

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

Кафедра анатомии, физиологии и безопасности человека

С.В. Панько, И.Г. Роменко

**Учебно-методический комплекс
по курсу «АНАТОМИЯ»
для студентов 1 курса факультета
физического воспитания**

Брест 2009

УДК 611(075)
ББК 28.706

Составители:
д.м.н., профессор С.В. Панько
И.Г. Роменко

Рецензент:
к.б.н., доцент Е.Г. Артемук

Учебно-методический комплекс по курсу **Анатомия** для студентов 1 курса факультета физического воспитания / сост. С.В. Панько, И.Г. Роменко [Электронный ресурс]. – – Электрон. текстовые данные (1,42 МБ, 13,3 п.л.). – Брест, УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», 2009. – Диск CD-R. - Системн. требования: IBM-совместимый компьютер с системой Windows, PDF-reader.

Учебно-методический комплекс по курсу «Анатомия» предназначен для студентов 1 курса факультета физического воспитания специальности 1-03 02 01 «Физическая культура».

Комплекс включает примерный тематический план и программу курса «Анатомия», курс лекций, план лабораторных занятий, минимум латинской номенклатуры по курсу, тестовые задания по отдельным темам, список рекомендуемой литературы, вопросы для подготовки к экзамену.

СОДЕРЖАНИЕ

Примерный тематический план курса «Анатомия».....	4
Программа курса.....	6
Курс лекций.....	17
Лекция 1. Введение.....	17
Лекция 2. Учение о клетке (цитология).....	23
Лекция 3. Учение о тканях (общая гистология).....	31
Лекция 4. Кость как орган. Рост и развитие костей. Опорно-двигательный аппарат.....	36
Лекция 5. Учение о соединении костей (артрология).....	40
Лекция 6. Скелет туловища.....	43
Лекция 7. Добавочный скелет (скелет конечностей).....	46
Лекция 8. Скелет головы. Топография черепа	52
Лекция 9. Учение о мышцах (общая миология). Работа мышц.....	56
Лекция 10. Мышцы головы, шеи, туловища и конечностей... ..	62
Лекция 11. Введение в динамическую анатомию. Анатомический анализ положений и движений тела человека.....	72
Лекция 12. Учение о внутренностях (спланхнология).....	88
Пищеварительная система.....	
Лекция 13. Пищеварительная система (продолжение). Глотка, пищевод, желудок.....	95
Лекция 14. Пищеварительная система (продолжение). Тонкая и толстая кишка. Пищеварительные железы.....	99
Лекция 15. Дыхательная система.....	105
Лекция 16. Мочеполовая система	111
Лекция 17. Сердечно-сосудистая система. Сердце.....	121
Лекция 18. Лимфатическая система.....	134
Лекция 19. Эндокринная система.....	136
Лекция 20. Учение о нервной системе (неврология).....	143
Лекция 21. Спинной мозг. Спинномозговые нервы.....	149
Лекция 22. Головной мозг. Продолговатый, задний, средний мозг. Черепные нервы.....	156
Лекция 23. Головной мозг (продолжение). Промежуточный и конечный мозг.....	165
Лекция 25. Органы чувств.	173
Примерный перечень лабораторных занятий.....	176
План лабораторных занятий.....	177
Минимум латинской терминологии по курсу.....	203

Тестовые задания для самоконтроля по темам «Остеология» и «Артрология».....	207
Список рекомендуемой литературы.....	217
Вопросы для подготовки к зачету.....	219
Вопросы для подготовки к экзамену.....	221

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование тем и разделов	Количество аудиторных часов		
		всего	в том числе	
			лекций	практических занятий
1	Введение	2	2	–
2	Учение о клетке. Ткани	4	2	2
3	Учение о костях (остеология)	16	8	8
4	Учение о соединениях костей (артрология)	2	2	-
5	Учение о мышцах (миология)	16	4	12
6	Введение в динамическую анатомию. Анатомическая характеристика основных видов положения и движений тела	4	2	2
7	Учение о внутренностях (спланхнология)	20	10	10
8	Сосудистая система (ангиология)	10	4	6
9	Учение о нервной системе (неврология)	22	8	14
10	Учение об органах чувств (эстеziология)	10	6	4
11	Коллоквиум по теме «Нервная система»			
12	Органы внутренней секреции.	2	2	-
	Всего	108	50	58

ПРОГРАММА КУРСА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Анатомия как наука и предмет преподавания. Содержание анатомии и место среди биологических дисциплин. Задачи анатомии, ее связи с дисциплинами медико-биологического и спортивно-педагогического циклов. Практическое значение анатомии в системе подготовки педагогов по физическому воспитанию. Методы анатомических исследований. Классификация морфологических (анатомических) и спортивно-морфологических наук.

Краткий исторический очерк развития анатомии. Анатомическая номенклатура. Оси и плоскости тела человека, асимметрия строения. Уровни строения организма.

Учение о клетке. Ткани

Клетка - основная структурно-функциональная единица строения, развития и жизнедеятельности организма человека, основная форма организации живой материи. Строение и функции клетки. Жизненный цикл клетки. Виды деления клеток.

Общая структурная и функциональная характеристика тканей. Классификация тканей.

Эпителиальные ткани. Функции, особенности строения и происхождения. Классификация эпителиальных тканей. Покровный и железистый эпителий. Однослойный и многослойный эпителий, ороговевающий и неороговевающий.

Ткани внутренней среды организма. Общая характеристика, функции и классификация тканей внутренней среды. Деление соединительных тканей на собственно соединительные, хрящевую и костную ткани. Классификация, строение и функции собственно соединительных тканей: волокнистые (плотная оформленная и неоформленная волокнистые соединительные ткани, рыхлая соединительная ткань) и специальные (ретикулярная, жировая, пигментная соединительные ткани). Хрящевая ткань, ее виды, строение и функции. Костная ткань, ее морфофункциональная характеристика. Кровь, лимфа.

Понятие об органах, системах органов и аппаратах. Целостность организма.

Закономерности развития и роста организма. Половые клетки. Оплодотворение. Стадии эмбриогенеза. Постнатальное (внеутробное) развитие организма. Возрастные периоды и их значение в физическом воспитании детей и подростков

Учение о костях (Остеология)

Опорно-двигательный аппарат: активная и пассивная части. Понятие о скелете и его функциях. Кость как составная часть скелета. Строение и классификация костей. Кость как орган. Химический состав и физические свойства костей. Рост и развитие кости. Рост костей в длину и толщину. Внешние и внутренние факторы роста и развития костей. Влияния механических нагрузок на рост костей. Общие и

локальные изменения костей при занятиях спортом (изменение надкостницы, компактного и губчатого вещества, костно-мозговой полости).

Учение о соединениях костей (Артрология)

Классификация соединения костей: непрерывные (синартрозы), прерывные (диартрозы), полупрерывные (полусуставы, гемиартрозы) соединения.

Различные виды непрерывных соединений, их строение и функциональное значение. Возрастные изменения непрерывных соединений.

Прерывные соединения (суставы). Строение сустава. Вспомогательные образования в суставах и их роль в обеспечении размаха движений, прочности и амортизации толчков и сотрясений. Классификация суставов по числу и форме суставных поверхностей, количеству осей вращения. Простые, сложные, комплексные и комбинированные суставы. Форма, оси вращения и движения в суставах. Факторы, обуславливающие подвижность в суставах.

Полусуставы (симфизы).

Осевой скелет

Скелет туловища

Позвоночный столб, строение и функциональное значение. Отделы позвоночного столба. Общий план строения позвонка. Особенности шейных, грудных и поясничных позвонков. Строение крестца, копчика. Соединения позвонков: соединения тел, дуг и отростков позвонков.

Межпозвоночные диски и их строение. Межпозвоночные суставы. Связочный аппарат позвоночного столба. Соединение позвоночного столба с черепом. Соединение крестца с копчиком. Позвоночный столб как целое. Его опорные и рессорные свойства. Физиологические изгибы позвоночного столба и их функциональное значение. Понятие о сколиозах. Движение позвоночного столба. Изменение изгибов позвоночного столба при движениях.

Грудная клетка. Костная основа грудной клетки. Строение ребер и грудины. Ребра истинные, ложные и колеблющиеся. Соединения ребер с грудиной и позвоночным столбом. Грудная клетка как целое. Формы грудной клетки. Возрастные и половые особенности грудной клетки.

Специфические черты строения позвоночного столба и грудной клетки у человека в связи с вертикальным положением тела.

Скелет головы (череп)

Общая характеристика черепа. Мозговой и лицевой отделы черепа.

Кости мозгового черепа. Строение костей мозгового черепа: лобной, клиновидной, затылочной, теменной, решетчатой, височной.

Кости лицевого черепа. Строение костей лицевого черепа: верхней и нижней челюстей, нижней носовой раковины, сошника, носовой, слезной, скуловой, небной, подъязычной.

Череп как целое. Топография черепа: свод, наружное и внутреннее основания черепа. Передняя, средняя и задняя черепные ямки; глазница, полость носа; костная основа ротовой полости; височная, подвисочная и крыловидно-небная ямки.

Соединения костей черепа: швы (зубчатые, чешуйчатые, плоские), вколачивание, синхондрозы; височно-нижнечелюстной сустав. Контрфорсы черепа, их значение.

Возрастные, половые и индивидуальные особенности черепа. Череп новорожденного (роднички, соотношение лицевого и мозгового черепа и др.). Старческий череп.

Добавочный скелет (скелет конечностей)

Скелет верхней конечности

Общий план строения и отделы. Пояс верхней конечности и свободная верхняя конечность. Кости пояса верхней конечности. Ключица и лопатка, их строение и местоположение. Грудино-ключичный и акромиально-ключичный суставы, форма суставных поверхностей, оси вращения и движения.

Свободная верхняя конечность, ее отделы. Кости свободной верхней конечности: плечевая, лучевая и локтевая кости, кости запястья, пясти и пальцев, их строение и местоположение.

Соединения костей верхней конечности. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы, их строение, форма, связочный аппарат, оси вращения и движения. Особенности строения суставов и связочного аппарата кисти. Пястно-фаланговые и межфаланговые суставы.

Скелет нижней конечности

Общий план строения и отделы. Пояс нижней конечности и свободная нижняя конечность. Кости пояса нижней конечности. Тазовая кость: подвздошная, седалищная, лобковая кости. Соединение костей тазового пояса. Крестцово-подвздошный сустав, его строение и движения в нем. Лобковый симфиз. Таз как целое. Большой и малый таз. Возрастные, половые и индивидуальные особенности таза.

Свободная нижняя конечность, ее отделы. Кости свободной нижней конечности: бедренная кость, большеберцовая, малоберцовая, надколенник, кости стопы - кости предплюсны, плюсны и пальцев, их строение и местоположение.

Соединение костей нижней конечности. Тазобедренный и коленный суставы, соединения костей голени. Голеностопный сустав: строение, вспомогательные образования, оси вращения и движения. Особенности строения суставов и связочный аппарат стопы. Движения стопы. Стопа как целое. Продольный и поперечный своды стопы. Факторы, способствующие укреплению сводов стопы. Понятие о плоскостопии.

Особенности строения скелета верхних и нижних конечностей, связанные с вертикальным положением тела человека и трудовой деятельностью.

Учение о мышцах (Миология)

Мышечная ткань: гладкая (неисчерченная), поперечно-полосатая (исчерченная) и сердечная: особенности их строения и функции.

Мышца как орган. Вспомогательные аппараты мышц и их функциональное значение. Кровоснабжение и иннервация мышц. Места начала и прикрепления мышц. Функции мышц. Классификация мышц по форме, строению, происхождению

и функциям. Сильные и ловкие мышцы. Связь формы мышц с выполняемой функцией.

Функциональная характеристика мышц. Тонус мышц. Понятие об анатомическом и физиологическом поперечнике мышц. Сила мышц и факторы ее определяющие. Характеристика работы мышц (преодолевающая, уступающая и удерживающая работа мышц). Отношение мышц к костям как рычагам. Законы рычага и работа мышц. Примеры рычагов I, II и III рода в двигательном аппарате человека.

Мышцы туловища

Краткий обзор мышц туловища по областям: мышц груди, живота, шеи и спины.

Мышцы спины. Поверхностные и глубокие мышцы спина. Фасции спины. Развитие мышц спины. Функции мышц спины при различных видах движений и опоры.

Мышцы груди. Поверхностные и глубокие мышцы груди. Дыхательные мышцы. Диафрагма, ее положение, строение и функции. Межреберные мышцы. Фасции груди.

Мышцы живота. Мышцы передней, задней и боковых стенок живота. Функции мышц живота при различных видах опоры. Фасции живота и топографические образования стенки живота. Слабо защищенные места брюшной стенки: белая линия, паховый канал. Брюшной пресс и его функциональное значение у спортсменов.

Функциональные группы мышц, производящие движения позвоночного столба. Наклон позвоночного столба в сторону. Скручивание позвоночного столба. Мышцы, участвующие в акте дыхания: мышцы вдоха и мышцы выдоха (основные, вспомогательные, косвенно участвующие).

Мышцы головы и шеи

Мышцы головы. Классификация мышц головы. Жевательные мышцы. Мышцы, участвующие в движениях нижней челюсти. Мимические мышцы, их положение и функции.

Мышцы шеи. Классификация мышц шеи. Поверхностные мышцы шеи. Мышцы, расположенные выше и ниже подъязычной кости. Глубокие мышцы шеи. Фасции шеи.

Функциональные группы мышц, участвующие в движениях головы (сгибании, разгибании, наклонах в сторону и поворотах).

Мышцы верхней конечности

Обзор мышц верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности и свободной верхней конечности.

Мышцы, участвующие в движениях пояса верхней конечности. Места начала, прикрепления, расположение по отношению к осям движения в суставах.

Мышцы свободной верхней конечности: мышцы плеча, предплечья, кисти. Места начала и прикрепления мышц.

Функциональные группы мышц, производящие движения в плечевом суставе (сгибание, разгибание, отведение, приведение, супинацию и пронацию).

Функциональные группы мышц, производящие движения в локтевом суставе (сгибание, разгибание, супинацию и пронацию).

Функциональные группы мышц, производящие кисти (сгибание, разгибание, отведение, приведение).

Соединительнотканые образования мышц верхних конечности. Фасции, межмышечные перегородки, синовиальные влагалища сухожилий мышц кисти. Функции мышц верхней конечности при проксимальной и дистальной опоре.

Мышцы нижней конечности

Обзор мышц нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности (тазового пояса) и мышцы свободной нижней конечности.

Мышцы пояса нижней конечности: строение, функции. Места начала и прикрепления мышц тазового пояса, их расположение. Мышцы свободной нижней конечности: мышцы бедра, голени, стопы. Фасции, синовиальные сумки и сухожильные влагалища.

Особенности строения и функции мышц нижней конечности в связи с вертикальным положением тела человека. Сравнительная характеристика мышц верхней и нижней конечностей.

Функциональные группы мышц, производящие движения в тазобедренном суставе (сгибание, разгибание, отведение, приведение, супинацию и пронацию).

Функциональные группы мышц, производящие движения в коленном суставе (сгибание, разгибание, супинацию и пронацию).

Функциональные группы мышц, производящие движения стопы и пальцев (сгибание, разгибание, отведение, приведение, супинацию и пронацию). Мышцы, укрепляющие своды стопы.

Введение в динамическую анатомию

Определение динамической анатомии, ее связь со смежными науками. Основные задачи динамической анатомии. Краткая история развития анатомических основ учения о движениях. Вклад М.Ф. Иваницкого и его школы в развитие динамической анатомии.

Последовательность анатомического анализа положений и движений человека. Основные термины и понятия динамической анатомии: определение центра тяжести, площади опоры, вертикали центра тяжести, виды равновесия и условия их сохранения.

Анатомическая характеристика основных видов положения и движений тела

Положение стоя. Упор лежа, отжимание рук в упоре. Вис на прямых руках. Подтягивание в висе. Осанка. Классификация осанки. Факторы, обуславливающие осанку. Влияние осанки на положение, функцию и строение органов. Дефекты осанки, возможности их исправления. Смещение сердца, диафрагмы и внутренних органов при различных положениях тела.

Общая характеристика и классификация движений.

Анатомический анализ циклических движений: ходьба и бег.

Анатомический анализ ациклических движений тела на примере прыжка и вращательных движений на примере сальто назад.

Учение о внутренностях (Спланхнология)

Общая характеристика внутренних органов и их функциональное значение. Классификация внутренних органов. Общий план строения стенки полых или трубчатых органов: слизистая, мышечная, серозная и адвентициальная оболочки. Строение паренхиматозных органов. Кровоснабжение и иннервация трубчатых и паренхиматозных органов. Отношение органов пищеварительной системы к брюшине. Развитие внутренних органов.

Пищеварительная система

Общая характеристика органов пищеварительной системы и ее функциональное значение. Пищеварительный канал, пищеварительные железы.

Полость рта. Преддверие и собственно полость рта, их стенки. Язык, его строение и функции. Зев. Твердое небо. Мягкое небо. Слюнные железы. Зубы, их строение. Развитие и смена зубов у человека, молочные и постоянные зубы. Зубная формула.

Глотка, ее топография и строение. Функциональное значение отделов глотки. Глоточные и трубные миндалины. Лимфоидное глоточное кольцо. Функциональное значение миндалин. Акт глотания. Мышцы глотки.

Пищевод, его части, топография, строение. Сужения пищевода.

Желудок. Строение, топография и функции желудка. Формы желудка. Строение стенки желудка, железы желудка. Отношение желудка к брюшине.

Тонкая кишка, ее отделы, их топография. Строение стенки тонкой кишки; кишечные железы и ворсинки. Функции тонкой кишки. Отношение тонкой кишки к брюшине.

Толстая кишка, ее отделы, их топография. Строение стенки толстой кишки. Морфологические отличия толстой кишки от тонкой. Особенности строения прямой кишки. Сфинктеры прямой кишки. Отношение толстой кишки к брюшине.

Функциональное значение различных отделов желудочно-кишечного тракта.

Печень. Строение, топография и проекция на наружную поверхность тела человека. Внешнее и внутренне строение печени. Особенности кровоснабжения печени. Функции печени. Структурная и функциональная единица печени. Печеночные протоки. Общий желчный проток. Отношение печени к брюшине.

Желчный пузырь, его топография. Строение и функции.

Поджелудочная железа. Строение, топография и функции поджелудочной железы. Протоки поджелудочной железы. Эндокринная (внутрисекреторная) часть поджелудочной железы. Отношение поджелудочной железы к брюшине.

Брюшина. Париетальный и висцеральный листки брюшины. Отношение внутренних органов к брюшине. Образования брюшины: брыжейки, складки, сальники. Полость брюшины. Функции брюшины.

Дыхательная система

Общая характеристика органов дыхания. Воздухоносные (дыхательные) пути и легкие. Полость носа. Носовые ходы, их строение и функциональное значение. Придаточные полости носа, их строение и функции. Глотка как воздухоносный путь.

Гортань. Строение, топография и функции гортани. Скелет гортани (хрящи и их соединения). Связки гортани. Голосовая щель. Особенность строения слизистой

оболочки гортани. Мышцы гортани. Гортань как орган голосообразования. Возрастные и половые особенности гортани.

Трахея, ее топография и строение. Бронхи, их строение, характер ветвления. Бронхиальное дерево.

Легкие. Строение, топография, форма, поверхности, края, доли и функции легких. Корень и ворота легких. Сегменты легких. Долька легкого. Строение альвеолы. Ацинус – структурно-функциональная единица легкого.

Плевра. Строение, местоположение и функции плевры. Parietalный и висцеральный листки плевры. Плевральная полость. Плевральные синусы. Проекция границ легких и плевры на поверхность тела человека.

Средостение. Его отделы и органы, расположенные в каждом отделе средостения.

Влияние физических упражнений и тренировки на дыхательную систему.

Мочеполовой аппарат

Общий обзор органов мочеполового аппарата. Мочевые и половые органы, их положение и функциональное значение.

Мочевые органы

Общий обзор мочевых органов. Почки, их топография, форма, внешнее строение и функциональное значение. Фиксирующий аппарат почки. Ворота почки, почечная лоханка, большие и малые почечные чашечки: строение, функции. Внутреннее строение почки: корковое и мозговое вещество. Строение структурно-функциональной единицы почки - нефрона. Особенности кровоснабжения почки.

Мочеточники, их положение, строение стенки и функции. Мочевой пузырь: форма, положение, строение стенки и функции. Мочеиспускательный канал, строение, функции и половые различия.

Половые органы

Мужские половые органы. Общий обзор мужских половых органов. Внутренние мужские половые органы. Яички. Придаток яичка. Семенной канатик, семявыносящий проток. Семенные пузырьки, семявыбрасывающий проток, бульбоуретральные железы, предстательная железа, их положение, строение и функции. Наружные половые органы: строение, топография, функции.

Женские половые органы. Общий обзор женских половых органов. Внутренние женские половые органы. Яичник. Матка, маточные трубы. Влагалище. Строение, положение и функции внутренних женских половых органов. Наружные женские половые органы. Строение, положение и функции наружных женских половых органов. Женская промежность. Молочная железа.

Промежность. Мышцы и фасции промежности. Топография промежности у мужчины и женщины.

Учение о сосудах (Ангиология)

Принципы организации сосудистой системы. Деление сосудов на кровеносные (артерии, вены) и лимфатические.

Сердечно-сосудистая система

Общий обзор сосудистой системы. Функции кровеносной системы. Классификация сосудов. Строение стенки кровеносных сосудов (артерий, вен,

капилляров). Кровеносное русло. Понятие о микроциркуляторном русле. Общие закономерности хода и ветвления артерий. Особенности формирования венозного русла. Внутриорганное кровообращение. Венозные синусы. Понятие об анастомозах и коллатеральных.

Круги кровообращения. Большой и малый круги кровообращения, их функциональное значение.

Сердце. Функции сердца. Топография, форма и размеры сердца. Проекция сердца на переднюю стенку грудной полости. Околосердечная сумка. Строение стенки сердца: эндокард, миокард, эпикард, перикард. Клапанный аппарат сердца, его строение и функции. Проводящая система сердца и ее функциональное значение. Артерии и вены сердца. Кровоснабжение и иннервация сердца. Влияние физических упражнений и спорта на положение, форму, размеры, строение и функции сердца.

Артериальная система человека

Артерии малого круга кровообращения: легочной ствол, легочные артерии, их ветви.

Артерии большого круга кровообращения. Аорта. Части аорты и их положение.

Восходящая часть аорты: венечные артерии, области кровоснабжения, анастомозы.

Дуга аорты. Ветви дуги аорты: плечеголовной ствол, общая левая и правая сонные артерии, левая подключичная артерия, их ход и области кровоснабжения.

Артерии головы и шеи. Общая наружная, внутренние сонные и подключичная артерии. Положение, ветви и области кровоснабжения.

Артерии верхней конечности: подмышечная, плечевая лучевая, локтевая, артерии кисти, их положение и основные ветви. Ладонные (поверхностные и глубокие) артериальные дуги кисти, артерии их образующие.

Анастомозы артерий верхней конечности.

Нисходящая часть аорты. Грудная часть аорты, ее висцеральные и париетальные ветви, их анастомозы. Кровоснабжение стенок и органов грудной полости.

Брюшная часть аорты, париетальные и висцеральные ветви. Анастомозы ветвей брюшной аорты: парные и непарные. Кровоснабжение органов брюшной полости. Артерии стенок органов таза.

Артерии таза. Общая, наружная и внутренняя подвздошные артерии, их ветви и области кровоснабжения. Срединная крестцовая артерия.

Артерии свободной нижней конечности. Бедренная, подколенная, передняя и задняя большеберцовые артерии, малоберцовая, их ход, основные ветви и области кровоснабжения.

Артерии стопы. Их ход, ветви и области кровоснабжения.

Артериальные сети тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Определение мест пульсации крупных артерий.

Венозная система человека

Вены малого круга кровообращения. Легочные вены.

Вены большого круга кровообращения. Система верхней поллой вены. Вены ее образующие. Вены головы и шеи: плечеголовые, внутричерепные вены, синусы

твердой мозговой оболочки, глубокие и поверхностные вены мозга. Внечерепные вены. Вены шеи: внутренняя, наружные яремные вены. Подключичная вена. Вены верхней конечности и стенок туловища: непарная и полунепарные вены, их образования и протоки.

Система нижней полой вены. Вены стенок и органов брюшной полости. Пути оттока крови от органов пищеварительной системы. Общая подвздошная вена. Поверхностные и глубокие вены нижней конечности.

Воротная вена; ее притоки, их положение: селезеночная, нижняя и верхняя брыжеечные вены, общая, внутренняя и наружная подвздошные вены. Глубокие и поверхностные вены нижней конечности. Анастомозы между притоками верхней и нижней полых вен.

Возрастные особенности сердечно-сосудистой системы. Кровообращение у плода.

Лимфатическая система и органы иммуногенеза

Лимфатическая система. Общие обзор лимфатической системы и ее функции. Состав и образование лимфы. Основные отличия лимфы от крови. Функциональная связь лимфатической и кровеносной систем. Лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, лимфатические стволы и лимфатические протоки, особенности их строения и функции.

Грудной и правый лимфатические протоки, их формирование, положение и строение.

Лимфатические узлы: строение, положение, функции. Классификация лимфатических узлов, регионарные лимфатические узлы.

Значение знаний лимфатической системы для теории и практики массажа.

Органы иммуногенеза. Центральные: вилочковая железа, ее расположение, строение и функции; красный костный мозг. Периферические: миндалины, групповые и одиночные лимфатические узлы, их местоположение, строение и функции.

Учение о нервной системе (Неврология)

Общий обзор нервной системы. Функции нервной системы. Классификация нервной системы: центральная и периферическая нервная система, соматическая и вегетативная (автономная) нервная система. Развитие нервной системы.

Нервная ткань. Строение и происхождение нервной ткани. Нейрон - структурная и функциональная единица нервной ткани. Классификация нейронов по их строению и функции. Серое и белое вещество мозга. Ядра и узлы нервной системы. Нервные волокна (безмиелиновые и миелиновые). Нейроглия и ее функциональное значение.

Нервы. Строение нервов, их функциональное значение. Классификация нервов. Нервные окончания и их виды. Рецепторы (экстерорецепторы, интерорецепторы, проприорецепторы). Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Понятие о синапсах.

Центральная нервная система

Спинальный мозг. Положение, внешнее и внутреннее строение спинного мозга, рефлекторная и проводниковая функции. Утолщения, борозды, канатики белого

вещества спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Серое вещество спинного мозга, его ядра и их функциональное значение. Спинномозговые узлы, корешки и спинномозговые нервы. Сегмент спинного мозга. Оболочки спинного мозга. Спинномозговая жидкость. Возрастные особенности спинного мозга.

Головной мозг. Общий обзор головного мозга. Развитие головного мозга. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение.

Продолговатый мозг. Его положение, наружное и внутреннее строение. Основные ядра продолговатого мозга, их локализация и функции.

Задний мозг. Его отделы. Мост, его положение, строение, функции. Мозжечок. Его положение, строение. Ядра мозжечка и их функциональное значение. Ножки мозжечка. Четвертый желудочек мозга. Ромбовидная ямка.

Средний мозг. Отделы среднего мозга. Четверохолмие, его форма и строение. Ножки мозга, топография серого и белого вещества. Ядра и проводящие пути. Водопровод мозга.

Промежуточный мозг. Общая морфология зрительных бугров (таламусов), эпиталамус, метаталамус и гипоталамус, их положение, строение и функции. Гипоталамус как подкорковый центр вегетативных функций. Третий желудочек мозга. Сосудистое сплетение третьего желудочка.

Понятие о ретикулярной формации спинного мозга и ствола мозга. Функциональное значение ретикулярной формации.

Конечный мозг. Полушария большого мозга: поверхности, борозды, извилины, доли. Серое и белое вещество полушарий. Кора больших полушарий и ее строение. Цитомиелоархитектоника коры. Локализация функций в коре больших полушарий. Базальные ядра (хвостатое, чечевицеобразное ядро, ограда, миндалевидное ядро) и белое вещество мозга, их положение и функции. Боковые желудочки мозга. Спинномозговая жидкость.

Возрастные изменения головного мозга.

Оболочки головного мозга. Связь желудочков с подпаутинным пространством.

Проводящие пути головного и спинного мозга. Функциональная характеристика проводящих путей.

Периферическая нервная система

Общая характеристика периферической нервной системы.

Черепно-мозговые нервы. Характеристика черепно-мозговых нервов: расположение ядер, состав волокон, зоны иннервации.

Спинномозговые нервы Их образование, положение, состав нервных волокон и ветви. Спинномозговые узлы. Задние ветви спинномозговых нервов, их ход, области иннервации. Передние ветви спинномозговых нервов. Основные нервные сплетения: шейное, плечевое, поясничное, крестцовое: формирование, нервы, области иннервации. Межреберные нервы.

Вегетативная (автономная) нервная система

Общая характеристика вегетативной нервной системы, ее деление на симпатическую и парасимпатическую части. Центры вегетативной нервной системы в головном и спинном мозгу. Периферический отдел вегетативной нервной системы. Предузловые и послеузловые волокна.

Симпатическая часть вегетативной нервной системы: центральная и периферическая части. Симпатический ствол, узлы и сплетения симпатической нервной системы. Зоны иннервации.

Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы: центральная и периферическая части. Центры в головном и спинном мозге. Интрамуральные сплетения внутренних органов. Вегетативная иннервация внутренних органов.

Адаптационно-трофическая функция вегетативной нервной системы и ее значение для спортсменов.

Учение об органах чувств (Эстеziология)

Морфофункциональная характеристика органов чувств. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Схема строения анализатора. Функциональное единство периферической, проводниковой и корковой частей анализатора.

Орган зрения. Глаз и вспомогательные органы глаза. Глазное яблоко: оболочки глазного яблока и ядро глаза. Оболочки глазного яблока: фиброзная, сосудистая, сетчатая. Клеточное строение сетчатой оболочки. Ядро глаза: хрусталик, стекловидное тело, передняя и задняя камеры глазного яблока, водянистая влага. Аккомодационный аппарат глаза. Вспомогательные органы глаза: мышцы глазного яблока, фасции глазницы, веки, брови, слезный аппарат. Проводящий путь зрительного анализатора. Кортиков центр зрения.

Преддверно-улитковый орган (орган равновесия и слуха). Строение преддверно-улиткового органа. Наружное ухо: ушная раковина, наружный слуховой проход. Барабанная перепонка. Среднее ухо: барабанная полость, система слуховых косточек, слуховая (евстахиева) труба. Внутреннее ухо: костный и перепончатый лабиринты. Система полукружных канальцев, сферический и эллиптический мешочки. Внутренне строение улитки: спиральный (кортиев) орган. Проводящий путь слухового анализатора. Кортиков центр слухового анализатора.

Вестибулярный аппарат. Рецепторы, проводящие пути и центры вестибулярного аппарата. Значение вестибулярного аппарата в движениях спортсмена.

Орган обоняния. Обонятельная область слизистой оболочки носа. Рецепторы, проводящие пути, подкорковые и корковые центры обоняния.

Орган вкуса. Вкусовые сосочки языка, их локализация. Рецепторы, проводящие пути и центры вкусового анализатора.

Общий покров тела. Кожа, ее производные, функции. Рецепторы кожи, виды кожной чувствительности. Проводящие пути кожной чувствительности.

Органы внутренней секреции

Общий обзор органов внутренней секреции и их классификация. Гормоны и их влияние на организм.

Гипоталамус. Строение, топография, функции. Шишковидное тело, гипофиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, эндокринная часть поджелудочной железы, надпочечниковые железы. Их положение, строение и функции. Хромаффинная система. Внутрисекреторная часть половых желез - яичка, яичника. Роль эндокринных желез в регуляции мышечной деятельности.

КУРС ЛЕКЦИЙ

Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ

АНАТОМИЯ – наука, изучающая форму и строение человеческого организма и исследующая закономерности развития этого строения в связи с функцией и окружающей организм средой.

Старая описательная анатомия ставила перед собой один вопрос: как устроен организм? Она ограничивалась только описанием структуры, она исследовала форму вне связи с функцией и не стремилась раскрыть законы развития организма, то есть, была метафизической.

Современная анатомия стремится не только описывать факты, но и обобщать их, описывает, как устроен организм и почему он так устроен, каковы закономерности строения и развития организма, его органов и систем. 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, который 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**. Для изучения филогенеза используются данные сравнительной анатомии, которая сопоставляет различных животных и человека. 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**. Для этого используются сравнительная и эволюционная морфология и данные **антропологии** – науки о человеке.

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

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

Анатомия как наука накапливает факты, описывает их и объясняет. Анатомия – это комплексная наука, которая включает:

а) **систематическую анатомию** – изучающую организм по отдельным системам;

б) **топографическую** или **хирургическую анатомию** – рассматривающую пространственное соотношение органов в различных областях тела;

в) **динамическую анатомию** – изучает не только строение опорно-двигательного аппарата, но и динамику движений;

г) **пластическая анатомия** – это прикладная анатомия для художников и скульпторов и изучает только внешние формы и пропорции тела.

Эти виды анатомий отличаются разным подходом к изучению тела человека, которое может исследоваться как на мертвом, так и на живом. Поэтому выделяют:

д) **анатомию живого человека**, которая необходима преподавателю физической культуры.

Анатомия тесно связана с другими науками, в частности:

- с **физиологией** – это наука о жизнедеятельности организма. Они рассматривают один и тот же объект – структуру живого, но с разных позиций: анатомия – с точки зрения формы, организации живого, а физиология – с точки зрения функции, процессов в живом;
- с **гистологией** – наука о тканях, изучающая закономерности строения и развития тканей;
- с **цитологией** – наукой о клетке.

МЕТОДЫ АНАТОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Выбор метода зависит от задачи исследования. Различают следующие:

1. **Метод препарирования**, расчленения – применяется при изучении внешнего строения и топографии (взаиморасположения) крупных образований. Разновидностью этого метода является макро- и микроскопическое препарирование для изучения объектов.

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** – дающий объемное изображение при малых и при больших увеличениях.

Эти методы применимы при работе с трупом.

Новейшими методами исследования живого человека являются:

1. **Электрорентгенография**, позволяющая получить рентгеновское изображение мягких тканей, которые на обычных рентгенограммах не выявляются, т.к. 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.
5. **Ультразвуковое сканирование** органов и тканей.

В анатомии при описании строения тела человека, топографии органов принято рассматривать человека в **исходном вертикальном положении**, когда руки опущены вдоль туловища с обращенными вперед ладонями.

Для определения пространственных взаимоотношений органов используют три условные плоскости и оси. **Сагитальная плоскость** проводится вертикально спереди назад и делит тело человека на правую и левую половины. **Срединная плоскость** является частным случаем сагитальной плоскости и делит тело человека на симметричные половины. Те образования тела, которые лежат ближе к сагитальной плоскости считаются медиально (срединно) расположенными, а более отдаленные – латерально расположенные.

Фронтальная плоскость идет параллельно плоскости лба, расположена вертикально под прямым углом к сагитальной и делит тело человека на переднюю (вентральную) и заднюю (дорзальную) половины. Линия пересечения фронтальной и сагитальной плоскостей называется **вертикальной осью** (сверху вниз).

Горизонтальная плоскость идет параллельно опорной поверхности, перпендикулярно двум предыдущим и делит тело человека на верхний (головной или краниальный) и нижний (хвостовой или каудальный) отделы.

При пересечении горизонтальной плоскости с сагитальной образуется **сагитальная ось** (спереди назад), а при пересечении горизонтальной с фронтальной – **поперечная** (слева направо). Вокруг всех трех осей отдельная часть тела может изменять положение в пространстве, т.е. двигаться перпендикулярно оси.

Для топографической ориентации на конечностях принято определять расстояние от туловища. Те образования конечностей, которые находятся ближе к туловищу, называются **проксимальными**, а дальше от него – **дистальными**.

ИСТОРИЯ АНАТОМИИ

История анатомии есть борьба материализма и идеализма во взглядах на строение и развитие организма человека. В древней Греции под влиянием материализма Демокрита и диалектики Гераклита, формируется материалистический взгляд на строение человеческого организма. Так, знаменитый врач Древней Греции **Гиппократ** учил, что основу строения организма составляют 4 «сока»: кровь, слизь, желчь и черная желчь. От преобладания одного из этих соков зависят и виды темперамента: сангвиник, флегматик, холерик, меланхолик. Эти виды темперамента определяли, по Гиппократу, одновременно и разные типы конституции человека, которая многообразна и может изменяться соответственно изменению «соков». Он и на болезни смотрел как на результат неправильного смешивания жидкостей.

Враг материализма **Платон** утверждал, что организм человека управляется не материальным органом – мозгом, а тремя видами души, которые помещаются в 3-х главнейших органах тела – мозге, сердце и печени.

Аристотель, ученик Платона высказывал верную мысль, противоречащую религии, что всякое живое происходит от живого.

Отечественная анатомическая наука зародилась и начала развиваться в Российской Академии наук, затем в Московском университете, созданном по идее Ломоносова. Он призывал к изучению анатомии путем непосредственного наблюдения.

Во второй половине 18 века в Петербурге и в Москве выдвинулась плеяда ученых-анатомов.

Так, **Д.И. Иванов** морфологически обосновал и материалистически объяснил функцию нервной системы (1780 г.).

А.М. Шумлянский изучал микроскопическое строение почек и открыл капсулу почечных канальцев (1782 г.).

П.А. Загорский – автор первого отечественного учебника анатомии (1802 г.), создатель первой русской анатомической школы.

Н.И. Пирогов (1810 –1881) добился огромных успехов в развитии хирургической анатомии. Им введено в анатомию нового метода исследования – распилы замороженных трупов, создал руководства по топографической анатомии. После смерти тело Пирогова тело бальзамировано, а через 60 лет – ребальзамировано.

Во второй половине 19 века сложилось передовое направление в отечественной медицине – нервизм.

Крупный вклад в анатомию головного и спинного мозга внесли выдающиеся ученые: **В.М. Бехтерев**, который создал учение о локализации функций в коре мозга, углубил рефлекторную теорию; **И.П. Павлов**, который изменил представление о мозговом центре и мозговой коре, показав, что вся кора полушарий и двигательная зона представляет собой совокупность воспринимающих центров, ввел понятие анализатора; **В.А.Бец** – открыл в 5-ом слое коры мозга гигантские клетки (Беца).

П.Ф.Лесгафт, на рубеже 19-20 веков явился основоположником теоретической анатомии, которая дала научное обоснование физическому воспитанию, что послужило началом современной функциональной анатомии.

Значительный вклад в анатомическую науку внесли следующие ученые:

В.П.Воробьев (1876 – 1937), академик, профессор анатомии Харьковского мединститута, **В.Н.Тонков** (1872-1954), академик Академии наук СССР, **М.Ф.Иваницкий** (1895-1969), организовал кафедру анатомии Московского института физкультуры, академик АМН СССР **В.В.Куприянов**, **М.Г.Привес** и др.

ЭТАПЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА – ОНТОГЕНЕЗА

В зависимости от среды, в которой совершается развитие организма, весь онтогенез делится на 2 больших периода, отделенным друг от друга моментом рождения:

1. **Внутриутробный**, когда происходит формирование органов и частей тела, свойственных человеку.

Внутриутробный период делится:

-**эмбриональную** фазу (первые 8 нед.), когда происходит начальное развитие зародыша и закладка органов, и
 -**фетальную** фазу (3-9 мес.), идет дальнейшее развитие плода.

2. **Внеутробный**, когда новая особь продолжает свое развитие вне тела матери и длится от момента рождения до смерти.

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

Новорожденные	1-10 дней	
Грудной возраст	10 дней – 1 год	
Раннее детство	1-3 года	
Первое детство	4-7 лет	
Второе детство	мал. 8-12 лет	дев. 8-11 лет
Подростковый возраст	13-16 лет	12-15 лет
Юношеский возраст	юн. 17-21 год	дев. 16-20 лет
Зрелый возраст:		
1 период:	муж. 22-35 лет	жен. 21-35 лет
2 период	36-60 лет	36-55 лет
Пожилой возраст	61-74 год	56-74 год
Старческий	75-90 лет	
Долгожители	старше 90 лет	

По классификации Всемирной организации здравоохранения различают 3 стадии старения:

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

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Первая гипотеза о происхождении человека была разработана Ж-Б. Ламарком в его труде «Философия зоологии». Ч. Дарвин указывал, что человек не отличается от животных и его эволюция идет под влиянием изменчивости, наследственности естественного отбора и борьбы за существование. Его доказательства животного происхождения человека разбиваются на 3 группы:

1. Сходства в строении человека и животных,
2. Сходства зародышей человека и животных
3. Наличие рудиментарных органов.

Признаки, присущие человеку и млекопитающим

1. Млечные, сальные, потовые железы.
2. Волосной покров тела.
3. Специализированные зубы.
4. 4-х камерное сердце.
5. Диафрагма.

6. Легочное дыхание.
7. Головной мозг.
8. Внутриутробное развитие.

Сходство человека с человекообразными обезьянами

1. Единый план строения конечностей.
2. Отсутствие хвоста.
3. Сходные ушные раковины, ногти.
4. Наличие рудиментов – признаков; проявляющихся в процессе эмбрионального развития и сохраняющиеся в виде остатка (копчик, аппендикс).
5. Наличие атавизмов – признаков, которые отсутствуют у ближайших, но свойственны очень далеким предкам (густой волосяной покров тела, рождение с хвостом).
6. 4 группы крови,
7. Общие паразиты.
8. Сходство хромосомного аппарата.
9. Объем головного мозга человека составляет 1400-1600 см³, обезьяны – 600 см³.

Отличие человека от человекоподобных обезьян

1. Прямохождение.
2. Рука как орган труда.
3. Членораздельная речь.
4. Высокое развитие головного мозга и черепа.
5. Положение внутренностей, соответствующее вертикальному положению тела.
6. Кожа, почти лишенная волосяного покрова.

Положение человека в природе

Человек относится к:

Типу **Хордовые**

Подтипу **Позвоночные**

Классу **Млекопитающие**

Отряду **Приматы**

Семейству **Люди**

Род:

- Обезьяночеловек
- Человек

Виды человека:

- гейдельбергский
- неандертальский (первобытный)
- разумный.

Подвиды разумного человека:

- человек ископаемый,
- современный.

Лекция 2. УЧЕНИЕ О КЛЕТКЕ (ЦИТОЛОГИЯ)

Цитология – наука о клетке (от греч. *kytos* – клетка, *logos* – учение). Основываясь на том, что на современном уровне клетка изучается комплексно (морфология, физиология, биохимия, биофизика, генетика, экология и др.), цитология освещает все стороны жизни клетки, т.е. ее биологию. Клетка является основной формой существования живого в животном и растительном организме. Все организмы делят на *прокариот* – одноклеточных, лишенных ядра (бактерии и синезеленые водоросли) и *эукариот* (имеющих ядро): одно- и многоклеточных. Помимо клеток, в природе существуют вирусы, представляющие собой макромолекулы белка и нуклеиновых кислот, они способны существовать только как паразиты в клетке-хозяине.

В многоклеточном организме выявлены синцитии и межклеточное вещество.

Синцитии состоят из клеток, соединенных цитоплазматическими мостиками, наблюдаются в костной, ретикулярной, мышечной и других тканях.

Симпласты, или соклетия, состоят из цитоплазмы и многих ядер, например волокна скелетной мышечной ткани.

Межклеточное вещество может быть аморфным (бесформенным), сложного химического состава или в виде различных волокон (коллагеновые, эластические, ретикулярные) и, наконец, слагаться из всех названных образований (соединительная ткань).

Итак, формы существования живого организма разнообразны, но основной из них является клетка, которая обладает определенным химическим составом, физико-химическими свойствами, структурой, функциями, биохимическими и биофизическими процессами. Клетка отвечает формуле жизни.

Современной наукой показано, что структура живой материи разнообразна и ступенчата: клетка, организм, вид, биоценоз и биосфера в целом.

Самое существенное свойство живого – обмен веществ, т. е. способность самообновления и самовоспроизведения организма как целого.

Химический состав клетки

В состав живого организма входит свыше 70 химических элементов, из которых 40 обладают биологической активностью и называются биогенными. До 98 % общей живой массы клетки составляют кислород, углерод и водород. Кроме них, имеются калий, натрий, кальций, магний, алюминий, железо, азот, фосфор, сера, кремний (десятые, сотые доли процента). Все перечисленные элементы называются *макроэлементами*. Наряду с ними отмечены и *микроэлементы* (тысячные, стотысячные доли процента), такие, как марганец, бор, медь, никель, цинк, литий, йод, кобальт, ртуть, золото, радий и др.

Клетка содержит органические и неорганические вещества: воду (85%), липиды (2%), белки (10%), минеральные соли (1,5%), углеводы и другие органические вещества (1,5 %), ферменты и витамины.

Вода используется клеткой как растворитель, благодаря чему в ней совершаются необходимые химические реакции и биологические процессы.

Углеводы входят в клетку в виде моно- и полисахаридов (глюкоза, галактоза, гликоген, целлюлоза). Углеводы – топливо клетки, ее энергетический фонд.

Липиды разделяются на простые и сложные, тоже составляют энергетический запас клетки.

Белки – состоят из аминокислот, их известно более 30.

Белки бывают простые (*протеины*) и сложные (*протеиды*) – хромопротеиды (например гемоглобин, миоглобин и др.), липопротеиды (белковые комплексы с липидами), гликопротеиды (белки в сочетании с углеводами, слизь, мукоиды, основа промежуточного вещества соединительной ткани) и нуклеопротеиды. В состав последних входят рибонуклеиновая (РНК) и дезоксирибонуклеиновая (ДНК) кислоты. *Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК)* состоят из цепей, звенья которых – нуклеотиды.

Белки несут структурную, энергетическую, дополнительно – защитную (антитела) и ферментативную функции.

Ферменты – органические катализаторы белковой природы со специфическим действием. Они способны ускорять химические процессы, протекающие в клетке.

Витамины – органические соединения небелковой природы, играющие важную роль в обмене веществ клетки и организма. При недостатке или избытке наблюдаются нарушения – гипо- или гипervитаминозы, отсутствие – авитаминоз.

Физико-химические свойства клетки

Живая система клетки представлена коллоидным раствором, который состоит из растворителя (дисперсная среда) и растворенного вещества (дисперсная фаза) – мицеллы – частицы, которые несут на себе электроны (электроотрицательные заряды).

Эта система способна к саморегуляции, саморепродукции и развитию.

Морфология клетки

Все растения и животные состоят из клеток. Минимальными размерами (4-6 мкм) отличаются клетки крови, а максимальными – нейроны (1,5 м). Различают веретеновидную (миоциты – клетки неисчерченной мышечной ткани), плоскую или сквамозную (мезотелий), призматическую (эпителий кишечника), многогранную (эпителий кожных желез), звездчатую (нейроны, остециты) и другие формы клеток. Продуктом дифференцировки цитоплазмы является клеточная оболочка.

Клеточная оболочка

На поверхности любой животной клетки имеется пограничная пористая цитоплазматическая мембрана – *цитолемма (плазмалемма)* толщиной 7-12 нм.

Микроворсинки и складки образуются цитолеммой. Они увеличивают поверхность клеток и тем способствуют их обмену веществ.

Соединения клеток

Между клетками существуют контакты, или соединения, в образовании которых активное участие принимает плазмалемма. Соединения клеток осуществляются при помощи специальных структур.

Простое соединение клеток выражено сближением плазмалемм соседних клеток на расстояние 15-20 нм. Оно наблюдается у большинства эпителиев.

Зубчатый межклеточный замок – тип соединения клеток, при котором отмечена зубчатая поверхность у смежных клеток, что способствует их сцеплению и образованию единого пласта.

Десмосомы являются одним из видов адгезионных (слипчивых) соединений клеток (пучки тонофибрилл).

Щелевидное соединение состоит из двух мембран смежных клеток.

Цитоплазма

Цитоплазма – полужидкая часть клетки, окружающая ядро. В состав цитоплазмы клетки входят основное вещество – гиалоплазма, взвешенные в ней органеллы, как постоянно присутствующие структуры и цитоплазматические включения. Гиалоплазма в основном состоит из белков, содержит большое количество ферментов. Важнейшая роль ее состоит в обеспечении химического взаимодействия всех клеточных структур.

Органеллы

По особенностям структуры наблюдаются мембранные и немембранные органеллы. К *мембранным органеллам* относят эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы и митохондрии. Все они ограничены мембраной. *Немембранные органеллы* представлены рибосомами, центриолями, микротрубочками и микрофиламентами (в составе сложно устроенных органелл) и различными включениями. По широте распространения в клетках организма животных и растений различают *органеллы общего* и *специального назначения*. Общие органеллы находятся в любой клетке. К ним относятся эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, лизосомы, пероксисомы, внутриклеточный сетчатый аппарат, или комплекс Гольджи, цитоцентр и пластиды.

Эндоплазматическая сеть это сеть трубочек и цистерн с двойными мембранами. Две разновидности: незернистую, лишенную рибосом, и зернистую, с рибосомами на поверхности мембран. Это общая циркуляционная система клетки эндоплазматической сети: функция незернистой – биосинтез углеводов и липидов, зернистой – биосинтез белков.

Рибосомы, сферические рибонуклеопротеидные частицы, состоят из белка и рРНК и небольшого количества липидов. Функция рибосом – биосинтез белка.

Митохондрии (от греч. *mitos* – нить, *chondrion* – зернышко, крупинка). Содержат аденозинтрифосфорную кислоту (АТФ) – источник энергии для обеспечения различных клеточных функций (сокращение, осмос и пр.).

Лизосомы – содержат ферменты фагосома, фаголизосома, остаточное тельце, которые участвуют в обмене веществ (см. ниже), и аутофагирующая вакуоль, обеспечивающая растворение (переваривание) изношенных структур клетки.

Комплекс Гольджи открыл итальянский ученый К. Гольджи (1898) в нейронах спинномозгового узла собаки. Располагается вокруг или вблизи ядра, состоит из пакетов уплощенных мешочков и вакуолей. Участвует в биосинтезе углеводов, жиров, гаммаглобулинов и в секреции клетки.

Цитоцентр (центральное тельце) цилиндр 150 нм на 500 нм, состоит из двух или нескольких *центриолей*, окруженных полярной сферой, или *центросферой*, располагается вблизи ядра или у одного из полюсов клетки. Выполняет в клетке

роль двигательного центра, способствующего образованию органов движения клетки (жгутики, базальные тельца и клеточные реснички) и их движению, а также процессу деления клетки (митоз).

Органеллы специального назначения

Органеллы специального назначения обнаружены только в специализированных клетках. Это нейро-, мио-, тонофибриллы, реснички и жгутики.

Нейрофибриллы выявлены в нервных клетках, имеют форму нитей, переплетающихся в виде сетей или пучков, по которым передаются вещества, участвующие в образовании нервных импульсов.

Миофибриллы обнаружены в миоцитах и в исчерченных мышечных волокнах, выполняют функцию сокращения.

Тонифибриллы наблюдаются в поверхностных эпителиях, в нейроглии. Функция их – опорная.

Реснички и жгутики. Длина ресничек 5-10 мкм, а жгутиков 150 мкм и более. Диаметр тех и других обычно составляет 0,2 мкм. По функции – это локомоторный (двигательный) аппарат клетки.

Цитоплазматические включения

Это непостоянные структуры цитоплазмы, а иногда и ядра, разнообразные по химическому составу, форме и назначению. Условно по функциональному признаку их разделяют на трофические, секреторные и специфические.

К *трофическим включениям* относят те, которые отражают повседневный метаболизм клетки (липиды, белок, гликоген). Включения гликогена депонируются (накапливаются) в клетках печени, исчерченных мышечных волокнах, в некоторых нейронах и тромбоцитах. Белковые включения редки – в яйцеклетках.

Секреторные включения имеют форму гранул, характерны для железистых клеток, содержат ферменты в секрете пищеварительных желез, гормоны в эндокринных железах и др.

Специфические включения — в виде гранул меланина — пигмента от буро-коричневой до черной окраски в клетках кожи, головного мозга.

Специфическим включением эритроцитов является гемоглобин – дыхательный пигмент.

Ядро

Ядро клетки имеет различную структуру и форму в зависимости от ее функционального состояния. Принято различать состояние деления клетки и состояние между делениями. Между делениями ядро клетки состоит из одного или нескольких ядрышек – плотных телец, чаще шаровидной или другой формы, гранул хроматина, ядерного сока – кариоплазмы и оболочки – кариотеки.

В состав ядрышка входят белки, связанные с рибонуклеиновой кислотой (РНК).

Кариотека состоит из нерастворимых белков, связанных с липидами.

Субмикроскопически кариоплазма бесструктурна, дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) представлена двойными, а РНК одинарными спирально извитыми

частицами, связанными с белками. Эти структуры образуют хроматин неделящегося ядра – его хромосомы.

ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ

Клетка, как и любая живая система, обладает рядом функций, а именно: обменом веществ, проницаемостью, репродукцией, ростом, раздражимостью и др.

Обмен веществ – метаболизм

Различают две фазы обмена: 1) *анаболизм* – ассимиляцию, накопление простых веществ с превращением их в сложные и 2) *катаболизм* – диссимиляцию, распад сложных и выделение простых веществ.

Проницаемость клетки

Процесс распределения тех или иных веществ между клеткой и средой совершается через цитолемму, которая избирательно проницаема для молекул и ионов. Поступление веществ в клетку и неравномерное распределение их между средой и клеткой связаны с растворимостью веществ в ней и с абсорбционным связыванием веществ ее коллоидами.

Раздражимость клетки

Под влиянием разнообразных физических и химических агентов-раздражителей (лучистая энергия, электрический ток, удар, толчок, изменение состава воздуха и пр.) клетка отвечает той или иной реакцией. Эта способность клетки называется *раздражимостью*, а сама реакция клетки – *эффектом раздражимости*. Мышечные клетки отвечают на раздражение сокращением, нервные – проведением импульсов, железистые клетки эпителия – секрецией и т.п. Высшей формой раздражимости является возбудимость. Она присуща нервной, мышечной и железистой тканям.

Движение клетки

Одной из функций клетки, основанной на обмене веществ, является движение. Различают следующие формы движения клетки: амёбовидное, мерцательное или жгутиковое и сократительное (мышечное).

Амёбовидное движение свойственно амёбе, а также лейкоцитам крови и некоторым другим тканевым клеткам. Эта форма движения выражается в образовании цитоплазмой подвижной клетки так называемых псевдоподий (ложноножек) в сторону того или иного раздражителя (например, пищи) и в противоположном направлении.

Мерцательное движение, присущее инфузориям и клеткам эпителия многоклеточных животных, связано с наличием у них специальных локомоторных приспособлений – *ресничек*. Мерцательное движение в эпителии содействует перемещению различных частиц (например, пыли, а также слизи) и направлено в сторону выходных отверстий той или иной системы организма, что для него имеет защитное значение.

Жгутиковое движение. Им обладают подвижные клетки (жгутиконосцы, спермин), которые имеют жгутик, расположенный со стороны заднего полюса клетки.

Сократительное движение связано с наличием в цитоплазме подвижных клеток специальной органеллы – миофибрилл, укорочение и удлинение которых

способствует сокращению и расслаблению подвижной клетки (миоцит неисчерченной мышечной ткани, исчерченное мышечное волокно).

Деление ядер и клеток

Одна из основных функций, характерных для живого вообще и для клетки в частности – размножение. Эта функция связана с синтезом веществ в процессе метаболизма и осуществляется путем деления. Различают три формы деления ядер и клеток:

Амитоз (от греч. *Mitos*- нить, *a*- отрицание не), т. е. прямое деление, не сопровождаемое образованием нитей; **митоз** – не прямое деление с возникновением нитей, конкретно хромосом (от греч. *chroma* – цвет, краска, *soma*- тело), иначе называемое кариокинезом (от греч. *Karyon*- ядро ореха, *kinesis*- движение) или делением, которое сопровождается движением ядра. Чаще употребляется первое название – митоз. Третья форма деления – **мейоз**. В отличие от двух первых она свойственна только половым клеткам.

Митоз (*кариокинез*).

Состояние клетки между делениями получило название *интерфазы*. На долю интерфазы приходится 90 % времени всего цикла, а на митоз только 10 %.

Во время интерфазы происходят процессы накопления предшественников ДНК и белкового компонента хромосом, митотического веретена и цитоцентра, удвоение хромосом, накопление энергетических ресурсов для обеспечения прохождения митоза.

Митоз совершается в четыре фазы: *профаза* (подготовительная фаза), *метафаза* (следующая фаза), *анафаза* (возвратная фаза) и *телофаза* (конечная фаза). Образующиеся две дочерние клетки переходят в *интерфазу*. В интерфазе ядро имеет мелкие гранулы хроматина и ядрышко (ядрышки). Все органеллы клетки обычной структуры. Перед делением клетка округляется и временно утрачивает дифференцировку (кутикула, реснички и пр.) и функцию.

В *профазе* ядрышко растворяется, а вместо гранул хроматина появляется клубок хромосом. Одновременно цитоцентр образует полярную лучистость; центриоли расходятся по полюсам клетки, а между ними возникает митотическое, слабо окрашиваемое веретено. Кариотека растворяется.

В *метафазе* хромосомы, укороченные к тому времени в 10-20 раз, приобретают типичную форму. Каждая хромосома состоит из двух ножек и *центромера*. Хромосомы расщепляются надвое, т. е. на хроматиды, и располагаются по экватору клетки. В результате возникает фигура материнской звезды – *монастер*. В составе митотического аппарата веретена появляются хромосомные нити, которые прикрепляются к центромеру каждой хромосомы.

В *анафазе* половинки хромосом (хроматиды) вследствие сокращения хромосомных нитей расходятся к полюсам и образуют фигуру дочерних звезд – *диастер*.

В *телофазе* хромосомы на полюсах сближаются и приобретают форму клубка. Так возникает фигура двойного клубка. Вслед за этим образуется кариотека обоих ядер. Хромосомы становятся невидимыми, появляются ядрышки, т. е. ядра переходят в состояние интерфазы.

Генетическую сущность митоза составляет сохранение постоянства набора хромосом, диплоидного (двойного) для большинства клеток. Совокупность

количественных и качественных признаков набора хромосом называют *кариотипом*. Он типичен для определенного вида организма, у человека 46 (23 пары) хромосом.

Рост клетки

После деления, в интерфазе, клетка начинает усиленно синтезировать белки и расти. В ходе этого процесса увеличивается объем ядра и цитоплазмы, восстанавливается характерное для каждой клетки ядерно-цитоплазматическое отношение, совершается ее дифференцировка, позволяющая клетке проявлять свойственные ей функции.

Дифференцировка клетки

Дифференцировка – процесс, приводящий к неоднородности клеточного состава организма и тем обеспечивающий разнообразие наблюдаемых в нем функций. В ходе индивидуального развития этот процесс регулируется наследственностью (взаимоотношениями ядра и цитоплазмы) и индуцирующими внешними факторами.

Превращения в ядре клетки при овогенезе и сперматогенезе

Установлено, что в ядре любой соматической (телесной) и незрелой половой клетки (периоды размножения и роста) существует диплоидный (двойной) набор хромосом — отцовских и материнских. Каждое из двух мейотических делений созревания, как и при митозе, состоит из четырех фаз. В профазе сложного процесса мейоза I гомологичные (парные) тонкие и длинные хромосомы конъюгируют (временно сливаются), скручиваются, утолщаются, укорачиваются, продольно расщепляются и образуют так называемые тетрады (четверки), состоящие из четырех хроматид, которые образуют перекрест и обмениваются блоками генов. В результате хромосомы обновляются и отталкиваются к кариолемме (ядро в виде пузырька). В анафазе — телофазе мейоза I предварительно расщепленные и обновленные материнская и отцовская хромосомы каждой тетрады расходятся и обособляются в разных клетках. Происходит редукция, или уменьшение вдвое, диплоидного набора хромосом, т. е. превращение его в гаплоидный (одинарный) с качественно новыми хромосомами мейоза. При мейозе II, как и при митозе, в созревающие половые клетки расходятся половинки таких хромосом.

Таким образом, первое деление созревания половых клеток (мейоз I) сопровождается редукцией хромосом и изменением их качества, а второе деление созревания (мейоз II) неравноценно митозу, так как расходящиеся в анафазе хромосомы между собой различны из-за перекреста в мейозе I. Следовательно, только после второго мейотического деления реализуется все разнообразие генетического материала созревших гамет, имеющих гаплоидный набор хромосом. Восстановление диплоидного набора происходит при оплодотворении.

Оплодотворение

Возникновение нового организма осуществляется в результате слияния двух половых клеток – спермия и яйцеклетки.

Процесс оплодотворения – взаимная ассимиляция двух гамет (мужской и женской), которая сопровождается удвоением гаплоидного набора хромосом с переходом в диплоидный. Продукт слияния – *зигота*.

ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫША, ИЛИ ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ

Оплодотворенная яйцеклетка способна к развитию, при этом она проходит стадии зиготы, дробления, гастрюляции с возникновением осевого комплекса зачатков или обособлением основных зачатков органов и тканей и, наконец, органогенеза.

Первый период развития – *стадия зиготы*, или одноклеточного зародыша.

После стадии зиготы начинается полное неравномерное *дробление*, при котором размеры зародыша не увеличиваются. Одноклеточный зародыш расчленяется на – *бластомеры*. В результате возникает форма, подобная моруле («гроздь винограда»), которая в маточной трубе наполняется белковой жидкостью и превращается в *бластоцисту*. Последняя на 4-й день развития состоит из трофобласта снаружи и эмбриобласта (зародышевого узелка), примыкающего к трофобласту изнутри.

Имплантация в матку начинается на 7-й день и завершается через 40 часов.

К этому времени дробление заканчивается и начинается первая фаза гастрюляции, когда от зародышевого узелка отделяется энтодерма (на 7-й день).

Оставшаяся часть зародышевого узелка превращается в амниотический пузырек (вглубь от полоски матки), а энтодерма разрастается и образует желточный пузырек.

С 9-го до 13-14-го дня трофобласт плодного пузыря (бластоцисты) превращается в хорион.

Приблизительно к 13-14-му дню амниотический и желточный пузырьки смыкаются и в месте соприкосновения образуют зародышевый щиток (мезодерма), при этом амниотический пузырек образует зародышевую эктодерму, а желточный — зародышевую энтодерму.

На 15-17-й день внутриутробного развития наступает вторая фаза гастрюляции (рот-трубка).

В периоде органогенеза выделяют пресомитную и сомитную стадии. *Пресомитная стадия* длится от 17-го до 20-го дня. Она характерна тем, что в дорсальной части мезодермы еще отсутствуют сегменты. Зародыш имеет грушевидную форму. В возрасте 18 дней в области туловищной складки хорошо заметны кожная эктодерма, кишечная энтодерма и зародышевая мезодерма.

В наружном слое головного отдела находится кожная эктодерма, а в средней части — зачаток нервной пластинки. Внутренний слой образован кишечной энтодермой и в средней части – зачатком прехордальной пластинки.

Сомитная стадия начинается с 20-го дня и продолжается до 35-го дня. Продолжается образование мезодермы, которая сегментируется и дифференцируется. Ее дорсальные (тыльные) части – сомиты — образуют мезенхиму и скелетную мускулатуру. Количество сомитов достигает 43-44 пар (4 затылочных, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 8-10 копчиковых). На 40-й день происходит значительная дифференцировка головного

отдела. Образуются зачатки верхних и нижних конечностей. К двум месяцам зародыш приобретает черты человека и достигает значительных размеров. К этому времени происходит формирование головы, туловища и конечностей.

Лекция 3. УЧЕНИЕ О ТКАНЯХ (ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ)

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ТКАНЕЙ

Гистогенез – единый комплекс координированных во времени и пространстве процессов пролиферации, дифференцировки, детерминации, интеграции и функциональной адаптации клеток.

Под *пролиферацией* понимают рост и размножение тканевых клеток с увеличением их числа и массы живого вещества.

Тканевые клетки подвергаются *дифференцировке*, в результате чего они специализируются (накопление органелл специального назначения, например, миофибрилл и пр.) и возникают структурные и функциональные различия между клетками.

В результате последующей *детерминации* происходит необратимого закрепления результатов клеточной дифференцировки.

В процессе гистогенеза по мере усиления дифференцировки тканевых клеток повышается степень их *интеграции*, так как дифференциация и интеграция составляют диалектическое единство процесса развития.

Под *функциональной адаптацией* клеток развивающейся ткани понимают приспособление их к конкретным условиям функционирования.

Ткань – система специфически дифференцированных и интегрированных клеток и их производных, имеющих однотипную фило- и онтогенетическую детерминацию.

