

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «морфологии, физиологии и патологии»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.10 Анатомия животных

Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Профиль подготовки Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	6
1.1 Лекция № 1 Основные закономерности развития и строения осевого скелета. Осевого скелет: строение и видовые особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков, грудной клетки.	6
1.2 Лекция № 2 Скелет головы: строение лицевого отдела.	7
1.3 Лекция № 3 Типы соединения костей. Строение сустава. Онто-филогенез сустава. Соединение костей головы и туловища	9
1.4 Лекция № 4 Соединение костей грудной конечности. Соединение тазового пояса и его конечностей.	11
1.5 Лекция № 5 Миология. Общая характеристика, химический состав и физические свойства мышц. Строение мышцы – как органа, классификация мышц.	12
1.6 Лекция № 6 Мышцы головы. Деление мышц головы на группы.	16
1.7 Лекция № 7 Кожа и ее производные. Волосы, потовые и сальные железы. Молочные железы	20
1.8 Лекция № 8 Брюшная полость. Аппарат пищеварения. Общая характеристика и строение ротоглотки. Фило- и онтогенез органов пищеварения.	22
1.9 Лекция № 9 Грудная полость. Общая характеристика дыхательной системы, строение, топография и фило- и онтогенез органов дыхания.	25
1.10 Лекция № 10 Половые органы самцов: семенник, придаток семенника, семяпровод, семенной канатик строение, топография.	29
1.11 Лекция № 11 Строение половых органов самцов: мошонки и оболочки семенника, придаточных половых желез, полового члена или уда.	30
1.12 Лекция № 12 Строение, топография половых органов самок: яичника, яйцевода, матки, влагалища, преддверия и наружных половых органов.	31
1.13 Лекция № 13 Строение, топография, кровоснабжение и иннервация сердца.	33
1.14 Лекция № 14 Ангиология, сердце, артерии, вены, микроциркуляторное русло.	34
1.15 Лекция № 15 Лимфатическая система домашних млекопитающих и их видовые особенности. Лимфатические узлы области головы, шеи, грудной конечности, грудной стенки и органов грудной полости.	37
1.16 Лекция № 16 Центральная нервная система. Фило- и онтогенез, топография, строение головного и спинного мозга.	40
1.17 Лекция № 17 Периферический отдел нервной системы: спинномозговые нервы, черепные или головные нервы, их сплетения и области иннервации.	44
1.18 Лекция № 18 Статоакустический анализатор.	46

Методические указания по выполнению лабораторных работ	48
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Осевой скелет: строение и видовые особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков, грудной клетки ...	48
2.2 Лабораторная работа № ЛР - 2 Скелет головы: строение лицевого отдела	49
2.3 Лабораторная работа № ЛР - 3 Скелет головы: строение мозгового отдела.....	49
2.4 Лабораторная работа № ЛР – 4 Типы соединения костей. Строение сустава. Онто-филогенез сустава. Соединение костей головы и туловища.....	50
2.5 Лабораторная работа № ЛР – 5 Соединение костей грудной конечности. Соединение тазового пояса и его конечностей.	52
2.6 Лабораторная работа № ЛР – 6 Миология. Фасции, мышцы плечевого пояса. Общая характеристика, химический состав и физические свойства мышц. Строение мышцы как органа, классификация мышц. Развитие и общая характеристика мышц головы, туловища и хвоста.....	53
2.7 Лабораторная работа № ЛР – 7 Дорсальные и вентральные мышцы позвоночного столба.....	54
2.8 Лабораторная работа № ЛР – 8 Мышцы головы. Происхождение мышц головы. Филогенез и онтогенез мышц головы. Общая характеристика мышц головы, фасции и подкожные мышцы головы. Деление мышц головы на группы.	55
2.9 Лабораторная работа № ЛР – 9 Мышцы грудной клетки и брюшной стенки	55
2.10 Лабораторная работа № ЛР – 10 Мышцы грудной и тазовой конечности	56
2.11 Лабораторная работа № ЛР – 11 Кожа и ее производные. Волосы, потовые и сальные железы. Молочные железы	57
2.12 Лабораторная работа № ЛР – 12 Брюшная полость. Аппарат пищеварения. Общая характеристика и строение ротоглотки. Филогенез и онтогенез органов пищеварения.	57
2.13 Лабораторная работа № ЛР – 13 Полость рта и её органы. Глотка.	58
2.14 Лабораторная работа № ЛР – 14 Строение, топография пищевода, однокамерного желудка, типы желудков.	58
2.15 Лабораторная работа № ЛР – 15 Особенности строения многокамерного желудка жвачных.	59
2.16 Лабораторная работа № ЛР – 16 Топография, строение печени и поджелудочной железы.	59
2.17 Лабораторная работа № ЛР – 17 Аппарат дыхания. Общая характеристика дыхательной системы. Филогенез и онтогенез органов дыхания. Строение, топография, верхних дыхательных путей: нос и носовая полость, околоносовые пазухи. Строение гортани, трахеи, легких.	60

2.18 Лабораторная работа № ЛР – 18	Фило- и онтогенез органов мочеотделения. Топография, строение, типы почек. Строение и топография мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.	61
2.19 Лабораторная работа № ЛР – 19	Фило- и онтогенез органов размножения. Половые органы самцов: семенник, придаток семенника, семяпровод, семенной канатик строение, топография.	61
2.20 Лабораторная работа № ЛР – 20	Строение половых органов самцов: мошонки и оболочки семенника, придаточных половых желез, полового члена или уда.	66
2.21 Лабораторная работа № ЛР – 21	Строение, топография половых органов самок: яичника, яйцевода, матки, влагалища, преддверия и наружных половых органов.	62
2.22 Лабораторная работа № ЛР – 22	Строение, топография, кровоснабжение и иннервация сердца.	64
2.23 Лабораторная работа № ЛР – 23	Деление грудной, брюшной аорты и плечеголового ствола.	65
2.24 Лабораторная работа № ЛР – 24	Ангиология, сердце, артерии, вены, микроциркуляторное русло.	65
2.25 Лабораторная работа № ЛР – 25	Краниальная и каудальная системы полых вен.	66
2.27 Лабораторная работа № ЛР – 26	Лимфатическая система, фило- и онтогенез, лимфатические узлы домашних млекопитающих и их видовые особенности. Лимфатические узлы области головы, шеи, грудной конечности, грудной стенки и органов грудной полости.	68
2.28 Лабораторная работа № ЛР – 27	Лимфатические узлы органов брюшной полости, таза и тазовой конечности. Главные лимфатические стволы и лимфатические протоки	68
2.29 Лабораторная работа № ЛР – 28	Центральная нервная система. Фило- и онтогенез, топография, строение головного и спинного мозга.	69
2.30 Лабораторная работа № ЛР – 29	Периферический отдел нервной системы: спинномозговые нервы, черепные или головные нервы, их сплетения и области иннервации	69
2.31 Лабораторная работа № ЛР – 30	Вегетативная, или автономная нервная система и ее нервные образования. Симпатическая и парасимпатическая часть вегетативного отдела нервной системы.	70
2.32 Лабораторная работа № ЛР – 31	Зрительный анализатор	71
2.34 Лабораторная работа № ЛР 32	Статоакустический анализатор.	71

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: Основные закономерности развития и строения осевого скелета. Осевого скелет: строение и видовые особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков, грудной клетки.

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Скелет шеи, туловища и хвоста.
2. Онтогенез и филогенез осевого скелета.
3. Позвоночный столб как целое.
4. Полный, неполный и рудиментарный костный сегмент, грудная клетка.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. В скелете выделяют три отдела: скелет туловища, верхних и нижних конечностей и головы — череп (рис. 12.6).

Скелет туловища состоит из позвоночного столба и грудной клетки. Позвоночный столб — опора туловища. Он образован 33-34 позвонками и имеет 5 отделов: шейный — 7 позвонков, грудной — 12, поясничный — 5, крестцовый — 5 и хвостовой — 4-5 позвонков.

Каждый позвонок состоит из тела и дуги. От позвонка отходят семь отростков: два поперечных, непарный остистый и по два верхних и нижних суставных отростка. При помощи последних позвонки сочленяются друг с другом. Между телом и дугой позвонка имеется позвоночное отверстие. Совокупность расположенных друг над другом отверстий позвонков образует позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг. Размеры тел позвонков увеличиваются от шейного отдела к поясничному в связи с возрастающей нагрузкой на нижние позвонки. Тела позвонков соединены между собой хрящевыми межпозвоночными дисками, обеспечивающими его подвижность и гибкость. Крестцовые и копчиковые позвонки сращены между собой и образуют крестцовую и копчиковую кости.

Грудные позвонки, 12 пар ребер и грудина в совокупности образуют грудную клетку. Плоские, дугообразно изогнутые ребра сочленены с поперечными отростками тел грудных позвонков. Верхние ребра — 7 пар — непосредственно соединены с грудиной — плоской костью, лежащей по средней линии груди. Расположенные под ними 8— 10-я пары ребер соединены друг с другом хрящами и присоединены к 7-й паре ребер. 11-я и 12-я пары ребер не соединяются с грудиной и размещаются свободно в мягких тканях. Грудная клетка защищает расположенные в ней сердце, легкие, трахею, пищевод и крупные кровеносные сосуды. За счет ритмического приподнимания и опускания ребер изменяется объем грудной клетки. Скелет верхних конечностей включает плечевой пояс и скелет свободных верхних конечностей (рук). Плечевой пояс представляют две парные кости — лопатки и ключицы. Лопатка — плоская треугольная кость, наружный угол которой образует суставную впадину для сочленения с головкой плечевой кости. Скелет свободной верхней конечности образован плечевой костью, предплечьем, состоящим из локтевой и лучевой костей, а также кистью. В кисти различают восемь коротких трубчатых костей запястья, расположенных в два ряда по четыре кости, пять длинных костей пясти, каждая из которых имеет по три фаланги пальцев (за исключением большого пальца с двумя фалангами).

Скелет нижних конечностей состоит из тазового пояса и свободных нижних конечностей (ног). Тазовый пояс образован парой массивных тазовых костей, которые сзади сращены с крестцом, а спереди соединены между собой с помощью хряща (лонное сращение). В растущем организме тазовая кость состоит из трех костей, соединенных хрящевой тканью: подвздошной, седалищной и лонной. На месте их сращения имеется углубление — вертлужная впадина, служащая для соединения с головкой бедренной кости. В связи с прямохождением таз животного широкий и чашеобразный. Скелет свободной нижней конечности состоит из бедренной кости, костей голени (большой и малой берцовой) и костей стопы (семь костей предплюсны, пять плюсны и фаланги пальцев). В стопе имеется свод, образуемый опорой на выступ пяточной кости и переднюю часть костей пясти. Сводчатая стопа смягчает толчки тела при ходьбе.

Скелет головы (череп) состоит из двух отделов: мозгового и лицевого. Мозговой отдел по объему в четыре раза превосходит лицевой (у обезьян они равны). Мозговой череп образован двумя парными костями (теменными и височными) и четырьмя непарными (лобной, затылочной, решетчатой и клиновидной). В состав лицевого отдела черепа, формирующего костный остов лица, входят три непарные кости (нижняя челюсть, сошник и подъязычная) и шесть парных костей (верхнечелюстные, небные, скуловые, носовые, слезные и нижние носовые раковины). В костях верхней и нижней челюстей имеется по 16 ячеек для шеек и корней зубов. Все кости черепа, за исключением нижней челюсти, соединены неподвижно. Нижняя челюсть соединена суставом с отростками височных костей (рис. 12.7).

1.2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: Скелет головы: строение лицевого отдела.

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика черепа, мозговой и лицевой отделы черепа.
2. Онтогенез и филогенез скелета головы.
3. Околоносовые пазухи каналы черепа.
4. Видовые, возрастные и половые особенности скелета головы.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Череп (cranium) только частью относится к опорно-двигательному аппарату. Он прежде всего служитместилищем головного мозга и связанных с последним органов чувств; кроме того, он окружает начальную часть пищеварительного и дыхательного трактов, открывающихся наружу. Сообразно этому череп у всех позвоночных разделяется на две части: мозговой череп, neurocranium и висцеральный череп, cranium viscerale. В мозговом черепе различают свод, calvaria, и основание, basis.

В состав мозгового черепа входят: непарные затылочная, клиновидная, лобная и решетчатая кости и парные височная и теменная кости. В состав висцерального черепа входят парные — верхняя челюсть, нижняя носовая раковина, небная, скуловая, носовая, слезная кости и непарные — сошник, нижняя челюсть и подъязычная кости.

2. Развитие черепа. Череп, как скелет головы, обусловлен в своем развитии названными выше органами животной и растительной жизни.

Мозговой череп развивается в связи с головным мозгом и органами чувств. У животных, не имеющих головного мозга, нет и мозгового черепа. У хордовых (ланцетник), у которых головной мозг находится в зачаточном состоянии, он окружен соединительнотканной оболочкой (перепончатый череп).

С развитием головного мозга у рыб вокруг последнего образуется защитная коробка, которая у хрящевых рыб (акуловых) приобретает хрящевую ткань (хрящевой череп), а у костистых — костную (начало образования костного черепа).

С выходом животных из воды на сушу (земноводные) происходит дальнейшая замена хрящевой ткани костной, необходимой для защиты, опоры и движения в условиях наземного существования.

У остальных классов позвоночных соединительная и хрящевая ткани почти полностью вытесняются костной, и формируется костный череп, отличающийся большей прочностью. Развитие отдельных костей черепа также определяется теми же факторами. Этим объясняется сравнительно простое устройство костей свода черепа (например, теменной) и весьма сложное строение костей основания, например височной, участвующей во всех функциях черепа и являющейся вместилищем для органов слуха и гравитации. У наземных животных число костей уменьшается, но строение их усложняется, ибо ряд костей представляет продукт сращения ранее самостоятельных костных образований.

У млекопитающих мозговой череп и висцеральный тесно срастаются между собой. Висцеральный череп развивается из материала парных жаберных дуг, заключенных в боковых стенках головного отдела первичной кишки. У низших позвоночных, живущих в воде, жаберные дуги залегают метамерно между жаберными щелями, через которые вода проходит к жабрам, являющимся органами дыхания водного типа.

В I и II жаберных дугах выделяют дорсальную и вентральную части. Из дорсальной части I дуги развивается (частично) верхняя челюсть, а вентральная часть I дуги принимает участие в развитии нижней челюсти. Поэтому в первой дуге различают *processus maxillaris* и *processus mandibularis*.

С выходом животных из воды на сушу постепенно развиваются легкие, т. е. органы дыхания воздушного типа, а жабры утрачивают свое значение. В связи с этим жаберные карманы у наземных позвоночных имеются только в зародышевом периоде, а материал жаберных дуг идет на построение костей лица. Таким образом, движущими силами эволюции скелета головы являются переход от водной жизни к наземной (земноводные), приспособление к условиям жизни на суше (остальные классы позвоночных, особенно млекопитающие) и наивысшее развитие мозга и его орудий — органов чувств, а также появление речи.

Отражая эту линию эволюции, череп в онтогенезе проходит 3 стадии развития: 1) соединительнотканную, 2) хрящевую и 3) костную. Переход второй стадии в третью, т. е. формирование вторичных костей на почве хряща, длится в течение всей жизни. Даже у взрослого животного сохраняются остатки хрящевой ткани между костями в виде их хрящевых соединений (синхондрозов). Свод черепа, служащий только для защиты головного мозга, развивается непосредственно из перепончатого черепа, минуя стадию хряща. Переход соединительной ткани в костную здесь также совершается в течение всей жизни. Остатки неокостеневшей соединительной ткани сохраняются между костями черепа в виде родничков у новорожденных и швов. Мозговой череп, представляющий продолжение позвоночного столба, развивается из склеротомов головных сомитов, которые закладываются в числе 3 — 4 пар в затылочной области вокруг переднего конца *chorda dorsalis*.

Мезенхима склеротомов, окружая пузыри головного мозга и развивающиеся органы чувств, образует хрящевую капсулу, *stanium primordiale* (первоначальный), которая в отличие от позвоночного столба остается несегментированной. Хорда проникает в череп до гипофиза, *hypophysis*, вследствие чего череп делят по отношению к хорде на хордальную и прехордальную части. В прехордальной части впереди гипофиза закладывается еще пара хрящей, или черепных перекладин, *trabeculae cranii*, которые находятся в связи с лежащей впереди хрящевой носовой капсулой, облегающей орган обоняния. По бокам от хорды располагаются хрящевые пластинки *parachordalia*.

Впоследствии trabeculae cranii срастаются с parachordalia в одну хрящевую пластинку, а parachordalia — с хрящевыми слуховыми капсулами, облекающими зачатки органа слуха. Между носовой и слуховой капсулами с каждой стороны черепа получается углубление для органа зрения.

Отражая слияние в процессе эволюции в более крупные образования, кости основания черепа возникают из отдельных костных образований (ранее бывших самостоятельными), которые сливаются вместе и образуют смешанные кости. Об этом будет сказано при описании отдельных костей основания черепа.

Преобразуются и хрящи жаберных дуг: верхняя часть (первой жаберной или челюстной дуги) участвует в формировании верхней челюсти. На вентральном хряще той же дуги образуется нижняя челюсть, которая причленяется к височной кости посредством височно-нижнечелюстного сустава.

Остальные части хрящей жаберной дуги превращаются в слуховые косточки: молоточек и наковальню. Верхний отдел второй жаберной дуги (гиоидной) идет на образование третьей слуховой косточки — стремени. Все три слуховые косточки не имеют отношения к костям лица и помещаются в барабанной полости, развивающейся из первого жаберного кармана и составляющей среднее ухо (см. «Орган слуха»). Остальная часть подъязычной дуги идет на построение подъязычной кости (малых рогов и отчасти тела) и шиловидных отростков височной кости вместе с lig. stylohyoideum.

Третья жаберная дуга дает остальные части тела подъязычной кости и ее большие рога. Из остальных жаберных дуг происходят хрящи гортани, не имеющие отношения к скелету.

Таким образом 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 чешуи затылочной кости, чешуя и барабанная часть височной кости; б) развивающиеся на основе хряща — кости основания: клиновидная (за исключением медиальной пластинки крыловидного отростка), нижняя часть чешуи, базилярная и латеральные части 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 кость; б) подвижные — нижняя челюсть, подъязычная кость и слуховые косточки.

Кости, развившиеся из мозговой капсулы, составляют мозговой череп, а кости других двух отделов, за исключением решетчатой, образуют кости лица.

1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: Типы соединения костей. Строение сустава. Онто-филогенез сустава. Соединение костей головы и туловища.

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Морфофункциональная характеристика соединений костей, классификация, онто- и филогенез.
2. Синартрозы – непрерывные соединения.
3. Диартрозы, суставы – прерывные соединения.
4. Биомеханика суставов.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

Первоначальной формой соединения костей (у низших позвоночных, живущих в воде) являлось сращение их при помощи соединительной или (позднее) хрящевой ткани. Однако такой сплошной способ соединения костей ограничивает объем движений. С образованием костных рычагов движения в промежуточной между костями ткани, вследствие рассасывания последней, стали появляться щели и полости, в результате чего возник новый вид соединения костей — прерывный, сочленение. Кости стали не только соединяться, но и сочленяться, образовались суставы, позволившие костным рычагам производить обширные движения, необходимые животным, особенно для наземного существования. Таким образом, в процессе филогенеза развились 2 вида соединения костей: первоначальный — сплошной с ограниченным размахом движений и более поздний — прерывный, позволивший производить обширные движения. Отражая этот филогенетический процесс приспособления животных к окружающей среде при помощи движения в суставах, и в эмбриогенезе развитие соединений костей проходит эти 2 стадии. Вначале зачатки скелета непрерывно связаны между собой прослойками мезенхимы. Последняя превращается в соединительную ткань, из которой образуется аппарат, связывающий кости. Если участки соединительной ткани, расположенные между костями, окажутся сплошными, то получится сплошное непрерывное соединение костей — сращение, или синартроз. Если внутри них путем рассасывания соединительной ткани образуется полость, то возникает другой вид соединения — полостной или прерывный — диартроз.

Таким образом, по развитию, строению и функции все соединения костей (*juncturae ossium*) можно разделить на 2 большие группы: 1) Непрерывные соединения — синартрозы — более ранние по развитию, неподвижные или малоподвижные по функции. 2) Прерывные соединения — диартрозы — более поздние по развитию и более подвижные по функции. Между этими формами существует переходная — от непрерывных к прерывным или обратно. Она характеризуется наличием небольшой щели, не имеющей строения настоящей суставной полости, вследствие чего такую форму называют полусуставом — гемиартроз.

Как уже говорилось выше, скелет в своем развитии проходит 3 стадии: соединительнотканную, хрящевую и костную. Так как переход из одной стадии в другую связан также и с изменением ткани, находящейся в промежутке между костями, то соединения костей в своем развитии проходят те же 3 фазы, вследствие чего различаются 3 вида синартрозов: 1) Если в промежутке между костями после рождения остается соединительная ткань, то кости оказываются соединенными посредством соединительной ткани — *junctura fibrosa* (*fibra*, лат. — волокно) s. *syndesmosis* (*syn* — с, *desme* — связка), синдесмоз. 2) Если в промежутке между костями соединительная ткань переходит в хрящевую, которая остается после рождения, то кости оказываются соединенными посредством хрящевой ткани — *junctura cartilaginea* (*cartilago*, лат. — хрящ) s. *synchondrosis* (*chondros*, греч. — хрящ), синхондроз. 3) Если в промежутке между костями соединительная ткань переходит в костную (при десмальном остеогенезе) или сначала в хрящевую, а затем в костную (при хондральном остеогенезе), то кости оказываются соединенными посредством костной ткани — синостоз (*synostosis*). Характер соединения костей не является неизменным в течение жизни одного индивидуума. Соответственно 3 стадиям окостенения синдесмозы могут переходить в синхондрозы и синостозы. Последние являются завершающей фазой развития скелета.

Синдесмоз, *junctura fibrosa*, есть непрерывное соединение костей посредством соединительной ткани. 1) Если соединительная ткань заполняет большой промежуток между костями, то такое соединение приобретает вид межкостных перепонки, *membrana interossea*, например между костями предплечья или голени. 2) Если промежуточная соединительная ткань приобретает строение волокнистых пучков, то получаются

фиброзные связки, *ligamenta* (во всех суставах). В некоторых местах (например, между дугами позвонков) связки состоят из эластической соединительной ткани (*synelastosis*—*BNA*) и потому имеют желтоватую окраску (*ligg. flava*). 3) Пока между костями крыши черепа сохраняются широкие остатки первичной соединительной ткани, такие соединения называются родничками, *fonticuli*. 4) Когда промежуточная соединительная ткань приобретает характер тонкой прослойки между костями черепа, то получаются швы, *suturae*. По форме соединяющихся костных краев различают следующие швы: а) зубчатый, *sutura serrata*, когда зубцы на краю одной кости входят в промежутки между зубцами другой (между большинством костей свода черепа); б) чешуйчатый, *sutura squamosa*, когда край одной кости накладывается на край другой (между краями височной и теменной костей); в) гладкий, *sutura plana* — прилегание незазубренных краев (между костями лицевого черепа).

Синхондроз, *junctura cartilaginea*, есть непрерывное соединение костей посредством хрящевой ткани и вследствие физических свойств хряща является упругим соединением. Движения при синхондрозе невелики и имеют пружинящий характер. Они зависят от толщины хрящевой прослойки: чем она толще, тем подвижность больше. По свойству хрящевой ткани (гиалиновой или фиброзной) различают: 1) Синхондроз гиалиновый, например между ребрами и грудиной. 2) Синхондроз волокнистый. Последний возникает там, где сказывается большое сопротивление механическим воздействиям, например между телами позвонков. Здесь волокнистые синхондрозы в силу своей упругости играют роль буферов, смягчая толчки и сотрясения. По длительности своего существования синхондрозы бывают: 1) Временные — они существуют только до определенного возраста, после чего заменяются синостозами, например синхондрозы между эпифизом и метафизом или между тремя костями тазового пояса, сливающимися в единую тазовую кость. Временные синхондрозы представляют вторую фазу развития скелета. 2) Постоянные — они существуют в течение всей жизни, например синхондрозы между пирамидой височной кости и клиновидной костью, между пирамидой и затылочной костью.

