускулатуры нижней конечности в связи с приспособлением к вертикальному положению тела человека.

Раздел II. Внутренние органы

Тема 6. Пищеварительная система

Общие сведения о внутренних органах. Объединение внутренних органов по выполняемым функциям в системе. Классификация внутренних органов. Общие принципы строения полых органов: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная и наружная оболочки (адвентициальная и серозная). Взаимосвязи строения и функции органов пищеварительной системы. Пищеварительные железы, их строение и функции. Полость рта. Преддверие и собственно полость рта, их стенки. Твердое и мягкое нёбо. Зев. Органы полости рта. Строение зубов. Молочные зубы. Сроки прорезывания и смены молочных зубов. Постоянные зубы. Строение и функции языка. Малые слюнные железы полости рта. Большие слюнные железы: околоушная, поднижнечелюстная, подъязычная. Строение и функции слюнных желез. Строение, топография и функции глотки. Лимфоэпителиальное кольцо Пирогова-Вальдейера. Строение, топография и функции пищевода. Строение, топография и функции желудка. Отделы тонкой кишки: двенадцатиперстная кишка, брыжеечная часть тонкой кишки (тощая и подвздошная), строение, топография и функции. Отделы толстой кишки: слепая кишка с червеобразным отростком, ободочная кишка, прямая кишка, строение, топография и функции. Сходство и различия в строении тонкой и толстой кишки. Строение, топография и функции печени. Структурно-функциональная единица печени. Печеночные протоки. Общий желчный проток. Строение, топография, функции желчного пузыря. Пути оттока желчи.

Строение, топография и функции поджелудочной железы. Протоки поджелудочной железы. Эндокринная часть поджелудочной железы. Брюшина. Функции брюшины. Париетальный и висцеральный листки брюшины. Полость брюшины. Образование брюшины.

Тема 7. Дыхательная система

Классификация органов дыхательной системы. Общие принципы строения дыхательных путей. Верхние и нижние дыхательные пути, органы дыхания. Взаимосвязь строения органов дыхательной системы с их функцией. Строение и функции полости носа. Наружный нос. Дыхательная и обонятельная области полости носа. Околоносовые пазухи, их значение. Строение, топография и функции гортани. Строение, топография и функции трахеи и бронхов. Строение, топография и функции лёгких. Структурно-функциональная единица лёгкого. Плевра. Париетальный и висцеральный листки плевры. Плевральная полость. Органы средостения.

Тема 8. Мочеполовой аппарат

Мочевые органы: почки и мочевыводящие пути. Общие принципы строения мочевых путей. Мужские и женские половые органы (внутренние и наружные). Анатомо-топографические взаимоотношения органов мочеполового аппарата. Строение, топография и функции почки. Структурно-функциональная единица почки. Оболочки

почки. Малые и большие почечные чашки, почечная лоханка. Строение, топография, функция мочеочника. Строение, топография, функции мочевого пузыря. Строение, топография, функции мочеиспускательного канала, его половые различия.

Мужские половые органы. Внутренние мужские половые органы: яичко, придаток яичка, семенной канатик, семявыносящий и семявыбрасывающий протоки, предстательная железа, семенной пузырек, бульбоуретральная железа. Строение, топография и функции внутренних мужских половых органов. Наружные мужские половые органы: половой член, мошонка. Строение и функции наружных мужских половых органов. Женские половые органы. Внутренние женские половые органы: яичник, матка, маточная труба, влагалище. Строение, топография и функции внутренних женских половых органов. Наружные женские половые органы (женская половая область): лобок, большие и малые половые губы, большая железа и луковица преддверия влагалища, клитор, их строение. Промежность.

Раздел III. Сердечно-сосудистая система

Тема 9. Кровеносная система.

Сердце – центральный орган сердечно-сосудистой системы

Значение сердечно-сосудистой системы для жизнедеятельности организма. Принципы организации сосудистой системы. Деление сосудов на кровеносные (артерии, вены) и лимфатические. Кровеносная система: сердце, артерии, сосуды микроциркуляторного русла, вены. Анастомозы кровеносных сосудов. Строение, топография и функция сердца. Клапанный аппарат сердца. Малый и большой круги кровообращения. Проводящая система сердца. Перикард. Влияние неблагоприятных факторов на сердечно-сосудистую систему.