В организме многих животных и человека различают четыре типа тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ (ЭПИТЕЛИЙ)

Эпителиальная ткань образует покров, одевающий организм снаружи и выстилающий все его полости и полые органы изнутри. (**epi**-над, **thele**-сосок).

Характерные черты любого эпителия — **оформление в пласт**, лежащий на границе с соединительной тканью; наличие **разной дифференцировки** у закрепленного и свободного концов клеток (*гетерополярность*); **отсутствие сосудов** в толще пласта, который питается осмотически; наличие на границе пласта и соединительной ткани **базальной мембраны**; насыщение пласта нервными разветвлениями и окончаниями, подвержена нейрогуморальной регуляции, отличается высокой регенеративной способностью.

По функциональным особенностям различают эпителий *поверхностный* несущего пограничную функцию и *железистый*, который является «аппаратом» секреции.

Поверхностный эпителий

По характеру сложения и отношения, слагающих эпителий клеток к базальной мембране, он может быть однослойным, многослойным и псевдомногослойным.

Многослойный эпителий слагается из клеток разнообразной формы, образующих многослойный пласт, при этом только клетки базального слоя лежат на базальной мембране.

Псевдомногослойный эпителий состоит из клеток разнообразной формы, причем одни из них образуют поверхностный слой, а другие вклиниваются в него. Часть клеток этого слоя лежит на базальной мембране.

Однослойный (простой) эпителий. По форме клеток может быть плоским, кубическим и цилиндрическим (столбчатым).

Простой сквамозный эпителий (мезотелий) состоит из плоских клеток многогранной формы, выстилает поверхность сальника, висцеральной и париетальной брюшины, плевры, перикарда. Функция мезотелия – разграничительная.

Эндотелий – форма поверхностного эпителия. Он образует выстилку кровеносных и лимфатических сосудов и представлен однослойным пластом плоских клеток с неправильными границами.

Пигментный эпителий сетчатки является также однослойным плоским, в составе которого находятся *пигментные эпителиоциты*. Функция пигментного эпителия сетчатки глаза – защитная.

Простой кубический эпителий выстилает почечные канальцы, мелкие разветвления выводных протоков многих желез (печень, поджелудочная железа и др.) и мелкие бронхи легких. Функция эпителия – проводниковая (транспорт веществ).

Простой столбчатый эпителий образуется из мезодермы и встречается в почечных трубках. Более сложная форма простого столбчатого эпителия – *реснитчатый эпителий* маточных труб и матки.

К сложной форме столбчатого эпителия относится и *каемчатый эпителий* – образует выстилку кишечника и желчного пузыря. Каемка состоит из большого количества микроворсинок, что способствует процессам всасывания.

Многослойный эпителий. Основные формы этого эпителия – *неороговевающий* многослойный плоский, *ороговевающий* многослойный плоский и *переходный*.

Неороговевающий многослойный плоский эпителий наблюдается в роговице глаза (передний эпителий), в слизистой оболочке рта, особенно мягкого неба, и пр.

Ороговевающий многослойный плоский эпителий (слоистый) – эпидермис, т.е. надкожица состоит из пяти слоев: базального, шиповатого, зернистого, блестящего и рогового. В его клетках тонофибриллы развиты лучше, чем у неороговевающего. Имеет ряд производных - волосы, ногти.

Переходный эпителий выстилает почечную лоханку, мочеточник, мочевой пузырь и отчасти мочеиспускательный канал, изменяет свое сложение в зависимости от функционального состояния органа, например мочевого пузыря.

Псевдомногослойный реснитчатый эпителий выстилает дыхательный аппарат, состоит из нескольких рядов клеток с ресничками (мерцание их снаружки, что способствует удалению пыли из дыхательного аппарата). Между ними находятся

одноклеточные железы — бокаловидные клетки, вырабатывающие слизь, которая увлажняет поверхность эпителия или поверхность слизистой оболочки дыхательных путей.

Все эпителии обладают хорошими способностями к регенерации и репарации.

Железистый эпителий несет секреторную функцию и образует железы внутренней и внешней секреции. *Секреция* - сложный процесс, состоящий из трех фаз: образования (синтеза), накопления и выделения секрета.

МЕЗЕНХИМА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Мезенхима – самая ранняя эмбриональная соединительная ткань образуется из сомитов. Мезенхима – тканевая система зародыша. Из мезенхимного синцития образуются мезенхимные клетки, которые способны превращаться в макрофаги, элементы крови, клетки костной, хрящевой и других видов соединительной ткани. Мезенхима функционирует только до момента рождения.

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ

Соединительная ткань не образует пласта и в отличие от эпителия состоит из межклеточного вещества и клеток. Эта ткань выполняет трофическую, защитную и опорную функции.

Общим свойством всех видов соединительной ткани является четко выраженная способность к регенерации и большая пластичность. Это определяет функциональную адаптацию их на разных этапах развития. Соединительная ткань – комплексная структура. Различают следующие ее виды: кровь и лимфу, собственно соединительную ткань, хрящевую и костную ткани.

Кровь

Кровь – жидкая соединительная ткань. В организме человека кровь составляет 1/11-1/13 (приблизительно 7 %) массы тела. У детей это соотношение больше. Плотность крови равна 1,050 – 1,060 кг/м³. Кровь разделяется на форменные элементы – клетки (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты, лимфоциты) и плазму (жидкость). Жидкая часть плазмы крови после свертывания, т.е. образования сгустка фибрина, составляет сыворотку.

Плазма крови состоит из воды, белков, липидов, углеводов, микроэлементов. Воды в плазме содержатся около 90%, белков 7 %.

Собственно соединительная ткань

Этот вид ткани слагается из следующих двух подвидов: волокнистая ткань и ткань с особыми свойствами. Волокнистая ткань может быть рыхлой неоформленной и плотной. Последняя встречается в виде оформленной (сухожилия, фиброзные мембраны, пластинчатая и эластические ткани) и неоформленной.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань несет трофическую и защитную функции. Она встречается в коже, слизистых оболочках внутренних полых органов, в прослойках дольчатых органов и т. д. Состоит из клеток и межклеточного вещества. Межклеточное вещество возникает из клеток, и

жизнедеятельность его поддерживается клетками. Оно состоит из основного (аморфного) вещества и волокон. Основное вещество образовано гелеобразными пластинками и тяжами. Основу геля составляют полисахариды, а также гиалуроновая кислота, гликопротеиды (комплексы белков и углеводов). В межклеточном веществе находятся коллагеновые, эластические волокна и непостоянные ретикулярные волокна.

Коллагеновые волокна — буквально «клей дающие волокна» имеют вид прямых или волнообразных лент диаметром 1-12 мкм, состоят из параллельно расположенных фибрилл толщиной 0,3-0,5 мкм.

Эластические волокна состоят из белкового вещества – эластина.

Ретикулярные волокна присутствуют там, где ткань связана с капиллярами, нервными и мышечными волокнами, в кроветворных органах, в печени. К клеткам рыхлой волокнистой соединительной ткани относятся фибробласты, перicyты, ретикулярные (камбиальные) клетки, гистиоциты, лимфоциты, тканевые базофилы, пигментные клетки, плазмоциты, блуждающие лейкоциты.

Плотная волокнистая соединительная ткань делится на:

Неоформленную плотную волокнистую соединительную ткань, которая в основном состоит из большого числа плотно расположенных волокон и небольшого количества клеток, а также основного вещества между ними (например, основа кожи).

Оформленную плотную волокнистую соединительную ткань, имеющую строго ориентированные клетки и волокна в соответствии с направлением приложенной к ним механической силы. Основным структурным и функциональным элементом таких тканей являются коллагеновые или эластические волокна правильной ориентации (сухожилия, фиброзные мембраны, пластинчатая волокнистая соединительная ткань и эластическая соединительная ткань).

Сухожилия состоят из пучков коллагеновых волокон, ориентированных вдоль органа. Различают сухожильные пучки первого, второго, третьего порядков и т. д. Сухожильные пучки первого, или низшего, порядка отделены друг от друга небольшими пространствами, заполненными основным веществом, где продольными рядами лежат сухожильные клетки.

Сухожильные пучки первого порядка вместе с продольными рядами сухожильных клеток образуют сухожильные пучки второго порядка. Они отделены друг от друга прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани с сосудами. Прослойки гарантируют обмен веществ и регенерацию элементов, образующих каждый сухожильный пучок второго порядка. Снаружи сухожилие окружено плотной оболочкой – *перитендинием*. Функционально толщина сухожилия зависит от мощности обслуживаемой мышцы, а морфологически – от количества сухожильных пучков второго порядка.

К *фиброзным мембранам* относятся фасции, связки, апоневрозы, сухожильные центры диафрагмы и др. Фиброзные мембраны слагаются так же, как и сухожилия, главным образом из коллагеновых пучков и фиброцитов, но расположение пучков в них более сложное и определяется механическими условиями, в которых функционируют эти образования (фасции, связки и т. п.).

Пластинчатая волокнистая соединительная ткань встречается в некоторых небольших органах или частях органов (периневрий нерва, пластинчатые тельца и

др.) и состоит либо из тесно прилегающих пластинок (стенки извитого семенного канальца), либо из пластинок, между которыми находятся довольно широкие щелевидные пространства (пластинка колбы соматосенсорного нервного окончания).

Эластическая соединительная ткань – разновидность плотной оформленной соединительной ткани. К ней относятся эластические связки и эластические образования кровеносных сосудов и сердца.

Эластические связки (связки позвоночника, голосовые связки гортани и др.) состоят из тяжа толстых эластических волокон. Каждое из них оплетено тонкой прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани – основой.

Соединительная ткань с особыми свойствами. К этому подвиду собственной соединительной ткани относятся ретикулярная (сеточка) иммунная, и студенистая соединительная ткани (в пупочном канатике), жировая и пигментная.

Хрящевая ткань

Хрящевая ткань состоит из плотного хрящевого вещества и хрящевых клеток (хондоциты), одиночных или располагающихся группами.

По строению хрящевого основного вещества хрящевой ткани, различают три вида хряща: гиалиновый, эластический и волокнистый.

Гиалиновый хрящ встречается в передних концах ребер, на суставных поверхностях костей, на всем протяжении воздухоносных путей – носа, гортани, трахеи и бронхов в виде опорных частей их стенки. При этом гиалиновый хрящ образует пластинки различной формы, или продольные бруски (например, в ребрах). Макроскопически – плотное, эластичное, полупрозрачное образование с молочно-белым или синеватым оттенком, не имеет сосудов, покрытое снаружи *надхрящницей*. Внутренний слой надхрящницы называется хондрогенным. Надхрящница богата сосудами и нервами. Гиалиновый хрящ состоит из хрящевых клеток – хондроцитов и хрящевого основного вещества (коллагеновые волокна, аморфное вещество).

Эластический хрящ встречается в ушной раковине, в стенке наружного слухового прохода и слуховой (евстахиевой) трубы, в гортани и сегментарных бронхах. Отличие заключается в том, что хрящевое основное вещество эластического хряща пронизано сетью эластических волокон, образующих вокруг хрящевых клеток подобие сетчатых капсул.

Волокнистый хрящ в тех местах, где совершается переход волокнистой соединительной ткани (сухожилий, связок и т. п.) в гиалиновый хрящ.

Регенерация хрящевой ткани совершается за счет надхрящницы и путем *интуссусцепции*, т.е. роста изнутри за счет размножения относительно молодых клеток самой хрящевой ткани и их дифференцировки.

Понятие об органах, системах органов и аппаратах

Орган – относительно самостоятельная часть целостного организма, имеющая определенную форму, строение, положение и выполняющая специфические функции. Состоит из основной и вспомогательной тканей. Например, кость кроме основной костной ткани имеет соединительную, нервную, хрящевую, так как имеет относительно обособленное кровоснабжение (питание) и иннервацию.

Система органов – совокупность связанных анатомически органов, объединенных общим происхождением и функцией (пищеварительная, нервная, дыхательная система).

Аппараты – совокупность органов, объединенных функционально и имеющих различное происхождение, строение и анатомическое расположение в организме (двигательный аппарат, эндокринный).

Лекция 4. КОСТЬ КАК ОРГАН. РОСТ И РАЗВИТИЕ КОСТЕЙ

Одну из важнейших функций - передвижение в пространстве человека - выполняет опорно-двигательный аппарат, состоящий из 2-х частей: пассивной и активной. К пассивной относятся кости, соединяющиеся между собой различным образом, к активной – мышцы.

Скелет (от греч. – высохший, высушенный) представляет собой комплекс костей, выполняющих опорную, защитную, локомоторную функции. В состав скелета входит – 206 костей, из них 170- парные, 36 непарные. Скелет условно подразделяют на 2 части:

- **осевой скелет**, к нему относятся:
позвоночный столб – 26 костей, череп – 23 кости, грудная клетка – 25 костей;
- **добавочный скелет**, к которому относятся:
кости верхних конечностей – 64, кости нижних конечностей – 62.

ЗНАЧЕНИЕ СКЕЛЕТА:

1. Механическое значение:

- а) выполняет защитную функцию организма от вредных внешних воздействий,
- б) опора и поддержка для мягких тканей, которая достигается прикреплением мягких тканей и органов к различным частям скелета,
- в) движение, которое возможно благодаря строению, соединению костей, приводимых в движение мышцами, управляемыми нервной системой.

2. Биологическое значение:

- а) участие скелета в обмене веществ (фосфор, кальций, железо и др.)
- б) выполнение кроветворной функции (красным костный мозг).

Кость – живой **орган**, в состав которого входят кровеносные сосуды, нервная, костная, хрящевая и соединительная ткани. Кости составляют 18% общей массы тела.

По **форме** различают кости:

1. Трубочатые – имеют форму трубки с костномозговым каналом внутри и выполняют все 3 функции скелета (опора, защита и движение). Они делятся:

- а) *длинные* – длина которых превышает прочие их размеры (кости верхних и нижних конечностей);
- б) *короткие* – кости, расположенные в пястье, плюсне, фалангах.

2. Губчатые – построены из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного:

а) *длинные* – ребра и грудина выполняют функцию опоры и защиты;
 б) *короткие* – кости запястья, предплюсны, позвонки выполняют опорную функцию;

в) *сесамовидные* – надколенник, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев руки и ноги. Они развиваются в толще сухожилий, их функция – вспомогательные приспособления для работы мышц.

3. Плоские – различают:

а) плоские кости черепа (лобная и теменные) – выполняют защитную функцию. Они построены из 2-х пластинок компактного вещества, между которыми находится губчатое вещество, содержащее каналы для вен. Эти кости развиваются на основе соединительной ткани (покровные кости);

б) плоские кости поясов (лопатка, тазовые кости) выполняют функцию опоры и защиты, построены из губчатого вещества, развившегося на почве хрящевой ткани.

4. **Смешанные** (кости основания черепа). К ним относятся кости, сливающиеся из нескольких частей, имевших различную форму, строение, развитие и разные функции.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОСТИ

В состав костей входит: **органические вещества** (оссеин, оссеомукоид) – 1/3, **неорганические вещества** (главным образом соли Са) – 2/3.

От наличия органических веществ зависит *упругость* кости, а от наличия неорганических соединений – ее *твердость*. Если прокалить кость, то в ней сгорят органические вещества и останутся минеральные соли, кость сохранит свою твердость, но станет очень хрупкой. В кости, помещенной в раствор соляной или азотной кислот, остаются органические вещества, но растворяются неорганические (происходит декальцификация кости), кость сохраняет свою форму, но лишается твердости – легко гнется. С возрастом происходит относительное уменьшение органических веществ и увеличение минеральных солей. Вследствие этого кости пожилых людей обладают меньшей упругостью, по сравнению с костями детей.

СТРОЕНИЕ КОСТИ

Снаружи кость, за исключением суставных поверхностей, покрыта надкостницей. Надкостница – тонкая, крепкая соединительнотканная пленка бледно-розового цвета, окружающая кость снаружи и прикрепленная к ней с помощью соединительнотканых пучков – прободающих волокон. Она состоит из 2-х волокон: наружного волокнистого (фиброзного) и внутреннего костеобразующего (остеогенного) слоев. Она богата нервами и сосудами, благодаря чему участвует в питании и росте кости 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. Суставные поверхности, свободные от надкостницы, покрыты суставным хрящом.

В трубчатой кости различают: среднюю часть – тело (**диафиз**), два конца (**эпифизы**).

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 (гаверсовый)** канал. Диаметр остеона 0,3-0,4 мм. Они 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 снаружи – наружными окружающими костными пластинками, а изнутри – внутренними окружающими костными пластинками.

Наружный слой окружающих пластинок пронизан кровеносными сосудами, идущими из надкостницы в костное вещество в особых каналах. Они обеспечивают обмен веществ в кости.

Из остеонов состоят более крупные элементы кости – **перекладины** костного вещества или **трабекулы**. Из трабекул складывается костное вещество двоякого рода:

1. Если трабекулы лежат плотно, то образуется плотное **компактное** вещество.
2. Если трабекулы лежат рыхло, образуя между собою костные ячейки наподобие губки, то образуется **губчатое** вещество.

Распределение компактного и губчатого вещества зависит от функциональных условий кости. Компактное вещество находится в тех костях, которые выполняют функцию опоры и движения, например, диафизы трубчатых костей, эпифизы (их поверхность).

В местах, где при большом объеме требуется сохранить легкость и прочность, образуется губчатое вещество, например, эпифизы трубчатых костей (под компактным веществом).

Костные пластинки губчатого вещества образуют костные перекладины, расположенные в определенном порядке. Расположение костных перекладин в различных костях не одинаково и зависит от давления, которое испытывает кость в теле и от растяжения, которому подвергается кость вследствие сокращения прикрепляющихся к ней мышц.

Короткие кости имеют различное строение. Одни из них (кости пясти и фаланги пальцев) по строению аналогичны длинным трубчатым костям. Другие короткие кости (позвонки, кости запястья и предплюсны), подобны эпифизам длинных костей и состоят преимущественно из губчатого вещества, покрытого снаружи тонким слоем компактного вещества.

Плоские кости (кости крыш черепа, ребра, грудина) состоят из 2-ух пластинок компактного вещества, между которыми находится прослойка губчатого.

Внутри костей, между костными пластинками губчатого вещества и в костных каналах трубчатых костей находится **костным мозг** – орган кроветворения и биологической защиты. Он бывает 2-ух видов: красный и желтый.

Красный костный мозг имеет вид нежной красной массы, состоящей из ретикулярной массы, 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.

Желтый костный мозг обязан своим цветом жировым клеткам, из которых он и состоит.

Во внутриутробном периоде и у новорожденных во всех костных полостях находится красный костный мозг (когда требуется большая кроветворная и костеобразующая функция). У взрослого человека красный костный мозг содержится только в ячейках губчатого вещества плоских костей (грудина, крылья подвздошных костей), в эпифизах трубчатых костей. В диафизах находится желтый костный мозг.

Различают **костные клетки**:

1. **Остеобласты** – молодые костные клетки многоугольной, кубической формы, богатые органеллами: рибосомами, комплексом Гольджи, элементами зернистой эндоплазматической сети. Клетки постепенно дифференцируются в остециты, при этом количество органелл в них уменьшается. Межклеточное вещество, образуемое остеобластами, окружает их со всех сторон и пропитывается солями кальция.

2. **Остециты** – зрелые многоотростчатые клетки, их отростки контактируют между собой. Клетки не делятся, органеллы в них развиты слабо.

3. **Остеокласты** – 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.

РАЗВИТИЕ СКЕЛЕТА

Большинство костей скелета проходит 3 стадии развития:

- перепончатую,
- хрящевую,
- костную.

1. Скелет развивается из **мезенхимы**. На ранних стадиях скелет зародыша представлен **хордой**. С середины 1-ого месяца утробной жизни вокруг хорды появляется сгущение мезенхимы, которое позднее превращается в позвоночный столб, замещая хорду. В тоже время сгущения мезенхимы появляются в других местах, образуя первичный скелет зародыша, этот скелет представлен уплотненной мезенхимой и называется **перепончатым скелетом**.

2. Примерно в середине 2-ого месяца мезенхима превращается в гиалиновый хрящ, а скелет называется **хрящевым**.

3. С конца 2-ого начала 3-ого месяца хрящевой скелет начинает **окостеневать**. Хрящ разрушается, а на его месте развивается костная ткань. В каждой кости первоначально появляется один или несколько участков костной ткани, которые называются точками окостенения. Они разрастаются и заменяют собой хрящ. В данных костях в течение продолжительного времени остаются хрящевые прослойки

между диафизом и эпифизом. Они называются эпифизарными хрящами. Клетки эпифизарных хрящей способны размножаться, благодаря чему кость растет в длину. Полное замещение эпифизарных хрящей костной тканью происходит к 20-25 летнему возрасту. С этого времени рост костей в длину прекращается.

Рост костей в толщину происходит путем отложения со стороны надкостницы новых слоев костного вещества и заканчивается так же к 20-25 годам.

Кости крыши черепа и кости лица, в отличие от других костей скелета в своем развитии проходят только 2 стадии – перепончатую и костную.

РАЗВИТИЕ КОСТИ

Образование любой кости происходит за счет молодых соединительнотканых клеток мезенхимного происхождения – остеобластов, вырабатывающих межклеточное костное вещество, играющее главную опорную роль.

Соответственно 3-м стадиям развития скелета кости могут развиваться на почве соединительной или хрящевой ткани. Поэтому различают следующие виды окостенения (остеогенеза):

1. Эндесмальное (внутри связки) – происходит в соединительной ткани первичных, покровных костей. На участке соединительной ткани, благодаря делению остеобластов появляются островки костного вещества (точка окостенения). Процесс окостенения распространяется во все стороны лучеобразно путем отложения костного вещества по периферии. Поверхностные слои соединительной ткани остаются в виде надкостницы, со стороны которой происходит увеличение кости в толщину.

2. Перихондральное (вокруг хряща) – происходит на наружной поверхности хрящевых зачатков кости при участии надхрящницы. Благодаря делению остеобластов надхрящницы, покрывающей хрящ снаружи, на его поверхности под надхрящницей откладывается костная ткань, которая постепенно замещает хрящевую и образует компактное костное вещество.

3. Эндохондральное (внутри хряща)- совершается внутри хрящевых зачатков при участии надхрящницы. Проникая внутрь хряща вместе с сосудами, костеобразовательная ткань разрушает хрящ и образует в центре островки костной ткани (точку окостенения). Эндохондральное окостенение распространяется из центра к периферии и приводит к образованию губчатого костного вещества. Происходит не прямое превращение хряща в кость, а его разрушение и замещение костной тканью.

Лекция 5. УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИИ КОСТЕЙ (АРТРОЛОГИЯ)

Все виды соединения костей делятся на 2 группы:

1. Непрерывные соединения (синартрозы) – ранние по развитию, неподвижные или малоподвижные по функциям.

2. Прерывные соединения (диартрозы) – поздние по развитию и более подвижные по функциям.

Между этими формами существует **переходная форма (полупрерывное)** (симфиз, или гемиартроз) – полусустав, характеризующийся наличием небольшой щели, не имеющей строения настоящей суставной полости.

КЛАССИФИКАЦИЯ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ

Различают следующие виды синартрозов:

Синдезмоз – в промежутках между костями после рождения остается соединительная ткань, и кости оказываются соединенными посредством соединительной ткани.

Синхондроз – в промежутках между костями после рождения соединительная ткань переходит в хрящевую, кости оказываются соединенными посредством хрящевой ткани.

Синостоз – если в промежутках между костями соединительная ткань переходит в костную или сначала в хрящевую, а затем в костную, то кости оказываются соединенными посредством костной ткани.

К синдесмозам относятся:

а) **межкостные перепонки** – когда соединительная ткань заполняет большие промежутки между костями (между костями предплечья или голени);

б) **связка** – когда соединительная ткань приобретает строение волокнистых пучков (связки между отростками позвонков);

в) **швы** – соединительная ткань приобретает характер тонкой прослойки между костями черепа.

По форме краев соединяющихся костей различают следующие **швы**:

- **зубчатый**, когда зубцы по краю одной кости входят в промежутки между зубцами другой (между костями свода черепа).
- **чешуйчатый**, когда край одной кости накладывается на край другой (между краями височной и теменной костей).
- **плоский** – прилегание незазубренных краев (между костями лицевого черепа).

По свойству хрящевой ткани различают **синхондрозы**:

1. Синхондроз **гиалиновый** (между первым ребром и грудиной).
2. Синхондроз **волокнистый** (между телами позвонков).

По длительности своего существования **синхондрозы** бывают:

1. **Временные** – существуют только до определенного возраста, а затем заменяются синостозами (между 3-мя костями пояса нижних конечностей, сливаются в единую тазовую кость).
2. **Постоянные** – существуют в течение всей жизни (между пирамидой височной кости и клиновидной костью, между пирамидой и затылочной костью).

СТРОЕНИЕ СУСТАВА

В каждом суставе различают: 1) **суставные поверхности** сочленяющихся костей; 2) **суставную капсулу**, окружающую концы костей; 3) **суставную полость**, находящуюся между костями внутри капсулы.

В сустав входят эпифизы 2-х 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 обычно выпуклая (*суставная головка*), а другой кости вогнутая (*суставная впадина*).

Суставная капсула герметически окружает суставную полость и прирастает к сочленяющимся костям. Она состоит из 2-х слоев:

- а) наружный – *фиброзный* слой (защитная функция);
- б) внутренний – *синовиальный*, клетки которой выделяют в полость **сустава** липкую прозрачную синовиальную жидкость – синовию.

Суставная полость – это герметически закрытое щелевидное пространство, ограниченное суставными поверхностями и синовиальным слоем суставной капсулы. Оно заполнено синовиальной жидкостью, которая увлажняет и смазывает суставные поверхности, уменьшая трение между ними. Синовия играет роль в обмене жидкости и в укреплении сустава, служит буфером, смягчающим сдавление и толчки суставных поверхностей.

Снаружи суставная капсула содержит связки и сухожилия мышц, которые составляют вспомогательный аппарат для укрепления сустава.

В составе могут встречаться **добавочные приспособления**, дополняющие суставные поверхности:

1. **Внутрисуставные хрящи**, состоящие из волокнистой хрящевой ткани;
2. **Диски**, имеющие вид сплошных хрящевых пластинок;
3. **Мениски**, имеющие вид несплошных, изогнутых в виде полумесяца пластинок;
4. **Суставные губы**, имеющие вид суставных ободков.

ЗНАЧЕНИЕ СУСТАВОВ

1. Содействуют сохранению положения тела.
2. Участвуют в перемещении частей тела в отношении друг друга.
3. Являются органами передвижения тела в пространстве.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДИАРТРОЗОВ (СУСТАВОВ)

По числу суставных поверхностей различают:

1. **Простой** сустав, имеющий 2 суставные поверхности (межфаланговый).
2. **Сложный**, имеющий более двух сочленовных поверхностей (локтевой).
3. **Комплексный**, содержащий внутрисуставной хрящ, который разделяет сустав на 2 камеры – двухкамерный сустав (височно-нижнечелюстной, коленный, грудино-ключичный суставы).
4. **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 различает суставы:

1. **Одноосные** – выполняющие сгибание и разгибание, либо вращение:
 - а) *блоковидный* (межфаланговые суставы).
 - б) *цилиндрический* (сочленение между лучевой и локтевой костями, между зубом осевого позвонка и атлантом);
2. **Двухосные** – выполняющие сгибание-разгибание и отведение-приведение, либо сгибание-разгибание и вращение (пронация-супинация). К двухосным суставам относятся:

- а) *эллипсоидный* (лучезапястный сустав);
- б) *мышцелковый* (коленный сустав);
- в) *седловидный* (запястно-пястное сочленение первого пальца).

3. Многоосные суставы – выполняющие все те же функции и круговое движение (циркумдукция). К многоосным суставам относятся:

- а) *шаровидный* (плечевой сустав);
- б) *плоский* (между отростками грудных позвонков).

Лекция 6. СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА

В скелете человека различают следующие отделы:

I. Осевой скелет, который состоит из:

- 1) скелета туловища и
- 2) скелета головы (черепа)

II. Добавочный скелет, который состоит из:

- 1) скелета верхних конечностей и
- 2) скелета нижних конечностей

Скелет туловища образуют:

- 1. Позвоночный столб.
- 2. Скелет грудной клетки.

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

Скелет туловища у человека имеет следующие характерные признаки, обусловленные вертикальным положением и развитием верхней конечности как орган труда:

- 1. Вертикально расположенный позвоночный столб с изгибами, особенно в области крестца, где образуется выступающий вперед мыс.
- 2. Постепенное увеличение тел позвонков по направлению сверху вниз, где в области соединения с нижней конечностью, через пояс нижней конечности они сливаются в единую кость – крестец, состоящую из 5-ти позвонков.
- 3. Широкая и плоская грудная клетка.

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

Позвоночный столб (позвоночник) – состоит из позвонков, накладывающихся последовательно один на другой, относящихся к коротким губчатым костям.

Функции позвоночника:

- 1. Опора туловища (т.к. играет роль осевого скелета).
- 2. Защита спинного мозга.
- 3. Участвует в движении туловища и черепа.
- 4. Определяет прямохождение человека.

Позвоночник состоит из 33 – 34 позвонков. Различают 5 отделов позвоночника: шейный – 7, грудной – 12, поясничный – 5, крестцовый – 5, копчиковый - 4-5 позвонков.

Позвонок состоит из:

1. **Тела**, выполняющего опорную функцию.
2. **Дуги**, которая прикрепляется к телу сзади двумя ножкам и замыкает позвоночное отверстие, из совокупности которых образуется позвоночный канал, защищающий от повреждений расположенный в нем спинной мозг.

3. Семи отростков:

- остистый, отходит по средней линии от дуги,
- 2-х поперечных, по бокам дуги,
- 4-х суставных, отходящих по паре вверх и вниз.

На дугах позвонков имеются углубления – верхние и нижние вырезки. Вырезки соседних позвонков образуют межпозвоночные отверстия, для нервов и сосудов спинного мозга.

Суставные отростки служат для образования межпозвоночных суставов, в которых совершаются движения позвонков. Поперечные и остистые – для прикрепления связок и мышц, приводящих в движение позвонки. В разных отделах позвоночного столба отдельные части позвонков имеют различную величину и форму.

Шейные позвонки в поперечных отростках имеют отверстия, через которые проходит позвоночная артерия. Остистые отростки шейных позвонков на конце своем раздвоены.

I-й шейный позвонок (*атлант*) отличается тем, что у него *отсутствует тело*, но имеется 2 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 2 шейным позвонком.

II-ой шейный позвонок (*осевой, эпистрофей*) имеет *зубовидный отросток*, сочленяющийся с передней дугой атланта, образуя одноосный атлантоосевой сустав цилиндрической формы (повороты головы вправо и влево).

У **VII-го шейного** позвонка остистый отросток не раздвоен, выступает над остистыми отростками соседних позвонков и легко прощупывается.

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 напоподобие черепиц.

Поясничные позвонки самые массивные, их остистые отростки направлены прямо назад.

Крестцовые позвонки в юности 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 4 пары передних крестцовых отверстий. Задняя поверхность крестца – выпуклая, на ней различает выступы – гребни, образовавшиеся в результате сращения отростков позвонков, и 4

пары задних крестцовых отверстий – через них проходят нервы. На месте соединения крестца с 5-м поясничным позвонком спереди образуется мыс.

Копчиковые позвонки (копчик), состоит из 4-5 недоразвитых сросшихся позвонков и представляет собой остаток хвоста, имевшегося у предков. В позвоночном столбе имеются все виды соединения костей. Между телами позвонков располагаются межпозвоночные хрящевые диски (синхондроз) с фиброзными кольцами вокруг них и прилегающими передними и задними продольными связками.

Синдесмозы представлены желтыми связками (между дугами), а также межжестистыми, межпоперечными и надостистой связками.

Между суставными отростками имеются плоские суставы в верхних отделах и цилиндрические в поясничном.

Изгибы позвоночника:

- 1) **Лордоз** – обращенный выпуклостью вперед (шейный, поясничный).
- 2) **Кифоз** – обращенный выпуклостью назад (грудной и крестцовый).
- 3) Искривление позвоночника в сторону называется **сколиоз** (в норме отсутствует).

СКЕЛЕТ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Скелет грудной клетки образуется из соединения грудной кости, 12 пар ребер и грудных позвонков.

Грудная кость (грудина) – плоская кость, состоящая из 3-х частей;

1. Верхняя часть – рукоятка,
2. Средняя – тело,
3. Нижняя – мечевидный отросток.

На верхнем крае грудины, на рукоятке, имеется яремная вырезка, на боковых краях – вырезки для ключиц и 7 пар ребер.

Ребра представляют собой узкие изогнутые кости, плоские. Каждое ребро состоит из костной части и хряща. В ребре различают: тело, два конца – передний и задний, имеющий утолщение – головку, шейку и бугорок. В ребре различают два края – верхний и нижний и две поверхности – наружную и внутреннюю. На внутренней поверхности ребра у нижнего края находится борозда – след прилегания нервов и сосудов.

Ребер на каждой стороне 12. Все ребра своими задними концом соединяются с телами грудных позвонков. Передними концами 7 верхних ребер соединяются с грудиной – это *истинные* ребра. 8, 9, 10-е ребра присоединяются своими хрящами не к грудины, а к хрящу предыдущего ребра – это *ложные* ребра. Ребра 11, 12-ое – самые короткие, передними концами лежат свободно – *колеблющиеся* ребра.

Ребра в теле человека лежат косо – передние концы их лежат ниже задних. Грудная клетка служитместилищем для важных внутренних органов: сердца, легких, трахеи, пищевода, крупных сосудов и нервов. Благодаря ритмичным движениям грудной клетки увеличивается и уменьшается ее объем и происходит вдох и выдох.

Величина и форма грудной клетки зависят от возраста, пола, и имеют индивидуальные различия. Различают 3 формы грудной клетки:

- плоскую,
- цилиндрическую,
- коническую.

У людей с хорошо развитой мускулатурой и легкими грудная клетка становится широкой, но короткой и приобретает коническую форму, т.е. нижняя ее часть шире, чем верхняя, ребра мало наклонены.

У людей со слабо развитой мускулатурой и легкими грудная клетка становится узкой и длинной, приобретает плоскую форму, при которой она сильно уплощена в переднезаднем диаметре, так что передняя ее стенка стоит почти вертикально, ребра сильно наклонены.

Цилиндрическая форма занимает промежуточное положение между описанными формами.

Грудная клетка у новорожденного имеет пирамидную форму, ребра лежат почти горизонтально. Вместе с ростом грудной клетки у ребенка изменяется ее форма. Грудная клетка женщины меньше, короче и уже в нижнем отделе, чем у мужчин, и более округла. Форма клетки может изменяться в связи с заболеваниями (при тяжелом рахите грудная клетка похожа на куриную грудь – грудина резко выступает вперед). Занятие физкультурой и спортом способствует правильному развитию грудной клетки.

Лекция 7. ДОБАВОЧНЫЙ СКЕЛЕТ (СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ)

СКЕЛЕТ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Скелет верхней конечности состоит из:

1. Плечевого пояса, в состав которого входит:

- а) ключица,
- б) лопатка

2. Скелет свободных верхних конечностей, включающий:

- а) плечевая кость,
- б) кости предплечья,
- в) кости кисти, которые подразделяются на:
 - кости запястья,
 - пясти,
 - фаланги пальцев.

Ключица – имеет изогнутую форму, напоминающую букву S, состоит из тела и двух концов: грудинного и акромиального (латерального). Она является единственной костью, скрепляющей верхнюю конечность со скелетом туловища посредством **грудино-ключичного сустава** седловидной формы. Благодаря внутрисуставному диску, разделяющему полость сустава на две камеры, движения в нем возможны вокруг трех осей, как и в шаровидном суставе. Ключица отставляет плечевой сустав на должное расстояние от грудной клетки, обуславливая большую свободу движений конечности.

Лопатка – плоская кость треугольной формы, на которой различают 3 края медиальный, обращенный к позвоночнику, латеральный и верхний, на котором находится вырезка лопатки. Различают 3 угла: верхний, нижний и латеральный, 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. Ключица соединена с акромиальным отростком акромиально-ключичным плоским суставом, который с возрастом обычно превращается в синхондроз. Суставная впадина служит для соединения с плечевой костью.

Плечевая кость – длинная трубчатая кость, состоящая из диафиза и 2-х эпифизов. На верхнем конце различают:

- головку, сочленяющуюся с лопаткой посредством плечевого сустава;
- большой и малый бугорки,
- анатомическую шейку.

Ниже бугорков плечевая кость несколько сужена. Эта часть называется хирургической шейкой (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: медиальный и латеральный надмыщелки и 2 суставные поверхности для соединения с локтевой и лучевой костями, а также 2 ямки: венечная и локтевая. Головкой плеча и суставной впадиной лопатки образуется **плечевой сустав** шаровидной формы. Малая конгруэнтность суставных поверхностей и наличие только одной собственной связки (клювовидно-плечевая) обеспечивает большой объем движений в нем (многоосный).

Кости предплечья относятся к длинным трубчатым костям.

Локтевая кость на предплечье располагается с внутренней стороны. На верхнем конце ее имеются венечный и локтевой отростки, полулунная вырезка и бугристость. На нижнем конце – головка и шиловидный отросток.

Лучевая кость имеет на верхнем конце головку, шейку и бугристость. На нижнем конце – суставную поверхность для соединения с костями запястья и шиловидный отросток.

Диафизы обеих костей предплечья имеют трехгранную форму, острые концы костей обращены друг к другу и соединены межкостной мембраной (синдесмоз). Эпифизы обеих костей соединены **проксимальным** и **дистальным лучелоктевыми** суставами цилиндрической формы, образующими один комбинированный сустав с движениями вокруг вертикальной оси (пронация и супинация). Проксимальный лучелоктевой сустав вместе с плече-локтевым (блоковидный) и плече-лучевым (шаровидный) сочленением образуют сложный, двухосный (поперечная и вертикальная оси) сустав с единой капсулой и полостью, укрепленный локтевой и лучевой коллатеральными связками и кольцевой связкой лучевой кости.

Кости кисти подразделяются на кости:

- запястья,
- кости пясти,
- фаланги пальцев.

Костей запястья 8, они располагаются в два ряда по 4 кости. Верхний ряд (проксимальный) составляют:

- ладьевидная,
- полулунная,
- трехгранная,
- гороховидная кости.

Нижний ряд (дистальный) включает:

- 2 трапецевидные или многогранные (большую и малую),
- головчатую,
- крючковатую.

Кости запястья с ладонной стороны образуют углубление – борозду запястья, над которой натянута поперечная связка. Между связкой и костями запястья имеется пространство – канал (костно-фиброзный) запястья, в котором проходят сухожилия мышц.

Пясть образуется 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, носящих название фаланг. Каждый палец состоит из 3-х фаланг:

1. Первая – основная (проксимальная).
2. Вторая – средняя.
3. Третья – ногтевая или дистальная.

Исключение составляет большой палец, имеющий только 2 фаланги: основную (проксимальную) и ногтевую (дистальную).

Кости кисти и предплечья соединены посредством эллипсоидного, двухосного (сгибание-разгибание и приведение-отведение) **лучезапястного сустава** между лучевой костью и ладьевидной, полулунной, трехгранной костями, отделенного суставным диском (хрящом) от лучевой кости. Между двумя рядами костей запястья расположен сложный **среднезапястный сустав**, укрепленный главным образом коллатеральными лучевой и локтевой связками. Это малоподвижный сустав с движениями сходными с лучезапястным. **II-V запястно-пястные суставы** плоской формы, однако малоподвижны за счет мощного сумочно-связочного аппарата. Тогда как, седловидный **запястно-пястный сустав большого пальца** между костью-трапецией и I –ой пястной костью имеет две оси вращения (приведение-отведение и оппозиция-репозиция). **Пястно-фаланговые сочленения** между головками пястных костей и основанием проксимальных фаланг, являясь шаровидными, имеют три оси вращения (сгибание-разгибание и приведение-отведение, а также пассивные пронацию-супинацию и циркумдукцию). **Межфаланговые блоковидные суставы** имеют одну поперечную ось вращения (сгибание-разгибание).

СКЕЛЕТ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Скелет нижних конечностей состоит из:

1. Тазового пояса.

2. Скелета свободных нижних конечностей.

Тазовый пояс образован обширной тазовой костью. Тазовая кость относится к плоским костям и выполняет функции:

- 1) Движение (участие в сочленениях с крестцом и бедром);
- 2) Защиты (органов таза);
- 3) Опоры (перенесение всей тяжести вышележащей части тела на нижние конечности).

Тазовая кость сростается из трех костей:

- подвздошной,
- лонной (лобковой),
- седалищной.

На месте их сращения на тазовой кости имеется углубление – вертлужная впадина, в которую входит головка бедренной кости. Срастание отдельных костей таза начинается с 5-6 лет и заканчивается к 21 году. Поэтому до этого возраста при резких прыжках, переносе тяжестей несросшиеся кости могут незаметно сместиться и привести к неправильной форме таза.

На *подвздошной кости* различают тело и крыло. Край крыла называется гребнем подвздошной кости, который заканчивается двумя выступами – передней верхней и задней верхней осями. Ниже этих выступов находятся соответственно передняя и задняя нижние ости.

На подвздошной кости имеются:

1. Дугообразная линия,
2. Подвздошная ямка,
3. Ягодичные линии,
4. Суставная поверхность ушковидной формы.

Лонная кость состоит из тела и двух ветвей – верхней и нижней. На верхней ветви имеется лонный (лобковый) бугорок и лонный (лобковый) гребешок.

На *седалищной кости* различают: тело и ветвь, седалищный бугор и седалищную ость. Ветви лонной (лобковой) и седалищной костей ограничивают запирающее отверстие, затянутое почти полностью соединительнотканной перепонкой.

Соединение костей таза:

1. Крестцово-подвздошный парный плоский сустав, тугоподвижный за счет мощных крестцово-подвздошных, подвздошно-поясничных связок;
2. Лонное сращение или симфиз;
3. Собственные связки таза: крестцово-остистая и крестцово-бугровая.

Таз образован 2-мя тазовыми костями, крестцом и копчиком и их соединениями. Различают: *большой* и *малый* таз. Граница между ними называется пограничной линией. Она проходит через мыс, по дугообразным линиям подвздошных костей, лонный гребешкам, по верхнему краю симфиза. Большой таз ограничен крыльями подвздошных костей. Малый таз образован лонными и седалищными костями, крестцом и копчиком. В малом тазу различают верхнее отверстие (вход), полость и нижнее отверстие (выход).

В полости малого таза находятся: мочевой пузырь, прямая кишка и половые органы (у женщин: матка, маточные трубы и яичник; у мужчин: предстательная железа, семенные пузырьки, семявыносящие протоки). Женский таз шире мужского,

крылья подвздошных костей у женщины более развернуты, мыс менее выступает в полость таза, крестец шире и меньше изогнут. Таким образом, мужской таз более высок и узок, а женский – более широк, низок и ёмок.

Скелет свободной нижней конечности состоит из:

- Бедренной кости,
- Двух костей голени,
- Костей стопы,
- Надколенника.

Бедренная кость – самая длинная трубчатая кость скелета. На верхнем ее конце имеются головка, шейка и 2 выступа – большой и малый *вертел*. Тело бедренной кости цилиндрической формы, на задней поверхности имеется шероховатый гребешок. На нижнем конце кости различают 2 больших выступа – медиальный и латеральный *мыщелки*, между ними углубление – межмыщелковая ямка. С боков на мыщелках имеются выступы – медиальный и латеральный *надмыщелки*.

Бедренная кость соединена с поясом нижней конечности тазобедренным суставом чашеобразной формы (многоосный) между головкой бедренной кости и вертлужной впадиной, углубленной за счет суставной губы. Капсула сустава укреплена мощными подвздошно-бедренной, седалищно-бедренной, лобково-бедренной связками, а также круговой связками. Внутрисуставная связка головки бедренной кости служит для питания сустава и амортизации в нем.

Надколенник – самая крупная сесамовидная кость, имеющая форму треугольника с закругленными концами. Он прилегает к нижнему концу бедренной кости и находится в сухожилии четырехглавой мышцы бедра.

Кости голени относятся к длинным трубчатым костям.

Большеберцовая (более массивная) располагается с внутренней стороны голени. На верхнем конце ее различают:

- 1) медиальный и латеральный мыщелки (соединение с бедренной костью),
- 2) межмыщелковое возвышение,
- 3) две суставные поверхности для соединения с малоберцовой костью,
- 4) бугристость для прикрепления мышц.

Тело ее трехгранное по форме, передний край его называется гребнем. На нижнем конце кости имеется выступ (лодыжка) и суставная поверхность для соединения с надпяточной (таранной) костью.

Малоберцовая кость имеет на верхнем конце головку для соединения с большеберцовой костью, на нижнем конце – лодыжку с суставной поверхностью для соединения с надпяточной (таранной) костью. Между внутренним острым краем малоберцовой кости и таким же острым наружным краем большеберцовой – натянута мощная межкостная мембрана. Головка малоберцовой кости соединена с большеберцовой посредством плоского сустава, а дистальные концы берцовых костей соединены синдесмозом.

Кости голени и бедра соединены посредством блоковидного коленного сустава между малоконгруэнтными суставными поверхностями мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Благодаря наличию внутреннего и наружного менисков сустав имеет две оси вращения (сгибание-разгибание и пронация-супинация при сгибании). Укрепляют сустав в основном большеберцовая и

малоберцовая коллатеральные связки, а также внутрисуставные крестообразные связки.

Кости стопы подразделяются на:

1. кости предплюсны,
2. кости плюсны,
3. фаланги пальцев.

Костей предплюсны – 7, образованы короткими губчатыми костями и расположены в три ряда. *Проксимальный ряд* - пяточная, таранная; *средний ряд* - ладьевидная; *дистальный ряд* - 3 клиновидных и 1 кубовидная. На пяточной кости имеется бугор – пяточный бугор.

Костей плюсны – 5. Они относятся к трубчатым костям и в них различают основание, тело и головку.

Кости пальцев стопы состоят из 3-х фаланг, за исключением 1-ого пальца, имеющего только 2 фаланги.

Кости стопы соединены с костями голени посредством сложного **голеностопного сустава** между блоком таранной кости (блоковидный) и берцовыми костями с медиальной и латеральной лодыжками. Мощные связки по бокам сустава (медиальная дельтовидная и пяточно-малоберцовая, таранно-малоберцовая) обуславливают незначительную подвижность вокруг вертикальной и сагитальной осей при выраженной подвижности вокруг поперечной (сгибание-разгибание). Поэтому пронация и супинация стопы осуществляется в основном за счет сложного, шаровидного **таранно-пяточно-ладьевидного сустава** между головкой таранной, передней суставной поверхностью пяточной и задней поверхностью ладьевидной костей. Этот сустав совместно со спиралевидным **подтаранным** (между таранной и пяточной костью) образует комбинированный сустав, который дополняет голеностопный и обуславливает возможность движения стопы вокруг всех трех осей. Соединение других костей стопы аналогично соединению костей кисти.

Стопа выполняет опорную, рессорную и локомоторные функции. Кости стопы располагаются не в одной плоскости, а образует изгибы в продольном и поперечном направлении. Эти изгибы выпуклостью обращены в тыльную сторону, а вогнутостью в подошвенную и называются сводами стопы. Различают *продольный* и *поперечный своды*. Медиальная часть продольного свода высотой 5-7 см образована пяточной, таранной, ладьевидной, клиновидными и I-III плюсневыми, а латеральная часть, образованная пяточной, кубовидной и IV-V плюсневыми костями, имеет высоту около 2 см. Поперечный свод идет через клиновидные, кубовидную кости и основания плюсневых. В удерживании сводов стопы кроме пассивного связочного аппарата (длинная подошвенная связка и др.) большую роль играет мышцы стопы с поперечным и продольным направлением сухожилий. При стоянии стопа опирается на бугор пяточной кости и головки плюсневых костей. Уплотнение сводов стопы называется – плоскостопием.

Лекция 8. СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ. ТОПОГРАФИЯ ЧЕРЕПА

Функции черепа:

1. Служитместилищем головного мозга и связанных с ним органов чувств;
2. Окружает начальную часть пищеварительного и дыхательного трактов, открывающихся наружу.

Череп делится на 2 части:

- **мозговой череп**, в котором различают свод и основание.
- **висцеральный череп** или лицевой отдел.

В состав мозгового черепа у человека входят:

Непарные:

1. затылочная
2. клиновидная
3. лобная
4. решетчатая кости

и Парные:

1. височные
2. теменные кости

В состав висцерального черепа входят:

Парные:

1. верхняя челюсть
2. нижняя носовая раковина
3. небная
4. скуловая
5. носовая
6. слезные кости

и Непарные:

1. сошник
2. нижняя челюсть
3. подъязычная кость

РАЗВИТИЕ ЧЕРЕПА

Мозговой череп развивается в связи с развитием головного мозга и органов чувств. У животных, не имеющих головного мозга, нет и мозгового черепа. У млекопитающих мозговой череп и висцеральный тесно срастаются между собой. У человека в связи с наибольшей степенью развития головного мозга и органов чувств достигает значительной величины и преобладает над висцеральным черепом.

Череп человека в онтогенезе проходит 3 стадии развития:

1. Соединительнотканную,
2. Хрящевую,
3. Костную.

Переход второй стадии в третью, т.е. формирование вторичных костей на фоне хряща, длится в течение всей жизни человека. Даже у взрослого сохраняются остатки хрящевой ткани между костями в виде их хрящевых соединений. Свод черепа развивается непосредственно из перепончатого черепа, минуя стадию хряща. Переход соединительной ткани в костную, также совершается в течение всей жизни человека. Остатки неокостеневшей соединительной ткани сохраняются между костями черепа в виде родничков у новорожденных и швов у детей и взрослых.

У человека кости черепа по своему развитию могут быть разделены на 3 группы:

1. Кости, образующие мозговую капсулу:

а) развивающиеся на основе соединительной ткани – кости свода: теменные, лобная, верхняя часть – чешуя затылочной кости, чешуя и барабанная часть височной кости,

б) развивающиеся на основе хряща – кости основания: клиновидная, нижняя часть чешуи, часть затылочной кости, каменистая часть височной кости.

2. Кости, развивающиеся в связи с носовой капсулой:

а) на основе соединительной ткани – слезная, носовая, сошник,

б) на основе хряща – решетчатая и нижняя носовая раковина.

3. Кости, развивающиеся из жаберных дуг:

а) неподвижные – верхняя челюсть, небная кость, скуловая;

б) подвижные – нижняя челюсть, подъязычная кость и слуховые косточки.

Кости, развившиеся из мозговой капсулы, составляют мозговой череп, а кости других отделов, за исключением решетчатой, образуют кости лица. Кости черепа имеют различную форму. Некоторые кости имеют внутри полости, заполненные воздухом: 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. Этим он отличается от черепов не только низших млекопитающих, но и человекообразных обезьян. Объем черепной коробки у человека около 1500 см³, у человекообразных обезьян – 400-500 см³.

КОСТИ ЧЕРЕПА

Лобная кость состоит из:

1. Чешуи, на которой имеются парные выступы – лобные бугры и надбровные дуги;
2. Двух глазничных частей, каждая впереди переходит в надглазничный край;
3. Носовой части.

Воздухоносная пазуха лобной кости разделена костной перегородкой на 2 половины.

Решетчатая кость состоит из:

1. Горизонтальной (продырявленной) пластинки,
2. Перпендикулярной пластинки,
3. 2-х глазничных пластинок,
4. 2-х лабиринтов.

Каждый лабиринт состоит из воздухоносных полостей – ячеек, разделенных тонкими костными пластинками. С внутренней поверхности лабиринта свисают 2 изогнутые костные пластинки – верхняя и средняя носовые раковины.

Теменная кость – имеет форму четырехугольной пластинки, на наружной поверхности имеется выступ – теменной бугор.

Затылочная кость состоит из:

- 1) Чешуи, на наружной поверхности которой имеется затылочный бугор;
- 2) Основной части, которая срастается с клиновидной костью, образуя скат;

- 3) 2-х боковых частей, имеющих на нижней поверхности мышелки элипсовидной формы, посредством которых образуются атланта-затылочные суставы, комбинирующиеся в один двухосный сустав (сгибание-разгибание и наклоны вправо-влево).

Основная и боковые части ограничивают большое отверстие, посредством которого полость черепа сообщается с позвоночным каналом.

Клиновидная (основная) кость состоит из:

1. Тела, на верхней поверхности которого находится турецкое седло с ямкой для гипофиза;

2. И 3-х пар отростков: больших и малых крыльев и крыловидных отростков.

Большое и малое крылья ограничивают верхнюю глазную щель. На большом крыле имеются 3 отверстия: круглое, овальное и остистое. В основании малого крыла имеется зрительный канал – зрительное отверстие.

Внутри тела клиновидной кости находится воздухоносная пазуха, разделенная костной перегородкой на 2 половины.

Височная кость состоит из 3-х частей:

1. Чешуи, от которой отходит скуловой отросток, соединяющийся с отростком скуловой кости и образует скуловую дугу,

2. Каменистой части (пирамиды), имеющей 3 поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю. На задней поверхности находится внутренний слуховой проход, в котором проходят лицевой и преддверно-улитковый нервы. От нижней поверхности пирамиды отходит длинный шиловидный отросток. Внутри каменистой части находится барабанная полость (полость среднего уха) и внутреннее ухо. Каменистая часть имеет сосцевидный отросток.

3. Барабанная часть.

Височная кость включает в себе орган слуха, каналы для слуховой трубы, внутренней сонной артерии и лицевого нерва. Снаружи от височной кости имеется наружный слуховой проход.

Верхняя челюсть состоит из:

1. **Тела**, на которое различают 4 поверхности: переднюю, заднюю, глазничную, носовую. На передней поверхности имеется углубление – собачья ямка. На задней – верхнечелюстной бугор. Альвеолярный отросток содержит 8 углублений ячеек, в которых помещаются корни зубов. Внутри тела имеется воздухоносная полость – гайморова пазуха.

2. **4-х отростков**: лобного, скулового, небного, альвеолярного.

Скуловая кость имеет форму неправильного четырехугольника, образует выступ в боковом отделе лица и участвует в образовании скуловой дуги.

Носовая кость имеет форму пластинки, участвует в образовании спинки носа.

Слезная – маленькая кость, имеющая слезную бороздку и гребешок, участвует в образовании ямки слезного и слезно-носового канала.

Небная кость состоит из 2-х пластинок: горизонтальной и вертикальной, участвует в образовании твердого неба и боковой стенки полости носа.

Нижняя раковина – тонкая изогнутая костная пластинка, располагается на боковой стенке полости носа,

Сошник имеет форму неправильной четырехугольной пластинки, участвует в образовании перегородки носа.

Нижняя челюсть имеет форму подковы и состоит из тела и 2-х пещей. Верхний край тела называется альвеолярным и содержит 16 ячеек для корней зубов.

Подъязычная кость имеет форму подковы и состоит из тела и 2-х пар рогов – больших и малых. Она располагается между нижней челюстью и гортанью, являясь местом прикрепления многих мышц шеи.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Кости черепа соединяются посредством швов. По форме различают швы:

1. **Зубчатые** (соединение лобной кости с теменными).
2. **Чешуйчатые** (соединение височной кости с теменной).
3. **Плоские** (соединение костей лицевого черепа).

Важнейшие швы черепа носят следующие названия:

1. **Венечный** – шов между лобной и теменной костями,
2. **Стреловидный** – между двумя теменными костями,

3. **Ламбдовидный** – между теменными и затылочными костями. У пожилых людей швы обычно окостеневают.

Нижняя челюсть соединяется с височными костями посредством правого и левого эллипсоидных, двухкамерных (суставной диск) суставов, которые работают одновременно, образуя **комбинированный височно-челюстной сустав**.

В черепе различают 2 отдела: мозговой и лицевой. Верхнюю часть мозгового черепа называют крышей, нижнюю – основанием черепа.

В образовании **крыши черепа** участвуют:

1. Чешуя лобной кости,
2. Часть чешуи височной кости,
3. Большое крыло клиновидной кости.

Кости крыши черепа плоские и состоят из наружной и внутренней пластинок компактного вещества, между которыми находится губчатое.

Основание черепа образовано:

1. Лобной,
2. Затылочной,
3. Клиновидной,
4. Решетчатой,
5. Височной костями.

На черепе сбоку находится височная, подвисочная и крылонебная ямки. Височная и подвисочная ямки заняты мышцами, сосудами и нервами, крылонебная ямка сообщается с полостью черепа, носа, рта и глазницей. Через нее проходят нервы и сосуды.

Кости лицевого черепа образуют скелет полости рта, полости носа и глазницы.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРЕПА

В крыше черепа новорожденного имеются неокостеневшие остатки перепончатого черепа и называются родничками. Их всего 6: передний, задний, 2 клиновидных и 2 сосцевидных. Самый большой – передний, затем – 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 2 месяцам.

У новорожденного лицевой отдел черепа развит меньше по сравнению с мозговым. Воздухоносные пазухи костей черепа не развиты. Зубы отсутствуют. В старости происходит окостенение швов и уменьшается слой губчатого вещества.

Лекция 9. УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ (ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ). РАБОТА МЫШЦ

Скелетная мышца — это активный орган движения, построенный из многих тканей, главной из которых является поперечно-полосатая мышечная ткань. Основное свойство мышцы как органа состоит в том, что она способна сокращаться и изменять при этом свои размеры. Это свойство мышцы обусловлено особенностями поперечно-полосатой мышечной ткани.

Кроме поперечно-полосатой мышечной ткани в организме человека имеется **гладкая (неисчерченная) мышечная ткань**, структурной единицей которой является одноядерный миоцит размером 15-500 мкм на 10-20 мкм, имеющий сократимые структуры – **миофиламенты**. Данная мышечная ткань находится в стенках внутренних органов (кишечник, сосуды, железы и др.) и сокращение её происходят медленно, ритмично и произвольно.

Поперечнополосатая мышечная ткань

Мышца состоит из пучков поперечно-полосатой мышечной ткани. Эти рыхлые мышечные волокна, идущие параллельно друг другу, связываются рыхлой соединительной тканью в пучки 1-го порядка. Несколько таких первичных пучков соединяются, образуя пучки 2-го порядка и т.д. В целом мышечные пучки всех порядков объединяются соединительнотканной оболочкой, составляя мышечное брюшко. Соединительнотканые прослойки, имеющиеся между мышечными пучками, по концам мышечного брюшка переходят в сухожильную часть мышцы.

Сокращение мышц вызывается импульсом, идущим от центральной нервной системы (ЦНС). Каждая мышца связана с ЦНС нервами:

- афферентными, являются проводником «мышечного чувства»,
- эфферентными, проводящими к мышце нервное возбуждение.

К мышце подходят симпатические нервы, благодаря которым мышца в живом организме всегда находится в состоянии некоторого сокращения (тонусе).

Структурной и функциональной единицей скелетной мышечной ткани является *поперечнополосатое мышечное волокно*. Гистологически оно представляет собой многоядерное образование, называемое *симпластом*. Длина поперечнополосатых мышечных волокон колеблется от нескольких миллиметров до 10 – 12 см, а диаметр от 12 до 100 мкм. Мышечное волокно, как и другие клетки, имеет цитоплазму, именуемую *саркоплазмой*, окруженную тонкой цитоплазматической мембраной, называемой *сарколеммой*. Большое число ядер, содержащихся в саркоплазме, обычно располагается сразу же под сарколеммой. Поперечнополосатое мышечное волокно содержит полный набор органелл общего значения, обеспечивающих естественные процессы питания и синтеза белков, а также специальные органеллы — *миофибриллы*, составляющие сократительный

аппарат волокон. Миофибриллы имеют форму круга, овала или многоугольника толщиной от 0,5 до 2 мкм. Собираясь в пучки, они тянутся от одного конца мышечного волокна к другому. Границы пучков миофибрилл обуславливают продольную исчерченность мышечных волокон.

Поперечная исчерченность мышечного волокна определяется особым строением миофибрилл, в которых чередуются участки (светлые и темные) с различными физико-химическими и оптическими свойствами. Поскольку участки с одинаковыми свойствами в волокне располагаются на одном уровне, это обуславливает поперечную исчерченность всего волокна. Посредством электронного микроскопа удалось установить, что изотропный (темный) и анизотропный (светлый) участки (диски) построены из тончайших нитей – *миофиламент*. Среди них различают *толстые миофиламенты*, построенные из белка, *миозина* и *тонкие* – из *актина*. Каждая толстая нить соприкасается с шестью тонкими нитями, а каждая тонкая нить лишь с тремя толстыми.

Механизм сокращения мышечного волокна

Мышечное волокно сокращается в результате взаимодействия белковых молекул актина и миозина, что морфологически выражается в скольжении толстых и тонких миофиламент друг относительно друга. Расслабление мышечного волокна сопровождается расширением изотропных дисков в результате того, что нити актина выдвигаются из промежутков между нитями миозина. В растянутой мышце плотность расположения нитей актина и миозина в миофибриллах самая небольшая.

Внедрение нитей актина между нитями миозина происходит в результате освобождения энергии при распаде несущего энергию вещества – аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) в присутствии ионов Са. Активизация взаимодействия между актином и миозином происходит под воздействием нервного импульса, передаваемого с нервного волокна на мышечное. Вначале активизируются АТФ-азные центры миозина, выделяя аденозинтрифосфатазу. Она расщепляет АТФ до аденозиндифосфорной кислоты. Освобождающаяся при этом энергия идет либо на развитие напряжения мышцы, либо на ее укорочение.

При расслаблении мышцы восстанавливается исходное состояние, благодаря эластическим свойствам сарколеммы и внутримышечной соединительной ткани.

Таким образом, в сократительном акте мышечного волокна есть две фазы:

- первая – собственно сократительный акт, который представляет собой процесс структурного взаимодействия между актином и миозином,
- вторая – состояние сокращения, которое заключается в превращении всего саркомера в актомиозиновую систему (после кратковременного существования она распадается на актин и миозин, и мышечное волокно возвращается к исходному состоянию).

В мышцах энергично совершается обмен веществ, поэтому они богато снабжены сосудами. Сосуды проникают в мышцу с ее внутренней стороны в местах, называемых *воротами мышц*. Вместе с сосудами в мышечные ворота входят и нервы, разветвляясь в толще мышцы.

В мышце различают:

1. **Брюшко** – активно сокращающаяся часть.

2. **Сухожилие** – пассивную часть, при помощи которой она прикрепляется к костям.

Сухожилие состоит из плотной соединительной ткани и имеет блестящие светло-золотистый цвет и отличающийся от красно-бурого цвета брюшка мышцы. Сухожилие находится по обоим концам мышцы, в них меньше кровеносных сосудов и слабый обмен веществ.

Таким образом, скелетная мышца состоит не только из поперечнополосатой мышечной ткани, но и из плотной и рыхлой соединительной ткани, сосудов и нервов.

РАБОТА МЫШЦ (элементы биомеханики)

Основным, свойством мышечной ткани, на котором основана работа, является сократимость. При сокращении происходит ее укорочение и сближение двух точек, к которым она прикреплена. В результате подвижный пункт прикрепления притягивается к неподвижному, и происходит движение данной части тела.

Действуя таким образом, мышца совершает определенную механическую работу. Сила мышц зависит от количества входящих в ее состав мышечных волокон и определяется площадью разреза в том месте, через которое проходят все волокна мышцы.

Чем дальше от места опоры будут прикрепляться мышцы, тем больше плечо рычага и лучше используется сила мышц. С этой точки зрения Лесгафт различал мышцы:

1. **Сильные** – прикрепляющиеся вдали от точки опоры.
2. **Ловкие** – прикрепляющиеся вблизи нее.

Сильные мышцы 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 они проявляют большую силу при незначительном напряжении, долго не утомляются. Работой этих мышц сохраняется вертикальное положение тела, осуществляется стояние на ногах, сохраняется определенная поза.

Ловкие – легче совершают динамическую работу. Они содержат меньшее количество кровеносных сосудов, поэтому их называют белыми мышцами. Они отличаются быстротой сокращения, работают с большим напряжением и быстро утомляются. Уступая в силе, ловкие мышцы способны производить мелкие разнообразные движения.

Различают мышцы: **антагонисты** – действующие во взаимно противоположных направлениях, **агонисты** (синергисты) – мышцы, действующие в одном направлении. Так, при сгибании туловища принимает участие несколько мышц, которые являются синергистами. Мышцы, разгибающие туловище, являются антагонистами сгибателей. Работа различных групп мышц происходит согласованно, благодаря этому движения человека совершаются плавно.