Если в центре синхондроза образуется узкая щель, не имеющая характера настоящей суставной полости с суставными поверхностями и капсулой, то такое соединение становится переходным от непрерывных к прерывным — к суставам и называется полусуставом, *hemiarthrosis*, например лонное соединение, *symphysis pubica*. Полусустав может образоваться и в результате обратного перехода от прерывных к непрерывным соединениям в результате редукции суставов, например у некоторых позвоночных между телами ряда позвонков от суставной полости остается щель в *discus intervertebralis*.

1.4 Лекция № 4 (2 часа)

Тема: Соединение костей грудной конечности. Соединение тазового пояса и его конечностей.

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика скелета конечностей.
2. Онтогенез и филогенез скелета конечностей.
3. Скелет поясов грудных и тазовых конечностей.
4. Скелет свободных отделов грудных и тазовых конечностей.
5. Видовые, возрастные и половые особенности скелета конечностей.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

Скелет конечностей состоит из пояса конечностей, с помощью которого конечность прикрепляется к туловищу, и свободной конечности, которая образует костные рычаги и

представлена тремя звеньями. Конечности у позвоночных являются органами опоры и передвижения (локомоция). Существует генетическая связь между конечностями наземных животных и плавниками рыб. Согласно взгляду биолога-эволюциониста академика Н.А.Северцова, конечности наземных позвоночных развились из плавников примитивных кистеперых рыб, которые могли ползать по дну мелких водоемов. И сейчас существуют рыбы, которые выползают на берег и, пользуясь своими плавниками, передвигаются по суше на значительное расстояние и даже забираются на деревья. Изменения в конечностях у предков наземных позвоночных состояли, по мнению Н.А.Северцова, в том, что костные элементы плавников преобразовались в систему рычагов, способных к разнообразным движениям. Усиление подвижности конечностей вызвало общий подъем жизнедеятельности, повысило активность животных и тем самым способствовало их прогрессивной эволюции.

Скелет конечностей характеризуется как добавочный скелет, *skeleton appendiculare*. К общим закономерностям его строения относятся многозвенность, расчлененность на лучи и билатеральная симметрия. Многозвенность конечностей выражается в том, что каждая конечность состоит из нескольких более или менее подвижно связанных между собой звеньев, имеющих различное строение. Различают пояс конечности и свободную конечность. Пояс представляет соединительное звено между свободной конечностью и скелетом туловища. Свободная конечность подразделяется на проксимальную, среднюю и дистальную части. Проксимальная часть представлена в верхней конечности плечом, в нижней конечности - бедром; средняя часть – соответственно предплечьем и голенью; дистальная часть - кистью и стопой. Последние, в свою очередь, подразделяются на три отдела каждая. Проксимальный отдел составляет в кисти запястье, в стопе - предплюсна. Средняя часть представлена в кисти пястью, в стопе - плюсной. Дистальный отдел образуют пальцы. Эта часть конечности также подразделяется на 3 звена, представленные проксимальной, средней и дистальной фалангами.

Состав скелета конечностей и характеристика его костей приведены. Пояс конечностей образован плоскими костями обширной площади для закрепления мышц. На грудной конечности пояса формируется лопатка (*scapula*), которая имеет суставную впадину, ость, предостную, заостную и подлопаточную ямки, а также надсуставной бугорок с кораконидным отростком. На тазовой конечности пояс представлен тазовой костью (*os coxae*), которая состоит из подвздошной (*os ilium*), лонной (*os pubis*) и седалищной (*os ischii*) костей. Подвздошная кость имеет латеральный подвздошный бугор или маклок, лонная кость — лонный бугорок, седалищная кость — седалищный бугор.

Свободная конечность подразделяется на звенья: стилоподий, зейгоподий и автоподий.

Стилоподий представляет собой одну длинную трубчатую кость, которая имеет тело (диафиз) и два конца (эпифизы). Область стилоподия на грудной конечности называется плечом и образована плечевой костью (*os humerus, brachii*), а на тазовой конечности — бедром и образована бедренной костью (*os femoris*). Для костей стилоподия характерно наличие на проксимальном эпифизе головки и бугров, которые на бедренной кости называются вертелами, а на плечевой — буграми, на дистальном эпифизе — суставного блока (одного на плече и двух на бедре), а на диафизе — гребней.

Зейгоподий представляет собой две кости, одна из которых является основной, а вторая находится в редуцированном состоянии. На грудной конечности область зейгоподия называется предплечьем и образована лучевой (*radius*) — основной и локтевой (*ulna*) — редуцированной костями, на тазовой конечности это область голени, которая состоит из большеберцовой (*tibia*) — основной и малоберцовой (*fibula*) костей. Для костей зейгоподия характерно наличие двух эпифизов и диафиза.

1.5 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: Миология. Общая характеристика, химический состав и физические свойства мышц. Строение мышцы – как органа, классификация мышц.

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Морфофункциональная характеристика скелетных мышц.
2. Классификация мышц.
3. Развитие мышц в онто- и филогенезе.
4. Мышца как орган.
5. Взаимосвязь мышечной системы с другими системами организма.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Мышцы тела должны рассматриваться с точки зрения их развития и функции, а также топографии систем и групп, в которые они складываются.

Мышцы туловища развиваются из залегающей по бокам хорды и мозговой трубки дорсальной части мезодермы, которая разделяется на первичные сегменты, или сомиты. После выделения скелеротома, идущего на образование позвоночного столба, оставшаяся дорсомедиальная часть сомита образует миотом, клетки которого (миобласты) вытягиваются в продольном направлении, сливаются друг с другом и превращаются в дальнейшем в симпласты мышечных волокон. Часть миобластов дифференцируется в особые клетки — миосателлиты, лежащие рядом с симпластами. Миотомы разрастаются в вентральном направлении и разделяются на дорсальную и вентральную части. Из дорсальной части миотомов возникает спинная (дорсальная) мускулатура туловища, а из вентральной — мускулатура, расположенная на передней и боковой сторонах туловища и называемая вентральной.

В каждый миотом (миомер) врастают ветви соименного спинномозгового нерва (невромера). Соответственно делению миотома на 2 части от нерва отходят 2 ветви, из которых дорсальная (задняя) входит в дорсальную часть миотома, а вентральная (передняя) — в вентральную. Все происходящие из одного и того же миотома мышцы снабжаются одним и тем же спинномозговым нервом. Соседние миотомы могут срастаться между собой, но каждый из сросшихся миотомов удерживает относящийся к нему нерв. Поэтому мышцы, происходящие из нескольких миотомов (например, прямая мышца живота), иннервируются несколькими нервами. Первоначально миотомы на каждой стороне отделяются друг от друга поперечными соединительнотканными перегородками, myosepta (рис. 68). Такое сегментированное расположение мускулатуры туловища у низших животных остается на всю жизнь. У высших же позвоночных и у животного благодаря более значительной дифференцировке мышечных масс сегментация значительно сглаживается, хотя следы ее и остаются как в дорсальной (короткие мышцы перекидывающиеся между позвонками), так и в вентральной мускулатуре (межреберные мышцы и прямая мышца живота). Часть мышц, развившихся на туловище, остается на месте, образуя местную, аутохтонную мускулатуру (autos — тот же самый, chthon, греч. — земля). Другая часть в процессе развития перемещается с туловища на конечности. Такие мышцы называются тункофугальными (truncus — ствол, туловище, fugo — обращаю в бегство). Наконец, третья часть мышц, возникнув на конечностях, перемещается на туловище. Это тункопетальные мышцы (рею — стремлюсь). На основании иннервации всегда можно отличить аутохтонную (т. е. развивающуюся в данном месте) мускулагуру от сместившихся в эту область других мышц-пришельцев

Многочисленные мышцы (их насчитывается до 400) имеют различную форму, строение, функцию и развитие.

По форме различают мышцы длинные, короткие и широкие. Длинные мышцы соответствуют длинным рычагам движения и потому встречаются главным образом на конечностях. Они имеют веретенообразную форму, причем средняя их часть называется брюшком, *venter*, один из концов, соответствующий началу мышцы, носит название головки, *caput*, а другой — хвост, *cauda*. Сухожилия (*tendo*) длинных мышц имеют вид узкой ленты.

Некоторые длинные мышцы начинаются несколькими головками (многоглавые) на различных костях, что усиливает их опору. Встречаются мышцы двуглавые, *biceps*, трехглавые, *triceps*, и четырехглавые, *quadriceps*. В случае слияния мышц разного происхождения или развившихся из нескольких миотомов между ними остаются промежуточные сухожилия, сухожильные перемычки, *intersectiones tendineae*. Такие мышцы (многобрюшные) имеют два брюшка (например, *m. digastricus*) или больше (например, *t. rectus abdominis*). Варьирует также число их сухожилий, которыми заканчиваются мышцы. Так, сгибатели и разгибатели пальцев рук и ног имеют по несколько сухожилий (до 4), благодаря чему сокращение одного мышечного брюшка дает двигательный эффект сразу на несколько пальцев, чем достигается экономия в работе мышц.

Широкие мышцы располагаются преимущественно на туловище и имеют расширенное сухожилие, называемое сухожильным растяжением, или апоневрозом, *aponeurosis*.

Встречаются также и другие формы мышц: квадратная (*m. quadratus*), треугольная (*triangularis*), пирамидальная (*m. pyramidalis*), круглая (*m. teres*), дельтовидная (*m. deltoideus*), зубчатая (*ga. serratus*), камбаловидная (*m. soleus*) и др.

По направлению волокон, обусловленному функционально, различаются мышцы с прямыми параллельными волокнами (*m. rectus*), с косыми волокнами (*t. obliquus*), с поперечными (*t. transversus*), с круговыми (*t. orbicularis*). Последние образуют жомы, или сфинктеры, окружающие отверстия. Если косые волокна присоединяются к сухожилию с одной стороны, то получается так называемая одноперистая мышца, а если с двух сторон, то двуперистая. Особое отношение волокон к сухожилию наблюдается в полусухожильной (*m. semitendinosus*) и полуперепончатой (*m. semimembranosus*) мышцах.

По функции мышцы делятся на сгибатели (*flexores*), разгибатели (*extensores*), приводящие (*adductores*), отводящие (*abductores*), вращатели (*rotatores*) кнутри (*pronatores*) и кнаружи (*supinatores*).

По отношению к суставам, через которые (один, два или несколько) перекидываются мышцы, их называют одно-, дву- или многосуставными. Многосуставные мышцы как более длинные располагаются поверхностнее односуставных. По положению различают поверхностные и глубокие, наружные и внутренние, латеральные и медиальные мышцы.

Мускулатура конечностей образуется из мезенхимы почек конечностей и получает свои нервы из передних ветвей спинномозговых нервов при посредстве плечевого и пояснично-крестцового сплетений. У низших рыб (селахий) из миотомов туловища вырастают мышечные почки, которые разделяются на два слоя, расположенные с дорсальной и вентральной сторон скелета плавника. Подобным же образом у наземных позвоночных мышцы по отношению к зачатку скелета конечности первоначально располагаются дорсально и вентрально (разгибатели и сгибатели). При дальнейшей дифференцировке зачатки мышц передней конечности разрастаются и в проксимальном направлении (трункопетальные мышцы) и покрывают аутохтонную мускулатуру туловища со стороны груди и спины (*mm. pectorales major et minor*, *m. latissimus dorsi*). Кроме этой первичной мускулатуры передней конечности, к поясу верхней конечности присоединяются еще трункофугальные мышцы, т. е. производные вентральной мускулатуры, служащие для передвижения и фиксации пояса и переместившиеся на него с головы (*mm. trapezius* и *sternocleidomastoideus*) и с туловища (*mm. rhomboideus*, *levator scapulae*, *serratus anterior*, *subclavius*, *omohyoideus*). У пояса задней конечности вторичных

мышц не развивается, так как он неподвижно связан с позвоночным столбом. Сложная дифференцировка мышц конечностей наземных позвоночных, в особенности у высших форм, объясняется функцией конечностей, превратившихся в сложные рычаги, выполняющие различного рода движения.

Мышцы головы возникают отчасти из головных сомитов, а главным образом из мезодермы жаберных дуг. Висцеральный аппарат у низших рыб состоит из сплошного мышечного слоя (общий сжиматель), который делится по своей иннервации на отдельные участки, совпадающие с мета-мерным расположением жаберных дуг: 1-й жаберной (мандибулярной) дуге соответствует V пара черепных нервов (тройничный нерв), 2-й жаберной (гиоидной) дуге — VII пара (лицевой нерв), 3-й жаберной дуге — IX пара (языкоглоточный нерв). Остальная часть общего сжимателя снабжается ветвями X пары (блуждающий нерв). Сзади общего сжимателя обособляется пучок, прикрепляющийся к поясу верхней конечности (трапециевидная мышца). Когда с переходом из воды на сушу у низших позвоночных прекратилось жаберное дыхание — приспособленное для жизни в воде, мышцы жаберного аппарата (висцеральные) распространились на череп, где превратились в жевательные и мимические мышцы, но сохранили свою связь с теми частями скелета, которые возникли из жаберных дуг. Поэтому жевательные мышцы, возникающие из челюстной дуги и мышцы дна рта, располагаются и прикрепляются на нижней челюсти и иннервируются тройничным нервом (V пара). Из мускулатуры, соответствующей 2-й жаберной дуге, происходит главным образом подкожная мускулатура шеи и головы, иннервируемая лицевым нервом (VII пара).

Мышцы, возникающие из материала обеих жаберных дуг, имеют двойное прикрепление и двойную иннервацию, например двубрюшная мышца, переднее брюшко которой прикрепляется к нижней челюсти (иннервация из тройничного нерва), а заднее — к подъязычной кости (иннервация из лицевого нерва). Висцеральная мускулатура, иннервируемая IX и X парами черепных нервов, у наземных позвоночных частью редуцируется, частью идет на образование мышц глотки и гортани. Трапециевидная мышца теряет всякую связь с жаберными дугами и становится исключительно мышцей пояса верхней конечности. У млекопитающих от нее отщепляется в виде отдельной части грудино-ключично-сосцевидная мышца. Задняя ветвь блуждающего нерва, иннервирующая трапециевидную мышцу, превращается у высших позвоночных в самостоятельный черепной нерв — п. accessorius. Так как мозговой череп во всех своих частях представляет неподвижное образование, то на нем ожидать развития мышц нельзя. Поэтому на голове встречаются только некоторые остатки мускулатуры, образовавшейся из головных сомитов. К числу их нужно отнести мышцы глаза, происходящие из так называемых предушных миотомов (иннервация от III, IV и VI пар черепных нервов).

Затылочные миотомы вместе с передними туловищными миотомами обычно образуют путем вентральных отростков особую поджаберную или подъязычную мускулатуру, лежащую под висцеральным скелетом. За счет этой мускулатуры, проникающей впереди до нижней челюсти, происходят у наземных позвоночных мышцы языка, снабжаемые в силу своего происхождения из затылочных сомитов комплексом нервных волокон, образующих подъязычный нерв, который только у высших позвоночных стал настоящим черепным нервом. Остальная часть подъязычной мускулатуры (ниже подъязычной кости) представляет собой продолжение вентральной мускулатуры туловища, иннервируемой от передних ветвей спинномозговых нервов. Таким образом, для понимания расположения и фиксации мышц надо учитывать, кроме их функции, также и развитие.

Строение мышц. Мышца как орган.

Мышца состоит из пучков исчерченных (поперечнополосатых) мышечных волокон. Эти волокна, идущие параллельно друг другу, связываются рыхлой соединительной тканью (endomysium) в пучки первого порядка. Несколько таких первичных пучков соединяются, в свою очередь образуя пучки второго порядка и т. д. В целом мышечные

пучки всех порядков объединяются соединительнотканной оболочкой — *perimysium*, составляя мышечное брюшко. Соединительнотканые прослойки, имеющиеся между мышечными пучками, по концам мышечного брюшка, переходят в сухожильную часть мышцы.

Так как сокращение мышцы вызывается импульсом, идущим от центральной нервной системы, то каждая мышца связана с ней нервами: афферентным, являющимся проводником «мышечного чувства» (двигательный анализатор, по И. П. Павлову), и эфферентным, приводящим к ней нервное возбуждение. Кроме того, к мышце подходят симпатические нервы, благодаря которым мышца в живом организме всегда находится в состоянии некоторого сокращения, называемого тонусом. В мышцах совершается очень энергичный обмен веществ, в связи с чем они весьма богато снабжены сосудами. Сосуды проникают в мышцу с ее внутренней стороны в одном или нескольких пунктах, называемых воротами мышцы. В мышечные ворота вместе с сосудами входят и нервы, вместе с которыми они разветвляются в толще мышцы соответственно мышечным пучкам (вдоль и поперек).

В мышце различают активно сокращающуюся часть — брюшко и пассивную часть, при помощи которой она прикрепляется к костям, — сухожилие. Сухожилие состоит из плотной соединительной ткани и имеет блестящий светло-золотистый цвет, резко отличающийся от красно-бурого цвета брюшка мышцы. В большинстве случаев сухожилие находится по обоим концам мышцы. Когда же оно очень короткое, то кажется, что мышца начинается от кости или прикрепляется к ней непосредственно брюшком. Сухожилие, в котором обмен веществ меньше, снабжается сосудами беднее брюшка мышцы. Таким образом, скелетная мышца состоит не только из поперечнополосатой мышечной ткани, но также из различных видов соединительной ткани (*perimysium*, сухожилие), из нервной (нервы мышц), из эндотелия и гладких мышечных волокон (сосуды). Однако преобладающей является поперечнополосатая мышечная ткань, свойство которой (сократимость) и определяет функцию мускула как органа сокращения. Каждая мышца является отдельным органом, т. е. целостным образованием, имеющим свою определенную, присущую только ему форму, строение, функцию, развитие и положение в организме.

1.6 Лекция № 6 (2 часа)

Тема: Мышцы головы. Деление мышц головы на группы.

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика мышц головы, фасции и подкожные мышцы головы.
2. Общая характеристика фасций и мышц шеи.
3. Онто- и филогенез мышц головы и шеи.
4. Деление мышц головы на группы.
5. Деление мышц шеи на группы.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Мышцы головы

Если не считать произвольных мышц, относящихся к органам чувств (зрения и слуха) и к верхней части пищеварительной системы, которые описаны в соответствующих отделах, то все мышцы головы разделяются:

1. Жевательные мышцы: дериваты первой жаберной (мандибулярной) дуги, иннервируются п. *trigeminus*.
2. Мимические мышцы или мышцы лица, производные второй жаберной (гиоидной) дуги, иннервируются п. *facialis*.

3. Мышцы свода черепа.

Четыре жевательные мышцы на каждой стороне связаны между собой генетически (они происходят из одной жаберной дуги — мандибулярной), морфологически (все они прикрепляются к нижней челюсти, которую двигают при своих сокращениях) и функционально (они совершают жевательные движения нижней челюсти, что и определяет их расположение).

1. *M. masseter*, жевательная мышца, начинается от нижнего края скуловой кости и скуловой дуги и прикрепляется к *tuberositas masseterica* и к наружной стороне ветви нижней челюсти.

2. *M. temporalis*, височная мышца, своим широким началом занимает все пространство височной ямки черепа, доходя сверху до *linea temporalis*. Мышечные пучки сходятся веерообразно и образуют крепкое сухожилие, которое подходит под скуловую дугу и прикрепляется к *processus coronoideus* нижней челюсти.

M. pterygoideus lateralis, латеральная крыловидная мышца, начинается от нижней поверхности большого крыла клиновидной кости и от крыловидного отростка и прикрепляется к шейке мыщелкового отростка нижней челюсти, а также к капсуле и к *discus articularis* височно-нижнечелюстного сустава.

M. pterygoideus medialis, медиальная крыловидная мышца, берет начало в *fossa pterygoidea* крыловидного отростка и прикрепляется на медиальной поверхности угла нижней челюсти симметрично *m. masseter*, к одноименной бугристости.

Функция. *M. masseter*, *m. temporalis* и *m. pterygoideus medialis* при открытом рте притягивают нижнюю челюсть к верхней, иначе говоря, закрывают рот. При одновременном сокращении обеих *mm. pterygoidei laterales* нижняя челюсть выдвигается вперед. Обратное движение производят самые задние волокна *m. temporalis*, идущие почти горизонтально сзади наперед. Если *m. pterygoideus lateralis* сокращается только на одной стороне, то нижняя челюсть смещается вбок, в сторону, противоположную сокращающейся мышце. *M. temporalis* имеет отношение и к членораздельной речи, давая в процессе ее определенную установку нижней челюсти.

Мышцы головы. Мимические мышцы или мышцы лица.

Висцеральная мускулатура головы, имевшая ранее отношение к внутренностям, заложенным в области головы и шеи, частью превратилась постепенно в кожную мускулатуру шеи, а из нее путем дифференциации на отдельные тонкие пучки — в мимическую мускулатуру лица. Этим и объясняется теснейшее отношение мимических мышц к коже, которую они и приводят в движение. Этим же объясняются и другие особенности строения и функции этих мышц.

Так, мимические мышцы в отличие от скелетных не имеют двойного прикрепления на костях, а обязательно двумя или одним концом вплетаются в кожу или слизистую оболочку. Вследствие этого они не имеют фасций и, сокращаясь, приводят в движение кожу. При расслаблении их кожа в силу своей упругости возвращается к прежнему состоянию, поэтому роль антагонистов здесь значительно меньшая, чем у скелетных мышц.

Мимические мышцы представляют тонкие и мелкие мышечные пучки, которые группируются вокруг естественных отверстий: рта, носа, глазной щели и уха, принимая так или иначе участие в замыкании или, наоборот, расширении этих отверстий.

Замыкатели (сфинктеры) обычно располагаются вокруг отверстий кольцеобразно, а расширители (дилататоры) — радиарно. Изменяя форму отверстий и передвигая кожу с образованием разных складок, мимические мышцы придают лицу определенное выражение, соответствующее тому или иному переживанию. Такого рода изменения лица носят название мимики, откуда и происходит название мышц. Кроме основной функции — выражать ощущения, мимические мышцы принимают участие в речи, жевании и т. п.

Укорочение челюстного аппарата и участие губ в членораздельной речи привели к особому развитию мимических мышц вокруг рта, и, наоборот, хорошо развитая у

животных ушная мускулатура у животного редуцировалась и сохранилась лишь в виде рудиментарных мышц.

Мимические мышцы или мышцы лица. Мышцы окружности глаз.

2. *M. procerus*, мышца гордецов, начинается от костной спинки носа и апоневроза *m. nasalis* и оканчивается в коже области *glabellae*, соединяясь с лобной мышцей. Опуская кожу названной области книзу, вызывает образование поперечных складок над переносьем.

3. *M. orbicularis oculi*, круговая мышца глаза, окружает глазную щель, располагаясь своей периферической частью, *pars orbitalis*, на костном краю глазницы, а внутренней, *pars palpebralis*, на веках. Различают еще и третью небольшую часть, *pars lacrimalis*, которая возникает от стенки слезного мешка и, расширяя его, оказывает влияние на всасывание слез через слезные каналы. *Pars palpebralis* смыкает веки. Глазничная часть, *pars orbitalis*, при сильном сокращении производит зажмуривание глаза.

В *m. orbicularis oculi* выделяют еще небольшую часть, залегающую под *pars orbitalis* и носящую название *m. corrugator supercilii*, сморщиватель бровей. Эта часть круговой мышцы глаза сближает брови и вызывает образование вертикальных морщин в межбровном промежутке над переносьем. Часто, кроме вертикальных складок, над переносьем образуются еще короткие поперечные морщины в средней трети лба, обусловленные одновременным действием *venter frontalis*. Такое положение бровей бывает при страдании, боли и характерно для тяжелых душевных переживаний.

M. levator labii superioris, мышца, поднимающая верхнюю губу, начинается от подглазничного края верхней челюсти и оканчивается преимущественно в коже носогубной складки. От нее отщепляется пучок, идущий к крылу носа и получивший поэтому самостоятельное название — *m. levator labii superioris alaeque nasi*. При сокращении поднимает верхнюю губу, углубляя *sulcus nasolabialis*; тянет крыло носа кверху, расширяя ноздри.

5. *M. zygomaticus minor*, малая скуловая мышца, начинается от скуловой кости, вплетается в носогубную складку, которую углубляет при сокращении.

6. *M. zygomaticus major*, большая скуловая мышца, идет от *fades lateralis* скуловой кости к углу рта и отчасти к верхней губе. Оттягивает угол рта кверху и латерально, причем носогубная складка сильно углубляется. При таком действии мышцы лицо становится смеющимся, поэтому *m. zygomaticus* является по преимуществу мышцей смеха.