Тема 10. Артерии большого и малого кругов кровообращения

Артерии малого круга кровообращения: лёгочный ствол, лёгочные артерии, их ветви. Артерии большого круга кровообращения. Аорта: восходящая часть аорты, дуга аорты, нисходящая часть аорты. Венечные артерии, области кровоснабжения, анастомозы. Ветви дуги аорты: плечеголовной ствол, левая общая сонная артерия, левая подключичная артерия. Артерии головы и шеи: общая, наружная и внутренняя сонные, подключичная артерии. Артерии верхней конечности: подмышечная, плечевая, лучевая и локтевая артерии. Ладонные (поверхностная и глубокая) артериальные дуги кисти. Нисходящая часть аорты. Париетальные и висцеральные ветви грудной части аорты. Париетальные и висцеральные ветви брюшной части аорты. Артерии таза: общая, наружная и внутренняя подвздошные артерии. Артерии нижней конечности: бедренная, подколенная, передняя и задняя большеберцовые артерии, их ветви. Артериальные дуги стопы, их значение в кровоснабжении стопы.

Тема 11. Венозная и лимфатическая системы

Вены малого круга кровообращения. Лёгочные вены. Вены большого круга кровообращения. Система верхней полых вены, её топография и притоки: плечеголовые, яремные подключичные вены, вены верхней конечности и стенок туловища; их образование и притоки. Система нижней полых вены, её топография и притоки: общая, внутренняя и наружная подвздошные вены, вены нижней конечности; их образование и притоки. Воротная вена, её топография и притоки: селезеночная, верхняя и нижняя брыжеечные вены; их образование и притоки.

Принципы строения лимфатической системы, ее функции. Факторы, обеспечивающие движение лимфы. Защитная роль лимфатической системы (обеспечение

иммунитета). Лимфатические капилляры, сосуды, стволы, грудной и правый лимфатический протоки. Лимфатические узлы, их строение, топография, функции. Классификация лимфатических узлов. Органы кроветворения и иммунной системы. Центральные органы иммунной системы: красный костный мозг, вилочковая железа (тимус). Периферические органы иммунной системы.

Раздел IV. Нервная система

Тема 12. Центральная нервная система.

Внешнее и внутреннее строение спинного мозга. Головной мозг.

Внешнее и внутреннее строение ствола мозга

Нервная система и ее функции. Общий план строения нервной системы: центральная (центральная нервная система) и периферическая (периферическая нервная система) части; соматическая и вегетативная (автономная) нервная система. Понятие о структурно-функциональной единице нервной системы. Серое и белое вещество центральной нервной системы. Структурные элементы периферической нервной системы. Простая и сложная рефлекторные дуги. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции спинного мозга. Сегмент спинного мозга. Оболочки спинного мозга. Топография, внешнее описание головного мозга, функции. Части головного мозга: большой и малый мозг, ствол мозга. Отделы головного мозга: продолговатый, задний, средний, промежуточный и конечный мозг. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции продолговатого мозга. Задний мозг: мост и мозжечок. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции моста и мозжечка. Перешеек ромбовидного мозга. Четвертый желудочек. Топография, внешнее (крыша среднего мозга, ножки мозга) и внутреннее строение, функции среднего мозга. Водопровод мозга.

Тема 13. Внешнее и внутреннее строение промежуточного и конечного мозга

Промежуточный мозг: таламический мозг (таламус, эпиталамус, метаталамус) и гипоталамус. Топография, внешнее и внутреннее строение, функции промежуточного мозга. Третий желудочек. Ретикулярная формация – вторая афферентная система головного мозга, её значение. Конечный мозг. Внешнее описание полушарий большого мозга, доли, борозды и извилины. Обонятельный мозг. Базальные ядра и белое вещество конечного мозга. Боковые желудочки. Понятие о корковом центре как о мозговом конце анализатора (по И.П. Павлову). Локализация функций первой и второй сигнальной систем в коре полушарий большого мозга. Лимбическая система. Оболочки головного мозга. Твёрдая мозговая оболочка: особенности строения, отростки, синусы. Паутинная оболочка: субдуральное и субарахноидальное пространства (цистерны). Образование и пути оттока спинномозговой жидкости, её значение. Мягкая (сосудистая) оболочка. Проводящие пути головного и спинного мозга. Чувствительные проводящие пути: экстероцептивные, проприоцептивные, интероцептивные. Двигательные проводящие пути: пирамидные и экстрапирамидные.