При ходьбе, беге и других движениях участвует множество мышц, причем расслабление и сокращение происходит в строгом порядке и с определенным силой. Такая согласованность движений называется координацией движений. Она осуществляется нервной системой.

ВИДЫ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ МЫШЦ

В основе работы мышц лежит способность их к сокращению. При сокращении мышца укорачивается, в результате чего две точки, к которым она прикрепляется, сближаются. Действуя так, мышца производит тягу с определенной силой и совершает определенную механическую работу.

Сила мышцы характеризуется величиной максимального напряжения, которое она способна развить при возбуждении и зависит от: 1) сократительной силы входящих в ее состав одиночных мышечных волокон, 2) ее исходной длины, 3) характера иннервационных приборов, 4) механических условий ее действия на кости скелета. Кроме того, на силу мышцы влияет степень тренированности, утомления и состояния нервной системы человека.

Сила мышц зависит от площади их поперечного сечения. У веретенообразных мышц направление волокон параллельно длине мышцы. Площадь поперечного сечения всех волокон проходит перпендикулярно к длине мышцы. У перистой мышцы площадь поперечного сечения каждого волокна проходит наискось по отношению к длиннику мышцы, однако, суммарная площадь её поперечного сечения значительно превышает площадь веретенообразной мышцы, имеющей одинаковый с перистой мышцей объем. Таким образом, перистые мышцы по сравнению с веретенообразными при одинаковой окружности их брюшка обладают значительно большей силой. С другой стороны, у перистых мышц сравнительно меньше величина укорочения.

Таким образом, у веретенообразной мышцы *анатомический поперечник*, соответствующий разрезу перпендикулярному к длине мышцы, совпадает с ее *физиологическим поперечником*, в то время как у перистых мышц физиологический поперечник больше анатомического. Перистые мышцы имеют значительные прослойки плотной соединительной ткани. Они трудно растяжимы и могут производить большую работу статического характера, чем веретенообразные мышцы. Сила мышцы, имеющей площадь поперечного сечения 1 см^2 приблизительно равна 10 кг.

Синергизм и антагонизм мышц. Выполнение любого двигательного акта представляет собой результат содружественного действия ряда отдельных мышц на сустав. В функциональном отношении в зависимости от направления усилий, развиваемых теми или иными мышцами, их принято делить на *синергисты* и *антагонисты*. Синергистами являются мышцы, которые образуют содружественно работающие комплексы, обуславливающие возможность выполнения определенного движения в определенном направлении. Среди них всегда можно выделить мышцы, которые производят данное движение непосредственно, и мышцы, способствующие этому движению. Отдельные мышцы или группы мышц, участвующие в различных противоположно направленных движениях, принято называть антагонистами.

Односуставные мышцы одноосных суставов выполняют в отношении этих суставов всегда одну только функцию. Например, плечевая мышца является постоянным сгибателем предплечья в локтевом суставе и постоянным антагонистом для трехглавой мышцы плеча. В отношении многоосных суставов, в особенности шаровидных, функция одних и тех же мышц, как много-, так и одно-суставных, может быть прямо противоположной в зависимости от исходного положения

сочленяющихся костей. Так, мышцы, приводящие бедро, оказываются его сгибателями, если бедро разогнуто. Они же могут работать как пронаторы бедра, если оно было чрезмерно повернуто кнаружи, и, наоборот, могут способствовать супинации, если бедро было сильно повернуто внутрь.

Комбинации содружественной и противоположной работы могут быть чрезвычайно разнообразны. Мышцы, являющиеся для данного движения синергистами, для другого движения могут быть антагонистами. Например, при сгибании кисти ее локтевой и лучевой сгибатели работают как синергисты. При движениях же кисти вокруг сагиттальной оси этого сустава локтевой и лучевой сгибатели запястья работают уже как антагонисты (локтевой сгибатель – приведение кисти, лучевой сгибатель – отведение). Согласование работы антагонистических и синергических групп мышц достигается за счет координации их сокращений, которая обусловлена направленными воздействиями со стороны нервной системы.

Преодолевающая, уступающая и удерживающая работа мышц.

При выполнении *преодолевающей работы* мышца преодолевает тяжесть определенного звена тела либо какое-то сопротивление. При *уступающей работе* напряженная мышца постепенно расслабляется, уступая действию силы тяжести либо какому-либо сопротивлению. Работа мышц-антагонистов представляет собой один из случаев уступающей работы. Если происходит сгибание предплечья в результате преодолевающей работы мышц, расположенных на передней поверхности плеча и отчасти предплечья, то разгибатели предплечья одновременно растягиваются, выполняя уступающую работу, что обуславливает плавность движения и регулирует работу мышц-синергистов. В результате *удерживающей работы* мышц движение отсутствует, так как происходит уравнивание действия сопротивления.

Для определения характера работы мышцы необходимо найти направление вертикали, опущенной из центра тяжести данного звена, по отношению к оси вращения в суставе, вокруг которого происходит движение. Так, если из положения лежа на спине переходить в положение сидя путем сгибания в тазобедренных суставах, то вертикаль центра тяжести верхней половины тела будет проходить сзади от поперечных осей, идущих через тазобедренные суставы и через центры поясничных межпозвоночных дисков. Мышцы передне-боковой стенки живота при этом движении производят преодолевающую работу. При переходе из положения сидя в положение лежа они будут производить уступающую работу.

При *баллистической работе* происходит быстрое преодолевающее сокращение мышц после предварительного их растягивания (метание снаряда), а затем движение части тела продолжается по инерции, тогда как мышцы, вызвавшие движение, перешли в состояние расслабления.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЦ

В человеческом организме более 400 скелетных мышц, общий вес их у взрослого человека составляет около 2/5 веса тела. Они имеют различную форму, строение, функции развитие

По форме различают мышцы:

1. **Длинные** – 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. Встречаются мышцы: двуглавые, трехглавые и четырехглавые.

2. **Короткие.**

3. **Широкие** – 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:

1. С прямыми параллельными волокнами,
2. С косыми волокнами,
3. С поперечными,
4. С круговыми.

По функции мышцы делятся на:

1. Сгибатели,
2. Разгибатели,
3. Приводящие,
4. Отводящие,
5. Вращатели кнутри (пронаторы),
6. Вращатели кнаружи (супинаторы).

По отношению к суставам, через которые перекидываются мышцы:

1. Односуставные,
2. Двусуставные,
3. Многосуставные.

Многосуставные мышцы более длинные и располагаются поверхностнее односуставных.

По положению различают мышцы:

1. Поверхностные и глубокие.
2. Наружные и внутренние.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ МЫШЦ

К вспомогательным аппаратам мышц относятся фасции, синовиальные сумки, синовиальные влагалища, костно-фиброзные каналы, сесамовидные кости. Они развиваются под влиянием работы мышц из окружающей их соединительной ткани.

Фасции представляют собой плотную соединительнотканную пластинку, которая покрывает группу мышц или отдельную мышцу. В различных областях тела фасции имеют различную толщину и крепость. По структурным и функциональным особенностям различают:

1. **Поверхностные** фасции, лежащие под кожей и представляющие уплотнение подкожной клетчатки. Они окружают мускулатуру, связаны

морфологически и функционально с подкожной клетчаткой и кожей, и вместе с ними обеспечивает эластичную опору тела.

2. Глубокие фасции – покрывают группу мышц-синергистов или каждую отдельную мышцу (собственная фасция). При повреждении последней мышца выпячивается, образуя мышечную грыжу.

3. Фасции органов отделяют одну группу мышц от другой, образуя межмышечные перегородки, которые проникают между мышечными группами и прикрепляются к костям.

Синовиальные сумки – тонкостенные соединительнотканые мешки, наполненные жидкостью – *синовием*. Они образуются на 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 (запястный канал между костями запястья и удерживателем сухожилий сгибателей). Оно состоит из 2-х листков: *внутреннего* – покрывающего со всех сторон сухожилие и *наружного* – выстилающего стенку фиброзного канала, листки переходят друг в друга на всем протяжении сухожилия, образуя удвоение – *брыжейку*. По ней к сухожилию подходят кровеносные сосуды.

Сесамовидные кости находятся в толще сухожилий некоторых мышц (четырёхглавая мышца бедра – надколенник) в области прохождения их около сустава, несколько проксимальнее его щели, увеличивая плечо (рычаг) силы тяги мышцы.

Лекция 10. МЫШЦЫ ГОЛОВЫ, ШЕИ, ТУЛОВИЩА И КОНЕЧНОСТЕЙ

МЫШЦЫ СПИНЫ

Мышцы спины располагаются послойно. Различают поверхностные и глубокие мышцы спины.

Поверхностные мышцы:

1. Мышцы, прикрепляющиеся на поясе верхних конечностей и плече (мышцы пришельцы):

а) **трапецевидная** – занимает верхнюю часть спины вплоть до затылка и имеет треугольную форму. Обе трапецевидные мышцы, взятые вместе, образуют фигуру трапеции, отчего и происходит название. Мышца начинается от остистых отростков грудных, шейных позвонков и от затылочной кости. В мышце различают три части: верхнюю, среднюю и нижнюю. Верхняя часть мышцы поднимает лопатку, средняя – тянет лопатку к позвоночнику, а нижняя – опускает ее. При сокращении всей мышцы лопатка приближается к позвоночнику.

б) **широчайшая мышца спины** – плоская мышца, располагается под кожей в нижней части спины и в боковом отделе грудной клетки. Начинается от 6-ти нижних грудных, поясничных позвонков и гребня подвздошной кости. Разгибает, приводит и пронирует плечо, поднятую руку опускает.

в) **ромбовидные мышцы** – имеют форму ромбической пластинки. Различают малую и большую ромбовидные мышцы. Они лежат в верхней части спины под

трапециевидной мышцей. Начинаются от 2-х нижних шейных, четырех верхних грудных позвонков и прикрепляются к медиальному краю лопатки. Тянут лопатку к позвоночнику.

г) **мышца, поднимающая лопатку**, лежит на боковой поверхности шеи под верхней частью трапециевидной мышцы. Идет от 4-х верхних шейных позвонков к верхнему углу лопатки. Поднимает лопатку.

2. Мышцы, прикрепляющиеся на ребрах, залегают в 3-м слое поверхностных мышц спины в форме двух тонких пластинок.

а) **верхняя задняя зубчатая** – лежит под ромбовидными мышцами. Идет от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков к I-V ребрам и поднимает их (участвует в акте дыхания).

б) **нижняя задняя зубчатая** – лежит под широкой мышцей спины. Начинается от двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков и прикрепляется к IX-XII ребрам. Опускает нижние ребра (участвует в акте дыхания).

Глубокие мышцы спины лежат по обе стороны остистых отростков позвоночника, распространяясь от крестца до черепа. В них можно выделить 4 тракта, последовательно расположенных по направлению вглубь:

1-й тракт (только на шее) представлен **ременной мышцей головы и шеи**. Она находится на задней поверхности шеи под трапециевидной мышцей. Начинаются с III-го шейного по VI-ой грудной позвонков и прикрепляются к затылочной кости и сосцевидному отростку. При сокращении этих мышц с обеих сторон голова наклоняется назад, при сокращении с одной стороны – поворачивается в ту же сторону.

2-ой тракт образован **выпрямителем позвоночника**. Отходит от задней поверхности крестца, подвздошного гребня и поясничных позвонков, тянется до затылка и на уровне XII ребра делится на 3 мышцы:

- подвздошно-реберную,
- длиннейшую мышцу спины и головы,
- остистую мышцу спины.

3-й тракт состоит из **поперечно-остистой мышцы**. Идет пучками от поперечных отростков позвонков к вышележащим остистым отросткам всего позвоночного столба, располагаясь в три слоя (полуостистая, многораздельная мышцы и мышцы-вращатели). Мышцы этого тракта производят разгибание позвоночника, наклоняют его в стороны и вращают.

4-ый тракт образуют **короткие мышцы спины**:

- межпоперечные – участвуют в наклоне позвоночника в стороны,
- межостистые – участвуют в разгибании позвоночника,
- затылочно-позвоночные мышцы разгибают, наклоняют в сторону (большая и малая задние прямые мышцы головы) и вращают голову (верхняя и нижняя косые мышцы головы).

МЫШЦЫ ГРУДИ

Мышцы груди разделяются на 2 группы:

1. Поверхностные мышцы груди:

а) **большая грудная мышца** лежит поверхностно на передней грудной клетке. Начинается от грудины и ключицы и прикрепляется к большому бугорку

плечевой кости. Тянет руку вперед (сгибание) и к срединной линии (приведение), поднятую руку опускает.

б) **малая грудная мышца** лежит под большой грудной. Идет от верхних ребер к клювовидному отростку лопатки. При сокращении оттягивает лопатку вперед и вниз.

в) **подключичная мышца** идет от I ребра к ключице – оттягивает ключицу вниз и медиально.

г) **передняя зубчатая мышца** расположена на боковой поверхности груди, идет от II-X ребер к медиальному краю лопатки. Оттягивает лопатку кпереди и кнаружи при этом происходит вращение руки.

Большая и малая грудные мышцы, а также передняя зубчатая покрывают собственные мышцы груди, приводят в движение и укрепляют на туловище верхние конечности и называются **мышцами пришельцами**.

2. Глубокие мышцы груди:

а) **наружные межреберные** идут косо снизу вверх и спереди назад от верхнего края нижележащего ребра к нижнему краю вышележащего – поднимают ребра и тем самым участвуют во вдохе;

б) **внутренние межреберные** идут снизу вверх и сзади наперед от верхнего края нижележащего к нижнему краю вышележащего ребра – опускают ребра, участвуют в выдохе.

Фасции груди

В области груди различают 3 фасции: поверхностную, глубокую, внутригрудную.

Поверхностная фасция покрывает большую грудную и переднюю зубчатую мышцу.

Глубокая фасция находится под большой грудной мышцей и покрывает малую грудную и наружные межреберные мышцы.

Внутригрудная – выстилает стенки грудной полости изнутри.

ДИАФРАГМА

Непарная мышца отделяет грудную полость от брюшной. Она представляет тонкую мышечно-сухожильную пластинку, имеющую форму купола обращенного кверху. Центральный отдел диафрагмы состоит из сухожилия и носит название сухожильного центра. Диафрагма начинается от грудины, ребер и поясничных позвонков и поэтому в ней различают 3 части: грудинную, реберную и поясничную. Поясничная часть состоит из 2-х ножек: правой и левой. В диафрагме 3 больших отверстия: для аорты и пищевода – в поясничной части, для нижней полой вены – в сухожильном центре.

Диафрагма участвует в акте дыхания. При своем сокращении она опускается в результате чего, объем грудной клетки увеличивается, легкие расширяются и происходит вдох. При расслаблении диафрагма занимает прежнее положение (поднимается), объем грудной клетки уменьшается и наступает выдох.

МЫШЦЫ ЖИВОТА

Различают следующие группы мышц живота: мышцы боковых, передней и задней стенок.

1. Мышцы боковых стенок представляют 3 широких мышечных пласта, лежащих друг на друге. К ним относятся:

а) **наружная косая мышца живота** начинается от восьми нижних ребер и прикрепляется мышечной частью к передней отделу гребня подвздошной кости, апоневротической – к апоневрозу одноименной мышцы противоположной стороны по срединной (белой) линии живота;

б) **внутренняя косая мышца живота** начинается от грудо-поясничной фасции, подвздошного гребня и паховой связки, прикрепляясь мышечной частью к трем нижним ребрам, апоневротической – к белой линии живота;

в) **поперечная мышца живота** – самая глубокая и тонкая из всех широких брюшных мышц. Начинается от внутренней поверхности шести нижних ребер и идет к белой линии в виде апоневроза позади прямой мышцы.

2. Мышцы передней стенки живота представлены **прямой мышцей живота**. Она начинается от хрящей V-VII ребер и прикрепляется к лобковой кости вблизи от симфиза.

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. Прямые и косые мышцы живота при сокращении производят сгибание туловища, косые мышцы участвуют в поворотах туловища.

3. Мышцы задней стенки представлены **квадратной мышцей поясницы** – четырехугольная мышечная пластинка, участвующая в образовании задней стенки брюшной полости. Идет от подвздошного задней поверхности подвздошного гребня к XII ребру и поясничным позвонкам. Сгибает в сторону поясничную часть позвоночника.

Фасции живота

Наружная косая мышца живота покрыта тонкой фасцией. Стенки брюшной полости изнутри высланы фасцией, которая называется внутрибрюшной (поперечной) и серозной оболочкой – брюшиной.

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 выше пупка, пупок и др.

МЫШЦЫ ШЕИ

Мышцы шеи разделяются на следующие группы:

1. Поверхностные мышцы включают:

- **подкожную мышцу шеи** – представляет собой тонкую и широкую мышечную пластинку, лежащую под кожей боковой поверхности шеи. При сокращении она натягивает кожу шеи и опускает угол рта.

- **грудино-ключично-сосцевидная мышца** – самая крупная мышца шеи, идущая от грудины и ключицы к сосцевидному отростку височной кости. Мышца наклоняет голову в сторону, при сокращении этих мышц с обеих сторон, голова запрокидывается кзади.

2. Средние мышцы или мышцы подъязычной кости, которые делятся на:

а) **мышцы лежащие выше подъязычной кости (надподъязычные):**

- **двубрюшная мышца** идет от нижней челюсти к подъязычной кости (переднее брюшко) и от подъязычной кости к сосцевидному отростку (заднее брюшко);

- **челюстно-подъязычная мышца** имеет вид треугольной пластинки, начинается от нижней челюсти и соединяется с подъязычной костью и по срединной линии с одноименной мышцей противоположной стороны;

- **подбородочно-подъязычная,**

- **шило-подъязычная мышца.**

Их функция заключается в опускании нижней челюсти, а при фиксированной нижней челюсти поднимают подъязычную кость и вместе с ней гортань. Такие движения происходят во время акта жевания и глотания.

б) **мышцы лежащие ниже подъязычной кости (подподъязычные):**

- **грудино-подъязычная** – опускает подъязычную кость,

- **грудино-щитовидная** – опускает щитовидный хрящ и вместе с ним гортань,

- **щито-подъязычная** – поднимает щитовидный хрящ или опускает подъязычную кость,

- **лопаточно-подъязычная** – опускает подъязычную кость.

3. Глубокие мышцы:

а) **три лестничные мышцы** (передняя, средняя, задняя) – начинаются от шейных позвонков и прикрепляются к I-II ребрам. Они поднимают ребра и тем самым участвуют в акте вдоха.

б) **длинная мышца шеи** – имеет вид треугольника, лежащего на передней поверхности позвоночного столба на протяжении всех шейных и 3-х грудных позвонков. Сгибает шейный отдел позвоночника.

в) **длинная мышца головы** – закрывает собой верхнюю часть длинной мышцы шеи. Идет от поперечных отростков III-VI шейных позвонков к затылочной кости. При сокращении наклоняет голову кпереди.

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ

Все мышцы головы разделяются:

1. Жевательные мышцы,
2. Мимические мышцы,
3. 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 4 пары жевательных мышц:

а) жевательная мышца – поднимает нижнюю челюсть (закрывает рот),

б) височная мышца – поднимает нижнюю челюсть и тянет ее назад,

в) наружная (латеральная) крыловидная мышца. При сокращении эта мышца с обеих сторон нижнюю челюсть выдвигает вперед.

г) внутренняя (медиальная) крыловидная мышца – поднимает нижнюю челюсть.

Мимические мышцы лица начинаются от костей черепа и вплетаются в кожу. Они не имеют фасции. При сокращении их изменяется мимика. Наиболее крупными мимическими мышцами являются:

а) лобная мышца – находится под кожей в области лба. Она поднимает брови и образует поперечные складки на коже лба.

б) круговая мышца глаза – располагается вокруг глазной щели и при сокращении закрывает ее.

в) круговая мышца рта – находится вокруг роговой щели и при сокращении замыкает её.

г) щечная мышца составляет основу щеки. При ее сокращении щеки прижимаются к зубам. Снаружи от щечной мышцы имеется жировая клетчатка (жировой комок), от чего зависит округлость щек.

д) мышца, поднимающая верхнюю губу начинается от верхней челюсти и скуловой кости, прикрепляется к коже верхней губы в области носогубной складки, при сокращении поднимает верхнюю губу.

е) мышца, опускающая нижнюю губу (квадратная мышца нижней губы), начинается от нижней челюсти и прикрепляется к коже нижней губы. При сокращении опускает нижнюю губу.

К мимическим мышцам также относятся несколько более мелких мышц: скуловая мышца, опускающая угол рта (треугольная) мышца, сморщивающая брови, мышца смеха.

Мышцы свода черепа. К ним относят надчерепную мышцу, которая покрывает весь свод черепа. При сокращении поднимает бровь вверх, образует поперечные складки на лбу.

МЫШЦЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Различают следующие мышцы верхней конечности:

I. Мышцы плечевого пояса,

II. Мышцы свободной верхней конечности.

Мышцы плечевого пояса:

1. **Дельтовидная** мышца начинается от наружной трети ключицы, акромиального отростка и ости лопатки, в виде треугольного пласта перекидывается через плечевой сустав и прикрепляется к дельтовидной бугристости плечевой кости. Отводит плечо до горизонтального положения. Передние пучки мышцы сгибают плечо, задние – разгибают.

2. **Надостная** мышца лежит в одноименной ямке лопатки, прикрепляясь сухожилием к большому бугорку плечевой кости. Вместе с дельтовидной мышцей отводит плечо.

3. **Подостная** мышца идет с подостной ямки лопатки к большому бугорку плечевой кости и вращает плечо наружу (супинация).

4. **Подлопаточная** начинается от реберной поверхности лопатки и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости, вращая её внутрь (пронация).

5. **Большая круглая мышца** идет от нижнего угла лопатки к малому бугорку плечевой кости, вращает плечо внутрь.

6. **Малая круглая мышца** от нижнего угла и наружного края лопатки идет к большому бугорку и вращает плечо наружу.

Мышцы свободной верхней конечности делятся на:

1. Мышцы плеча, здесь различают 2 группы мышц: переднюю и заднюю.
2. Мышцы предплечья, тоже различают переднюю и заднюю группы.
3. Мышцы кисти делятся на 3 группы:
 - мышцы возвышения большого пальца,
 - средняя группа,
 - мышцы возвышения мизинца.

Переднюю группу мышц плеча составляет 3 мышцы:

1. **Двуглавая мышца плеча** – лежит поверхностно на плече, начинается двумя головками (длинной и короткой) от лопатки, прикрепляется к бугристой лучевой кости. Производит сгибание в плечевом и локтевом суставах.

2. **Плечевая мышца** – лежит под двуглавой, идет от плечевой кости к бугристости локтевой кости. Производит сгибание в локтевом суставе.

3. **Клюво-плечевая** – идет от клювовидного отростка лопатки к верхней половине плечевой кости, сгибает плечо.

Заднюю группу мышц плеча составляет:

Трехглавая мышца плеча – начинается длинной головкой от лопатки и двумя головками (наружной и внутренней) от плечевой кости, прикрепляется к локтевому отростку локтевой кости. Она разгибает предплечье.

Мышцы предплечья делятся на: мышцы передней группы – начинаются от медиального надмыщелка, и задняя группа мышц – от латерального надмыщелка плечевой кости. Названия передних и задних мышц предплечья определяют те движения, которые они производят.

Передняя группа мышц предплечья включает:

1. Два сгибателя кисти – лучевой и локтевой. Первый прикрепляется ко II-ой пястной кости, второй – к гороховидной кости.
2. Два сгибателя пальцев – поверхностный и глубокий. Каждый из них имеет 4 сухожилия, идущие к фалангам II-V пальцев.
3. Длинный сгибатель большого пальца – направляется к ногтевой фаланге большого пальца.
4. Два пронатора (мышцы, вращающие лучевую кость и кисть внутрь) – круглый и квадратный. Прикрепляются к лучевой кости.

Задняя группа мышц предплечья включает следующие мышцы:

1. Три разгибателя кисти – один локтевой и два лучевых, прикрепляются к пястным костям.
2. Общий разгибатель пальцев – делится на 4 сухожилия, которые направляются к фалангам II-V пальцев.
3. Два разгибателя большого пальца – длинный и короткий, направляются к фалангам большого пальца.

4. Длинная мышца, отводящая большой палец, направляется к I-ой пястной кости.

5. Супинатор (мышца, вращающая лучевую кость и кисть наружу). Прикрепляется к лучевой кости.

На наружной поверхности предплечья имеется плечелучевая мышца, которая прикрепляется к шиловидному отростку лучевой кости, участвует в сгибании предплечья и вращении лучевой кости.

Мышцы кисти делятся на мышцы тыльной и мышцы ладонной поверхности.

Мышцы тыльной поверхности представлены 4-мя тыльными межкостными мышцами, которые раздвигают пальцы.

Мышцы ладонной поверхности делятся на 3 группы:

1. Мышцы возвышения большого пальца - 4 короткие мышцы:

- сгибатель,
- отводящая,
- приводящая,
- противопоставляющая большой палец.

2. Средняя группа мышц кисти состоит из:

- 4-х червеобразных мышц (сгибают основные фаланги и выпрямляют средние фаланги пальцев);

- трех межкостных ладонных мышц (сдвигает пальцы вместе).

3. Мышцы возвышения мизинца представлены:

- короткая ладонная мышца,
- короткий сгибатель мизинца,
- отводящая и противопоставляющая мизинец.

МЫШЦЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Различают следующие мышцы нижней конечности:

- I. Мышцы таза,
- II. Мышцы свободной нижней конечности.

Мышцы таза разделяются на: **внутренние и наружные.**

Внутренние мышцы таза включают:

1. **Подвздошно-поясничную** мышцу начинается от всей поверхности подвздошной ямки, поясничных позвонков и прикрепляется к малому вертелу бедренной кости. Сгибает бедро и вращает его наружу, при фиксированной ноге сгибает поясничный отдел позвоночника.

2. **Грушевидная** мышца начинается от передней поверхности крестца, идет к большому вертелу бедренной кости, вращает бедро наружу.

3. **Внутренняя запирательная** мышца – начинается изнутри тазовой кости вокруг запирательного отверстия и прикрепляется к бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Наружные мышцы таза включают:

1. **Большую ягодичную** мышцу – разгибает и отводит бедро, при фиксированных ногах разгибает таз вместе с туловищем.

2. **Средняя ягодичная** – отводит бедро.

3. **Малая ягодичная** – отводит бедро.

4. Ягодичные мышцы располагаются в три слоя, начинаются от наружной поверхности подвздошной кости и крепятся к ягодичной бугристости (большая) и большому вертелу (средняя и малая) бедренной кости.

5. **Наружная запирательная мышца** начинается вокруг запирательного отверстия снаружи, прикрепляется к бедренной кости и вращают бедро наружу.

6. **Квадратная мышца бедра** идет от седалищного бугра к бедренной кости и вращает бедро наружу.

7. **Верхняя и нижняя близнецовые мышцы** начинаются от седалищных ости и бугра, прикрепляясь к вертельной ямке. Вращают бедро наружу.

8. **Мышца, напрягающая широкую фасцию бедра** начинается от передней части подвздошного гребня и в виде апоневроз идет по наружной поверхности бедра до фасций голени.

Мышцы свободной нижней конечности делятся на:

1. Мышцы бедра. Различают 3 группы мышц: переднюю, заднюю и медиальную.

2. Мышцы голени, где различают 3 группы мышц: переднюю, заднюю и латеральную. Мышцы голени переходят на стопу.

3. Мышцы стопы, где различают: мышцы тыла стопы, мышцы подошвы стопы.

В переднюю группу мышц бедра входят:

1. **Четырехглавая мышца бедра** – мощная мышца, имеющая 4 головки. Одна головка (прямая мышца) начинается от передней нижней ости подвздошной кости, а 3 другие (широкие внутренняя, наружная и промежуточная мышцы) – от бедренной кости. Внизу имеет общее сухожилие, которое крепится к бугристости большеберцовой кости. Нижняя часть сухожилия этой мышцы носит название собственной связки надколенника. Является сгибателем бедра и разгибателем голени.

2. **Портняжная мышца** начинается от передней верхней ости подвздошной кости, по ходу огибает сзади медиальный мыщелок бедренной кости и прикрепляется к бугристости большеберцовой кости. Участвует в сгибании бедра и голени.

Заднюю группу мышц бедра составляют:

1. Полусухожильная,
2. Полуперепончатая,
3. Двуглавая.

Они начинаются от седалищного бугра. Первых две мышцы прикрепляются к большеберцовой кости, двуглавая – к малоберцовой. Все они производят разгибание бедра и сгибание голени. При согнутом колене двуглавая – вращает голень наружу, а две другие – внутрь.

4. **Подколенная мышца** лежит непосредственно на задней поверхности капсулы коленного сустава между наружным мыщелком бедренной кости и верхнезадней поверхностью большеберцовой кости. Участвует в сгибании и вращении голени внутрь.

Медиальная группа мышц бедра состоит:

1. Гребешковая мышца,

2. Стройная мышца,

3. Три приводящих: длинная, короткая, большая.

Все берут начало от лонной и седалищной кости и прикрепляются к бедренной. Эти мышцы приводят ногу.

Мышцы голени

Передняя группа мышц голени состоит из:

1. Передней большеберцовой мышцы, начинающейся от наружных поверхности и мыщелка большеберцовой кости и прикрепляется к внутренней поверхности I плюсневой кости. Осуществляет разгибание, приведение и супинацию стопы.

2. Длинного разгибателя пальцев, который начинается от наружного мыщелка большеберцовой кости и в виде четырех сухожилий прикрепляется к тыльной поверхности фаланг II-V пальцев.

3. Длинного разгибателя большого пальца, идущего от малоберцовой кости к тылу ногтевой фаланги I пальца.

Задняя группа мышц голени включает 4 мышцы:

1. Трехглавую – очень мощная мышца, лежит поверхностно и в свою очередь состоит из 2-х мышц: икроножной и камбаловидной. Начинается от обоих мыщелков бедренной и головки малоберцовой кости, внизу образует общее сухожилие (пяточное), которое прикрепляется к бугру пяточной кости. Трехглавая мышца производит сгибание стопы в голеностопном суставе (поднимает пятку, когда становятся на носки) и участвует в сгибании голени.

2. Заднюю большеберцовую – находится под трехглавой, начинается от межкостной перепонки костей голени и прикрепляется к костям предплюсны с внутренней стороны. Производит сгибание стопы и отчасти её супинацию и приведение.

3. Длинный сгибатель пальцев начинается от середины большеберцовой кости и в виде четырех отдельных сухожилий крепится к ногтевым фалангам II-V пальцев.

4. Длинный сгибатель большого пальца стопы идет от нижней половины малоберцовой кости к ногтевой фаланге I пальца.

Сухожилия задней большеберцовой мышцы и двух сгибателей пальцев идут на стопу в костно-фиброзном канале позади медиальной лодыжки и имеют сухожильные влагалища.

Латеральная группа мышц голени состоит из 2-х мышц:

1. Длинная малоберцовая мышца начинается от наружного мыщелка большеберцовой кости, головки малоберцовой и прикрепляется к I плюсневой кости.

2. Короткая малоберцовая мышца идет от малоберцовой кости к V плюсневой кости. Обе малоберцовые мышцы поднимают наружный и опускают внутренний край стопы (пронация), а также участвуют в их сгибании и отведении.

Мышцы стопы

Различают мышцы тыла стопы и мышцы подошвы стопы.

Мышцы тыла стопы содержат одну мышцу – **короткий разгибатель пальцев**, имеющий 5 сухожилий по числу пальцев.

На подошве стопы мышцы делятся на 3 группы:

1. Мышцы возвышения I пальца: короткий сгибатель, приводящая, отводящая большой палец.

2. Мышцы возвышения V пальца: отводящая и короткий сгибатель мизинца.

3. Средняя группа, содержащая короткий сгибатель пальцев, квадратную мышцу подошвы, 4 червеобразные мышцы и межкостные.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В разные возрастные периоды мышцы растут с неодинаковой скоростью. Масса всей мускулатуры новорожденного составляет 24% общей массы. В дошкольном возрасте масса мышц изменяется мало и к 7 годам достигает 28%. В возрасте от 7-12 лет происходит быстрый прирост мышц, который сопровождается утолщением их волокон, изменением их химического состава и их свойств. Затем, замедляясь, рост мускулатуры продолжается до 18 лет и ее масса в целом достигает 42%. Масса мускулатуры может быть увеличена до 50% тренировкой.

Отдельные мышечные группы растут неравномерно. У ребенка быстрее растут мышцы живота, позднее укрепляются зевательные. К концу первого года растут мышцы спины и конечностей, что связано с интенсивным развитием нервной системой, его стремлением ползать и ходить. В целом, за период роста масса мускулатуры увеличивается в 35 раз.

Сухожилия особенно энергично увеличиваются в 13-15 лет, обгоняя рост в длину сокращающиеся части мышц. Мышцы не отстают от удлиняющихся в школьном возрасте длинных трубчатых костей. Мышцы становятся в это время длинными и тонкими, а подростки кажутся длинноногими и длиннорукими.

Мышцы до 50 лет изменяются мало, но затем начинается атрофия их волокон. Их масса постепенно уменьшается и падает до 30% веса тела.

Лекция 11. ВВЕДЕНИЕ В ДИНАМИЧЕСКУЮ АНАТОМИЮ. АНАТОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЙ И ДВИЖЕНИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Каждое движение, производимое человеком, любое положение, которое занимает его тело, упражнение, которое он выполняет, обусловлено взаимодействием внешних и внутренних сил.

ВНЕШНИЕ СИЛЫ — это силы, действующие на человека извне или возникающие при взаимодействии его с внешними телами (сила тяжести, реакции опоры и сила сопротивления среды). В зависимости от характера опоры внешние силы могут действовать на сжатие, разрыв, изгиб, скручивание, что обуславливает определенные особенности в функционировании дыхательного аппарата, внутренних органов и других систем организма человека.

Сила тяжести — это сила, с которой тело человека притягивается к земле. Она равна весу (массе) тела, приложена в его центре тяжести и направлена вниз.

Сила реакции опоры действует на тело человека со стороны площади опоры при давлении на нее. При вертикальном положении тела она противоположна по направлению и равна силе тяжести. При ходьбе, беге, прыжках в длину с места она

направлена под некоторым углом к площади опоры и может быть разложена на две составляющие. Вертикальная составляющая силы реакции опоры (сила нормального давления) направлена вверх и взаимодействует с силой тяжести, горизонтальная (сила трения) — является силой, способствующей перемещению тела.

Сила сопротивления среды может быть тормозящей движение или способствующей ему. Уменьшение тормозящего влияния сопротивления среды достигается созданием наиболее выгодной позы (обтекаемой). Для увеличения силы сопротивления, способствующей движению, увеличивают поверхность, которой производят отталкивание (кисть пловца, ласты и т. п.).

Сила инерции, которую необходимо преодолеть для создания движения или погасить при торможении, остановке его, оказывает влияние не только на действие мышц, но и на форму движения.

ВНУТРЕННИЕ СИЛЫ, возникающие внутри организма, разделяются на пассивные и активные.

К пассивным относятся: **сила эластической тяги мягких тканей** (связок, суставных сумок, фасций, мышц и т. п.), **сила сопротивления хрящей, костей и сила молекулярного сцепления синовиальной жидкости в полости суставов**.

Основная активная внутренняя сила – **сила тяги скелетных мышц** имеет величину, направление и точку приложения. Величина проявляемой силы мышц зависит от анатомических и физиологических условий. Направление её определяется ходом равнодействующей, а точкой приложения является центр фиксации её на подвижном (перемещаемом) звене.

Движения тела человека можно разделить на две группы:

Простые движения — это движения отдельных частей тела в одном суставе и вокруг одной оси вращения.

Сложные движения — это движения целостных кинематических цепей (верхних или нижних конечностей), происходящие одновременно в нескольких суставах, вокруг нескольких осей вращения, или движения всего тела.

Совокупность движений, обуславливающих перемещение человека в пространстве, называется **локомоция** (от. лат. locus- место, motio – движение).

По нагрузке на правую и левую половины тела различают:

Симметричные движения — это движения, при которых правая и левая половины тела выполняют одновременно или разновремененно одни и те же действия (ходьба, прыжок).

Асимметричные движения — это те, при которых обе половины тела выполняют разные действия (метания, толкания).

По чередованию фаз движения (по структуре):

Циклические движения состоят из периодически повторяющихся друг за другом движений в одной и той же последовательности (ходьба, бег, плавание и др.).

Ациклические движения – один законченный сложный двигательный акт, в котором нет периодически повторяющихся циклов движений.

По отношению к среде:

Движения **без перемены места** – сгибание и разгибание рук в упоре, подтягивание в висе, поднятие тяжестей и др.

Движения, происходящие с переменной места, называются локомоторными.

По характеру движения тела различают:

Поступательные движения — это те, при которых все точки тела описывают параллельные друг другу линии (ходьба, бег, прыжки в длину с места).

Вращательные движения - точки тела описывают параллельные дуги вокруг закрепленной (обороты, махи на перекладине, брусьях) или свободной (сальто) оси вращения.

Смешанные движения содержат элементы поступательных и вращательных движений (сальто с продвижением вперед).

По взаимодействию с опорной поверхностью различают движения: связанные с **отталкиванием** от опорной поверхности, **подтягиванием** к ней, и движения, совершаемые по **комбинированному** способу.

УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕЛА

Различают два вида равновесия тела человека: *устойчивое* и *неустойчивое*.

Равновесие и *устойчивость тела* определяются положением общего центра тяжести (ОЦТ) тела по отношению к опорной поверхности. **Общий центр тяжести тела** – это **точка** приложения равнодействующей силы тяжести всех частей тела, которая в положении стоя расположена в срединной плоскости приблизительно на 2-2,5 см ниже мыса крестца на середине расстояния между крестцом и лобковым симфизом. У мужчин ОЦТ тела находится выше, чем у женщин, так как верхняя половина тела у них массивнее. ОЦТ тела у детей выше, чем у взрослых. У новорожденных он проецируется на уровне 5—6-го грудных позвонков, к 2 годам (с развитием мускулатуры и скелета нижних конечностей) опускается до уровня 1-го поясничного позвонка и лишь к 16—18 годам достигает области крестцовых позвонков.

Общая площадь опоры – это суммарная площадь опорных поверхностей тела и пространства между ними. Чем больше площадь опоры, тем больше общая устойчивость тела.

Устойчивым называется такое равновесие, при котором ОЦТ тела находится ниже площади опоры. В этих случаях тело, выведенное из состояния равновесия и предоставленное самому себе, без влияния других сил, а лишь под действием собственной силы тяжести возвращается в исходное положение (вис на выпрямленных руках).

При **неустойчивом** равновесии ОЦТ тела расположен выше площади опоры и поэтому устойчивость сохраняется до тех пор, пока вертикаль, опущенная из ОЦТ, не выходит за границы площади опоры. Тело, выведенное из этого равновесия, падает под действием собственной силы тяжести.

Положение тела «стоя» (вертикальная симметричная стойка)

Это естественное положение человека, выработавшееся в процессе длительного эволюционного развития. Оно является рабочей позой, исходным положением для движений (в том числе и для физических упражнений), а также

используется в качестве промежуточных и конечных поз при движениях спортсмена.

Различают три вида положения стоя: *антропометрическое, спокойное и напряженное*. Работа двигательного аппарата в каждом из них зависит от того, как проходит вертикаль ОЦТ тела по отношению к осям вращения в отдельных суставах. Поскольку тяжесть тела при симметричном стоянии распределена равномерно на правую и левую половины тела, и перемещение вертикали ОЦТ тела происходит в основном в передне-заднем направлении, наибольшее участие в удержании тела в равновесии принимают мышцы сгибатели и разгибатели, расположенные спереди и сзади поперечной оси суставов.

В **антропометрическом положении** тело несколько отклонено назад и соприкасается с ростомером (отвесом или стеной) областью затылка, лопаток, ягодиц и пяток. Вертикаль ОЦТ тела расположена в одной фронтальной плоскости с центрами тяжести отдельных звеньев тела и центрами суставов. На площади опоры она проходит ближе к ее заднему краю. Угол устойчивости сзади очень мал, поэтому при небольшой силе, приложенной в направлении назад, тело падает. Нагрузка на мышцы, расположенные спереди и сзади поперечных осей суставов, распределяется более или менее равномерно.

Спокойное положение иначе называется удобным, так как приближается к осанке тела. Голова при спокойном положении несколько наклонена вперед, грудная клетка уплощена, ребра опущены и приближены к позвоночному столбу. Вертикаль, проведенная из ОЦТ тела, проходит через середину площади опоры. Поэтому степень устойчивости тела вперед и назад одинакова.

Кроме пассивных сил в обеспечении равновесия тела принимают участие также активные силы — мышцы нижней конечности (сгибатели бедра, разгибатели голени и сгибатели стопы).

Напряженное положение — стойка «смирно», — мобилизуя внимание человека, создает наиболее благоприятные условия для выполнения движений и перемещений человека, создает определенные условия для формирования правильной осанки. Голова держится прямо, шейный лордоз и грудной кифоз уменьшены, поясничный лордоз увеличен, грудная клетка приподнята, туловище как бы вынесено вперед, пояс верхних конечностей отведен назад, руки опущены и слегка прижаты к туловищу, живот подтянут, ноги выпрямлены.

Вертикаль ОЦТ тела проходит спереди поперечных осей суставов и находится ближе к переднему краю площади опоры, в области головок плюсневых костей. Устойчивость при движениях вперед очень мала, достаточно небольшого расслабления мышц, как равновесие нарушается. Однако при этой стойке создаются удобные условия для перехода к ходьбе. Нагрузка на мышцы задней поверхности тела резко возрастает. Удерживающую работу выполняют мышцы-разгибатели головы и позвоночного столба. Мышцы живота несколько растянуты и напряжены. В области тазобедренного сустава напряжены мышцы-разгибатели бедра, работающие при дистальной опоре, что препятствует наклону таза вперед. В коленном суставе момент силы тяжести действует на переразгибание, чему препятствуют боковые и крестообразные связки. Напряжение четырехглавой мышцы бедра удерживает конечность в разогнутом положении. Наибольший момент силы тяжести оказывается в области голеностопного сустава и суставов

стопы. Для противодействия ему сильно напряжены мышцы-сгибатели стопы – задняя группа мышц голени и мышца подошвенной поверхности стопы.

ОСАНКА ТЕЛА И ЕЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

Осанка – привычная поза непринужденно стоящего человека, держащего туловище и голову прямо без активного напряжения мышц. Осанка определяется взаиморасположением отдельных частей тела человека и зависит от положения общего центра тяжести тела, особенностей строения скелета (в частности, изгибов позвоночного столба), наклона таза и осей нижних конечностей, формы грудной клетки, состояния мышечной системы и суставно-связочного аппарата.

Позвоночный столб имеет четыре изгиба: два обращенных выпуклостью вперед (шейный и поясничный лордозы) и два обращенных выпуклостью назад (грудной и крестцовый кифозы). Все эти физиологические изгибы сформировываются к 6 – 7 годам и закрепляются к 18 – 20. В зависимости от степени выраженности изгибов различают несколько типов осанки.

Умеренно выраженная изогнутость всех отделов позвоночного столба формирует **нормальную осанку**.

Слабо выраженная изогнутость позвоночного столба характеризует **выпрямленную осанку**. При этом спина резко выпрямлена, грудь несколько выступает вперед.

Чрезмерно выраженная изогнутость в поясничном отделе формирует **лордотическую** осанку с усилением поясничного изгиба (выпяченный, отвисший живот) и уменьшением глубины шейного.

Выраженная изогнутость в шейном и поясничном отделах позвоночного столба приводит к компенсаторному усилению грудного кифоза – **кифотическая осанка**. При этом отмечается сведение плеч кпереди, выпячиванием живота, опусканием головы; локтевой и коленный суставы обычно полусогнуты.

Искривления позвоночного столба влево или вправо от вертикальной линии формируют **сколиотическую осанку**, характеризующуюся асимметричным положением туловища, в частности плеч и лопаток. При более сильном развитии мышц передней поверхности груди (большой и малой грудных мышц) по сравнению с мышцами, супинирующими плечо (надостной, задней частью дельтовидной), а также мышцами, фиксирующими лопатку к позвоночному столбу, возникает дефект осанки – так называемая **сутуловатость**, сопровождающаяся обычно и увеличением грудного кифоза. Грудная клетка уплощена, плечи сведены кпереди, голова опущена.

Чаще нарушения осанки связаны не с врожденными дефектами, а воздействием факторов внешней среды: привычная рабочая поза, нерационально организованный режим труда и отдыха, нарушение гигиенических требований. В детском возрасте наиболее часто встречается **лордотический тип осанки**, обусловленный слабым мышечным тонусом. В зрелом возрасте сагиттальная кривизна пояснично-крестцового отдела позвоночного столба уменьшается в связи с уменьшением угла наклона таза к вертикали и увеличением кривизны верхнего отдела позвоночного столба (особенно у женщин). К старости усиливается уплощение поясничного лордоза и увеличивается грудной кифоз. Тип осанки может изменяться в процессе занятий спортом, если гипертрофируются одни

группы мышц за счет недоразвития других (фехтование, теннис). Использование корригирующих упражнений, направленных на укрепление недоразвитых групп мышц, способствуют формированию правильной осанки.

Большое значение в формировании осанки и предупреждении возникновения ее дефектов имеют занятия физическими упражнениями.

Формированию хорошей осанки способствуют хорошо развитые мышцы задней поверхности туловища, особенно мышца, выпрямляющая позвоночный столб, а также мышцы живота.

Асимметричные движения в ряде видов спорта, усиленное развитие отдельных групп мышц без учета развития их антагонистов могут привести к нарушению осанки. Задача тренера и преподавателя физического воспитания не только исправлять имеющиеся дефекты осанки, но и предупреждать их. Изменения в расположении внутренних органов брюшной полости (например, опущение – птоз) также могут способствовать нарушению правильной осанки.

Осанка определяется визуально (расположение остистых позвонков), с помощью измерений, либо рентгенологически.

ДВИЖЕНИЯ ТУЛОВИЩА

Подвижность позвоночного столба, обусловленная подвижностью соединений между позвонками, допускает выполнение следующих движений туловища: 1) *сгибание и разгибание* (наклоны вперед и назад); 2) *движения в сторону* (наклоны вправо и влево); 3) *скручивание вокруг вертикальной оси* (повороты направо и налево); 4) *круговое движение*.

Сгибание туловища производят мышцы, равнодействующие которых находятся впереди от поперечных осей, проходящих через позвоночный столб:

- 1) прямая мышца живота;
- 2) наружная косая мышца живота;
- 3) внутренняя косая мышца живота;
- 4) большая и малая поясничные мышцы.

Разгибание туловища производят мышцы спины, расположенные на задней поверхности:

- 1) мышца, выпрямляющая туловище;
- 2) поперечно-остистая мышца;
- 3) трапецевидная мышца;
- 4) короткие мышцы спины.

Наклон туловища в сторону происходит при синергичном сокращении мышц сгибателей и разгибателей позвоночного столба на одной стороне и дополнительно сокращением квадратной мышцы поясницы, ромбовидных и межреберных мышц, нижней задней зубчатой мышцы на этой же стороне. При возвращении в исходное вертикальное положение работают одноименные мышцы противоположной стороны тела.

Скручивание туловища вокруг вертикальной оси вправо и влево производят главным образом следующие мышцы:

- 1) мышцы-вращатели (сокращаются на той стороне, в которую происходит движение);

2) внутренняя косая мышца живота (сокращается на той стороне, в которую происходит движение);

3) наружная косая мышца живота (сокращается на стороне, противоположной той, в которую производится движение).

Следует обратить внимание на то, что во вращении туловища могут принимать одновременное участие разгибатели стороны, в которую происходит вращение, и сгибатели противоположной стороны, составляющие мышечных усилий которых образуют пару сил, полезную для данного движения.

При возвращении тела в исходное положение работают одноименные мышцы противоположных сторон.

Круговые движения туловища или вращения по кругу (циркумдукция) происходят при поочередном сокращении всех групп мышц туловища, производящих его разгибание, наклон в сторону и сгибание.

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

Основными дыхательными мышцами являются диафрагма и межреберные мышцы.

Спокойное дыхание осуществляется преимущественно за счет сокращения и расслабления только диафрагмы, а мышцы живота находятся в расслабленном состоянии (расширение грудной клетки в вертикальном направлении).

При **усиленном (форсированном),** или **напряженном дыхании** грудная клетка значительно расширяется в нижних отделах и переднезаднем направлении за счет согласованного движения ребер. В работу вовлекаются дополнительные, которые подразделяют на мышцы вдоха и мышцы выдоха.

К **дополнительным мышцам,** участвующим в акте вдоха, относятся:

- 1) мышцы, поднимающие ребра;
- 2) верхняя и нижняя задние зубчатые мышцы;
- 3) квадратная мышца поясницы;
- 4) подвздошно-реберная мышца;
- 5) лестничные мышцы.

При напряженном дыхании за счет работы разгибателей туловища кривизна позвоночного столба уплощается, и форма его приближается к вертикальной прямой.

К мышцам, участвующим в акте **выдоха,** относятся:

- 1) прямая мышца живота;
- 2) поперечная мышца живота (сближает реберные дуги);
- 3) наружная и внутренняя косые мышцы живота;
- 4) подреберные мышцы;
- 5) поперечная мышца груди;
- 6) нижняя задняя зубчатая мышца.

Сокращение этих мышц способствует максимальному уменьшению размеров грудной клетки и сопровождается расслаблением дополнительных мышц, участвующих в акте вдоха, а также опусканием пояса верхних конечностей.

ДВИЖЕНИЯ ШЕИ И ГОЛОВЫ

Движения шеи и головы взаимосвязаны, так как в значительной мере обусловлены подвижностью шейного отдела позвоночного столба и подразделяются на: *сгибание и разгибание* (наклон вперед и назад), *наклон в сторону* (вправо и влево), *повороты вокруг вертикальной оси* (вправо и влево), *круговые движения*.

Сгибание осуществляется при одновременном сокращении с обеих сторон мышц, располагающихся спереди от шейного отдела позвоночного столба:

- 1) длинная мышца головы;
- 2) длинная мышца шеи;
- 3) передняя и латеральная прямые мышцы головы;
- 4) лестничные мышцы (передняя, средняя и задняя);
- 5) грудино-ключично-сосцевидная мышца.

В этом движении также принимают участие мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости.

Разгибание шеи и головы происходит при сокращении с двух сторон мышц спины, прикрепляющиеся к основанию черепа и шейным позвонкам и располагающиеся сзади от позвоночного столба:

- 1) трапецевидная мышца (верхний отдел);
- 2) ременные мышцы головы и шеи;
- 3) поперечно-остистая мышца;
- 4) мышца, выпрямляющая туловище (верхний отдел);
- 5) большая и малая задние прямые мышцы головы, верхняя косая мышца головы (непосредственно действуют на атланто-затылочный сустав);
- 6) грудино-ключично-сосцевидная мышца;
- 7) мышца, поднимающая лопатку (при фиксированном поясе верхних конечностей).

Наклон головы и шеи в сторону происходит при одновременном сокращении на одной стороне сгибателей и разгибателей

Поворот головы и шеи вправо и влево осуществляется преимущественно благодаря тем мышцам, которые имеют косое направление волокон по отношению к вертикальной оси. Поворот вправо осуществляют:

- 1) ременные мышцы головы и шеи справа;
- 2) верхняя часть трапецевидной мышцы слева;
- 3) грудино-ключично-сосцевидная мышца слева;
- 4) нижняя косая мышца головы справа;
- 5) латеральная прямая мышца головы слева;
- 6) большая задняя прямая мышца головы справа;
- 7) верхний отдел мышцы, выпрямляющей туловище (длиннейшая) и полуостистая мышца справа;
- 8) лопаточно-подъязычная мышца справа.

При возвращении головы и шеи в исходное положение, а также при повороте налево работают одноименные мышцы противоположной стороны.

Круговые движения головы и шеи происходят в результате последовательного сокращения мышц-сгибателей и мышц-разгибателей.

МОРФОКИНЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Основные движениями верхней конечности:

1. **Приближение к туловищу** какого-либо предмета (например, весла в гребле). При этих движениях работающими являются мышцы, сгибающие предплечье и кисть, разгибающие и приводящие плечо.

2. **Отгалкивание от туловища** какого-либо предмета (при толкании ядра, выжимании штанги и пр.). При этом движении работают сгибатели плеча, разгибатели предплечья, а также сгибатели кисти и пальцев. Одновременно происходит движение пояса верхней конечности вперед или вверх, в котором участвуют соответствующие группы мышц.

3. Выполнение **ударов** (например, по противнику в боксе). Помимо трехглавой мышцы плеча и большой грудной, участвуют мышцы пояса верхней конечности, особенно передняя зубчатая.

4. **Маховые** движения для увеличения радиуса вращения и скорости движения предмета (при метании диска, гранаты). Основная нагрузка на мышцы, приводящие в движение по направлению вперед пояс верхней конечности и плечевую кость.

5. Движения, **связанные с опорной функцией** (в стойке на кистях). Вся тяжесть тела передается на опорную поверхность через кости, которые, как и суставы, сдавливаются по их продольным осям. Работают разгибатели предплечья (трехглавая мышца плеча и локтевая), сгибатели пальцев и кисти, предохраняющие кисть от чрезмерного переразгибания.

6. **Приближение и отдаление туловища** по отношению к кисти выполняется при дистальной опоре верхней конечности (подтягивание и опускание в висе на перекладине или сгибание и разгибание рук в упоре лежа). При этом смежные движения подтягивание и опускание выполняются одними и теми же мышцами, которые при подтягивании выполняют преодолевающую работу, а при опускании уступающую.

7. **Локомоторные движения**, связанные с перемещением тела в пространстве, также обеспечиваются верхней конечностью (поступательные движения в плавании). Верхняя конечность представляет собой рычаг, подвижным местом опоры которого является вода. Локомоторная функция верхней конечности при ходьбе и беге качательными движениями в переднезаднем направлении уменьшает вращательный компонент движения всего тела. При прыжке взмах руками вверх способствует использованию массы верхней конечности для поступательного движения вверх всего тела.

Движения пояса верхней конечности

Пояс верхней конечности является опорой верхней конечности и увеличивает ее подвижность своими движениями. В движениях пояса верхней конечности участвуют не только мышцы, имеющие места прикрепления на лопатке и ключице, но также большая грудная мышца и широчайшая мышца спины (через плечевую кость).

Все многообразие сложных движений пояса верхней конечности можно разложить на простые двигательные акты:

1) движения вперед и назад (первое сопровождается отведением лопатки от позвоночного столба, второе – приведением ее) – движение вокруг вертикальной оси грудино-ключичного сочленения;

2) поднятие и опускание лопатки и ключицы – движение вокруг сагитальной оси грудино-ключичного сочленения;

3) движение лопатки нижним углом внутрь и наружу;

4) круговое движение наружным концом ключицы и лопаткой.

Движение пояса верхней конечности вперед производят следующие мышцы:

1) большая грудная мышца;

2) малая грудная мышца;

3) передняя зубчатая мышца.

Движение пояса верхней конечности назад производят:

1) трапециевидная мышца,

2) большая и малая ромбовидные мышцы,

3) широчайшая мышца спины.

Поднятие пояса верхней конечности происходит при одновременном сокращении следующих мышц:

1) верхних пучков трапециевидной мышцы;

2) мышцы, поднимающей лопатку;

3) ромбовидных мышц;

4) грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

Для движения пояса верхней конечности вниз достаточно расслабления мышц, поднимающих его. Активное **опускание** производят:

1) малая грудная мышца,

2) подключичная мышца,

3) трапециевидной мышцы нижние пучки,

4) передней зубчатой мышцы нижние зубцы,

5) большой грудной мышцы нижние пучки,

6) широчайшей мышцы спины нижние пучки.

Вращение лопатки нижним углом наружу обеспечивает поднятие свободной верхней конечности выше уровня пояса и происходит в результате действия:

1) трапециевидной мышцы (верхней и нижней частями);

2) передней зубчатой мышцы;

3) большой круглой;

4) трехглавой плеча.

Вращение лопатки нижним углом внутрь происходит под действием силы тяжести верхней конечности и при помощи:

1) большой и малой грудных мышц;

2) большой ромбовидной мышцы (нижняя часть);

3) широчайшей мышцы спины.

Круговое движение пояса верхней конечности происходит в результате поочередного сокращения всех мышц, действующих на него.

ДВИЖЕНИЯ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Движение плеча в плечевом суставе вокруг сагитальной оси:

Отведение:

- 1) дельтовидная мышца;
- 2) надостная мышца.

Приведение:

- 1) большая грудная мышца;
- 2) широчайшая мышца спины;
- 3) подостная мышца;
- 4) большая и малая круглые мышцы;
- 5) подлопаточная мышца;
- 6) длинная головка трехглавой мышцы плеча;
- 7) клювовидно-плечевая мышца.

Движение плеча в плечевом суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

- 1) передняя часть дельтовидной мышцы,
- 2) большая грудная мышца,
- 3) клювовидно-плечевая мышца,
- 4) двуглавая мышца плеча.

Разгибание:

- 1) задняя часть дельтовидной мышцы,
- 2) широчайшая мышца спины,
- 3) подостная мышца,
- 4) большая и малая круглые мышцы,
- 5) трехглавая мышца плеча.

Движение плеча в плечевом суставе вокруг вертикальной оси:

Пронация:

- 1) подлопаточная мышца,
- 2) большая грудная мышца,
- 3) передняя часть дельтовидной мышцы,
- 4) широчайшая мышца спины,
- 5) большая круглая мышца,
- 6) клювовидно-плечевая мышца.

Супинация:

- 1) подостная мышца,
- 2) малая круглая мышца,
- 3) задняя часть дельтовидной мышцы.

Круговое движение плеча происходит при поочередном сокращении всех мышц, расположенных вокруг плечевого сустава. В движениях предплечья участвуют следующие мышцы.

Движения предплечья в локтевом суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

- 1) двуглавая мышца плеча,
- 2) плечевая мышца,
- 3) плечелучевая мышца,
- 4) круглый пронатор,
- 5) лучевой сгибатель запястья,
- 6) длинная ладонная мышца,
- 7) локтевой сгибатель запястья,

Разгибание:

- 1) трехглавая мышца плеча,
- 2) локтевая мышца.

8) поверхностный сгибатель пальцев.

Движения предплечья в локтевом суставе вокруг вертикальной оси:

Пронация:

- 1) круглый пронатор,
- 2) квадратный пронатор,
- 3) плечелучевая мышца (при исходном супинированном положении).

Супинация:

- 1) двуглавая мышца плеча,
- 2) мышца-супинатор,
- 3) плечелучевая мышца (при пронированном положении предплечья).

Движения кисти в лучезапястном суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

- 1) лучевой сгибатель запястья,
- 2) локтевой сгибатель запястья,
- 3) длинная ладонная мышца,
- 4) поверхностный сгибатель пальцев,
- 5) глубокий сгибатель пальцев, длинный сгибатель большого пальца.

Последние три мышцы производят одновременное сгибание пальцев кисти.

Разгибание:

- 1) длинный лучевой разгибатель запястья,
- 2) короткий лучевой разгибатель запястья,
- 3) локтевой разгибатель запястья,
- 4) разгибатель пальцев,
- 5) разгибатель указательного пальца,
- 6) разгибатель мизинца,
- 7) длинный разгибатель большого пальца.

Последние четыре мышцы одновременно производят разгибание пальцев кисти.

Движения кисти в лучезапястном суставе вокруг сагитальной оси:

Приведение:

- 1) локтевой сгибатель запястья;
- 2) локтевой разгибатель запястья.

Отведение:

- 1) лучевой сгибатель запястья,
- 2) длинный лучевой разгибатель запястья,
- 3) короткий лучевой разгибатель запястья,
- 4) длинная мышца, отводящая большой палец,
- 5) длинный разгибатель большого пальца,
- 6) короткий разгибатель большого пальца.

Круговое движение кисти происходит в результате последовательного и поочередного сокращения ее сгибателей и разгибателей.

При **сгибании пальцев** на каждую его фалангу действует определенная мышца: на *проксимальную фалангу* – червеобразные, ладонные и тыльные

межкостные мышцы; на *среднюю фалангу* – поверхностный сгибатель пальцев; на *дистальную фалангу* – глубокий сгибатель пальцев.

Разгибание пальцев происходит в результате сокращения разгибателя пальцев, а также тех мышц, которые изолированно действуют на второй и пятый пальцы. Самый подвижный, большой палец кисти может производить следующие движения: сгибание, разгибание, отведение, приведение, противопоставление (оппозиция) за счет мышц с соответствующими движению названиями, а также круговые движения.

МОРФОКИНЕЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Основными движениями нижней конечности:

1. **Опорная функция** нижней конечности проявляется в большей мере в положении стоя с опорой на обе или на одну ногу. Стоя изменить положение костей в одном из трех суставов (тазобедренном, коленном и голеностопном) невозможно без того, чтобы одновременно не изменялось положение костей в других суставах. Поэтому, укрепление тазобедренного, коленного суставов зависит не только от подвздошно-бедренной связки, связок коленного сустава, но и от работы большого количества мышц.

2. **Рессорная функция** нижней конечности обусловлена наличием **сводов стопы**, мышц внутрисуставных связок и уменьшает толчки и сотрясения тела при ходьбе, беге, прыжках. Своды стопы удерживаются пассивными и активными силами.

Натяжение связочного аппарата стопы составляет *пассивные* силы, удерживающие в соприкосновении суставные поверхности костей, образующих своды (длинная подошвенная связка и др.).

К активным силам относится напряжение мышц: 1) длинные мышцы, переходящие на стопу с голени и поддерживающие свод стопы снизу (длинные сгибатели пальцев, длинная малоберцовая мышца и 2) короткие мышцы самой стопы удерживающие поперечный свод стопы (приводящая мышца большого пальца).

3. **Локомоторная функция** нижней конечности заключается в отталкивании от опорных поверхностей, обеспечивающих возможность активного перемещения всего тела в пространстве при ходьбе, беге и прыжках. Первоначально сближенные проксимальный и дистальный концы отдаляются друг от друга благодаря движениям в суставах. Тело получает толчок, перемещающий его в пространстве. Происходит сгибание стопы, разгибание в коленном и тазобедренном суставах, а также движения таза в тазобедренном суставе.

4. При **ударах** дистальный конец ноги движется свободно. Активная и пассивная недостаточность двусуставных мышц определяет подвижность отдельных звеньев ноги.

При согнутом положении бедра разгибание голени в коленном суставе затруднено из-за пассивной недостаточности «седалищно-голенных» мышц (двуглавой бедра, полусухожильной, полуперепончатой) и отчасти из-за активной

недостаточности четырехглавой мышцы бедра. При разогнутом бедре сгибание голени может быть затруднено из-за пассивной недостаточности прямой мышцы бедра и активной недостаточности названных «седалищно-голенных» мышц.

5. При **отдалении туловища от места опоры** происходит разгибание в тазобедренном и коленном и сгибании в голеностопном суставе.

Длинные сгибатели пальцев при опоре только дистальной частью стопы производят сгибание стопы в голеностопном суставе и пассивное разгибание в плюснефаланговых суставах. Мышцы задней поверхности голени (трехглавая, задняя большеберцовая, сгибатели пальцев и мышцы латеральной поверхности голени (малоберцовые) при опоре на всю подошвенную поверхность производят не сгибание стопы в голеностопном суставе, а разгибание голени. При поднятии тяжести напряжение мышц задней поверхности бедра способствует разгибанию и удержанию таза, а вместе с тем и всего туловища в тазобедренном суставе. Разгибание же в коленном суставе происходит за счет работы четырехглавой мышцы бедра. Малоберцовые, камбаловидная и лежащие под ней мышцы, производят разгибание голени в голеностопном суставе, вместе с тем способствуют разгибанию ее в коленном суставе.

6. При выполнении движений, связанных с **опорной функцией в специфических положениях тела** (вис на носках, на согнутых ногах), тело имеет опору на тыльную поверхность носка стопы или же на заднюю поверхность верхнего отдела голени. При виси на носках сильно напрягаются мышцы тыльной поверхности стопы и передней поверхности голени (короткий разгибатель большого пальца, короткий разгибатель пальцев, длинный разгибатель большого пальца, длинный разгибатель пальцев, передняя большеберцовая и третья малоберцовая мышцы). При виси на согнутых ногах работает группа мышц-сгибателей голени в коленном суставе (портняжная, нежная, двуглавая, полусухожильная и полуперепончатая, а также подколенная и икроножная мышцы).