7. *M. risorius*, мышца смеха, небольшой поперечный пучок, идущий к углу рта, часто отсутствует. Растягивает рот при смехе; у некоторых лиц вследствие прикрепления мышцы к коже щеки образуется при ее сокращении сбоку от угла рта небольшая ямочка.

8. *M. depressor anguli oris*, мышца, опускающая угол рта, начинается на нижнем краю нижней челюсти латеральнее *tuberculum mentale* и прикрепляется к коже угла рта и верхней губы. Тянет книзу угол рта и делает носогубную складку прямолинейной. Опускание углов рта придает лицу выражение печали.

9. *M. levator anguli oris*, мышца, поднимающая угол рта, лежит под *m. levator labii superioris* и *m. zygomaticus major* — берет начало от *fossa canina* (отчего ранее называлась *m. caninus*) ниже *foramen infraorbitale* и прикрепляется к углу рта. Тянет кверху угол рта.

10. *M. depressor labii inferioris*, мышца, опускающая нижнюю губу. Начинается на краю нижней челюсти и прикрепляется к коже всей нижней губы. Оттягивает нижнюю губу вниз и несколько латерально, как это, между прочим, наблюдается при мимике отвращения.

11. *M. mentalis*, подбородочная мышца отходит от *juga alveolaria* нижних резцов и клыка, прикрепляется к коже подбородка. Поднимает кверху кожу подбородка, причем на ней образуются небольшие ямочки, и подает кверху нижнюю губу, придавливая ее к верхней.

12. *M. buccinator*, щечная мышца, образует боковую стенку ротовой полости. На уровне второго верхнего большого коренного зуба сквозь мышцу проходит проток околоушной железы, *ductus parotideus*. Наружная поверхность *m. buccinator* покрыта *fascia buccopharyngea*, поверх которой залегает жировой комок щеки. Ее начало — альвеолярный отросток верхней челюсти, щечный гребень и альвеолярная часть нижней челюсти, крыло-нижнечелюстной шов. Прикрепление — к коже и слизистой оболочке угла рта, где она переходит в круговую мышцу рта. Оттягивает углы рта в стороны, прижимает щеки к зубам, сжимает щеки, предохраняет слизистую оболочку ротовой полости от прикусывания при жевании.

13. *M. orbicularis oris*, круговая мышца рта, залегающая в толще губ вокруг ротовой щели. При сокращении периферической части *m. orbicularis oris* губы стягиваются и выдвигаются вперед, как при поцелуе; когда же сокращается часть, лежащая под красной губной каймой, то губы, плотно сближаясь между собой, заворачиваются внутрь, вследствие чего красная кайма скрывается. *M. orbicularis oris*, располагаясь вокруг рта, выполняет функцию жома (сфинктера), т. е. мышцы, закрывающей отверстие рта. В этом отношении он является антагонистом радиарным мышцам рта, т. е. мышцам, расходящимся от него по радиусам и открывающим рот (*mm. levatores lab. sup. et anguli oris*, *depressores lab. infer. et anguli oris* и др.).

M. nasalis, собственно носовая мышца, развита слабо, частично прикрыта мышцей, поднимающей верхнюю губу, сжимает хрящевой отдел носа. Ее *pars alaris* опускает крыло. носа, а *t. depressor septi (nasi)* опускает хрящевую часть носовой перегородки.

Мышцы свода черепа. 1. Почти весь свод черепа покрыт тонкой надчерепной мышцей, *m. epicranius*, имеющей обширную сухожильную часть в виде сухожильного шлема или надчерепного апоневроза, *galea aponeurotica* (*aponeurosis epicranialis*), и мышечную, распадающуюся на три отдельных мышечных брюшка: 1) переднее, или лобное, брюшко, *venter frontalis*, начинается от кожи бровей; 2) заднее, или затылочное, брюшко, *venter occipitalis*, начинается от *linea nuchae superior*; 3) боковое брюшко разделяется на три маленькие мышцы, подходящие к ушной раковине спереди, — *m. auricularis anterior*, сверху — *m. auricularis superior* и сзади — *m. auricularis posterior*. Все названные мышцы вплетаются в апоневроз. *Galea aponeurotica* облекает среднюю часть черепного свода, составляя центральный отдел *m. epicranius*.

Функция. Будучи рыхло связан с надкостницей костей черепа, надчерепной апоневроз тесно срастается с кожей головы, поэтому она может передвигаться вместе с ним под влиянием сокращения лобного и затылочного брюшка. Когда надчерепной апоневроз укреплен затылочным брюшком мышцы, *venter frontalis* поднимает бровь вверх, делая ее дугообразной, и образуют поперечные складки на лбу. (Изн. п. *facialis*.)

Остатки ушной мускулатуры животного — классический пример рудиментарных органов. Как известно, люди, могущие двигать ушами, встречаются очень редко.

Фасции головы.

Надчерепной апоневроз, покрывающий, как было указано выше, черепной свод, в боковых частях последнего значительно утончается до степени рыхловолокнистой пластинки, под которой здесь залегает крепкая, сухожильно-блестящая височная фасция, *fascia temporalis*, покрывающая одноименную мышцу и начинающаяся вверху от *linea temporalis*. Внизу она прикрепляется к скуловой дуге, разделяясь на две пластинки, из которых поверхностная прирастает к наружной поверхности дуги, а глубокая — к внутренней ее стороне. Между обеими пластинками находится пространство, наполненное жировой тканью. *Fascia temporalis* замыкает височную ямку черепа в костно-фиброзное вместилище, в котором залегает височная мышца. *M. masseter* покрыт *fascia masseterica*, которая, одевая мышцу, прикрепляется вверху к скуловой дуге, внизу — к краю нижней челюсти, а сзади и спереди — к ее ветви. Кзади и отчасти со стороны своей наружной поверхности названная фасция связана с фасцией околоушной железы, *fascia parotidea*, которая образует вокруг последней ее капсулу. В области лица фасций нет, так

как мимические мышцы лежат непосредственно под кожей. Единственное исключение составляет *m. buccinator*; он покрыт в своей задней части плотной *fascia buccopharyngea*, которая спереди разрыхляется, сливаясь с клетчаткой щеки, а сзади срастается с *raphe pterygomandibularis* и продолжается в соединительнотканый покров мышц глотки.

1.7 Лекция № 7 (2 часа)

Тема: Кожа и ее производные. Волосы, потовые и сальные железы. Молочные железы.

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Морфогенетическая классификация производных кожи.
2. Онто- филогенез кожи и её производных.
3. Волосы, покров, потовые и сальные железы.
4. Молочные железы.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Кожа — сложный и многофункциональный орган. Главная функция наружного покрова позвоночных — защита организма от вредных воздействий окружающей среды. Сформировавшиеся в процессе эволюции модификации эпидермиса, который находится в прямом контакте с окружающей средой, существенны для поддержания постоянства внутренней среды в воде и в воздушной среде и защиты от опасностей окружения. Развитие кератинизированных придатков кожи, таких как ороговевшие «зубы» у миноговых, чешуя, панцирь и коготки рептилий, чешуйки, коготки, перья и клюв птиц, чешуйки, когти, копыта, ногти, шерсть, волосы и рога млекопитающих, необходимо не только для защиты, но и для полового поведения, локомоции, хищничества, поддержания постоянной температуры тела и др. Пигментация, иммунные механизмы, механо-, хемо- и терморецепторы также образуют существенные компоненты защитной системы и опосредуют приток информации из окружающей среды к телу. Защита обеспечивается также некератинизирующимися придатками кожи, такими как железы, отводящими через выводные протоки на поверхность кожи ряд веществ. У птиц и млекопитающих такими веществами являются липиды, чтобы смазывать перья, шерсть и поверхность кожи, а у млекопитающих, кроме того, пот для регуляции температуры тела. Кожа участвует в обмене веществ, в процессах терморегуляции организма, выделения, синтеза витаминов (витамин D) и др. Хотя строение эпидермиса и его придатков различно у различных классов позвоночных, они обладают общими свойствами: 1) состоят из эпителиальных клеток, происходящих из эктодермы, а под ними располагается дерма, происходящая из мезодермы; 2) содержат популяцию герминативных клеток, дающих начало клеткам, дифференцирующимся непрерывно или циклами; 3) дерма влияет на все виды кератинизирующихся тканей, индуцируя и направляя ход дифференцировки. В соответствии с видовыми особенностями животных кожа характеризуется рядом специфических производных кожного покрова: копыта травоядных животных, гребень птицы, рога, волосной покров, молочные железы млекопитающих, перья у птиц и др.

ВОЛОСЯНОЙ ПОКРОВ, ПОТОВЫЕ И САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ:

Сальные железы распространены по всему кожному покрову млекопитающих животных. Они отсутствуют в коже сосков вымени, коже носогубного зеркала, пяточка свиней и мякишей конечностей. По форме сальные железы простые, разветвленные, альвеолярные (рис. 241), их выводные протоки, выстланные многослойным эпителием, открываются в воронку волоса. Концевые отделы железы образованы многослойным эпителием, клетки которого находятся на различных стадиях процесса голокриновой секреции.

Непосредственно на базальной мембране ацинуса железы лежит слой мелких камбиальных клеток. В них различают округлые или овальные ядра и характерные для цитоплазмы органеллы. В цитоплазме выявляют одиночные или собранные в пучки тонофибриллы. По мере размножения камбиальные клетки дифференцируются и смещаются в центральную зону концевой отдела. Они при этом увеличиваются в размерах. Их ядра сморщиваются и распадаются. В цитоплазме появляются жировые включения. Постепенно смещаясь к выводному протоку, клетки железы перерождаются и, распадаясь, образуют секрет. У крупного рогатого скота наиболее крупные сальные железы лежат в преанальной области, около носо-губного зеркала, у корня рогов и в области венчика копыта. Их нет в коже, не содержащей волос. Выводной проток открывается в волосяной канал. У овец сальные железы состоят из двух и более долек. *Потовые железы* простые, трубчатые, неразветвленные, их концевые секреторные отделы расположены в глубокой зоне сетчатого слоя дермы и образуют более или менее плотные клубки. В концевом отделе потовых желез два вида клеток: кубические — железистые и отростчатые — миоэпителиальные. Последние охватывают отростками концевой отдел железы и, сокращаясь, регулируют эвакуацию секрета через выводные протоки. У лошади, овцы, свиньи и кошки концевой отдел железы образует компактный клубок, тогда как у крупного рогатого скота, коз, собак он только извилист. Различают два вида потовых желез — эккринные (мерокринные) и апокринные. Первые типичны для безволосых участков кожи. Их протоки открываются непосредственно на поверхности рогового слоя кожи. Апокринные потовые железы связаны с волосяным покровом. Их выводные протоки впадают в волосяные фолликулы, несколько выше сальных желез. Секрет апокринных желез богат белками.

Кожа домашних животных покрыта волосами. Волосяной покров отсутствует на носо-губном зеркале крупного рогатого скота, носовом зеркале мелкого рогатого скота, пяточке свиней, мякише стопы плотоядных и в местах перехода кожи в слизистые оболочки. Волосы — продукт дифференцировки эпидермиса кожи. В волосе различают корень волоса (часть, погруженную в кожу) и стержень, свободно находящийся над ее поверхностью. Утолщенный конец корня волоса называется волосяной луковицей. Ее неороговевающие эпителиальные клетки составляют камбий волоса. В волосяную луковицу погружен соединительнотканый сосочек с кровеносными сосудами, обеспечивающими обмен веществ тканей луковицы. Корень волоса заключен в волосяной мешочек — фолликул. Стенка фолликула состоит из непосредственно прилегающего к волосу внутреннего корневого влагалища, наружного корневого влагалища и волосяной сумки. Внутреннее корневое влагалище развивается вместе с волосом из эпителия луковицы волоса. Наружное корневое влагалище, сформированное погружением эпидермиса кожи, соответствует его неороговавшему слою. В области воронки фолликула оно переходит в ростковый слой эпидермиса. Волосяная сумка образуется соединительной тканью дермы кожи.

Молочные железы — специализированные апокриновые железы кожного покрова, функционально органически связанные с эндокринной регуляцией женской половой системы организма. Они формируются у зародышей на ранней стадии эмбрионального развития в виде двух продольных утолщений эпидермиса — молочных линий вдоль туловища зародыша. Разрастание эпидермиса образует млечные бугорки, количество и местоположение которых соответствует количеству и расположению молочных желез у отдельных видов животных. По морфологии выводных протоков и секреторных отделов молочная железа относится к сложным разветвленным трубчато-альвеолярным железам. Паренхима железы состоит из системы разветвленных выводных протоков, концевых секреторных отделов и соединительной ткани, богатой жировыми клетками. Последняя разделяет паренхиму железы на дольки различных размеров. В междольковой соединительной ткани проходят кровеносные сосуды, нервы и междольковые выводные протоки, заканчивающиеся в паренхиме долек концевыми железистыми отделами

альвеолярной или трубкообразной формы. Крупные выводные протоки впадают в молочную цистерну. Из цистерны молоко поступает в сосковый канал

Первичные дольки железы содержат от 158 до 226 (по Техверу) концевых отделов — *молочных альвеол*, концевые выводные протоки и соединительнотканную строму. Они разграничены междольковой соединительной тканью, богатой жировыми клетками. Стенка концевых отделов железы состоит из однослойного секреторного эпителия и миоэпителиальных корзинчатых клеток, охватывающих своими отростками концевые отделы. В период лактации концевые отделы характеризуются кубической или призматической формой секреторных клеток (лактоцитов), связанных между собой системой десмосом. Апикальная поверхность железистых клеток неровная. Она снабжена микроворсинками. Цитоплазма клеток содержит гладкую и гранулярную эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи, микротрубулы и микрофибриллы. В период, предшествующий выведению секрета, клетки высокие. На их свободной поверхности образуются куполообразные выпячивания, содержащие капли жира. Они достигают значительных размеров, отрываются и вместе с покрывающей их плазмолеммой поступают в полость альвеол (рис. 249). В альвеолы выводятся и другие продукты жизнедеятельности секреторных клеток: козеин, лактоза, соли и др. Второй слой клеток стенки секреторной альвеолы, расположенной непосредственно на базальной мембране железы, образуют миоэпителиальные клетки, участвующие в выведении секрета в выводные протоки.

1.8 Лекция № 8 (2 часа)

Тема: Брюшная полость. Аппарат пищеварения. Общая характеристика и строение ротоглотки. Фило- и онтогенез органов пищеварения.

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика пищеварительной системы.
2. Онто- и филогенез пищеварительной системы.
3. Анатомический состав аппарата.
 - 3.1. Производные головной кишки.
 - 3.2. Производные передней кишки.
 - 3.3. Производные средней кишки.
 - 3.4. Производные задней кишки.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Пищеварительная система (*systema digestorium*) представляет собой комплекс органов, функция которых заключается в механической и химической обработке принимаемых пищевых веществ, всасывании переработанных и выделении оставшихся непереваренными составных частей пищи. Строение пищеварительного канала определяется у различных животных в процессе эволюции формообразующим влиянием среды (питания). Пищеварительный канал животного имеет длину около 8—10 м 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. Так как растительная пища, более далекая по своему химическому составу от тела животных, требует большей обработки, то у растительноядных отмечается значительная длина кишечника, причем особого развития достигает толстая кишка, которая у некоторых животных, например у лошади, приобретает добавочные слепые отростки, где происходит, как в бродильных чанах, брожение непереваренных остатков пищи. У некоторых травоядных желудок имеет

несколько камер (например, четырехкамерный желудок коровы). Наоборот, у плотоядных длина кишечника значительно меньше, толстая кишка развита слабее, желудок всегда однокамерный. Всеядные по строению пищеварительного тракта занимают как бы промежуточное положение.

Энтодермальная первичная кишка подразделяется на три отдела: 1) передний (передняя кишка), из которого развивается задняя часть полости рта, глотка (за исключением верхнего участка близ хоан, имеющего эктодермальное происхождение), пищевод, желудок, начальная часть *duodenum* (*ampulla*) (включая место впадения в нее протоков печени и поджелудочной железы, а также эти органы); 2) средний отдел (средняя кишка), развивающийся в тонкую кишку, и 3) задний отдел (задняя кишка), из которого развивается толстая кишка.

Соответственно различной функции отдельных отрезков пищеварительного тракта 3 оболочки первичной кишки — слизистая, мышечная и соединительнотканная — приобретают в разных отделах пищеварительной трубки разное строение.

Полость рта, *cavitas oris* (греч. *stoma* — рот, отсюда стоматология), делится на два отдела: преддверие рта, *vestibulum oris*, и собственно полость рта, *cavitas oris propria*. Преддверием рта называется пространство, расположенное между губами и щеками снаружи и зубами и деснами изнутри. Посредством ротового отверстия, *rima oris*, преддверие рта открывается наружу.

Губы, *labia oris*, представляют волокна круговой мышцы рта, покрытые снаружи кожей, изнутри — слизистой оболочкой. По углам ротового отверстия губы переходят одна в другую посредством спаек, *commissurae labiorum*. Кожа переходит на губах в слизистую оболочку рта, которая, продолжаясь с верхней губы на поверхность десны, *gingiva*, образует по средней линии довольно хорошо выраженную уздечку, *frenulum labii superioris*. *Frenulum labii inferioris* обычно слабо заметна. Щеки, *buccae*, имеют то же строение, что и губы, но вместо *m. orbicularis oris* здесь заложен щечный мускул, т. *buccinator*. Нёбо, *palatum*, состоит из двух частей. Передние две трети его имеют костную основу, *palatum osseum* (нёбный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка нёбной кости), это — твердое нёбо, *palatum durum*; задняя треть, мягкое нёбо, *palatum molle*, является мышечным образованием с фиброзной основой. При спокойном дыхании через нос оно свисает косо вниз и отделяет полость рта от глотки. По средней линии на нёбе заметен шов, *raphe palati*. У переднего конца шва заметен ряд поперечных возвышений (около шести), *plicae palatinae transversae* (рудименты нёбных валиков, способствующих у некоторых животных механической обработке пищи). Слизистая оболочка, покрывающая нижнюю поверхность твердого нёба, сращена посредством плотной фиброзной ткани с надкостницей.

По бокам мягкое нёбо переходит в дужки. Передняя из них, *arcus palatoglossus*, направляется к боковой стороне языка, задняя, *arcus palatopharyngeus*, идет на некотором протяжении по боковой стенке глотки. Между передней и задней дужками получается ямка, занятая нёбной миндалиной, *tonsilla palatina*. Каждая нёбная миндалина представляет собой овальной формы скопление лимфоидной ткани. Миндалины занимают большую нижнюю часть треугольного углубления между дужками, *fossa tonsillaris*. Миндалины в вертикальном направлении имеют от 20 до 25 мм, в переднезаднем — 15 — 20 мм и в поперечном — 12 — 15 мм. Медиальная, покрытая эпителием поверхность миндалин имеет неправильное, бугристое очертание и содержит крипты (углубления). Миндалины окружены тончайшей фиброзной капсулой. Ближайшим важным кровеносным сосудом является а. *facialis*, которая иногда (при извилистости своего хода) очень близко подходит к стенке глотки на этом уровне. Это нужно учитывать при операции удаления миндалин. Приблизительно на расстоянии 1 см от миндалин проходит а. *carotis interna*.

В состав мягкого нёба входят следующие мышцы.

1. *M. palatopharyngeus*, берет начало от мягкого нёба и *hamulus pterygoideus*, направляется вниз к глотке в толще *arcus palatopharyngeus* и оканчивается у заднего края

щитовидного хряща и в стенке глотки. Тянет нёбную занавеску вниз, а глотку вверх, причем глотка укорачивается, прижимает мягкое нёбе к задней стенке глотки.

2. *M. palatoglossus* начинается на нижней поверхности мягкого нёба, спускается в толще *arcus palatoglossus* и оканчивается на боковой поверхности языка, переходя в *m. transversus linguae*. Опускает нёбную занавеску, причем обе *arcus palatoglossus* напрягаются и отверстие зева суживается.

3. *M. levator veli palatini* начинается на основании черепа и от евстахиевой трубы направляется к мягкому нёбу. Поднимает нёбную занавеску.

4. *M. tensor veli palatini* начинается от евстахиевой трубы, идет вертикально вниз, огибает *hamulus processus pterygoidei*, поворачивает отсюда почти под прямым углом в медиальном направлении и вплетается в апоневроз мягкого нёба. Напрягает нёбную занавеску в поперечном направлении.

5. *M. uvulae* начинается от *spina nasalis posterior* и от апоневроза мягкого нёба и оканчивается в язычке. Укорачивает язычок.

Язычок, *uvula*, имеется только у животного в связи с необходимостью создавать в ротовой полости герметичность, препятствующую отвисанию челюсти при вертикальном положении тела.

Отверстие, сообщающее полость рта с глоткой, носит название зева, *fauces*. Оно ограничено с боков дужками, *arcus palatoglossus*, сверху — мягким нёбом, снизу — спинкой языка. Нёбо получает питание из *a. facialis*, *a. maxillaris* и из *a. pharyngea ascendens* (ветви *a. carotis externa*). Вены, несущие венозную кровь от нёба, впадают в *v. facialis*. Лимфа оттекает в *Inn. submandibulares et submentales*.

Иннервация нёба осуществляется *plexus pharyngeus*, образованным ветвями IX и X черепных нервов и *truncus sympathicus*, а также *nn. palatini* и *n. nasopalatine* (II ветвь тройничного нерва). *N. vagus* иннервирует все мышцы мягкого нёба, за исключением *t. tensor veli palatini*, получающим иннервацию от III ветви тройничного нерва.

Ventriculus (gaster), желудок, представляет мешкообразное расширение пищеварительного тракта. В желудке происходит скопление пищи после прохождения ее через пищевод и протекают первые стадии переваривания, когда твердые составные части пищи переходят в жидкую или кашицеобразную смесь. В желудке различают переднюю стенку, *paries anterior*, и заднюю, *paries posterior*. Край желудка вогнутый, обращенный вверх и вправо, называется малой кривизной, *curvatura ventriculi minor*, край выпуклый, обращенный вниз и влево, — большой кривизной, *curvatura ventriculi major*. На малой кривизне, ближе к выходному концу желудка, чем к входному, заметна вырезка, *incisura angularis*, где два участка малой кривизны сходятся под острым углом, *angulus ventriculi*.

Двенадцатиперстная кишка. Строение, стенки двенадцатиперстной кишки. Топография двенадцатиперстной кишки.

Intestinum tenue (от греч. *enteron*, отсюда воспаление слизистой оболочки кишки — *enteritis*), тонкая кишка, начинается у *pylorus* и, образовав на своем пути целый ряд петлеобразных изгибов, оканчивается у начала толстой кишки. Длина тонкой кишки у трупов мужчин около 7 м, у женщин — 6,5 м, причем она превышает длину тела примерно в 4,1 раза. Вследствие посмертного расслабления мускулатуры она на трупах всегда длиннее, чем у живого.

Тощую и подвздошную кишку объединяют под общим названием *intestinum tenue mesenteriale*, так как весь этот отдел в отличие от *duodenum* покрыт брюшиной полностью и прикрепляется к задней брюшной стенке посредством брыжейки. Хотя резко выраженной границы между *jejunum*, тощей кишкой (название происходит от того, что на трупе этот отдел обычно оказывается пустым), и *ileum*, подвздошной кишкой, не имеется, как на это было указано выше, однако типичные части обоих отделов (верхняя часть *jejunum* и нижняя — *ileum*) имеют ясные различия: *jejunum* имеет больший диаметр, стенка ее толще, она богаче снабжена сосудами (отличия со стороны слизистой оболочки будут указаны ниже). Петли брыжеечной части тонкой кишки располагаются главным

образом в *mesogastrium* и *hypogastrium*, при этом петли тощей кишки лежат главным образом влево от срединной линии, петли подвздошной кишки — главным образом справа от срединной линии. Брыжеечная часть тонкой кишки прикрыта спереди на большем или меньшем протяжении сальником (серозный брюшинный покров, спускающийся сюда с большой кривизны желудка). Она лежит как бы в рамке, образованной сверху поперечной ободочной кишкой, с боков — восходящей и нисходящей, внизу петли кишки могут спускаться в малый таз; иногда часть петель располагается спереди от ободочной кишки. Приблизительно в 2 % случаев на подвздошной кишке, на расстоянии около 1 м от ее конца, находят отросток — *diverticulum Meckelii* (остаток части эмбрионального желточного протока). Отросток имеет длину 5 — 7 см, приблизительно одинакового калибра с подвздошной кишкой и отходит от стороны, противоположной прикреплению к кишке брыжейки.