Тема 14. Периферическая нервная система

Структурная организация периферической нервной системы, её значение в организме. Принципы строения спинномозговых и черепных нервов. Общая характеристика спинномозговых нервов: образование, состав волокон, топография, ветви, области иннервации. Задние ветви спинномозговых нервов и области их иннервации. Менингеальные и соединительные ветви спинномозговых нервов. Передние ветви спинномозговых нервов, образование сплетений. Шейное сплетение: формирование, топография, нервы и области их иннервации. Плечевое сплетение: формирование,

топография, нервы и области их иннервации. Межрёберные нервы: топография, ветви, области иннервации. Поясничное сплетение: формирование, топография, нервы и области их иннервации. Крестцовое сплетение: формирование, топография, нервы и области их иннервации. Копчиковое сплетение: формирование, область иннервации.

Общая характеристика и классификация черепных нервов. Характеристика отдельных черепных нервов.

Тема 15. Вегетативная (автономная) нервная система.

Нейроэндокринная регуляция функций

Строение и функции вегетативной (автономной) нервной системы, ее деление на симпатическую и парасимпатическую части. Сегментарные и надсегментарные центры вегетативной (автономной) нервной системы в головном и спинном мозге. Периферический отдел вегетативной (автономной) нервной системы. Рефлекторная дуга вегетативной (автономной) нервной системы. Симпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы: центры в спинном мозге, симпатический ствол. Нервы и сплетения шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов симпатического ствола. Парасимпатическая часть вегетативной (автономной) нервной системы. Центры в головном и спинном мозге. Периферический отдел парасимпатической части вегетативной (автономной) нервной системы: узлы и волокна в составе черепных нервов, тазовые внутренностные нервы, тазовые узлы и ветви.

Общая анатомо-физиологическая характеристика эндокринных желез. Щитовидная железа, паращитовидные железы, гипофиз, шишковидное тело (эпифиз), надпочечники, параганглии: строение, топография, функции. Эндокринные части поджелудочной железы, яичка и яичника.

Раздел V. Органы чувств

Тема 16. Учение об органах чувств

Анатомо-функциональная характеристика органов чувств. Орган зрения: глазное яблоко и его вспомогательные органы – их строение и функции. Строение преддверно-улиткового органа. Наружное ухо: ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка. Среднее ухо: барабанная полость, слуховые косточки, слуховая труба. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты. Орган обоняния. Орган вкуса. Орган осязания, температуры и боли (общей чувствительности). Кожа и её производные.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

По специальности

6-05-0113-03 Природоведческое образование (биология и химия)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль № 1 Опорно-двигательная система								
1.	Введение. Предмет, задачи и методы изучения анатомии. Терминология.	2						
2.	Строение тканей, органов, системы органов человека. Онтогенез.	2						
3.	Остеология. Учение о костях и их соединениях	2						
4.	Строение скелета человека	2						
5.	Учение о мышцах – миология. Классификация мышц. Частная миология	2						
6.	Лабораторная работа № 1. Общий обзор организма. Предмет, задачи и методы изучения анатомии. Терминология				2			Устный опрос. Проверка тетрадей.
7.	Лабораторная работа № 2. Строение костной ткани, форма костей, соединение костей.				2			Сдача темы.
8.	Лабораторная работа № 3. Кости и суставы осевого скелета и грудной клетки				2			Устный опрос.
9.	Лабораторная работа № 4. Кости и суставы верхнего и нижнего поясов и свободных конечностей. Кости лицевого и мозгового отделов черепа				2			Устный опрос.
10.	Лабораторная работа № 5. Строение мышечной ткани. Мышцы головы и шеи. Мышцы туловища Мышцы верхнего и нижнего поясов свободных конечностей.				2			Устный опрос.
11.	Текущая аттестация по модулю Практическая работа 1. Коллоквиум по остеологии и миологии		2					Проверка тетрадей. Тест.
12.	Итого	10	2		10			