7. При **отталкивании тела от окружающей водной среды** работа нижней конечности зависит от способа плавания. При плавании брассом в цикле участвуют все приводящие мышцы (большая, длинная, короткая приводящие, тонкая, гребенчатая), а также мышцы-разгибатели голени и сгибатели стопы. При приведении ног происходит выдавливание массы воды и отталкивание тела. При плавании кролем в тазобедренном суставе выполняются попеременные движения бедра вверх и вниз по отношению к горизонтальной плоскости, проходящей через его центр. Наибольшая сила необходима при движении «верхней» ноги вниз и «нижней» ноги вверх до горизонтальной плоскости. Дальнейшее движение ног совершается в основном в результате «баллистического» действия сгибателей и разгибателей бедра.

ДВИЖЕНИЯ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В движениях бедра в тазобедренном суставе участвуют следующие мышцы.

Движения бедра в тазобедренном суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

1) подвздошно-поясничная

Разгибание:

1) большая ягодичная

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 2) портняжная | 2) двуглавая мышца бедра |
| 3) мышца, напрягающая широкую фасцию | 3) полусухожильная |
| 4) гребешковая | 4) полуперепончатая |
| 5) прямая мышца бедра | 5) большая приводящая |

Движения бедра в тазобедренном суставе вокруг вертикальной оси:

Пронация (ротация внутрь):

- 1) мышца, напрягающая широкую фасцию бедра,
- 2) средняя ягодичная,
- 3) малая ягодичная,
- 4) полусухожильная,
- 5) полупоперечная,
- 6) нежная.

Супинация (ротация наружу):

- 1) подвздошно-поясничная,
- 2) квадратная мышца бедра,
- 3) средняя ягодичная,
- 4) малая ягодичная,
- 5) портняжная,
- 6) внутренняя запирающая,
- 7) наружная запирающая,
- 8) грушевидная,
- 9) верхняя и нижняя близнецовые,
- 10) гребешковая,
- 11) короткая приводящая,
- 12) длинная приводящая,
- 13) большая ягодичная.

Движения бедра в тазобедренном суставе вокруг пеции вляя оси:

Отведение:

- 1) средняя ягодичная,
- 2) малая ягодичная,
- 3) грушевидная,
- 4) внутренняя запирающая,
- 5) верхний близнец,
- 6) нижний близнец,
- 7) мышца, напрягающая широкую фасцию бедра.

Приведение:

- 1) гребешковая,
- 2) длинная приводящая,
- 3) короткая приводящая,
- 4) большая приводящая,
- 5) нежная.

Круговое движение производят все вышеперечисленные мышцы при последовательной работе.

Мышцы, выполняющие движения голени в коленном суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

- 1) двуглавая мышца бедра,
- 2) полусухожильная,
- 3) полуперепончатая,
- 4) портняжная,
- 5) нежная,
- 6) подколенная,
- 7) икроножная,

Разгибание:

- 1) четырёхглавая мышца бедра.

8) подошвенная.

Мышцы, выполняющие движения голени в коленном суставе вокруг вертикальной оси:

Пронация (ротация внутрь):

- 1) полусухожильная,
- 2) полуперепончатая,
- 3) портняжная,
- 4) нежная,
- 5) внутренняя головка икроножной,
- 6) подколенная.

Супинация (ротация наружу):

- 1) двуглавая мышца бедра,
- 2) наружная головка икроножной мышцы.

Пронация голени, как и супинация, возможна только по мере ее сгибания, при расслаблении большеберцовой и малоберцовой коллатеральных связок

Движения стопы в голеностопном суставе вокруг поперечной оси:

Сгибание:

1. трехглавая мышца голени,
2. подошвенная,
3. задняя большеберцовая мышца,
4. длинный сгибатель большого пальца,
5. длинный сгибатель пальцев,
6. длинная малоберцовая мышца, короткая малоберцовая мышца.

Разгибание:

1. передняя большеберцовая мышца,
2. длинный разгибатель пальцев,
3. длинный разгибатель большого пальца.

Движения стопы в голеностопном суставе вокруг вертикальной оси:

Приведение:

1. передняя большеберцовая мышца,
2. задняя большеберцовая мышца.

Отведение:

1. короткая малоберцовая мышца,
2. длинная малоберцовая мышца.

Движения стопы в подтаранном и тараннопяточноладьевидном суставах:

Пронация:

1. длинная малоберцовая мышца,
2. короткая малоберцовая мышца.

Супинация:

1. передняя большеберцовая мышца,
2. длинный разгибатель большого пальца.

Круговое движение стопы возможно при поочередном действии групп мышц, проходящих около суставов стопы.

В движениях пальцев участвуют мышцы, переходящие с голени на стопу, и мышцы самой стопы. Мышцы подошвенной поверхности обеспечивают сгибание пальцев, сцепление стопы с опорной поверхностью при ходьбе и беге, рессорную функцию, а мышцы тыльной - разгибание пальцев.

ЛЕКЦИЯ 12. УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ (СПЛАНХНОЛОГИЯ). ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

В полости тела человека расположены внутренние органы. К ним относятся органы пищеварительной, дыхательной, мочевыделительной и половой систем.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Представляет собой комплекс органов, функция которых заключается в механической и химической обработке пищевых веществ, всасывании переработанных и выделении оставшихся непереваренными составных частей пищи.

Строение пищеварительного канала определяется у различных животных и человека в процессе эволюции. Пищеварительный канал у человека имеет длину около 8-10 метров и подразделяется на следующие отделы: полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка.

В зависимости от образа жизни и характера питания эти отделы пищеварительного тракта у различных млекопитающих выражены различно. Растительная пища, более грубая и требует большей обработки, поэтому у растительноядных отмечается значительная длина кишечника. Наоборот, у плотоядных длина кишечника значительно меньше, толстая кишка развита слабее, желудок всегда однокамерный. Всеядные по строению пищеварительного тракта занимают промежуточное положение. К их числу относится и человек.

Энтодермальная первичная кишка подразделяется на 3 отдела:

1. Передний (передняя кишка), из которого развивается задняя часть полости рта, глотка, пищевод, желудок.
2. Средний отдел (средняя кишка), развивающийся в тонкую кишку.
3. Задний отдел (задняя кишка) из которого развивается толстая кишка.

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА

Стенка пищеварительного канала на большей части своего протяжения имеет 3 слоя:

1. Внутренний – слизистая оболочка.
2. Средний - мышечная.
3. Наружный – серозная оболочка.

Слизистая оболочка выполняет функцию переваривания и всасывания и состоит из 3-х слоев:

1. Собственного слоя – эпителия, он укреплен на рыхлой соединительной ткани, в которую включены железы, сосуды, нервы и лимфоидные образования. Ротовая полость, глотка, пищевод покрыты многослойный плоским эпителием. Желудок, кишечник – однослойным цилиндрическим. Эпителий лишен кровеносных сосудов.

2. Собственная пластинка слизистой оболочки, на которой лежит эпителий, образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, в которой располагаются железы, скопления лимфоидной ткани, нервные элементы и сосуды (артериальные, венозные, лимфатические).

3. 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.

Отдельные эпителиальные клетки слизистой оболочки (бокаловидные, одноклеточные железы) выделяют слизь – вязкий секрет, смачивающий всю поверхность пищеварительного канала. Это предохраняет слизистую оболочку от вредного воздействия твердых частиц пищи, химических веществ и облегчает передвижение ими.

В слизистой оболочке некоторых отделов имеются многочисленные железы, в секрете которых содержатся ферменты, участвующие в процессе переваривания пищи (железы желудка, тонкой кишки).

Различают железы:

1. Трубоччатые (простая трубка).
2. Альвеолярные (пузырек).
3. Смешанные (альвеолярно-трубоччатые).

Стенки трубки или пузырька, состоящие из **железистого эпителия**, выделяют секрет, который через отверстие железы вытекает на поверхность слизистой.

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 польки, отделяющиеся друг от друга прослойками соединительной ткани.

Мышечная оболочка на большей части пищеварительного канала состоит из 2-х слоев:

- **внутреннего** – с круговыми мышечными волокнами,
- **наружного** – с продольными мышечными волокнами.

В стенке глотки и верхнего слоя пищевода, в толще языка и мягкого неба 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, покрывающая органы пищеварения, находящиеся в брюшной полости, 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**.

Помимо мелких желез, находящихся в слизистой оболочке пищеварительного тракта, имеются крупные железы: слюнные, печень, поджелудочная железа. Они лежат вне пищеварительного канала, но сообщаются с ним своими протоками.

Все отделы пищеварительного канала и пищеварительные железы снабжены нервными волокнами и их окончаниями. В стенках многих органов пищеварения (желудок, тонкая кишка) имеются нервные сплетения, в состав которых входят нервные клетки. Окончания чувствительных нервных волокон воспринимают различные раздражения пищи: вкусовые, температурные, механические (давление пищи на стенку желудка). Двигательные нервные волокна оканчиваются в

мышечной оболочке органов пищеварения и регулируют ее сокращения (усиление или замедление перистальтики кишечника и т.д.). Нервы пищеварительных желез регулируют секрецию и выделение пищеварительных соков.

Нервная система не только регулирует деятельность каждого органа, но и осуществляет связь между ними. Так во время глотания через нервную систему обеспечивается согласованное сокращение мышц, языка, мягкого неба, глотки, пищевода, благодаря чему пища переходит из полости рта в глотку, пищевод и желудок. В ответ на раздражение пищей нервных окончаний слизистой оболочки полости рта происходит отделение слюны, желудочного и поджелудочного сока.

ПОЛОСТЬ РТА

Является начальным расширенным отделом пищеварительного канала, делится на 2 отдела: преддверие рта и собственно полость рта.

Преддверием рта называется пространство, расположенное между губами и щеками снаружи, и зубами и деснами – изнутри. Посредством ротового отверстия, преддверие рта открывается наружу.

Губы – представляют 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. В губах различают:

1. Наружную поверхность (кожная часть) – с характерными признаками кожного покрова (роговой слой эпидермиса, волосы, потовые и сальные железы).
2. Внутреннюю поверхность (слизистая часть) – покрытую слизистой оболочкой с неороговевающим многослойным эпителием.
3. Промежуточная часть – с многочисленными сосочками и тонким слоем ороговевающего многослойного эпителия, сальными железами.

Щеки – хорошо развиты у большинства млекопитающих, в их стенах находится щечная мышца. Слизистая оболочка является продолжением слизистой оболочки губ, и покрыта многослойным эпителием. На твердом небе она лежит на кости и лишена подслизистой основы. Слизистая оболочка, покрывающая шейки зубов и охраняющая их, сращена с альвеолярными дугами, челюстей, образуя десны. В преддверии рта открывается большое количество мелких слюнных желез, и протоки околоушных слюнных желез.

Собственно полость рта ограничена сверху твердым и мягким небом, снизу – диафрагмой рта, спереди, с боков – зубами и альвеолярными отростками, а сзади через зев сообщается с глоткой.

1. Твердое небо – отделяет полость рта от полости носа. Оно образовано небными отростками верхнечелюстных костей и горизонтальными пластинками небных костей и покрыто слизистой оболочкой.

2. Мягкое небо – представляет собой мышечную пластинку, покрытую слизистой оболочкой. Суженная и расположенная по срединной линии задняя часть мягкого неба называется язычком.

В мягком небе различают:

- мышцу, напрягающую мягкое небо,
- мышцу, поднимающую мягкое небо,

- мышцу язычка.

Они состоят из поперечнополосатой мышечной ткани.

3. Диафрагма рта (дно полости рта) – образована челюстно-подъязычными мышцами. На дне полости рта под языком слизистая оболочка образует складку – уздечку языка. По обе стороны от уздечки располагаются 2 возвышения: слюнные сосочки, на которых открываются протоки подчелюстных и подъязычных слюнных желез.

4. Зев – отверстие, сообщающее полость рта с глоткой. Оно ограничено сверху – мягким небом, снизу – корнем языка, по бокам – небными дужками. С каждой стороны имеется 2 дужки: небноязычная и небноглоточная. Она представляют складки слизистой оболочки, в толще которых располагаются мышцы, опускающие мягкое небо.

Между дужками имеется углубление – пазуха, где располагается небная миндалина. Всего у человека 6 миндалин:

- 1) две небные;
- 2) две трубные, находятся в слизистой оболочке глотки;
- 3) язычная, находится в слизистой оболочке корня языка,
- 4) глоточная, находится в слизистой оболочке глотки.

Каждая миндалина состоит из лимфоидной ткани, образующая различной формы фолликулы (узелки). В них происходит размножение песток – лимфоцитов. 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 и сращена с мышцами.

Мышцы языка подразделяются на:

1. Собственные мышцы
2. Мышцы, начинающиеся от костей.

1. Собственные мышцы языка состоят из мышечных волокон, лежащих в трех направлениях: продольном, поперечном и вертикальном. При их сокращении меняется форма языка.

2. От костей начинаются 3 пары мышц языка:

- подбородочно-язычная
- подъязычно-язычная
- шило-язычная.

Все они оканчиваются в толще языка. При сокращении язык смещается вниз и вверх, вперед и назад.

Передний отдел спинки языка усеян множеством **сосочков** – это выросты собственной пластинки слизистой оболочки, покрытые эпителием. Их 4 вида:

- **нитевидные** – наиболее многочисленные, занимают всю поверхность спинки, придавая ей бархатистость. Это высокие, узкие выросты, длиной 0,3мм, покрытые многослойным плоским эпителием, часто ороговевающим.

- **грибовидные**, разбросаны по всей поверхности тела языка (на спинке), но несколько их больше на кончике и по краям языка. Они закругленные, их длина 0,7 – 1,8 мм, сосочки по своей форме напоминают гриб.

- сосочки, окруженные валом (**желобоватые**) – лежат на границе между спинкой и корнем языка, где образуют фигуру в виде римской цифры Y. По форме напоминают грибовидные, но верхняя поверхность их уплощена, а вокруг сосочка имеется узкий глубокий желобок. В него открывается протоки желез. Количество сосочков, окруженных валом, колеблется в пределах 7-12. 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 неба.

- **листовидные** сосочки лежат по краям языка в виде поперечно-вертикальных складок или листиков. Их количество – 4-8, длина 2-5мм. Они хорошо развиты у новорожденных и грудных детей.

На слизистой оболочке корня языка сосочков нет. Ее поверхность неровная из-за скопления в ее собственной пластинке лимфоидной ткани, образующей язычную миндалину.

Функция языка

1. Язык является органом вкуса.
2. Обладает температурной, болевой и тактильной чувствительностью.
3. При его помощи происходит перемешивание пищи во время пережевывания и проталкивания пищи во время глотания.
4. Участвует в акте членораздельной речи.

ЗУБЫ

Зубы находятся в полости рта и укреплены в ячейках (лунках) альвеолярных отростков челюстей. В каждом зубе различают 3 части:

1. Коронку – наиболее массивный отдел зуба, выступающий над уровнем входа в альвеолу.

2. Шейку – находится на границе между корнем и коронкой, в этом месте соприкасается с зубом слизистая оболочка зуба. Она покрыта десной.

3. Корень – расположен в альвеоле. Он оканчивается верхушкой, 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 или 3 корня (коренные зубы). В состав зуба входит 3 вещества: дентин, эмаль и цемент. Зуб построен из дентина, который в области корня покрыт цементом, а в области коронки – эмалью.

По строению дентин несколько напоминает кость, но обладает большей прочностью. В нем около 28% органических веществ (преимущественно коллагена)

и 72% - неорганических (фосфорнокислый кальций, магний, примесь фтористого кальция).

Эмаль покрывает коронку зуба. Это самая твердая ткань в теле человека. Она содержит 96 – 98% неорганических веществ (преобладает фосфорнокислый и углекислый кальций), около 4% фтористого кальция.

Цемент покрывает корень и шейку зуба, по своему строению он приближается к кости еще больше, чем дентин. В нем – 29,6% органических веществ, 70,4% - неорганических (преимущественно фосфорнокислый и углекислый кальций).

В зависимости от формы различают: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы.

Резцы – служат для захватывания и откусывания пищи. Они имеют коронку долотообразной формы.

Клыки – дробят, разрывают пищу. У человека они развиты слабо, хорошо у хищных животных и обезьян. Имеют конусовидную форму.

Коренные зубы – растирают, перемалывают пищу, особенно развиты у травоядных. У малых коренных на коронке находится 2 жевательных бугорка, у больших коренных зубов – 4-5 бугорков. Кроме этих функций у человека зубы участвует в членораздельной речи, придавая своеобразную окраску отдельным звукам.

У человека зубы прорезывается дважды, в зависимости от чего различают: молочные и постоянные зубы.

Молочных зубов – 20. На каждой половине верхнего и нижнего зубного ряда по 5 зубов: 2 резца, 1 клык, 2 коренных зуба. Зубная формула их такова:

$$\frac{2. 1. 0. 2}{2. 1. 0. 2}$$

Молочные зубы прорезываются в возрасте от 6 месяцев до 2,5 лет в следующем порядке: средние резцы, боковые резцы, первые коренные, клыки, вторые коренные. Своевременность прорезывания зубов – один из признаков нормального развития ребенка. При некоторых заболеваниях (рахит) прорезывание зубов задерживается.

Постоянных зубов – 32. Количество зубов принято обозначать зубной формулой, которая для постоянных зубов имеет следующее строение:

$$\frac{2. 1. 2. 3}{2. 1. 2. 3}$$

Это означает, что 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 – зуб мудрости.

Постоянные зубы прорезываются в возрасте от 6-14 лет. Исключение составляют зубы мудрости, которые прорезывается в возрасте 17-30 лет, а иногда и отсутствуют вовсе. Первыми из постоянных зубов прорезываются первые большие коренные (на 6-7 году жизни). Порядок прорезывания постоянных зубов следующий: первые большие коренные, средние резцы, боковые резцы, первые малые коренные, клыки, вторые малые коренные, вторые большие коренные, затем 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.

ЖЕЛЕЗЫ РТА

В слизистой оболочке полости рта находятся многочисленные мелкие железы. Они выделяют секрет, содержащий слизь, на поверхность слизистой оболочки. Кроме того, имеется 3 пары крупных **слюнных желез**: околоушная, подчелюстная, подъязычная. Их протоки открываются в ротовую полость.

В зависимости от характера выделяемого секрета различают:

1. железы, выделяющие белковый секрет (**серозные**) – околоушные железы, железы языка, железы, расположенные в области желобоватых сосочков.
2. Выделяющие слизь (**слизистые**) – небные и задние язычные.
3. Выделяющие смешанный секрет (**серозно-слизистые**) – губные, щечные, подъязычные, подчелюстные.

Околоушная железа – самая крупная, ее масса 20-30г, дольчатая, покрыта 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.

Подчелюстная железа – массой 13-16 г, располагается под диафрагмой рта в подчелюстной ямке. Проток этой железы открывается в полость рта

Подъязычная железа – самая маленькая, массой 5 г, 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.

Слюнные железы выделяют слюну, состоящую из: воды (99,5%), солей, ферментов (амилазы, глюкозидазы, и бактерицидного вещества – лизоцима), имеют дольчатое строение. Каждая долька состоит из трубочек, образованных железистым эпителием, вырабатывающим секрет. Трубочки соединяются друг с другом, образуя систему выносящих протоков, которые сливаются в выводной проток.

Пищеварение в полости рта

В полости рта определяются вкусовые качества пищи, ее температура и консистенция и одновременно начинается процесс пищеварения: пища подвергается механической и химической обработке.

Механическая обработка состоит в том, что пища измельчается и перетирается зубами во время жевания. Одновременно пища перемешивается и смачивается слюной, образуя пищевой комок. Химическая обработка заключается в воздействии на пищу ферментов слюны.

Действие слюны. Слюна – прозрачная жидкость, щелочной реакции. Она содержит 98,5-99% воды, 1-1,5% органических и неорганических веществ. В ее состав входят: тягучее слизистое вещество – муцин и 2 фермента – птиалин и мальтаза. Муцин обволакивает пищу в полости рта – создавая пищевой комок,

который легко проглатывается. Ферменты оказывают химическое действие на крахмал, способствуют превращению его в простой сахар.

Это действие продолжается в желудке, пока пищевой комок не пропитается кислым желудочным соком. Ферментов, расщепляющих жиры и белки в слюне нет.

В течение суток у человека выделяется 600 – 800 мл слюны. Количество и состав слюны изменяется в зависимости от характера пищи и ее физических и химических свойств. На сухую пищу выделяется больше слюны, чем на жидкую. Сильно возбуждает секрецию слюны раздражение ротовой полости кислотой и питье воды, способствует слюноотделению и акт жевания (чем больше пережевывается пища, тем больше выделяется слюны). У человека слюна выделяется постоянно и между приемами пищи, но в небольшом количестве.

Акт глотания

Глотание – сложное действие, в котором участвуют мышцы языка, дна полости рта, мягкого неба, глотки и пищевода. Во время глотания ротовое отверстие закрывается, мягкое небо приподнимается и отделяет носоглотку от остальной части глотки. Гортань вместе с подъязычной костью поднимается кверху, язык отодвигается назад и проталкивает пищевой комок. При этом надгортанник закрывает вход в гортань, благодаря чему пища в дыхательные пути не попадает. Проглоченный пищевой комок через зев поступает в глотку, а из нее по пищеводу в желудок.

Продвижение пищевого комка по глотке и пищеводу происходит в результате сокращения мышечной стенки этих органов.

Лекция 13. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (ПРОДОЛЖЕНИЕ). ГЛОТКА, ПИЩЕВОД, ЖЕЛУДОК

ГЛОТКА

Глотка имеет форму трубки длиной 11-12 см и лежит позади полости носа, полости рта, гортани. У взрослого человека глотка вдвое длиннее ротовой полости, у новорожденного приблизительно равна ей. Она служит для проведения пищи из полости рта в пищевод и воздуха из полости носа в гортань. В глотке человека и других наземных позвоночных животных происходит перекрест дыхательного и пищеварительного путей.

Полость глотки делится на 3 части:

1. Верхнюю – носовую (носоглотку).
2. Среднюю – ротовую (ротоглотку).
3. Нижнюю – гортанную.

Носовая часть является чисто дыхательным отделом. В отличие от других отделов глотки стенки ее не спадаются, так как являются неподвижными. Передняя стенка носового отдела занята хоанами. На уровне хоан на боковых стенках носоглотки с обеих сторон расположены воронкообразные глоточные отверстия слуховой трубы (Евстахиевы), соединяющие глотку с полостью среднего уха (с каждой стороны), и способствуют 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 небом. Таким образом, в глотке находится полное скопление – кольцо лимфоидной ткани: миндалины языка, 2 небные миндалины, 2 трубные и глоточная. Это лимфоидное кольцо, описанное Н.И. Пироговым.

Ротовая часть – представляет собой средний отдел глотки, который спереди сообщается через зев с полостью рта, задняя его часть соответствует 3-му шейному позвонку. По функции ротовая часть является смешанной, т.к. в ней происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей.

Гортанная часть – нижний отдел, который простирается от входа в гортань до входа в пищевод.

Вверху глотка прикрепляется к основанию черепа, внизу – на уровне 6-7 шейного позвонка переходит в пищевод.

Стенка глотки состоит из **3-х слоев**:

1. Слизистой оболочки. В носовой части глотки слизистая оболочка покрыта мерцательным эпителием, в нижних отделах – многослойным плоским. В ней содержится большое количество слизистых желез.

2. Мышечной оболочки – представлена 3-мя парами мышц, которые называются сжимателями глотки.

3. Фиброзная оболочка (соединительнотканная).

ПИЩЕВОД

Это цилиндрическая трубка 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 грудного впадением в желудок. У новорожденного начало пищевода находится на уровне 3-4-го, а у стариков смещается до 7-го шейного – 1-го грудного.

Различают 3 части пищевода:

- шейный отдел – прилежит к позвоночнику,
- грудной – находится впереди позвоночника рядом с грудной аортой,
- брюшная часть – самая короткая (1,5-2см), находится в брюшной полости под диафрагмой.

Пищевод окружен рыхлой соединительной тканью, что обуславливает его подвижность. На своем протяжении он имеет **3 сужения**:

1. Первое – в начале пищевода, на границе между 6-7 шейными позвонками.
2. Второе – на уровне 4-го грудного позвонка.
3. Третье – при переходе пищевода через диафрагму.

Стенка пищевода состоит из **4-х слоев**:

- **слизистой** оболочки, выстланной многослойным эпителием.
- **подслизистой** оболочки, в ней находятся собственные железы пищевода.
- **мышечной** оболочки в 2 слоя: внутренний – кольцевой, наружный – продольный.
- **адвентиции** – образована рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Слизистая оболочка на протяжении всего пищевода имеет продольные складки, при прохождении пищи они расправляются. Продвижение пищи по пищеводу совершается в результате сокращения его мышечной оболочки.

ЖЕЛУДОК

Желудок – это расширенный отдел пищеварения, выполняющий ряд функций:

1. Служит резервуаром для проглоченной пищи.
2. Перемещает и передвигает ее.
3. Благодаря желудочному соку (в состав которого входят пепсин, липаза, соляная кислота и др.) осуществляет химическую переработку пищи.
4. Выполняет экскреторную, эндокринную, всасывательную функции (всасывается спирт, сахар, вода, соли).

Он располагается в верхнем отделе брюшной полости под диафрагмой в левом подреберье. При этой большая часть желудка 5/6 – находится слева, а меньшая – справа от срединной линии. В желудке различают:

1. **Кардиальное отверстие** – вход в желудок,
2. **Кардиальная часть** – прилегающая к кардиальному отверстию.
3. **Дно (свод) желудка.**
4. **Тело** желудка.
5. **Привратник** – выход из желудка.
6. **Отверстие привратника**, снабженное кольцевой мышцей – сфинктером привратника.
7. **Привратниковая (пилорическая) часть** – суженая часть желудка, примыкающая к привратнику.

В желудке различают 2 края – большую и малую кривизну. Нижний, обращенный слегка влево, выпуклый край желудка формирует большую кривизну, а верхний вогнутый – малую кривизну.

Желудок имеет 2 стенки – переднюю и заднюю. Передняя – обращенная вперед, несколько вверх и вправо. Задняя – обращенная 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.

Форма желудка очень изменчива и зависит от количества принятой пищи, от степени сокращения стенки, положения тела, телосложения, возраста.

У людей **брахиморфного** типа телосложения с коротким и широким туловищем чаще встречается желудок в виде рога.

У людей **долихоморфного** типа (туловище длинное и узкое) чаще встречается удлинённый желудок с вертикальным положением. При этом он лежит слева от позвоночного столба и располагается низко.

У людей **переходного типа** телосложения наблюдается форма желудка в форме крючка.

Новорожденный имеет веретенообразную форму желудка, располагается отвесно и имеет вместимость около 7 мл. К концу первой недели он вмещает уже 80 мл, такое количество молока съедает ребенок за один прием, в дальнейшем желудок начинает увеличиваться в объеме и приобретает грушевидную форму. К 7-ми годам он принимает форму и положение свойственное взрослым. У пожилых людей

происходит опущение желудка. У женщин он занимает более косое положение, чем у мужчин.

Стенка желудка образована **4-мя слоями**:

I. Слизистая оболочка – неровная, на ней располагается 4-5 продольных складок, которые сглаживаются при наполнении желудка. На границе желудка и 12-перстной кишки находится крупная складка слизистой оболочки, которая называется заслонкой привратника. Кроме складок на слизистой оболочке имеются постоянные углубления – желудочные ямки, в которые открываются протоки желез желудка, вырабатывающие желудочный сок.

Желудочные железы по строению простые, трубчатые, неразветвленные. Различают **3 группы желез**:

1. **Желудочные (собственные)** – которых насчитывается до 35 млн., длиной 0,65мм. В них различают 4 типа клеток:

- *главные клетки* – вырабатывает пепсиноген и ренин,
- *париетальные* (обкладочные) – вырабатывают соляную кислоту и антианемический фактор.
- *слизистые* – мукоциты (добавочные и шейчные) – вырабатывают слизистый секрет.
- *желудочные эндокриноциты* – вырабатывают биологически активные вещества (серотонин, гистамин, эндорфин).

В перешейке различают париетальные клетки и столбчатые (цилиндрические) поверхностные клетки, вырабатывающие слизь.

2. **Пилорические** – их около 3,5млн. – состоят только из главных клеток.

3. **Кардиальные.**

Железы 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.

II. Подслизистая соединительнотканная основа выражена хорошо.

III. Мышечная оболочка – сформирована гладкой мышечной тканью. Она состоит из 3-х слоев: кругового, продольного и косоуго (внутреннего). Круговые (наружные) мышечные волокна на границе 12-перстной кишки образуют утолщение – сфинктер привратника, при сокращении которого закрывается выход из желудка.

Сокращения мышечной оболочки желудка сопровождаются периодическими волнообразными движениями его стенок. Эти движения происходят в направлении от входа желудка к выходу и носят названия **перистальтики**.

IV. Серозная оболочка – **брюшина** покрывает желудок со всех сторон и переходит с него на другие органы, образуя складки: желудочно-селезеночную, большой и малый сальник.

В желудке белки и жиры частично перевариваются. Микробы, попавшие в желудок с пищей, погибают под действием соляной кислоты. Затем пищевая кашица направляется в кишечник.

Лекция 14. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА (ПРОДОЛЖЕНИЕ). ТОНКАЯ И ТОЛСТАЯ КИШКА. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

ТОНКАЯ КИШКА

Представляет собой трубку длиной 5-7м, диаметром 3-5см. В ней различают 3 отдела:

- двенадцатиперстную кишку длиной 25-30 см,
- тощую кишку, длиной 2-2,5м.
- подвздошную, длиной 2,5-3,5 м.

Функции тонкой кишки:

1. Продолжается **химическая обработка** пищи и всасывание продуктов ее расщепления.
2. Происходит **механическое ее перемешивание и продвижение** в направлении толстой кишки.
3. **Эндокринная функция**, - выработка биологически активных веществ.

Слизистая оболочка тонкой кишки образует многочисленные круговые складки, благодаря чему увеличивается всасывательная поверхность оболочки.

ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА

Имеет форму подковы, находится на задней стенке брюшной полости на уровне 1-3 поясничных позвонков. Состоит из: верхней горизонтальной части, нисходящей, нижней горизонтальной и восходящей части.

В нисходящую часть открывается общий желчный проток и проток поджелудочной железы.

Слизистая оболочка стенки 12-перстной кишки образует множество ворсинок, они широкие и короткие (длина – 0,2-0,5мм). В подслизистом слое встречаются сложные трубчатые дуоденальные железы. Железы вырабатывают секрет, который участвует в переваривании белков, расщеплении углеводов, слизи и гормон секретин.

Тощая и подвздошная кишки

Занимают средний и нижний отделы полости живота. Они покрыты брюшиной со всех сторон. Четкой границы между ними нет.

Стенка тонкой кишки состоит из: слизистого слоя, подслизистого, мышечного, серозной оболочки.

Выростами собственной пластинки слизистой оболочки являются **ворсинки**. Они образованы рыхлой соединительной тканью. Их поверхность покрыта простым столбчатым эпителием (однослойным цилиндрическим). Они 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 маленькая 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.

Функция ворсинок – всасывание питательных веществ, подвергшихся действию желчи, поджелудочного и кишечного сока, выделяемого кишечными железами. При этом белки и углеводы всасываются по венозным сосудам и проходят контроль печени, а жиры по лимфатическим. Число ворсинок больше в тощей кишке, где они тоньше и длиннее.

Между ворсинками расположены трубчатые выпячивания **слизистой оболочки** – крипты (кишечные складки с железами). В кишечнике их насчитывается около 150 млн. Железы вырабатывают кишечный сок, переваривающий пищевые вещества.

В **подслизистом** слое на протяжении всей тонкой кишки располагаются лимфатические узелки величиной по 1мм – одиночные фолликулы. В нижнем отделе подвздошной кишки они образуют скопления – групповые фолликулы, достигающие несколько сантиметров в длину и 1см в ширину (выполняют защитную функцию).

Мышечная оболочка тонкой кишки состоит из 2-х слоев: продольного и кругового. Благодаря сокращению кругового слоя мышц совершаются волнообразные движения тонкой кишки по направлению от желудка к толстой кишке (перистальтические движения, которые усиливает грубая пища).

Серозная оболочка покрывает 12-перстную кишку спереди, а тощую и подвздошную – со всех сторон.

Состав и свойства кишечного сока

Мутноватая жидкость щелочной реакции, которая содержит ферменты, заканчивающие пищеварение. Это:

- пепсин, действует на промежуточные продукты расщепления белков, превращая их в аминокислоты,
- амилаза, лактаза, действующие на различные углеводы
- липаза – расщепляющие жиры. В течение суток выделяется до 1 литра кишечного сока.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Вторая по величине железа пищеварительного тракта, массой 60 – 100г, длиной – 15 – 22 см. Она имеет серовато-красный цвет. Расположена позади желудка на задней брюшной стенке (забрюшинно), имеет дольчатое строение. В железе различают: головку, тело, хвост. Спереди покрыта соединительнотканной оболочкой.

Поджелудочная железа состоит из **2-х желез**:

1. Экзокринной, вырабатывающей у человека в течение суток до 2 литров **панкреатического** (поджелудочного) **сока**, который содержит: протеолитические ферменты – трипсин и химотрипсин, амилитические: амилазу, гликозидазу, галактозидазу и липолитическую субстанцию: липазу и др. вещества, участвующие в переваривании и расщеплении жиров, белков и углеводов.

2. Эндокринной, вырабатывающей гормоны, регулирующие углеводный и жировой обмен (**инсулин, глюкагон**).

Таким образом, поджелудочная железа относится к железам **смешанного типа**, так как кроме внешней секреции (выделение панкреатического сока) имеет секрецию внутреннюю (выделение гормона инсулина).

Поджелудочная железа у новорожденного весит 2-3 грамма и отличается обильным кровоснабжением.

Свойства поджелудочного сока

Это прозрачная жидкость щелочной реакции. В ее состав входят следующие ферменты:

- трипсин, действует на белки, расщепляет их до аминокислот; фермент вырабатывается в оболочке тонкой кишки и входит в состав кишечного сока.
- амилаза – расщепляет сложные углеводы по дисахаридов.
- мальтаза, расщепляет дисахариды в мальтозу и глюкозу.
- липаза, расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Они вступают в соединения с желчными кислотами и щелочами кишечного сока и омыляются. Все ферменты поджелудочного сока сохраняют активность только в щелочной среде.

ПЕЧЕНЬ

Играет важную роль в жизнедеятельности организма.

1. Она **вырабатывает желчь**, которая участвует в процессе пищеварения.

2. Участвует в **обмене углеводов, жиров, белков**.

Участие печени в углеводном обмене состоит в том, что в ней образуется и отлагается гликоген. Питательные вещества, всасывающиеся в кровь из тонкой кишки, по воротной вене попадают в печень. Здесь поступившая в кровь глюкоза превращается в живой сахар – гликоген. Он откладывается в клетках печени (а также в мышцах) как запасной питательный материал. Только часть глюкозы содержится в крови и постепенно потребляется из нее органами. Одновременно с этим гликоген печени распадается на глюкозу, которая поступает в кровь. Таким образом, содержание глюкозы в крови не изменяется.

Участие печени в жировом обмене заключается в том, что при недостатке жиров в пище часть углеводов в печени превращается в жиры.

Значение печени в белковом обмене определяется тем, что в ней из продуктов распада белков (аммиака) образуется мочевины, которая входит в состав мочи. Излишек белка в печени превращается в углеводы.

3. Печень участвует в **синтезе белков** плазмы крови (альбумины, фибриноген и протромбин).

4. **Защитная** (барьерная) функция печени заключается в том, что в печени обезвреживаются некоторые вещества ядовитые. 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 мочей.

Печень – крупный орган, 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,
- нижнюю – вогнутую поверхности,
- задний – тупой,
- передний – острый края.

Своей верхней поверхностью печень прилегает к диафрагме, нижней обращена к желудку и 12-перстной кишке. С диафрагмы на печень переходит складка брюшины – серповидная связка. Она делит сверху – диафрагмальную поверхность печени на 2 доли: большую – правую и меньшую – левую. На нижней поверхности печени имеются 2 продольные (правая и левая, сагитальные) и одна поперечная борозды. Они разделяют печень на 4 доли: правую, левую, квадратную и хвостовую доли. В поперечной борозде находятся ворота печени. Воротами любого органа называется место, где в него входят и выходят различные образования (кровеносные и лимфатические сосуды, выводные протоки, бронхи) и располагаются лимфатические узлы, нервы. В воротах эти образования покрыты серозной оболочкой, которые с них переходят на орган. В ворота печени 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, в которую здесь впадают печеночные вены.

Большая часть печени покрыта брюшиной, которая, продолжаясь с соседних органов, образует связки. Различают:

- венечную связку, идущую вдоль заднего края печени.
- серповидную связку, связывающую печень с диафрагмой.
- круглую связку,
- венозную связку.

Связки, идущие от ворот печени к 12-перстной кишке и малой кривизне желудка, образуют малый сальник.

Печень состоит из долек диаметром 1,5 мм, подобных 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.

Артериальная кровь к печени поступает через печеночную артерию, отходящую от чревного ствола, который начинается от брюшного отдела аорты.

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 тогда, 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.

Состав и свойства желчи

Желчь – жидкость желто-бурого цвета, слабо щелочной реакции. В ее состав входят: вода, желчные кислоты, желчные пигменты, органические и неорганические вещества. Из пигментов у человека содержится билирубин. Он образуется из веществ, входящих в состав пигмента крови – гемоглобина, которые выделяются при разрушении эритроцитов.

Желчь, только что выделившаяся из печени (печеночная) – более светлая и жидкая, чем та, которая скопилась в желчной пузыре (пузырная), потому что в пузыре происходит частичное всасывание воды.

Иногда в желчном пузыре образуются желчные камни. В их состав входят имеющийся в желчи – липоид, холестерин и другие вещества.

Ферментов в желчи нет, и она не расщепляет питательных веществ. Но ее значение в пищеварении, особенно в переваривании жиров, велико:

1. Желчь усиливает действие всех ферментов, находящихся в кишечнике, особенно фермента, расщепляющих жиры.
2. Способствует превращению жира в эмульсию.
3. Способствует перистальтике кишечника и отделений поджелудочного сока.

В сутки у человека выделяется 700 – 1200 мл желчи.

ТОЛСТАЯ КИШКА

Она делится на: слепую кишку с червеобразным отростком, восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную и прямую.

Длина всей толстой кишки колеблется от 1,5-2 м, ширина постепенно достигает 7см, затем постепенно 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 состоит из 2-х слоев: кругового (внутреннего) и продольного (наружного). Продольный слой развит неравномерно и располагается в 3 узкие мышечные ленты. Участки между лентами образуют выпячивания.

В прямой кишке продольный мышечный слой расположен равномерно по всей стенке, а ленты и выпячивания отсутствуют.

Слепая кишка – располагается в подвздошной ямке, самая толстая, в диаметре до 7см. От нее отходит тонкий червеобразный отросток длиной до 8см, иногда больше, и представляет собой рудимент слепой кишки. В пищеварении он участия не принимает.

В месте впадения подвздошной кишки в толстую слизистая оболочка образует воронковидную заслонку, состоящую из кольцевого слоя мускулатуры. Заслонка не пропускает содержимое толстых кишок обратно в подвздошную кишку.

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 имеет длину 25-30 см, доходит до левой почки и селезенки, образует селезеночный изгиб и переходит в нисходящую ободочную кишку.

Нисходящая ободочная кишка, длиной 10 см, прилегает к задней брюшной стенке, спускается вниз до левой подвздошной ямки и переходит в сигмовидную кишку.

Сигмовидная 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 передне-заднем направлении. Первый изгиб называется крестцовым, второй – промежностный. Книзу кишка расширяется, образуя ампулу, которая при наполнении может увеличиваться. Конечный отдел кишки называется заднепроходным отверстием (каналом). 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 внутренний сфинктер анального отверстия. Вокруг анального отверстия находится наружный сфинктер, состоящий из поперечнополосатой мускулатуры.

В любом возрасте длина толстой кишки примерно равна длине тела. Длина всего кишечника новорожденного равна 340-460 см, в течение первого года жизни она увеличивается на 50%.

БРЮШИНА

Это серозная оболочка, которая покрывает внутреннюю поверхность стенок и органы брюшной полости. Она представляет собой тонкую пластинку, увлажненную жидкостью. Та часть брюшины, которая выстилает стенки, называется пристеночным листком. Та часть, которая покрывает органы, называется внутренностным листком брюшины. Между двумя листками находятся щелевидное пространство – полость брюшины. В ней имеется небольшое количество серозной жидкости, которая смачивает прилежащие листки брюшины и тем уменьшает трение при смещении органов полости живота.

Во многих местах брюшина переходит со стенок на органы, образуя при этом складки. Все складки брюшины делятся на: связки, брыжейки и сальники.

Брыжейки – это складки брюшины, на которых кишечные петли подвешены к задней брюшной стенке. Каждая брыжейка состоит из 2-х листков, между которыми находятся прослойки соединительной ткани, нервы, кровеносные сосуды, лимфатические сосуды и узлы. Брыжейку имеют тощая, подвздошная, поперечная ободочная, сигмовидная кишки и червеобразный отросток.

Сальник – это складка брюшины, между листками которой находится жир. Сальников – 2: большой и малый.

Большой сальник состоит из 4-х листков брюшины и свисает в виде фартука от большой кривизны желудка вниз. Он прикрывает спереди органы брюшной полости, лежащие ниже желудка, и срастается с поперечной ободочной кишкой.

Малый сальник состоит из 2-х листков брюшины, он идет от ворот печени к малой кривизне желудка и к начальному отделу 12-перстной кишки. Между двумя

листочками малого сальника проходят общий желчный проток, воротная вена и печеночная артерия.

Положение органов брюшной полости относительно брюшины не одинаково; различают:

1. Интраперитонеальные органы – покрытые брюшиной со всех сторон. Это: желудок, тощая, подвздошная, слепая кишки, червеобразный отросток, поперечная ободочная, сигмовидная кишки, верхний отдел прямой кишки, селезенка.

2. Мезоперитонеально расположенные органы – покрытые брюшиной с 3-х сторон. Это: восходящая, нисходящая ободочные кишки, средний отдел прямой кишки, печень, матка, желчный и мочевой пузыри.

3. Экстраперитонеально – покрытые только с одной стороны, это: 12-перстная кишка, нижний отдел прямой кишки, поджелудочная железа, почки, мочеточники.

Роль брюшины

1. Участвует в **обмене веществ** между серозной жидкостью полости брюшины, кровью и лимфой.

2. Покрывая внутренние органы, она **предохраняет их от трения** и способствует скольжению.

3. Выполняет **защитную функцию**, так как при заболеваниях ограничивает очаг воспаления от остальной части брюшной полости, это выражается в образовании спаек. Воспаление брюшины называется перитонитом.

Лекция 15. ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Между организмом и окружающей средой происходит постоянно газообмен. У человека и животных, стоящих на более высокой ступени развития, для этой цели имеется система органов дыхания. К ней относятся: полость носа, гортань, трахея, бронхи, легкие.

Органы дыхания в зависимости от особенностей функции делятся на: воздухоносные пути и дыхательную часть. **Дыхательная часть** представлена легочными альвеолами (в них происходит газообмен между воздухом и кровью). Другие органы дыхательной системы являются **воздухоносными путями** (служат для проведения вдыхаемого и выдыхаемого воздуха).

Особенностью строения дыхательных путей является то, что стенки большинства из них имеют твердый, костный или хрящевой скелет и поэтому не спадаются. В них всегда находится воздух. Все дыхательные пути изнутри высланы слизистой оболочкой, имеющей мерцательный эпителий. В слизистой оболочке находятся железы, выделяющие на ее поверхность слизь. Пыль и микробы, попадающие с воздухом, прилипают к слизи. Реснички мерцательного эпителия дыхательных путей постоянно колеблются в направлении обратному току вдыхаемого воздуха. Это способствует очищению дыхательных путей от пыли и микробов.

ПОЛОСТЬ НОСА

Полость носа является начальным отделом системы органов дыхания. Воздух в нее попадает через 2 отверстия – ноздри. Скелет полости носа образован костями и хрящами.

Основу наружного носа образуют носовые кости (спинка носа) и парные боковые хрящи. Крылья носа и ноздри поддерживаются парой больших хрящей крыльев и несколькими мелкими. Этот гибкий скелет носа держит постоянно раскрытыми ноздри, через которые верхние дыхательные пути сообщаются с внешней средой. Такой выступающий на лице наружный нос встречается только у человека.

Нос новорожденного – сплюснутый, короткий, а полость носа узкая и развита слабо. С возрастом спинка носа удлиняется, образуется вершукка носа. В периоде полового созревания форма носа становится постоянной.

Различают: верхнюю, нижнюю, 2 боковые стенки и перегородку полости носа. Верхняя стенка отделяет полость носа от передней черепной ямки, нижняя – от полости рта. По бокам от полости носа находятся глазницы, сзади – носоглотка. Перегородка полости носа разделяет ее на 2 половины: правую и левую. В каждой половине от боковой стенки свисают 3 носовые раковины, между которыми находятся 3 носовых хода: верхний, средний и нижний. В нижний носовой ход открывается носослезный проток. В 2 других – воздухоносные пазухи: в верхний – задние ячейки решетчатой кости, в средний – средние и передние ячейки решетчатой кости, лобная и верхнечелюстная пазуха.

Преддверие полости носа выслано многослойным плоским эпителием и имеет волосы, потовые и сальные железы.

Стенка полости носа покрыта слизистой оболочкой с мерцательным эпителием. Слизистая оболочка имеет сравнительно большую толщину и очень легко набухает под влиянием различных раздражителей (химические вещества, инфекция и т.д.). В ней проходят в большом количестве кровеносные сосуды и нервные волокна. Кровеносные сосуды образуют многочисленные сети, которые особенно развиты в переднем отделе перегородки носа, где нередко возникают носовые кровотечения.

Железы слизистой оболочки выделяют секрет – слизь, которая увлажняет стенки полости носа. На поверхности слизистой оболочки находятся эмигрировавшие из сосудов клетки крови – лейкоциты, способные захватывать микробов.

В полости носа кроме дыхательной части выделяют и обонятельную часть, которая представлена чувствительными обонятельными клетками. Они находятся в верхнем отделе полости носа и составляют орган обоняния. Воздух в полости носа очищается от пыли, согревается и увлажняется.

Посредством двух отверстий – хоан – полость носа сообщается с носоглоткой. Из носоглотки воздух переходит в ротовую часть глотки, а затем в гортань.

Дышать можно и через рот, однако, длительное дыхание через рот сопровождается нарушением в физическом развитии (неправильное развитие грудной клетки).

ГОРТАНЬ

Располагается в области шеи на уровне IV-шейного позвонка. Спереди она покрыта мышцами шеи, лежащими ниже подъязычной кости; по бокам от нее располагаются доли щитовидной железы и крупные сосуды шеи, а сзади – глотка. Она выполняет двоякую функцию: это дыхательная трубка и голосовой аппарат. Ее сложное строение связано с функцией органа голосообразования.

Остов гортани образован несколькими подвижно соединенными между собой гиалиновыми (щитовидный, перстневидный и черпаловидный) и эластическими (надгортанник) хрящами.

Щитовидный хрящ – непарный, крупный и состоит из правой и левой пластинок, сходящихся спереди под углом. Задние углы пластинок вытянуты в верхний и нижний рожки.

Перстневидный хрящ меньше по размеру, лежит в основании гортани.

Черпаловидный хрящ – парный, напоминает трехгранные пирамидки, которые срастаются с перстневидным хрящом.

Надгортанник - листовидная изогнутая листовая пластинка. Находится позади языка и во время глотания прикрывает вход в гортань, благодаря чему пища не попадает в дыхательные пути.

Полость гортани выслана слизистой оболочкой, образующей 2 пары складок:

- первая пара образует **голосовые связки**.

- вторая пара – **желудочковые складки**, они образованы желудочковыми мышцами и слизистой оболочкой. Между голосовой и желудочковой складками на каждой боковой стенке гортани имеется углубление – **желудочек гортани**. Это рудимент голосовых мешков.

Слизистая оболочка покрыта многоядерным мерцательным эпителием и содержит многочисленные слизистые железы, которых нет на голосовых складках.

В образовании звуков участвуют 2 голосовые связки: правая и левая, они натянутая между **черпаловидными** и **щитовидным хрящами** и ограничивают голосовую щель. Голосовые связки состоят из эластических соединительных волокон. При напряжении голосовых связок выдыхаемый воздух приводит их в колебание, в результате чего возникают звуки. В членораздельной речи участвуют также язык, полость рта, губы, полость носа.

Оттенки (тембр) голоса зависит от длины голосовых связок – чем длиннее струна, тем ниже издаваемый звук. У мужчин голосовые связки длиннее (22-24 мм), чем у женщин (15-18 мм). У новорожденных гортань относительно длиннее и расположена выше, чем у взрослых. К семи годам она становится у мальчиков длиннее, чем у девочек. В период полового созревания у мальчиков размеры гортани резко увеличиваются, голосовые связки удлиняются – ломается голос. После 20 лет в хрящах гортани возникают обызвествленные участки, а затем наступает окостенение (у мужчин раньше, чем у женщин) и к старости захватывает все хрящи, кроме надгортанника.

Напряжение или расслабление голосовых связок, сужение или расширение голосовой щели зависят от сокращения мышц гортани. Расширяет голосовую щель парная задняя перстне-черпаловидная мышца. Другие мышцы гортани участвуют в сужении голосовой щели, в изменении напряжения голосовых связок. Все мышцы

гортани поперечнополосатые. На уровне 6 шейного позвонка гортань переходит в дыхательное горло (трахею).

ТРАХЕЯ

Представляет собой трубку длиной около 12 см. Остовом трахеи являются 16-20 **хрящевых полуколец**, соединенных между собой связками. Задняя стенка трахеи мягкая, состоит из **соединительнотканной перепонки** и тесно связана с пищеводом. Изнутри трахея выслана слизистой оболочкой, в толще которой находятся гладкие мышечные волокна и железы, выделяющие слизь. Снаружи трахея покрыта соединительнотканной оболочкой.

Из области шеи трахея переходит в грудную полость и на уровне 4 – 5 грудного позвонка делится на 2 бронха. Это разделение называется бифуркацией трахеи.

БРОНХИ

Бронхи – правый и левый – называются главными. Они входят в легкие и там делятся на бронхи меньшего диаметра. Правый бронх шире, но короче левого и по положению является продолжением трахеи. Скелет главного правого бронха состоит из 6-8 хрящевых полуколец, левого – из 9-12 полуколец.

Главные бронхи не делятся дихотомически. От них отходят вторичные или долевые бронхи. Долевые бронхи дают начало мелким третичным или сегментарным бронхам, которые в последствие делятся дихотомически.

Главные бронхи являются бронхами 1-го порядка, **долевые** – 2-го порядка, **сегментарные** – 3-го порядка. В дальнейшем бронхи делятся на **субсегментарные** (первой, второй, третьей генерации, всего 9-10), **дольковые**, **внутридольковые**.

Бронхи высланы реснитчатым многослойным эпителием с большим количеством бокаловидных клеток. Восстановление эпителия трахеи и бронхов происходит за счет мелких базальных клеток. Кроме них, в бронхиолах имеются отдельные секреторные клетки, которые продуцируют ферменты, расщепляющие сурфактант. Его основная функция:

1. Поддержание поверхностного натяжения альвеолы, способность к раздуванию при вдохе и противодействие при выдохе.

2. Обладает бактерицидностью.

Сурфактант состоит из фосфолипидов, белков и гликопротеидов. Фосфолипиды синтезируются и выделяются в просвет альвеол.

Строение главных бронхов напоминает строение трахеи. Гиалиновые хрящи бронхов представляют собой дуги, открытые сзади. Хрящи соединяются между собой кольцевыми связками, аналогичными трахеальным. В стенках главных бронхов мышечная ткань располагается также как и в трахее.

В мелких бронхах постепенно исчезают хрящевые пластинки и железы, а мышечная пластинка слизистой оболочки становится более толстой. Внутридольковые бронхи распадаются 18-20 **концевых бронхиол**, имеющих диаметр около 0,5 мм.

ЛЕГКИЕ

Находятся в грудной полости, легких два: правое и левое. Каждое легкое имеет форму конуса. Верхняя, суженая часть называется верхушкой, нижняя, расширенная – основанием. Верхушка выступает в области шеи на 2-3 см выше ключиц, основание обращено к диафрагме. На легком различают: 3 поверхности: реберную, диафрагмальную и средостенную.

Средостенная поверхность обращена в сторону сердца. На ней имеется углубление – ворота легкого. Через ворота легкого проходят бронх, нервы легкого, легочная артерия, 2 легочные вены и лимфатические сосуды. Все эти образования соединены в общий пучок соединительной тканью и называется корнем легкого.

Главный бронх, войдя в легкое, внутри его делится древовидно на более мелкие бронхи. Система разветвлений бронхов в легком носит название «бронхиального дерева». Самые мелкие разветвления бронхов (диаметром 0,3-0,4 см) называется бронхиолами. В их стенке, в отличие от бронхов, нет хрящей и желез, но они, как и бронхи, снабжены гладкими мышечными волокнами. Сокращение этих волокон может вызвать спазм (сужение) бронхиол.

Правое легкое состоит из 3-х, а левое – из 2-х долей. Доли отделены друг от друга бороздами, которые видны на поверхности легкого. В каждой доле легкого различают отделы – сегменты, снабженные бронхами одинакового калибра. В правом легком – 10 сегментов (верхняя доля 3 сегмента, средняя – 2, нижняя – 5), в левом легком тоже 10 сегментов (верхняя доля – 5 сегмента, нижняя – 5). Каждый сегмент состоит из множества легочных долек (около 80 в одном сегменте). Между дольками лежат прослойки соединительной ткани, в которых проходят нервы, кровеносные и лимфатические сосуды.

Форма дольки напоминает неправильную пирамиду. В верхушку дольки входит дольковый бронх, который разветвляется на 3-7 концевых бронхиол диаметром 0,5 мм. Слизистая концевых бронхиол выстлана однослойным реснитчатым эпителием, между клетками которого располагаются отдельные секреторные клетки.

Функциональной единицей легкого является **ацинус** – это система разветвлений *одной концевой бронхиолы*. Бронхиолы делятся на 14-16 дыхательных бронхиол, образующих альвеолярные ходы. На стенках альвеолярных ходов находятся выпячивания – альвеолярные мешочки или альвеолы. Альвеолы напоминают пузырьки неправильной формы. Их стенки состоят из одного ряда плоского дыхательного эпителия, лежащего на тонком слое эластичных волокон. К альвеолам прилежит сеть кровеносных сосудов, через их стенки совершается газообмен между кровью и воздухом. Альвеолы составляют дыхательную часть легкого, а бронхи – его воздухоносный отдел. В легких взрослого человека насчитывается около 300-400 млн. альвеол. Общая поверхность при вдохе составляет 100 м². Легочную дольку составляет в среднем 15 ацинусов. По своему строению легкие напоминают железу, имеющую гроздевидное строение. Масса каждого легкого колеблется в пределах 0,5-0,6 кг. У мужчин вмещает до 6,3 л воздуха. При *каждом дыхательном движении* человек сменяет 0,5 л воздуха. Цвет у легких – аспидно-серый. Легкие новорожденного – розового цвета, особенно интенсивно растут в первый год жизни (увеличиваются в 4 раза). К 20 годам рост прекращается. Последующее изменение цвета легких зависит от постоянного

пропитывания ткани легкого пылевыми примесями воздуха, которые через дыхательные пути полностью не удаляются. Легкие покрыты серозной оболочкой – плеврой.

ПЛЕВРА

Представляет собой тонкую блестящую пластинку. В ней различают 2 листка: **пристеночный** (париетальный) и **внутренностный** (висцеральный).

Висцеральная плевра плотно срастается с легочной тканью, покрывает легкое со всех сторон.

Париетальная – представляет собой сплошной листок, который срастается с внутренней поверхностью грудной полости и органами средостения.

В париетальной плевре выделяют: реберную, диафрагмальную и средостенную части. В углах плевральной полости остаются небольшие щели, куда легкие почти не заходят. Эти щели называются плевральными пазухами или синусами (например, реберно-диафрагмальный).

Между двумя листками плевры имеется щелевидное пространство – плевральная полость, с небольшим количеством серозной жидкости. Жидкость облегчает скольжение листков плевры при дыхательных движениях.

СРЕДОСТЕНИЕ

Представляет собой пространство, занимаемое органами, которые расположены в грудной полости между двумя легкими. Оно ограничено: сзади – грудным отделом позвоночника, спереди – грудиной, снизу – диафрагмой, по бокам – средостенной плеврой.

Средостение условно делят на переднее и заднее. Границу между ними проводят через корни легких. В переднем средостении находятся: сердце, вилочковая железа, крупные кровеносные сосуды.

В заднем средостении располагаются: пищевод, нервы и сосуды – блуждающий нерв, симпатические нервы, грудная аорта, грудной лимфатический проток и др. Между органами средостения находится клетчатка.

ЗНАЧЕНИЕ ДЫХАНИЯ

Для жизнедеятельности организма нужны не только питательные вещества, но и кислород. Кислород участвует в обмене веществ. В процессе обмена веществ в тканях происходит непрерывное потребление кислорода и образование CO_2 . Прекращение поступления O_2 приводит к гибели тканей и организма. Более чувствительна к недостатку O_2 нервная ткань. Обмен газов, происходящий в тканях, называется тканевым дыханием. Обмен газов в легких (альвеолах) носит название *легочного дыхания*. Его осуществление возможно при условии постоянного поступления в легкие свежего воздуха и выведение воздуха, находящегося в альвеолах, т.е. в процессе легочной вентиляции.

Лекция 16. МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Мочеполовая система объединяет 2 системы: **мочевые** и **половые** органы. Эти две системы выполняет различные функции, но связаны между собой по развитию и положению.

В процессе жизнедеятельности организмов во всех тканях происходит распад белков, жиров и углеводов, который сопровождается выделением энергии. При этом образуются соединения – конечные продукты обмена веществ. Из тканей различных органов эти продукты обмена переходят в кровь и вместе с кровью переходят в органы выделения и выводятся из организма. Большая часть продуктов распада выделяется в составе мочи через систему мочевых органов.

В систему мочевых органов входят: почки, мочеточники, мочевого пузыря и мочеиспускательный канал.

Функция почек:

1. Удаляют из плазмы крови **конечные продукты метаболизма** (мочевину, мочевую кислоту, др. соединения), ненужные и вредные для организма.

2. Выводятся чужеродные вещества, поступившие в организм с пищей и в виде лекарств.

3. Удаляют из организма ионы натрия, калия, фосфора, воду, что играет важную роль в регуляции обменного состава плазмы крови, количества воды и поддержания кислотно-щелочного равновесия, т.е. обеспечение постоянства внутренней среды организма.

4. В почках вырабатывается гормоноподобное вещество – ренин, принимающее участие в регуляции уровня кровяного давления, и эритропоэтин, стимулирующий образование эритроцитов.

СТРОЕНИЕ ПОЧКИ

Почка – парный орган, 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 почке различают 2 поверхности: переднюю и заднюю, 2 полюса: верхний и нижний, 2 края: выпуклый – латеральный и вогнутый – медиальный. На медиальном крае находится борозда – 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:

1. **Фиброзной** капсулой, в которой много эластических волокон.

2. **Жировой** капсулой – слой жировой клетчатки, находящийся под фиброзной капсулой.

3. **Почечной** фасцией – тонкой соединительно-тканной оболочкой.

На разрезе почки различают 2 вещества:

1. **Корковое** – наружное, более светлое, которое располагается по периферии почки и заходит в виде столбиков в мозговое вещество.

2. **Мозговое** – внутренне, более темное. Представлено отдельными дольками – почечными *пирамидами*. Каждая пирамида своим основанием направлена к

корковому веществу. Пирамиды своими вершинами сливаются, образуя *сосочек*. Сосочек охвачен малой чашечкой, которая представляет начало мочевыводящих путей. *Чашечки* имеют воронковидную форму, сливаются друг с другом, образуя 2-3 большие почечные чашки. Большие почечные чашки сливаются и формируют почечную лоханку. В нее изливается образующаяся в почке моча. *Лоханка* – воронкообразная полость в воротах почки, переходит в мочеточник.

Стенка чашек и лоханки состоит из 3-х слоев:

- внутреннего слоя – **слизистого**,
- среднего – **мышечного**,
- наружного – **соединительнотканной** оболочки.

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 двустенную чашу, состоящую из 2-х листков – внутреннего и наружного. Между листками имеется щелевидное пространство. Внутренний листок, к которому прилежит сосудистый клубочек, построен из плоских, тонких эпителиальных клеток.

Наружный листок переходит в мочевой каналец нефрона. В этом каналце различают следующие отделы:

1. **Начальный** (главный) или проксимальный.
2. **Средний** (петля), которая опускается из коркового вещества в мозговое.
3. **Вставочный** (дистальный).
4. **Собирательная трубка**.

Проксимальный и дистальный отделы сильно извиты. В них происходит экскреция составных частей мочи, и одновременно происходит обратное избирательное всасывание в кровь почти всей воды (до 99%), глюкозы, аминокислот, витаминов и солей первичной мочи. В результате образуется вторичная моча. В собирательные трубки впадают дистальные отделы многих нефронов. Они не принимают участия в образовании мочи, а служат для отведения ее в мочевыносящие пути.

Стенка мочевого каналца нефрона построена из эпителия различного по форме в разных отделах каналца. Эпителий главного отдела сходен с эпителием тонкой кишки и снабжен каймой с микроворсинками. Общая длина мочевых каналцев обеих почек достигает 70-100 км.

Кровеносная система почки приспособлена для участия в мочеобразовательной функции. К капсуле Шумлянско-Боумана 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 каналцы нефрона. Артериальная кровь, протекая по этим капиллярам,

превращается в венозную. Следовательно, почка, в отличие от других органов имеет не одну, а 2 системы капилляров. Это создает благоприятные условия для выделения из крови воды и продуктов обмена, т.е. это связано с функцией мочеобразования.

Рост почек происходит в несколько этапов: на первом году – быстро, со 2-го по 7-ой год жизни – замедлен. В первые 3 года рост почки увеличивается в 3 раза, после чего до 13 лет рост незначителен. К 20 годам масса почки достигает средней величины взрослого и продолжает расти до 30-40 лет.

ОБРАЗОВАНИЕ МОЧИ

Образование мочи начинается с фильтрации крови через стенку капилляров сосудистого клубочка в полость капсулы Шумлянского. Этому способствует медленное течение и высокое давление крови в капиллярах клубочка (до 70 мм.рт.ст.). Это обусловлено тем, что почечные артерии отходят близко от брюшной аорты, а диаметр приносящей артерии клубочка вдвое больше, чем выносящей.

Профильтрованная и поступившая в капсулу Шумлянского жидкость по своему составу близка к плазме крови и называется первичной мочой. В ней отсутствуют белки крови, имеющие высокую молекулярную массу и поэтому не проникающие через стенку капилляров. Первичная моча из капсулы поступает (фильтруется) в почечный каналец. Клетки, образующие стенки почечных канальцев, способны обратно всасывать из первичной мочи воду и многие растворенные в ней вещества – глюкозу и соли. До 99% первичной мочи подвергается обратному всасыванию. Благодаря этому в моче остаются только те соединения, которые подлежат удалению из организма. А необходимые вещества возвращаются в кровь. Кроме того, почки способны активно секретировать такие вещества как аммиак, креатин и др. Таким образом, вторичная моча формируется тремя почечными процессами:

1. **Фильтрацией.**
2. **Вторичным всасыванием.**
3. **Секрецией.**

Вторичная моча отличается от первичной отсутствием сахара, аминокислот и почти в 70 раз повышенной концентрацией мочевины.

Большая суммарная поверхность почечных канальцев способствует тому, что из 150 – 170 л суточной первичной мочи образуется только 1,5-2 л вторичной. У человека за 1 час образуется до 7,2 л первичной мочи, а выделяется 60 – 120 мл вторичной.

МОЧЕТОЧНИКИ

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 3-х оболочек: **слизистой, мышечной** и соединительнотканной (**адвентиции**). Слизистая оболочка выслана многослойным эпителием. Мышечная оболочка состоит из кругового и продольного слоя

гладкомышечной ткани. Благодаря ее сокращениям мочеточник совершает перистальтическое движение.

МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ

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:

- верхнюю часть – **верхушку**,
- среднюю – **тело**,
- нижнюю – **дно**.