Intestinum crassum, толстая кишка, простираясь от конца тонкой кишки до заднепроходного отверстия, разделяется на следующие части: 1) *caecum* — слепая кишка с червеобразным отростком, *appendix vermiformis*; 2) *colon ascendens* — восходящая ободочная кишка; 3) *colon transversum* — поперечная ободочная кишка; 4) *colon descendens* — нисходящая ободочная кишка; 5) *colon sigmoideum* — сигмовидная ободочная кишка; 6) *rectum* — прямая кишка и 7) *canalis analis* — заднепроходный (анальный) канал.

1. Законы перистальтики кишечника объясняются конструкцией кишечной стенки. Схематично кишечник можно рассматривать состоящим из двух вставленных одна в другую трубок. Одна трубка (наружная) состоит из серозной и мышечной оболочек, а другая (внутренняя) — из слизистой с ее *lamina muscularis mucosae*. Обе трубки могут скользить одна вдоль другой благодаря подслизистой основе, содержащей основную массу сосудов и облегчающей движение. Соединительнотканые волокна подслизистой основы и всех других слоев идут спирально в орально-анальном направлении, с которым совпадает ход мышечных волокон *lamina muscularis mucosae* и ход спирального слоя *tunica muscularis*. Под влиянием содержимого кишечника стенка его испытывает давление изнутри, причем внутренняя трубка расширяется равномерно, так как составляющие ее пучки соединительной и мышечной ткани имеют сходное направление, а наружная трубка растягивается неравномерно, так как мышечные слои ее (продольный и циркулярный) и соединительнотканые волокна, пронизывающие мускулатуру, расположены в разных направлениях. Однако, учитывая спиральный ход всех соединительнотканых волокон и части мышечных (спиральный слой *tunicae muscularis* и *muscularis mucosae*), следует признать преобладание спиральной конструкции стенки тонкой кишки. Спиральная конструкция обуславливает полярность перистальтики тонкой кишки от орального полюса к анальному и препятствует в норме антиперистальтике. Толстая кишка имеет кольцевидную структуру вследствие значительного преобладания кольцевой мускулатуры (рис. 140). Поэтому наряду с перистальтическими движениями в толстой кишке возможны антиперистальтические, способствующие перемешиванию и оформлению содержимого.

2. Оба анатомических слоя кишечной стенки выполняют различные функции: слизистая оболочка — всасывательную и секреторную, мышечная — моторную. Соотношение этих функций по ходу кишечной трубки изменяется, так что имеются участки с преобладанием то двигательной, то других функций. Соответственно этому наблюдается чередование сегментов с различной структурой кишечной стенки (ее слизистой и мышечной оболочек, а также нервов и сосудов).

1.9 Лекция № 9 (2 часа)

Тема: Грудная полость. Общая характеристика дыхательной системы, строение, топография и фило- и онтогенез органов дыхания.

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика аппарата дыхания.
2. Онто- и филогенез аппарата дыхания.
3. Функция и строение околоносовых пазух, носа, носоглотки, гортани.
4. Функция и строение трахеи и легких.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Дыхательные органы служат для доставки с вдыхаемым воздухом через легкие кислорода в кровь и выведения (при выдохе) углекислоты. У водных животных органами дыхания являются жабры, представляющие специальные приспособления первичной кишки. По сторонам ее образуются щели (жаберные щели), на краях которых имеются лепестки со значительным количеством кровеносных капилляров. Проходящая через жаберные щели вода омывает жабры, благодаря чему из воды извлекается кислород, поступающий непосредственно в кровь, и выделяется в воду углекислота. С переходом животных на сушу органы дыхания водного типа — жабры — заменяются органами дыхания воздушного типа — легкими, приспособленными для дыхания в воздушной среде. Эта замена происходит постепенно. Так, земноводные в личиночном состоянии дышат жабрами, а во взрослом — легкими. У наземных, начиная с пресмыкающихся, жабры теряют свое значение и идут на построение других органов, а функцию дыхания осуществляют только легкие, вырастающие, как и жабры, из первичной кишки. У млекопитающих дыхательные органы развиваются из вентральной стенки передней кишки и сохраняют с ней связь на всю жизнь. Этим объясняется сохраняющийся и у животного перекрест дыхательного и пищеварительного трактов в глотке, о чем говорилось при описании глотки. Для осуществления дыхательного акта требуется приспособление, обеспечивающее течение струи свежего воздуха на дыхательной поверхности, т. е. циркуляцию воздуха. В связи с этим, кроме легких, имеются дыхательные пути, а именно: носовая полость и глотка (верхние дыхательные пути), затем гортань, трахея и бронхи (нижние дыхательные пути). Особенностью этих путей является построение их стенок из неподатливых тканей (костной и хрящевой), благодаря чему стенки не спадаются и воздух, несмотря на резкую смену давления с положительного на отрицательное, свободно циркулирует при вдохе и выдохе.

Вдыхаемый воздух для соприкосновения с нежной тканью легких должен быть очищен от пыли, согрет и увлажнен. Это достигается в полости носа, *cavitas nasi*; кроме того, различают наружный нос, *nasus externus*, который имеет частью костный скелет, частью хрящевой. Как отмечалось в разделе остеологии, носовая полость поделена носовой перегородкой, *septum nasi* (сзади костной, а спереди хрящевой), на две симметричные половины, которые спереди сообщаются с атмосферой через наружный нос при помощи ноздрей, а сзади — с глоткой посредством хоан. Стенки полости вместе с перегородкой и раковинами выстланы слизистой оболочкой, которая в области ноздрей сливается с кожей, а сзади переходит в слизистую оболочку глотки.

Слизистая оболочка носа (греч. *rhinos* —нос; отсюда ринит - воспаление слизистой оболочки полости носа) содержит ряд приспособлений для обработки вдыхаемого воздуха. Во-первых, она покрыта мерцательным эпителием, реснички которого образуют сплошной ковер, на который оседает пыль. Благодаря мерцанию ресничек осевшая пыль изгоняется из носовой полости. Во-вторых, слизистая оболочка содержит слизистые железы, *glandulae nasi*, секрет которых обволакивает пыль и способствует ее изгнанию, а также увлажняет воздух. В-третьих, слизистая оболочка богата венозными сосудами, которые на нижней раковине и на нижнем краю средней раковины образуют густые сплетения, похожие на пещеристые тела, которые могут набухать при различных условиях; повреждение их служит поводом к носовым кровотечениям. Значение этих образований состоит в том, чтобы обогревать проходящую через нос струю воздуха.

Описанные приспособления слизистой оболочки, служащие для механической обработки воздуха, расположены на уровне средних и нижних носовых раковин и носовых ходов. Эта часть носовой полости называется поэтому дыхательной, *regio respiratoria*. В верхней части носовой полости, на уровне верхней раковины, имеется приспособление для контроля вдыхаемого воздуха в виде органа обоняния, поэтому верхнюю часть носовой полости называют обонятельной областью, *regio olfactoria*. Здесь заложены периферические нервные окончания обонятельного нерва — обонятельные клетки, составляющие рецептор обонятельного анализатора.

Гортань, *larynx*, помещается на уровне IV, V и VI шейных позвонков, тотчас ниже подъязычной кости, на передней стороне шеи, образуя здесь ясно заметное через наружные покровы возвышение. Сзади нее лежит глотка, с которой гортань находится в непосредственном сообщении при помощи отверстия, называемого входом в гортань, *aditus laryngis*. По бокам гортани проходят крупные кровеносные сосуды шеи, а спереди гортань покрыта мышцами, находящимися ниже подъязычной кости (*mm. sternohyoidei, sterno-thyroidei, omohyoidei*), шейной фасцией и верхними частями боковых долей щитовидной железы. Внизу гортань переходит в трахею.

Человеческая гортань — это удивительный музыкальный инструмент, представляющий как бы сочетание духового и струнного инструментов. Выдыхаемый через гортань воздух вызывает колебание голосовых связок, натянутых, как струны, в результате чего возникает звук. В отличие от музыкальных инструментов в гортани меняются и степень натяжения струн, и величина и форма полости, в которой циркулирует воздух, что достигается сокращением мышц ротовой полости, языка, глотки и самой гортани, управляемых нервной системой. Этим животное отличается от антропоидов, которые совершенно не способны регулировать струю выдыхаемого воздуха, что необходимо для пения и речи. Только гиббон в известной мере способен издавать своим голосом музыкальные звуки («гамма гиббона»). Кроме того, у обезьян сильно выражены «голосовые мешки», продолжающиеся под кожу и служащие резонаторами. У животного они являются рудиментарными образованиями (гортанные желудочки). Понадобились тысячелетия, чтобы путем постепенно усиливаемых модуляций неразвитая гортань обезьяны преобразовалась в гортань животного и «органы рта постепенно научились произносить один членораздельный звук за другим» {Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 20, с. 489}.

Будучи своеобразным музыкальным инструментом, гортань вместе с тем построена по принципу аппарата движения, поэтому в ней можно различать скелет в виде хрящей, соединения их в виде связок и суставов и мышцы, движущие хрящи, вследствие чего меняются величина голосовой щели и степень натяжения голосовых связок.

Трахея, *trachea* (от греч. *trachus* — шероховатый), являясь продолжением гортани, начинается на уровне нижнего края VI шейного позвонка и оканчивается на уровне верхнего края V грудного позвонка, где она делится на два бронха — правый и левый. Место деления трахеи носит название *bifurcatio tracheae*. Длина трахеи колеблется от 9 до 11 см, поперечный диаметр в среднем 15 — 18 мм.

Стенка трахеи состоит из 16 — 20 неполных хрящевых колец, *cartilagine tracheales*, соединенных фиброзными связками — *ligg. annularia*; каждое кольцо простирается лишь на две трети окружности. Задняя перепончатая стенка трахеи, *paries membranaceus*, уплощена и содержит пучки неисчерченной мышечной ткани, идущие поперечно и продольно и обеспечивающие активные движения трахеи при дыхании, кашле и т. п. Слизистая оболочка гортани и трахеи покрыта мерцательным эпителием (за исключением голосовых связок и части надгортанника) и богата лимфоидной тканью и слизистыми железами.

Главные бронхи, правый и левый, *bronchi principales* (*bronchus*, греч. — дыхательная трубка) *dexter et sinister*, отходят на месте *bifurcatio tracheae* почти под прямым углом и направляются к воротам соответствующего легкого. Правый бронх несколько шире

левого, так как объем правого легкого больше, чем левого. В то же время левый бронх почти вдвое длиннее правого, хрящевых колец в правом 6 — 8, а в левом 9—12. Правый бронх расположен более вертикально, чем левый, и, таким образом, является как бы продолжением трахеи. Через правый бронх перебрасывается дугообразно сзади наперед *v. azygos*, направляясь к *v. cava superior*, над левым бронхом лежит дуга аорты. Слизистая оболочка бронхов по своему строению одинакова со слизистой оболочкой трахеи.

Легкие, *pulmones* (от греч. — *pneumon*, отсюда воспаление легких — пневмония), расположены в грудной полости, *cavitas thoracis*, по сторонам от сердца и больших сосудов, в плевральных мешках, отделенных друг от друга средостением, *mediastinum*, простирающимся от позвоночного столба сзади до передней грудной стенки спереди.

Правое легкое большего объема, чем левое (приблизительно на 10%), в то же время оно несколько короче и шире, во-первых, благодаря тому, что правый купол диафрагмы стоит выше левого (влияние объемистой правой доли печени), и, во-вторых, сердце располагается больше влево, чем вправо, уменьшая тем самым ширину левого легкого.

Каждое легкое, *pulmo*, имеет неправильно конусовидную форму, с основанием, *basis pulmonis*, направленным вниз, и закругленной верхушкой, *apex pulmonis*, которая выстоит на 3 — 4 см выше I ребра или на 2 — 3 см выше ключицы спереди, сзади же доходит до уровня VII шейного позвонка. На верхушке легких заметна небольшая борозда, *sulcus subclavius*, от давления проходящей здесь подключичной артерии. В легком различают три поверхности. Нижняя, *fades diaphragmatica*, вогнута соответственно выпуклости верхней поверхности диафрагмы, к которой она прилежит. Обширная реберная поверхность, *fades costalis*, выпукла соответственно вогнутости ребер, которые вместе с лежащими между ними межреберными мышцами входят в состав стенки грудной полости. Медиальная поверхность, *facies medialis*, вогнута, повторяет в большей части очертания перикарда и делится на переднюю часть, прилегающую к средостению, *pars mediastinalis*, и заднюю, прилегающую к позвоночному столбу, *pars vertebralis*. Поверхности отделены краями: острый край основания носит название нижнего, *margo inferior*; край, также острый, отделяющий друг от друга *fades medialis* и *costalis*, — *margo anterior*. На медиальной поверхности сверху и сзади от углубления от перикарда располагаются ворота легкого, *hilus pulmonis*, через которые бронхи и легочная артерия (а также нервы) входят в легкое, а две легочные вены (и лимфатические сосуды) выходят, составляя все вместе корень легкого, *radix pulmonis*. В корне легкого бронх располагается дорсально, положение легочной артерии неодинаково на правой и левой сторонах. В корне правого легкого *a. pulmonalis* располагается ниже бронха, на левой стороне она пересекает бронх и лежит выше него. Легочные вены на обеих сторонах расположены в корне легкого ниже легочной артерии и бронха. Сзади, на месте перехода друг в друга реберной и медиальной поверхностей легкого, острого края не образуется, закругленная часть каждого легкого помещается здесь в углублении грудной полости по сторонам позвоночника (*sulci pulmonales*).

Каждое легкое посредством борозд, *fissurae interlobares*, делится на доли, *lobi*. Одна борозда, косая, *fissura obliqua*, имеющая на обоих легких, начинается сравнительно высоко (на 6 — 7 см ниже верхушки) и затем косо спускается вниз к диафрагмальной поверхности, глубоко заходя в вещество легкого. Она отделяет на каждом легком верхнюю долю от нижней. Кроме этой борозды, правое легкое имеет еще вторую, горизонтальную, борозду, *fissura horizontalis*, проходящую на уровне IV ребра. Она отграничивает от верхней доли правого легкого клиновидный участок, составляющий среднюю долю. Таким образом, в правом легком имеется три доли: *lobi superior, medius et inferior*. В левом легком различают только две доли: верхнюю, *lobus superior*, к которой отходит верхушка легкого, и нижнюю, *lobus inferior*, более объемистую, чем верхняя. К ней относятся почти вся диафрагмальная поверхность и большая часть заднего тупого края легкого. На переднем крае левого легкого, в нижней его части, имеется сердечная вырезка, *incisura cardiaca pulmonis sinistri*, где легкое, как бы оттесненное сердцем,

оставляет незакрытым значительную часть перикарда. Снизу эта вырезка ограничена выступом переднего края, называемым язычком, *lingula pulmonus sinistri*. *Lingula* и прилежащая к ней часть легкого соответствуют средней доле правого легкого.

1.10 Лекция № 10 (2 часа)

Тема: Половые органы самцов: семенник, придаток семенника, семяпровод, семенной канатик строение, топография.

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика половых органов самцов.
2. Онто- и филогенез половых органов самцов.
3. Строение половых органов самцов.
 - 3.1. Семенник и его придаток.
 - 3.2. Семенной канатик.

1.20.2 Краткое содержание вопросов:

1. Половые органы разделяются на мужские, *organa genitalia masculina*, и женские, *organa genitalia feminina*. У зародыша половые органы закладываются у обоих полов одинаково, в дальнейшем же развитии у одних индивидуумов развиваются зачатки мужского пола, а зачатки женского остаются рудиментарными, у других — наоборот. У обоих полов самой существенной составной частью являются половые железы (семенник, яичник у женщины), вырабатывающие половые клетки. Иногда у одного и того же индивидуума находят свое развитие в большей или меньшей степени признаки обоих полов. Такие случаи носят название гермафродитизма. Различают гермафродитизм истинный, когда имеются одновременно семенники и яичник, и гермафродитизм ложный, когда при наличии половых желез одного пола другие половые признаки иного пола выражены в большей или в меньшей степени.

И семенники, и яичники вырабатывают половые гормоны и потому относятся также к органам внутренней секреции.

Семенники, *testes* (греч. — *orchis s. didymis*), представляют пару овальной формы несколько сплюснутых с боков тел, расположенных в мошонке. Длина семенника равен в среднем 4 см, поперечник — 3 см, масса от 15 до 25 г. В семеннике различают две поверхности — *facies medialis* и *lateralis*, два края — *margo anterior* и *posterior* и два конца — *extremitas superior* и *inferior*. При нормальном положении семенника в мошонке верхний конец его обращен вверх, кпереди и латерально, вследствие чего и нижний конец обращен не только книзу, но также кзади и медиально. Левое семенник обычно опущено несколько ниже, чем правое. К заднему краю семенника подходят семенной канатик, *funiculus spermaticus*, и придаток семенника, *epididymis*; последний располагается вдоль заднего края. *Epididymis* представляет собой узкое длинное тело, в котором различают верхнюю, несколько утолщенную часть — головку придатка, *caput epididymidis*, и нижний, более заостренный конец, *cauda epididymidis*; промежуточный участок составляет тело, *corpus epididymidis*. В области тела между передней вогнутой поверхностью придатка и семенником имеется пазуха, *sinus epididymidis*, выстланная серозной оболочкой и открытая в латеральную сторону.

На верхнем конце семенника нередко находится маленький отросток — *appendix testis*; на разрезе он состоит из тонких канальцев; представляет, по-видимому, рудиментарный остаток *ductus paramesonephricus*. На головке придатка встречается *appendix epididymidis*, сидящий обычно на ножке (остаток *mesonephros*).

Строение семенника.

Glandulae bulbourethrales представляют собой две железки величиной каждая с горошину, которые располагаются в толще diaphragma urogenitale над задним концом bulbus penis, кзади от pars membranacea urethrae. Выводной проток этих желез открывается в губчатую часть мочеиспускательного канала в области bulbus. Железы выделяют тягучую жидкость, которая защищает стенки мочеиспускательного канала от раздражения мочой.

Артерии к бульбоуретральным железам подходят из a. pudenda interna. Венозный отток происходит в вены bulbus и diaphragma urogenitale. Лимфатические сосуды идут к nodi lymphatici iliaci interni.

Иннервируются железы из п. pudendus.

1.11 Лекция № 11 (2 часа)

Тема: Строение половых органов самцов: мошонки и оболочки семенника, придаточных половых желез, полового члена или уда.

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Придаточные половые железы.
2. Половой член и мочеиспускательный канал.
3. Оболочки семенника.

1.11.2 Краткое содержание вопросов:

Предстательная железа. Анатомия простаты (предстательной железы).

Предстательная железа, prostata (prostates, греч. от proistanai — представить, выдаваться вперед), представляет собой меньшей частью железистый, большей частью мышечный орган, охватывающий начальную часть мужского мочеиспускательного канала. Как железа она выделяет секрет, составляющий важную часть спермы и стимулирующий спермин, и потому развивается ко времени полового созревания. Имеются указания и на наличие эндокринной функции железы. Как мышца она является непроизвольным сфинктером мочеиспускательного канала, в частности препятствующим истечению мочи во время эякуляции, вследствие чего моча и сперма не смешиваются. До наступления половой зрелости является исключительно мышечным органом, а ко времени полового созревания становится и железой. Формой и величиной prostata напоминает каштан. В ней различают основание, basis prostatae, обращенное к мочевому пузырю, и верхушку, apex, примыкающую к diaphragma urogenitale. Передняя выпуклая поверхность железы, facies anterior, , обращена к лобковому симфизу, от которого отделяется рыхлой клетчаткой и заложены в ней венозным сплетением (plexus prostaticus); поверх этого сплетения лежат ligg. pubovesicalia. Задняя поверхность прилежит к прямой кишке, отделяясь от последней только пластинкой тазовой фасции (septum rectovesicale); поэтому ее можно прощупать у живого на передней стенке прямой кишки пальцем, введенным per rectum. Urethra проходит через предстательную железу от ее основания к верхушке, располагаясь в срединной плоскости, ближе к передней поверхности железы, чем к задней.

Семявыбрасывающие протоки входят в железу на задней поверхности, направляются в толще ее вниз, медиально и кпереди и открываются в pars prostatica urethrae. Участок железы, расположенный между обоими ductus ejaculatorii и задней поверхностью urethrae, имеющий клиновидную форму, составляет средний отдел железы, isthmus prostatae (lobus medius). Остальную, большую, часть составляют lobi dexter et sinister, которые, однако, с поверхности не разграничены резко друг от друга.

Средняя доля представляет значительный хирургический интерес, так как, увеличиваясь при гипертрофии предстательной железы, может быть причиной расстройства мочеиспускания.

Наибольшим диаметром предстательной железы является поперечный (близ основания); он равен в среднем 3,5 см, переднезадний — 2 см, вертикальный — 3 см.

Prostata окружена фасциальными листками, происходящими за счет fascia pelvis и образующими вместилище, в котором находится венозное сплетение, plexus prostaticus.

Кнутри от фасциальной оболочки находится capsula prostatica, состоящая из гладкой мышечной и соединительной ткани. Ткань prostatae состоит из желез (parenchyma glandularae), погруженных в основу, состоящую главным образом из мышечной ткани, substantia muscularis; дольки ее состоят из тонких, слегка разветвленных трубочек, впадающих в ductuli prostatici (числом около 20 — 30), которые открываются на задней стенке предстательной части urethrae по сторонам от colliculus seminalis. Часть предстательной железы кпереди от проходящего через нее мочеиспускательного канала состоит почти исключительно из мышечной ткани.

Сосуды и нервы: prostata получает питание из aa. vesicales inferiores и aa. rectales mediae. Вены вступают в plexus vesicalis et prostaticus, из которого выносят кровь vv. vesicales inferiores; сосуды предстательной железы достигают полного развития лишь после наступления половой зрелости.

Лимфатические сосуды вливаются в узлы, расположенные в передних отделах полости таза.

Нервы происходят из plexus hypogastrics inf.

Пути выведения семени в последовательном порядке:

tubuli seminiferi recti, rete testis, ductuli efferentes, ductus epididymidis, ductus deferens, ductus ejaculatorius, pars prostatica urethrae и остальные части мочеиспускательного канала.

Оболочки семенника:

Семенник окружено плотной фиброзной оболочкой беловатой окраски, tunica albuginea, лежащей непосредственно на веществе или паренхиме семенника, parenchyma testis. По заднему краю фиброзная ткань оболочки вдается на короткое расстояние внутрь железистой ткани семенника в виде неполной вертикальной перегородки или утолщения, носящего название mediastinum testis; от mediastinum лучеобразно отходят фиброзные перегородки — septula testis, которые своими наружными концами прикрепляются к внутренней поверхности tunica albuginea и, таким образом, делят всю паренхиму семенника на дольки, lobuli testis. Число долек семенника доходит до 250 — 300. Вершины долек обращены к mediastinum, а основания — к tunica albuginea. Придаток семенника также имеет tunica albuginea, но более тонкую.

1.12 Лекция № 12 (2 часа)

Тема: Строение, топография половых органов самок: яичника, яйцевода, матки, влагалища, преддверия и наружных половых органов.

1.12.1 Вопросы лекции:

1. Строение половых органов самок.
- 1.1. Яичник.
- 1.2. Маточная труба.
- 1.3. Матки домашних животных, классификация и строение.
- 1.4. Влагалище.
- 1.5. Вульва.

1.12.2 Краткое содержание вопросов:

1. Женские половые органы, organa genitalia feminina, состоят из двух отделов: 1) расположенные в тазу внутренние половые органы — яичники, маточные трубы, матка, влагалище и 2) видимый снаружи отдел — наружные половые органы (puddendum femininum), куда входят большие и малые половые губы, клитор, девственная плева.

Яичник

Яичник, *ovarium*, парный орган, является женской половой железой, аналогичной мужскому семеннику. Он представляет плоское овальное тело длиной 2,5 см, шириной 1,5 см, толщиной 1 см. В нем различают два конца: верхний, несколько закругленный, конец обращен к маточной трубе и носит название трубного конца, *extremitas tubaria*; противоположный нижний, более заостренный, конец, *extremitas uterina*, соединен с маткой особой связкой (*lig. ovarii proprium*). Две поверхности, *facies lateralis et medialis*, отделены друг от друга краями: свободный задний край, *margo liber*, выпуклый, другой же, передний край, брыжеечный, *margo mesovaricus*, прямой, прикрепляется к брыжейке. Этот край называют воротами яичника, *hilus ovarii*, так как здесь в яичник входят сосуды и нервы.