Модуль № 2 Спланхнология								
13.	Дыхательная система	2						
14.	Пищеварительная система. Ротовая полость, глотка, пи- щевод, желудок	2						
15.	Пищеварительная система. Пищеварительные железы. Гастроэнтеральный отдел	2						
16.	Эндокринология – учение желез внутренней секреции	2						
17.	Мочевая и половая системы	2						
18.	Лабораторная работа № 6. Органы дыхательной си- стемы				2			Устный опрос. Про- верка тет- радей.
19.	Лабораторная работа № 7. Строение пищеварительной системы				2			Сдача темы.
20.	Лабораторная работа № 8 Железы пищеварительного тракта				2			Устный опрос.
21.	Лабораторная работа № 9. Железы внутренней секре- ции.				2			Устный опрос.
22.	Практическая работа № 2. Органы выделительной си- стемы.		2					Устный опрос.
23.	Практическая работа № 3. Органы половой системы		2					Устный опрос.
24.	Практическая работа № 4. Те- кущая аттестация по модулю	16	2		2			Проверка тетрадей. Тест
25.	Итого	10	6		8			
Модуль № 3. Сердечно-сосудистая система								
26.	Кровеносная система: сердце, артерии, сосуды микроцирку- ляторного русла, вены. Стро- ение, топография и функция сердца	2						
27.	Артерии и вены большого и малого кругов кровообра- щения.	2						
28.	Лабораторная работа № 10 Кровеносная система: сердце, артерии, сосуды микроцирку- ляторного русла, вены. Стро- ение, топография и функция сердца				2			Сдача темы.
29.	Лабораторная работа № 11. Артерии и вены большого и малого кругов кровообра- щения				2			Устный опрос.
30.	Лабораторная работа № 12. Вены большого и малого кру- гов кровообращения				2			Устный опрос.

31.	Практическая работа № 5. Лимфатическая и иммунная системы		2					Устный опрос.
32.	Практическая работа № 6. Текущая аттестация по модулю		2					Устный опрос. Проверка тетрадей.
33.	Итого	4	4		6			Тест-контроль.
Модуль № 4. Неврология. Эстеziология								
34.	Неврология – учение о нервной системе. Строение нейрона, классификация. Спинной мозг.	2						
35.	Головной мозг. Задний и средний мозг.	2						
36.	Промежуточный и конечный мозг. Лимбическая система мозга.	2						
37.	Проводящие пути спинного и головного мозга	2						
38.	Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система	2						
39.	Органы чувств (эстеziология). Орган зрения и слуха	2						
40.	Лабораторная работа № 13. Строение нейрона, классификация, синапс				2			Сдача темы.
41.	Лабораторная работа № 14. Строение спинного мозга. Рефлекс. Рефлекторная дуга				2			Устный опрос.
42.	Лабораторная работа № 15. Строение заднего и среднего мозга				2			Устный опрос.
43.	Лабораторная работа № 16. Промежуточный и конечный мозг. Лимбическая система мозга				2			Устный опрос.
44.	Лабораторная работа № 17. Промежуточный и конечный мозг. Лимбическая система мозга				2			Устный опрос. Проверка тетрадей.
45.	Лабораторная работа № 18. Проводящие пути спинного и головного мозга.				2			Тест-контроль.
46.	Лабораторная работа № 19. Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система				2			Сдача темы.
47.	Практическая работа № 7. Неврология – учение о нервной системе. Строение нейрона, классификация. Спинной мозг.		2					Устный опрос.

48.	Практическая работа № 8 Отделы головного мозга		2					Устный опрос.
49.	Практическая работа № 9 Конечный мозг		2					Устный опрос.
50.	Практическая работа № 10 Коллоквиум по нервной системе		2					Тест-контроль. Проверка тетрадей.
51.	Лабораторная работа № 20. Эстеziология. Зрительный анализатор.				2			Тест-контроль.
52.	Практическая работа № 11 слуховой и вестибулярный анализаторы		2					Сдача темы.
53.	Практическая работа № 12 Вкусовой анализатор. Обонятельный анализатор. Висцеральный анализатор. Кожно-мышечный анализатор		2					Устный опрос.
54.	Практическая работа № 13. Коллоквиум по эстеziологии		2					Устный опрос.
55.	Практическая работа № 14. Текущая аттестация по модулю		2					Тест-контроль.
	Итого	16	16		16			
	Итого по дисциплине	36	38		28			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА»
По специальности 6-05-0511-03 Микробиология