Стенка мочевого пузыря состоит из 3-х оболочек: **слизистой с подслизистым** слоем, **мышечной** и **соединительнотканной**. Сверху и частично с боков и сзади мочевого пузыря покрыт брюшиной. Слизистая оболочка мочевого пузыря образует складки, которые отсутствуют только в области дна мочевого пузыря. Там имеется гладкий участок треугольной формы – пузырьный треугольник. На его углах открываются оба мочеточника и выходит мочеиспускательный канал. При наполнении мочевого пузыря складки слизистой оболочки сглаживаются.

Мышечная оболочка состоит из 3-х слоев: **внутреннего, наружного продольного и среднего кругового** (поперечного). Наиболее развит круговой слой, который в области внутреннего отверстия мочеиспускательного канала образует внутренний сжиматель (**сфинктер**) мочеиспускательного канала.

Емкость мочевого пузыря в средней у взрослого 350 – 500 мл. При его сильном наполнении верхушка прилегает к передней брюшной стенке. Деятельность почек, как и всей выделительной системы, регулируется нервной системой и железами внутренней секреции, гипофизом.

МУЖСКОЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

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 16-22см. В нем различают 3 части:

1. **Предстательная** часть – самая широкая. Ее длина 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.

2. **Перепончатая** часть – самая узкая и короткая. Ее длина около 1 см. Она плотно сращена с мочеполовой диафрагмой.

3. **Губчатая** часть – самая длинная – 12-18 см. Она заканчивается наружным отверстием мочеиспускательного канала на головке полового члена. Она располагается в губчатом теле полового члена.

Мужской мочеиспускательный канал имеет **2 сфинктера**:

- **внутренний (непроизвольный)** – охватывает мочеиспускательный канал у места выхода его из мочевого пузыря и называется сфинктером пузыря.
- **наружный** – сокращается **произвольно**, состоит из поперечнополосатой мышечной ткани, находится в мочеполовой диафрагме вокруг мочеиспускательного

канала и называется сфинктером мочеиспускательного канала. Мужской мочеиспускательный канал имеет 2 изгиба: задний и передний. Задний – постоянный, передний – выпрямляется при поднятии полового члена. Длина мочеиспускательного канала у новорожденного 5-6см, а начало лежит высоко, что связано с высоким расположением мочевого пузыря.

ЖЕНСКИЙ МОЧЕИСПУСКАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ

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 своим внутренним отверстием, проходит через мочеполовую диафрагму впереди влагалища и открывается в преддверии влагалища наружным отверстием, женский мочеиспускательный канал, как и мужской, имеет **2 сфинктера**:

- **непроизвольный** (внутренний) – сфинктер мочевого пузыря.
- **произвольный** (наружный) – сфинктер мочеиспускательного канала.

СИСТЕМА ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

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, предстательную железу, бульбоуретральные (куперовы) железы.

К наружным половым органам относят: мошонку и половой член.

У женщин к внутренним половым органам относят: половые железы – яичники, матку, маточные трубы, влагалище.

К наружные половым органам относят: большие и малые половые губы, клитор.

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Яичко – парная мужская половая железа, выполняющая в организме важные функции:

1. В ней образуются сперматозоиды (внешняя секреция).
2. Образуются половые гормоны (андрогены), 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 2 конца – верхний и нижний, 2 поверхности – медиальную и латеральную, 2 края – передний и задний. К заднему краю прилегает придаток яичка. Левое яичко обычно опущено несколько ниже правого. До периода полового созревания яички и придатки развиваются медленно, затем их рост ускоряется. У новорожденного масса яичка около 0,2 г. В 1 год – 1 г, в 14 лет – 2 г, в 15-16 лет-8 г, у взрослого – 15-25 г.

Яичко покрыто плотной соединительнотканной оболочкой, которая на заднем крае образует утолщение. От него внутрь яичка отходят радиально соединительнотканнные перегородки, которые делят семенник на множество долек (100-300). Каждая долька состоит из извитых семенных канальцев, в которых происходит развитие сперматозоидов. Длина каждого канальца 50-80см. Общая

длина всех канальцев одного яичка около 300-400 м. Между извитыми канальцами расположены прослойки тканей с многочисленными капиллярами и эндокринными клетками, вырабатывающими половые гормоны. Гормоны играют основную роль в развитии вторичных половых признаков. Под их влиянием у мужчин в определенный возрастной период специфически изменяется телосложение, грубеет голос, начинается рост бороды и оволосение подмышечных впадин, лобка, увеличиваются размеры наружных половых органов.

Извитые канальцы изнутри выстланы половыми и опорно-трофическими клетками. Половые клетки проходят сложный путь развития, включая мейотическое деление, прежде чем превращаются в зрелые сперматозоиды.

Процесс образования сперматозоидов называется сперматогенезом. Он продолжается непрерывно на протяжении всего периода половой зрелости мужчины. По современным данным, продолжительность сперматогенеза у человека составляет примерно 64 дня. Количество сперматозоидов, образующихся в яичках, огромно. Так, у здорового взрослого мужчины в 1 мл спермы содержится до 100 млн. сперматозоидов. А во время одного семяизвержения выделяется около 300-400 млн.

Сперматозоид имеет головку, шейку, хвост. Головка содержит ядро, обладающее одним (гаплоидный) набором хромосом.

Сперматозоиды по системе канальцев транспортируются в семявыносящий проток. Здесь они смешиваются с семенной жидкостью, которую вырабатывают предстательная железа и семенные пузырьки.

Из семенных канальцев сперма поступает в средостение яичка, а оттуда по 10-12 выносящим канальцам в проток придатка яичка.

Придаток яичка – небольшое тело, прилегающее к заднему краю половой железы. Он имеет проток, который переходит в семявыносящий проток.

Семявыносящий проток – имеет форму трубки, длина которой 40-50 см, служит для проведения спермы. Стенка его состоит из 3-х оболочек: слизистой, мышечной и соединительнотканной. В составе семенного канатика, содержащего кровеносные, лимфатические сосуды, нервы, семявыносящий проток поднимается к паховому каналу. Пройдя через канал в брюшную полость, проток отделяется от семенного канатика и опускается в малый таз. Около дна мочевого пузыря семявыносящий проток принимает выводной проток семенного пузырька и образует семявыбрасывающий проток, длина которого около 2 см.

Мужские половые органы имеют **придаточные железы**:

1. Семенные пузырьки.
2. Предстательная железа.
3. Бульбоуретральная железа.

Семенные пузырьки представляют собой парный орган продолговатой формы, длиной около 4-5 см. Располагается 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. Она состоит из железистой и гладкомышечной ткани. Железистая ткань образует дольки железы,

протоки которых открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала.

У новорожденного мальчика предстательная железа шаровидная, ее усиленный рост начинается в период полового созревания. В пожилом возрасте иногда наблюдается увеличение предстательной железы в результате разрастания имеющейся в ней соединительной ткани. При этом может быть нарушен акт мочеиспускания.

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.

К **наружным половым** мужским органам относятся мошонка и половой член.

Мошонка – кожный мешок, которым является вместилищем 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. В составе мошонки выделяют несколько слоев;

1. Мясистая оболочка – находится под кожей мошонки, состоит из соединительной ткани и большого количества гладких мышечных волокон и лишена жировых клеток.

2. Фасция, покрывающая мышцу, поднимающую яичко. Мышца состоит из поперечнополосатой мышечной ткани. При ее сокращении яичко поднимается.

3. Общая влагалищная оболочка – представляет собой отросток внутрибрюшной фасции, покрывает яичко и семенной канатник.

4. Собственная влагалищная оболочка – отросток внутрибрюшной фасции, серозная оболочка. Она состоит из 2-х листков:

а) висцерального;

б) париетального;

в) щелевидной полости, которая заполнена серозной жидкостью.

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 суженая часть – шейка. Корень полового члена прикреплен к лонным костям.

Половой член состоит из 3-х пещеристых тел, два из которых называются пещеристыми телами полового члена, третье – губчатым телом мочеиспускательного канала (в ней 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

Внутренние половые органы.

Яичники – парные органы, выполняющие 2 функции:

- внешнесекреторную – **образование яйцеклеток**,
- внутрисекреторную – **выработка женского полового гормона**, который попадает в кровь.

Каждый яичник по форме представляет овальное, сплющенное с боков тело, массой 5-6 г. Располагается в полости малого таза по бокам от матки.

В яичнике различают 2 конца:

- верхний (трубный), обращенный к маточной трубе,
- нижний (маточный), соединенный с маткой посредством собственной связки яичника.

Два края: свободный и брыжеечный, прикрепленный к брыжейке. Здесь в орган входят сосуды и нервы, поэтому он называется воротами яичника.

две поверхности:

- медиальную,
- латеральную.

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. Основом коркового вещества является рыхлая соединительная ткань. В корковом веществе яичника находится большое количество фолликулов (пузырьков), составляющие его паренхиму. Каждый фолликул по форме представляет 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, что составляет лунный месяц. Одновременно с созреванием фолликула развивается находящаяся в нем яйцеклетка. Развитие женской половой клетки в яичнике носит название овогенеза.

Стенка созревшего фолликула истончается и разрывается, и яйцеклетка - овоцит 1 порядка, окруженный блестящей оболочкой, и 4 тыс. фолликулярных клеток входят в свободную бранную полость. Разрыв зрелого фолликула и выход женской половой клетки из яичника называется овуляцией. На месте лопнувшего Граафова пузырька образуется желтое тело под влиянием лютеинизирующего гормона гипофиза (ЛГ) – лютеотропина. Если наступает беременность, то желтое тело сохраняется до ее конца и исполняет роль железы внутренней секреции. Если оплодотворения не произойдет, то желтое тело атрофируется спустя 12-14 дней, и на его месте образуется рубец.

У человека овуляция происходит регулярно. Фолликулы развиваются под влиянием фолликулостимулирующего гормона гипофиза (ФСГ).

У новорожденной девочки яичник цилиндрической формы, часто расположен вне таза. Окончательного положения достигает к 1-3 годам. У новорожденной масса яичника 0,15 г, к году – 1 г. окончательные размеры устанавливаются в период полового созревания. В период 40 – 50 лет происходит атрофия яичников, и их масса уменьшается почти в 2 раза. После этого у женщины наступает климактерический период (климакс) – прекращения процесса овуляции.

Маточные трубы – это парный орган, служащий для передвижения яйцеклетки из яичника в матку. Он имеет цилиндрическую форму, длина которого у половозрелой женщины 8-18 см. диаметр просвета 2-4мм. Расположен в верхнем просвете (крае) широкой связки матки. Стенка маточной трубы состоит из:

- **слизистой** оболочки, покрытой однослойным цилиндрическим мерцательными эпителием;
- **мышечного** слоя, состоящего из гладкой мышечной ткани;
- **серозного** слоя, представленного брюшиной.

Маточная труба имеет 2 отверстия: одно из них открывается в полость матки, другое – в полость брюшины, около яичника. Этот конец расширен в виде воронки и заканчивается выростами, которые называется 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 сокращению стенок маточных труб.

Матка представляет собой мышечный орган, служащий для созревания и вынашивания плода. Она находится в полости малого таза. Спереди матки лежит мочевого пузырь, сзади – прямая кишка. Форма матки – грушевидная. 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. Внутри тела матки имеется щелевидная полость, переходящая в канал шейки и называется внутренним маточным зевом, шейка матки открывается во влагалище отверстием, называемым наружный маточный зев. Он ограничен двумя утолщениями. Передней и задней губой матки. В полость матки открываются отверстия двух маточных труб.

Стенка матки состоит из 3-х слоев: внутреннего, среднего, наружного. Внутренний слой (эндометрий) представляет собой слизистую оболочку, выстланную 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 ее изменений повторяется. Такие изменения совершаются каждые 28-30 дней.

Средний слой (**миометрий**) – самый мощный слой, состоит из 3-х слоев: наружный – продольный, средний – круговой, внутренний – продольный слой.

При беременности гладкие мышечные волокна разрастаются в 5-10 раз в длину, в 3-4 раза в ширину. Возрастают соответственно и размеры матки и количество кровеносных капилляров и сосудов. 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 (**периметрий**) – представлен серозной оболочкой – брюшиной. Брюшина покрывает всю матку, за исключением шейки. С матки брюшина переходит на другие органы и стенки малого таза.

Масса матки новорожденной девочки 2-2,5 г, у нерожавшей женщины 40-50 г, у неоднократно рожавшей – в 2 раза больше. В фиксации матки участвуют связки.

Связки матки различают: широкие, круглые и крестцово-маточные.

Все связки матки парные. Широкие связки представляют собой складки из 2-х листков брюшины. Круглые – имеют вид шнуров, состоящих из соединительной ткани и гладких мышечных волокон. Крестцово-маточные представляют собой пучки соединительнотканых и гладких мышечных волокон. В укреплении матки и всех органов малого таза большое значение имеют мышцы дна таза.

Влагалище представляет собой трубку длиной около 8-10 см, которая соединяет полость матки с наружными половыми органами женщины. Стенка влагалища состоит из 3-х оболочек: слизистой, мышечной и соединительнотканной. 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 прикрыто складкой слизистой оболочки – девственной плевой.

Наружные женские половые органы

1. **Большие срамные губы** представляют собой парную складку кожи, содержащую большое количество жировой ткани. Они ограничивают пространство называемое срамной щелью. Задние и передние концы срамных губ соединены задней и передней спайками. Выше больших губ находится лонное возвышение. В этом месте кожа покрыта волосами и содержит большое количество жировой ткани.

2. **Малые срамные губы** представляют собой парную складку кожи. Щель между малыми губами называется преддверием влагалища. В него открываются наружное отверстие мочеиспускательного канала и отверстие влагалища. В основании малых губ заложены 2 железы преддверия (бартолиновы), их протоки открываются на поверхность малых губ в преддверие влагалища.

3. **Клитор** располагается в преддверии влагалища и имеет форму небольшого возвышения. Состоит из 2-х пещеристых тел, сходных по своему строению с пещеристыми телами мужского полового члена. Он покрыт многослойным плоским эпителием и содержит большое количество чувствительных нервных окончаний.

ПРОМЕЖНОСТЬ

Промежность закрывает выход из малого таза и расположена между лонным сращением и копчиком. В этой области находятся наружные половые органы и

заднепроходное отверстие. Под кожей промежности располагается жировая клетчатка, а затем мышцы и фасции, образующие дно таза. В дне таза различают 2 отдела: диафрагму таза и мочеполовую диафрагму.

Диафрагма таза состоит из 2-х парных мышц: мышц, поднимающий задний проход и копчиковой мышцы. Сверху и снизу они покрыты фасциями. Через диафрагму таза проходит конечный отдел прямой кишки, заканчивающийся заднепроходным отверстием.

Мочеполовая диафрагма – образована парной мышцей промежности и покрыта фасциями. У женщин ее прободают мочеиспускательное отверстие и влагалище, у мужчин – мочеиспускательный канал. Все мышцы промежности поперечнополосатые.

Лекция 17. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА. СЕРДЦЕ

Жизнедеятельность организма возможна при условии доставки каждой клетке питательных веществ, кислорода, воды, удаления продуктов обмена веществ. Эту задачу выполняет сосудистая система, представляющая собой систему трубок, по которым циркулирует жидкость (кровь, лимфа) и сердце – центральный орган, который обуславливает движение этой жидкости. Сосудистую систему человека и позвоночных можно разделить на 2 отдела.

1. **Кровеносную систему** – систему трубок, по которым циркулирует кровь (артерии, вены, сердце).

2. **Лимфатическую систему** – систему трубок, по которые движется бесцветная жидкость – лимфа.

СИСТЕМА КРОВЕТВОРЕНИЯ

Общая характеристика крови

Функция крови:

1. **Транспортная** – осуществляет транспорт питательных веществ в пределах организма, гормонов, ферментов, витаминов и т.д.

2. **Трофическая** – связана с доставкой питательных веществ, поступающих в организм с пищей к тканям.

3. **Поддержание гомеостаза** – буферные свойства крови способствуют сохранению постоянства рН среды, высокая теплоемкость обеспечивает равномерное распределение тепла в организме

4. **Защитная** – реализуется благодаря участию крови в остановке кровотока и существованию механизмов, обеспечивающих протекание иммунных реакций.

5. **Секреторная** – в кровь поступают продукты метаболизма клеток, удаляющиеся из организма органами выделения.

6. **Передача информации** внутри организма – важную роль при этом играют переносимые кровью гормоны.

Кровь представляет собой жидкость красного цвета, слабощелочной реакции с удельным весом 1,054 – 1,066. Общее количество крови составляет около 5-6 л -

1/13 часть тела. В кровеносных сосудах обычно циркулирует только одна часть крови, другая (до 50%) находится в депо крови (селезенка, печень, кожа, легкие). Запасы крови используются организмом при кровопотерях, работе мышц и т.д.

Кровь состоит из: форменных (клеточных) элементов (40-45%) и плазмы.

Плазма крови представляет собой желтоватую полупрозрачную, вязкую жидкость, в состав которой входят: 90-91% - воды, 9-10% - минеральные и органические вещества, из которых 6-8% - составляют белки и около 2% - низкомолекулярные вещества (глюкоза, мочевины, электролиты).

Большую часть органических веществ составляют белки крови: альбумины, глобулины, фибриноген, которые выполняют ряд важных функций:

- трофическую функцию (служат источником аминокислот),
- транспортную,
- буферную,
- защитную (содержат факторы иммунитета),
- участвуют в свертывании крови,
- обеспечивают вязкость плазмы (поддерживают артериальное давление).

Кроме белков в плазме содержатся глюкоза, жир, жироподобные вещества, аминокислоты, различные продукты обмена (мочевина, мочевая кислота и т.д.) ферменты и гормоны.

Важными компонентами плазмы являются катионы натрия, кальция, магния, железа, анионы хлора, серы, фосфора, т.е. неорганические вещества, которые составляют 0,9-1% плазмы крови. Концентрация различных солей в плазме относительно постоянна.

В плазме крови содержатся антитела, играющие защитную роль. Одни из них обладают свойством нейтрализовать токсины, другие – разрушать микробы, попадающие в организм, третьи – их склеивают и т.д. Антитела могут длительно сохраняться в крови переболевшего человека, благодаря чему возникает невосприимчивость к повторному заболеванию – *иммунитет*.

Содержащийся в плазме белок фибриноген участвует в процессах *свертывания* крови, а глобулины – в обезжиривании болезнетворных микробов.

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ

Представлены: эритроцитами, лейкоцитами, тромбоцитами.

Эритроциты – красные кровяные тельца – это безъядерные клетки диаметром 7-8 мкм. В 1 мкл крови содержится 4,5 – 5,5 млн. эритроцитов. Они имеют форму двояковогнутых дисков. Такая форма способствует увеличению диффузионной поверхности клетки. Основная роль эритроцитов – транспорт газов (O_2 и CO_2) – обусловлена наличием в них гемоглобина. **Гемоглобин** состоит из белка глобина и пигмента гема, придающего ему и всей крови красный цвет. Гем содержит атом железа, способный присоединять и отдавать молекулу кислорода. При прохождении крови по легочным капиллярам железо гемоглобина соединяется с O_2 и превращается в оксигемоглобин. Именно это вещество окрашивает кровь артериальную в ярко-красный цвет. В капиллярах тканей кислород отщепляется от оксигемоглобина и используется клетками. Освобожденный гемоглобин присоединяет накопившуюся в тканях углекислоту и в результате возникает другое вещество – карбоксигемоглобин. Венозная кровь, оттекающая из органов и тканей,

имеет темно-красный цвет. Гемоглобин легко вступает в соединение с СО. Если транспорт дыхательных газов гемоглобином прекращается, то организм погибает через несколько минут.

Эритроциты непрерывно образуются в красном костном мозге. На протяжении 100 -120 дней они циркулируют в крови, а затем разрушаются в печени и селезенке. Их образование зависит от достаточного поступления в организм железа, белков, витаминов, и т.д.

Лейкоциты – белые кровяные клетки, разнообразные по строению, крупнее эритроцитов, содержат ядро. Их число непостоянно и зависит от функционального состояния организма. У здорового человека в норме 4-10 тыс. лейкоцитов в 1 мкл. При ряде заболеваний, интенсивной физической работе, после приема пищи их количество резко возрастает.

Лейкоциты способны к амёбовидному движению, благодаря чему они могут мигрировать через стенки кровеносных сосудов и выходить в межклеточное пространство. В организме более 50% лейкоцитов находятся за пределами сосудистого русла.

Продолжительность жизни лейкоцитов колеблется от 3 до 5 дней. Основная функция лейкоцитов – защитная, т.е. способность к фагоцитозу. Они способны поглощать токсины, чужеродные тела и переваривать их с помощью ферментов. Один лейкоцит может поглотить до 20-30 бактерий, и при этом часто погибает сам.

Некоторые лейкоциты (лимфоциты) способны синтезировать и выделять в кровь (плазму) антитела.

Тромбоциты (кровяные пластинки) – это плоские безъядерные клетки неправильной округлой формы. Их количество в 1мкл крови здорового человека составляет 150 – 300 тыс. Тромбоциты образуются в костной мозге, циркулируют в крови в течение 5-10 дней, а затем разрушаются в печени, легких и селезенке. Они участвуют в процессах свертывания крови, остановке кровотечений и реакциях защитной системы организма.

Одной из особенностей крови является ее способность к свертыванию и образованию сгустка (тромба) в месте повреждения сосуда. Это защитная реакция организма, предотвращающая его от чрезмерной потери крови. Кровь свертывается в течение 3-4мин. При понижении свертываемости крови даже незначительное ранение может вызвать смертельное кровотечение. При повышении свертываемости – развивается тяжелое заболевание сосудов – закупорка (тромбоз).

КРОВЕТВОРНЫЕ ОРГАНЫ

В течение всей жизни происходит гибель кровяных клеток и в то же время кроветворение. Срок жизни эритроцитов – 120 дней, лейкоцитов -3-5 дней, тромбоцитов – 5-8 дней. Органами, в которых развиваются клетки крови, являются красный костный мозг, лимфаузлы, селезенка (у зародыша кроветворение происходит в печени).

Селезенка располагается в левом подреберье под диафрагмой. В норме она не прощупывается. На ней различают передний и задний край и 2 поверхности – выпуклая, обращенная к диафрагме и – вогнутая, соприкасается с дном желудка, левой почкой и хвостом поджелудочной железы. На вогнутой поверхности имеются ворота селезенки, через которые проходят сосуды и нервы. Длина селезенки чаще

12-14 см, ширина 8-10 см и толщина 3-4 см. Снаружи селезенка покрыта брюшиной, под которой располагается соединительнотканная капсула. От капсулы внутрь отходят соединительнотканые перегородки – *трабекулы*, между которыми располагается темно-красная селезеночная пульпа. Основу пульпы составляет ретикулярная ткань, богато снабженная кровеносными сосудами. В пульпе имеются светлоокрашенные островки лимфоидной ткани, в которой развиваются лимфоциты. Селезенка выполняет ряд функций:

1. Участвует в кроветворении
2. В ней происходит разрушение отживших эритроцитов
3. Служит депо крови.

СЕРДЦЕ

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

На сердце различают: широкую часть – основание, суженную часть – верхушку и 3 поверхности: переднюю – **грудинно-реберную**, боковую – **легочную**, нижнюю – **диафрагмальную**.

Основание сердца направлено кверху и кзади, **верхушка** – книзу и кпереди. 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 внутренней поверхности желудочков имеются выступы мышечной оболочки сердца – сосочковые мышцы. Стенка левого желудочка толще правого. В правой половине протекает венозная кровь, в левой – артериальная. Предсердия и желудочки сообщаются между собой предсердно-желудочковым отверстием.

Строение стенки сердца

Стенка сердца состоит из 3-х слоев: внутреннего – эндокарда, среднего – миокарда, наружного – эпикарда.

Все сердце заключено в окологердечную сумку – **перикард**. Перикард и эпикард являются двумя листками серозной оболочки сердца, между которыми находится щелевидное пространство – полость перикарда, содержащая небольшое количество серозной жидкости.

Миокард – самый мощный слой стенки сердца, состоит из поперечнополосатой мышечной ткани. Ядра кардиомиоцитов расположены по центру, а миофибриллы по периферии. Клетки соединены выростами цитоплазмы и вставочными дисками, участвующими в передаче возбуждения, что обеспечивает произвольное сокращение миокарда как единого целого. Часть кардиоцитов, составляющих систему проводящую нервный импульс, имеют выраженную саркоплазму, крупное ядро и мало миофибрилл и митохондрий.

Эндокард представляет собой тонкую соединительнотканную оболочку, выстланную эпителием. Он покрывает сердечную мышцу изнутри и образует клапаны сердца. Различают створчатые и полулунные (похожие на карманы)

клапаны. У предсердно-желудочковых отверстий располагаются створчатые клапаны, причем правый состоит из 3-х створок (**трехстворчатый**), левый – из 2-х створок (**двухстворчатый**). К створкам этих клапанов прикрепляют – *сухожильные нити*, отходящие от сосочковых мышц. Около отверстия легочного ствола и отверстия аорты имеется по три полулунных клапана.

Значений 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. При некоторых болезнях сердца строение клапанов изменяется, что вызывает нарушение работы сердца (пороки сердца).

Сосуды, входящие и выходящие из сердца

В правое предсердие впадают 2 самые крупные вены: верхняя и нижняя полые вены, по которым течет венозная кровь от всех частей тела. Сюда открывается общий венозный сосуд самого сердца – венечная пазуха сердца.

В левое предсердие открываются 4 легочные вены, которые несут артериальную кровь от легких к сердцу.

Из правого желудочка выходит легочный ствол, по которому венозная кровь направляется в легкие. Из левого желудочка выходит аорта, несущая артериальную кровь для всего организма.

Сосуды сердца

Кровоснабжение сердца происходит через 2 венечные (**коронарные**) артерии: правую и левую. Они отходят от начального отдела аорты и находятся в венечной борозде сердца. Венечные артерии делятся на более мелкие ветви, а затем на капилляры. Через стенки капилляров из крови в ткани стенки сердца переходят питательные вещества и кислород, а обратно – продукт обмена. В результате этого артериальная кровь превращается в венозную. Из капилляров венозная кровь переходит в вены сердца, которые сливаются в общий венозный сосуд – венечную пазуху, впадающий в правое предсердие.

Мускулатура сердца

Мускулатура предсердий имеет 2 слоя:

- поверхностный – состоит из поперечных волокон, общих для обоих предсердий,
- глубокий – из продольно расположенных волокон, самостоятельных для каждого предсердия.

Мускулатура желудочков более развита (особенно у левого желудочка) и состоит из 3-х слоев:

- поверхностный – общий для обоих желудочков;
- средний – круговой, самостоятелен для обоих желудочков и служат продолжением поверхностного и глубокого слоев;
- глубокий – общий для обоих желудочков.

В сердечной мышце выделяются атипичные волокна, бедные миофибриллами. Вдоль них располагается густое сплетение безмякотных нервных волокон и группы нервных клеток. Это проводящая система сердца. Центрами этой системы являются

2 узла: сино-предсердный (в нем первично появляются импульсы автоматического сокращения сердца) и предсердно-желудочковый.

Сердце способно ритмически сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в нем самом. Такое явление называется *автоматизм*. В сердце человека ритмические импульсы возникают в мышечных клетках, расположенных в правом предсердии и в проводящей системе сердца.

В сердечной деятельности различают 3 фазы: сокращение предсердий 0,1 с, сокращение желудочков 0,3 с, период расслабления (пауза) 0,4 с.

Таким образом, один цикл продолжается 0,8 с. Сердце взрослого человека сокращается 65-75 раз в мин. При каждом сокращении сердца в аорту и легочный ствол выбрасывается около 70 мл крови (ударный объем крови), в минуту объем крови составляет более 5 л. При физической нагрузке у нетренированного человека минутный объем составляет 15-20 л, а у спортсменов возрастает до 30-40 л.

Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца

Деятельность сердца регулируется вегетативной нервной системой. К сердцу подходят симпатические нервы, ядра которых расположены в спинном мозге, и парасимпатические, центры которых находятся в продолговатом мозге. Симпатические нервы учащают сокращения, увеличивают силу сердечных сокращений. Парасимпатические – замедляют работу, частоту сокращений и их силу.

На деятельность сердца влияет ряд веществ, выделяемых органами в кровь. Регуляция работы сердца веществами, переносимыми кровью и лимфой, называется *гуморальной*, т.е. осуществляется через жидкость. Особенно важное значение имеет адреналин, поступающий в кровь из надпочечников и вызывающий учащение ритма. Ацетилхолин, как и блуждающий нерв, тормозит работу сердца. Изменение концентрации солей калия и кальция в крови, также влияют на состояние сердечной мышцы. Так, избыток ионов калия тормозит, а избыток кальция усиливает работу сердца.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Кровь в организме находится в постоянном движении. Это движение называется кровообращением. Благодаря кровообращению кровь осуществляет связь всех органов тела человека, происходит снабжение питательными веществами и кислородом, выведение продуктов обмена, гуморальная регуляция и др.

Кровь движется по кровеносным сосудам. Они представляют собой эластические трубки разного диаметра. Главным органом кровообращения является сердце – полый мышечный орган, совершающий ритмические сокращения. Благодаря его сокращениям происходит движение крови в организме. Учение о регуляции кровообращения разработано И.П. Павловым.

Существует 3 вида кровеносных сосудов: артерии, капилляры и вены.

Артерии – сосуды, по которым кровь течет от сердца в органы. Они имеют толстые стенки, состоящие из **3-х слоев**:

- наружного слоя (**адвентиции**) – соединительнотканной;

- среднего (**медиа**) – состоит из гладкой мышечной ткани и содержит соединительнотканые эластические волокна. Сокращение этой оболочки сопровождается уменьшением просвета сосудов;

- внутреннего (**интимы**) – образована соединительной тканью и со стороны просвета сосуда выстлана слоем плоских клеток эндотелия.

Артерии расположены глубоко под мышечным слоем и надежно защищены от повреждений. По мере удаления от сердца артерии ветвятся на более мелкие сосуды, а затем на капилляры.

В зависимости от кровоснабжаемых органов и тканей артерии делятся:

1. Париетальные (**пристеночные**) – кровоснабжающие стенки тела.

2. Висцеральные (**внутренностные**) – кровоснабжающие внутренние органы.

До вступления артерии в орган она называется органной, войдя в орган – внутриорганной. В зависимости от развития различных слоев стенки артерии подразделяются на сосуды:

- **мышечного типа** – в них хорошо развита средняя оболочка, волокна располагаются спирально по типу пружины;

- смешанного (**мышечно-эластического**) типа – в стенках примерно равное количество эластических и мышечных волокон (сонная, подключичная);

- **эластического** типа, у которых наружная оболочка тонкая, чем внутренняя. Это аорта и легочный ствол, в которые кровь поступает под большим давлением.

У детей диаметр артерий больше чем у взрослых. У новорожденных артерии преимущественно эластического типа, артерии мышечного типа еще не развиты.

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 1мм² ткани приходится несколько сотен капилляров. Общий просвет капилляров всего тела в 500 раз больше просвета аорты. В покоем 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. Обмен веществ между кровью и тканями происходит только в капиллярах. Артериальная кровь на протяжении капилляров превращается в венозную, которая собирается вначале в посткапилляры, а затем в вены.

Различают **капилляры**:

1. **Питающие** – обеспечивают орган питательными веществами и O₂, и выносящие из тканей продукты обмена.

2. **Специфические** – создают возможность органу выполнить его функцию (газообмен в легких, выделение в почках).

Вены – это сосуды, по которым кровь течет из органов к сердцу. Они, подобно артериям, имеют трехслойные стенки, 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. Движению крови в одном направлении в венах способствуют не только полулунные клапаны, но и разность давления в сосудах и сокращения мышечного слоя вен.

Каждая область или орган получает кровоснабжение из нескольких сосудов. Различают:

1. **Главный сосуд** – самый крупный.
2. **Добавочные (коллатеральные)** – это боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови.
3. **Анастомоз** – это третий сосуд, который соединяет 2 других. Иначе называют соединительные сосуды.

Анастомозы имеются и между венами. Прекращение тока в одном сосуда приводит к усилению тока крови по коллатеральным сосудам и анастомозам.

СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Кровообращение необходимо для питания тканей, где совершается обмен веществ через стенки капилляров. Капилляры составляют главную часть микроциркуляторного русла, в которое происходит микроциркуляция крови и лимфы.

Микроциркуляция – это движение крови и лимфы в микроскопической части сосудистого русла. Микроциркуляторное русло по В.В.Куприянову включает 5 звеньев:

1. **Артериолы** – наиболее мелкие звенья артериальной системы.
2. **Прекапилляры** – промежуточное звено между артериолами и истинными капиллярами.
3. **Капилляры.**
4. **Посткапилляры.**
5. **Венулы.**

Все кровеносные сосуды в теле человека составляют 2 круга кровообращения: малый и большой.

МАЛЫЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Из правого предсердия венозная кровь поступает в правый желудочек, а из него в легочный ствол, который делится на 2 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 оттекает по легочным венам в левое предсердие. В малом кругу кровообращения в артериях течет венозная кровь, а в венах – артериальная.

Движение крови по замкнутой системе кровеносных сосудов было открыто в 17 веке английским ученым Гарвеем.

Сосуды малого круга кровообращения

Легочный ствол выходит из правого желудочка, поднимается кверху и на уровне 4-го грудного позвонка делится на правую и левую легочные артерии, каждая из которых входит в легкое через ворота легких. В легких кровь из венозной становится артериальной, которая из капилляров оттекает в легочные вены. Через ворота легких выходит по две легочные вены, которые несут артериальную кровь и впадают в левое предсердие. В малом кругу кровообращения в венах течет артериальная кровь, в артериях – венозная.

БОЛЬШОЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ

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.

Сосуды большого круга кровообращения

В аорте различают: восходящую часть, дугу аорты, нисходящую часть, которая делится на грудную и брюшную часть.

Восходящая аорта выходит из левого желудочка, поднимается кверху. От ее начального отдела (луковицы аорты) отходят правая и левая венечные (коронарные) артерии, которые снабжают сердце.

Дуга аорты является продолжением восходящей аорты, затем направляется влево и назад. От нее отходят 3 крупные артерии, питающие голову шею и верхние конечности (плечевоголовный ствол, общая сонная, левая подключичная артерия). По мере удаления от сердца диаметр аорты заметно уменьшается. На уровне 4-го грудного позвонка она переходит в грудную аорту.

Артерии шеи, головы и лица

Общая сонная артерия располагается на шее позади грудино-ключично-сосцевидной мышцы и граничит латерально с внутренней яремной веной, а медиально – с пищеводом, трахеей и гортанью. На уровне щитовидного хряща гортани делится на два крупных сосуда: наружную и внутреннюю сонные артерии.

Наружная сонная артерия поднимается вверх, на уровне шейки нижней челюсти делится на свои конечные ветви: *поверхностную височную* (разветвляется в височной области, снабжая кровью околоушную железу, ухо, мимические мышцы) и *верхнечелюстную* (кровооснабжает глубокие области лица и головы). По ходу артерия отдает многочисленные ветви к органам лица и головы:

1) *верхнюю щитовидную артерию*, кровоснабжающую гортань, щитовидную и паращитовидные железы, мышцы шеи ниже подъязычной кости, грудино-ключично-сосцевидную мышцу;

2) *язычную артерию*, питающую язык, мышцы дна полости рта, слюнные железы, небные миндалины, слизистую оболочку дна полости рта и десен;

3) *лицевую артерию*, васкуляризирующую глотку, миндалины, мягкое небо, подчелюстную железу, мышцы дна полости рта, мимические мышцы;

4) *затылочную артерию*, снабжающую мышцы и кожу затылка, ушную раковину, твердую мозговую оболочку;

5) *заднюю ушную артерию*, кровоснабжающую ушную раковину и среднее ухо;

6) *восходящую глоточную артерию*, отдающую ветви к стенке глотки, миндалинам, слуховой трубке, мягкому небу, твердой мозговой оболочке, уху.

Внутренняя сонная артерия, пройдя через одноименный канал пирамиды височной кости в полость черепа, отдает: 1) *глазную артерию*, питающую глаз и

веки; 2) переднюю мозговую; 3) среднюю мозговую артерию; 4) заднюю соединительную артерию, которые отдают многочисленные ветви для питания мозга.

Артерии верхней конечности

Правая подключичная артерия отходит от плечевого ствола, левая – от дуги аорты. От подключичной артерии отходит ряд крупных ветвей, питающих органы шеи, затылка, части грудной стенки, спинного и головного мозга: 1) **позвоночная** артерия, кровоснабжающая спинной и головной мозг; 2) внутренняя грудная артерия проходит в грудную полость, где кровоснабжает внутригрудные органы и мышцы груди, живота молочную железу; 3) щитовидный ствол к щитовидной железе, мышцам шеи, лопатки; 4) реберно-шейный, кровоснабжающий мышцы шеи, спинной мозг, мышцы и кожу первых-вторых межреберьев; 5) поперечная артерия шеи, питающая мышцы шеи и верхнего отдела спины.

Продолжением подключичной артерии является **подмышечная артерия**, идущая от нижнего края ключицы до нижнего края большой грудной мышцы. Основными ветвями ее являются: 1) верхняя грудная, 2) грудноакромиальная артерия, 3) латеральная грудная артерия, 4) подлопаточная артерия, питающие межреберные, грудные мышц, мышцы и кожу плеча и плечевого пояса, плечевой сустав.

Плечевая артерия является продолжением подмышечной артерии. Она отдает ряд ветвей, кровоснабжающих кожу, мышцы плеча, плечевой и локтевой суставы. Самая большая ее ветвь – глубокая артерия плеча. Кроме того, от плечевой артерии отходят верхняя и нижняя локтевые коллатеральные артерии, питающие локтевой сустав, мышцы плеча, частично предплечье.

В локтевой ямке плечевая артерия делится на две самостоятельные артерии – **локтевую и лучевую**. Обе артерии располагаются на ладонной стороне предплечья и, направляясь вниз вдоль одноименных костей, отдают ветви к локтевому суставу, коже и мышцам предплечья.

Лучевая и локтевая артерии внизу отдают ветви навстречу друг другу, для образования поверхностной и глубокой ладонных дуг. От последних отходят ладонные пястные и пальцевые артерии.

Нисходящая аорта – самый длинный отдел аорты, проходящий через диафрагму. Аорта выше диафрагмы называется грудной аортой, ниже – брюшной.

Грудная аорта – проходит по грудной полости впереди позвоночника, располагается в заднем средостении. Ее ветви питают внутренние органы этой полости и стенки грудной и брюшной полостей.

К **внутренностям** относятся: 1) бронхиальные ветви, кровоснабжающие ткани легкого; 2) пищеводные – к стенке пищевода; 3) медиастинальные – к органам средостения; перикардиальные ветви – к перикарду.

Пристеночными ветвями грудной части являются: 1) верхние диафрагмальные артерии, которые питают верхнюю поверхность диафрагмы; 2) задние межреберные артерии в количестве 10 пар и проходят в межреберных промежутках (к межреберным мышцам, широким и прямым мышцам живота, коже груди, молочной железе, к коже и мышцам спины, спинному мозгу).

Брюшная аорта лежит за брюшиной, позади поджелудочной железы, 12-ти перстной кишки, располагается на передней поверхности поясничных позвонков, левее срединной линии. Справа от нее находится нижняя полая вена. На уровне 4-ого поясничного позвонка она делится на 2 общие подвздошные артерии, которые питают стенки и внутренности таза и нижние конечности.

Брюшная часть аорты по ходу отдает пристеночные и внутренностные ветви. К **пристеночным** сосудам относятся: 1) нижние диафрагмальные артерии, питающие нижнюю поверхность диафрагмы, а также надпочечники; 2) поясничные артерии, четыре парные артерии, кровоснабжающие кожу, мышцы живота и спины, частично спинной мозг.

Висцеральные ветви подразделяются на парные и непарные. Группу парных сосудов образуют: 1) средняя надпочечниковая артерия – к надпочечнику; 2) почечная артерия – к паренхиме почки и надпочечнику; 3) яичковая артерия, которая кровоснабжает яички, а у женщин под названием яичниковой – яичники и маточные трубы.

К непарным ветвям брюшной части аорты относятся чревный ствол, верхняя и нижняя брыжеечные артерии.

Чревный ствол отходит от аорты на уровне XII грудного позвонка и вскоре делится на три ветви: 1) **левую желудочную артерию**, питающую малую кривизну и тело желудка; 2) **общую печеночную артерию**, которая подразделяется на собственную печеночную артерию, кровоснабжающую печень, желчный пузырь, стенки желудка (посредством своей ветви – правой желудочной артерии), и гастродуоденальную артерию, которая, в свою очередь, делится на переднюю и заднюю верхние панкреатодуоденальные артерии, питающие поджелудочную железу, двенадцатиперстную кишку, и правую желудочно-сальниковую артерию, кровоснабжающую стенки желудка и большой сальник; 3) **селезеночную артерию**, васкуляризирующую селезенку, стенки желудка и большого сальника (посредством своей ветви – левой желудочно-сальниковой артерии), отчасти поджелудочную железу.

Верхняя брыжеечная артерия начинается на уровне II поясничного позвонка. По ходу отдает следующие ветви: 1) нижние панкреатодуоденальные артерии, кровоснабжающие поджелудочную железу и двенадцатиперстную кишку; 2) тощекишечные артерии и подвздошно-кишечные артерии, числом 15-20, питающие стенку тощей и подвздошной кишки; 3) подвздошно-ободочная артерия, кровоснабжающая слепую кишку с червеобразным отростком; 4) правая ободочно-кишечная артерия питает восходящую и поперечную части ободочной кишки; 5) средняя ободочно-кишечная артерия – васкуляризирует стенки поперечной ободочной

Нижняя брыжеечная артерия отходит от аорты на уровне III поясничного позвонка, разделяется на три ветви: 1) левую ободочно-кишечную артерию, кровоснабжающую часть поперечной ободочной и нисходящий отдел ободочной кишки; 2) сигмовидно-кишечную артерию, питающую сигмовидную ободочную кишку; 3) верхнюю прямокишечную артерию – к стенкам сигмовидной ободочной и верхней трети прямой кишки.

На уровне IV–V поясничных позвонков аорта делится на две общие подвздошные артерии, которые на уровне крестцово-подвздошного сочленения

делятся на свои конечные ветви: наружную подвздошную и внутреннюю подвздошную артерии.

Артерии таза и нижних конечностей

Внутренняя подвздошная артерия спускается в малый таз, где отдает ветви к органам и стенкам таза: 1) пупочную артерию, кровоснабжающую дистальную часть мочеочника, верхние отделы мочевого пузыря; 2) артерию семявыносящего протока, питающую семенные пузырьки, семявыносящий проток, придаток яичка, а у женщин – маточную артерию, кровоснабжающую стенки матки, влагалища, маточные трубы и яичники; 3) среднюю прямокишечную артерию, васкуляризирующую стенки прямой кишки, части предстательной железы и семенных пузырьков; 4) внутреннюю половую артерию, питающую мошонку, половой член, клитор, мочеиспускательный канал, мышцы промежности и нижнюю часть прямой кишки.

К стенкам малого таза от внутренней подвздошной артерии отходят: 1) подвздошно-поясничная артерия, кровоснабжающая мышцы поясничной области спины, живота; 2) латеральные крестцовые артерии, питающие крестец, спинной мозг, нижние отделы мышц спины, живота, кожу крестцовой области; 3) верхняя ягодичная артерия, которая васкуляризирует ягодичные мышцы, часть мышц бедра, таза и промежности; 4) нижняя ягодичная артерия, кровоснабжающая кожу и мышцы ягодичной области, седалищный нерв, тазобедренный сустав, частично мышцы таза и бедра; 5) запирающая артерия, которая отдает ветви к мышцам таза, бедра, тазобедренному суставу, седалищной кости.

Наружная подвздошная артерия является основной магистралью, несущей кровь ко всей нижней конечности. В области таза от нее отходят ветви, питающие мышцы таза и живота, оболочки яичка и большие половые губы. Пройдя под паховой связкой, она получает название **бедренной артерии**. Последняя располагается на бедре между разгибателями и приводящими мышцами бедра и по своему ходу отдает ряд ветвей: 1) поверхностную надчревную артерию – к коже и наружной косой мышце живота; 2) поверхностную артерию, огибающую подвздошную кость, - к коже, мышцам, паховым лимфатическим узлам; 3) наружные половые артерии – к мошонке, большим половым губам, коже лобковой кости; 4) паховые ветви – к коже и лимфатическим узлам паховой области. Самой крупной ветвью бедренной артерии является глубокая артерия бедра, которая отдает медиальную и латеральную артерии, огибающие бедренную кость, питающие кожу и мышцы таза и бедра, а также три прободающие артерии к мышцам-сгибателям бедра, тазобедренному суставу и бедренной кости.

Непосредственным продолжением бедренной артерии является **подколенная артерия**, располагающаяся в глубине подколенной ямки. От нее отходят медиальные и латеральные коленные артерии к коленному суставу и окружающим его мышцам, образуя сосудистую сеть коленного сустава, а также веточки к нижним отделам мышц бедра. В нижнем углу ямки подколенная артерия делится на две конечные ветви – переднюю и заднюю большеберцовые артерии.

Передняя большеберцовая артерия проходит через межкостную перепонку на переднюю поверхность голени, где спускается между мышцами-разгибателями, отдавая к ним многочисленные мышечные ветви. В нижней трети голени артерия

отдает медиальную и латеральную передние лодыжковые артерии, формирующие сосудистые сети лодыжки, а на тыле стопы переходит в *тыльную артерию стопы*. От последней отходят медиальные и латеральные предплюсневые артерии, образующие тыльную сеть стопы, а также дугообразная артерия, отдающая четыре тыльные плюсневые артерии. Каждая плюсневая артерия подразделяется на две тыльные пальцевые артерии, кровоснабжающие тыльные поверхности II – V пальцев стопы. Сама тыльная артерия стопы заканчивается двумя ветвями: тыльной плюсневой артерией, отдающей затем тыльные пальцевые артерии (две к I пальцу и одну к медиальной поверхности II пальца), и глубокой подошвенной артерией.

Задняя большеберцовая артерия проходит по задней поверхности голени, затем огибает медиальную лодыжку большеберцовой кости и переходит на подошву, где распадается на медиальную и латеральную подошвенные артерии, кровоснабжающие кожу и мышцы стопы.

Вены большого круга кровообращения

Все венозные сосуды большого круга кровообращения, сливаясь, образуют две самые крупные вены человека: верхнюю полую и нижнюю полую. Поэтому принято все вены большого круга кровообращения объединять в систему верхней полую вены (собирают кровь от органов головы, шеи, стенок грудной клетки и верхних конечностей) и нижней полую вены (собирают кровь от нижних конечностей, органов и стенок брюшной полости). Из системы нижней полую вены выделяют систему воротной вены, несущую кровь от внутренних органов брюшной полости к печени. Общей закономерностью хода глубоких вен на конечностях является то, что они, обычно, сопровождают магистральные артерии в виде двух стволов. Кроме того, в глубокие вены конечностей впадает кровь от множественных стволов поверхностных вен через коммуникантные вены.

КРОВООБРАЩЕНИЕ ПЛОДА

Плод получает из организма матери через плаценту питательные вещества и кислород. 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 2 важные особенности. **Правое и левое предсердие сообщаются между собой** при помощи овального отверстия, находящегося в их перегородке. **Между легочным стволом и дугой аорты** имеется сообщение – артериальный (боталлов) **проток**.

Кровообращение у плода совершается следующим образом. Артериальная кровь из плаценты по пупочной вене течет в организм плода. Пупочная вена около печени плода делится на 2 ветви: одна идет в печень, другая (венозный проток) течет в нижнюю полую вену. Таким образом, в нижней полую вену венозная кровь смешивается с артериальной. Смешанная кровь поступает из нижней полую вены в правое предсердие, а из него через овальное отверстие проходит в левое предсердие, затем в левый желудочек и аорту. По верхней полую вену у плода, как и у взрослого, течет венозная кровь. Она поступает в правое предсердие, затем переходит в правый желудочек и легочный ствол. Из легочного ствола в легкие. Но так как они не функционируют, в них поступает лишь небольшое количество крови, а большая

часть через боталлов проток переходит в дугу аорты. Таким образом, в смешанную кровь, текущую по дуге аорты, добавляется венозная кровь из легочного ствола. В результате этого в нисходящую аорту поступает кровь, содержащая меньше кислорода. Во всех артериях большого круга кровообращения у плода находится смешанная кровь, причем в восходящей аорте, дуге аорты и их ветвях кровь содержит больше кислорода, чем в грудной и брюшной аорте и их ветвях.

После рождения пупочный канатик перевязывают, и связь с плацентой прекращается. Легкие начинают дышать, овальное окно в перегородке предсердий зарастает, артериальный и венозный протоки закрываются и превращаются в связки. Большой и малый круг начинают функционировать полностью. Незаращенный боталлов проток или овальное отверстие называется врожденным пороком сердца.

Лекция 18. ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Она представлена лимфатическими узлами и лимфатическими сосудами, в которых циркулирует лимфа.

Лимфа по своему составу напоминает плазму крови, в которой взвешены лимфоциты. В организме происходит постоянное образование лимфы и отток ее по лимфасосудам в вены. Процесс лимфообразования связан с обменом веществ между кровью и тканями.

Когда кровь протекает по кровеносным капиллярам, часть ее плазмы, содержащей питательные вещества и кислород, выходит из сосудов в окружающие ткани и составляет тканевую жидкость. Тканевая жидкость омывает клетки, при этом между жидкостью и клетками происходит постоянный обмен веществ: в клетки поступают питательные вещества и кислород, а обратно – продукты обмена. Тканевая жидкость, содержащая продукты обмена, частично снова поступает в кровь через стенки кровеносных сосудов. Одновременно другая часть тканевой жидкости поступает не в кровь, а в лимфасосуды и составляет лимфу. Таким образом, лимфатическая система является добавочной системой оттока, дополняющей функцию венозной системы.

Лимфа – полупрозрачная жидкость желтоватого цвета, образующаяся из тканевой жидкости. По своему составу она близка к плазме крови, но белков в ней меньше. Лимфа содержит много лейкоцитов, которые попадают в нее из межклеточных пространств и лимфатических узлов. Лимфа, оттекающая из разных органов, имеет различный состав. По лимфатическим сосудам она поступает в кровеносную систему (около 2 л в сутки). Лимфаузлы выполняют защитную функцию, извлекая из нее чужеродные частицы, бактерии и токсины. На пути от ткани в кровяное русло лимфа проходит несколько таких фильтров и в кровь поступает очищенной.

Значение лимфасистемы в обмене и циркуляции жидкости в организме велико:

- нарушение лимфооттока ведет к нарушению обмена веществ в тканях и возникновению отеков;
- осуществляет транспорт многих всасывающихся в желудочно-кишечном тракте питательных веществ, в частности жиров;

- с ее током производится удаление продуктов жизнедеятельности;
- участвует в реакциях иммунитета.

Лимфасосуды в большом количестве имеются во всех органах, которые начинаются лимфатическими капиллярами. Стенки лимфасосудов очень тонки и по своему строению напоминают стенки вен. Лимфасосуды снабжены клапанами. В органах лимфасосуды образуют 2 сети: поверхностную и глубокую. **Лимфа**, в отличие от крови, **течет только** в одном направлении – **из органов** (но не в органы) и попадает в более крупные лимфасосуды. Движение лимфы обусловлено сокращением стенок лимфасосудов и сокращением мышц, между которыми эти сосуды проходят.

Из всех сосудов тела лимфа собирается в самых крупных лимфатических сосудах – протоках: грудной лимфатический проток и правый лимфатический проток.

Грудной лимфатический проток начинается в брюшной полости расширением – лимфатической цистерной, затем через аортальное отверстие диафрагмы проходит в грудную полость в заднее средостение. Из грудной полости он переходит в область шеи слева и впадает в левый венозный угол (место слияния подключичной и яремной вен). В грудной лимфатический проток лимфа оттекает от обеих нижних конечностей, органов и стенок малого таза, органов брюшной полости, левой половины головы, лица, шеи.

Правый лимфатический проток – короткий сосуд, находится справа в области шеи. Он впадает в правый венозный угол. В него оттекает лимфа от правой половины грудной клетки, правой верхней конечности, правой половины головы, лица и шеи.

По лимфатическим сосудам вместе с лимфой могут распространяться болезнетворные микробы и частицы злокачественных опухолей.

На пути лимфасосудов в некоторых местах располагаются лимфатические узлы. По **приносящим** сосудам лимфа притекает к узлам, по **относящим** – оттекает от них.

Лимфатические узлы представляют собой небольшие кругловатые или продолговатые тельца. Каждый узел состоит из соединительнотканной оболочки, от которой внутрь отходят перекладины. Остов лимфатических узлов состоит из ретикулярной ткани. Между перекладинами узелков находятся фолликулы, в которых происходит размножение лимфоцитов.

Функции лимфатических узлов:

- являются кроветворными органами,
 - выполняют защитную функцию (задерживаются болезнетворные микробы);
- в таких случаях узлы увеличиваются в размере, становятся плотными и могут прощупываться.

Лимфатические узлы располагаются группами. Лимфа от каждого органа или области тела оттекает в регионарные узлы. Это для руки: локтевые и подмышечные лимфатические узлы; для сосудов ноги: подколенные и паховые; на шее: подчелюстные и глубокие шейные. Много лимфатических узлов располагается в брюшной и грудной полостях, в полости таза.

ЛЕКЦИЯ 19. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

В любом многоклеточном организме каждый орган (ткань) оказывает влияние на жизнедеятельность других органов. В связи с усложнением обмена веществ в эволюции организмов возникают особые органы (железы), функция которых исключительно или преимущественно стала заключаться в продуцировании особых химических веществ, называемых гормонами, стимулирующими или, наоборот, тормозящими развитие и жизнедеятельность отдельных органов и организма в целом. Эти железы не имеют выводных протоков и выделяют гормон непосредственно в кровь. У позвоночных эндокринные железы функционируют в неразрывной связи с функцией нервной системы и называются *органами внутренней секреции*.

У человека к железам, не имеющим протоков, относятся: щитовидная железа, околощитовидные железы, гипофиз, шишковидное тело, вилочковая железа, надпочечная железа и некоторые другие образования. Все они в эволюции возникли в разное время, в разных местах организма и из различных источников. В связи с этим расположение, размеры, форма, строение и функция этих органов представляют большое разнообразие.

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

У человека **щитовидная железа** самая крупная из эндокринных желез, масса ее у взрослого 30-60 г. Она располагается **в передней области шеи** на переднебоковой поверхности верхних отделов дыхательного горла и гортани.

Состоит из **правой и левой долей, соединенных перешейком**. Приблизительно в 30% случаев от перешейка вверх отходит отросток, называемый пирамидальной долей (остаток щитовидного протока). Спереди железа покрыта кожей, мышцами, расположенными ниже подъязычной кости, предтрахеальной пластинкой шейной фасции, которая образует плотную волокнистую капсулу железы, фиксирующую ее к трахее и гортани. Каждая боковая доля щитовидной железы сзади прилегает к общей сонной артерии, нижнему отделу глотки и верхнему отделу пищевода, где в борозде между пищеводом и трахеей проходит нижний гортанный нерв.

Функция. Щитовидная железа играет в организме весьма важную роль. Ее йодсодержащие гормоны (тироксин и трийодтиронин), поступая в кровь, регулируют обмен веществ, рост и развитие тканей, а также находятся во взаимосвязи с функцией других эндокринных желез (особенно гипофиза и половых желез), компонентов нервной системы и др. Гипофункция щитовидной железы вызывает слизистый отек и некоторые признаки слабоумия (кретинизм), а гиперфункция ее приводит к базедовой болезни.

Кровоснабжение из системы наружной сонной артерии: правых и левых верхних и нижних щитовидных артерий.

ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Околощитовидные железы представлена маленькими тельцами (6 x 4 x 2 мм), расположенными у полюсов каждой доли щитовидной железы, носящих

название верхних и нижних околощитовидных желез. Основная функция околощитовидных желез состоит в регуляции обмена кальция.

ГИПОФИЗ

Гипофиз представляет собой небольшое (размер 10 x 15 x 5 мм, масса 0,3- 0,7 г.) овоидной формы тело розового цвета, расположенное в гипофизарной ямке турецкого седла и связанное с воронкой и серым бугром посредством небольшой ножки. В гипофизе различают две доли: переднюю или **аденогипофиз** (железистую), и заднюю или **нейрогипофиз**.

Функция. Передняя доля гипофиза вырабатывает гормон, регулирующий рост и развитие тела (соматотропный гормон), стимулирует функцию половых желез (гонадотропный гормон), щитовидной железы (тиреотропный гормон), коры надпочечников и др. Функция передней доли гипофиза регулируется нейрогормонами промежуточного мозга. Задняя доля выделяет гормоны, увеличивающие силу сокращения гладкой мускулатуры (сосудов, матки и др.), и регулирует водный обмен. **Промежуточная** часть выделяет гормон, регулирующий окраску кожи.

ШИШКОВИДНОЕ ТЕЛО

Шишковидное тело человека (**эпифиз**) — это маленькое (8x4x2 мм), сплюснутое в черепно-каудальном направлении тело темно-розового цвета, расположенное на продольной борозде пластинки крыши среднего мозга и соединяющейся с промежуточным мозгом через спайку поводков надбугорной области. Гормоны шишковидного тела оказывают тормозящее влияние на развитие и функцию половых желез. Удаление железы у молодых животных или ее врожденные дефекты у детей приводят к усиленному росту тела и преждевременному половому созреванию.

ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

Вилочковая железа расположена в верхнем участке переднего средостения непосредственно за грудиной. Она состоит из двух (правой и левой) долей, верхние концы которых могут выходить через верхнее отверстие грудной клетки, а нижние нередко простираются до перикарда и занимают верхний межплевральный треугольник. Величина железы в течение жизни человека неодинакова: ее масса у новорожденного в среднем 12 г, в 14-15 лет – около 40, в 25 лет – 25 и в 60 лет — близко 15 г. Иначе говоря, вилочковая железа, достигнув наибольшего развития ко времени наступления половой зрелости, в последующем постепенно редуцируется. Вилочковая железа имеет огромное значение в иммунных процессах, ее гормоны до наступления половой зрелости тормозят функцию половых желез, регулируют рост костей (остеосинтез) и др.

НАДПОЧЕЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Надпочечная железа (*glandiila suprarenalis*) парная, относится к так называемой адреналовой системе. Расположена в забрюшинном пространстве – непосредственно на верхнем полюсе почки. Эта железа по форме напоминает трехгранную пирамиду, обращенную верхушкой к диафрагме, а основанием к почке. Размеры ее у взрослого человека: высота 3-6 см, поперечник основания около 3 см и ширина близко 4-6 мм, масса – 20 г. На передней поверхности железы имеются

ворота – место входа и выхода сосудов и нервов. Железа покрыта соединительнотканной капсулой, которая является частью почечной фасции. Отростки капсулы проникают в нее через ворота и образуют как бы органную строму. На поперечном разрезе надпочечная железа состоит из наружного коркового вещества и внутреннего мозгового вещества.

Мозговое вещество надпочечников выделяет группу гормонов адреналинового ряда, которые стимулируют функцию симпатической нервной системы: суживают кровеносные сосуды, возбуждают процесс расщепления гликогена в печени и др. Гормоны, выделяемые корковым веществом надпочечных желез, или холиноподобные вещества, регулируют водно-солевой обмен и влияют на функцию половых желез.

ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СМЕЩЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ ДВИЖЕНИЯХ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Исследования показали, что при движениях тела человека возникает эффект действия инерционной силы внутренних органов. Так, при движении тела вниз органы брюшной полости под действием сил инерции сначала отстают от стенок полости, в которой они находятся, и в результате временно оказываются расположенными выше своего исходного уровня. В момент приземления, наоборот, внутренние органы подвергаются ударным перегрузкам, поскольку при резкой остановке тела на них продолжают действовать инерционные силы.

Таким образом, во время движения тела вниз (начало движения, падение, приземление) дважды изменяется давление органов брюшной полости на ее стенки: вначале оно уменьшается, а затем увеличивается по сравнению с исходной величиной. Причем увеличение давления превалирует над его уменьшением.

Эффект действия инерционных сил на внутренние органы в большей мере выражен в нижних отделах брюшной полости. Учитывая наличие слабо защищенных мест ее передней стенки, а также относительно меньшую массу и меньший физиологический поперечник мышц нижней половины живота, необходимо обращать внимание на развитие силы этих мышц, особенно при таких упражнениях, как прыжки с шестом, прыжки в длину, прыжки в высоту, бег и др. Постоянные динамические и статические перегрузки органов брюшной полости со слабыми мышцами живота могут стать одной из причин опущения внутренних органов.

Степень проявления инерционной силы внутренних органов зависит не столько от массы тела, сколько от массы самих этих органов. Имеют значение и структурно-функциональные особенности таза. Одно и то же давление органов брюшной полости у мужчин и у женщин при разной силе мышц брюшного пресса и разных размерах малого таза ставит организм женщины в сравнительно невыгодное положение, что обязывает тренеров особенно внимательно относиться к подбору и дозировке физических упражнений для женщин.

Преподавателю физического воспитания, тренеру необходимо знать те морфологические и функциональные особенности внутренних органов, которые обусловлены изменением положения тела спортсмена во время выполнения различных физических упражнений.

Смещаемость внутренних органов при изменении положения тела исследуется с помощью контрастной рентгенографии. Для этого непосредственно в орган (желудок, мочевыводящие пути) вводят специальные контрастные вещества. Вначале производятся снимки в обычном вертикальном положении, а затем при выполнении упражнения. По полученным рентгенограммам оценивают изменения границ того или иного органа, используя костные ориентиры.

Сердце. Изменение формы и размеров сердца сопровождается одновременным изменением циркуляции крови в организме. Это наблюдается при выполнении таких упражнений, как вис прогнувшись, стойка на кистях, мост (т. е. когда изменяется направление тока крови по отношению к сердцу), а также упражнений, вызывающих повышение внутригрудного давления: упор руки в стороны на кольцах, упор лежа, угол в упоре.

В упоре лежа сердце смещается по направлению к голове примерно на 1,5 – 2 см, в висе на кольцах — на 6,1 см у нетренированных и на 3,4 см у высококвалифицированных гимнастов. При выполнении этого упражнения очень часто уменьшается поперечный размер сердца и увеличивается продольный. Это объясняется натяжением околосоердечной сумки, которая оказывает на сердце давление с боков. Смещение нижней границы сердца можно объяснить натяжением подключичных сосудов при фиксации верхних отделов грудной клетки.

Во время выполнения стойки на кистях, вися прогнувшись, угла в упоре у некоторых спортсменов сердце принимает горизонтальное положение. Наибольшее смещение сердца в направлении головы отмечается при выполнении стойки на кистях: у новичков – на 8,2 см, у гимнастов I разряда – на 6,1 см. При этом сердце не только сдвигается в сторону головы, но и приобретает более горизонтальное положение. В висе прогнувшись смещение сердца у гимнастов I разряда достигает 3,6 см, у мастеров спорта – 3,5 см. Как и при выполнении стойки на кистях, сердце занимает более горизонтальное положение, приобретает удлиненную форму, его верхушка смещается влево. В висе на согнутых ногах смещение границ сердца несколько меньше, чем в стойке на кистях или стойке на голове.

Изменения границ сердца, связанные с выполнением тех или иных упражнений, больше выражены на выдохе, чем на вдохе. Они сопровождаются изменением площади передней поверхности сердца и объема сердца. В стойке на кистях площадь передней поверхности сердца по сравнению с исходным положением, как правило, уменьшается, а в стойке на голове и висе на согнутых ногах увеличивается. У начинающих спортсменов изменения площади сердца по сравнению с исходным положением проявляются в большей степени, чем у хорошо тренированных. Сердце в положениях тела вниз головой работает более интенсивно, что говорит о необходимости строгого дозирования таких упражнений.

Диафрагма. Как известно, положение диафрагмы, с одной стороны, во многом зависит от смещаемости внутренних органов, но, с другой, она сама может оказывать существенное влияние на положение органов грудной и брюшной полостей.