Латеральной поверхностью яичник прилежит к боковой стенке таза между *vasa iliaca externa* и *m. psoas major* сверху, *lig. umbilicale laterale* спереди и мочеточником сзади. Длинник яичника расположен вертикально. Медиальная сторона обращена в сторону тазовой полости, но на значительном протяжении покрыта трубой, которая идет сперва вверх по брыжеечному краю яичника, затем на его трубном конце заворачивается и направляется вниз по свободному краю яичника. С маткой яичник связан посредством собственной связки, *lig. ovarii proprium*, которая представляет круглый тяж, заключенный между двумя листками широкой связки матки и состоящий в основном из произвольных мышечных волокон, продолжающихся в мускулатуру матки; собственная связка яичника тянется от маточного конца яичника к латеральному углу матки. Яичник имеет короткую брыжейку, *mesovarium*, представляющую собой дубликатуру брюшины, посредством которой он по своему переднему краю прикреплен к заднему листку широкой связки матки. К верхнему трубному концу яичника прикрепляются *fimbria ovarica* (наиболее крупная из бахромок, окружающих брюшной конец трубы), а также треугольной формы складка брюшины — *lig. suspensorium ovarii*, спускающаяся к яичнику сверху от *linea terminalis pelvis* и заключающая яичниковые сосуды и нервы.

Яичник содержит просвечивающиеся на свежем препарате везикулярные яичниковые фолликулы, *folliculi ovarici vesiculosi*, в каждом из которых находится развивающаяся женская половая клетка — ооцит. Фолликулы находятся в строме, *stroma ovarii*, в которой проходят сосуды и нервы. В зависимости от стадии развития фолликулы имеют различную величину — от микроскопических размеров до 6 мм в диаметре. Когда зрелый фолликул лопается (овуляция) и выделяется заключенный в нем ооцит, стенки его спадаются, полость выполняется кровью и клетками желтоватой окраски — получается желтое тело, *corpus luteum*. Ооцит превращается в зрелую яйцеклетку уже после овуляции в маточной трубе.

В случае наступления беременности желтое тело увеличивается и превращается в крупное, около 1 см в диаметре, образование, *corpus luteum graviditatis*, следы которого могут сохраняться годами; желтое же тело, образующееся при отсутствии оплодотворения вышедшего из фолликула яйца, отличается меньшими размерами и через несколько недель исчезает. Вместе с атрофией клеток желтого тела последнее теряет свой желтый цвет и получает название белого тела, *corpus albicans*. С течением времени *corpus albicans* совершенно исчезает. Обыкновенно в течение 28 дней достигает зрелости один фолликул. Вследствие того, что фолликулы периодически лопаются (овуляция), поверхность яичника с возрастом покрывается морщинками и углублениями (о роли желтого тела см. «Эндокринные железы»).

Яичник не покрыт брюшиной, которая здесь редуцировалась, а вместо нее он покрыт зародышевым эпителием. Благодаря этому яйцеклетка, после того как фолликул лопнул, может сразу попасть на поверхность яичника и далее в маточную трубу.

Vagina, влагалище (от греч. *colpos*), представляет собой растяжимую мышечно-фиброзную трубку около 8 см длиной, которая верхним своим концом охватывает шейку матки, а нижним — отверстием, *ostium vaginae*, открывается в преддверие влагалища.

Влагалище несколько изогнуто, с выпуклостью, обращенной назад. Продольная ось его с осью матки образует угол, открытый кпереди, обычно несколько больше 90°. Направляясь из полости таза к половой щели, влагалище проникает через мочеполовую диафрагму. Передняя и задняя стенки влагалища, *paries anterior et posterior*, соприкасаются между собой и, так как шейка матки сверху вдаётся в полость влагалища, кругом шейки получается желобообразное пространство, называемое сводом, *fornix vaginae*, в котором различают более глубокий задний и плоский передний своды. В верхнем отделе влагалище несколько шире, чем в нижнем. Передняя стенка влагалища верхней частью прилежит к дну мочевого пузыря и отделена от него прослойкой рыхлой клетчатки, нижней соприкасается с мочеиспускательным каналом. Задняя стенка влагалища, верхняя четверть, покрыта брюшиной (прямокишечно-маточное углубление), ниже она прилежит к *rectum* и постепенно отходит от прямой кишки в области промежности.

Отверстие влагалища прикрыто у девственниц (*virgo intacta*) складкой слизистой оболочки — девственной плевой, *hymen*, оставляющей лишь небольшое отверстие. Девственная плева обычно имеет кольцевидную форму. Край складки иногда несет на себе вырезки, в результате чего получается *hymen fimbriatus*. В редких случаях *hymen* сплошь закрывает вход во влагалище (*hymen imperforatus*). У рожавших женщин от девственной плевы остаются лишь небольшие круговые возвышения — *carunculae (hymenales)*. Стенки влагалища состоят из трех оболочек: наружная — из плотной соединительной ткани; средняя, мышечная, тонкая, состоит из неисчерченных мышечных волокон, перекрещивающихся в различных направлениях, но в которых можно до известной степени различить внутренний циркулярный и наружный продольный слой. Внутренняя — слизистая-оболочка довольно толста и покрыта многочисленными поперечными складками, которые носят название *rugae vaginales*. Эти складки слагаются в два продольных валика, *columnae rugarum*, из которых один идет посередине передней стенки влагалища, а другой — посередине задней. Валики более выражены в нижнем отделе влагалища, вверху они исчезают. На детском влагалище складки простираются вплоть до верхнего конца. Слизистая оболочка влагалища покрыта многослойным плоским эпителием и не имеет желез, местами встречаются отдельные лимфатические узелки, *folliculi lymphatici vaginales*. У живой женщины при кольпоскопии (визуальное исследование влагалища и шейки матки) слизистая оболочка этих органов имеет равномерную красноватую окраску с ясно заметными кровеносными сосудами. В норме не должно быть никаких дефектов или разрастаний.

1.13 Лекция № 13 (2 часа)

Тема: Строение, топография, кровоснабжение и иннервация сердца.

1.13.1 Вопросы лекции:

1. Сердце – строение, топография, видовые и возрастные особенности
2. Закономерности хода и ветвления сосудов

1.13.2 Краткое содержание вопросов:

Сердце, *cor*, представляет полый мышечный орган, принимающий кровь из вливающих в него венозных стволов и прогоняющий кровь в артериальную систему. Полость сердца подразделяется на 4 камеры: 2 предсердия и 2 желудочка. Левое предсердие и левый желудочек составляют вместе левое, или артериальное, сердце по свойству находящейся в нем крови; правое предсердие и правый желудочек составляют правое, или венозное, сердце. Сокращение стенок сердечных камер носит название систолы, расслабление их — диастолы.

Сердце имеет форму несколько уплощенного конуса. В нем различают верхушку, арех, основание, *basis*, передневерхнюю и нижнюю поверхности и два края — правый и левый, разделяющие эти поверхности.

Закругленная верхушка сердца, *арех cordis*, обращена вниз, вперед и влево, достигая пятого межреберного промежутка на расстоянии 8 — 9 см влево от средней линии; верхушка сердца образуется целиком за счет левого желудочка. Основание, *basis cordis*, обращено вверх, назад и направо. Оно образуется предсердиями, а спереди — аортой и легочным стволом. В правом верхнем углу четырехугольника, образованного предсердиями, находится место — вхождения верхней полой вены, в нижнем — нижней полой вены; сейчас же влево располагаются места вхождения двух правых легочных вен, на левом краю основания — двух левых легочных вен. Передняя, или грудино-реберная, поверхность сердца, *facies sternocostalis*, обращена кпереди, вверх и влево и лежит позади тела грудины и хрящей ребер от III до VI. Венечной бороздой, *sulcus coronarius*, которая идет поперечно к продольной оси сердца и отделяет предсердия от желудочков, сердце разделяется на верхний участок, образуемый предсердиями, и на больший нижний, образуемый желудочками. Идущая по *facies sternocostalis* передняя продольная борозда, *sulcus interventricularis anterior*, проходит по границе между желудочками, причем большую часть передней поверхности образует правый желудочек, меньшую — левый.

Нижняя, или диафрагмальная, поверхность, *facies diaphragmatica*, прилежит к диафрагме, к ее сухожильному центру. По ней проходит задняя продольная борозда, *sulcus interventricularis posterior*, которая отделяет поверхность левого желудочка (большую) от поверхности правого (меньшей). Передняя и задняя межжелудочковые борозды сердца своими нижними концами сливаются друг с другом и образуют на правом краю сердца, тотчас вправо от верхушки сердца, сердечную вырезку, *incisura apicis cordis*. Края сердца, правый и левый, неодинаковой конфигурации: правый более острый; левый край закругленный, более тупой вследствие большей толщины стенки левого желудочка.

Функции и строение различных отделов и особенностям иннервации все кровеносные сосуды в последнее время стали делить на 3 группы: 1) присердечные сосуды, начинающие и заканчивающие оба круга кровообращения, — аорта и легочный ствол (т. е. артерии эластического типа), полые и легочные вены; 2) магистральные сосуды, служащие для распределения крови по организму. Это — крупные и средние экстраорганные артерии мышечного типа и экстраорганные вены; 3) органные сосуды, обеспечивающие обменные реакции между кровью и паренхимой органов. Это — внутриорганные артерии и вены, а также звенья микроциркуляторного русла.

Из микроциркуляторного русла кровь поступает по венам, а лимфа — по лимфатическим сосудам, которые в конечном счете впадают в присердечные вены. Венозная кровь, содержащая присоединившуюся к ней лимфу, вливается в сердце, сначала в правое предсердие, а из него в правый желудочек. Из последнего венозная кровь поступает в легкие по малому (легочному) кругу кровообращения.

1.14 Лекция № 14 (2 часа)

Тема Ангиология, сердце, артерии, вены, микроциркуляторное русло.

1.14.1 Вопросы лекции:

1. Строение кровеносных сосудов.
 - 1.1. Артерии.
 - 1.2. Вены.

2. Микроциркуляторное русло.

1.14.2 Краткое содержание вопросов:

Кровеносная система состоит из центрального органа — сердца — и находящихся в соединении с ним замкнутых трубок различного калибра, называемых кровеносными сосудами (лат. *vas*, греч. *angeion* — сосуд; отсюда — ангиология). Сердце своими ритмическими сокращениями приводит в движение всю массу крови, содержащуюся в сосудах.

Артерии. Кровеносные сосуды, идущие от сердца к органам и несущие к ним кровь, называются артериями (аег — воздух, терео — contenu; на трупах артерии пусты, отчего в старину считали их воздухоносными трубками).

Стенка артерий состоит из трех оболочек. Внутренняя оболочка, *tunica intima*, выстлана со стороны просвета сосуда эндотелием, под которым лежат субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана; средняя, *tunica media*, построена из волокон неисчерченной мышечной ткани, миоцитов, чередующихся с эластическими волокнами; наружная оболочка, *tunica externa*, содержит соединительнотканые волокна. Эластические элементы артериальной стенки образуют единый эластический каркас, работающий как пружина и обуславливающий эластичность артерий.

По мере удаления от сердца артерии делятся на ветви и становятся все мельче и мельче. Ближайшие к сердцу артерии (аорта и ее крупные ветви) выполняют главным образом функцию проведения крови. В них на первый план выступает противодействие растяжению массой крови, которая выбрасывается сердечным толчком. Поэтому в стенке их относительно больше развиты структуры механического характера, т. е. эластические волокна и мембраны. Такие артерии называются артериями эластического типа. В средних и мелких артериях, в которых инерция сердечного толчка ослабевает и требуется собственное сокращение сосудистой стенки для дальнейшего продвижения крови, преобладает сократительная функция. Она обеспечивается относительно большим развитием в сосудистой стенке мышечной ткани. Такие артерии называются артериями мышечного типа. Отдельные артерии снабжают кровью целые органы или их части.

По отношению к органу различают артерии, идущие вне органа, до вступления в него — экстраорганные артерии, и их продолжения, разветвляющиеся внутри него — внутриорганные, или интраорганные, артерии. Боковые ветви одного и того же ствола или ветви различных стволов могут соединяться друг с другом. Такое соединение сосудов до распада их на капилляры носит название анастомоза, или соустья (*stoma* — устье). Артерии, образующие анастомозы, называются анастомозирующими (их большинство). Артерии, не имеющие анастомозов с соседними стволами до перехода их в капилляры (см. ниже), называются конечными артериями (например, в селезенке). Конечные, или концевые, артерии легче закупориваются кровяной пробкой (тромбом) и предрасполагают к образованию инфаркта (местное омертвление органа).

Последние разветвления артерий становятся тонкими и мелкими и потому выделяются под названием артериол.

Артериола отличается от артерии тем, что стенка ее имеет лишь один слой мышечных клеток, благодаря которому она осуществляет регулирующую функцию. Артериола продолжается непосредственно в прекапилляр, в котором мышечные клетки разрознены и не составляют сплошного слоя. Прекапилляр отличается от артериолы еще и тем, что он не сопровождается венолой.

От прекапилляра отходят многочисленные капилляры.

Капилляры представляют собой тончайшие сосуды, выполняющие обменную функцию. В связи с этим стенка их состоит из одного слоя плоских эндотелиальных клеток, проницаемого для растворенных в жидкости веществ и газов. Широко анастомозируя между собой, капилляры образуют сети (капиллярные сети), переходящие в посткапилляры, построенные аналогично прекапилляру. Посткапилляр продолжается в

венулу, сопровождающую артериолу. Вены образуют тонкие начальные отрезки венозного русла, составляющие корни вен и переходящие в вены.

Вены (лат. *vena*, греч. *phlebs*; отсюда флебит — воспаление вен) несут кровь в противоположном по отношению к артериям направлении, от органов к сердцу. Стенки их устроены по тому же плану, что и стенки артерий, но они значительно тоньше и в них меньше эластической и мышечной ткани, благодаря чему пустые вены спадаются, просвет же артерий на поперечном разрезе зияет; вены, сливаясь друг с другом, образуют крупные венозные стволы — вены, впадающие в сердце.

Вены широко анастомозируют между собой, образуя венозные сплетения.

Движение крови по венам осуществляется благодаря деятельности и присасывающему действию сердца и грудной полости, в которой во время вдоха создается отрицательное давление в силу разности давления в полостях, а также благодаря сокращению скелетной и висцеральной мускулатуры органов и другим факторам

Имеет значение и сокращение мышечной оболочки вен, которая в венах нижней половины тела, где условия для венозного оттока сложнее, развиты сильнее, чем в венах верхней части тела. Обратному току венозной крови препятствуют особые приспособления вен — клапаны, составляющие особенности венозной стенки. Венозные клапаны состоят из складки эндотелия, содержащей слой соединительной ткани. Они обращены свободным краем в сторону сердца и поэтому не препятствуют току крови в этом направлении, но удерживают ее от возвращения обратно. Артерии и вены обычно идут вместе, причем мелкие и средние артерии сопровождаются двумя венами, а крупные — одной. Из этого правила, кроме некоторых глубоких вен, составляют исключение главным образом поверхностные вены, идущие в подкожной клетчатке и почти никогда не сопровождающие артерий. Стенки кровеносных сосудов имеют собственные обслуживающие их тонкие артерии и вены, *vasa vasorum*. Они отходят или от того же ствола, стенку которого снабжают кровью, или от соседнего и проходят в соединительнотканном слое, окружающем кровеносные сосуды и более или менее тесно связанном с их наружной оболочкой; этот слой носит название сосудистого влагалища, *vagina vasorum*. В стенке артерий и вен заложены многочисленные нервные окончания (рецепторы и эффекторы), связанные с центральной нервной системой, благодаря чему по механизму рефлексов осуществляется нервная регуляция кровообращения. Кровеносные сосуды представляют обширные рефлексогенные зоны, играющие большую роль в нейрогуморальной регуляции обмена веществ.

Кровообращение начинается в тканях, где совершается обмен веществ через стенки капилляров (кровеносных и лимфатических).

Капилляры составляют главную часть микроциркуляторного русла, в котором происходит микроциркуляция крови и лимфы. К микроциркуляторному руслу относятся также лимфатические капилляры и интерстициальные пространства.

Микроциркуляция — это движение крови и лимфы в микроскопической части сосудистого русла. Микроциркуляторное русло, по В. В. Куприянову, включает 5 звеньев: 1) *артериолы* как наиболее дистальные звенья артериальной системы, 2) *прекапилляры, или прекапиллярные артериолы*, являющиеся промежуточным звеном между артериолами и истинными капиллярами; 3) *капилляры*; 4) *посткапилляры, или посткапиллярные вены*, и 5) *венулы*, являющиеся корнями венозной системы.

Все эти звенья снабжены механизмами, обеспечивающими проницаемость сосудистой стенки и регуляцию кровотока на микроскопическом уровне. Микроциркуляция крови регулируется работой мускулатуры артерий и артериол, а также особых мышечных сфинктеров, существование которых предсказал И. М. Сеченов и назвал их «кранами». Такие сфинктеры находятся в пре- и посткапиллярах. Одни сосуды микроциркуляторного русла (артериолы) выполняют преимущественно распределительную функцию, а остальные (прекапилляры, капилляры, посткапилляры и вены) — преимущественно трофическую (обменную).

В каждый данный момент функционирует только часть капилляров (открытые капилляры), а другая остается в резерве (закрытые капилляры).

Кроме названных сосудов, советскими анатомами доказана принадлежность к микроциркуляторному руслу артериоловеноулярных анастомозов, имеющих во всех органах и представляющих пути укороченного тока артериальной крови в венозное русло, минуя капилляры. Эти анастомозы подразделяются на истинные анастомозы, или шунты (с запирательными устройствами, способными перекрывать ток крови, и без них), и на межарте-риолы, или полушунты. Благодаря наличию артериоловеноулярных анастомозов терминальный кровоток делится на два пути движения крови: 1) *транскапиллярный*, служащий для обмена веществ, и 2) необходимый для регуляции гемодинамического равновесия внекапиллярный юкстакапиллярный (от лат. *juxta* — около, рядом) ток крови; последний совершается благодаря наличию прямых связей (шунтов) между артериями и венами (артериовенозные анастомозы) и артериолами и венулами (артериоловеноулярные анастомозы).

Благодаря внекапиллярному кровотоку происходят при необходимости разгрузка капиллярного русла и ускорение транспорта крови в органе или данной области тела. Это как бы особая форма окольного, коллатерального, кровообращения (Куприянов В. В., 1964).

Микроциркуляторное русло представляет не механическую сумму различных сосудов, а сложный анатомо-физиологический комплекс, состоящий из 7 звеньев (5 кровеносных, лимфатического и интерстициального) и обеспечивающий основной жизненно важный процесс организма — обмен веществ. Поэтому В. В. Куприянов рассматривает его как систему микроциркуляции.

Строение микроциркуляторного русла имеет свои особенности в разных органах, соответствующие их строению и функции. Так, в печени встречаются широкие капилляры — печеночные синусоиды, в которые поступает артериальная и венозная (из воротной вены) кровь. В почках имеются артериальные капиллярные клубочки. Особые синусоиды свойственны костному мозгу и т. п.

Процесс микроциркуляции жидкости не ограничивается микроскопическими кровеносными сосудами. Организм животного на 70 % состоит из воды, которая содержится в клетках и тканях и составляет основную массу крови и лимфы. Лишь 1/5 всей жидкости находится в сосудах, а остальные 4/5 ее содержатся в плазме клеток и в межклеточной среде. Микроциркуляция жидкости осуществляется, кроме кровеносной системы, также в тканях, в серозных и других полостях и на пути транспорта лимфы.

1.15 Лекция № 15 (2 часа)

Тема: Лимфатическая система домашних млекопитающих и их видовые особенности. Лимфатические узлы области головы, шеи, грудной конечности, грудной стенки и органов грудной полости.

1.15.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика органов лимфатической системы.
2. Общая характеристика органов гемо – и лимфатворения.
3. Общая характеристика эндокринных желёз.

1.15.2 Краткое содержание вопросов:

Лимфатическая система является составной частью сосудистой и представляет как бы добавочное русло венозной системы, в тесной связи с которой она развивается и с которой

имеет сходные черты строения (наличие клапанов, направление тока лимфы от тканей к сердцу).

Ее основная функция — проведение лимфы от тканей в венозное русло (транспортная, резорбционная и дренажная функции), а также образование лимфоидных элементов (лимфопоз), участвующих в иммунологических реакциях, и обезвреживание попадающих в организм инородных частиц, бактерий и т. п. (барьерная роль). По лимфатическим путям распространяются и клетки злокачественных опухолей (рак); для определения этих путей требуется глубокое знание анатомии лимфатической системы.

Соответственно отмеченным функциям лимфатическая система имеет в своем составе:

I. Пути, проводящие лимфу: лимфокапиллярные сосуды, лимфатические (лимфоносные, по В. В. Куприянову) сосуды, стволы и протоки.

II. Места развития лимфоцитов:

- 1) костный мозг и вилочковая железа;
- 2) лимфоидные образования в слизистых оболочках:
 - а) одиночные лимфатические узелки, folliculi lymphatici solitarii;
 - б) собранные в группы folliculi lymphatici aggregati;
 - в) образования лимфоидной ткани в форме миндалин, tonsillae;
- 3) скопления лимфоидной ткани в червеобразном отростке;
- 4) пульпа селезенки;
- 5) лимфатические узлы, nodi lymphatici.

Все эти образования одновременно выполняют и барьерную роль. Наличие лимфатических узлов отличает лимфатическую систему от венозной. Другим отличием от последней является то, что венозные капилляры сообщаются с артериальными, тогда как лимфатическая система представляет систему трубок, замкнутую на одном конце (периферическом) и открывающуюся другим концом (центральным) в венозное русло.

Лимфатическая система анатомически складывается из следующих частей:

1. Замкнутый конец лимфатического русла начинается сетью лимфокапиллярных сосудов, пронизывающих ткани органов в виде лимфокапиллярной сети.
2. Лимфокапиллярные сосуды переходят во внутриорганные сплетения мелких лимфатических сосудов.
3. Последние выходят из органов в виде более крупных отводящих лимфатических сосудов, прерывающихся на своем дальнейшем пути лимфатическими узлами.
4. Крупные лимфатические сосуды вливаются в лимфатические стволы и далее в главные лимфатические протоки тела — правый и грудной лимфатические протоки, которые впадают в крупные вены шеи.

Лимфокапиллярные сосуды осуществляют: 1) всасывание, резорбцию из тканей коллоидных растворов белковых веществ, не всасывающихся в кровеносные капилляры; 2) дополнительный к венам дренаж тканей, т. е. всасывание воды и растворенных в ней кристаллоидов; 3) удаление из тканей в патологических условиях инородных частиц и т. п.

Соответственно этому лимфокапиллярные сосуды представляют систему эндотелиальных трубок, пронизывающих почти все органы, кроме мозга, паренхимы селезенки, эпителиального покрова кожи, хрящей, роговицы, хрусталика глаза, плаценты и гипофиза.

Архитектура начальных лимфатических сетей различна. Направление петель последних соответствует направлению и положению пучков соединительной ткани, мышечных волокон, желез и других структурных элементов органа. Лимфокапиллярные сосуды составляют одно из звеньев микроциркуляторного русла. Лимфокапиллярный сосуд переходит в начальный, или собирающий, лимфатический сосуд (В. В. Куприянов), который затем переходит в отводящий лимфатический сосуд.

В результате обмена веществ, происходящего под влиянием нервной системы, в организме образуются химические соединения, которые, обладая высокой физиологической активностью, регулируют нормальное отправление функций организма и участвуют в процессе его роста и развития — химическая регуляция.

У простейших одноклеточных организмов, не имеющих нервной системы, регуляция всех функций организма и связь его с внешним миром осуществляются только с помощью химических веществ, содержащихся в жидкостях организма, — химическая, или гуморальная, регуляция. При этом у одноклеточных циркуляция физиологически активных веществ совершается диффузно, по плазме, а у многоклеточных — по системе специальных трубок — сосудов. С появлением нервной системы постепенно складывается нейрогуморальная регуляция, при которой устанавливается тесное взаимодействие химически активных веществ и нервных элементов.