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1 Опорно-двигательная система							
1.	Введение. Предмет, задачи и методы изучения анатомии. Терминология. Строение тканей, органов.	2						
2.	Остеология. Соединения костей – артросиндесмология	2						
3.	Строение скелета человека	2						

4.	Учение о мышцах – миология. Классификация мышц. Частная миология	2						
5.	Лабораторная работа Общий обзор организма. Строение костной ткани, форма костей, соединение костей. Кости и суставы осевого скелета и грудной клетки				2			Устный опрос.
6.	Лабораторная работа Кости и суставы верхнего и нижнего поясов и свободных конечностей. Кости лицевого и мозгового отделов черепа				2			Устный опрос.
7.	Лабораторная работа Миология.				2			Устный опрос.
8.	Текущая аттестация по модулю Коллоквиум по остеологии и миологии				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
9.	Итого	8			8			
Модуль 2 Спланхнология								
10.	Дыхательная система	2						
11.	Пищеварительная система. Пищеварительные железы.	2						
12.	Эндокринология – учение желез внутренней секреции	2						
13.	Лабораторная работа Органы дыхательной системы				2			Устный опрос.
14.	Лабораторная работа Строение ротовой полости, глотки, пищевода. Гастроэнтeральный отдел пищеварительного тракта. Железы пищеварительного тракта				2			Устный опрос.
15.	Лабораторная работа Органы выделительной системы.				2			Устный опрос.
16.	Текущая аттестация по модулю. Железы внутренней секреции. Коллоквиум по спланхнологии				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
17.	Итого	6			8			
Модуль 3 Сердечно-сосудистая система								
18.	Учение о сосудах – ангиология. Кровеносная система	2						
19.	Строение сердца.	2						
20.	Органы кроветворения и иммунной системы. Лимфатическая система.	2						
21.	Лабораторная работа Строение сердца. Строение сосудов артериальной системы				2			опрос

22.	Лабораторная работа Строение сосудов венозной системы. Лимфатическая и иммунной системы. Текущая аттестация по модулю. Коллоквиум по сосудистой системе				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
23.	Итого	6			4			
Модуль 4. Неврология. Эстеziология								
24.	Неврология – учение о нервной системе Спинной мозг.	2						
25.	Головной мозг: задний мозг. Средний мозг. Промежуточный мозг	2						
26.	Лабораторная работа Строение нейрона, связь между нейронами. Строение спинного мозга. Рефлекс. Рефлекторная дуга				2			опрос
27.	Конечный мозг. Лимбическая система мозга. Проводящие пути спинного и головного мозга.	2						
28.	Проводящие пути спинного и головного мозга.	2						
29.	Периферическая нервная система Вегетативная нервная система	2						
30.	Лабораторная работа Головной мозг. Строение заднего, среднего и промежуточного мозга				2			опрос
31.	Эстеziология – учение об органах чувств. Зрительный анализатор и слуховой анализаторы	2						
32.	Лабораторная работа Конечный мозг. Лимбическая система мозга				2			опрос
33.	Лабораторная работа Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система				2			опрос
34.	Текущая аттестация по модулю. Коллоквиум по нервной системе Проводящие пути спинного и головного мозга.				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
35.	Практическая работа. Эстеziология. Зрительный анализатор. Слуховой анализатор. Вестибулярный анализатор Текущая аттестация по модулю.		2					Тест-контроль. Проверка тетрадей.
	Итого	12	2		10			
	Итого по дисциплине	32	2		30			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА»

По специальности 6-05-0521-01 Экология

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1 Опорно-двигательная система							
36.	Введение. Предмет, задачи и методы изучения анатомии. Терминология. Строение тканей, органов.	2						
37.	Остеология. Соединения костей – артросиндесмология	2						
38.	Строение скелета человека	2						
39.	Учение о мышцах – миология. Классификация мышц. Частная миология	2						
40.	Лабораторная работа Общий обзор организма. Строение костной ткани, форма костей, соединение костей. Кости и суставы осевого скелета и грудной клетки				2			Устный опрос.
41.	Лабораторная работа Кости и суставы верхнего и нижнего поясов и свободных конечностей. Кости лицевого и мозгового отделов черепа				2			Устный опрос.
42.	Лабораторная работа Миология.				2			Устный опрос.
43.	Текущая аттестация по модулю Коллоквиум по остеологии и миологии				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
44.	Итого	8			8			
	Модуль 2 Спланхнология							
45.	Дыхательная система	2						
46.	Пищеварительная система. Пищеварительные железы.	2						