Более подвижным участком диафрагмы является ее мышечная часть. Сухожильный центр обычно смещается в сторону головы и редко вниз (упор рук в стороны на кольцах, угол в упоре). Наиболее часто краниальное смещение диафрагмы происходит при выполнении гимнастических упражнений и объясняется

повышением давления на нее со стороны органов брюшной полости. При соответствующей тренировке человек может произвольно регулировать напряжения диафрагмы и тем самым оказывать необходимое сопротивление силам, действующим на нее. При выполнении стойки на кистях гимнастами и борцами у новичков диафрагма по сравнению с сердцем смещается относительно больше, чем у высококвалифицированных спортсменов. Очевидно, в процессе занятий гимнастикой и борьбой создаются благоприятные условия для развития этой мышцы, в результате чего своим напряжением она уменьшает смещение органов. При выдохе смещаемость диафрагмы больше чем при вдохе. Значительные смещения диафрагмы в положении тела вниз головой затрудняют ее движения при вдохе из-за большого давления на нее органов брюшной полости. Это отражается не только на внешнем дыхании, но и на кровообращении.

Смещаемость правого купола диафрагмы больше, чем левого, что связано с давлением печени на правый купол; у высококвалифицированных гимнастов смещение куполов диафрагмы значительно меньше, чем у начинающих спортсменов.

Желудок. Форма желудка непостоянна и при обычном положении тела, но особенно сильно она изменяется при выполнении физических упражнений.

Обычно в основной стойке у спортсменов отмечается косое или вертикальное расположение желудка. Горизонтальное положение он занимает, как правило, при выполнении стойки на кистях, виса прогнувшись, в положении мост. В висе на кольцах нижняя часть тела желудка обычно подтягивается кверху (до 7,2 см). При выполнении упора руки в стороны на кольцах, угла в упоре, упора лежа, когда создается повышенное внутрибрюшное давление, обычно уменьшается тень желудка, а также изменяются его положение и форма. Наибольшие отклонения от исходного положения наблюдаются при выполнении стойки на кистях: граница желудка смещается краниально на 18-19 см. Если в положении стоя форма желудка напоминает вид удлиненного крючка, вход в желудок проецируется слева от срединной линии тела на уровне 6-го грудного позвонка, дно – выше верхнего края 11-го ребра, нижняя граница большой кривизны доходит до 4-го поясничного позвонка, а пилорическая часть находится на уровне тела 2-го поясничного позвонка. При висе на кольцах форма желудка напоминает рыболовный крючок, вход в желудок проецируется на уровне 10-го ребра, дно желудка поднимается несколько выше 10-го ребра, самая нижняя точка большой кривизны расположена на уровне 2-го поясничного позвонка, пилорическая часть – на уровне 12-го грудного – 1-го поясничного позвонка.

В стойке на руках вход в желудок расположен слева между 9-10-м ребрами, дно сильно смещено влево и проецируется между 10-11-м ребрами, пилорическая часть – справа от 12-го грудного позвонка, т. е. желудок расположен выше, лежит почти горизонтально и имеет форму рога.

В висе прогнувшись, вход в желудок проецируется между 8-м и 9-м ребрами, дно – на уровне нижнего края 8-го ребра, пилорическая часть смещена вправо и находится на уровне тела 12-го грудного позвонка. При выполнении этого упражнения положение желудка самое высокое и расположен он в виде рога почти горизонтально. После выполнения упражнений стенки желудка расправляются, и он

занимает исходное положение. Самой подвижной частью желудка является область его большой кривизны.

Толстая кишка. Наиболее подвижным отделом толстой кишки является поперечная ободочная кишка, которая может смещаться в краниальном направлении на 20 см (в срединной плоскости).

Восходящая ободочная кишка чаще изменяет свою длину и ширину, чем нисходящая ободочная кишка. При выполнении почти всех упражнений угол правого изгиба ободочной кишки больше и располагается ниже, чем угол левого изгиба. При – выполнении таких упражнений, как равновесие, лежа поперек на жерди, восходящая ободочная кишка и начало правой половины поперечной ободочной кишки, а также левая половина поперечной ободочной кишки с нисходящей ободочной кишкой располагаются в виде так называемой двустволки (иногда одновременно справа и слева). Появление этих сильных перегибов связано с индивидуальными морфологическими особенностями, повышенным внутрибрюшным давлением и местом соприкосновения с жердью. Если поперечная ободочная кишка оказывается выше этого места, то она значительно смещается вверх (даже больше, чем в стойке на кистях); если ниже, то часть ее опускается в область таза.

При наибольшей подвижности поперечной ободочной кишки чаще изменяется и ее форма. Появление и сглаживание характерных выпячиваний толстой кишки (особенно на поперечной ободочной) сопровождаются расширением и укорачиванием ее или удлинением и сужением. Во время выполнения таких упражнений, как стойка на кистях, вис прогнувшись, мост, поперечная ободочная кишка может быть обращена выпуклостью в сторону головы.

Таким образом, между формой и положением сердца, диафрагмы, желудка и толстой кишки, с одной стороны, и положением тела в пространстве, с другой, имеется некоторая корреляция. Все эти органы при выполнении вися на кольцах почти всегда смещаются вверх. При выполнении упражнений, вызывающих повышение внутрибрюшного давления (упор руки в стороны на кольцах, угол в упоре), эти органы чаще опускаются. Наибольшие изменения формы и расположения их обнаружены при выполнении таких упражнений, как стойка на кистях, вис прогнувшись, мост, т. е. когда сила тяжести внутренних органов направлена в сторону головы. Более других органов изменяют свою форму и положение желудок и толстая кишка. На положение их при выполнении пецических упражнений большое влияние оказывает состояние мышц живота и диафрагмы, в связи с чем, при обучении новичков следует обращать особое внимание на развитие этих мышц и только затем приступать к разучиванию сложных упражнений.

Печень и желчный пузырь. Печень, несмотря на довольно прочную фиксацию в брюшной полости, при выполнении физических упражнений может смещаться; особенно значительны ее смещения при выполнении стойки на руках. Вместе с печенью смещается и желчный пузырь. Тень его на рентгенограмме в положении стоя у большинства спортсменов обычно имеет грушевидную форму. Нижний край контура тени, как правило, находится на уровне 3-4-го поясничных позвонков. В положении лежа на животе он смещается до уровня 2-3-го поясничных позвонков, в положении тела вниз головой (например, при выполнении на кольцах

виса прогнувшись) – до уровня 1-2-го поясничных позвонков. При переходе в положение лежа на животе, являющееся исходным для ряда физических упражнений, меняется не только расположение желчного пузыря, но и форма (она становится бобовидной), что отражается на его эвакуаторной функции.

Судя по изменению положения печени и желчного пузыря при выполнении упражнений, можно сказать, что эти органы подвержены поступательному, вращательному и поступательно-вращательному движениям.

На желчный пузырь кроме положения тела (стоя, лежа, вниз головой) значительное влияние оказывает характер усилий, проявляемых мышцами живота и диафрагмой. Так, установлено, что после сгибания ног в положении лежа на спине объем желчного пузыря уменьшается: после бега он может как уменьшаться, так и увеличиваться; после подпрыгиваний на двух ногах, выполнения таких упражнений, как мост, упор лежа, увеличивается. Эти данные свидетельствуют о том, что при непродолжительном повышении или понижении напряжения мышц живота тонус желчного пузыря несколько увеличивается, а при длительном уменьшается, желчный пузырь больше наполняется желчью.

У женщин желчный пузырь в положении стоя расположен медиальнее и выше, чем у мужчин. После сгибания ног и бега, объем и размеры желчного пузыря уменьшаются, а после выполнения упора лежа увеличиваются.

Почки, почечные лоханки, мочеточники. В положении стоя почки обычно располагаются на уровне 12-го грудного - 3-го поясничного позвонков.

В висе прогнувшись тень почечных чашек и лоханки оказывается выше исходного положения. Мочеточники при выполнении этого упражнения выпрямляются и несколько смещаются латерально. Верхний конец мочеточника, как правило, смещается больше, чем средняя и нижняя его трети. Правый мочеточник отклоняется меньше, чем левый.

После подпрыгиваний тень почечных чашек и лоханки располагается ниже исходного положения. Справа она опускается на 3- 10 мм и смещается латерально на 2—4 мм, а слева – соответственно на 4-14 мм и на 2-7 мм. Во время жима штанги тень почечной лоханки и чашек смещается медиально и вниз.

Смещение почек вверх часто сопровождается уменьшением угла их наклона во фронтальной плоскости, а смещение вниз – увеличением. На правой стороне подобные повороты происходят чаще, и они более выражены, чем на левой. Из внешних и внутренних сил, определяющих величину и направление равнодействующей силы давления на почку, самой активной следует считать силу мышц живота и диафрагмы.

Матка и маточные трубы. Во время выполнения физических упражнений эти органы также несколько меняют свое положение. Продольная ось матки по отношению к срединной линии тела как до выполнения упражнений, так и после них расположена обычно асимметрично. Большая часть тени полости матки находится слева или справа от этой линии. Если при выполнении упражнений матка отклоняется в сторону, то, как правило, в сторону большего ее наклона. При переходе из положения лежа на спине в положение сидя, т. е. при повышении внутрибрюшного давления за счет сокращения мышц стенок брюшной полости,

матка и маточные трубы претерпевают не столь значительные топографические изменения.

При выполнении упражнений на брусьях с упором о жердь передней стенкой брюшной полости отмечается небольшое смещение дна матки. По мере приближения места давления к линии, соединяющей верхние передние ости подвздошных костей, механическое воздействие на матку и маточные трубы возрастает, чему может способствовать некоторое смещение кишечника. Исходя из этого, следует избегать больших давлений спортивного снаряда на переднюю стенку брюшной полости, особенно давлений ударного характера. Прыжки почти всегда оказывают одинаковое влияние на положение матки и маточных труб – вызывают смещение их вниз. Однако при прыжках могут наблюдаться отклонения матки как вперед, так и назад. При приземлении с пронированными ногами шейка матки опускается больше, чем дно. Поэтому необходимо приземляться на обе ноги, несколько супинируя их. Это создает лучшие условия для амортизации и сохранения равновесия. Необходим постоянный гинекологический контроль за спортсменками, особенно специализирующимися в атлетических прыжках, метании диска, толкании ядра и т. п.

Лекция 20. УЧЕНИЕ О НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ (НЕВРОЛОГИЯ)

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1 этап – **сетевидная нервная система**. На этом этапе (кишечно-полостные) нервная система состоит из нервных клеток, многочисленные отростки которых соединяются друг с другом в разных направлениях, образуя сеть. Отражением этого этапа у человека является сетевидное строение нервной системы пищеварительного тракта.

2 этап – **узловая нервная система**. На этом этапе (беспозвоночные) нервные клетки сближаются в отдельные скопления или группы, причем из скоплений клеточных тел получают нервные узлы – центры, а из скоплений отростков – нервы. При сегментарном строении нервные импульсы, возникающие в любой точке тела, не разливаются по всему телу, а распространяются по поперечным стволам в пределах данного сегмента. Отражением этого этапа является сохранение у человека примитивных черт в строении вегетативной нервной системы.

3 этап – **трубчатая нервная система**. Такая нервная система (НС) у хордовых (ланцетник) возникла в виде нервной трубки с отходящими от нее сегментарными нервами ко всем сегментам тела, включая аппарат движения – туловищный мозг. У позвоночных и человека туловищный мозг становится спинным. Филогенез НС обуславливает эмбриогенез НС человека. НС закладывается у зародыша человека на второй-третьей неделе внутриутробного развития. Она происходит из наружного зародышевого листка – эктодермы, которая образует мозговую пластинку. Эта пластинка углубляется, превращаясь в мозговую трубку. Мозговая трубка представляет собой зачаток центральной части НС. Задний конец трубки образует зачаток спинного мозга. Передний расширенный конец путем перетяжек расчленяется на 3 первичных мозговых пузыря, из которых происходит головной мозг.

Нервная пластинка первоначально состоит из одного слоя эпителиальных клеток. Во время ее замыкания в мозговую трубку количество клеток увеличивается и возникает 3 слоя:

- внутренний, из которого происходит эпителиальная выстилка мозговых полостей;
- средний, из которого развивается серое вещество мозга (зародышевые нервные клетки);
- наружный, развивающийся в белое вещество (отростки нервных клеток). При отделении мозговой трубки от эктодермы образуется *ганглиозная* пластинка. Из нее в области спинного мозга развиваются спинномозговые узлы, а в области головного мозга – периферические нервные узлы. Часть ганглиозной нервной пластинки идет на образование узлов ганглиев) автономной НС, расположенных в теле на различном расстоянии от центральной нервной системы (ЦНС).

Стенки нервной трубки и ганглиозная пластинка состоят из клеток:

- нейробластов, из которых развиваются нейроны (функциональная единица нервной системы);
- спонгиобластов, из которых развиваются клетки нейроглии.

Клетки нейроглии делятся на клетки макроглии и микроглии.

Клетки макроглии развиваются как и нейроны, но не способны проводить возбуждение. Они выполняют защитную функций, функцию питания и контакта между нейронами.

Клетки микроглии происходят из мезенхимы (соединительной ткани). Клетки вместе с кровеносными сосудами попадают в ткань мозга и являются фагоцитами.

ЗНАЧЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1. НС регулирует деятельность различных органов, систем органов и всего организма.
2. Осуществляет связь всего организма с внешней средой. Все раздражения из внешней среды воспринимаются НС при помощи органов чувств.
3. НС осуществляет связи между разными органами и системами и координирует деятельность всех органов и систем, обуславливая целостность организма.
4. Головной мозг у человека является материальной основой мышления и связанной с ним речи.

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

НС подразделяется на две тесно связанные друг с другом части:

1. Соматическую, которая иннервирует скелетную мускулатуру. Благодаря сокращению скелетных мышц совершаются двигательные реакции организма в ответ на раздражения. Эта часть НС обеспечивает связь организма с окружающей средой и быструю реакцию на ее изменение.

2. Вегетативную, которая иннервирует гладкую мускулатуру внутренних органов, сосудов, кожи, мышцу сердца и железы. Волокна вегетативной НС также оканчиваются в скелетных мышцах и стимулирует их работоспособность. Она управляет деятельностью внутренних органов, которые участвуют в процессах питания, дыхания, выделения, циркуляции жидкостей и приспособливает их работу к потребностям организма и условиям внешней среды.

Вегетативная НС, 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 ЦНС 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 НС путь из ЦНС, до иннервируемого органа всегда состоит из 2-х нейронов. Тело первого нейрона лежит в ядрах ствола головного мозга и в боковых рогах спинного мозга, а отросток идет к узлам. В узлах находится тело второго нейрона, а его отросток идет к рабочему органу.

Вегетативная НС подразделяется на 2 отдела: симпатический и парасимпатический.

Центры (ядра) симпатической НС расположены в боковых рогах спинного мозга от первого грудного до третьего поясничного сегмента. Волокна этих ядер проходят в составе передних корешков и заканчиваются в симпатических узлах. Отсюда берут начало нервы, которые иннервируют все внутренние органы, кожу, сосуды и железы.

Центры парасимпатической НС расположены в среднем и продолговатом мозге, и в крестцовых сегментах спинного мозга. От ядер среднего мозга парасимпатические нервные волокна идут к зрачку.

От ядер продолговатого мозга волокна в составе блуждающего нерва идут к органам грудной и брюшной полости (сердце, легкие, пищевод, желудок, отделы кишечника, печень, поджелудочная железа и др.).

От ядер крестцового отдела спинного мозга парасимпатические нервные волокна идут к толстому кишечнику, мочевому пузырю и половым органам.

Симпатический отдел по своим функциям является трофическим. Он усиливает окислительные процессы, потребление питательных веществ, стимулирует дыхательную и сердечную деятельность.

Роль парасимпатического отдела охраняющая: сужение зрачка при сильном свете, торможение сердечной деятельности, опорожнение полостных органов.

НС делится на: центральный и периферический отделы.

Центральный отдел представлен спинным и головным мозгом и состоит из серого и белого вещества. Серое вещество образуется нервными клетками, белое состоит из нервных волокон, которые являются отростками нервных клеток.

Периферический отдел представлен парными нервами, отходящими от головного и спинного мозга. Это спинномозговые и черепные нервы с их корешками, их ветви, нервные окончания и ганглии (нервные узлы), образованные телами нейронов, нервные сплетения. Таким образом, к периферической нервной системе относятся все те образования, которые осуществляют связь центральной нервной системы с кожным покровом, опорно-двигательным аппаратом, внутренними органами и органами чувств. Структурные элементы периферической нервной системы состоят из чувствительных нервных клеток и их отростков, а также из отростков двигательных нейронов, тела которых расположены в передних

рогах спинного мозга и соответствующих двигательных ядрах головного мозга. В формировании периферической нервной системы непосредственное участие принимают 31 пара спинномозговых нервов и 12 пар черепных нервов.

СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА

Нервная ткань состоит из нейронов и нейроглии (клеток спутников).

Нейрон – основная структурно-функциональная единица нервной системы. Это нервная клетка, состоящая из тела и отростков. Тело нейрона имеет разную величину и форму (округлую, овальную, многоугольную). Клетка покрыта мембраной и содержит органоиды. В цитоплазме различают ядро и ядрышко, митохондрии, рибосомы, аппарат Гольджи, эндоплазматическую сеть и т.д. От тела отходят отростки, среди которых различают:

- длинный (**аксон**) или **нейрит**, по которому проходят центробежные нервные импульсы от тела нервной клетки.

- короткие (**дендриты**), их один или несколько, ветвящиеся на конце, воспринимающие раздражения. По дендритам проходят центростремительные нервные импульсы к телу клетки.

Размеры тел нервных клеток колеблются от 4-5 до 140 мкм, а длина отростков может достигать до 1-1,5 м.

Нервная клетка способна пропускать нервный импульс только в одном направлении: *от дендрита к аксону*.

В зависимости от количества отростков различают:

- **униполярные** (одноотростчатые),
- **биполярные** (двухотростчатые),
- **мультиполярные** (многоотростчатые) нервные клетки.

Все аксоны и дендриты чувствительных нейронов на расстоянии от тела клетки покрыты оболочками и называются нервными волокнами. В центре нервного волокна лежит осевой цилиндр. Различают 2 вида нервных волокон:

а) **безмякотные** нервные волокна – они тонкие, а осевой цилиндр покрыт одним слоем глиальных клеток;

б) **мякотные** (миелиновые) нервные волокна, в которых осевой цилиндр кроме глиальных клеток покрыт еще миелиновой оболочкой. Эта оболочка выполняет роль электрического изолятора, обуславливая быстрое проведение нервного импульса.

В зависимости от функций различают 3 основных типа нейронов:

1. **Чувствительные** (рецепторные) - они биполярные, их тела лежат вне ЦНС. Они воспринимают раздражения и трансформируют их в нервный импульс или возбуждение. Один отросток нервной клетки следует на периферию и заканчивается рецептором, а второй – направляется в ЦНС.

В зависимости от локализации различают следующие виды рецепторов:

- **экстерорецепторы**, воспринимают раздражения внешней среды и располагаются в наружных покровах тела, в коже и слизистой оболочке, в органах чувств.

- **интерорецепторы**, воспринимающие раздражения при изменении химического состава внутренней среды и давления в тканях и органах.

- проприорецепторы, воспринимают раздражения в тканях собственного тела, они заложены в мышцах, сухожилиях, связках, фасциях, костях и т.д. В зависимости от характера раздражения различают:

- терморецепторы – воспринимают изменение температуры,
- механорецепторы – прикосновения к коже и ее сдавление,
- ноцирецепторы – воспринимают болевые раздражения.

2. **Вставочный** (кондукторный, замыкательный нейрон). Он осуществляет замыкание или передачу с чувствительного центростремительного нейрона на двигательный или центробежный. Вставочные нейроны лежат в пределах ЦНС.

3. **Эффекторные** нейроны (двигательные, секреторные), их тела находятся в ЦНС или в симпатических или парасимпатических узлах. Их аксоны идут к рабочим органам: мышцам, железам. В поперечнополосатых мышцах они имеют вид сложно устроенных бляшек, в гладких мышцах – представлены свободными разветвлениями.

СИНАПСЫ

Нервные импульсы передаются от одного нейрона к другому посредством межклеточных контактов – *синапсов*, образованных отростками нейронов. Различают синапсы:

1. **Аксосоматические** – когда окончания тела одного нейрона – аксона, контактирует с телом другого нейрона,
2. **Аксодендритические** – когда аксоны вступают в контакт с дендритом.
3. **Аксоаксональные** или **дендродендритические** – когда контактируют одноименные отростки.

Кроме того, передача возбуждения может передаваться с помощью биологически активных веществ. Такие синапсы называются химическими, а вещества передающие возбуждение – нейромедиаторами (от латинского «посредник»). Роль медиаторов выполняют норадреналин, ацетилхолин, серотонин и др.

Импульс поступает в синапс по пресинаптическому окончанию, которое ограничено пресинаптической мембраной и воспринимается постсинаптической частью, ограниченной постсинаптической мембраной. Между обеими мембранами расположена синаптическая щель. 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.

Нервное возбуждение по цепочке нейронов передается **только** в направлении **дендрит – тело – аксон нервной клетки**. Это объясняется тем, что синапсы обладают односторонней проводимостью: от аксона одной нервной клетки к дендриту или телу другой клетки, или с аксона нервной клетки на рабочий орган. Это означает, что по чувствительным нервам возбуждение (нервные импульсы) передается только с периферии (от рецепторов) в ЦНС, а по двигательным нервам – из нервных центров на периферию к органам (мышцы, железы).

В синапсах скорость проведения возбуждения меньше, чем в самих нервных волокнах, причем в них может происходить задержка нервного возбуждения.

РЕФЛЕКСЫ И РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

Рефлексом называется ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая ЦНС. Различные раздражения, которые постоянно воздействуют на организм, воспринимаются рецепторами. На эти раздражения организм отвечает определенной деятельностью. Так, при раздражении глаз ярким светом происходит сокращение зрачка. При раздражении вкусовых сосочков пищей наступает отделение слюны. Все ответные реакции организма осуществляется посредством нервной системы. Возбуждение, возникающее в рецепторах при их раздражении, передается по чувствительным нервам в ЦНС, а из нее по двигательным нервам – к различным органам. Органы отвечают на это определенной деятельностью (сокращение мышц, секреция железы и т. д.).

Путь, по которому нервное возбуждение передается при рефлексе, называется **рефлекторной дугой**. Рефлекторная дуга включает следующие отделы: рецепторы, чувствительные нервные волокна (чувствительный путь), участок ЦНС, двигательные нервные волокна (двигательный путь), рабочий орган.

Различают: простые и сложные рефлекторные дуги.

Простые рефлекторные дуги состоят из 2-х нейронов – чувствительного и двигательного и участка центральной нервной системы (спинного мозга).

Рецептор, воспринимающий раздражение, передает нервный импульс к телу 1-го нейрона (афферентного), который находится в спинномозговом или чувствительном узле черепного нерва. Нервный импульс следует в спинной (серое вещество) или головной (ядра головного мозга) мозг и образует синапс с телом 2-ого нейрона (эфферентного). Аксон этого нейрона выходит из спинного или головного мозга в составе передних (двигательных) корешков спинномозгового 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.

Обязательным условием рефлекса является целостность всех отделов рефлекторной дуги. Выключение одного из них (в результате повреждения) сопровождается выпадением данного рефлекса. Рефлексы выпадают и в том случае, если нарушаются центры рефлексов (спинной мозг, головной мозг).

Анохин П.К. экспериментально подтвердил **наличие обратной связи** рабочего органа с нервными центрами. В момент, когда из центров нервной системы эфферентные импульсы достигают рабочих органов, в них вырабатывается ответная реакция. Происходит раздражение рецепторов самого исполнительного органа. В результате этих процессов нервные импульсы по афферентным путям направляются обратно в центры спинного или головного мозга в виде информации о выполнении органом определенного действия в данный момент. Таким образом, существует двусторонняя связь по замкнутой круговой нервной цепочке, которая позволяет производить непрерывные коррекции организма на любые изменения условий внешней и внутренней среды.

Лекция 21. СПИННОЙ МОЗГ. СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

Спинальный 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 на уровне I-II поясничного позвонков заканчивается мозговым конусом.

Спинальный мозг на своем протяжении имеет **2 утолщения**, соответствующих корешкам нервов верхней и нижней конечностей: верхнее называется **шейным** утолщением, а нижнее – **пояснично-крестцовым**.

В центре спинного мозга имеется канал, представляющий собой узкую щель, заполненную спинномозговой жидкостью. По передней и задней поверхности спинного мозга проходят продольные борозды, которые делят его на неполовину симметричные половины; правую и левую. 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 3 канатика спинного мозга (передний, боковой и задний).

Участок спинного мозга, соответствующий каждой паре корешков, называется сегментом. Сегменты обозначаются латинскими буквами и цифрами, которые указывают область и номер сегмента данной области.

Спинальный мозг состоит из:

- серого вещества, содержащего нервные клетки,
- белого вещества, образованного нервными волокнами.

Серое вещество расположено внутри спинного мозга и со всех сторон окружено белым веществом. На поперечном разрезе серое вещество напоминает бабочку (букву Н). В нем различают 2 передних выступа – передние рога, и 2 задних выступа – задние рога. Передние рога шире задних. Серое вещество, окружающее канал спинного мозга, называется серой спайкой. На протяжении грудного отдела и в верхней части 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.

В передних рогах находятся двигательные нервные клетки, а в задних рогах – вставочные нервные клетки или клетки связи. Чувствительные нервные клетки расположены не в спинном мозгу, а по ходу чувствительных нервов в межпозвоночных отверстиях, где образуют скопления – спинномозговые узлы.

От клеток передних рогов отходят отростки (аксоны), образующие пучки – передние корешки. Они идут к межпозвоночным отверстиям.

К задним рогам спинного мозга подходят пучки нервных волокон и называются задними корешками. Они состоят из отростков клеток спинномозговых узлов.

Передние корешки – двигательные, задние – чувствительные. В каждом межпозвоночном отверстии двигательный и чувствительный корешок соединяются и образуют спинномозговой нерв. Спинномозговых нервов 31 пара, соответственно 31 сегмент, из которых 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 1 копчиковый.

Белое вещество спинного мозга образовано нервными отростками. Они составляют 3 системы нервных волокон:

1. Короткие волокна, их отростки соединяют участки спинного мозга на различных уровнях (афферентные и вставочные нейроны).

2. Длинные центростремительные (чувствительные – афферентные).

3. Длинные центробежные (двигательные – эфферентные).

Первая система коротких волокон относится к собственному аппарату спинного мозга, остальные две (длинные волокна) составляют проводниковый аппарат двусторонних связей с головным мозгом.

Собственный аппарат включает в себя серое вещество спинного мозга с задними и передними корешками и собственными пучками белого вещества. По развитию собственный аппарат является образованием филогенетически более старым и поэтому сохраняет примитивные черты строения – **сегментарность**. Так как собственный сегментарный аппарат спинного мозга возник раньше головного мозга, то его функция заключается в осуществлении тех реакций в ответ на внешние и внутренние раздражения, которые в процессе эволюции возникли раньше, т.е. врожденных реакций.

Аппарат двусторонних связей с головным мозгом более молодой, так как возник лишь тогда, когда появился головной мозг.

По мере развития головного мозга разрастались снаружи и проводящие пути, связывающие спинной мозг с головным. Этим объясняется тот факт, что белое вещество спинного мозга как бы окружило со всех сторон серое вещество. Благодаря проводниковому аппарату собственный аппарат спинного мозга связан с аппаратом головного мозга, который объединяет работу всей нервной системы. Нервные волокна группируются в пучки, а из пучков составляются видимые невооруженным глазом канатики: задний, боковой и передний. В заднем канатике, прилежащем к заднему (чувствительному) рогу, лежат пучки восходящих нервных волокон. В переднем канатике, прилежащем к переднему (двигательному) рогу, лежат пучки нисходящих нервных волокон. В боковом канатике находятся те и другие.

Кроме канатиков белое вещество находится в белой спайке, соединяющей обе половины спинного мозга между собой, и образующейся вследствие перекреста волокон.

Проводящие пути спинного мозга

По 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 задних корешков спинномозговых нервов и восходящие пути: **тонкий и клиновидный пучки**. Они проводят от частей тела к коре головного мозга сознательную проприоцептивную чувствительность (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 следующие пучки:

Восходящие:

а) к заднему мозгу; задний спинномозжечковый путь и передний спинномозжечковый путь – проводят бессознательно проприоцептивные импульсы к мозжечку (бессознательная координация движения).

б) к среднему мозгу: спинно-покрышечный путь.

в) к промежуточному мозгу: боковой спинно-бугорный путь (спинно-таламический) – проводит импульсы болевой и температурной чувствительности тела.

Нисходящие:

а) от коры большого мозга: латеральный корково-спинномозговой путь (пирамидный) – является сознательным эфферентным путем.

б) от среднего мозга краснойдерно-спинномозговой путь несет произвольные двигательные импульсы.

Передние канатики содержат нисходящие пути:

а) от коры головного мозга: передний корково-спинномозговой путь (пирамидный) проводит двигательные импульсы, стимулирующие и тормозные.

б) от среднего мозга: текто-спинномозговой путь – осуществляет защитные движения при зрительных и слуховых раздражениях.

в) от ядер продолговатого мозга: преддверно-спинномозговой путь – проводит импульсы, обеспечивающие равновесие тела; медиальный продольный пучок, состоит из нисходящих и восходящих волокон.

ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

Спинной мозг покрыт тремя соединительнотканными оболочками, происходящими из мезодермы. Краниально все три оболочки продолжают в такие же оболочки головного мозга.

Различают:

1. Наружную, твердую оболочку спинного мозга, которая его обтекает снаружи в виде мешка. Она не прилегает вплотную к стенкам позвоночного канала, которые покрыты надкостницей. Между надкостницей и твердой оболочкой находится эпидуральное пространство. В нем залегают жировая клетчатка и венозные сплетения, в которые вливается венозная кровь от спинного мозга и позвонков. Вверху твердая оболочка срастается с краями большого отверстия затылочной кости, внизу на уровне 2-3 крестцовых позвонков суживается в виде нити и прикрепляется к копчику.

2. Среднюю, паутинную оболочку спинного мозга в виде тонкого прозрачного бессосудистого листка, прилегает изнутри к твердой оболочке. Между твердой 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. Между паутинной оболочкой и внутренней оболочкой спинного мозга, по бокам спинного мозга располагается зубчатая связка, состоящая из 19-23 зубцов, которые находятся в промежутках между передними и задними корешками. Зубчатые связки служат для укрепления мозга на месте, не позволяя ему вытягиваться в длину.

3. Внутреннюю, **мягкую оболочку** спинного мозга. Она покрыта с поверхности эндотелием, и непосредственно обтекает спинной мозг. Мягкая оболочка содержит между двумя своими листками сосуды, вместе с которыми проникает в борозды и мозговое вещество спинного мозга, образуя вокруг сосудов лимфатические пространства.

Во внутриутробном периоде спинной мозг вначале заполняет весь позвоночный канал. Начиная с 3-го месяца, позвоночник растет в длину быстрее, чем спинной мозг, поэтому часть канала остается незаполненной. Длина спинного мозга новорожденного 13,5 -14,8 см, и составляет 29,5% длины тела. У взрослого масса 34-38 г, длина 42-43 см.

ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА

Основная функция спинного мозга рефлекторная и проводниковая.

Рефлекторная деятельность спинного мозга многообразна. С ее помощью осуществляются простые двигательные рефлексы (сгибание, разгибание, сухожильные рефлексы). В шейных сегментах расположены центры рефлекторных движений диафрагмы, мышц шеи, плечевого пояса и верхних конечностей. В грудных сегментах – центры межреберных мышц и мышц туловища. В поясничных и крестцовых – центры мышц тазового пояса и свободных нижних конечностей. В боковых рогах серого вещества грудного и поясничного отделов спинного мозга находятся сосудодвигательные центры и потоотделения, в крестцовом – центры мочеиспускания и т.д.

Проводниковая функция заключается в том, что по проводящим путям спинного мозга в головной мозг передаются импульсы от рецепторов кожи, мышц и внутренних органов (восходящие пути), а из головного мозга – в спинной, затем на периферию к органам (нисходящие пути).

При повреждении спинного мозга указанные функции нарушаются (выпадение рефлексов, параличи, нарушения проводимости, остановка дыхания).

Деятельность спинного мозга находится под контролем головного мозга, регулирующего спинномозговые рефлексы.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Число спинномозговых нервов соответствует числу сегментов спинного мозга и составляет 31 пару. Различают: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковую пару спинномозговых нервов.

Все спинномозговые нервы имеют типичное строение и образуются посредством слияния переднего и заднего корешков. По составу нервных волокон спинномозговой нерв является **смешанным**, так как в его образовании принимают участие чувствительные, двигательные и вегетативные волокна. По чувствительным волокнам в спинной мозг поступают чувствительные импульсы от рецепторов кожи, суставов, мышц и внутренних органов; по двигательным волокнам передаются управляющие команды из спинного мозга к скелетным мышцам.

Собственный ствол спинномозгового нерва сразу же по выходе из позвоночного канала через межпозвоночное отверстие делится на переднюю и заднюю ветви, каждая из которых является смешанной. Кроме этого, от каждого спинномозгового нерва отходят соединительные ветви к симпатическому стволу и чувствительная менингеальная ветвь к мозговым оболочкам спинного мозга.

Задние ветви спинномозговых нервов направляются кзади между поперечными отростками позвонков и иннервируют глубокие собственные мышцы спины, а также кожу затылочной области, задней поверхности шеи, спины и частично ягодичной области. Задние ветви значительно тоньше соответствующих передних ветвей.

Передние ветви спинномозговых нервов иннервируют всю остальную кожу и мускулатуру туловища и конечностей, поэтому толще соответствующих задних ветвей.

В грудном отделе передние ветви направляются латерально и вперед, каждая в своем межреберном промежутке (соответственно сегменту) и называются **межреберными нервами**. Передние ветви грудного отдела иннервируют собственные мышцы груди и живота, а также кожу боковой и передней поверхностей туловища, отдавая к ним соответствующие веточки. В шейном, поясничном и крестцовом отделах между передними ветвями происходит обмен нервными волокнами, в результате чего образуются сплетения: шейное, плечевое, поясничное и крестцовое.

Шейное сплетение

Шейное сплетение образуется передними ветвями четырех верхних шейных спинномозговых нервов и лежит на шее под грудино-ключично-сосцевидной мышцей.

Из шейного сплетения формируются чувствительные нервы, направляющиеся к коже, и двигательные, идущие к мышцам и обеспечивающие их чувствительную и двигательную иннервацию. **Кожные нервы** (малый затылочный нерв, большой ушной нерв, поперечный нерв шеи и надключичные нервы) иннервируют кожу затылочной области головы, ушной раковины и кожу вокруг нее, а также кожу передней области шеи и частично верхнего отдела груди. **Двигательные нервы** иннервируют глубокие мышцы шеи.

Диафрагмальный нерв – наиболее крупный двигательный нерв шейного сплетения. Спускаясь по передней поверхности передней лестничной мышцы шеи, он поступает через верхнее отверстие грудной клетки в грудную полость, где проходит в переднем средостении и оканчивается в диафрагме.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение образуется передними ветвями четырех нижних шейных нервов и большей частью передней ветви первого грудного спинномозгового нерва.

Сплетение проходит между передней и средней лестничными мышцами и спускается в подмышечную область. Плечевое сплетение в целом обеспечивает иннервацию кожи верхней конечности и ее мускулатуры, включая мышцы груди и спины, участвующие в движениях пояса верхней конечности и плечевой кости.

Надключичная часть плечевого сплетения отдает короткие ветви к мышцам пояса верхней конечности: дорсальный нерв лопатки – иннервирует ромбовидную мышцу и мышцу, поднимающую лопатку; надлопаточный нерв – иннервирует над- и подостную мышцы и капсулу плечевого сустава; подлопаточный нерв – подлопаточную и большую круглую мышцы; длинный грудной нерв – переднюю

зубчатую мышцу; грудные нервы – большую и малую грудные мышцы; грудоспинной нерв иннервирует – широчайшую мышцу спины.

Подключичная часть плечевого сплетения расположена в подмышечной полости тремя пучками вокруг подмышечной артерии. Здесь формируются длинные нервы, иннервирующие кожу и мышцы плеча, предплечья и кисти.

Подмышечный нерв является смешанным, выходит из подмышечной полости через четырехгранное отверстие, огибает плечевую кость и вступает своими ветвями в дельтовидную и малую круглую мышцы, в капсулу плечевого сустава, а также в кожу латеральной поверхности плеча.

Лучевой нерв – смешанный, из подмышечной полости направляется вниз и кзади, огибает спирально плечевую кость и выходит в области наружного края локтевой ямки. На плече лучевой нерв иннервирует трехглавую мышцу плеча и кожу задней поверхности плеча. Перейдя на предплечье, он делится на две ветви: **поверхностную** (иннервирует кожу латеральной половины кисти, тыльной поверхности первого, второго и половины третьего пальцев) и **глубокую** (иннервирует все разгибатели кисти и пальцев, мышцу-супинатор, плече-лучевую мышцу и луче-запястный сустав).

Локтевой нерв - смешанный, проходит по внутренней поверхности плеча, не давая ветвей, затем отклоняется кзади и в области локтевого сустава огибает медиальный надмыщелок плечевой кости, располагаясь подкожно. На предплечье он лежит в локтевой борозде вместе с одноименными сосудами и далее переходит на ладонную поверхность кисти. Иннервирует мышцы, расположенные вдоль локтевой кости: локтевой сгибатель запястья и часть глубокого сгибателя пальцев, на кисти – всю группу мышц малого пальца, межкостные мышцы, третью и четвертую червеобразные мышцы и мышцу, приводящую большой палец и капсулу локтевого сустава. Кожные ветви иннервируют медиальную часть кожи на тыльной и ладонной поверхностях кисти и пальцев.

Срединный нерв начинается двумя корешками (из медиального и латерального пучков плечевого сплетения), идет вниз вместе с плечевой артерией до локтевой ямки, не давая ветвей. На предплечье идет по срединной борозде между мышцами, сгибающими кисть и пальцы, и иннервирует пронаторы предплечья (круглый и квадратный), а также все сгибатели кисти и пальцев, за исключением локтевого сгибателя запястья и части глубокого сгибателя пальцев.

На кисть срединный нерв поступает через канал запястья и иннервирует на ней группу мышц большого пальца, за исключением мышцы, приводящей большой палец, а также первую и вторую червеобразные мышцы.

Кожные ветви срединного нерва иннервируют кожу ладонной поверхности кисти и первого, второго, третьего и половины четвертого пальцев.

Мышечно-кожный нерв – смешанный, идет из плечевого сплетения вниз и кпереди, прободая клювовидно-плечевую мышцу. На плече нерв иннервирует мышцы-сгибатели (двуглавую мышцу плеча, клювовидно-плечевую и плечевую мышцы) и в виде кожного нерва иннервирует кожу передне-латеральной поверхности предплечья.

Помимо смешанных нервов из плечевого сплетения выходят два чувствительных нерва: **медиальный кожный нерв плеча**, который иннервирует

кожу передне-медиальной поверхности плеча и **медиальный кожный нерв предплечья**, иннервирующий кожу внутренней поверхности предплечья.

Поясничное сплетение

Поясничное сплетение образуют передние ветви XII грудного, I, II, III, IV поясничных нервов. Оно лежит в поясничной области, под большой поясничной мышцей и дает короткие и длинные ветви, иннервирующие кожу брюшной стенки, бедра, голени и стопы, а также мышцы живота, таза и свободной нижней конечности.

Мелкие нервы поясничного сплетения (подвздошно-подчревной, подвздошно-паховый и бедренно-паховый) иннервируют кожу и мышцы передней брюшной стенки.

Бедренный нерв (смешанный) из полости таза переходит на бедро через мышечную лауну под паховой связкой и дает большое количество кожных и мышечных ветвей. Иннервирует кожу передней и внутренней поверхностей бедра. Его ветвь – *подкожный нерв*, спускаясь по голени, доходит до стопы, иннервируя кожу внутренней поверхности голени и стопы. Мышечные ветви иннервируют портняжную мышцу, четырехглавую мышцу бедра и гребенчатую мышцу.

Запирательный нерв (смешанный) выходит из полости таза через одноименный канал и разветвляется в мышцах и коже медиальной поверхности бедра, иннервируя кожу медиальной поверхности бедра, все мышцы, приводящие бедро, а также наружную запирательную мышцу и тазобедренный сустав.

Латеральный кожный нерв бедра (чувствительный) выходит из таза под паховой связкой через мышечную лауну на латеральную поверхность бедра, где иннервирует кожу.

Крестцовое сплетение

Крестцовое сплетение образовано передними ветвями пятого поясничного, всех крестцовых и копчикового нервов. Расположено на тазовой поверхности крестца и через большое седалищное отверстие выходит на бедро, образуя нервы, иннервирующие мышцы таза, мышцы и кожу задней поверхности бедра, а также почти всей голени и стопы.

Короткие ветви сплетения: **верхний и нижний ягодичные нервы** – иннервируют ягодичные мышцы; **половой нерв** – иннервирует кожу и мышцы промежности, а также наружные половые органы; **мышечные ветви** – иннервируют грушевидную мышцу, квадратную мышцу бедра и внутреннюю запирательную мышцу.

К длинным ветвям относятся:

Седалищный нерв (смешанный) выходит из полости таза через подгрушевидное отверстие и идет по задней поверхности бедра, где отдает веточки к двуглавой мышце бедра, полусухожильной и полуперепончатой мышцам. В нижней трети бедра делится на две крупные ветви: большеберцовый и общий малоберцовый нервы. Своими ветвями иннервирует мышцы задней поверхности бедра, все мышцы голени и стопы, а также кожу задней и наружной поверхностей голени и кожу всей стопы.

Большеберцовый нерв (смешанный) проходит в подколенной ямке, в голенно-подколенном канале между трехглавой мышцей голени и длинным

сгибателем пальцев стопы, а затем, огибая сзади медиальную лодыжку, переходит на подошвенную поверхность стопы, где делится на свои конечные ветви: **медиальный и латеральный подошвенные нервы**. Иннервируют на голени мышцы и кожу ее задней поверхности, а на стопе – все мышцы, расположенные на ее подошвенной поверхности, и кожу этой поверхности, а также капсулу коленного сустава.

Общий малоберцовый нерв (смешанный) проходит по наружному краю подколенной ямки и вскоре делится на две ветви: *поверхностный малоберцовый нерв* и *глубокий малоберцовый нерв*.

Поверхностный малоберцовый нерв проходит по наружной поверхности голени, иннервируя малоберцовые мышцы, и спускается на стопу, где иннервирует кожу большей части ее тыльной поверхности.

Глубокий малоберцовый нерв вместе с передней большеберцовой артерией идет в толще мышц-разгибателей стопы и пальцев, иннервируя их. Перейдя на стопу, он иннервирует мышцы, расположенные на ее тыльной поверхности, и кожу обращенных друг к другу поверхностей первого и второго пальцев, а также голеностопный сустав. Веточки от малоберцовых нервов на задней поверхности голени образуются кожный нерв икры, который иннервирует кожу задней поверхности голени.

Лекция 22. ГОЛОВНОЙ МОЗГ. ПРОДОЛГОВАТЫЙ, ЗАДНИЙ, СРЕДНИЙ МОЗГ. ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Головной мозг находится в полости черепа. Масса мозга у новорожденного около 370-400 г. До 5 лет масса мозга быстро увеличивается: к концу первого года жизни ребенка вес головного мозга удваивается, к 5-ти годам – утраивается. Затем вес головного мозга медленно нарастает до 25 летнего возраста. Благодаря сильному развитию полушарий, масса мозга человека составляет в среднем 1400 г, но может колебаться от 1100 до 2000 г. Так, например, масса мозга Тургенева 2012 г. Байрона – 2238, химика Либиха – 1325 г.

Головной мозг развивается из переднего или головного отдела нервной трубки, которая отделяется на ранней стадии развития человека от наружного зародышевого листка (**эктодермы**). Этот отдел нервной трубки в процессе развития двумя перехватами подразделяется на 3 расширения: передний, средний и задний (ромбовидный) первичные мозговые пузыри. Позднее, передний и задний пузыри делятся каждый на 2 пузыря, в результате образуется 5 вторичных мозговых пузырей. Каждый мозговой пузырь превращается в определенный отдел головного мозга. Но не все отделы головного мозга развиваются равномерно: одни из них развиваются быстрее и достигают большей величины, чем другие.

Из переднего пузыря выпячивается вперед и в стороны парный первичный пузырь – **конечный мозг** или большие полушария, задняя часть переднего пузыря развивается в **промежуточный мозг**, состоящий из зрительных бугров, коленчатых тел и подбугровой области. Из среднего пузыря образуется **средний мозг**, включающий четверохолмие и ножки мозга. Из ромбовидного пузыря развивается **задний мозг**, к которому относится мозжечок и мост мозга.

Все отделы головного мозга, за исключением больших полушарий объединяются под названием **стволовой части мозга**. Так как происходит неравномерное развитие отдельных отделов головного мозга, его конфигурация сильно усложняется, и он образует **3 изгиба**:

- первый – **теменной** изгиб, в области среднего мозга,
- второй – **мостовой**, в области заднего мозга обращен выпуклостью вперед,
- третий – **затылочный**.

Внутри головного мозга имеются сообщающиеся между собой полости, называемые **желудочками**. Их четыре: два боковых – в больших полушариях, третий – в промежуточном мозгу, четвертый – общий для заднего и продолговатого мозга. В желудочках содержится спинномозговая жидкость.

С пятого месяца внутриутробного развития поверхность полушарий покрывается бороздами и извилинами. Борозды и извилины появляются вследствие неравномерного развития и роста самого мозга. Полушария при своем росте увеличивается вначале в области лобной доли, затем теменной и затылочной, и в последнюю очередь – височной. Образование борозд и извилин ведет к увеличению поверхности коры, начиная с 5-ти месячного возраста до взрослого состояния примерно в 30 раз.

Первыми закладываются очень глубокие борозды (щели): после 6-ти месяцев внутриутробного развития появляются менее глубокие первичные борозды (центральная) и вторичные. В течение первых лет жизни ребенка появляются и третичные борозды, которые являются ответвлениями первичных и вторичных борозд, В возрасте до 5 лет сильно меняется форма, топография, размеры борозд и извилин полушарий. Этот процесс продолжается и после 5-ти лет, но медленнее.

ОТДЕЛЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

В головном мозге по происхождению и функциональному значению выделяют 3 больших отдела:

1. Ствол мозга, представленный продолговатым мозгом, мостом, мозжечком, ножками мозга, крышей среднего мозга;

2. Подкорковый отдел, состоящий из структур промежуточного мозга и базальных ганглиев полушарий;

3. Кора больших полушарий.

Головной мозг кровоснабжается внутренними сонными и позвоночными артериями. Спинномозговая жидкость, находящаяся в желудочках мозга несет функцию гидростатической и барьерной защиты мозга. Она омывает стенки полостей мозга и проникает в подпаутинное пространство.

ОТДЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

На основании эмбрионального развития головной мозг делится на:

1. Ромбовидный (задний мозг), который состоит из:

- а) продолговатого;
- б) собственно заднего мозга

2. Среднего мозга.

3. Передний мозг, в котором различают:

- а) промежуточный,
- б) конечный мозг.

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

Продолговатый мозг является непосредственным продолжением спинного мозга и в основном сохраняет его форму и строение. Как и спинной, он выполняет 2 функции: **рефлекторную и проводниковую**. Но рефлексы продолговатого мозга более сложные. Продолговатый мозг имеет важное значение для регуляции сердечной деятельности, сосудов и дыхания. В нем расположены центры всех этих функций. Здесь находятся центры жевания, сосания, глотания, отделения слюны и желудочного сока, защитные рефлексы (кашель, чихание, рвота). Несмотря на малый размер (2,3 – 3 см), он представляет собой жизненно важный отдел ЦНС. Повреждение его может быть причиной смерти, вследствие прекращения дыхания и деятельности сердца.

Проводниковая функция продолговатого мозга заключается в передаче импульсов от спинного мозга в головной. В нем находятся восходящие и нисходящие проводящие пути. Имеются проводящие пути, связывающие ядра продолговатого мозга и моста с другими отделами ЦНС. На деятельность его оказывают влияние кора больших полушарий и другие отделы головного мозга.

На передней поверхности продолговатого мозга расположены: **передняя срединная щель**, с ее латеральной (боковой) стороны лежат **пирамиды**. Они состоят 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 другой 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. Это двигательные волокна, по которым возбуждение передается из головного мозга через продолговатый и спинной к внутренним органам.

Латерально от пирамид лежит овальное возвышение – **олива**, которая отделена от пирамиды передней латеральной бороздкой.

На задней поверхности продолговатого мозга расположены: **задняя срединная борозда**, по ее сторонам находятся **тонкий и клиновидный пучки**. Пучки заканчиваются одноименными бугорками, содержащими клиновидное и тонкое ядра. На задней поверхности находятся: **нижняя часть ромбовидной ямки** (область залегания ядер черепно-мозговых нервов с IX по XII пару) и находятся **нижние мозжечковые ножки**, которые ограничивают с боков нижнюю часть ромбовидной ямки.

На боковой поверхности продолговатого мозга расположен **боковой канатик** этого отдела мозга.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ МОЗГА

В **продолговатом мозге** заложены ядра серого вещества, имеющие отношение к равновесию, координации движений, к регуляции обмена веществ, дыхания и кровообращения.

Серое вещество продолговатого мозга представлено:

1. Ядром оливы, имеющего вид изогнутой пластинки серого вещества. Оно связано с зубчатым ядром мозжечка и является промежуточным ядром **равновесия**, наиболее выраженным у человека.

2. Ретикулярной формацией, которая представляет собой совокупность клеточных скоплений, 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.

3. Ядрами четырех пар нижних черепных нервов IX-XII, имеющих отношение к иннервации внутренностей. Особое значение имеет блуждающий X-ый нерв, иннервирующий органы **дыхания, пищеварения, кровообращения и др. системы**.

4. Жизненно важными центрами дыхания, кровообращения, поэтому при повреждении продолговатого мозга может наступить смерть.

Белое вещество продолговатого мозга содержит длинные и короткие отростки. К длинным относятся проходящие в передних канатиках спинного мозга нисходящие пирамидные пути, которые частью перекрещиваются в области пирамид. Кроме того, в ядрах задних канатиков находятся тела вторых нейронов восходящих чувствительных путей. Их отростки идут от продолговатого мозга к таламусу и в продолговатом мозге совершают перекрест. Таким образом, в продолговатом мозге имеется 2 перекреста длинных проводящих путей: вентральный двигательный и дорсальный чувствительный.

К коротким путям относятся пучки нервных волокон, соединяющие между собой отдельные ядра серого вещества, а также ядра продолговатого мозга с соседними отделами головного мозга.

Отходящие от ядер подъязычного и блуждающего нервов корешки делят мозг на 3 области; заднюю (лежат ядра заднего канатика и нижние ножки мозжечка), боковую (ядро оливы) и переднюю (пирамиды).

Задний мозг

Состоит из 2-х частей – моста и мозжечка.

Мост (воролиевый мост)

Появляется лишь у млекопитающих в связи с развитием плаща головного мозга, у человека он достигает наивысшего развития.

Мост лежит спереди продолговатого мозга и имеет поверхности:

переднюю – выпуклую и заднюю – плоскую, которая образует верхнюю часть ромбовидной ямки. Кверху от моста находятся ножки мозга. Боковые его отделы сужены и называются ножками моста, которые соединяют мост с мозжечком.

Мост состоит из серого и белого вещества. Серое вещество находится внутри и представлено ядрами черепных нервов с V-ой по VIII-ую пары и ретикулярной формацией. Белое вещество находится снаружи и состоит из продольных и поперечных волокон.

Внутреннее строение моста

На поперечных разрезах моста видно, что он состоит из:

- большей передней (вентральной) части,
- меньшей дорсальной части.

Границей между ними служат толстый слой поперечных волокон – трапециевидное тело, волокна которого относятся к слуховому пути.

Вентральная часть содержит продольные и поперечные волокна, между которыми разбросаны ядра серого вещества. Продольные волокна принадлежат пирамидным путям. Они связаны с собственными ядрами моста, откуда берут начало поперечные волокна, идущие к коре мозжечка. Вся эта система проводящих путей связывает через мост кору больших полушарий с корой полушарий мозжечка. Чем сильнее развита кора большого мозга, тем сильнее развит мост и мозжечок.

В дорсальной части находится ретикулярная формация, которая является продолжением формации продолговатого мозга. Поверх ретикулярной формации – находится дно ромбовидной ямки с лежащими под ним ядрами черепных нервов (V-VIII). В дорсальной части продолжают также проводящие пути продолговатого мозга.

Мозжечок

Мозжечок находится позади продолговатого мозга, развивается из 4-го мозгового пузыря. Он является производным заднего мозга, развивающегося в связи с рецепторами гравитации. Поэтому он имеет прямое отношение к координации движения.

Полушария мозжечка имеются только у млекопитающих. У человека в связи с прямохождением при помощи одной пары конечностей (ног), и усовершенствованием хватательных движений руки в трудовой деятельности, полушария мозжечка достигают наибольшего развития.

Мозжечок помещается под затылочными долями полушарий большого мозга, в черепной ямке. В нем различают боковые части или полушария и червь, расположенный между полушариями и лучше видимый с нижней поверхности.

Поверхности полушарий мозжечка имеют: верхнюю – выпуклую и нижнюю – плоскую стороны, 2 края: передний – меньший и задний – больший.

Он имеет 3 пары ножек:

- а) верхние, идущие к среднему мозгу;
- б) средние, идущие к мосту;
- в) нижние – к продолговатому мозгу.

Внутреннее строение мозжечка

Мозжечок состоит из серого и белого вещества. Но в отличие от спинного мозга и ствола серое вещество – кора находится на поверхности мозжечка, а белое расположено внутри, под корой.

Серое вещество, лежащее поверхностно и образующее кору, состоит из клеток, расположенных в 3 слоя:

- наружный слой – молекулярный, состоит из звездчатых и корзинчатых клеток.
- средний слой образован крупными ганглиозными клетками.

- внутренний – зернистый слой, образован многочисленными зернистыми клетками между которыми встречаются крупные звездчатые.

В толще мозжечка имеются парные ядра серого вещества, заложенные в каждой половине мозжечка среди белого вещества. В области червя, в полушариях лежит **ядро шатра**, а латеральнее – **шаровидные** и **пробковидные** ядра. В центре полушарий находится **зубчатое ядро**, имеющее вид серой извилистой пластинки, похожей на ядро оливы. Это сходство не случайно, т.к. оба ядра связаны проводящими путями и участвуют в осуществлении функции равновесия.

Ядра мозжечка имеют разный филогенетический возраст. Так ядро шатра относится к самой древней части мозжечка и связано с развитием вестибулярного аппарата. Пробковидное и шаровидное ядра – к старой части, возникшей в связи с движением туловища. Зубчатое ядро – к самой молодой части мозжечка, развившейся в связи с передвижением при помощи конечностей. Поэтому при поражении каждой из этих частей, нарушаются различные стороны двигательной функции. А именно, при повреждении:

- ядра шатра – нарушается **равновесие тела**,
- червя, пробковидного и шаровидного ядер – нарушается **работа мускулатуры шеи и туловища**,
- полушарий и зубчатого ядра – **работа мускулатуры конечностей**.

Своеобразное расположение серого и белого вещества мозжечка на разрезе напоминает дерево (дерево жизни). Белое вещество состоит 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 3-х пар ножек.

Функции мозжечка

Мозжечок координирует движения, делает их четкими и плавными, играет важную роль в сохранении равновесия тела в пространстве, оказывает влияние на тонус мышц. При поражении мозжечка у человека наблюдается снижение тонуса мышц, расстройство походки, замедляется речь. Однако через некоторое время движения и мышечный тонус восстанавливаются благодаря тому, что неповрежденные участки ЦНС берут на себя функции мозжечка. Мозжечок принимает участие в регуляции некоторых вегетативных функций (состав крови, сосудистые рефлексы, желудочно-кишечный тракт). Деятельность мозжечка контролируется корой больших полушарий.

Четвертый желудочек

Представляет собой остаток полости заднего мозгового пузыря и поэтому является общей полостью для всех отделов заднего мозга, составляющих ромбовидный мозг (продолговатый, мозжечок, мост и перешеек), 4-й желудочек напоминает палатку, в которой различают: дно и крышу.

Дно (основание) желудочка имеет форму ромба, как бы вдавленного в заднюю поверхность продолговатого мозга и моста. Поэтому его называют **ромбовидной ямкой**. В задненижний угол ромбовидной ямки открывается **центральный канал спинного мозга**, а в передневерхнем углу 4-й желудочек сообщается с

водопроводом. Латеральные углы заканчиваются слепо в виде 2-х карманов, которые загибаются вокруг нижних ножек мозжечка.

Крыша 4-го желудочка имеет форму **шатра** и составлена **двумя мозговыми парусами**: верхним и нижним, последний дополняется листком мягкой оболочки, которая представляет собой рудимент задней стенки заднего мозгового пузыря.

Мягкая оболочка первоначально замыкает полость желудочка, но затем в процессе развития в ней появляются 3 отверстия. Посредством этих отверстий 4-й желудочек сообщается с подпаутинным пространством головного мозга, благодаря чему спинномозговая жидкость поступает из мозговых желудочков в межоболочечные пространства. В случае сужения или зарастания этих отверстий в мозговых желудочках накапливается спинномозговая жидкость и возникает водянка головного мозга.

СРЕДНИЙ МОЗГ

Переднюю часть среднего мозга составляют *ножки мозга*, а заднюю – *пластинка крыши* (четверохолмие). Полостью среднего мозга является *водопровод мозга* (*сильвиев водопровод*).

Ножки мозга представляют собой два толстых белых тяжа, идущих от моста кверху и кнаружи и затем погружающихся в вещество большого мозга. Скопление темно окрашенных нервных клеток полукруглой формы, называемое **черным веществом**, отделяет ножки от вещества среднего мозга.

В среднем мозгу расположены крупные скопления серого вещества – **красные ядра**, являющиеся подкорковыми двигательными центрами экстрапирамидной системы. Между внутренними поверхностями ножек на основании мозга находится межножковая ямка, где выходят *глазодвигательные нервы* (III-я пара), ядра которых расположены в пределах среднего мозга под водопроводом мозга. Там же находятся и ядра *блоковых нервов* (IV-ая пара), выходящих позади пластинки крыши.

Пластинка крыши или четверохолмие, состоит из двух пар небольших возвышений – *верхних и нижних холмиков*.

Внутри них находится скопление серого вещества – ядра, которые являются подкорковыми центрами: в верхних холмиках лежат подкорковые зрительные центры, в нижних – подкорковые центры слуха. Каждый холмик при помощи *ручек* связан с *коленчатыми телами* – образованиями промежуточного мозга.

Водопровод мозга (*сильвиев водопровод*) представляет собой канал, сообщающий между собой третий и четвертый желудочки мозга.

ЧЕРЕПНОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

От головного мозга отходят 12 пар черепных нервов, которые имеют различное функциональное значение. Условно их можно разделить на три группы.

Первую группу составляют **чувствительные** нервы, обслуживающие органы чувств: I пара – *обонятельный нерв*, II пара – *зрительный нерв*, VIII пара – *преддверно-улитковый нерв*.

Ко второй группе относят **двигательные** нервы: III пара – *глазодвигательный нерв*, IV пара – *блоковый нерв*, VI пара – *отводящий нерв*, XI пара – *добавочный нерв*, XII пара – *подъязычный нерв*.

Третья группа – это **смешанные** нервы, в состав которых входят чувствительные, двигательные и вегетативные нервные волокна (последние отсутствуют лишь в тройничном нерве): V пара – *тройничный нерв*, VII пара – *лицевой нерв*, IX пара – *языко-глоточный нерв*, X пара – *блуждающий нерв*.

Все черепные нервы, за исключением I и II пары, связаны со стволовой частью головного мозга, где расположены их двигательные или чувствительные ядра. Так, ядра III и IV пар лежат в среднем мозге; ядра V, VI, VII, VIII пар – в толще моста, а ядра IX, X, XI, XII пар – в продолговатом мозге.

У двух первых пар нервов (обонятельного и зрительного) особое происхождение – из стенок конечного и промежуточного мозговых пузырей.

Двигательные ядра III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI и XII пар черепных нервов связаны с двигательными центрами коры головного мозга (с клетками коры предцентральной извилины) двигательным проводящим путем, который носит название корково-ядерных волокон. Чувствительные ядра V, VIII, IX и X пар нервов связаны с соответствующими чувствительными центрами коры.

Все черепные нервы, за исключением блокового нерва (IV пара), выходят из вещества мозга на его нижней вентральной поверхности на основании мозга. Блоковый нерв выходит на тыльной поверхности ствола мозга и затем, огибая ножки мозга, появляется в области его основания.

Все черепные нервы, за исключением блуждающего нерва (X пара), иннервируют органы головы и шеи. Блуждающий же нерв, будучи основным коллектором вегетативной нервной системы, участвует в иннервации органов грудной и брюшной полостей.

Нервы органов чувств обеспечивают проведение в центральную нервную систему импульсов специфической чувствительности.

Обонятельные нервы (I пара) представлены тонкими нитями, которые идут от слизистой оболочки верхнего отдела полости носа и проникают в полость черепа через отверстия в решетчатой пластинке решетчатой кости. Заканчиваются обонятельные нервы в *обонятельной луковице*, расположенной на конце обонятельного тракта.

Зрительный нерв (II пара) идет от глазного яблока. Он проникает в полость черепа через зрительный канал, где спереди от турецкого седла его волокна частично перекрещиваются (зрительный перекрест, или хиазм) и образуют зрительные тракты.

Преддверно-улитковый нерв (VIII пара) идет от органа слуха и органа равновесия, расположенных в пирамиде височной кости. В полость черепа он проходит через внутреннее слуховое отверстие, в вещество мозга входит в области ямки, образованной средней мозжечковой ножкой, мозжечком и продолговатым мозгом.

Двигательные черепные нервы иннервируют мышцы головы и шеи. Все они образованы длинными отростками двигательных нейронов, расположенных в ядрах стволовой части головного мозга.

Глазодвигательный (III пара) и блоковый нервы (IV пара) идут от ядер среднего мозга, направляются вперед и через верхнюю глазничную щель проникают в глазницу. Вместе с ними идет **отводящий нерв (VI пара)**, ядро которого располагается в толще моста. Все три нерва иннервируют мышцы глазного яблока.

В составе глазодвигательного нерва содержатся еще вегетативные нервные волокна, иннервирующие *сфинктер зрачка* – мышцу, которая регулирует количество света, поступающего в глаз, и ресничную мышцу, принимающую участие в аккомодации глаза. Поэтому глазодвигательный нерв некоторые авторы относят к смешанным нервам.

Добавочный нерв (XI пара) иннервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы. Одна часть его волокон начинается от ядер продолговатого мозга, а другая – от ядер, расположенных в сером веществе верхних шейных сегментов спинного мозга. Добавочный нерв покидает полость черепа через яремное отверстие.

Подъязычный нерв (XII пара) идет от продолговатого мозга, где лежит его ядро, выходит несколькими корешками через борозду между пирамидами и оливами и покидает полость черепа через канал подъязычного нерва в основании мыщелков затылочной кости. Подъязычный нерв проходит в верхнем отделе шеи и подчелюстной ямке и скрывается в мышцах языка. Он иннервирует мышцы языка и вместе с ветвями шейного сплетения принимает участие в иннервации мышц шеи.

Смешанные нервы устроены наиболее сложно.

Тройничный нерв (V пара) содержит двигательные и чувствительные волокна. Его ядра (двигательные и чувствительные) лежат в мосту. На основании мозга нерв появляется из толщи средних мозжечковых ножек в виде толстого короткого стволика, состоящего из двух **корешков**: *чувствительного* и *двигательного*. Двигательный корешок нерва более тонкий. Он передает двигательные импульсы к жевательным мышцам.

Чувствительный корешок в области вершины пирамиды височной кости образует утолщение полулунной формы – **тройничный узел**. Подобно спинномозговому узлам, он состоит из псевдоуниполярных нейронов, центральные отростки которых направляются в вещество мозга к чувствительным ядрам, образуя чувствительный корешок, а периферические идут от кожи головы.

Тройничный нерв дает три основные ветви: **глазной нерв, верхнечелюстной нерв и нижнечелюстной нерв**. Две первые ветви являются чисто чувствительными нервами, а третья смешанной, так как к ней присоединяются волокна двигательного корешка тройничного нерва.

Глазной нерв проходит через верхнюю глазничную щель. Он иннервирует кожу лба, темени и слизистую оболочку верхнего отдела полости носа. В составе этого нерва проходят чувствительные волокна, идущие от мышц глазного яблока.

Верхнечелюстной нерв проходит через круглое отверстие в основании черепа. В крылонёбной ямке дает ряд ветвей, иннервирующих десны и зубы верхней челюсти, кожу носа и щек, а также слизистую оболочку носа, нёба и пазух клиновидной кости и верхней челюсти.