Активные химические вещества, вырабатываясь в процессе обмена веществ под влиянием нервной системы, одновременно становятся возбудителями последней — медиаторами, т. е. передатчиками нервного возбуждения (например, норадреналин, ацетилхолин, гистамин и др.). Они действуют на большом расстоянии от места их образования (дистантные активаторы) и распространяются быстро по кровеносной и лимфатической системам. Эти дистантные активаторы вырабатываются в специально развивающихся органах — железах внутренней секреции, или эндокринных железах. Эндокринными железами (*endo* — внутрь, *crino* — выделяю), или железами внутренней секреции, называются такие железы, которые не имеют выводного протока (беспроточные железы, *glandulae sine ductibus*) и свой секрет выделяют непосредственно в кровеносную систему, в противоположность железам внешней секреции, секрет или экскрет которых изливается на поверхность кожи (потовые, сальные железы) или слизистых оболочек (слюнные железы, печень и т. д.).

Несмотря на различия в форме, величине и положении отдельных эндокринных желез, последние обладают некоторыми общими анатомо-физиологическими свойствами. Прежде всего они все лишены выводных протоков. Так как выделение секрета совершается в кровеносную систему, то эндокринные железы обладают широко развитой сетью кровеносных сосудов. Эти кровеносные сосуды пронизывают железу в различных направлениях и играют роль, аналогичную роли протоков желез внешней секреции. Вокруг сосудов располагаются железистые клетки, выделяющие свой секрет в кровь.

Кроме богатства кровеносными сосудами, можно отметить также особенности со стороны капиллярной сети. Капиллярная сеть этих желез может состоять из очень неравномерно расширенных капилляров, так называемых синусоидов, эндотелиальная стенка которых непосредственно без промежуточной соединительной ткани прилегает к эпителиальным клеткам железы. Кроме того, местами стенка синусоидов даже прерывается и эпителиальные клетки вдаются прямо в просвет сосуда. В относительно широких синусоидах ток крови замедлен, чем обеспечивается более длительное и более тесное соприкосновение клеток данной железы с кровью, протекающей по ее сосудам. Эндокринные железы в сравнении с их значением для организма обладают относительно небольшой величиной. Так, масса самой крупной из них щитовидной железы в среднем около 35 г, паращитовидные железы, экстирпация которых вызывает тетанические судороги и смерть, имеют в длину всего около 6 мм.

Продукты секреции эндокринных желез носят общее название инкретов, или гормонов (*hormao* — возбуждаю). Секретируемое вещество может оказывать специфическое действие на какой-либо орган или ткань. Например, секрет щитовидной железы имеет прямое влияние на обмен, исчезновение его из организма вызывает расстройство питания. Другие вещества, выделяемые эндокринными железами, оказывают влияние на рост и развитие организма. Несмотря на то что гормоны поступают в кровь в небольших количествах, они отличаются сильным физиологическим действием.

Связь желез с нервной системой.

Связь эндокринных желез с нервной системой двоякого рода. Во-первых, железы получают богатую иннервацию со стороны вегетативной нервной системы; ткань таких желез, как щитовидная, надпочечники, семенники, пронизана множеством нервных волоконцев. Во-вторых, секрет желез в свою очередь действует через кровь на нервные центры. Кроме того, нейроны гипоталамуса вырабатывают особые нейросекреторные вещества — нейрогормоны, поступающие в заднюю долю гипофиза по аксонам гипоталамогипофизарного пучка. Связь между гипоталамусом и передней долей гипофиза осуществляется через портальные сосуды гипофиза, по которым в него поступают также нейрогормоны.

Отмеченные конструктивные и функциональные связи гипофиза и гипоталамуса объясняются их общим происхождением.

Тесная связь желез внутренней секреции и нервной системы выражена и в том, что многие из них развиваются в связи с нервной системой. Так, задняя доля гипофиза и эпифиз являются выростами мозга, мозговое вещество надпочечника развивается в связи с симпатическими узлами (часть вегетативной нервной системы), чем обусловлено действие его гормонов на симпатическую систему, а последняя тесно связана с хромаффинными органами.

Эмбриологически эндокринные железы оказываются различного происхождения. В этом отношении могут различаться даже отдельные части одной и той же железы, например корковое и мозговое вещество надпочечника. Из эктодермы развиваются гипофиз, эпифиз, мозговое вещество надпочечника и хромаффинные органы. Из энтодермы развиваются щитовидная, паращитовидные, вилочковая железы и инсулярный аппарат поджелудочной железы. Из мезодермы развиваются корковое вещество надпочечника и эндокринные органы половых желез.

Поэтому по месту их развития перечисленные железы можно разбить на 5 групп:

1. Энтодермальные железы, происходящие из глотки и жаберных карманов зародыша, — бранхиогенная группа (щитовидная, паращитовидные и вилочковая железы).
2. Энтодермальные железы кишечной трубки (островки поджелудочной железы).
3. Мезодермальные железы (корковое вещество надпочечника — интерренальная система и половые железы).
4. Эктодермальные железы, происходящие из промежуточного мозга, — невrogenная группа (эпифиз и гипофиз).
5. Эктодермальные железы, происходящие из симпатических элементов, — группа адреналовой системы (мозговое вещество надпочечников и хромаффинные тела). Так как эндокринные железы имеют разное происхождение, развитие и строение и объединяются лишь по функциональному признаку (внутренняя секреция), то правильно считать, что они составляют не систему, а аппарат — эндокринный.

1.16 Лекция № 16 (2 часа)

Тема: Центральная нервная система. Фило- и онтогенез, топография, строение головного и спинного мозга.

1.16.1 Вопросы лекции:

1. Закономерности строения нервной системы и ее общая характеристика.
2. Онто- и филогенез нервной системы.
3. Анатомический состав нервной системы.

1.16.2 Краткое содержание вопросов:

Одним из основных свойств живого вещества является раздражимость. Каждый живой организм получает раздражения из окружающего его мира и отвечает на них соответствующими реакциями, которые связывают организм с внешней средой. Протекающий в самом организме обмен веществ в свою очередь обуславливает ряд раздражений, на которые организм также реагирует. Связь между участком, на который падает раздражение, и реагирующим органом в высшем многоклеточном организме осуществляется нервной системой.

Проникая своими разветвлениями во все органы и ткани, нервная система связывает все части организма в единое целое, осуществляя его объединение, интеграцию.

Следовательно, нервная система есть «невыразимо сложнейший и тончайший инструмент сношений, связи многочисленных частей организма между собой и организма как сложнейшей системы с бесконечным числом внешних влияний» (И. П. Павлов).

В основе деятельности нервной системы лежит рефлекс (И. М. Сеченов). «Это значит, что в тот или иной рецепторный (воспринимающий. — М. П.) нервный прибор ударяет тот или иной агент внешнего или внутреннего мира организма. Этот удар трансформируется в нервный процесс, в явление нервного возбуждения. Возбуждение по нервным волокнам, как по проводам, бежит в центральную нервную систему и оттуда благодаря установленным связям по другим проводам приносится к рабочему органу, трансформируясь, в свою очередь, в специфический процесс клеток этого органа» (И. П. Павлов).

Основным анатомическим элементом нервной системы является нервная клетка, которая вместе со всеми отходящими от нее отростками носит название нейрона, или нейроцита. От тела клетки отходят в одну сторону один длинный (осевоцилиндрический) отросток — аксон, или нейрит, в другую сторону — короткие ветвящиеся отростки — дендриты.

Передача нервного возбуждения внутри нейрона идет в направлении от дендритов к телу клетки от нее к аксону; аксоны проводят возбуждение в направлении от тела клетки. Передача нервного импульса с одного нейрона на другой осуществляется посредством особым образом построенных концевых аппаратов, или синапсов (от греч. *synapsis* — соединение). Различают аксосоматические связи нейронов, при которых разветвления одного нейрона подходят к телу клетки другого нейрона, и филогенетически более новые аксодендритические связи, когда контакт осуществляется с дендритами нервных клеток.

Аксодендритические связи сильно развиты в филогенетически новых и высших в функциональном отношении верхних слоях коры. Они играют роль в механизме перераспределения нервных импульсов в коре и представляют, по-видимому, морфологическую основу временных связей при условнорефлекторной деятельности. В спинном мозге и подкорковых образованиях преобладают аксосоматические связи.

Прерывистость пути проведения нервного импульса выражена повсюду, создавая возможность самых разнообразных связей.

Таким образом, вся нервная система представляет собой комплекс нейронов, которые, вступая в соединение друг с другом, нигде не срастаются непосредственно между собой.

Простая рефлекторная дуга состоит по крайней мере из двух нейронов, из которых один связан с какой-нибудь чувствительной поверхностью (например, кожей), а другой с помощью своего нейрита оканчивается в мышце (или железе). При раздражении чувствительной поверхности возбуждение идет по связанному с ней нейрону в центростремительном направлении (центрипетально) к рефлекторному центру, где находится соединение (синапс) обоих нейронов. Здесь возбуждение переходит на другой нейрон и идет уже центробежно (центрифугально) к мышце или железе. В результате происходит сокращение мышцы или изменение секреции железы. Часто в состав простой рефлекторной дуги входит третий вставочный нейрон, который служит передаточной станцией с чувствительного пути на двигательный.

Кроме простой (трехчленной) рефлекторной дуги, имеются сложно устроенные *многонейронные рефлекторные дуги*, проходящие через разные уровни головного мозга, включая его кору. У высших животных и животного на фоне простых и сложных рефлексов также при посредстве нейронов образуются временные рефлекторные связи высшего порядка, известные под названием условных рефлексов (И. П. Павлов).

Таким образом, всю нервную систему можно себе представить состоящей в функциональном отношении из трех родов элементов.

1. Рецептор (восприниматель), трансформирующий энергию внешнего раздражения в нервный процесс; он связан с афферентным (центростремительным, или рецепторным) нейроном, распространяющим начавшееся возбуждение (нервный импульс) к центру; с этого явления начинается анализ (И. П. Павлов).

2. Кондуктор (проводник), вставочный, или ассоциативный, нейрон, осуществляющий замыкание, т. е. переключение возбуждения с центростремительного нейрона на центробежный. Это явление есть синтез, который представляет, «очевидно, явление нервного замыкания» (И. П. Павлов). Поэтому И. П. Павлов называет этот нейрон контактором, замыкателем.

3. Эфферентный (центробежный) нейрон, осуществляющий ответную реакцию (двигательную или секреторную) благодаря проведению нервного возбуждения от центра к периферии, к эффектору. Эффектор — это нервное окончание эфферентного нейрона, передающее нервный импульс к рабочему органу (мышца, железа). Поэтому этот нейрон называют также эффекторным. Рецепторы возбуждаются со стороны трех чувствительных поверхностей, или рецепторных полей, организма: 1) с наружной, кожной, поверхности тела (экстероцептивное поле) при посредстве связанных с ней генетически органов чувств, получающих раздражение из внешней среды; 2) с внутренней поверхности тела (интероцептивное поле), принимающей раздражения главным образом со стороны химических веществ, поступающих в полости внутренностей, и 3) из толщи стенок собственно тела (проприоцептивное поле), в которых заложены кости, мышцы и другие органы, производящие раздражения, воспринимаемые специальными рецепторами. Рецепторы от названных полей связаны с афферентными нейронами, которые достигают центра и там переключаются при посредстве подчас весьма сложной системы кондукторов на различные эфферентные проводники; последние, соединяясь с рабочими органами, дают тот или иной эффект.

Общая характеристика нервной системы с точки зрения кибернетики заключается в следующем. Живой организм — это уникальная кибернетическая машина, способная к самоуправлению. Эту функцию выполняет нервная система. Для самоуправления требуется 3 звена: звено — поступление информации, которое происходит по определенному вводимому каналу информации и совершается следующим образом:

А. Возникающее из источника информации сообщение поступает на приемный конец канала информации — рецептор. Рецептор — это кодирующее устройство, которое воспринимает сообщение и перерабатывает его в сигнал — афферентный сигнал, в результате чего внешнее раздражение превращается в нервный импульс.

Б. Афферентный сигнал передается далее по каналу информации, каковым является афферентный нерв.

Имеются 3 вида каналов информации, 3 входа в них: внешние входы — через органы чувств (экстероцепторы); внутренние входы: а) через органы растительной жизни (внутренности) — интероцепторы; б) через органы животной жизни (сома, собственно тело) — проприоцепторы. II звено — переработка информации. Она совершается декодирующим устройством, которое составляют клеточные тела афферентных нейронов нервных узлов и нервные клетки серого вещества спинного мозга, коры и подкорки головного мозга, образующие нервную сеть серого вещества центральной нервной системы. III звено — управление. Оно достигается передачей эфферентных сигналов из

серого вещества спинного и головного мозга на исполнительный орган и осуществляется по эфферентным каналам, т. е. по эфферентным нервам с эффектором на конце.

Имеется 2 рода исполнительных органов:

1. Исполнительные органы животной жизни — произвольные мышцы, преимущественно скелетные.

2. Исполнительные органы растительной жизни — непроизвольные мышцы и железы.

Кроме этой кибернетической схемы, современная кибернетика установила общность принципа обратной связи для управления и координации процессов, совершающихся как в современных автоматах, так и в живых организмах; с этой точки зрения в нервной системе можно различать обратную связь рабочего органа с нервными центрами, так называемую обратную афферентацию. Под этим названием подразумевается передача сигналов с рабочего органа в центральную нервную систему о результатах его работы в каждый данный момент. Когда центры нервной системы посылают эфферентные импульсы в исполнительный орган, то в последнем возникает определенный рабочий эффект (движение, секреция). Этот эффект побуждает в исполнительном органе нервные (чувствительные) импульсы, которые по афферентным путям поступают обратно в спинной и головной мозг и сигнализируют о выполнении рабочим органом определенного действия в данный момент. Это и составляет сущность «обратной афферентации», которая, образно говоря, есть доклад центру о выполнении приказа на периферии. Так, при взятии рукой предмета глаза непрерывно измеряют расстояние между рукой и целью и свою информацию посылают в виде афферентных сигналов в мозг. В мозге происходит замыкание на эфферентные нейроны, которые передают двигательные импульсы в мышцы руки, производящие необходимые для взятия ею предмета действия. Мышцы одновременно воздействуют на находящиеся в них рецепторы, непрерывно посылающие мозгу чувствительные сигналы, информирующие о положении руки в каждый данный момент. Такая двусторонняя- сигнализация по цепям рефлексов продолжается до тех пор, пока расстояние между кистью руки и предметом не будет равно нулю, т. е. пока рука не возьмет предмет.

Следовательно, все время совершается самопроверка работы органа, возможная благодаря механизму «обратной афферентации», который имеет характер замкнутого круга в последовательности: центр (прибор, задающий программу действия) — эффектор (мотор) — объект (рабочий орган) — рецептор (восприимчивый) — центр.

Филогенез нервной системы в кратких чертах сводится к следующему. У простейших одноклеточных организмов (амеба) нервной системы еще нет, а связь с окружающей средой осуществляется при помощи жидкостей, находящихся внутри и вне организма, — гуморальная (humor — жидкость), до-нервная, форма регуляции.

В дальнейшем, когда возникает нервная система, появляется и другая форма регуляции — нервная. По мере развития нервной системы нервная регуляция все больше подчиняет себе гуморальную, так что образуется единая нейрогуморальная регуляция при ведущей роли нервной системы. Последняя в процессе филогенеза проходит ряд основных этапов.

I этап — сетевидная нервная система. На этом этапе (кишечнополостные) нервная система, например гидры, состоит из нервных клеток, многочисленные отростки которых соединяются друг с другом в разных направлениях, образуя сеть, диффузно пронизывающую все тело животного. При раздражении любой точки тела возбуждение разливается по всей нервной сети и животное реагирует движением всего тела. Отражением этого этапа у животного является сетевидное строение интрамуральной нервной системы пищеварительного тракта.

II этап — узловатая 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 — нервные стволы — нервы. При этом в каждой клетке число отростков уменьшается и они получают

определенное направление. Соответственно сегментарному строению тела животного, например у кольчатого червя, в каждом сегменте имеются сегментарные нервные узлы и нервные стволы. Последние соединяют узлы в двух направлениях: поперечные стволы связывают узлы данного сегмента, а продольные — узлы разных сегментов. Благодаря этому нервные импульсы, возникающие в какой-либо точке тела, не разливаются по всему телу, а распространяются по поперечным стволам в пределах данного сегмента. Продольные стволы связывают нервные сегменты в одно целое. На головном конце животного, который при движении вперед соприкасается с различными предметами окружающего мира, развиваются органы чувств, в связи с чем головные узлы развиваются сильнее остальных, являясь прообразом будущего головного мозга. Отражением этого этапа является сохранение у животного примитивных черт (разбросанность на периферии узлов и микроганглиев) в строении вегетативной нервной системы.

1.17 Лекция № 17 (2 часа)

Тема: Периферический отдел нервной системы: спинномозговые нервы, черепные или головные нервы, их сплетения и области иннервации.

1.17.1 Вопросы лекции:

1. Общие закономерности строения и ветвления спинномозговых нервов.
2. Общие закономерности строения и ветвления черепномозговых нервов.
3. Онто- и филогенез периферической нервной системы.

1.17.2 Краткое содержание вопросов:

Спинномозговые нервы, nn. spinales, располагаются в правильном порядке (невромеры), соответствуя миотомам (миомерам) туловища и чередуясь с сегментами позвоночного столба; каждому нерву соответствует относящийся к нему участок кожи (дерматом).

У животного имеется 31 пара спинномозговых нервов, а именно: 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и 1 пара копчиковых. Каждый спинномозговой нерв отходит от спинного мозга двумя корешками: задним (чувствительным) и передним (двигательным); оба корешка соединяются в один ствол, *truncus n. spinalis*, выходящий из позвоночного канала через межпозвоночное отверстие.

Вблизи и несколько кнаружи от места соединения задний корешок образует узел, *ganglion spinale*, в котором передний двигательный корешок не принимает участия. Благодаря соединению обоих корешков спинномозговые нервы являются смешанными нервами: они содержат чувствительные (афферентные) волокна от клеток спинномозговых узлов, двигательные (эфферентные) волокна от клеток переднего рога, а также вегетативные волокна от клеток боковых рогов, выходящие из спинного мозга в составе переднего корешка.

Вегетативные волокна имеются и в заднем корешке. Вегетативные волокна, попадающие через корешки в анимальные нервы, обеспечивают в соме такие процессы, как трофика, сосудодвигательные реакции и т. п.

У круглоротых (миноги) оба корешка продолжают в отдельные нервы — двигательные и чувствительные. В дальнейшем ходе эволюции, начиная с поперечнопоясных рыб корешки сближаются и сливаются, так что раздельный ход сохраняется только для корешков, а нервы становятся смешанными.

Каждый спинномозговой нерв при выходе из межпозвоночного отверстия делится соответственно двум частям миотома (дорсальной и вентральной) на две ветви:

1) заднюю, *ramus dorsalis*, для развивающейся из дорсальной части миотома аутохтонной мускулатуры спины и покрывающей ее кожи;

2) переднюю, *ramus ventralis*, для вентральной стенки туловища и конечностей, развивающихся из вентральных частей миотомов. Кроме того, от спинномозгового нерва отходят еще два рода ветвей:

3) для иннервации внутренностей и сосудов — соединительные ветви к симпатическому стволу, *rr. communicantes*;

4) для иннервации оболочек спинного мозга — *r. meningeus*, идущая обратно через межпозвоночное отверстие.

Задние ветви, *rami dorsales*, всех спинномозговых нервов идут назад между поперечными отростками позвонков, огибая суставные отростки их. Все они (за исключением I шейного, IV и V крестцовых и копчикового) делятся на *ramus medialis* и *ramus lateralis*, которые снабжают кожу затылка, задней поверхности шеи и спины, а также глубокие спинные мышцы.

Задняя ветвь I шейного нерва, *n. suboccipital* выходит между затылочной костью и атлантом и затем делится на ветви, снабжающие *mm. recti capitis major et minor*, *m. semispinalis capitis*, *mm. obliqui capitis*. К коже *n. suboccipitalis* ветвей не дает. Задняя ветвь II шейного нерва, *n. occipitalis major*, выйдя между задней дугой атланта и II позвонком, прорубает затем мышцы и, сделавшись подкожным, иннервирует затылочную область головы.

Rami dorsales грудных нервов делятся на медиальную и латеральную ветви, дающие ветви к аутохтонной мускулатуре; кожные ветви у верхних грудных нервов отходят только от *rami mediales*, а у нижних — от *rami laterales*.

Кожные ветви трех верхних поясничных нервов идут в верхнюю часть ягодичной области под названием *nn. clunium superiores*, а кожные ветви крестцовых — под названием *nn. clunium medii*.

Передние ветви, *rami ventrales*, спинномозговых нервов иннервируют кожу и мускулатуру вентральной стенки тела и обе пары конечностей. Так как кожа живота в нижней своей части принимает участие в развитии наружных половых органов, то покрывающая их кожа иннервируется также передними ветвями. Последние, кроме первых двух, гораздо крупнее задних.

Передние ветви спинномозговых нервов сохраняют первоначальное мета-мерное строение только в грудном отделе (*nn. intercostales*). В остальных отделах, связанных с конечностями, при развитии которых сегментарность теряется, волокна, отходящие от передних спинномозговых ветвей, переплетаются. Так образуются нервные сплетения, *plexus*, в которых происходит обмен волокон различных невромеров. В сплетениях происходит сложное перераспределение волокон: передняя ветвь каждого спинномозгового нерва дает свои волокна в несколько периферических нервов, и, следовательно, каждый из них содержит волокна от нескольких сегментов спинного мозга. Понятно поэтому, что поражение того или иного нерва, не сопровождается нарушением функции всех мышц, получающих иннервацию из сегментов, давших начало этому нерву.

Большинство нервов, отходящих от сплетений, являются смешанными; поэтому клиническая картина поражения складывается из двигательных нарушений, нарушений чувствительности и вегетативных расстройств.

Различают три больших сплетения: шейное, плечевое и пояснично-крестцовое. Последнее делится на поясничное, крестцовое и копчиковое.

Шейное сплетение, *plexus cervicalis*, образуется передними ветвями четырех верхних шейных нервов (CI - CIV), которые соединяются между собой тремя дугообразными петлями и располагаются сбоку поперечных отростков между предпозвоночными

мышцами с медиальной и позвоночными (*m. scalenus medius*, *m. levator scapulae*, *m. splenius cervicis*) с латеральной стороны, анастомозируя с *n. accessorius*, *n. hypoglossus* и *truncus sympathicus*. Спереди сплетение прикрито *m. sternocleidomastoideus*. Ветви, отходящие от сплетения, разделяются на кожные, мышечные и смешанные.

Кожные ветви шейного сплетения. 1. *N. occipitalis minor* (из СII и СIII) к коже латеральной части затылочной области. 2. *N. auricularis magnus* (из СIII) иннервирует ушную раковину и наружный слуховой проход. 3. *N. transversus colli* (из СIII-СIV) отходит, как и предыдущие два нерва у середины заднего края *m. sternocleidomastoideus* и, обогнув задний край грудино-ключично-сосцевидной мышцы, идет кпереди и снабжает кожу шеи. 4. *Nn. supraclaviculares* (из СIII и CIV) спускаются в кожу над большой грудной и дельтовидной мышцами.

1.18 Лекция № 18 (2 часа)

Тема: Статоакустический анализатор.

1.18.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика статоакустического анализатора.
2. Онто- и филогенез статоакустического анализатора.
3. Строение статоакустического анализатора.

1.18.2 Краткое содержание вопросов:

1. Органами чувств, или анализаторами, называются приборы, посредством которых нервная система получает раздражения от внешней среды, а также от органов самого тела и воспринимает эти раздражения в виде ощущений.

Показания органов чувств являются источниками представлений об окружающем нас мире. «Иначе, как через ощущения, мы ни о каких формах вещества и ни о каких формах движения ничего узнать не можем...» {Ленин В. И. Поли. собр. соч., т. 18, с. 320}. Поэтому В. И. Ленин считал физиологию органов чувств одной из наук, лежащих в основе построения диалектико-материалистической теории познания.

Живая протоплазма обладает раздражимостью и способностью отвечать на раздражение. В процессе филогенеза эта способность особенно развивается у специализированных клеток покровного эпителия под влиянием внешних раздражений и клеток кишечного эпителия под влиянием раздражения пищей. Специализированные клетки эпителия уже у кишечнорастворимых оказываются связанными с нервной системой. В некоторых участках тела, например на щупальцах, в области рта, специализированные клетки, обладающие повышенной возбудимостью, образуют скопления, из которых возникают простейшие органы чувств. В дальнейшем в зависимости от положения этих клеток происходит их специализация по отношению к раздражителям. Так, клетки ротовой области специализируются к восприятию химических раздражений (обоняние, вкус), клетки на выступающих частях тела — к восприятию механических раздражений (осязание) и т. д.