47.	Эндокринология – учение желез внутренней секреции	2						
48.	Лабораторная работа Органы дыхательной системы				2			Устный опрос.
49.	Лабораторная работа Строение ротовой полости, глотки, пищевода. Гастроэнтеральный отдел пищеварительного тракта. Железы пищеварительного тракта				2			Устный опрос.
50.	Лабораторная работа Органы выделительной системы.				2			Устный опрос.
51.	Текущая аттестация по модулю. Железы внутренней секреции. Коллоквиум по спланхнологии				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
52.	Итого	6			8			
Модуль 3 Сердечно-сосудистая система								
53.	Учение о сосудах – ангиология. Кровеносная система	2						
54.	Строение сердца.	2						
55.	Органы кроветворения и иммунной системы. Лимфатическая система.	2						
56.	Лабораторная работа Строение сердца. Строение сосудов артериальной системы				2			опрос
57.	Лабораторная работа Строение сосудов венозной системы. Лимфатическая и иммунной системы. Текущая аттестация по модулю. Коллоквиум по сосудистой системе				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
	Итого	6			4			
Модуль 4. Неврология. Эстеziология								
58.	Неврология – учение о нервной системе Спинной мозг.	2						
59.	Головной мозг: задний мозг. Средний мозг. Промежуточный мозг	2						
60.	Лабораторная работа Строение нейрона, связь между нейронами. Строение спинного мозга. Рефлекс. Рефлекторная дуга				2			опрос
61.	Конечный мозг. Лимбическая система мозга. Проводящие пути спинного и головного мозга.	2						

62.	Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система	2						
63.	Лабораторная работа Головной мозг. Строение заднего, среднего и промежуточного мозга				2			опрос
64.	Лабораторная работа Конечный мозг. Лимбическая система мозга				2			опрос
65.	Лабораторная работа Периферическая нервная система. Вегетативная нервная система				2			опрос
66.	Текущая аттестация по модулю. Проводящие пути спинного и головного мозга. Коллоквиум по нервной системе и органам чувств				2			Тест-контроль. Проверка тетрадей.
	Итого	8			10			
	Итого по дисциплине	28			30			

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Околокулак, Е.С. Анатомия человека: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-психологическое дело» / Е.С. Околокулак, Ф.Г. Гаджиева; под ред. Е.С. Околокулака. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 383 с.

2. Прищепа, И.М. Анатомия человека: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по биологическим специальностям / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2021; Москва: ИНФРА-М, 2021. – 457 с.

3. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование» (квалификация (степень) «бакалавр») / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 350 с.

4. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека с возрастными особенностями детского организма: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по укрупненной группе специальностей «Образование и педагогические науки» / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – 14-е изд., стер. – Москва: Академия, 2021. – 381 с.

Дополнительная литература

5. Ковалева, О.А. Анатомия человека: лабораторный практикум: в 2 ч. Ч. 1 / О.А. Ковалева, Е.Г. Лопатко; М-во образования Республики Беларусь, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка. – 3-е изд. – Минск: БГПУ, 2021. – 89 с.

6. Ковалева, О.А. Анатомия человека: лабораторный практикум: в 2 ч. Ч. 2 / О.А. Ковалева, Е.Г. Лопатко; М-во образования Республики Беларусь, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка. – [2-е изд.]. – Минск: БГПУ, 2021. – 96 с.

7. Малах, О.Н. Анатомия: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / О.Н. Малах, О.М. Бубненко; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Каф. теории и методики физической культуры и спортивной медицины. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – 51 с.

8. Боянович, Ю.В. Анатомия человека: компактный атлас-раскраска: медицинский атлас / Ю.В. Боянович. – Москва: Эксмо, 2020. – 223 с.

Учебное издание

**АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ:
6-05-0113-03 ПРИРОДОВЕДЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ), 6-05-0511-03 МИКРОБИОЛОГИЯ,
6-05-0521-01 ЭКОЛОГИЯ**

Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине

Составитель

ЕФРЕМЕНКО Инна Ивановна

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.В. Рудницкая

Подписано в печать 09.09.2024. Формат 60х84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 12,67. Уч.-изд. л. 13,66. Тираж 70 экз. Заказ 117.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.