Нижнечелюстной нерв проходит через овальное отверстие в основании черепа. Он делится на ряд ветвей: чувствительные ветви иннервируют десны и зубы нижней челюсти (*нижний альвеолярный нерв*, проходящий в толще нижней челюсти), слизистую оболочку языка (*язычный нерв*) и щек, а также кожу щек и подбородка; двигательные ветви иннервируют жевательные мышцы.

Лицевой нерв (VII пара) содержит чувствительные, двигательные и вегетативные волокна. Его ядра лежат в мосту и продолговатом мозге. На основании мозга он выходит из ямки между средней мозжечковой ножкой, мозжечком и

продолговатым мозгом, вместе с преддверно-улитковым нервом проходит через внутреннее слуховое отверстие в толщу пирамиды височной кости, где идет в лицевом канале и выходит через шилососцевидное отверстие. В зачелюстной ямке лицевой нерв разветвляется. Его двигательные ветви иннервируют мимические мышцы лица.

В составе лицевого нерва проходят вегетативные (секреторные) волокна, которые иннервируют подъязычную и подчелюстную слюнные железы. Чувствительные нервные волокна лицевого нерва проводят нервные импульсы от *вкусовых луковиц* языка.

Языко-глоточный нерв (IX пара) содержит чувствительные, двигательные и вегетативные (секреторные) нервные волокна. Ядра его лежат в продолговатом мозге. Языко-глоточный нерв выходит из мозга через латеральную заднюю борозду продолговатого мозга и покидает полость черепа вместе с X и XI парами черепных нервов через яремное отверстие.

Его чувствительные ветви иннервируют слизистую оболочку глотки, языка и среднего уха; двигательные ветви – мышцы глотки и мягкого нёба, вегетативные волокна обеспечивают секреторную иннервацию околоушной железы.

Блуждающий нерв (X пара) содержит чувствительные, двигательные и вегетативные нервные волокна. Он является одним из основных компонентов вегетативной нервной системы и принимает участие в иннервации органов дыхания, сердца, желез внутренней секреции и пищеварительного тракта.

Его ядра лежат в продолговатом мозге. Блуждающий нерв выходит из вещества мозга несколько ниже языкоглоточного нерва и вместе с ним покидает полость черепа через яремное отверстие.

На шее блуждающий нерв лежит вместе с общей сонной артерией и внутренней яремной веной, образуя сосудисто-нервный пучок, и дает двигательные ветви к мышцам гортани, глотки и мягкого нёба; его чувствительные волокна иннервируют слизистую оболочку гортани. Здесь же от него отходят очень важные три ветви к сердцу.

В грудную полость блуждающий нерв проникает через верхнее отверстие грудной клетки и, проходя в заднем средостении, дает ветви к пищеводу, легким, бронхам и околосердечной сумке, образуя одноименные нервные сплетения на этих органах.

Вместе с пищеводом блуждающий нерв проникает через диафрагму в брюшную полость, где иннервирует желудок, печень, селезенку, всю тонкую и часть толстой кишки, а также дает ветви к чревному (солнечному) сплетению.

Лекция 23. ГОЛОВНОЙ МОЗГ (ПРОДОЛЖЕНИЕ). ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ И КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ

Наиболее крупными частями промежуточного мозга являются *таламусы*, между которыми находится полость – *третий желудочек*. Помимо таламусов к промежуточному мозгу относятся еще его области: подталамическая (*гипоталамус*), заталамическая (*метаталамус*) и надталамическая (*эпиталамус*).

Таламус представляет собой парное скопление серого вещества яйцевидной формы. Передний конец таламуса заострен, а задний (*подушка* – подкорковые центры зрения) расширен и утолщен. Таламус является подкорковым чувствительным центром, в который поступают импульсы от всех рецепторов тела.

Гипоталамус состоит из частей мозга, лежащих под таламусом, и делится на собственно гипоталамус и образования, расположенные под третьим желудочком. Собственно гипоталамус представляет собой продолжение ножек мозга. В нем залегают скопления серого вещества, которые являются звеньями экстрапирамидной системы, а также ядра, относящиеся к подкорковым структурам лимбической системы.

Под третьим желудочком расположены **сосцевидные тела**, относящиеся к подкорковым обонятельным центрам, **серый бугор** и **зрительный перекрест**, образованный перекрестом *зрительных нервов* (II-пара). Нижний конец серого бугра вытянут в узкую полулю **воронку**, к которой прикрепляется нижний мозговой придаток – **гипофиз**, лежащий в ямке турецкого седла. Нервные клетки, составляющие серый бугор, признаются за вегетативные центры, влияющие на терморегуляцию и обмен веществ.

Метаталамус представлен *медиальными коленчатыми телами*, относящимися к подкорковым слуховым центрам, и *латеральными коленчатыми телами*, являющимися подкорковыми зрительными центрами.

Эпиталамус представлен *шишковидным телом*, или **эпифизом**, который, как и гипофиз, относится к железам внутренней секреции.

Третий желудочек имеет вид вертикальной щели, расположенной между таламусами. Он заполнен спинномозговой жидкостью, которая продуцируется находящимся в нем сосудистым сплетением. Дном третьего желудочка являются образования гипоталамуса, а крышу его составляет особая эпителиальная пластинка, над которой лежит **мозолистое тело**. Полость третьего желудочка через водопровод мозга сообщается с полостью четвертого желудочка, а через межжелудочковые отверстия – с боковыми желудочками, расположенными в толще полушарий большого мозга.

КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

Конечный мозг представлен **двумя полушариями**, которые составляют основную массу головного мозга – большой мозг. Полушария головного мозга соединены между собой *мозолистым телом*. В каждом полушарии различают: **кору мозга** – слой серого вещества, лежащий снаружи, и белое вещество, располагающееся внутри и выполняющее роль проводящих путей. Кроме того, в толще каждого полушария залегают скопления серого вещества – **базальные ядра**, а также имеется полость – **боковой желудочек**. Поверхность полушарий мозга изрезана многочисленными **бороздами**, между которыми располагаются возвышения, называемые **извилинами**. За счет неровного рельефа коры полушарий увеличивается поверхность. В каждом полушарии различают три поверхности: *медиальную, верхне-латеральную* и *нижнюю*, или основание. Глубокие борозды разделяют каждое полушарие на *лобную, теменную, затылочную, височную доли* и *островок* (скрытая доля).

Лобная доля составляет передний отдел полушария и отделена от расположенной кзади от нее теменной доли глубокой **центральной бороздой**, которая проходит фронтально по верхне-латеральной поверхности большого мозга.

На верхне-латеральной поверхности лобная доля имеет четыре лобные извилины: *предцентральною*, ограниченную центральной и предцентральными бороздами, *верхнюю*, *среднюю* и *нижнюю*, разграниченные верхней и нижней лобными бороздами. На нижней поверхности лобной доли расположены *прямая* и *глазничная извилины*.

Теменная доля занимает центральное положение между лобной (спереди), затылочной (сзади) и височной (снизу) долями.

На теменной доле имеется *постцентральная извилина*, ограниченная центральной и постцентральной бороздами, *верхняя* и *нижняя теменные доли*, отделенные друг от друга внутритеменной бороздой.

Затылочная доля составляет задний отдел полушария и отделена от лежащей впереди от нее теменной доли *теменно-затылочной бороздой*, которая находится на медиальной поверхности полушария. На верхне-латеральной поверхности затылочной доли расположены неглубокие и непостоянные извилины. На ее внутренней поверхности имеется участок коры, называемый *клином*, который ограничен двумя глубокими бороздами: теменно-затылочной и шпорной.

Височная доля составляет нижнебоковой отдел полушария и отделена от лобной и теменной долей *латеральной бороздой*, которая идет по верхне-латеральной поверхности головного мозга вверх и назад.

На латеральной поверхности височной доли располагаются *верхняя*, *средняя* и *нижняя височные извилины*, разграниченные верхней и нижней височными бороздами, а на нижней поверхности – *латеральная* и *медиальная затылочно-височные извилины*, отделенные друг от друга коллатеральной бороздой. Медиальная затылочно-височная извилина впереди переходит в *парагиппокампаальную извилину*, которая заканчивается *крючком*.

На медиальной поверхности полушарий различают две крупные борозды: борозду мозолистого тела и поясную борозду, между которыми находится *поясная извилина*. Последняя сзади и книзу переходит в парагиппокампаальную извилину, которая примыкает к стволу мозга и отделяется от него бороздой гиппокампа. Поясная и парагиппокампаальная извилины, окружающие мозолистое тело спереди, сверху и сзади, объединяются и вместе образуют *сводчатую извилину*, входящую в состав обонятельного мозга.

Кора мозга. Клетки коры мозга расположены послойно. Каждый слой того или иного функционального поля имеет обычно однотипные нервные клетки. Толщина коры мозга достигает 3 мм и состоит из шести слоев: *молекулярная пластинка* (наружный) – мелкие нервные клетки и выраженная глия; *наружная зернистая пластинка* – округлые и мелкие пирамидальные клетки (4-10 мкм); *наружная пирамидальная пластинка* – нейроны 10-20 мкм; *внутренняя зернистая*; *внутренняя пирамидальная* с нейронами 15-40 мкм (клетки Беца); *мультиморфная* – клетки различной формы диаметром от 10 до 30 мкм.

Клетки различных слоев коры соединяются с входящими в нее нервными волокнами. Последние проводят к клеткам нервные импульсы из разных отделов нервной системы, которые связаны с поверхностью тела, мышцами, суставами, внутренними органами, а также органами чувств. Кора мозга получает обширную информацию о том, что происходит как внутри, так и вне организма. В процессе нервной деятельности между клетками различных слоев коры возникают постоянные и временные связи, благодаря чему кора является отделом центральной нервной

системы, воспринимающим раздражения по восходящим афферентным проводящим путям со всей периферии тела. С другой стороны, клетки коры мозга посылают импульсы на периферию ко всем органам тела по нисходящим эфферентным проводящим путям.

В основе деятельности коры мозга лежит *анализ* явлений внешней и внутренней среды и *синтез* ответных реакций организма. **Анализаторная** деятельность нервной системы осуществляется посредством *анализаторов*, каждый из которых представляет собой сложно устроенный нервный аппарат, состоящий из воспринимающих приборов – **рецепторов**, проводящей части – **кондуктора** (включает нервы, проводящие пути и промежуточные нервные центры) и **высших нервных центров**, расположенных в коре мозга. **Синтетическая** деятельность нервной системы состоит в интеграции, в основе которой лежит способность коры мозга вырабатывать под влиянием внешних воздействий на организм определенный подвижный порядок основных процессов (динамический стереотип).

В центральной зоне анализаторов обычно сосредоточена наибольшая часть нервных элементов коры мозга, которые отвечают за выполнение специфической функции, поэтому их еще называют **корковыми центрами**. К наиболее важным из них относятся мозговые концы анализатора общей чувствительности, слухового, анализатора, зрительного анализатора, двигательного анализатора, а также речевые центры.

Корковый отдел общей чувствительности располагается в теменной доле, в постцентральной извилине. В этой области коры происходит анализ температурной, болевой, осязательной и мышечно-суставной чувствительности. Чувствительные импульсы поступают в спинной и головной мозг по спинномозговым и черепным нервам и достигают коркового центра по соответствующим проводящим путям. При этом общая чувствительность правой половины тела проецируется в левом полушарии, а левой половины тела – в правом.

Корковый зрительный центр локализуется на внутренней поверхности затылочной доли, в районе шпорной борозды. В эту область коры импульсы поступают из сетчатки глазного яблока через зрительный нерв и промежуточный мозг.

Корковый слуховой центр лежит в средней части верхней височной извилины на обращенной к латеральной борозде поверхности. Клетки этой области коры осуществляют высший анализ чувствительных импульсов, поступающих из спирального органа внутреннего уха.

Обонятельный и вкусовой корковые центры локализируются в переднем конце височной доли, в парагиппокампальной извилине и в крючке.

Корковый двигательный центр расположен в предцентральной извилине лобной доли. Эта область коры мозга контролирует всю двигательную деятельность человека и формирование сознательных двигательных реакций. От гигантских пирамидных клеток Беца, расположенных в пятом слое коры этой извилины, начинается пирамидный путь, который связывает кору мозга с двигательными ядрами черепных нервов и с двигательными клетками передних рогов спинного мозга. Двигательный центр правого полушария регулирует работу мускулатуры левой половины тела и наоборот.

Помимо указанных центров в коре головного мозга еще различают морфологически менее резко ограниченные участки, но тесно связанные с другими

анализаторами. Эти центры формируются в процессе жизни человека. Так, в левой нижней теменной доле, в надкраевой извилине, у правшей находится часть двигательного анализатора, которая обуславливает целесообразные комбинированные движения (*центр праксии*). Этот центр регулирует приобретенные в течение жизни координированные профессиональные движения. В верхней теменной доле, вблизи от центра общей чувствительности, расположены нервные клетки, при участии которых осуществляется сложная функция, связанная с узнаванием предметов на ощупь – *центр стереогноза*.

Речь – это вид деятельности человека, связанный с умением пользоваться языком как в устной, так и в письменной форме. Речевая функция осуществляется всей корой мозга. В задней части **средней лобной** извилины находится *центр письменной речи*, который обуславливает произвольные движения, связанные с начертанием букв или других знаков. В задней части **нижней лобной** извилины располагается *двигательный центр речи*, контролирующий звуковое воспроизведение речевых сигналов. В нижней **теменной доле**, в угловой извилине, находится *зрительный центр речи*, осуществляющий анализ написанного текста. В задней части **верхней височной** извилины расположен *слуховой центр речи*, при помощи которого человек контролирует свою речь и понимает чужую.

Некоторые участки коры головного мозга (поясная извилина, гиппокамп и др.) являются высшими отделами **лимбической системы**. Они вместе с ее подкорковыми структурами (гипоталамусом, ретикулярной формацией и др.) формируют положительные и отрицательные эмоции, создают определенную мотивацию поведения, участвуют в выработке ориентировочных рефлексов.

Кора полушарий головного мозга регулирует через нижележащие отделы центральной нервной системы все жизненные процессы организма, устанавливает соотношение между отдельными частями его, а также осуществляет связь организма с внешней средой.

Базальные ядра полушарий. Серое вещество располагается на поверхности полушарий и в глубине их белого вещества в виде отдельных скоплений – **базальных ядер**. К ним относятся: *полосатое тело, ограда* и *миндалевидное ядро*.

Полосатое тело разделено прослойками белого вещества. Ядра полосатого тела (*хвостатое* и *чечевицеобразное*) являются важнейшими подкорковыми **двигательными центрами** и вместе с оградой и миндалевидным ядром относятся к экстрапирамидной системе. Ограда расположена снаружи от полосатого тела и имеет вид узкой полоски. Миндалевидное ядро лежит под полосатым телом в толще височной доли.

Между чечевицеобразным ядром с одной стороны и хвостатым ядром и таламусом с другой располагается *внутренняя капсула*, через которую проходят все проекционные проводящие пути.

Боковые желудочки

В белом веществе полушарий головного мозга расположены боковые желудочки, имеющие вид узких щелей, в которых находятся спинномозговая жидкость и сосудистые сплетения. В них различают центральные части, лежащие в теменных долях полушарий, передние, задние и нижние рога, которые расположены

соответственно в лобных, затылочных и височных долях. При помощи межжелудочковых отверстий боковые желудочки сообщаются с третьим желудочком.

МОЗГОВЫЕ ОБОЛОЧКИ И КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг окружен **тремя оболочками**: внутренней, или **мягкой**; средней, или **паутинной** и наружной, или **твердой оболочкой**. Все они составляют непосредственное продолжение оболочек спинного мозга.

Кровоснабжение головного мозга осуществляется из двух источников: **внутренних сонных и позвоночных артерий**. Эти артерии образуют на основании головного мозга *артериальный круг большого мозга*.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Все двигательные акты находятся под непосредственным контролем нервной системы. Связь между нервными центрами спинного и головного мозга осуществляется с помощью специальных проводящих путей, которые представляют собой совокупность нейритов (длинных отростков), вставочных нервных клеток, выполняющих общую функцию по передаче определенного вида информации. Проводящие пути составляют белое вещество головного и спинного мозга.

Все проводящие пути разделяют:

1. Ассоциативные нервные пути, которые соединяют друг с другом различные участки коры мозга одного и того же полушария. **Короткие** соединяют соседние извилины, а **длинные** – более удаленные области коры, например участки различных долей полушария. В спинном мозге ассоциативные нервные пути соединяют рядом расположенные сегменты, образуя собственные пучки спинного мозга.

2. Комиссуральные нервные пути образованы нервными волокнами, которые соединяют симметричные участки полушарий мозга между собой и входят в состав так называемых мозговых спаек и в основном проходят **в мозолистом теле**. Волокна мозолистого тела, вступая в полушария, веерообразно расходятся в стороны, образуя в них лучистость. Передние волокна мозолистого тела осуществляют связь между лобными долями полушарий, средние – между теменными и височными, а задние – между затылочными.

3. Проекционные нервные пути соединяют головной мозг со спинным, а также различные отделы головного мозга между собой. Делятся на две группы: **центробежные (нисходящие)** пути и **центростремительные (восходящие)** пути. К первым относятся нервные волокна, соединяющие кору мозга или мозжечка с нижележащими отделами головного мозга и со спинным мозгом; ко вторым – нервные волокна, которые восходят к коре мозга или мозжечка от нижележащих частей центральной нервной системы.

Проекционные пути коры мозга

По **центростремительным** нервным путям в кору мозга поступают импульсы различных видов сознательной чувствительности: температурной, болевой, осязательной, мышечно-суставной (проприоцептивной), обонятельной, вкусовой, зрительной и слуховой. Импульсы каждого вида чувствительности проводятся определенным нервным путем. Так, например, тонкий и клиновидный пучки,

лежащие в задних канатиках спинного мозга, проводят импульсы осязания и мышечно-суставного чувства; спинно-таламический путь, проходящий в передних и боковых канатиках, проводит импульсы болевой и температурной чувствительности и т. п. Все восходящие корковые пути состоят из трех нейронов:

1. Первые нейроны, которые непосредственно воспринимают специфические виды чувствительности, располагаются в **спинномозговых узлах** или в **узлах черепных нервов** (для всех видов кожной и мышечно-суставной чувствительности), а также в **органах чувств**, ответственных за восприятие обонятельных, зрительных и слуховых сигналов. Отростки этих нейронов проникают в спинной мозг или в стволочную часть головного мозга и оканчиваются в соответствующих ядрах.

2. Вторые нейроны лежат в **ядрах спинного или головного мозга**. Длинные отростки их и образуют центростремительные восходящие пути, обеспечивающие дальнейшее проведение чувствительных импульсов. Эти отростки достигают *промежуточного мозга*, где заканчиваются на нервных клетках, находящихся в ядрах таламуса, метаталамуса и гипоталамуса (подкорковые чувствительные центры).

3. Третьи нейроны лежат в **ядрах промежуточного мозга**: для кожной и мышечно-суставной чувствительности – в ядрах таламуса; для зрительных импульсов – в латеральном коленчатом теле; для слуховых – в медиальном коленчатом теле, а для обонятельных – в сосцевидных телах. Отростки третьих нейронов достигают *коры мозга*, где заканчиваются на клетках соответствующих корковых центров (зрительного, слухового, обонятельного и общей чувствительности).

Все восходящие пути перекрещиваются на разных уровнях, в результате чего чувствительные импульсы из правой половины тела поступают в левое полушарие головного мозга, а из левой половины тела – в правое.

Среди **центробежных** нервных путей, идущих от коры мозга, следует отметить корково-спинномозговые (пирамидные) пути и корково-мозжечковые связи:

1. Пирамидные пути обеспечивают передачу нервных импульсов **от двигательного центра коры мозга к двигательным ядрам черепных нервов и двигательным нейронам передних рогов спинного мозга**. Эти импульсы участвуют в формировании сознательных двигательных реакций человека. **Пирамидные пути** образуются длинными отростками гигантских пирамидных клеток, расположенных в **5-м слое коры мозга** в области **предцентральной извилины**. Нервные волокна этих путей через внутреннюю капсулу, ножки мозга, мост проходят в пирамиды продолговатого мозга, где большая часть волокон с одной стороны переходит на другую, в результате чего образуется перекрест пирамид. После перекреста нервные волокна продолжают в длинном мозге в составе его боковых канатиков под названием **латеральный корково-спинномозговой путь**. Волокна его вступают в синаптическую связь с двигательными нейронами передних рогов спинного мозга, которые уже непосредственно связаны с мышцами. Меньшая часть волокон пирамидного пути, не участвовавших в перекресте пирамид, поступает в передние канатики спинного мозга, по которым спускается вниз и оканчивается на двигательных нейронах

передних рогов спинного мозга, как своей стороны, так и противоположной. Эта часть пути называется **передним корково-спинномозговым путем**.

2. Корково-мозжечковые связи соединяют кору полушарий большого мозга с мозжечком; это – *двухнейронный путь*. Тела *первых нейронов* находятся в *коре мозга*, их отростки образуют **корково-мостовой** путь, оканчивающийся на ядрах моста, клетки которых являются *вторыми нейронами* общего пути. Периферические отростки вторых нейронов направляются в составе средних мозжечковых ножек к клеткам коры мозжечка. При помощи корково-мозжечковых связей кора полушарий большого мозга оказывает регулирующее влияние на деятельность мозжечка.

Проекционные пути среднего мозга

В среднем мозге сосредоточены важные подкорковые центры, контролирующие двигательную активность человека, обеспечивая бессознательную координацию движений в ответ на слуховые и зрительные раздражения. Слуховые и зрительные импульсы достигают пластинки крыши по нервным волокнам, ответвляющимся от слухового и зрительного путей. Здесь волокна переключаются на нейроны, отростки которых формируют нисходящий тракт – **покрышечно-спинномозговой** путь. Нервные волокна в составе покрышечно-спинномозгового пути достигают двигательных нейронов передних рогов спинного мозга, передавая на них свои импульсы.

Красноядерно-спинномозговой путь формируется за счет длинных отростков нервных клеток красных ядер и соединяет их с двигательными нейронами спинного мозга, минуя пирамидные пути. Выполняет роль главного эфферентного звена **экстрапирамидной системы** (хвостатые, чечевицеобразные, миндалевидные, красные ядра и ядра ретикулярной формации), передавая ее влияние на двигательные нейроны спинного мозга.

Экстрапирамидная система принимает участие в координации сложных двигательных актов, контролирует выработку автоматических движений и поддерживает тонус скелетной мускулатуры, создавая фон, на котором протекают точные целенаправленные движения, обусловленные деятельностью пирамидной системы.

Проекционные пути мозжечка

Мозжечок обеспечивает сложную, **бессознательную координацию движений тела человека**, в особенности конечностей, и **сохранение равновесия**. Деятельность мозжечка находится под регулирующим влиянием коры полушарий большого мозга благодаря корково-мозжечковым связям.

Через спинной мозг (**передним и задним спинно-мозжечковые пути**) поступают импульсы проприоцептивной чувствительности, сигнализирующей о состоянии мышц и суставов. Началом для этих путей являются **клетки грудного и промежуточно-медиального ядер спинного мозга**, на которых оканчиваются отростки чувствительных нейронов, расположенных в **спинномозговых узлах** и обеспечивающих чувствительную иннервацию мышц и суставов. Длинные отростки клеток грудного и промежуточно-медиального ядер восходят в составе боковых канатиков спинного мозга, а затем в составе нижних и верхних мозжечковых ножек достигают **коры мозжечка**.

Проприорецептивные пути обуславливают наличие высокоразвитого мышечно-суставного чувства, которое дает возможность спортсмену получать информацию о состоянии опорно-двигательного аппарата и выполнять быстрые и точные движения.

Двигательные импульсы, обеспечивающие координацию движений, поступают из мозжечка по волокнам верхних мозжечковых ножек, и достигают **красных ядер** среднего мозга. Затем они передаются на двигательные нейроны спинного мозга **по красноядерно-спинномозговому пути**.

Таким образом, все нисходящие, **центробежные**, нервные пути, из какого бы отдела мозга они ни шли, заканчиваются на двигательных нейронах спинного и головного мозга, которые непосредственно обеспечивают передачу управляющих команд на скелетные мышцы.

Лекция 24. ОРГАНЫ ЧУВСТВ. ОРГАН ЗРЕНИЯ

Органы чувств представляют собой сложные системы *анализаторов* либо *сенсорные системы*, которые обеспечивают восприятие и анализ раздражений.

Все виды раздражений воспринимается с помощью специальных приборов – **рецепторов**, обладающих избирательной чувствительностью к различным *раздражителям*. Различают: **интерорецепторы**, воспринимающие раздражения *из внутренней среды организма*; **проприорецепторы**, воспринимающие раздражения, *возникающие в мышцах и суставах*; **экстерорецепторы**, воспринимающие раздражения (болевые, тактильные или осязательные, температурные, вибрационные, химические, звуковые, световые) *из внешней среды*. **Все анализаторы** имеют общий план строения, включающий **периферическую** часть, непосредственно воспринимающую раздражение и преобразовывает специфическую энергию раздражения в нервный импульс; **промежуточную** часть, состоящую из проводящих путей и подкорковых центров, передающих нервное возбуждение в кору мозга, и **центральную часть** в коре головного мозга, где происходит анализ ощущений.

Сенсорные системы играют чрезвычайно важную роль в координации двигательной деятельности ориентации в окружающей среде, причем повышение уровня тренированности спортсмена способствует улучшению их функции.

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения – **глаз**, помещается в глазнице и состоит из глазного яблока, зрительного нерва и вспомогательного аппарата, к которому относятся мышцы глаза, фасции, веки с ресницами, слезный аппарат, сосуды и нервы.

Глазное яблоко состоит из капсулы, которая окружает его снаружи, и ядра. **Капсула** построена из трех **оболочек**: наружной – **фиброзной**, средней – **сосудистой** и внутренней – **сетчатки**. В состав ядра входят **водянистая влага**, **хрусталик** и **стекловидное тело**, которые преломляют световой пучок. Передний отдел фиброзной оболочки прозрачный и называется **роговицей**. Задний отдел – **склера** имеет сзади отверстие для зрительного нерва.

Зрительный нерв является проводящим путем зрительного анализатора. **Фоторецепторные клетки** (палочки и колбочки), с которыми контактируют *биполярные нервные клетки*, находятся в самом глубоком слое сетчатки. Нервное возбуждение передается на **ганглионарные нейроны**, лежащие в сетчатке, длинные отростки которых собираются в единый ствол – *зрительный нерв*. **Зрительные нервы** проникает в полость черепа через зрительный канал, где нервные волокна правого и левого частично **перекрещиваются** и образуют **зрительные тракты**.

В составе зрительных трактов нервные волокна достигают подкорковых центров зрения (латерального коленчатого тела, подушки таламуса и верхнего холмика пластинки крыши **среднего мозга**). Отростки нейронов, расположенных в латеральном коленчатом теле и в подушке таламуса, достигают **коры мозга в затылочной доле**, где в области шпорной борозды находится корковый конец зрительного анализатора.

К вспомогательному аппарату глаза относятся **мышцы**, обеспечивающие подвижность глазного яблока, **слезный аппарат** и **веки**.

ОРГАНЫ СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

В пирамиде височной кости располагаются периферические части слухового анализатора и органа равновесия – **преддверно-улитковый орган**.

Орган слуха воспринимает звуковые колебания и состоит из трех отделов:

1. **Наружное ухо**, состоящее из ушной раковины (эластический хрящ) и наружного слухового прохода (хрящевой и костный отделы), отделенного барабанной перепонкой от полости среднего уха.

2. **Среднее ухо** включает барабанную полость со слуховыми косточками, расположенную в толще височной кости между внутренним ухом и наружным слуховым проходом, а также ячейки сосцевидного отростка височной кости и слуховую трубу. Слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя) передают колебания барабанной перепонки во внутреннее ухо. Слуховая труба сообщает барабанную полость с глоткой для уравнивания давления воздуха в барабанной полости и атмосфере.

3. **Внутреннее ухо** состоит из костного лабиринта, внутри которого помещен перепончатый лабиринт.

В костном лабиринте имеются три отдела: *улитка* (спереди), в которую заключен орган слуха; *преддверие* и *костные полукружные каналы* (сзади), в которых находится орган равновесия.

Улитка имеет два с половиной завитка и имеет в своем просвете костную спиральную пластинку, свободным концом открывается в преддверие.

Преддверие – полость, имеющая на наружной стенке два отверстия: *окно улитки*, закрытое стремением, и *окно преддверия*, затянутое тонкой мембраной.

Костные полукружные каналы расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях (горизонтальной, фронтальной и сагиттальной) тоже открываются в преддверие, расширяясь в виде ампул.

Перепончатый лабиринт расположен внутри костного, заполнен жидкостью (*эндолимфа*), отделен от костного щелевидным пространством в также содержащим жидкость (*перилимфа*).

Звуковые колебания посредством барабанной перепонки и слуховых косточек преобразуются в колебания перилимфы и эндолимфы, а их движения – нижней

стенке улиткового протока, где и расположены рецепторные клетки, воспринимающие колебания.

Рецепторные клетки органа равновесия расположены в мешочках перепончатого лабиринта и в ампулах полукружных каналов. Чувствительны к колебаниям эндолимфы, которые возникают при движениях тела.

Проводящий путь слухового анализатора. Рецепторные клетки, воспринимающие слуховые колебания, расположены в улитковом протоке, передают раздражение на чувствительные нейроны **спирального узла**, лежащего в толще пирамиды височной кости. Центральные отростки чувствительных нейронов в составе **преддверно-улиткового нерва** (VIII пара черепных нервов) достигают **моста**, где заканчиваются на слуховых ядрах. Отростки вторых нейронов, тела которых лежат в *слуховых ядрах* моста, достигают подкорковых слуховых центров (нижнего холмика пластинки крыши среднего мозга и медиального коленчатого тела) от которых начинаются нервные волокна, проводящие слуховые раздражения **в кору височной доли** каждого полушария мозга.

Проводящий путь органа равновесия. Раздражение рецепторных клеток передаются на чувствительные **нейроны**, лежащие **в толще пирамиды** височной кости. Центральные отростки чувствительных нейронов в составе **преддверно-улиткового нерва** достигают **моста**, где заканчиваются на *преддверных ядрах*. От этих ядер раздражение передается в основном **в кору мозжечка**.

ОРГАН ОБОЯНИЯ И ОРГАН ВКУСА

Рецепторный отдел обонятельного анализатора расположен в слизистой оболочке носа, выстилающей **верхнюю носовую раковину** и прилежащую к ней **часть носовой перегородки**. От обонятельных клеток раздражение передается в головной мозг по **обонятельным нервам** (I пара черепных нервов).

В **желобовидных и грибовидных сосочках языка** расположены рецепторные клетки органа вкуса, от которых раздражения по нервным волокнам **лицевого нерва** (VII пара) поступают в **головной мозг**.

КОЖНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Кожа иннервируется конечными **чувствительными ветвями спинномозговых и черепных нервов**, воспринимающими осязательные, температурные, болевые раздражения и несущими информацию от кожи к центральной нервной системе. Чувствительные нервные окончания, расположенные в коже, относятся к экстерорецепторам, которые возбуждаются при контактном взаимодействии с соответствующим раздражителем. В нижних слоях эпидермиса расположены рецепторы, реагирующие на **болевые** раздражения. Глубже, в сосочковом слое расположены **осязательные** тельца и диски. **Холодовые** рецепторы (концевые колбы) лежат в верхних слоях собственно кожи, а **теплорецепторы** (сосочковые кисти) – в нижних. Рецепторы, воспринимающие **давление на кожу** (пластинчатые тельца) находятся на границе дермы и подкожной основы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Название темы
1.	Скелет туловища. Соединение костей туловища
2.	Скелет верхней конечности. Соединение костей верхних конечностей
3.	Скелет нижней конечности. Соединение костей нижних конечностей
4.	Скелет головы. Строение костей лицевого и мозгового отделов
5.	Топография черепа. Соединение костей черепа
6.	Мышцы туловища
7.	Мышцы головы и шеи
8.	Мышцы плечевого пояса и плеча
9.	Мышцы предплечья и кисти
10.	Мышцы таза и бедра
11.	Мышцы голени и стопы
12.	Функциональные группы мышц. Анатомическая характеристика основных видов положения тела
13-14.	Пищеварительная система
15.	Дыхательная система
16.	Мочевыделительная система
17.	Половая система
18.	Сердечно-сосудистая система. Строение сердца
19.	Круги кровообращения. Артерии и вены
20.	Лимфатическая система
21.	Нервная ткань. Строение спинного мозга
22.	Спинномозговые нервы
23.	Продолговатый мозг
24.	Задний мозг. 4-ый желудочек
25.	Средний мозг. Черепномозговые нервы
26.	Промежуточный мозг
27.	Конечный мозг
28-29.	Органы чувств

ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторное занятие № 1

Тема занятия: «Скелет туловища. Соединение костей туловища».

Цель занятия: 1. Изучить строение позвоночника и грудной клетки. 2. Выяснить черты сходства и различия в строении скелета туловища человека и млекопитающих животных. 3. Изучить соединение костей туловища. 4. Рассмотреть роль физической культуры и спорта в профилактике сколиоза.

Оборудование: Раздаточный материал: а) набор из 7 позвонков; б) набор ребер; в) грудина.

Демонстрационное оборудование: 1. Таблицы: а) скелет человека, б) редукция ребер, в) соединение и строение костей. 2. Скелет плода человека. 3. Скелет человека. 4. Скелет млекопитающего (кошки).

ХОД РАБОТЫ

Изучив материал по теме: «Скелет туловища» по учебнику «Анатомия человека» [1] стр. 21–27, [2] стр. 53–59, выполнить следующие задания:

1. Используя предлагаемые наглядные пособия, изучить строение костей скелета туловища.
2. Зарисовать грудной позвонок, крестец, ребро или грудину.
3. Переписать в тетрадь и выучить минимум латинских названий по изучаемой теме.
4. Законспектировать и выучить соединение костей туловища [1] стр. 27–31;
5. [2] стр. 115–119; [3] стр. 5,6.
6. Дать ответы на вопросы для собеседования (устно).

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Из каких отделов состоит скелет туловища?
2. Из каких отделов состоит позвоночник?
3. Какое строение имеет позвонок?
4. Перечислить характерные признаки для шейного позвонка.
5. Назвать характерные признаки для грудного позвонка.
6. Назвать характерные признаки для крестцового и копчикового позвонков.
7. Какое строение имеет ребро?
8. Какое строение имеет грудина, ее возрастные изменения?
9. Что такое лордозы и кифозы позвоночного столба? Какова их функция?
10. Что такое сколиозы, и какова роль физической культуры и спорта в профилактике формирования сколиозов?
11. Как соединяются кости скелета туловища?
12. В чем сходство и отличие в строении скелета туловища человека и млекопитающих животных?

Литература:

1. Курепина, М.М. Анатомия человека / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 384 с.: ил.
2. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – М.: Высшая школа, 1989.

3. Курепина, М.М. Анатомия человека: атлас / М.М. Курепина, Г.Г. Воккен. – М.: Просвещение, 1979

Лабораторное занятие №2

Тема занятия: «Скелет верхней конечности. Соединение костей верхней конечности».

Цель занятия: 1. Изучить строение костей верхней конечности. 2. Выяснить черты сходства и различия в строении скелета верхней конечности человека и млекопитающих животных. 3. Изучить соединение костей верхней конечности.

Оборудование: Раздаточный материал: а) набор костей верхней конечности: лопатка, ключица, плевая, локтевая, лучевая, кисть на планшете.

Демонстрационное оборудование: 1. Таблицы: а) скелет человека, б) соединение и строение костей. 2. Скелет плода человека. 3. Скелет человека. 4. Распилы костей. 5. Скелет верхней конечности на планшете. 6. Скелет млекопитающего (кошки).

ХОД РАБОТЫ

Изучив материал по теме: «Скелет верхней конечности» по учебнику «Анатомия человека» [1] стр. 31–35, [2] стр. 92–96 (см. лаб. зан. №1), выполнить следующие задания:

- Используя предлагаемые наглядные пособия, изучить строение костей скелета верхней конечности.
- Составить таблицу (схему) «Общий план строения верхней конечности».

Название отдела скелета верхней конечности	Название костей его образующих (русское, латинское)	Форма костей
I. Скелет пояса верхней конечности: 1. Плечевой пояс. II. Скелет свободной верхней конечности: 1. Плечо; 2. Предплечье; 3. Кисть: а) проксимальный ряд; б) дистальный ряд.		

- Используя наборы костей и другие наглядные пособия, изучить строение отдельных костей скелета верхней конечности. Научиться различать кости «правая» или «левая».
- Зарисовать лопатку, плечевую и локтевую кости.
- Законспектировать (можно в виде таблицы) «Соединение костей верхней конечности» ([1] стр. 35–38; [2] стр. 119–122).
- Дать ответы на вопросы для собеседования (устно).

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Из каких отделов состоит скелет верхних конечностей?
2. Какие кости образуют плечевой пояс у человека?
3. Из каких отделов состоит скелет свободной верхней конечности?
4. Какие кости образуют плечо?
5. Какие кости образуют предплечье?
6. Из каких отделов состоит кисть?
7. Какие кости образуют запястье? Проксимальный и дистальный ряд.
8. Какие кости образуют фаланги пальцев?
9. Как соединяются кости верхней конечности?
10. В чем сходство в строении верхней конечности человека и передней конечности млекопитающих?
11. В чем заключаются особенности строения верхней конечности человека в связи с прямохождением?

Лабораторное занятие №3

Тема занятия: «Скелет нижней конечности. Соединение костей нижней конечности».

Цель занятия: 1. Изучить строение костей нижней конечности. 2. Выяснить черты сходства и различия в строении скелета нижней конечности человека и млекопитающих животных. 3. Изучить соединение костей нижней конечности.

Оборудование: Раздаточный материал: а) набор костей нижней конечности: тазовая кость, бедренная, большеберцовая, малоберцовая, стопа на планшете, таз.

Демонстрационное оборудование: 1. Таблицы: а) скелет человека, б) соединение и строение костей. 2. Скелет плода человека. 3. Скелет человека. 4. Распилы костей. 5. Скелет нижней конечности на планшете. 6. Скелет млекопитающего (кошки).

ХОД РАБОТЫ

Изучив материал по теме: «Скелет нижней конечности» по учебнику «Анатомия человека» [1] стр. 38–42, [2] стр. 97–103, выполнить следующие задания:

1. Используя предлагаемые наглядные пособия, изучить строение костей скелета нижней конечности.
2. Составить таблицу (схему) «Общий план строения нижней конечности».

Название отдела скелета нижней конечности	Название костей его образующих (русское, латинское)	Форма костей
I. Скелет пояса нижней конечности: 1. Тазовый пояс. II. Скелет свободной нижней конечности: 1. Бедро; 2. Голень;		

3. Стопа: а) проксимальный ряд; б) средний ряд; в) дистальный ряд.		
---	--	--

4. Используя наборы костей и другие наглядные пособия, изучить строение отдельных костей скелета нижней конечности. Научиться различать кости «правая» или «левая».

5. Зарисовать тазовую и бедренную кости.

6. Законспектировать (можно в виде таблицы) «Соединение костей нижней конечности» [1] стр. 42–46; [2] стр. 122–128.

7. Дать ответы на вопросы для собеседования (устно).

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Из каких отделов состоит скелет нижних конечностей?
2. Какие кости образуют тазовый пояс?
3. Из каких отделов состоит скелет свободной нижней конечности?
4. Какие кости образуют бедро, а какие – голень?
5. Из каких отделов состоит стопа?
6. Какие кости образуют предплюсну: проксимальный, средний и дистальный ряд?
7. Какие кости образуют фаланги пальцев стопы?
8. Как соединяются кости нижней конечности?
9. В чем сходство в строении нижней конечности человека и тазовой конечности млекопитающих?

Лабораторное занятие №4

Тема занятия: «Скелет головы. Строение костей лицевого и мозгового отделов черепа».

Цель занятия: 1. Изучить строение костей мозгового и лицевого отделов черепа. Обратить внимание на особенности строения костей черепа.

Оборудование: Раздаточный материал: а) набор костей черепа, б) основание черепа, в) черепа раскрашенный.

Демонстрационный материал: Таблицы: 1. Скелет человека, 2. Скелет плода.
3. Череп разборный (на вертушке).

ХОД РАБОТЫ

Изучив материал по теме: «Череп» по учебнику «Анатомия человека» [1] стр. 46–52, [2] стр. 59–71, выполнить следующие задания:

1. Составить таблицу «Череп».

Мозговой отдел			Лицевой отдел		
№ п/п	Название костей (русское, латинское)	Кол-во костей	№ п/п	Название костей (русское, латинское)	Кол-во костей

1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
			7.		
			8.		
			9.		
Всего:					

2. Используя предлагаемые наглядные пособия, изучить строение костей лицевого и мозгового отделов черепа.
3. Зарисовать: клиновидную, височную, верхнечелюстную или нижнечелюстную кости.
4. Законспектировать «Соединение костей черепа».
5. Дать ответы на вопросы для собеседования (устно).

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. На какие отделы подразделяется череп?
2. Какие кости образуют мозговой отдел черепа?
3. Какие кости образуют лицевой отдел черепа?
4. Опишите строение височной и верхнечелюстной костей.
5. Опишите строение клиновидной и нижнечелюстной костей.
6. Опишите строение решетчатой и скуловой костей.
7. Опишите строение лобной и небной костей.
8. Опишите строение затылочной и подъязычной костей.
9. Назовите кости черепа, в которых имеются воздухоносные полости. Какую функцию они выполняют?
10. Назовите типы соединения костей черепа. Дайте характеристику височно-нижнечелюстному суставу.
11. Назовите возрастные особенности соединения костей черепа.

Лабораторное занятие №5

Тема занятия: «Топография черепа».

Цель занятия: 1. Познакомиться с топографией черепа. 2. Обратит внимание на признаки характерные для строения черепа человека и млекопитающих животных. 3. Выяснить характерные возрастные, половые и индивидуальные отличия черепа.

Оборудование: Раздаточный материал: а) набор костей черепа, б) основание черепа, в) черепа раскрашенный.

Демонстрационный материал: Таблицы: 1. Скелет человека, 2. Скелет плода, 3. Череп разборный.

ХОД РАБОТЫ

Пользуясь учебником и атласом “Анатомия человека” [1], стр. 63–74, конспектом лекций изучить топографию черепа, используя при этом предлагаемое оборудование.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Какими костями образована крыша черепа?
2. Какими костями образовано основание черепа?
3. Какими костями образовано внутреннее основание черепа и
 - а) передняя черепная яма
 - б) средняя черепная яма
 - в) задняя черепная яма
4. Какими костями образовано наружное основание черепа?
5. Перечислить наиболее крупные топографо-анатомические образования лицевого черепа.
6. Какими костями образована глазница?
7. Какими костями образована носовая полость?
8. Какими костями образована ротовая полость?
9. Перечислить топографо-анатомические образования на боковой поверхности черепа.
10. Какими костями образована крылонебная ямка?
11. Какими костями образована подвисочная ямка?
12. Какими костями образована височная ямка?
13. Что такое контрфорс, и какие основные контрфорсы имеются?

Лабораторное занятие №6

Тема занятия: «Мышцы туловища».

Цель занятия: 1. Изучить классификацию, особенности строения и функции мышц спины, груди и живота в связи с вертикальным положением тела в пространстве.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища»; рельефные таблицы: «Мышцы туловища»; скелет человека; методические указания «Мышцы туловища»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц спины, груди и живота; разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
2. Используя торсы, таблицы, найти и запомнить месторасположение мышц в организме человека.
3. Составить таблицу по мышцам спины, груди и изучить их строение.
4. Найти на торсах мышцы–пришельцы спины и груди, связать их местоположение и функциональное значение с происхождением в эмбриональный период.
5. Выяснить функциональное значение мышц брюшного пресса у спортсменов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Какое строение имеет скелетная мышца как орган?
2. Какие анатомические образования относят к вспомогательному аппарату мышц? Каково их функциональное значение?
3. Что такое начало и прикрепление мышцы? Приведите примеры, иллюстрирующие условность понятий «подвижная» и «неподвижная» точки прикрепления мышц при различных движениях.
4. Какие признаки положены в основу классификации мышечной системы человека?
5. Какие мышцы называются «синергистами» и какие «антагонистами»? Приведите примеры таких мышц.
6. Что означает термин «мышцы-пришельцы»?
7. Что означает термин «собственные мышцы»?
8. На какие группы подразделяется мышечная система человека по топографо-анатомическому признаку?
9. На какие группы подразделяются мышцы туловища?
10. Назовите мышцы, объединенные в группу поверхностные мышцы спины? Опишите их строение.
11. Назовите мышцы, объединенные в группу глубокие (собственные) мышцы спины? Опишите их строение.
12. Какие мышцы участвуют в сгибании туловища (движение вокруг фронтальной (поперечной) оси вращения)?
13. Какие мышцы участвуют в разгибании туловища (движение вокруг фронтальной (поперечной) оси вращения)?
14. Какие мышцы участвуют в скручивании туловища (движение вокруг вертикальной оси вращения)?
15. Какие мышцы участвуют в наклонах туловища вправо и влево (движение вокруг сагиттальной оси вращения)?
16. Какие мышцы участвуют в акте спокойного вдоха?
17. Какие мышцы участвуют в акте спокойного выдоха?
18. Какие мышцы участвуют в акте глубокого вдоха?
19. Какие мышцы участвуют в акте глубокого выдоха?
20. Какие мышцы участвуют в движениях в плечевом суставе?
21. Назовите мышцы, которые достигли наибольшей степени развития у человека в связи с вертикальным положением тела в пространстве и трудовой деятельностью?
22. Назовите мышцы спины, поднимающие и опускающие ребра.
23. Назовите мышцы, объединенные в группу поверхностные мышцы груди? Опишите их строение.
24. Назовите мышцы, объединенные в группу глубокие (собственные) мышцы груди? Опишите их строение.
25. Назовите мышцы, объединенные в группу мышцы передней стенки живота? Опишите их строение.
26. Назовите мышцы, объединенные в группу мышцы боковой стенки живота? Опишите их строение.

27. Назовите мышцы, объединенные в группу мышцы задней стенки живота? Опишите их строение.
28. Назовите «слабые места» в стенках живота. Почему их называют «слабыми местами».

Лабораторное занятие №7

Тема занятия: «**Мышцы головы и шеи**».

Цель занятия: Изучить классификацию, особенности строения и функции мимических и жевательных мышц головы; изучить классификацию, особенности строения и функции мышц шеи.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища», «Мышцы головы»; рельефные таблицы: «Мышцы головы и шеи»; череп человека; методические указания «Мышцы головы и шеи»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц головы и шеи, разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
2. Используя торсы, таблицы, найти и запомнить месторасположение мышц в организме человека.
3. Составить таблицу по мышцам головы (жевательным и мимическим) и шеи (поверхностного слоя, подъязычной кости, глубокого слоя) и изучить их строение.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. По каким признакам классифицируются мышцы головы?
2. На какие группы подразделяются мышцы головы?
3. Назовите жевательные мышцы головы и опишите их строение.
4. Перечислите мимические мышцы головы и опишите их строение.
5. На какие группы подразделяются мышцы шеи человека?
6. Назовите поверхностные мышцы шеи и опишите их строение.
7. Назовите надподъязычные (мышцы, расположенные выше подъязычной кости) и опишите их строение.
8. Назовите подподъязычные (мышцы расположенные ниже подъязычной кости) и опишите их строение.
9. Назовите глубокие мышцы шеи и опишите их строение.
10. В каких движениях участвуют мышцы шеи?
11. Какие из мышц шеи относятся к мышцам-пришельцам?
12. Какие из мышц шеи относятся к собственным мышцам?
13. Какие из мышц головы человека менее развиты по сравнению с человекообразными обезьянами? С чем это связано?

Лабораторное занятие №8

Тема занятия: «Мышцы плечевого пояса плеча»

Цель занятия: 1. Изучить классификацию, особенности строения и функции мышц плечевого пояса и плеча в связи с вертикальным положением тела в пространстве. 2. Выяснить значение мышц плечевого пояса и плеча в выполнении различных физических упражнений.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища»; модель «Мышцы плечевого пояса»; рельефные таблицы: «Мышцы верхней конечности»; скелет человека; методические указания «Мышцы верхней конечности»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц плечевого пояса.
2. Выписать названия мышц плечевого пояса; разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
3. Используя торсы, таблицы, найти и запомнить месторасположение мышц плечевого пояса и плеча в организме человека.
4. Составить таблицу по мышцам плечевого пояса и плеча и изучить их строение. Обратит внимание на многофункциональность дельтовидной мышцы.

Лабораторное занятие №9

Тема занятия: «Мышцы предплечья и кисти»

Цель занятия: Изучить классификацию, особенности строения и функции мышц предплечья и кисти в связи с вертикальным положением тела в пространстве и выполняемыми верхней конечностью функциями.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища»; модель «Мышцы плечевого пояса»; рельефные таблицы: «Мышцы верхней конечности»; скелет человека; методические указания «Мышцы верхней конечности»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц предплечья и кисти; разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
2. Используя торсы, таблицы, найти и заполнить месторасположение мышц предплечья и кисти в организме человека.
3. Составить таблицу по мышцам предплечья и кисти и изучить их строение.
4. Обратит внимание на функциональное значение мышц предплечья и кисти при выполнении различных физических упражнений и на их роль в формировании крупной и мелкой моторики руки.

Лабораторное занятие №10

Тема занятия: «Мышцы тазового пояса и бедра».

Цель занятия: Изучить классификацию, особенности строения и функции мышц тазового пояса и бедра в связи с вертикальным положением тела в пространстве.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища», «Мышцы нижней конечности»; модель «Мышцы тазового пояса»; рельефные таблицы: «Мышцы нижней конечности»; скелет человека; методические указания «Мышцы нижней конечности»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц тазового пояса и бедра; разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
2. Используя торсы, таблицы, найти и заполнить месторасположение мышц тазового пояса и бедра в организме человека.
3. Составить таблицу по мышцам тазового пояса и бедра и изучить их строение.
4. Обратить внимание на функциональное значение мышц тазового пояса и бедра при выполнении различных физических упражнений.

Лабораторное занятие №11

Тема занятия: «Мышцы голени и стопы».

Цель занятия: 1. Изучить классификацию, особенности строения и функции мышц голени и стопы в связи с вертикальным положением тела в пространстве. 2. Выяснить роль мышц стопы в формировании сводчатости стопы.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища», «Мышцы нижней конечности»; модель «Мышцы плечевого пояса»; рельефные таблицы: «Мышцы нижней конечности»; скелет человека; методические указания «Мышцы нижней конечности»; распечатки к торсам.

ХОД РАБОТЫ

1. Выписать названия мышц голени и стопы; разбивая их на группы, учитывая топографо-анатомические принципы классификации.
2. Используя торсы, таблицы, найти и заполнить месторасположение мышц голени и стопы в организме человека.
3. Составить таблицу по мышцам голени и стопы человека и изучить их строение.
4. Обратить внимание на роль мышц стопы в формировании и поддержании сводчатости стопы, их значение в профилактике плоскостопия.

Лабораторное занятие №12

Тема занятия: «Функциональные группы мышц, обеспечивающие движения в различных суставах скелета человека».

Цель занятия: Изучить функциональные группы мышц, обеспечивающие движения в различных суставах тела человека.

Оборудование: Торсы: «Поверхностные мышцы туловища», «Глубокие мышцы туловища», «Мышцы нижней конечности»; модель «Мышцы плечевого пояса»; рельефные таблицы: «Мышцы нижней конечности»; скелет человека; разработки «Функциональные группы мышц»; распечатки к торсам.

Функциональные группы мышц, производящие движения в плечевом суставе

ХОД РАБОТЫ

1. Используя торсы, методические разработки изучить функциональные группы мышц, производящие движения в суставах верхней конечности (грудиноключичном, плечевом, локтевом, лучезапястном суставах и суставах кисти).
2. Используя торсы, методические разработки изучить функциональные группы мышц, производящие движения в суставах нижней конечности (тазобедренном, коленном, голеностопном суставах и суставах стопы).
3. Используя торсы, методические разработки изучить функциональные группы мышц, производящие движения позвоночного столба.
4. Используя торсы, методические разработки изучить мышцы, участвующие в акте дыхания: мышцы вдоха и мышцы выдоха (основные, вспомогательные, косвенно участвующие).
5. Используя торсы, методические разработки изучить мышцы, обеспечивающие движения в височно-нижнечелюстном суставе.
6. Используя торсы, методические разработки изучить функциональные группы мышц, участвующие в движениях головы (сгибании, разгибании, наклонах в сторону и поворотах).

Лабораторное занятие №13-14

Тема: «Строение органов пищеварения» (4 часа).

Цель занятия: Изучить особенности строения органов пищеварения в связи с выполняемыми ими функциями.

Оборудование: 1. Влажные препараты: а) слизистая оболочка языка, б) 12-перстная кишка с поджелудочной железой, в) отрезок тонкого кишечника, г) слепая кишка, д) прямая кишка. 2. Рельефные таблицы: а) общий план строения органов пищеварения, б) мышечная оболочка желудка, в) внутреннее строение тонкой и толстой кишки, г) кишечная ворсинка с сосудистым руслом. 3. Торс «Внутренние органы». 4. Методичка «Внутренние органы».

ХОД РАБОТЫ

Занятие 1

1. Изучить строение стенки трубчатого органа. Зарисовать схему поперечного среза стенки трубчатого органа.
2. Перечислить органы пищеварительной системы по порядку на русском и латинском языках. Указать пищеварительные железы.
3. Изучить строение ротовой полости по плану:
 - 1) преддверие ротовой полости;
 - 2) собственно-ротовая полость;

- 3) язык;
- 4) зубы;
- 5) зев ротовой полости.

Зарисовать строение слизистой оболочки языка и строение зуба (см. таблицы кабинета).

4. Изучить строение глотки:
 - 1) топография,
 - 2) внешнее строение,
 - 3) строение стенки глотки.
5. Изучить строение пищевода:
 - 1) топография,
 - 2) внешнее и внутреннее строение.
4. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение желудка. Зарисовать «Мышцы желудка».

Занятие 2.

1. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение тонкого кишечника. Зарисовать «Кишечная ворсинка с сосудистым руслом».
2. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение толстого кишечника. Зарисовать «Слепая кишка с аппендиксом».
3. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение печени. Зарисовать «Печень с висцеральной поверхности».
4. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение поджелудочной железы. Зарисовать «12-перстную кишку с поджелудочной железой».
5. Обратит внимание на форму, положение и смещаемость органов пищеварительной системы при выполнении различных физических упражнения.

Лабораторное занятие №15

Тема: «Строение органов дыхания».

Цель занятия: Изучить особенности внешнего и внутреннего строения органов дыхания в связи с выполняемыми функциями: воздухопроводения, газообмена, защитной и голосообразования.

Оборудование: модели гортани, влажные препараты (на сагиттальном разрезе, вид спереди, вид сзади, гортань со щитовидной железой, сагиттальный разрез гортани, гортань на поперечном разрезе), таблицы по теме, методичка «Внутренние органы».

ХОД РАБОТЫ

1. Перечислить органы дыхания по порядку на русском и латинском языках.
2. Изучить строение и функции носовой полости.
3. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение глотки.
4. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение гортани (вид сзади).
5. Изучить строение трахеи и бронхов. Зарисовать бронхиальное дерево.
6. Изучить топографию, внешнее и внутреннее строение легкого. Зарисовать ацинус – структурную и функциональную единицу легкого.

Лабораторное занятие №16

Тема: «Строение органов мочевыделительной системы».

Цель занятия: Изучить строение органов мочевого выделения. Особенности кровоснабжения почки, механизм образования мочи, а также строение и особенности мочевыводящих путей.

Оборудование: торс «Внутренние органы», модель «Почка человека», влажные препараты «Почка с отпрепарированными лоханкой и чашечками», «Почка и сосуды» «Почка и надпочечник», рельефные таблицы по теме, методичка «Внутренние органы».

ХОД РАБОТЫ

1. Перечислить по порядку органы мочевыделительной системы на русском и латинском языках.
2. Изучить топографию, внешнее и макроскопическое строение почки. Зарисовать почку на фронтальном разрезе.
3. Изучить микроскопическое строение почки. Зарисовать схему строения нефрона.
4. Изучить топографию, строение и функции мочеточников.
5. Изучить топографию, строение и функции мочевого пузыря. Зарисовать мочевой пузырь в разрезе.
6. Изучить строение и функции мочеиспускательного канала. Отметить отличия в строении женского и мужского мочеиспускательного каналов.
7. Обратит внимание на форму, положение и смещаемость органов мочевыделительной системы при выполнении различных физических упражнения.

Лабораторное занятие №17

Тема: «Строение мужских и женских половых органов».

Цель занятия: Познакомиться со строением мужских и женских половых органов. Выяснить взаимосвязь между строением органа и его функциями.

Оборудование: Торсы: «Сагиттальный распил мужского таза», «Сагиттальный распил женского таза», влажные препараты «Мужская половая железа», «Женские половые органы». Таблицы рельефные и рисованные по теме, методичка «Внутренние органы».

ХОД РАБОТЫ

1. Дать название внутренних наружных и мужских половых органов на русском и латинском языках.
2. Изучить строение внутренних половых органов мужчины на таблицах, торсах, влажных препаратах. Зарисовать мужские половые органы, вид сзади (учебник Самусева, стр. 273).
3. Зарисовать мужскую половую железу – семенник (яичко) (см. таблицы в кабинете, влажный препарат).
4. Изучить строение наружных половых органов мужчины и определить их функции.

5. Дать название внутренних и наружных половых органов женщины на белорусском, русском и латинском языках.
6. Изучить строение внутренних женских половых органов на таблицах, мокрых препаратах, торсах. Определить особенности их строения в зависимости от выполняемой функции.
7. Зарисовать схему строения внутренних половых органов женщины (см. атлас, таблицы, учебник, влажный препарат).
8. Изучить строение наружных половых органов женщины и определить их функции.
9. Обратить внимание на положение и смещаемость внутренних половых органов у женщин при выполнении различных физических упражнения.

Лабораторное занятие №18

Тема занятия: «Сердечно-сосудистая система. Строение сердца».

Цель занятия: Дать конкретное представление о строении четырехкамерного сердца, выяснить значение сердечных клапанов, при изучении строения сердца показать единство формы и функции.

Оборудование: Модель «Топография органов грудной полости»; модель «Сердце человека»; рельефные таблицы: «Кровеносная система», «Сердце» (фронтальный разрез); влажные препараты: «Фронтальный разрез сердца», «Полулунные клапаны», «Клапан сердца двухстворчатый», «Основание желудочков сердца» (вид сверху) и др., таблицы по теме.

ХОД РАБОТЫ

1. Внимательно прочитайте на стр. 316 – 324 учебника «Анатомия человека» М.Р. Сапин, Г.Л. Билич; стр. 106 – 117 учебника «Анатомия человека» М. М. Курепина, А. П. Ожигова, А. А. Никитина материал о внешнем строении сердца человека и найдите на влажных препаратах и муляжах морфологические признаки, которые встречаются в тексте.
2. Рассмотрите внешний вид сердца человека. Найдите основание и верхушку.
3. Возьмите модель сердца в руки и поместите его перед собой в таком положении, как оно расположено в грудной полости.
4. Рассмотрите поверхности сердца и найдите границы между предсердиями и желудочками и межжелудочковую перегородку. Какие борозды проходят? Определите правое и левое ушки, в чем заключаются морфологические отличия.
5. Сравните толщину стенок обоих желудочков и предсердий. Как определить правую и левую половину сердца.
6. Определите правое предсердие и найдите сосуды, впадающие в него.
7. Найдите отверстие, соединяющее правое предсердие с правым желудочком. Найдите створки трехстворчатого клапана, сухожильные нити и сосочковые мышцы.
8. Определите, какие сосуды отходят от правого желудочка.
9. Определите левое предсердие и найдите сосуды, впадающие в него.

10. Найдите отверстие, соединяющее левое предсердие с левым желудочком. Найдите створки двухстворчатого клапана, сухожильные нити и сосочковые мышцы.
11. Найдите, какие сосуды отходят от левого желудочка.
12. Найдите оболочки сердца: эпикард, миокард и эндокард.
13. Выясните, какие морфологические и функциональные перестройки происходят в сердце при систематических занятиях физической культурой и спортом.
14. В качестве закрепления на модели и рисунках найдите структуры сердца, указанные ниже:
 - 1) Левый желудочек
 - 2) Правое предсердие
 - 3) Правый желудочек
 - 4) Левое ушко
 - 5) Правое ушко
 - 6) Венечная борозда
 - 7) Эпикард
 - 8) Миокард
 - 9) Эндокард
 - 10) Створки 2-х створчатого клапана
 - 11) Аорта
 - 12) Створки 3-х створчатого клапана
 - 13) Легочная артерия
 - 14) Сухожильные нити
 - 15) Полые вены
 - 16) Сосочковые мышцы
 - 17) Легочные вены

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Какие органы относятся к сердечно-сосудистой системе?
2. Какие сосуды называются артериями, какие венами и капиллярами? Что является связывающим звеном между артерией и веной? Микроциркуляторное русло (схема-рисунок).
3. В чем заключаются особенности строения стенок артерий, вен и капилляров?
4. Где располагается сердце? С какими органами граничит?
5. Перечислите особенности строения сердца связанные с выполняемой им функцией?
6. Какое строение и функциональное значение имеет эндокард, миокард и эпикард?
7. Какие морфологические и функциональные перестройки происходят в сердце при систематических занятиях физической культурой и спортом.
8. Какое строение имеют клапаны сердца и их функциональное значение.
9. В чем заключается морфологически и функционально стенка желудочка и предсердий, и с чем эти различия связаны?
10. Чем отличается морфологически и функционально левый желудочек сердца от правого?

11. Как происходит питание стенки сердца?
12. Проводящая система сердца, местоположение синусно-предсердного и предсердно-желудочкового узлов. Зарисовать проводящую систему сердца.
13. Как происходит иннервация сердца?
14. Составить схемы-рисунки кровообращения в верхней конечности, голове, грудной полости, брюшной полости и нижней конечности. Кровообращение плода зарисовать.

Лабораторное занятие №19

Тема занятия: «Круги кровообращения. Артерии и вены большого и малого кругов кровообращения»

Цель занятия: 1) Изучить закономерности распределения артерий и вен в организме человека. 2) Выяснить особенности кровообращения у плода человека.

Оборудование: Схемы-рисунки кругов кровообращения, модель «Кровообращение плода», влажные препараты по теме.

ХОД РАБОТЫ

Используя текст учебника «Анатомия человека» М. М. Курепина, Г.Г. Воккен стр. 191-207 (1979г.); конспект лекций, необходимо составить схемы-рисунки кровоснабжения отдельных частей тела человека:

1. Кровообращение в голове.
2. Кровообращение в верхней конечности.
3. Кровообращение в грудной полости.
4. Кровообращение в брюшной полости.
5. Кровообращение в нижней конечности.
6. Составить схему-рисунок кровообращения плода человека. Отметить на рисунке красным, синим и лиловым цветами сосуды в соответствие с составом крови: артериальной, венозной и смешанной, а также римскими цифрами I, II, III – места смешивания крови.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Охарактеризуйте круги кровообращения, какова их функция?
2. Какие виды кровеносных сосудов вы знаете? Опишите строение стенки сосудов разных видов. Каково функциональное значение слоев сосудистой стенки?
3. Опишите строение и функциональное значение сосудов, образующих микроциркуляторное русло.
4. В чем заключаются основные закономерности распределения артерий и вен в теле человека?
5. Дайте характеристику сосудов большого круга кровообращения.
6. Аорта и ее отделы.
7. Дуга аорты, какие сосуды отходят от нее?
8. Назовите артерии головы и шеи.
9. Назовите артерии верхней конечности.
10. Какие ветви отходят от грудного отдела аорты?

11. Ветви брюшной аорты.
12. Перечислите артерии нижней конечности. Как они расположены?
13. Расскажите о системе верхней полой вены.
14. Что представляет собой система нижней полой вены.
15. Дайте характеристику системе воротной вены.

Лабораторное занятие №20

Тема занятия: «**Лимфатическая система**».

Цель занятия: изучить строение составляющих компонентов лимфатической системы и убедиться в том, что лимфатическая система не имеет кругов лимфообращения, а движется с периферии к сердцу.