Развитие органов чувств обусловлено значением их для приспособления к условиям существования. Например, собака тонко воспринимает запах ничтожных концентраций органических кислот, выделяемых телом животных (запах следов), и плохо разбирается в запахе растений, которые не имеют для нее биологического значения.

Возрастание тонкости анализа внешнего мира обусловлено не только усложнением строения и функции органов чувств, но прежде всего усложнением нервной системы. Особое значение для анализа внешнего мира приобретает развитие головного мозга (особенно его коры), отчего Ф. Энгельс называет органы чувств «орудиями мозга». Возникающие в силу тех или иных раздражений нервные возбуждения воспринимаются

нами в форме различных ощущений. Как учит ленинская теория отражения, ощущение — это отражение в сознании животного предметов и явлений внешнего мира в результате их воздействия на органы чувств. Так, например, световая энергия, действуя на сетчатку глаза, вызывает нервные импульсы, которые, передаваясь по нервной системе, вызывают в нашем сознании зрительные ощущения. «...Ощущение... есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания» (Ленин В. И. Пол. собр. соч., т. 18, с. 46).

Для возникновения ощущений необходимы: приборы, воспринимающие раздражение, нервы, по которым передается это раздражение, и мозг, где оно превращается в факт сознания. Весь этот аппарат, необходимый для возникновения ощущения, И. П. Павлов назвал анализатором (см. также «Морфологические основы динамической локализации функций...»). «Анализатор — это такой прибор, который имеет своей задачей разлагать сложность внешнего мира на отдельные элементы» {Павлов И. П. Лекции по физиологии, 1952, с. 445}.

Преддверно-улитковый орган, *organum vestibulocochlear* состоит из двух анализаторов: 1) анализатора гравитации (т. е. чувства земного притяжения) и равновесия и 2) анализатора слуха. Каждый из них имеет свои рецептор, кондуктор и корковый конец. Однако совместное описание их как единого органа имеет свои причины, заключающиеся в характере их развития. Сначала оба анализатора образовались как единый орган в одной кости — височной, где они локализируются у животного, а затем они дифференцировались на два различных анализатора. Оба эти анализатора тесно связаны между собой, образуя как бы единый орган. Существенной частью его у позвоночных и животного является лабиринт, в котором залегают двоякого рода рецепторы: один из них (спиральный орган) служит для восприятия звуковых раздражений, другие (так называемые *maculae et cristae ampullares*) представляют воспринимающие приборы статокINETического аппарата, необходимого для восприятия сил земного тяготения, для поддержания равновесия и ориентировки тела в пространстве.

На низших ступенях филогенеза эти две функции еще не дифференцированы друг от друга, но статическая функция является первичной. Прототипом лабиринта в этом смысле может служить статический пузырек (ото- или статокИста), очень распространенный у беспозвоночных животных, живущих в воде, например моллюсков.

У позвоночных такая первоначально простая форма пузырька значительно усложняется сообразно с усложнением лабиринта. Генетически пузырек происходит из эктодермы путем впячивания с последующей отшнуровкой, затем начинают обособляться особые трубкообразные придатки статического аппарата — полукружные протоки. У миксин имеется один полукружный проток, соединяющийся с одиночным пузырьком, вследствие чего они могут перемещаться лишь в одном направлении. У круглоротых появляются два полукружных протока, благодаря чему они получают возможность легко перемещать тело в двух направлениях. Наконец, начиная с рыб, у всех остальных позвоночных развивается три полукружных протока соответственно существующим в природе трем измерениям пространства, позволяющие им двигаться во всех направлениях. В результате формируются преддверие лабиринта и полукружные протоки, имеющие свой особый нерв — *pars vestibularis* преддверно-улиткового нерва. С выходом на сушу, с появлением у наземных животных локомоции при помощи конечностей, а у животного — прямохождения значение равновесия возрастает.

Вся эволюция животного обусловлена приспособлением его организма к гравитационному полю Земли. Для восприятия сил земного притяжения развился специальный анализатор (статокINETический) с особым рецептором, воспринимающим эти силы и потому названный рецептором гравитации (Я. А. Винников). Усложняется строение центров головного мозга, ведающих автоматической регуляцией положения тела. У животного центры управления положением тела достигают наивысшего развития.

В то время как орган гравитации в связи со свободным перемещением тела в пространстве уже сформирован у водных животных, акустический аппарат, находящийся

у рыб в зачаточном состоянии, развивается лишь с выходом из воды на сушу, когда становится возможным непосредственное восприятие воздушных колебаний. Он постепенно обособливается от остальной части лабиринта, закручиваясь спиралью в улитку. С переходом из водной среды в воздушную к внутреннему уху присоединяется звукопроводящий аппарат. Так, начиная с амфибий, появляется среднее ухо — барабанная полость с барабанной перепонкой и слуховыми косточками. Наивысшего своего развития акустический аппарат достигает у млекопитающих, имеющих спиральную улитку с весьма сложно устроенным звукочувствительным прибором. У них имеется отдельный нерв — *pars cochlearis* преддверно-улиткового нерва и ряд слуховых центров в головном мозге — подкорковых (в промежуточном и среднем мозге) и корковых. У них же возникает наружное ухо с углубленным слуховым проходом и ушной раковиной. Ушная раковина представляет позднейшее приобретение, играющее роль звукоулавливателя, а также служащее для защиты наружного слухового прохода. У наземных млекопитающих ушная раковина снабжена специальной мускулатурой и легко двигается по направлению звука («наострить уши»). У млекопитающих, ведущих водный и подземный образ жизни, она отсутствует; у животного и высших приматов ушная раковина подвергается редукции и становится неподвижной. Вместе с тем возникновение устной речи у животного сопряжено с максимальным развитием слуховых центров, особенно в коре мозга, составляющих часть второй сигнальной системы — этой высшей прибавки к мышлению животных (см. «Кора мозга»). Таким образом, несмотря на редукцию отдельных частей уха, слуховой анализатор оказывается наиболее развитым у позвоночных.

Строение слухового анализатора. Передняя часть перепончатого лабиринта — улитковый проток, *ductus cochlearis*, заключенный в костной улитке, является самой существенной частью органа слуха. *Ductus cochlearis* начинается слепым концом в *recessus cochlearis* преддверия несколько кзади от *ductus reuniens*, соединяющего улитковый проток с *sacculus*. Затем *ductus cochlearis* проходит по всему спиральному каналу костной улитки и оканчивается слепо в ее верхушке. На поперечном сечении улитковый проток имеет треугольное очертание. Одна из трех его стенок срастается с наружной стенкой костного канала улитки, другая, *membrana spiralis*, является продолжением костной спиральной пластинки, протягиваясь между свободным краем последней и наружной стенкой. Третья, очень тонкая стенка улиточного хода, *paries vestibularis ductus cochlearis*, протянута косо от спиральной пластинки к наружной стенке.

Membrana spiralis на заложенной в ней базилярной пластинке, *lamina basilaris*, несет аппарат, воспринимающий звуки, — спиральный орган. При посредстве *ductus cochlearis* *scala vestibuli* и *scala tympani* отделяются друг от друга, за исключением места в куполе улитки, где между ними имеется сообщение, называемое отверстием улитки, *helicotrema*. *Scala vestibuli* сообщается с перилимфатическим пространством преддверия, а *scala tympani* оканчивается слепо у окна улитки.

Спиральный орган, *organon spirale*, располагается вдоль всего улиткового протока на базилярной пластинке, занимая часть ее, ближайшую к *lamina spiralis ossea*. Базилярная пластинка, *lamina basilaris*, состоит из большого количества (24000) фиброзных волокон различной длины, натянутых, как струны (слуховые струны). Согласно известной теории Гельмгольца (1875), они являются резонаторами, обуславливающими своими колебаниями восприятие тонов различной высоты, но, по данным электронной микроскопии, эти волокна образуют эластическую сеть, которая в целом резонирует строго градуированными колебаниями. Сам спиральный орган сложен из нескольких рядов эпителиальных клеток, среди которых можно различить чувствительные слуховые клетки с волосками. Он выполняет роль «обратного» микрофона, трансформирующего механические колебания в электрические.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: Осевой скелет: строение и видовые особенности шейных, грудных, поясничных, крестцовых и хвостовых позвонков, грудной клетки

2.1.1 Цель работы: изучить все отделы позвоночного столба.(шейный, грудной, поясничный, хвостовой), их видовые и возрастные особенности, общие закономерности строения, характеристику скелета, деление его на отделы, морфогенез ,функции.

2.1.2 Задачи работы:

1. Освоить термины, употребляемый в данной теме.
2. Знать строение костного сегмента и функциональная его роль элементов.
3. Изучить позвоночный столб , их видовые и возрастные особенности ,общие закономерности строения.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
- 2.Скелеты.
- 3.Костные препараты.

2.1.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения костного сегмента ,обращают внимание на то ,что во многих отделах осевого скелета млекопитающих костные сегменты довольно сильно редуцируются.

Изучение препарата завершается его зарисовкой в тетради для лабораторной работы. К каждому рисунку делаются записи о сущности процесса и необходимые подрисовочные обозначения

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: Скелет головы: строение лицевого отдела

2.2.1 Цель работы: изучить парные кости лицевого отдела черепа: носовая, слёзная, скуловая, нёбная, резцовая, носовые раковины, нижняя и верхняя челюсти; непарные кости лицевого отдела черепа: сошник, подъязычная (гиоид) и хоботковая; отверстия и каналы.

2.2.2 Задачи работы:

1. Освоить термины, употребляемые в данной теме.
2. Изучить возрастные и половые особенности костей мозгового отдела черепа.
3. Изучить анатомо-функциональную и топографическую характеристику костей черепа и его отделов.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Скелеты.
3. Костные препараты.

2.2.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения черепа обращают внимание на общие закономерности строения костей черепа, терминологию, парные и непарные кости лицевого отдела черепа их видовые и возрастные особенности.

Череп новорожденного имеет ряд существенных особенностей. Мозговой отдел его в результате активного роста мозга в 8 раз больше лицевого, а у взрослых — только в 2 раза. Характерным признаком новорожденного является наличие хрящевых сращений черепа. Следующая особенность — наличие хрящевых прослоек между костями основания черепа. Кроме того (третья особенность), у новорожденных не развиты воздухоносные пазухи, бугры, отростки, отсутствуют зубы, слабо развиты челюсти.

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: Скелет головы: строение мозгового отдела

2.3.1 Цель работы: изучить непарные кости мозгового отдела черепа: затылочная, решётчатая, клиновидная и межтеменная; Парные кости мозгового отдела черепа: теменная, височная, лобная и крыловидная; Отверстия и каналы мозгового отдела черепа .

2.3.2 Задачи работы:

1. Освоить термины, употребляемые в данной теме.
2. Изучить возрастные и половые особенности костей мозгового отдела черепа.
3. Изучить анатомо-функциональную и топографическую характеристику костей черепа и его отделов.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Скелеты.

3.Костные препараты.

2.3.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения черепа обращают внимание на общие закономерности строения костей черепа, терминологию, парные и непарные кости мозгового отдела черепа их видовые и возрастные особенности.

Череп новорожденного имеет ряд существенных особенностей. Мозговой отдел его в результате активного роста мозга в 8 раз больше лицевого, а у взрослых — только в 2 раза. Характерным признаком новорожденного является наличие хрящевых сращений черепа. Следующая особенность — наличие хрящевых прослоек между костями основания черепа. Кроме того (третья особенность), у новорожденных не развиты воздухоносные пазухи, бугры, отростки, отсутствуют зубы, слабо развиты челюсти.

2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: Типы соединения костей. Строение сустава. Онто-филогенез сустава.

Соединение костей головы и туловища.

2.4.1 Цель работы: изучить соединения :

- между позвонками;
- рёбер с позвонками и грудиной;
- позвоночного столба с черепом;
- костей головы.

2.4.2 Задачи работы:

1.Изучить :

- общую синдесмология (артрология).
- морфофункциональную характеристику соединения костей, их классификацию и морфогенез.
- Строение суставов, их морфофункциональную классификацию;
- биомеханические характеристики суставов и их компонентов.
- возрастные, видовые и половые особенности соединения костей.

2.Освоить термины, применяемые в данной теме

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Скелеты .

3.Костные препараты.

4.Муляжи ,макеты.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Артросиндесмология (arthrosyndesmologia, греч. arthron — сустав) — раздел анатомии, изучающий соединение костей. Соединения костей являются частью опорно-двигательного аппарата, они удерживают кости друг около друга и обеспечивают

большую или меньшую их подвижность при различных движениях. Соединения костей обладают прочностью и упругостью. Классификация соединений костей

Соединения костей являются частью опорно-двигательного аппарата, они удерживают кости друг возле друга и обеспечивают их подвижность при различных движениях.

Все соединения костей делят на три большие группы:
непрерывные соединения (синдесмозы, синхондрозы и синостозы),
гемиартрозы (симфизы) и
диартрозы (суставы) — прерывные синовиальные соединения.

Непрерывные соединения костей

Непрерывные соединения костей образованы различными видами соединительной ткани, расположенной между соединяющимися костями. К непрерывным относят фиброзные, хрящевые и костные соединения. В свою очередь, к фиброзным соединениям (лат. *junctura fibrosa*) относят швы, синдесмозы и зубоальвеолярные соединения («вколачивания»). Швами (лат. *suturae*) называют соединения в виде тонкой соединительнотканной прослойки между костями черепа. В зависимости от формы соединяющихся костных краев различают плоские, зубчатые и чешуйчатые швы. Плоский (гармоничный) шов (лат. *sutura plana*) имеется между костями лицевого отдела черепа, где соединяются ровные края костей. Зубчатые швы (лат. *suturae serratae*), характеризуются изрезанностью соединяющихся костных краёв, располагаются между костями мозгового отдела черепа. Примером чешуйчатого шва (лат. *sutura squamosa*) является соединение чешуи височной кости с теменной костью. Швы служат зонами роста костей. Швы являются также зонами амортизации при толчках и сотрясениях во время ходьбы и при прыжках. После 40—50 лет многие швы начинают зарастать (синостозируются). Преждевременное зарастание швов ведёт к деформации, асимметрии черепа.

Синартрозы (синдесмозы, синостозы и синхондрозы)

Синдесмозы представляют собой соединения костей посредством связок и межкостных мембран. Связки (лат. *ligamenta*) в виде толстых пучков волокнистой соединительной ткани соединяют соседние кости. Связки укрепляют суставы, направляют и ограничивают движения костей. Большинство связок образовано коллагеновыми волокнами. Жёлтые связки, построенные из эластических волокон, соединяют дуги соседних позвонков. Межкостные перепонки (мембраны) натянуты, как правило, между диафизами трубчатых костей. Эти мембраны прочно удерживают длинные трубчатые кости друг возле друга и часто служат местом прикрепления мышц.

Гемиартрозы (симфизы)

Переходная форма от непрерывных к прерывным соединениям костей, при котором между соединяющимися костями есть небольшая щелевидная полость, не имеющая строения, характерного для полости суставов, и отсутствие капсулы (межпозвоночные диски)

Диартрозы (суставы)

Основная статья: Сустав

Суставы являются прерывными соединениями костей. Для суставов характерно наличие покрытых хрящом суставных поверхностей, суставной капсулы, суставной полости, содержащей синовиальную жидкость. В некоторых суставах есть дополнительные образования в виде суставных дисков, менисков или суставной губы. Также суставы обеспечивают "сгибание" и "разгибание" костей.

Биомеханика суставов

Объём движений в суставах определяется в первую очередь формой и величиной суставных поверхностей, а также их соответствием друг другу (конгруэнтностью). Величина подвижности суставов зависит также от натяжения суставной капсулы и связок, укрепляющих сустав, от индивидуальных, возрастных и половых особенностей.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: Соединение костей грудной конечности. Соединение тазового пояса и его конечностей.

2.5.1 Цель работы изучить:

1. Соединения костей пояса тазовой конечности.
2. Соединения костей свободного отдела тазовой конечности.
 - 1.1. Тазобедренный сустав.
 - 1.2. Коленный сустав, соединение костей голени между собой.
3. Соединение костей голени со стопой и соединение костей стопы

2.5.2 Задачи работы:

1. Изучить :

- частную синдесмология (артрология).
- морфофункциональную характеристику соединения костей тазовой конечности , их классификацию и морфогенез.
- Строение суставов, их морфофункциональную классификацию;
- биомеханические характеристики суставов и их компонентов.
- возрастные, видовые и половые особенности соединения костей тазовой конечности.

2. Освоить термины, применяемые в данной теме

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Скелеты .
3. Костные препараты.
4. Муляжи, макеты.

2.5.4 Описание (ход) работы:

При изучении соединения костей тазовой конечности тазобедренного, заплюсневого, коленного разных видов животных обращают внимание на видовые особенности коленного сустава собаки.

2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: Миология. Фасции, мышцы плечевого пояса. Общая характеристика, химический состав и физические свойства мышц. Строение мышцы как органа, классификация мышц. Развитие и общая характеристика мышц головы, туловища и хвоста.

2.6.1 Цель работы: изучить пояс грудной конечности: лопатка, ключица, коракоидная кость; скелет свободной грудной конечности: плечевая кость, кости предплечья и кисти

2.6.2 Задачи работы:

1. Дорсальные мышцы позвоночного столба.
 2. Вентральные мышцы позвоночного столба.
 3. Мышцы хвоста.
 4. Мышцы брюшных и грудных стенок (вдыхатели и выдыхатели).
 5. Мускулатура туловища.
 6. Основные данные морфогенеза соматической мускулатуры туловища и хвоста.
 7. Ее морфофункциональные особенности в различных отделах туловища и закономерности расположения.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Трупный материал.
3. Костные препараты.
4. Муляжи, макеты.

2.6.4 Описание (ход) работы:

При изучении мышечной системы разных видов животных обращают внимание на видовые особенности строения мышц, поперечное сечение.

Мышца - орган, состоящий из исчерченных (скелетных) мышечных волокон, скрепленных рыхлой соединительной тканью, в которой проходят сосуды и нервы. Мышечные волокна связаны межпучковой соединительной тканью - эндомизием (endomysium). Отдельные мышечные пучки, покрытые эндомизием, получили название пучков 1-го порядка. Посредством прослоек соединительной ткани - перимизия (perimysium), они объединяются в пучки 2-го и 3-го порядков. Снаружи мышцу покрывает соединительнотканная оболочка - эпимизий (epimysium) (рис. 52).

Если мышца перекидывается через сустав или с одной кости на другую, то она называется односуставной, а если идет мимо двух или нескольких суставов - двусуставной или многосуставной. Мышцы не только приводят в движение отдельные части скелета, к которым они прикрепляются, но и могут способствовать более сложным движениям, изменяя положение костей. Отдельные мышцы или группу мышц, принимающих участие в движениях, противоположных по направлению, называют антагонистами. Например, мышцы, сгибающие стопу, являются антагонистами по отношению к мышцам, ее разгибающим. Мышцы, участвующие в одном и том же движении и расположенные по одну сторону сустава, называют синергистами. Односуставные мышцы одноосных суставов всегда выполняют в отношении этих суставов только одну функцию. Например, плечевая мышца является

сгибателем предплечья, а трехглавая мышца плеча - ее антагонистом. Многие мышцы выполняют более сложные функции, являясь по отношению друг к другу то антагонистами, то синергистами. Так, двуглавая мышца плеча вместе с круглым пронатором сгибает предплечье, но в то же время она может вращать лучевую кость кнаружи, а круглый пронатор поворачивает ее внутрь. Отдельные части одной и той же мышцы могут выполнять различные функции. Например, если сокращаются передние пучки средней ягодичной мышцы, то бедро вращается внутрь; если задние, то бедро вращается наружу; при сокращении всей мышцы происходит отведение бедра.

2.7 Лабораторная работа №7(2 часа).

Тема: Дорсальные и вентральные мышцы позвоночного столба.

2.7.1 Цель работы: изучить пояс грудной конечности: лопатка, ключица, коракоидная кость; скелет свободной грудной конечности: плечевая кость, кости предплечья и кисти

1. Дорсальные мышцы позвоночного столба.
2. Вентральные мышцы позвоночного столба.

2.7.2 Задачи работы:

1.Изучить:

- Мускулатура позвоночного столба.
- Основные данные морфогенеза соматической мускулатуры туловища и хвоста.
- Ее морфофункциональные особенности в различных отделах туловища и закономерности расположения.

2.Освоить термины, употребляемые в данной теме

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
- 2.Трупный материал.
- 3.Костные препараты.
- 4.Муляжи ,макеты.

2.7.4 Описание (ход) работы:

При изучении дорсальных и вентральных мышц позвоночного столба на костных и влажных препаратах обращают внимание на анатомические названия вышеуказанных групп мышц позвоночного столба, их топографию, а также точки прикрепления мышц.

2.8 Лабораторная работа №8 (2 часа).

Тема: Мышцы головы. Происхождение мышц головы. Филогенез и онтогенез мышц головы. Общая характеристика мышц головы, фасции и подкожные мышцы головы. Деление мышц головы на группы.

2.8.1 Цель работы изучить:

1. Мимические мышцы.
2. Жевательные мышцы

2.8.2 Задачи работы:

1.Изучить:

-Мускулатура головы.

- Источники развития мускулатуры головы .

- Особенности строения и расположения мимической и жевательной мускулатуры.

2.Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Влажные препараты.

3.Костные препараты.

4.Муляжи макеты.

2.8.4 Описание (ход) работы:

При изучении мышц головы на костных и влажных препаратах обращают внимание на анатомические названия вышеуказанных групп мышц позвоночного столба, их топографию, а также точки прикрепления мышц.

2.9 Лабораторная работа №9 (2 часа).

Тема: Мышцы грудной клетки и брюшной стенки

2.9.1 Цель работы изучить:

1. Мышцы грудной стенки.

2. Мышцы брюшной стенки

2.9.2 Задачи работы:

1.Изучить:

-Мускулатура грудной клетки

- Источники развития мускулатуры .

- Особенности строения и расположения вдохателей и выдыхателей.

2.Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Влажные препараты.

3.Костные препараты.

4.Муляжи макеты.

2.9.4 Описание (ход) работы:

При изучении мышц грудной стенки и брюшного пресса костных и влажных препаратов обращают внимание на анатомические названия вышеуказанных групп мышц тела, их топографию, а также точки прикрепления мышц.

2.10 Лабораторная работа №10 (2часа).

Тема: Мышцы грудной и тазовой конечности

2.10.1 Цель работы: изучить:

1. Поверхностные мышцы плечевого пояса.
2. Глубокие мышцы плечевого пояса.

2.10.2 Задачи работы:

1.Изучить:

-Мускулатуру грудной конечностей.

-Общие закономерности строения и расположения мышц в грудной конечности, источники их развития.

-Статический аппарат грудной конечности копытных и его роль в статике и динамике животного

2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Скелеты .

3.Костные препараты.

4.Муляжи ,макеты.

2.10.4 Описание (ход) работы:

Лошадь относится к одному из немногих видов животных, способных гармонично сочетать силу, грацию, скорость и выносливость. В процессе эволюции лошадь приобретала способность экономить свою энергию при этом постоянно находиться в движении.

При изучении мышц плечевого пояса на костных и влажных препаратах обращают внимание на анатомические названия вышеуказанных групп мышц позвоночного столба, их топографию, а также точки прикрепления мышц.

2.11 Лабораторная работа №11 (2часа).

Тема: Кожа и ее производные. Волосы, потовые и сальные железы. Молочные железы.

2.11.1 1.Строение кожи.

1.1.Эпидермис.

1.2. Дерма.

1.3. Подкожная основа.

2. Волос.
3. Сальные и потовые железы.

2.11.2 Задачи работы:

1. Изучить:

-Общую морфофункциональную характеристику кожного покрова и его производных.

- Взаимосвязь с другими системами организма.

-Роль кожного покрова как показателя физиологического состояния организма.

-Морфогенез кожного покрова, факторы, обуславливающие его направление.

-Кожа, ее строение.

2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Муляжи

2.11.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения кожи и её производных (мякиши, роговые образования кожи: когти, ногти, копытца, копыта), волоса, потовых и сальных желез, молочной железы животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию, видовые особенности строения.