Оборудование: I. Таблицы: 1) Общий план строения лимфатической системы; 2) Строение лимфатического узла. II. Торсы: 1) Внутренние органы; 2) Вены нижней конечности; 3) Вены верхней конечности.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить материал по теме: «Лимфатическая система» по учебникам и конспекту лекций.
2. Зарисовать общий план строения лимфатической системы, отразив наличие лимфатических сосудов, лимфатических стволов, протоков (грудного и правого), лимфатических узлов.
3. Зарисовать схему строения лимфатического узла и указать следующие структуры: соединительнотканная капсула, трабекулы (перегородки), краевой, околоузелковые и мозговые синусы, корковое и мозговое вещество, паракортикальная зона.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Каковы общие закономерности строения лимфатической системы?
2. Как происходит образование лимфы?
3. Опишите строение стенки лимфатических капилляров, сосудов и протоков.
4. Лимфатические узлы, их строение и распределение в организме человека.
5. В каком направлении происходит движение лимфы, и какое значение это имеет при проведении массажа.

Лабораторное занятие №21

Тема занятия: «**Нервная ткань. Спинной мозг**».

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: Изучить внешнее и внутреннее строение спинного мозга и выяснить его функции.

ОБОРУДОВАНИЕ: I. Таблицы: «Строение нервной клетки», «Спинной мозг»; II. Рельефные таблицы: «Спинной мозг новорожденного», «Оболочки спинного мозга», «Сегменты спинного мозга»; III. Влажный препарат «Головной мозг. Основание».

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

Внимательно изучите материал по учебнику «Анатомия человека» М.Ф. Иваницкого стр. 280–286 и дайте ответы на следующие вопросы:

1. Что является структурной и функциональной единицей нервной системы?
2. Какую функцию выполняют тело, аксон и дендрит нервной клетки?
3. Какие виды нервных клеток выделяют по морфологическому признаку?
4. Какие виды нервных клеток выделяют по функциональному признаку?
5. Дайте слова синонимы для определений «чувствительная», «вставочная» и «двигательная» нервные клетки.
6. Что называется нервным волокном?
7. Чем отличается по строению миелинизированное и немиелинизированное нервное волокно?
8. Что называется нервом?
9. Какие виды нервов по функции выделяют? (приведите примеры)
10. Что называется белым и серым веществом мозга?
11. Какие отделы нервной системы выделяют по топографическому признаку?
12. Какие отделы нервной системы выделяют по функциональному признаку?
13. Изучить внешнее строение и топографию спинного мозга (атлас Ханца Фениша стр. 273 (Г,Д); 275 (А,В); М.Ф. Иваницкий рис. 105): а) верхняя граница; б) нижняя граница; в) размеры, вес; г) конский хвост; д) утолщения: шейное и поясничное; е) борозды на внешней поверхности; ж) сегменты спинного мозга; з) оболочки спинного мозга; и) корешки спинного мозга и спинномозговой узел.
14. Изучить внутреннее строение спинного мозга: а) рога серого вещества (задние, передние, боковые); б) центральный спинномозговой канал; в) канатики белого вещества; г) ретикулярная формация (атлас Ханца Фениша стр. 273 (Е), 275 (Б); Иваницкий рис. 105).
15. Зарисовать поперечный срез спинного мозга (рис. 105 учебник М.Ф. Иваницкого, можно с рельефной таблицы).
16. Какими видами нервных клеток образованы передние, боковые и задние рога серого вещества и спинномозговых ганглий?
17. Изучить строение белого вещества спинного мозга и заполнить таблицу: «Проводящие пути спинного мозга» (стр. 302 учебник М.Ф. Иваницкого, атлас стр. 277, 279).

Название проводящего пути	Где проходит?	Чем образован?	Где оканчивается?	Какие импульсы проводит?
---------------------------	---------------	----------------	-------------------	--------------------------

а) Восходящие

1. Нежный
2. Клиновидный
3. Передний спинномозжечковый
4. Задний спинномозжечковый
5. Боковой спиннобугорный

б) Нисходящие

6. Передний корково-

- спинномозговой
- 7. Боковой корково-
спинномозговой
- 8. Красноядерно-
спинномозговой
- 9. Покрышечно-
спинномозговой

Лабораторное занятие №22

Тема занятия: «Спинномозговые нервы».

Цель занятия: изучить строение смешанного спинномозгового нерва. Выяснить роль дорсальных, менингеальных и ветральных ветвей спинномозговых нервов.

Оборудование: таблицы: «Шейное и плечевое сплетения», «Поясничное и крестцовое сплетения», «Сегменты спинного мозга», «Коленный рефлекс».

ХОД РАБОТЫ

1. По учебникам и таблицам изучите строение спинномозговых нервов, обратив внимание на особенности его образования, ветвления и функциональное значение дорсальных, менингеальных и ветральных ветвей.
2. Зарисуйте схему образования и ветвления смешанного спинномозгового нерва.
3. Составить схему «Ветвление и области иннервации спинномозговых нервов».

Лабораторное занятие №23

Тема занятия: «Продолговатый мозг»

Цель занятия: Изучить внешнее и внутреннее строение продолговатого мозга, выяснить его функциональное значение.

Оборудование: Влажные препараты: мозговой ствол, ромбовидная ямка, основание головного мозга, сагиттальный и фронтальный распилы головного мозга и др.; таблицы рельефные и рисованные по теме, а также по спинному мозгу (сегменты мозга); модель «Мозговой ствол», муляж головного мозга (раскрашенный).

ХОД РАБОТЫ.

1. Прочитать по учебнику «Анатомия человека», конспекту лекций «Продолговатый мозг» (учебник М.Ф. Иваницкого стр. 286–288; уч. М.Р. Сапина и Билич стр. 431–433; уч. пос. под ред. В.И. Козлова стр. 387–389).
2. Найти на влажных препаратах, модели, таблицах, атласе М.М. Курепина и Г.Г. Воккен внешние структуры продолговатого мозга.
3. Изучить внутреннее строение продолговатого мозга, используя атлас М.М. Курепина и Г.Г. Воккен стр. 80–81.
4. Зарисовать в тетради внутреннее строение продолговатого мозга, используя атлас М.М. Курепина и Г.Г. Воккен стр. 80–81.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ:

1. Из каких мозговых пузырей и на какой стадии их развития образуется продолговатый мозг.
2. Топография продолговатого мозга: верхние и нижние границы. В чем заключается различие и сходство в строении продолговатого и спинного мозга.
3. Какие структуры продолговатого мозга расположены по бокам от пирамид, их строение и функция.
4. Какие структуры продолговатого мозга расположены по бокам передней срединной щели, их строение и функция.
5. Какие структуры продолговатого мозга расположены латеральнее задней срединной борозды, их строение и функция.
6. Между пирамидой и оливой из передней боковой борозды корешки, какой пары черепных нервов выходят.
7. Позади олив из задней боковой борозды корешки, каких пар черепных нервов выходят.
8. Где расположено серое вещество продолговатого мозга и чем оно представлено?
9. Какие ядра черепных нервов являются центрами ряда безусловных рефлексов (защитных, пищевых, сердечно-сосудистых, дыхания).
10. При поражении ядер черепных нервов, какие могут быть нарушения.
11. Какие ядра относятся к переключительным, где они располагаются, их функция.
12. Расположение и функция ретикулярной формации.
13. Из каких пучков состоит белое вещество продолговатого мозга, какие связи они осуществляют.

Лабораторное занятие №24

Тема: «Задний мозг. IV желудочек мозга».

Цель занятия: 1. Выяснить особенности расположения и строения белого и серого вещества в мосту и их функциональное значение. 2. Изучить строение IV желудочка мозга. 3. Изучить особенности строения серого и белого вещества в мозжечке и выяснить их функциональное значение.

Оборудование: Влажные препараты: мозговой ствол, ромбовидная ямка, основание головного мозга, сагиттальный и фронтальный распилы головного мозга и др.; таблицы рельефные и рисованные по теме, модель «Мозговой ствол», муляж головного мозга (раскрашенный).

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить материал по теме: «Мост. IV желудочек» по учебникам и конспекту лекций. Используя таблицы, муляжи, модели, влажные препараты выяснить топографию моста, найти его на модели и муляже.
2. Выяснить расположение серого и белого вещества в мосту.
3. Зарисовать поперечный срез через мост.
4. Изучить строение IV желудочка мозга (крыша IV желудочка, паруса, сосудистое сплетение, отверстия, латеральные карманы, срединная борозда, мозговые полоски).

5. Зарисовать схему расположения ядер V–XII пар черепных нервов в ромбовидной ямке (дно IV желудочка).
6. Изучить материал по теме: «Мозжечок» по учебникам и конспекту лекций. Используя муляжи головного мозга, влажные препараты: мозговой ствол, ромбовидная ямка, основание головного мозга, сагиттальный и фронтальный распилы головного мозга и др. выяснить:
 1. Местоположение мозжечка в черепе и относительно других отделов мозга.
 2. Внешнее строение мозжечка, найти на влажных препаратах, муляжах, рисунках следующие структуры:
 - а) левое и правое полушария мозжечка;
 - б) червь мозжечка, клочки и узелки;
 - в) верхние, средние и нижние ножки мозжечка;
 - г) дольки мозжечка: 4-х угольную, верхнюю и нижнюю полулунные, центральную и щели их разделяющие.
 3. Рассмотреть в световом микроскопе микропрепарат «Срез мозжечка» и выяснить строение серого и белого вещества:
 - а) 3 слоя клеток коры мозжечка (молекулярный, ганглиозный (клетки Пуркинье), зернистый);
 - б) 4 пары ядер в полушариях мозжечка (ядро Шатра, шаровидное, пробковидное, зубчатое);
 - в) белое вещество, образующее ножки мозжечка.
 4. Зарисовать мозжечок с внешней поверхности и на разрезе (см. таблицу кабинета).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Из каких отделов состоит головной мозг?
2. Какие отделы относятся к стволу мозга?
3. Местоположение и внешнее строение моста.
4. Назовите проводящие пути моста.
5. Назовите ядра моста.
6. Опишите местоположение и строение IV желудочка мозга.
7. Что такое «ромбовидная ямка»?
8. Какие ядра черепных нервов расположены в ромбовидной ямке?
9. Где располагается мозжечок?
10. Назовите анатомические структуры мозжечка.
11. Назовите доли полушарий мозжечка.
12. Назовите структурные образования, при помощи которых мозжечок соединяется с продолговатым мозгом.
13. Назовите структурные образования, при помощи которых мозжечок соединяется со средним мозгом.
14. Назовите структурные образования, при помощи которых мозжечок соединяется с варолиевым мостом.
15. Назовите слои нервных клеток, образующих кору мозжечка.
16. Назовите ядра мозжечка и укажите их функциональное назначение.

Лабораторное занятие №25

Тема: «Средний мозг. Черепные нервы»

Цель работы: Изучить внешнее и внутреннее строение среднего мозга. Выяснить особенности строения 12 пар черепных нервов и области их иннервации.

Оборудование: Влажные препараты: мозговой ствол, основание головного мозга, сагиттальный разрез головного мозга. Рельефные таблицы по теме. Модели мозгового ствола и муляж головного мозга (раскрашенный).

ХОД РАБОТЫ:

1. Прочитать по учебнику «Анатомия человека» М.Ф. Иваницкого «Средний мозг» (стр. 290-291); М.Р. Сапин «Средний мозг» стр. 427-428). Найти структуры среднего мозга (четверохолмие и ножки мозга) на моделях, таблицах и влажных препаратах.
2. Зарисовать поперечный срез через средний мозг. Отметить крышу, покрывку,
3. основание и местоположение ядер в них (атл. Х. Фениша, стр. 293 (Б, В); атл. Курепиной (табл. 82); уч. М.Р. Сапина рис. 193).
4. Прочитать по учебнику М.Ф. Иваницкого «Черепные нервы» (стр. 310 –319; М.Р. Сапин стр. 454 – 467; М.М. Курепиной стр. 254 – 258).
5. Найти черепные нервы на моделях, таблицах и влажных препаратах.
6. Нарисовать (отскерокопировать) схему расположения и иннервации 12 пар черепных нервов (см. рис. 27 учеб. Б.А. Никитюк, А.А. Гладышева Анатомия и спортивная морфология (практикум). М., «ФиС», 1989).
7. Составить таблицу «Черепные нервы».

№ п/п римс.	Название нерва (рус., бел., лат.)	Функц. хар-ка нерва	Где выходит (входит)?		Что иннервирует?
			из мозга	из черепа	

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Опишите топографию среднего мозга.
2. Назовите анатомические структуры, образующие средний мозг.
3. Какие ядра располагаются в крыше среднего мозга?
4. Какие ядра располагаются в покрывке среднего мозга?
5. Какие нисходящие проводящие пути начинаются от среднего мозга?
6. Какие черепно-мозговые нервы начинаются от среднего мозга?
7. Какова роль черной субстанции среднего мозга?
8. Укажите анатомическую структуру, которая соединяет III и IV желудочки головного мозга.
9. Дайте определение понятию «нерв».
10. На какие группы по функциональному назначению подразделяются черепно-мозговые нервы
11. Какие черепные нервы относятся к чувствительным?
12. Какие черепные нервы относятся к двигательным?
13. Какие черепные нервы относятся к смешанным?
14. Какие черепные нервы иннервируют мышцы глазного яблока?

15. Какие черепные нервы иннервируют ресничное тело и мышцы радужки?
16. Какие образования головы иннервируются тройничным нервом?
17. Какие образования головы иннервируются лицевым нервом?
18. Какие черепные нервы иннервируют мышцы шеи и спины?
19. Какие нервы иннервируют структуры ротовой полости?
20. Перечислите особенности блуждающего нерва.

Лабораторное занятие №26

Тема: «Промежуточный мозг».

Цель занятия: выяснить особенности расположения белого и серого вещества в промежуточном мозге и их функциональное значение.

Оборудование: I. Влажные препараты: 1) мозговой ствол (ромбовидная ямка), 2) основание головного мозга, 3) горизонтальный разрез головного мозга, 4) фронтальный и сагиттальный разрезы головного мозга и др.

II. Таблицы рельефные и рисованные по теме. III. Модель «Мозговой ствол». IV. Муляж головного мозга раскрашенный.

ХОД РАБОТЫ.

1. Прочитайте по учебнику “Анатомия человека”, конспекту лекций “Промежуточный мозг” (учеб. М.Ф. Иваницкого стр. 291–292, учеб. М.Р. Сапина стр. 424–427).
2. Найти на влажных препаратах, моделях, таблицах, в атласе Х. Фениша (стр. 297 А, Б, В) внешние структуры промежуточного мозга:
 - 1) зрительные бугры (таламусы) с подушками;
 - 2) надбугорную (эпиталамус) часть (мозговые полоски, треугольник поводка, поводок);
 - 3) забугорную (метаталамус) часть (медиальное и латеральное коленчатые тела);
 - 4) подбугорную (гипоталамус) часть (2 сосцевидных тела, серый бугор с воронкой).
3. Изучить внутреннее строение промежуточного мозга и выяснить функции его ядер.

Лабораторное занятие №27

Тема: «Конечный мозг»

Цель занятия: выяснить особенности расположения белого и серого вещества в конечном мозге и их функциональное значение.

Оборудование: I. Влажные препараты: 1) мозговой ствол (ромбовидная ямка), 2) основание головного мозга, 3) горизонтальный разрез головного мозга, 4) фронтальный и сагиттальный разрезы головного мозга и др.

II. Таблицы рельефные и рисованные по теме. III. Модель «Мозговой ствол». IV. Муляж головного мозга раскрашенный.

ХОД РАБОТЫ.

1. Изучить по влажным препаратам, муляжам, таблицам, учебнику (М.Ф. Иваницкий стр. 293–295; М.Р. Сапин стр. 412–414), атласу Х.Фениша стр. 307А, 309, 311 строение поверхности больших полушарий конечного мозга: лобную, височную, теменную, затылочную, островковую, лимбическую (или краевую) доли; борозды и извилины каждой доли.
2. Зарисовать поверхность полушарий мозга с латеральной стороны (атлас, таблицы кабинета).
3. Изучить клеточное (цитоархитектонику) коры больших полушарий (знать название 6 слоев клеток) (атлас Х.Фениша стр. 317А, М.Ф. Иваницкий стр. 295–297, М.Р. Сапин стр. 414–417).
4. Изучить локализацию функций в коре больших полушарий (корковое представительство анализаторов и речевые центры). Нанести схему на рисунок (пункт I) – М.Ф. Иваницкий стр. 297–299, М.Р. Сапин стр. 417–420.
5. Изучить внутреннее строение конечного мозга. Зарисовать схему расположения базальных ганглиев (подкорковых ядер) (рис. учеб. М.Ф. Иваницкого стр. 298; М.Р. Сапина стр. 421; атлас Х. Фениша стр. 317Б, 319А).
6. Изучить строение III желудочка мозга в промежуточном и I, II желудочков (боковых) в конечном мозге (М.Ф. Иваницкий стр. 292, 299–300; М.Р. Сапин стр. 422–424).

Лабораторное занятие №28

Тема: «Строение органа зрения. Зрительный анализатор»

Цель занятия: Изучить строение органа зрения и зрительного анализатора.

Оборудование: влажный препарат «Глаз крупного млекопитающего», модель «Глазное яблоко», рельефные таблицы «Орган зрения», таблица «Зрительный путь», муляж головного мозга (раскрашенный).

ХОД РАБОТЫ

1. Используя текст учебника по анатомии человека (М.Ф. Иваницкий стр. 334–341; М.Р. Сапин стр. 494–508), конспект лекции, атлас, влажные препараты, модели, таблицы изучить строение органа зрения.
2. Зарисовать схему продольного разреза глазного яблока и подписать структуры.
3. Изучить строение сетчатки (запомнить названия II, VI и VIII слоев сетчатки). Зарисовать колбочковый и палочковый элементы сетчатки (учеб. М.Р. Сапина стр. 501, рис. 215).
4. Изучить строение отделов зрительного анализатора: периферического (сетчатка), проводникового и центрального.
5. Зарисовать схему «Зрительный путь» (см. табл. кабинет, учеб. М.Р. Сапина, стр. 506; атлас М.М. Курепиной и Г.Г. Воккен табл. 100).

Лабораторное занятие №29

Тема: «**Орган слуха. Слуховой анализатор. Орган равновесия. Вестибулярный анализатор**».

Цель занятия: Изучить строение и функции отделов органа слуха. Выяснить особенности строения слухового и вестибулярного анализаторов.

Оборудование: I. Модели: 1. «Ухо» (разборная, упрощенная, увел. в 3,5 раза); 2. Внутреннее ухо; 3. Набор слуховых косточек. II. Таблицы: рельефные и рисованные по теме.

ХОД РАБОТЫ

I. Орган слуха, слуховой анализатор.

1. Используя модели, таблицы, учебники, атлас изучить:
 - а) строение наружного уха (ушную раковину, наружный слуховой проход, барабанную перепонку);
 - б) строение среднего уха (3 слуховые косточки: молоточек, наковальню, стремечко; слуховую или евстахиеву трубу);
 - в) строение внутреннего уха (улитку, полукружные каналы, преддверие, преддверно-улитковый (VIII) нерв, круглое и овальное окна).
2. Зарисовать продольный разрез через орган слуха (учеб. М.Р. Сапина, рис. 219, стр. 509; учеб. М.Ф. Иваницкого рис. 137, стр. 341).
3. Обратит особое внимание на строение улитки. Выделить: костный лабиринт; костный стержень; костную спиральную пластинку; улитковый проток, заполненный эндолимфой и 2 лестницы: преддверия (вестибулярную) и барабанную, заполненные перилимфой (см. рис. атл., учебник, табл.).
4. Изучить строение кортиева органа (звуковоспринимающего аппарата или спирального органа) и зарисовать схему его строения (учеб. М.Ф. Иваницкого рис. 139, стр. 345; атл. Х. Фениша стр. 373 Г, Д; атл. М.М. Курепиной и Г.Г. Воккен табл. 96В).
5. Изучить механизм восприятия звука и зарисовать схему слухового пути: периферического, проводникового и центрального (учеб. М.Р. Сапина рис. 226, стр. 520; атл. М.М. Курепиной и Г.Г. Воккен табл. 97А; табл. кабинета).

II. Орган равновесия, вестибулярный анализатор.

1. Изучить строение органа равновесия (вестибулярного аппарата) по учебнику, моделям, таблицам.
2. Рассмотреть строение костного лабиринта преддверия и 3 полукружных каналов: переднего, бокового и заднего.
3. Рассмотреть строение перепончатого лабиринта преддверия:
 - а) овальный мешочек (маточка) и б) круглый мешочек, заполненные эндолимфой;
 - б) полукружные протоки с перепончатыми ампулами;
 - в) сравнить строение чувствительных клеток – пятен мешочков с гребешками ампул перепончатых протоков (учеб. М.Р. Сапина, стр. 512–513).
4. Изучить и зарисовать схему вестибулярного анализатора (атл. М.М. Курепиной и Г.Г. Воккен табл. 97Б; учеб. М.Р. Сапина рис. 222, стр. 516).

5. Самостоятельно изучить по имеющимся учебникам строение и зарисовать схемы вкусового, обонятельного, кожного и двигательного анализаторов (атл. Курепиной табл. 93, 94; табл. кабинета).
- 1) Изучить строение обонятельного эпителия. Зарисовать схему ультрамикроскопического строения обонятельной клетки.
 - 2) Изучить строение проводникового отдела обонятельного эпителия. Зарисовать схему «Обонятельный путь».
 - 3) Изучить строение вкусовой луковицы и зарисовать схему ее строения.
 - 4) Изучить строение проводникового отдела вкусового анализатора. Зарисовать «Вкусовой путь».
 - 5) Используя наглядные пособия, учебник, атлас, изучить строение кожи человека. Зарисовать схему строения кожи человека на разрезе:
 - а) эпидермис
 - б) дерма
 - в) подкожная жировая клетчатка
 - 6) Изучить строение рецепторных образований кожи человека. Зарисовать схему их строения (учебник М.Р. Сапина, стр. 401, рис. 176).
 - 7) Изучить строение производных эпидермиса: волосы, ногти, потовые, сальные и молочные железы
 - 8) Изучить строение нервно-мышечного окончания (учебник М.Р. Сапина, стр. 401, зарисовать рис. 177).
 - 9) Изучить строение проводникового и центрального отделов кожного и двигательного анализаторов (учебник М.М. Курепина, 1979, стр. 288 – 290).

МИНИМУМ ЛАТИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ПО ТЕМАМ КУРСА

I. Тема «Опорно-двигательный аппарат»

«Скелет туловища»

1. Учение о костях – **osteologia**
2. Позвоночный столб – **columna vertebralis**
3. Позвонок – **vertebra**
4. Тело позвонка – **corpus vertebrae**
5. Дуга позвонка – **arcus vertebrae**
6. Позвоночное отверстие – **foramen vertebrale**
7. Позвоночный канал – **canalis vertebralis**
8. Шейный позвонок – **vertebrae cervicales**
9. Грудной позвонок – **vertebrae thoracicae**
10. Поясничный позвонок – **vertebrae lumbales**
11. Крестцовый позвонок – **vertebrae sacrales**
12. Кость – **os**
13. Крестец – **os sacrum**
14. Копчиковый позвонок – **vertebrae coccygeae**
15. Копчик – **os coccygis**
16. Атлант – **atlas**
17. Осевой позвонок – **axis**
18. Грудная клетка – **thorax**
19. Ребро – **costa**
20. Грудина – **sternum**

«Скелет верхней конечности»

1. Плечо – **brachium**
2. Предплечье – **antebrachium**
3. Кисть – **manus**
4. Лопатка – **scapula**
5. Ключица – **clavicula**
6. Плечевая кость – **humerus**
7. Лучевая кость – **radius**
8. Локтевая кость – **ulna**
9. Запястье – **carpus**
10. Пясть – **metacarpus**
11. Фаланги пальцев кисти – **ossa digitorum manus**

«Скелет нижней конечности»

1. Тазовая кость – **os coxae**
2. Подвздошная кость – **os ilium**
3. Седалищная кость – **os ischii**
4. Лонная кость – **os pubis**
5. Таз – **pelvis**

6. Бедренная кость – **femur**
7. Большеберцовая кость – **tibia**
8. Малоберцовая кость – **fibula**
9. Предплюсна – **tarsus**
10. Плюсна – **metatarsus**
11. Фаланги пальцев стопы – **ossa digitorum pedis**

«Скелет головы. Топография черепа».

1. Череп – **cranium**
2. Мозговой отдел – **neurocranium**
3. Клиновидная или основная кость – **os sphenoidale**
4. Затылочная кость – **os occipitale**
5. Решетчатая кость – **os ethmoidale**
6. Височная кость – **os temporale**
7. Теменная кость – **os parientale**
8. Лобная кость – **os frontale**
9. Лицевой отдел – **cranium viscerale**
10. Верхнечелюстная кость – **maxilla**
11. Небная кость – **os palatinum**
12. Скуловая кость – **os zygomaticum**
13. Нижние носовые раковины – **concha nasalis inferior**
14. Слезная кость – **os lacrimale**
15. Носовая кость – **os nasale**
16. Нижнечелюстная кость – **mandibulla**
17. Сошник – **vomer**
18. Подъязычная кость – **os hyoideum**

П. Тема «Пищеварительная система»

1. Ротовая полость – **cavitas oris**
2. Язык - **lingua**
3. Зубы – **dentes**
4. Глотка - **pharynx**
5. Пищевод - **oesophagus**
6. Желудок – **gaster, ventryculus**
7. Тонкая кишка – **intestinum tenue**
8. Двенадцатиперстная кишка - **duodenum**
9. Тощая кишка - **jejunum**
10. Подвздошная кишка – **ileum**
11. Толстая кишка - **intestinum crassum**
12. Слепая кишка – **caecum**
13. Прямая кишка – **rectum**
14. Околоушная слюнная железа – **glandula parotis**
15. Поднижнечелюстная железа – **glandula submandibularis**
16. Подъязычная железа – **glandula sublingualis**
17. Печень - **hepar**

18. Поджелудочная железа - **pancreas**

III. Тема «Дыхательная система»

1. Носовая полость – **cavitas nasi**
2. Гортань - **larynx**
3. Трахея - **trachea**
4. Бронхи - **bronchi**
5. Легкие - **pulmones**

IV. Тема «Мочевыделительная система»

1. Почка - **ren**
2. Мочеточник - **ureter**
3. Мочевой пузырь – **vesica urinaria**
4. Мочеиспускательный канал - **urethra**

V. Тема «Половая система»

1. Половые органы – **organa genitalia**
2. Яичник – **ovarium**
3. Маточная труба (яйцевод) – **tuba uterina**
4. Матка – **uterus**
5. Влагалище – **vagina**
6. Яичко (семенник) – **testes**
7. Семявыносящий проток – **ductus deferens**
8. Семенной канатик – **funiculus spermaticus**
9. Мошонка – **scrotum**
10. Половой член – **penis**
11. Предстательная железа – **prostata**
12. Бульбоуретральная (Куперова) железа – **glandula bulbourethalis**

VI. Тема «Сердечно-сосудистая система»

1. Сердце – **cor**

VII. Тема «Эндокринная система»

1. Щитовидная железа - **glandula thyroidea**
2. Околощитовидные железы - **glandulae parathyroideae**
3. Гипофиз - **hypophysis**
4. Вилочковая железа - **thymus**
5. Надпочечная железа - **glandiila suprarenalis**

VIII. Тема «Нервная система»

1. Спинной мозг – **medulla spinalis**
2. Головной мозг – **encephalon**
3. Продолговатый мозг – **medulla oblongata**
4. Мозжечок – **cerebellum**
5. Варолиев мост – **pons**

6. Средний мозг – **mesencephalon**
7. Промежуточный мозг – **diencephalon**
8. Конечный мозг – **telencephalon**

VIII. Тема «Органы чувств. Анализаторы»

1. Глазное яблоко – **bulbus oculi**
2. Кожа - **cutis**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ «ОСТЕОЛОГИЯ»

1. Скелет туловища и конечностей

1. Укажите основные функции скелета человека.

- А. Кроветворная.
- Б. Опорная.
- В. Защитная.
- Г. Локомоторная.

2. Укажите, какие из перечисленных костей относят к осевому скелету?

- А. Кости черепа.
- Б. Кости нижних конечностей.
- В. Кости позвоночного столба.
- Г. Кости грудной клетки.

3. Укажите, какие из перечисленных костей относят к добавочному скелету?

- А. Кости черепа.
- Б. Кости верхних конечностей.
- В. Кости грудной клетки.
- Г. Кости нижних конечностей.

4. Что является структурной единицей кости?

- А. Оссеин.
- Б. Остеон.
- В. Красный костный мозг.
- Г. Остеоцит.

5. Укажите составные части позвонков.

- А. Суставные отростки.
- Б. Дуга.
- В. Зубовидные отростки.
- Г. Тело.

6. Укажите, какие отростки имеют позвонки.

- А. Зубовидный отросток.
- Б. Остистый отросток.
- В. Верхние суставные отростки.
- Г. Поперечные (поперечно-реберные) отростки.

7. Укажите анатомические образования, характерные для типичных шейных позвонков.

- А. Поперечно-реберные отверстия.
- Б. Латеральные (боковые) массы.
- В. Раздвоенный на конце остистый отросток.
- Г. Сосцевидный отросток.

8. Укажите анатомические образования I шейного позвонка.

- А. Латеральные массы.
- Б. Передний бугорок.
- В. Зубовидный отросток.

Г. Задняя дуга.

9. Укажите анатомические образования II шейного позвонка.

- А. Передняя дуга.
- Б. Сонный бугорок.
- В. Зубовидный отросток.
- Г. Передний бугорок.

10. Какие анатомические образования характерны для типичных грудных позвонков?

- А. Реберные ямки и полуямки.
- Б. Поперечно-реберный отросток.
- В. Зубовидный отросток.
- Г. Круглое позвоночное отверстие.

11. Какие грудные позвонки имеют на теле полные реберные ямки?

- А. Vertebra thoracica I.
- Б. Vertebra thoracica X.
- В. Vertebra thoracica XI.
- Г. Vertebra thoracica XII.

12. Укажите анатомические образования дорсальной поверхности крестца.

- А. Срединный крестцовый гребень.
- Б. Поперечные линии.
- В. Крестцовый канал.
- Г. Ушковидные поверхности.

13. В каких отделах позвоночного столба имеет место физиологический лордоз?

- А. В грудном отделе.
- Б. В шейном отделе.
- В. В поясничном отделе.
- Г. В крестцовом отделе.

14. В каких отделах позвоночного столба имеет место физиологический кифоз?

- А. В грудном отделе.
- Б. В поясничном отделе.
- В. В шейном отделе.
- Г. В крестцовом отделе.

15. Укажите части ребра.

- А. Головка.
- Б. Шейка.
- В. Тело.
- Г. Дуга.

16. Укажите количество пар ложных ребер?

- А. 6.
- Б. 3.

В. 2.

Г. 7.

17. Укажите части sternum.

А. Тело.

Б. Мечевидный отросток.

В. Рукоятка.

Г. Ключичные вырезки.

18. Укажите место расположения реберных вырезок.

А. Тело.

Б. Место соединения тела с мечевидным отростком.

В. Мечевидный отросток.

Г. Рукоятка.

19. Укажите основные отделы скелета верхней конечности.

А. Плечевой пояс.

Б. Плечо.

В. Кисть.

Г. Скелет свободной верхней конечности.

20. Укажите отделы скелета свободной верхней конечности.

А. Предплечье.

Б. Плечевая кость.

В. Кисть.

Г. Плечо.

21. Какие кости формируют пояс верхней конечности?

А. Sternum.

Б. Clavicula.

В. Humerus.

Г. Scapula.

22. Какие анатомические образования находятся на дорсальной поверхности лопатки?

А. Акромион.

Б. Надостная ямка.

В. Клювовидный отросток.

Г. Ость лопатки.

23. Какие анатомические образования находятся в области латерального угла лопатки?

А. Суставная поверхность акромиона.

Б. Надостная ямка.

В. Суставная впадина.

Г. Надсуставная бугристость.

24. Укажите анатомические образования на проксимальном конце плечевой кости.

А. Анатомическая шейка.

Б. Надмышцелок латеральный.

В. Межбугорковая борозда.

Г. Головка плечевой кости.

25. Укажите анатомические образования дистального эпифиза плечевой кости.

А. Блок плечевой кости.

Б. Большой бугорок.

В. Дельтовидная бугристость.

Г. Локтевая ямка.

26. Какие кости образуют скелет предплечья?

А. Radius.

Б. Humerus.

В. Fibula.

Г. Ulna.

27. Укажите анатомические образования на проксимальном конце локтевой кости.

А. Локтевой отросток.

Б. Головка локтевой кости.

В. Лучевая вырезка.

Г. Блоковидная вырезка.

28. Какие анатомические образования находятся на дистальном конце лучевой кости?

А. Шейка.

Б. Головка лучевой кости.

В. Локтевая вырезка.

Г. Шиловидный отросток.

29. Какие кости верхней конечности имеют суставную окружность?

А. Humerus.

Б. Ulna.

В. Clavicula.

Г. Radius.

30. Какие из перечисленных костей имеют шиловидный отросток?

А. Крючковидная.

Б. Плечевая.

В. Локтевая.

Г. Лучевая.

31. Какие части выделяют в скелете кисти?

А. Metacarpus.

Б. Tarsus.

В. Carpus.

Г. Phalanges digitorum manus.

32. Какие из перечисленных костей входят в дистальный ряд костей запястья?

А. Трапециевидная кость (малая многоугольная).

Б. Полулунная кость.

В. Головчатая кость.

Г. Крючковидная кость.

33. Укажите части пястных костей.

А. Основание.

Б. Бугорок.

В. Тело.

Г. Головка.

34. На какие основные отделы делится скелет нижней конечности?

А. Бедро.

Б. Стопа.

В. Тазовый пояс.

Г. Скелет свободной нижней конечности.

35. Какие кости формируют os coxae?

А. Os pubis.

Б. Os sacrum.

В. Os ischii.

Г. Os ilium.

36. Какие анатомические образования принадлежат подвздошной кости?

А. Лонный гребень.

Б. Ушковидная поверхность.

В. Дугообразная линия.

Г. Крыло.

37. Укажите анатомические образования os pubis.

А. Лобковый бугорок.

Б. Верхняя и нижняя ветви.

В. Ушковидная поверхность.

Г. Лобковый гребень.

38. Какое анатомическое образование разделяет большую и малую седалищные вырезки?

А. Седалищный бугор.

Б. Лобковый бугорок.

В. Задненижняя подвздошная ость.

Г. Седалищная ость.

39. Назовите границу, отделяющую большой таз от малого:

А. По дугообразной линии.

Б. По гребням лобковых костей.

В. По верхнему краю лобкового симфиза.

Г. Мыс крестца.

40. Какие анатомические образования находятся на проксимальном эпифизе бедренной кости?

А. Большой вертел.

Б. Медиальный мыщелок.

В. Шероховатая линия.

Г. Межвертельная линия.

41. Какие анатомические образования находятся на дистальном эпифизе бедренной кости?

А. Латеральный надмыщелок.

Б. Медиальный мыщелок.

В. Ягодичная шероховатость.

Г. Межмышцелковая яма.

42. Укажите, какие кости нижней конечности имеют лодыжки.

А. Tibia.

Б. Femur.

В. Fibula.

Г. Os coxae.

43. Какие анатомические образования находятся на проксимальном эпифизе большеберцовой кости?

А. Медиальный мыщелок.

Б. Бугристость большеберцовой кости.

В. Малоберцовая вырезка.

Г. Межмышцелковое возвышение.

44. Какие кости предплюсны образуют ее проксимальный ряд?

А. Медиальная клиновидная кость.

Б. Ладьевидная кость.

В. Пяточная кость.

Г. Таранная кость.

2. Скелет головы (череп)

45. Укажите кости, участвующие в формировании neurocranium.

А. Os sphenoidale.

Б. Os occipitale.

В. Os frontale.

Г. Os parietale.

46. Какие кости черепа имеют воздухоносные пазухи?

А. Mandibula.

Б. Os sphenoidale.

В. Os frontale.

Г. Maxilla.

47. Укажите основные части os frontale.

А. Чешуя.

Б. Лобная пазуха.

В. Глазничная часть.

Г. Носовая часть.

48. Укажите специфические человеческие черты в строении лобной кости:

А. Надпереносье.

Б. Надбровные дуги.

В. Лобные бугры.

Г. Надглазничная вырезка.

49. Укажите основные части os occipitale.

- А. Базилярная (основная) часть.
- Б. Скот.
- В. Затылочная чешуя.
- Г. Большое затылочное отверстие.

50. Какие анатомические образования находятся на боковых частях затылочной кости?

- А. Крестообразное возвышение.
- Б. Верхние и нижние выйные линии.
- В. Затылочный мышелок.
- Г. Подъязычный канал.

51. Укажите основные части os sphenoidale.

- А. Большое крыло.
- Б. Крыловидный отросток.
- В. Клиновидная пазуха.
- Г. Малое крыло.

52. Какие носовые раковины являются образованиями os ethmoidale?

- А. Верхняя носовая раковина.
- Б. Нижняя носовая раковина.
- В. Средняя носовая раковина.
- Г. Наивысшая носовая раковина.

53. Укажите основные части височной кости.

- А. Пирамида (каменистая часть).
- Б. Сосцевидный отросток.
- В. Барабанная часть.
- Г. Чешуйчатая часть.

54. Какие анатомические образования находятся на задней поверхности пирамиды височной кости?

- А. Крыша барабанной полости.
- Б. Наружное слуховое отверстие.
- В. Отверстие водопровода преддверия.
- Г. Внутреннее слуховое отверстие.

55. Какие отростки имеет височная кость?

- А. Лобный отросток.
- Б. Скуловой отросток.
- В. Шиловидный отросток.
- Г. Сосцевидный отросток.

56. Какие каналы проходят через пирамиду височной кости?

- А. Сонный канал.
- Б. Зрительный канал.
- В. Лицевой канал.
- Г. Крыловидный канал.

57. Укажите выходное отверстие канала лицевого нерва.

- А. Наружное слуховое отверстие.
- Б. Внутреннее слуховое отверстие.
- В. Шило-сосцевидное отверстие.
- Г. Поддуговая ямка.

58. Куда открывается верхнечелюстная пазуха?

- А. Верхний носовой ход.
- Б. Крыловидно-небная ямка.
- В. Средний носовой ход.
- Г. Нижний носовой ход.

59. Укажите отростки maxilla.

- А. Небный отросток.
- Б. Пирамидальный отросток.
- В. Лобный отросток.
- Г. Глазничный отросток.

60. Какие анатомические образования находятся на ветви нижней челюсти?

- А. Мышечковый отросток.
- Б. Подбородочная ость.
- В. Венечный отросток.
- Г. Нижнечелюстное отверстие.

61. Какие кости принимают участие в образовании передней черепной ямки?

- А. Os frontale.
- Б. Os ethmoidale.
- В. Os parietale.
- Г. Os sphenoidale.

62. Какие кости принимают участие в образовании средней черепной ямки?

- А. Os frontale.
- Б. Os temporale.
- В. Os occipitale.
- Г. Os sphenoidale.

63. Какие кости принимают участие в образовании задней черепной ямки?

- А. Os zygomaticum.
- Б. Os temporale.
- В. Os occipitale.
- Г. Os sphenoidale.

64. Какие отверстия находятся на дне средней черепной ямки?

- А. Нижнеглазничная щель.
- Б. Верхнеглазничная щель.
- В. Рваное отверстие.
- Г. Яремное отверстие.

65. Какие анатомические образования сообщают среднюю черепную ямку с глазницей?

- А. Зрительный канал.
- Б. Нижнеглазничная щель.
- В. Верхнеглазничная щель.
- Г. Овальное отверстие.

66. Какие отверстия сообщают заднюю черепную ямку с наружным основанием черепа?

- А. Овальное отверстие.
- Б. Яремное отверстие.
- В. Отверстие водопровода преддверия.
- Г. Большое затылочное отверстие.

67. Какие кости образуют стенки крыловидно-небной ямки?

- А. Небная кость.
- Б. Верхнечелюстная кость.
- В. Клиновидная кость.
- Г. Скуловая кость.

68. Какое анатомическое образование сообщает крыловидно-небную ямку с полостью рта?

- А. Клиновидно-небное отверстие.
- Б. Крыловидный канал.
- В. Круглое отверстие.
- Г. Большой небный канал.

69. Какие кости участвуют в образовании медиальной стенки глазницы?

- А. Os ethmoidale.
- Б. Os sphenoidale.
- В. Maxilla.
- Г. Os lacrimale.

70. Какие кости участвуют в образовании нижней стенки глазницы?

- А. Maxilla.
- Б. Os palatinum.
- В. Os sphenoidale.
- Г. Os lacrimale.

71. Какие кости участвуют в образовании костной перегородки носа?

- А. Os nasale.
- Б. Vomer.
- В. Os lacrimale.
- Г. Os ethmoidale.

72. Какие кости участвуют в образовании латеральной стенки полости носа?

- А. Os lacrimale.
- Б. Os zygomaticum.
- В. Os ethmoidale.
- Г. Os palatinum.

73. Какие отверстия открываются в средний носовой ход?

- А. Отверстие клиновидной пазухи.
- Б. Отверстие лобной пазухи.
- В. Ячейки лабиринтов решетчатой кости.
- Г. Носослезный канал.

74. Какие кости образуют костное небо?

- А. Vomer.
- Б. Os palatinum.
- В. Os hyoideum.
- Г. Maxilla.

75. Какие виды швов соединяют кости крыши черепа?

- А. Вколачивание.
- Б. Зубчатый шов.
- В. Плоский (гладкий) шов.
- Г. Чешуйчатый шов.

76. Укажите признаки черепа новорожденного.

- А. Роднички.
- Б. Выраженные лобные и теменные бугры.
- В. Слабая пневматизация костей черепа.
- Г. Отсутствие сосцевидных отростков.

77. Укажите сроки зарастания лобного родничка.

- А. К рождению.
- Б. К 2-3-м месяцам.
- В. К 1,5 годам.
- Г. К 1,5 месяцам.

Эталоны ответов на тестовые задания по теме «Остеология»

1. АБВГ
2. АВГ
3. БГ
4. Б
5. АБГ
6. БВГ
7. АВ
8. АБГ
9. В
10. АГ
11. АВГ
12. АВГ
13. АВ
14. АГ
15. АБВ
16. В
17. АБВГ
18. АГ
19. АГ
20. АВГ
21. БГ
22. АБГ
23. ВГ
24. АВГ
25. АГ
26. АГ
27. АВ
28. ВГ
29. БГ
30. ВГ
31. АВГ
32. АВГ
33. АВГ
34. ВГ
35. АВГ
36. БВГ
37. АБГ
38. Г
39. А
40. АГ
41. АБГ
42. АВ
43. АБГ
44. ВГ
45. АБВГ
46. БВГ
47. АБВГ
48. БВ
49. АВ
50. ВГ
51. АВ
52. АВ
53. АВГ
54. ВГ
55. БВГ
56. АВ
57. В
58. В
59. .АВГ
60. АВ
61. АВГ
62. БВГ
63. ВГ
64. БВ
65. АВ
66. БГ
67. АБВ
68. Г
69. АБВГ
70. АБ
71. БГ
72. АВГ
73. БВ
74. БГ
75. БВГ
76. АБВ
77. В

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПО ТЕМЕ «АРТРОЛОГИЯ
(УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИИ КОСТЕЙ)»**

1. Какие из перечисленных видов соединений костей относятся к непрерывным?

- А. Синхондроз.
- Б. Синостоз.
- В. Симфиз.
- Г. Синдесмоз.

2. Какие виды соединений относятся к фиброзным?

- А. Шов.
- Б. Вколачивание.
- В. Межкостные перепонки.
- Г. Синостоз.

3. Укажите обязательные элементы сустава.

- А. Суставные диски.
- Б. Суставная сумка.
- В. Суставная полость.
- Г. Суставная губа.

4. Укажите вспомогательные элементы сустава.

- А. Суставные связки.
- Б. Суставной хрящ.
- В. Суставная сумка.
- Г. Синовиальная сумка.

5. На какие группы делятся суставы по сложности строения?

- А. Комбинированные.
- Б. Мыщелковые.
- В. Сложные.
- Г. Комплексные.

6. На какие группы делятся суставы по форме суставных поверхностей?

- А. Сложные.
- Б. Шаровидные.
- В. Комбинированные.
- Г. Седловидные.

7. На какие группы делятся суставы по количеству осей движения?

- А. Простые.
- Б. Многоосные.
- В. Сложные.
- Г. Одноосные.

8. Как называются движения вокруг фронтальной оси?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

9. Как называются движения вокруг сагиттальной оси?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

10. Как называются движения вокруг вертикальной оси?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

11. Какие суставы являются по форме одноосными?

- А. Седловидный сустав.
- Б. Шаровидный сустав.
- В. Плоский сустав.
- Г. Блоковидный сустав.

12. Какие суставы являются по форме двуосными?

- А. Эллипсоидный сустав.
- Б. Цилиндрический сустав.
- В. Седловидный сустав.
- Г. Плоский сустав.

13. Какие суставы являются по форме многоосными?

- А. Мыщелковый сустав.
- Б. Седловидный сустав.
- В. Шаровидный сустав.
- Г. Цилиндрический сустав.

14. Какие связки соединяют дуги позвонков?

- А. Передняя продольная связка.
- Б. Выйная связка.
- В. Задняя продольная связка.
- Г. Желтые связки.

15. К какому типу суставов относится атлантозатылочный?

- А. Простой сустав.
- Б. Сложный сустав.
- В. Комбинированный сустав.
- Г. Комплексный сустав.

16. Какой вид соединений существует между 1-м ребром и грудиной?

- А. Синдесмоз.
- Б. Синхондроз.
- В. Синостоз.
- Г. Симфиз.

17. Какой вид соединений существует между 2-м ребром и грудиной?

- А. Синдесмоз.
- Б. Синхондроз.
- В. Синостоз.
- Г. Диартроз.

18. К какому типу суставов относится грудино-ключичный сустав?

- А. Простой сустав.
- Б. Сложный сустав.
- В. Комбинированный сустав.
- Г. Комплексный сустав.

19. Какие движения возможны в грудино-ключичном суставе?

- А. Поднимание и опускание ключицы.
- Б. Движение ключицы вперед и назад.
- В. Вращение ключицы.
- Г. Круговое движение.

20. К какому типу суставов относится плечевой сустав?

- А. Сложный сустав.
- Б. Комбинированный сустав.
- В. Простой сустав.
- Г. Комплексный сустав.

21. Каким по форме поверхностей является плечевой сустав?

- А. Плоский сустав.
- Б. Седловидный сустав.
- В. Цилиндрический сустав.
- Г. Шаровидный сустав.

22. Какие движения возможны в плечевом суставе?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

23. К какому типу суставов относится локтевой сустав?

- А. Простой сустав.
- Б. Сложный сустав.
- В. Комбинированный сустав.
- Г. Комплексный сустав.

24. Каким по форме поверхностей является плече-локтевого сустава?

- А. Эллипсоидный сустав.
- Б. Цилиндрический сустав.
- В. Блоковидный сустав.
- Г. Шаровидный сустав.

25. Каким по форме поверхностей является плече-лучевой сустав?

- А. Эллипсоидный сустав.
- Б. Цилиндрический сустав.

В. Блоковидный сустав.

Г. Шаровидный сустав.

26. Каким по форме поверхностей является проксимальный луче-локтевой сустав?

- А. Плоский сустав.
- Б. Цилиндрический сустав.
- В. Блоковидный сустав.
- Г. Седловидный сустав.

27. Какие движения возможны в локтевом суставе?

- А. Приведение и отведение.
- Б. Сгибание и разгибание.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

28. Какие кости участвуют в образовании лучезапястного сустава?

- А. Трехгранная кость.
- Б. Гороховидная кость.
- В. Полулунная кость.
- Г. Лучевая кость.

29. Каким по форме является лучезапястный сустав?

- А. Цилиндрический сустав.
- Б. Седловидный сустав.
- В. Блоковидный сустав.
- Г. Эллипсоидный сустав.

30. Какие движения возможны в лучезапястном суставе?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Вращение (пронация и супинация).
- В. Приведение и отведение.
- Г. Круговое движение.

31. Какой тип соединения между диафизами костей предплечья?

- А. Синхондроз.
- Б. Диартроз.
- В. Синдесмоз.
- Г. Симфиз.

32. Каким по форме поверхностей является запястно-пястный сустав большого пальца?

- А. Плоский сустав.
- Б. Шаровидный сустав.
- В. Седловидный сустав.
- Г. Эллипсоидный сустав.

33. Какими по форме поверхностей являются межфаланговые суставы кисти?

- А. Плоский сустав.
- Б. Шаровидный сустав.
- В. Блоковидный сустав.

Г. Цилиндрический сустав.

34. Каким по форме поверхностей является крестцово-подвздошный сустав?

- А. Шаровидный сустав.
- Б. Седловидный сустав.
- В. Цилиндрический сустав.
- Г. Плоский сустав.

35. Каким по форме поверхностей является тазобедренный сустав?

- А. Шаровидный сустав.
- Б. Плоский сустав.
- В. Эллипсоидный сустав.
- Г. Седловидный сустав.

36. Какие движения возможны в тазобедренный сустав?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

37. Укажите кости, принимающие участие в образовании коленного сустава.

- А. Малая берцовая кость.
- Б. Большеберцовая кость.
- В. Надколенник.
- Г. Бедренная кость.

38. Каким по форме поверхностей является коленный сустав?

- А. Блоковидный сустав.
- Б. Седловидный сустав.
- В. Мыщелковый сустав.
- Г. Эллипсоидный сустав.

39. Какие движения возможны в коленном суставе?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

40. Укажите внутрисуставные образования коленного сустава.

- А. Надколенник.
- Б. Крестообразные связки.
- В. Диск.
- Г. Медиальный и латеральный мениски.

41. Какие кости участвуют в образовании голеностопного сустава?

- А. Пяточная кость.
- Б. Большеберцовая кость.
- В. Малоберцовая кость.
- Г. Таранная кость.

42. Каким по форме поверхностей является голеностопный сустав?

- А. Седловидный сустав.
- Б. Цилиндрический сустав.
- В. Эллипсоидный сустав.
- Г. Блоковидный сустав.

43. Какие движения возможны в голеностопном суставе?

- А. Сгибание и разгибание.
- Б. Приведение и отведение.
- В. Вращение (пронация и супинация).
- Г. Круговое движение.

44. Какими по форме поверхностей являются межфаланговые суставы стопы?

- А. Шаровидный сустав.
- Б. Блоковидный сустав.
- Г. Эллипсоидный сустав.
- Г. Плоский сустав.

45. К какой группе суставов можно отнести височно-нижнечелюстной сустав?

- А. Простой сустав.
- Б. Сложный сустав.
- В. Комбинированный сустав.
- Г. Комплексный сустав.

46. К каким по форме суставам относится височно-нижнечелюстной сустав?

- А. Шаровидный сустав.
- Б. Эллипсоидный сустав.
- В. Блоковидный сустав.
- Г. Плоский сустав.

Эталоны ответов на тестовые задания по теме «Артрология» (учение о соединении костей)

- | | | | |
|-----|------|-----|------|
| 1. | АБГ | 25. | Г |
| 2. | АВ | 26. | Б |
| 3. | БВГ | 27. | БВ |
| 4. | АГ | 28. | АВГ |
| 5. | АВ | 29. | Г |
| 6. | БГ | 30. | АВ |
| 7. | БГ | 31. | В |
| 8. | А | 32. | В |
| 9. | Б | 33. | В |
| 10. | В | 34. | Г |
| 11. | Г | 35. | А |
| 12. | АВ | 36. | АБВГ |
| 13. | В | 37. | БВГ |
| 14. | Г | 38. | В |
| 15. | В | 39. | АВ |
| 16. | Б | 40. | АБГ |
| 17. | Г | 41. | БВГ |
| 18. | Г | 42. | Г |
| 19. | АБГ | 43. | А |
| 20. | В | 44. | Б |
| 21. | Г | 45. | Г |
| 22. | АБВГ | 46. | Б |
| 23. | Б | | |
| 24. | В | | |

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

Основная:

1. Иваницкий, М. Ф. Анатомия человека / М.Ф. Иваницкий. – М. : ФИС, 1985.
2. Козлов, В.И. Анатомия человека / В.И. Козлов.- М. : ФиС, 1978
3. Курепина, М.М. Анатомия человека / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М. : изд. центр «Владос», 2002.
4. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – М. : Высшая школа, 1989.
5. Никитюк Б.А., Гладышева А.А. Анатомия и спортивная морфология (практикум) / Б.А. Никитюк, А.А Гладышева. - М.: ФиС, 1989.
6. Анатомия человека : Учеб. для средних физкультур. Учеб. заведений/ Под ред. А.А. Гладышевой. 2-е изд., М: ФиС, 1984.
7. Панько, С. В. Анатомия человека / С.В. Панько. – Брест : Изд-во БрГУ им. А.С.Пушкина, 2003.
8. Курепина, М.М. Анатомия человека: Учебник для биол. фак. пед. ин-тов / М. М. Курепина, Г. Г. Воккен. – 4-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1979.
9. Курепина, М.М. Анатомия человека (атлас) / М.М. Курепина, Г.Г. Воккен. – М. : Просвещение, 1979.
10. Методические указания к лабораторным работам по анатомии человека для студентов ОЗО и стационара. Ч. I (мышцы туловища) / Сост. Г.М. Садовский. – Брест: Ротапринт госпединститута, 1983. – 21 с.
11. Методические указания к лабораторным работам по анатомии человека для студентов ОЗО и стационара. Ч. II (мышцы верхней конечности) / Сост. Г.М. Садовский. – Брест: Ротапринт госпединститута 1985. – 16 с.
12. Методические указания к лабораторным работам по анатомии человека для студентов ОЗО и стационара. Ч.III (мышцы нижней конечности) / Сост. Г.М. Садовский. – Брест: Брестский госпединститут, 1988. – 20 с.
13. Метадычны дапаможнік да лабараторных работ па анатоміі чалавека для студэнтаў факультэта фізічнага выхавання (мышцы тулава, галавы і шыі) / Скл. Р.М. Садоускі. – Брэст: Брэсцкі дзяржпедінстытут, 1993. – 25 с.
14. Методические указания по изучению анатомии внутренних органов для студентов 1 курса ф-та физвоспитания / Сост. Г.М. Садовский. Брест: Брестский госуниверситет, 1996. – 22 с.
15. Метадычныя указанні па анатоміі для студэнтаў 1 курса факультэта фізічнага выхавання (Восевы шкілет чалавека) / Скл. А.С. Блоцкая. – Брэст: Брэсцкі дзяржуніверсітэт, 1999. – 21 с.
16. Соединение костей туловища. Ч. 1: Метод. указания / Сост. Е.С. Блоцкая, Г.М. Садовский. – Брест: Изд-во УО «БрГУ им. А.С. Пушкина», 2004. – 18 с.
17. Выполнение лабораторных работ по нервной системе для студентов 1 курса факультета физического воспитания. Ч. 1: Метод. указания / Сост. Е.С. Блоцкая, Т.А. Синявская. – Брест: Изд-во УО «БрГУ им. А.С.Пушкина», 2004. – 23 с.

Дополнительная:

18. Сапин, М.Р. Анатомия человека / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. –М. : Высшая школа», т.1 и т. 2, 2001.
19. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека / Р.Д. Синельников, в 3-х томах : I – 1972, II – 1973, III – 1974.
20. Фениш, Х. Карманный атлас анатомии человека / Х. Фениш. – Минск : «Вышэйшая школа», 1997.
21. Привес, М.Г. Анатомия человека / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – М., 1974; 1985.
22. Липченко, В.Я. Атлас нормальной анатомии / В.Я. Липченко, Р.П. Самусев. – М. : Медицина, 1983.
23. Самусев, Р.П. Атлас анатомии человека: Учеб. пособие для студентов сред. мед. учеб. заведений / Р. П. Самусев, В. Я. Липченко. – 4-е изд., перераб. – М. : ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование» : ЗАО «Альянс-В», 2003. – 320 с. : ил.
24. Антипчук, В.П. Гистология с основами эмбриологии / В.П. Антипчук. – М., 1983.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Определение анатомии, и ее места в системе биологических и медицинских наук. Содержание курса. Анатомия человека и ее значение в подготовке учителей физического воспитания.
2. Основные этапы в развитии анатомии.
3. Строение клетки. Строение и функции органоидов клетки общего и специального значения.
4. Деление клетки.
5. Стадии эмбрионального развития организма человека. Зародышевые листки.
6. Понятие о ткани. Классификация тканей. Определение понятий: орган, система органов, аппарат.
7. Эпителиальные ткани, их строение и функции.
8. Соединительная ткань, их разновидность. Строение хрящевой ткани.
9. Соединительная ткань, их разновидность. Строение рыхлой и плотной соединительной ткани.
10. Кость как орган. Строение кости. Классификация костей по форме и функциональным особенностям.
11. Развитие и рост костей. Виды соединения костей. Разновидности непрерывных соединений (примеры).
12. Скелет, его отделы и функции. Позвонки. Особенности их строения в различных отделах позвоночного столба.
13. Строение позвоночного столба, его отделы, изгибы. Функции позвоночного столба.
14. Соединение позвонков. Особенности в строении позвоночника связанные с вертикальным положением человеческого тела.
15. Строение грудной клетки, ее функциональное значение.
16. Скелет верхней конечности. Кости пояса верхней конечности, их местоположение и строение.
17. Скелет свободной верхней конечности. Строение плечевой кости и костей предплечья.
18. Скелет свободной верхней конечности. Строение кисти.
19. Скелет нижней конечности. Пояс нижней конечности. Соединение костей таза. Таз как целое. Половые особенности таза.
20. Скелет свободной нижней конечности. Строение бедренной кости и костей голени.
21. Скелет свободной нижней конечности. Скелет и функции стопы.
22. Строение костей лицевого отдела черепа.
23. Строение костей мозгового отдела черепа.
24. Топография черепа. Череп в целом.
25. Соединение костей черепа. Возрастные особенности черепа.

26. Строение сустава (обязательные его элементы). Факторы, обуславливающие степень подвижности в суставах. Вспомогательный аппарат суставов (примеры).
27. Классификация суставов по форме и количеству осей вращения (примеры). Простые и сложные, комбинированные суставы (примеры).
28. Мышца как орган. Строение скелетной мышцы. Строение и функциональная характеристика исчерченной мышечной ткани.
29. Строение и функциональная характеристика неисчерченной мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения.
30. Виды работы мышц. Подъемная сила мышц, ее зависимость от внутреннего их строения. Вспомогательный аппарат мышц (примеры).
31. Поверхностные мышцы спины.
32. Глубокие мышцы спины.
33. Мышцы груди.
34. Мышцы живота. Понятие о брюшном прессе, слабые места брюшной стенки.
35. Мышцы плечевого пояса и плеча.
36. Мышцы предплечья и кисти.
37. Мышцы таза и бедра.
38. Мышцы голени и стопы.
39. Мышцы шеи.
40. Мимические и жевательные мышцы, их функциональное значение.
41. Грудино-ключичный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг сагиттальной оси.
42. Грудино-ключичный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг вертикальной оси.
43. Плечевой сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг вертикальной оси.
44. Плечевой сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг сагиттальной оси и фронтальной оси.
45. Локтевой сустав. Мышцы, обеспечивающие движения в нем.
46. Луче-запястный сустав. Мышцы, обеспечивающие сгибание и разгибание кисти.
47. Луче-запястный сустав. Функциональные группы мышц, обеспечивающие движение вокруг сагиттальной оси.
48. Соединение костей стопы. Мышцы стопы, обеспечивающие движение пальцев.
49. Тазобедренный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг вертикальной оси.
50. Тазобедренный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг фронтальной оси.
51. Тазобедренный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение вокруг сагиттальной оси.
52. Коленный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение в нем.
53. Голеностопный сустав. Мышцы, обеспечивающие движение в нем.

54. Подтаранный сустав и таранно-пяточно-ладьевидный суставы. Мышцы, обеспечивающие движения в них.
55. Функциональные группы мышц, обеспечивающие сгибание позвоночного столба.
56. Функциональные группы мышц, обеспечивающие разгибание позвоночного столба.
57. Функциональные группы мышц, обеспечивающие движение вокруг вертикальной оси позвоночного столба.
58. Функциональные группы мышц, обеспечивающие движение вокруг сагиттальной оси позвоночного столба.
59. Мышцы, обеспечивающие акт вдоха и выдоха.
60. Височно-челюстной сустав. Мышцы, обеспечивающие движение нижней челюсти.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Анатомическая характеристика и функциональное значение органов пищеварительной системы.
2. Слизистая, мышечная, соединительнотканная, серозная оболочки, особенности их строения в различных отделах пищеварительного тракта. Серозные полости и их функциональное значение.
3. Полость рта, язык, зубы, слюнные железы, строение, кровоснабжение, иннервация, функция.
4. Глотка, ее положение, строение, кровоснабжение, функция.
5. Пищевод и желудок, их положение, строение, иннервация, кровоснабжение, функция.
6. Тонкая кишка, ее положение, отделы, строение, иннервация, кровоснабжение, функция.
7. Толстая кишка, ее положение, отделы, строение, иннервация, кровоснабжение, функция.
8. Печень и поджелудочная железа, их положение, строение, иннервация, кровоснабжение, функция.
9. Брюшина, полость брюшины, отношение органов брюшной полости к брюшине.
10. Анатомическая характеристика и функциональное значение системы органов дыхания. Строение носовой полости и глотки.
11. Функциональная анатомия гортани.
12. Топография, строение и функциональное значение трахеи, бронхов, легких. Плевра. Средостение.

13. Топография, макроструктура почки, фиксирующий аппарат почки, кровообращение, иннервация, функция.
14. Микроструктура почки.
15. Мочевыводящие пути. Положение, строение, функции мочеточников и мочевого пузыря. Особенности строения и функции мочеиспускательного канала.
16. Топография, строение и функциональное значение мужской половой системы.
17. Топография, строение и функциональное значение женской половой системы.
18. Кровь как внутренняя среда организма. Общая характеристика форменных элементов крови.
19. Строение стенок кровеносных сосудов (артерии, вен, капилляров). Закономерности распределения артерий и вен в теле человека.
20. Топография и особенности строения сердца. Артерии и вены сердца.
21. Круги кровообращения.
22. Кровоснабжение головы и шеи.
23. Кровообращение в грудной полости.
24. Кровоснабжение брюшной полости.
25. Кровоснабжение верхней конечности.
26. Кровоснабжение нижней конечности.
27. Проводящая система сердца.
28. Кровообращение плода.
29. Топография, строение и функциональное значение лимфатической системы.
30. Топография, строение и функциональное значение желез внутренней секреции.
31. Нервная ткань, ее строение, Классификация нервной системы, ее функциональное значение.
32. Рефлекс, рефлекторная дуга, рефлекторное кольцо. Примеры простой биокibernатического устройства.
33. Виды рецепторов, их функциональное значение.
34. Оболочки и полости мозга.
35. Топография, строение и функциональное значение спинного мозга.
36. Проводящие пути спинного мозга.
37. Образование спинномозговых нервов и их ветви.
38. Шейное и плечевое сплетение, их нервы, области, иннервация.
39. Межреберные нервы, области их иннервации.
40. Онтогенез головного мозга.
41. Поясничное сплетение, области иннервации.
42. Крестцовое сплетение, области иннервации.
43. Топография, строение и функциональные особенности продолговатого мозга.
44. Топография, строение и функциональные особенности заднего мозга.

45. Топография, строение и функциональные особенности среднего мозга.
46. Топография, строение и функциональные особенности промежуточного мозга.
47. Особенности строения поверхности полушарий. Доли, борозды, извилины.
48. Базальные ганглии конечного мозга, их топография, строение и функциональное значение.
49. Цито- и миелоархитектоника коры больших полушарий.
50. Проводящие пути полушарий мозга.
51. Черепно-мозговые нервы.
52. Топография, особенности строения автономной нервной системы.
53. Анатомические структуры соматической и автономной рефлекторной дуги.
54. Парасимпатический отдел нервной системы, его отделы, узлы и сплетения.
55. Симпатический отдел нервной системы.
56. Строение органа слуха. Слуховой анализатор.
57. Строение органа равновесия. Вестибулярный анализатор.
58. Строение органа зрения. Зрительный анализатор.
59. Вкусовой и обонятельный анализаторы.
60. Кожа, ее строение и функции.