2.12 Лабораторная работа №12 (2 часа).

Тема: Брюшная полость. Аппарат пищеварения. Общая характеристика и строение ротоглотки. Фило- и онтогенез органов пищеварения.

2.12.1 Цель работы: изучить:

1. Ротовая полость: губы, зубы, преддверия рта, щеки, твердое небо, язык.
2. Околоушная, челюстная, подъязычная слюнные железы.
3. Глотка.

2.12.2 Задачи работы:

.Изучить:

- Пищеварительную систему.

-Анатомический состав, деление на отделы, классификация желез.

- Производные головной кишки: рот, глотка.

2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.Муляжи.

2.12.4 Описание (ход) работы:

При изучении аппарата пищеварения животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию органов желудочно-кишечного тракта, видовые особенности строения.

2.13 Лабораторная работа №13 (2 часа).

Тема: Полость рта и её органы. Глотка.

2.13.1 Цель работы: изучить:

1. Пищевод.
2. Однокамерные желудки лошади, свиньи и собаки.
3. Многокамерный желудок жвачных.

2.13.2 Задачи работы:

1. Изучить производные передней кишки.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

2.13.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения ротовой полости глотки, пищевода животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов аппарата пищеварения.

2.14 Лабораторная работа №14 (2 часа).

Тема: Строение, топография пищевода, однокамерного желудка, типы желудков.

2.14.1 Цель работы: изучить:

1. Пищевод.
2. Однокамерные желудки лошади, свиньи и собаки.

2.14.2 Задачи работы:

.Изучить:

- Пищеварительную систему.
 - Анатомический состав, деление на отделы, классификация желез.
 - Производные головной кишки: рот, глотка.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Муляжи.

2.14.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения ротовой полости глотки, пищевода животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов аппарата пищеварения. Обратите внимание на принципы построения трубкообразных органов.

2.15 Лабораторная работа №15 (2 часа).

Тема: Особенности строения многокамерного желудка жвачных.

2.15.1 Цель работы: изучить:

1. Многокамерный желудок жвачных.

2.15.2 Задачи работы:

1. Изучить производные передней кишки (рубец, сетку, сычуг и книжку).
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.

2.15.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения преджелудков жвачных животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов аппарата пищеварения.

2.16. Лабораторная работа №16 (2 часа).

Тема: Топография, строение печени и поджелудочной железы.

2.16.1 Цель работы: Изучить:

1. Печень.
2. Поджелудочная железа.

2.16.2 Задачи работы:

1. Изучить производные средней и задней кишки.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.

2.16.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения печени и поджелудочной железы животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов аппарата пищеварения.

2.17 Лабораторная работа №17 (2 часа).

Тема: Аппарат дыхания. Общая характеристика дыхательной системы. Фило- и онтогенез органов дыхания. Строение, топография, верхних дыхательных путей: нос и носовая полость, околоносовые пазухи. Строение гортани, трахеи, легких.

2.17.1 Цель работы: изучить

1. Нос, носовая полость.
2. Носо- и ротоглотка.
3. Околоносовые пазухи.

2.17.2 Задачи работы:

1. Изучить:
 - анатомический состав и общий принцип строения дыхательного аппарата
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.

2.17.4 Описание (ход) работы:

К верхним дыхательным путям относятся полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки.

При изучении строения полости носа, носовая часть глотки животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов аппарата дыхания.

2.18 Лабораторная работа №18 (2 часа).

Тема: Фило- и онтогенез органов мочеотделения. Топография, строение, типы почек. Строение и топография мочевого пузыря и мочеиспускательного канала.

2.18.1 Цель работы: изучить:

1. Почки, строение и классификация.
2. Оболочки почек.
3. Нефрон.

2.18.2 Задачи работы:

1. Изучить Особенности топографии почек домашних животных.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.

2.18.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения почек, мочеточника, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала животных обращаю внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов мочевого выделения.

2.19 Лабораторная работа № 19 (2 часа).

Тема: Фило- и онтогенез органов размножения. Половые органы самцов: семенник, придаток семенника, семяпровод, семенной канатик строение, топография.

2.19.1 Цель работы: изучить:

1. Мошонка.
2. Семенник и его придаток.
3. Семенной канатик.
4. Семяпровод.

2.19.2 Задачи работы:

1. Изучить:

1. Мочеполовой канал.
 2. Придаточные половые железы.
 3. Половой член.
 4. Препуций.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.19.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения половых органов самцов животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию, видовые особенности строения.

Половые органы самцов – *organa genitalia masculina*. В систему органов размножения самца входят семенники, придатки семенников, семенные канатики, семяпроводы, добавочные половые железы, семенниковый мешок, мочеполовой канал, половой член и препуций.

Семенник – *testis* – парный орган, в котором половые клетки проходят все основные стадии развития и формирования. Выделяя в кровь свои гормоны, семенник выполняет важную гормональную функцию, оказывая влияние на развитие вторичных половых признаков. Семенники – типичные паренхиматозные органы, имеют эллипсоидную форму и располагаются в мошонке полости, где они окружены влагалищной оболочкой и подвешены на семенном канатике. На семеннике различают два конца (головчатый и хвостатый), два края (придатковый и свободный) и две поверхности (латеральную и медиальную). Головчатый конец – соответствует месту прикрепления головки придатка семенника. На головчатом конце в семенник вступают сосуды и нервы, а выходят из него выносящие каналы, которые участвуют в образовании головки

2.20 Лабораторная работа №20 (2 часа).

Тема: Строение половых органов самцов: мошонки и оболочки семенника, придаточных половых желез, полового члена или уда.

2.20.1 Цель работы: изучить:

1. Мошонка.
2. Семенник и его придаток.
3. Семенной канатик.
4. Семяпровод.

2.20.2 Задачи работы:

1. Изучить:

1. Мочеполовой канал.
 2. Придаточные половые железы.
 3. Половой член.
 4. Препуций.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.20.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения половых органов самцов животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию, видовые особенности строения и на анатомические названия структур органов.

2.21 Лабораторная работа №21 (2 часа).

Тема: Строение, топография половых органов самок: яичника, яйцевода, матки, влагалища, преддверия и наружных половых органов.

2.21.1 Цель работы: изучить:

1. Яичник.
2. Яйцепровод.
3. Матки домашних животных, строение и классификация.

2.21.2 Задачи работы:

1. Изучить:

1. Мочеполовой канал.
 2. Придаточные половые железы.
 3. Половой член.
 4. Препуций.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.21.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения половых органов самцов животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию, видовые особенности строения.

Половые органы самцов – *organa genitalia masculina*. В систему органов размножения самца входят семенники, придатки семенников, семенные канатики, семяпроводы, добавочные половые железы, семенниковый мешок, мочеполовой канал, половой член и препуций.

Семенник – *testis* – парный орган, в котором половые клетки проходят все основные стадии развития и формирования. Выделяя в кровь свои гормоны, семенник выполняет важную гормональную функцию, оказывая влияние на развитие вторичных половых признаков. Семенники – типичные паренхиматозные органы, имеют эллипсоидную форму и располагаются в мошонке полости, где они окружены влагалищной оболочкой и подвешены на семенном канатике. На семеннике различают два конца (головчатый и хвостатый), два края (придатковый и свободный) и две поверхности (латеральную и медиальную). Головчатый конец – соответствует месту прикрепления головки придатка семенника. На головчатом конце в семенник вступают сосуды и нервы, а выходят из него выносящие каналы, которые участвуют в образовании головки.

При изучении строения половых органов самцов животных обращают внимание на анатомические названия структур, классификацию, видовые особенности строения.

Вульва коров и буйволиц покрыта морщинистой кожей, дорсальный угол половой щели закругленный, а вентральный – острый и несколько свисает в области седалищных бугров. Клитор образован двумя сравнительно длинными кавернозными телами (у коров длиной до 12 см), заканчивающимися головкой.

Преддверие влагалища без резких границ переходит во влагалище, так как мочевого клапана у жвачных развит слабо. В боковых стенках расположены большие железы преддверия, открывающиеся в просвет правым и левым выводными протоками. Ниже, возле клитора, находятся отверстия слабо развитых малых желез преддверия. У коров, как и у всех других животных, канал преддверия направлен снизу вверх и вперед. Это обстоятельство позволяет путем рассечения промежности значительно увеличить просвет наружных половых органов и облегчить этим хирургические манипуляции в полости преддверия, а иногда и во влагалище.

Слизистая влагалища образует много продольных складок. На вентральной стенке влагалища располагаются гартнеровы протоки (рудименты вольфовых каналов).

Матка рогатого скота относится к типу двурогих. Тело ее незначительной величины (у коров 2 - 6 см. в длину); оно не служит плодовместилищем, что дало повод ряду авторов отнести такую матку к особому типу двураздельных. Шейка матки резко обособлена как со стороны влагалища, так и со стороны матки. У коров шейка длиной до 12 см, отличается мощными циркулярными и сравнительно слабо выраженными продольными мышечными слоями, между которыми располагается хорошо развитый сосудистый слой. Слизистая – канала шейки образует мелкие продольные и крупные поперечные складки. (*palma plicata*); верхушки их направлены в сторону влагалища и обычно затрудняют катетеризацию полости матки. Задняя часть шейки с наружным отверстием в виде притупленного конуса выступает в полость влагалища на 2-4 см. Этот участок шейки как бы изрезан радиальными складками, различной величины. У телок складки ровные; у старых коров они могут быть гипертрофированы настолько, что напоминают по форме цветную капусту.

2.22 Лабораторная работа №22 (2 часа).

Тема: Строение, топография, кровоснабжение и иннервация сердца.

2.22.1 Цель работы изучить:

1. Топография.
2. Перикард, средостение.
3. Строение стенок сердца.
4. Камеры сердца, клапанный аппарат.

2.22.2 Задачи работы:

1. Изучить:
 - Сердечный круг кровообращения.
 - Артерии сердца.
 - Вены сердца.
 - Иннервация сердца.
 - Проводящая система сердца.
 - Симпатическая и парасимпатическая иннервация.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.22.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.
3. Влажные препараты.

2.22.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения сердца животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов .

Сердце (кор, кардия) представляет собой полый мышечный орган конусовидной формы. Имеет основание (базис кордис), которое обращено каудодорсально и верхушку сердца (апекс кордис), обращенную кранио-вентрально. У всех млекопитающих 4-камерное. 2 предсердия и два желудочка. Предсердия (атриум) располагаются в области основания сердца и занимают незначительный объем. Снаружи предсердия от желудочков отделяются венечной бороздой. Предсердия имеют слепые выпячивания - ушки, которые увеличивают объем предсердий. Изнутри ушки имеют гребешковые мышцы, которые при сокращении предсердий способствуют более полному выталкиванию крови. Желудочки (вентрикулюм) занимают всю остальную площадь сердца. Изнутри сердце разделено мышечной перегородкой на правую и левую половины, которые между собой не сообщаются. Сообщение происходит правого предсердия и правого желудочка и левого предсердия и левого желудочка. Сообщение предсердия с желудочками происходит с помощью атриовентрикулярных(предсердно-желудочковых) отверстий.

2.23 Лабораторная работа №23 (4 часа).

Тема: Деление грудной, брюшной аорты и плечевого ствола.

2.23.1 Цель работы изучить:

1. Деление плечевого ствола.

- 1.1. Плечеголовной ствол лошади.
- 1.2. Плечеголовной ствол рогатого скота.
- 1.3. Плечеголовной ствол свиньи.
- 1.4. Плечеголовной ствол собаки.

2.23.2 Задачи работы:

1. Изучить Артерии шеи – деление общей сонной артерии
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.23.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.23.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения плечеголовного ствола животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов.

Плечеголовной ствол — *truncus brachiocephalicus* у крупного рогатого скота и лошадей отходит от дуги аорты. Он короткий и делится на левую подключичную артерию, несущую кровь в левую сторону холки, шеи, и левую грудную конечность у и плечеголовную артерию, которая кровоснабжает голову, правую сторону холки, шеи и правую грудную конечность.

2.24 Лабораторная работа № 24 (2 часа).

Тема: Ангиология, сердце, артерии, вены, микроциркуляторное русло.

2.24.1 Цель работы изучить:

- 1.5. Плечеголовной ствол свиньи.
- 1.6. Плечеголовной ствол собаки.
2. Деление наружной сонной артерии лошади.
3. Деление наружной сонной артерии рогатого скота.
4. Деление наружной сонной артерии свиньи.
5. Деление наружной сонной артерии собаки.

2.24.2 Задачи работы:

1. Изучить Артерии шеи – деление общей сонной артерии
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.24.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.24.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения сердца и магистральных сосудов животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, видовые особенности строения органов. При изучении топографии, строения артерий головы животных обращают внимание на анатомические названия структур сосудов, их ветвление, видовые особенности строения.

2.25 Лабораторная работа №25 (2 часа).

Тема: Краниальная и каудальная системы полых вен.

2.25.1 Цель работы изучить:

1. Плечеголовная вена.
2. Подключичная.
3. Вены головы.
4. Вены диафрагмы и брюшной стенки.
5. Вены органов брюшной и тазовой полостей

2.25.2 Задачи работы:

1. Изучить:

- Вены грудной стенки.
- Вены органов грудной полости.
- Вены грудной конечности.
- Поверхностные вены.
- Глубокие вены.

2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.25.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.25.4 Описание (ход) работы:

При изучении венозного оттока от краниальной части тела обращают внимание на анатомические названия мышц и тканей, ветвление магистральных вен и ветвей, видовые особенности оттока крови. Краниальная полая вена- *vena cava cranialis* - отводит кровь из головы, шеи, грудных конечностей и грудных стенок в правое предсердие. Она лежит между листками средостения, вентрально от подключичных артерий. Она образуется слиянием двух яремных (безымянных) вен - каждая из которых, в свою очередь, образована слиянием наружной и внутренней яремных вен, выносящих кровь из головы, подкожной вены плеча (представляет собой подкожную венозную магистраль грудной конечности) и подмышечной вены (глубокая венозная магистраль грудной конечности).

В краниальную полую вену впадают:

- 1) шейные вены, соответствующие артериям, отходящим от подключичных артерий, все шейные вены образуют парный общий ствол шейных вен;
- 2) парные внутренние грудные вены - *v. thoracica interna* - из грудных стенок; через эти вены в краниальную полую вену приносится также часть крови и из каудальной половины тела через подкожные брюшные вены, внутренние грудные вены формируют непарный ствол;

3) правая непарная вена - *v.azigos dextra* - , через которую поступает кровь из всех межреберных вен, вливается в краниальную полую вену близ ее впадения в сердце.

При изучении венозного оттока от каудальной части тела обращают внимание на анатомические названия мышц, тканей и органов, ветвление магистральных вен и ветвей, видовые особенности оттока крови.

Каудальная полая вена - *v.cava caudalis* - отводит кровь в правое предсердие:

- 1) из органов тазовой полости и тазовых конечностей;
- 2) из селезенки, желудка и кишечника через систему воротной вены;
- 3) из почек;
- 4) из половых органов;
- 5) из брюшных стенок;
- 6) из молочной железы.

Она начинается парными общими подвздошными венами и непарной средней крестцовой веной - *v.sacralis media*, залегает в брюшной полости справа от аорты, затем опускается вдоль диафрагмы по тупому краю печени к отверстию полую вены в диафрагме и вступает в грудную полость. В грудной полости она идет в специальной брыжейке полую вены вентральной от пищевода.

Из таза и тазовых конечностей кровь выносится парными венами: подвздошными внутренней и наружной, которые образуют парную общую подвздошную вену - *v.iliaca communis*, впадающую в начало каудальной полую вены вместе с непарной средней крестцовой веной.

2.26 Лабораторная работа №26 (2 часа).

Тема: Лимфатическая система, филогенез и онтогенез, лимфатические узлы домашних млекопитающих и их видовые особенности. Лимфатические узлы области головы, шеи, грудной конечности, грудной стенки и органов грудной полости.

2.26.1 Цель работы: изучить:

1. Лимфоузлы и лимфатические сосуды груди.
2. Лимфоузлы шеи.
3. Лимфоузлы головы.
4. Лимфоузлы грудной конечности.

2.26.2 Задачи работы:

1. Изучить:
 - Лимфоузлы органов и стенок брюшной полости.
 - Лимфоузлы органов и стенок тазовой полости.
 - Лимфоузлы тазовой конечности.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.26.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.26.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения лимфатической системы животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, её составляющих, видовые особенности строения органов лимфопоэза.

Лимфатическая система — *systema lymphaticum* — специализированная часть сердечно-сосудистой системы. В её состав у млекопитающих входят лимфа, лимфатические сосуды и лимфатические узлы (рис. 316). Тканевая жидкость — лимфа по лимфатическим сосудам оттекает из тканей организма в кровеносное русло. Лимфатические узлы, расположенные на пути тока лимфы, являются механическими и биологическими фильтрами. Кроме того, с лимфатической системой морфологически и функционально связаны такие органы иммунной защиты организма, как миндалины, тимус, селезенка, лимфоидные образования пищеварительного тракта и других органов. Таким образом, лимфатическая система выполняет две основные функции: дренажную и защитную.

Лимфа — *lympha* — прозрачная желтоватая жидкость. Образуется в результате выхода через стенку капилляров в окружающие ткани части плазмы крови из кровеносного русла. Из тканей она поступает в лимфатические сосуды. Вместе с лимфой, оттекающей от тканей, удаляются продукты обмена веществ, остатки отмирающих клеток, микроорганизмы. В лимфу, оттекающую из кишечной стенки, частично попадают жиры, в результате чего она может приобретать молочный цвет. В лимфоузлах в лимфу поступают лимфоциты, которые заносятся сюда кровью. Лимфа течет, как и венозная кровь, центростремительно (в направлении к сердцу), изливаясь в переднюю полую или яремные вены.

2.27 Лабораторная работа №27 (2 часа).

Тема: Лимфатические узлы органов брюшной полости, таза и тазовой конечности. Главные лимфатические стволы и лимфатические протоки.

2.27.1 Цель работы изучить:

1. Лимфоузлы и лимфатические сосуды брюшной полости.
2. Лимфоузлы таза.
3. Лимфоузлы тазовой конечности.
4. Главные лимфатические протоки.

2.27.2 Задачи работы:

1. Изучить:
 - Лимфоузлы органов и стенок брюшной полости.
 - Лимфоузлы органов и стенок тазовой полости.
 - Лимфососуды (грудной проток, поясничную цистерну)
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.27.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Гистологические препараты.

3. Влажные препараты.

2.27.4 Описание (ход) работы:

При изучении топографии, строения лимфатической системы животных обращают внимание на анатомические названия структур органов, её составляющих, видовые особенности строения органов лимфопоэза.

2.28 Лабораторная работа №28 (2 часа).

Тема: Центральная нервная система. Фило- и онтогенез, топография, строение головного и спинного мозга.

2.28.1 Цель работы: изучить строение спинного мозга, оболочки спинного мозга.

2.28.2 Задачи работы:

1. Изучить на какие виды борозд подразделяется спинной мозг.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.28.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Макропрепараты.

3. Влажные препараты.

2.28.4 Описание (ход) работы:

При изучении строения спинного мозга, мозговых оболочек, отделов головного мозга: ромбовидного, среднего, переднего, конечного, или большого мозга обращают внимание на названия анатомических структур, особенности морфологической структуры спинного мозга, отделов головного мозга животных.

Спинной мозг (Medulla spinalis), отдел центральной нервной системы позвоночных, продолжающийся от головного мозга, расположенный в спинномозговом (позвоночном) канале в виде тяжа цилиндрич. формы. Передний отдел спинного мозга переходит в продолговатый мозг, задний - в так называемую концевую нить.

2.29 Лабораторная работа №29 (2 часа).

Тема: Периферический отдел нервной системы: спинномозговые нервы, черепные или головные нервы, их сплетения и области иннервации.

2.29.1 Цель работы изучить:

1. Дорсальные ветви спинномозговых нервов.
2. Вентральные ветви спинномозговых нервов.
- 2.1. Шейное сплетение.

2.29.2 Задачи работы:

1. Изучить строение спинномозговых нервов.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.29.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.29.4 Описание (ход) работы:

При изучении спинномозговых нервов обращают внимание на названия анатомических структур, особенности морфологической структуры отделов спинного мозга, деление на отделы, утолщения и особенности мозгового конуса.

Спинномозговые нервы — пл. *spinales* топографически разделяются на шейные (С), грудные (Th), поясничные (L), крестцовые (S) и хвостовые (Cc) соответственно делению позвоночного столба.

2.30 Лабораторная работа №30 (2 часа).

Тема: Вегетативная, или автономная нервная система и ее нервные образования. Симпатическая и парасимпатическая часть вегетативного отдела нервной системы.

2.30.1 Цель работы изучить:

- 1.Центральный отдел симпатической части.
- 2.Периферический отдел симпатической части.

2.30.2 Задачи работы:

1. изучить строение симпатической части.
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.30.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2.30.4 Описание (ход) работы:

При изучении вегетативной нервной системы обращают внимание на деление её на отделы, названия анатомических структур, которые они иннервируют, особенности симпатической части ВНС.

Симпатическая по своим основным функциям является трофической. Она вызывает усиление обменных процессов, учащение сердечной деятельности, повышение артериального давления, усиление дыхания, увеличение поступления O₂ к мышцам, и в тоже время ослабление секреторной и моторной функции пищеварительного тракта. Симпатическая нервная система оказывает воздействие на мышечную оболочку (гладкие миоциты) сосудов, поэтому её ещё называют «сосудистой».

Симпатическая н/с по строению делится на центральную часть, расположенную в спинном мозге (торако-люмбальный), и периферическую, включающую ганглии, нервные волокна и их сплетения.

Центры симпатической н/с - промежуточно-латеральные ядра располагаются в латеральных (боковых) рогах грудопоясничного отдела спинного мозга (от 1-го грудного до 4-го поясничного). Аксоны от симпатических центров через межпозвоночные отверстия выходят из спинного мозга по вентральным корешкам в виде белых соединительных ветвей (преганглионарные волокна - г. *communicantes albi*) и идут к симпатическим ганглиям.

Симпатические ганглии в основном располагаются вдоль позвоночного столба (околопозвоночные) и по ходу крупных кровеносных сосудов. Околопозвоночные ганглии располагаются метамерно по обе стороны позвоночного столба и составляют основу симпатического ствола (*ganglia truci sympathici*). Симпатический ствол (*truncus sympathicus*) - парный (правый и левый) и подразделяется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы.

2.31 Лабораторная работа №31 (2 часа).

Тема: Зрительный анализатор

2.31.1 Цель работы изучить:

1. Глаз.
- 1.1. Глазное яблоко.
- 1.2. Оболочки глазного яблока.
- 1.3. Внутреннее ядро глаза.
- 1.4. Вспомогательные органы глаза.

2.31.2 Задачи работы:

1. Изучить морфофункциональную характеристику органов зрения,
2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.31.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.
2. Гистологические препараты.
3. Влажные препараты.

2.31.4 Описание (ход) работы:

При изучении зрительного анализатора обращают внимание на деление его на отделы, топографию, названия анатомических структур, особенности у разных видов животных.

2.32 Лабораторная работа №32 (2 часа).

Тема: Статоакустический анализатор.

2.32.1 Цель работы:

1. Орган слуха.
- 1.1. Наружное ухо.
- 1.2. Среднее ухо.
- 1.3. Внутреннее ухо.
2. Орган гравитации и равновесия

2.32.2 Задачи работы:

1. изучить морфофункциональная характеристика органов слуха и их классификация.

2. Освоить термины, употребляемые в данной теме.

2.32.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Учебные плакаты по изучаемой теме, учебники и учебные пособия по дисциплине.

2. Влажные препараты.

2.32.4 Описание (ход) работы:

При изучении статоакустического анализатора обращают внимание на деление его на отделы, топографию, названия анатомических структур, особенности у разных видов животных.

Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки, отделяющей от среднего уха.

Ушная раковина, покрытая волосом, является защитным органом, препятствующим проникновению насекомых и различных частиц в слуховой проход. Основание ушной раковины составляет эластический хрящ, покрытый кожей, содержащей корни волос и сальные железы. В движение ушную раковину приводят поперечно-полосатая мышечная ткань. У многих животных (лошадей, собак, кошек) ушная раковина хорошо развита. Рефлекторное управление ушной раковинкой позволяет быстро определять местонахождение источника звука. Таким образом, ушная раковина является хорошим звукоулавливателем.