

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии

*Кафедра нормальной и патологической морфологии
и физиологии домашних животных*

ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие

для студентов факультета

ветеринарной медицины и биотехнологии

Брянск 2011

УДК 636:611.018 (07)

ББК 28.66

Т. 48

Ткачев, Д.А. Частная гистология/ Д.А. Ткачев, В.Н. Минченко. – Брянск:-
Издательство Брянской ГСХА, 2011. – 42 с.

Учебно-методическое пособие «Частная гистология» подготовлено в соответствии с программой подготовки направления (специальности) 111801 «Ветеринария» и специальности 111201 «Ветеринария».

Рецензент: к.в.н., доцент Симонова Л.Н.

Рекомендовано методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, протокол № 3 от 20.10.2011 года

© Брянская ГСХА, 2011

© Ткачев Д.А., 2011

© Минченко В.Н., 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Регулирующие и интегрирующие системы организма.....	6
1.1. Нервная система.....	6
1.2. Эндокринная система.....	9
1.3. Вопросы для самоконтроля знаний.....	13
1.4. Органы сердечно-сосудистой системы, кроветворения и иммунной защиты.....	13
1.5 Вопросы для самоконтроля знаний.....	19
1.6 Висцеральные системы (спланхнология), или внутренности.....	20
1.7 Вопросы для самоконтроля знаний.....	32
1.8 Кожный покров и его производные.....	33
1.9 Вопросы для самоконтроля знаний.....	40
ЛИТЕРАТУРА.....	41

Введение

Частная гистология, или микроскопическая анатомия – наука о строении, развитии и функции структур органов многоклеточных животных, невидимых простым невооруженным глазом, с учетом их клеточной, тканевой, органной и системной принадлежности.

Являясь, вместе с анатомией, составной частью морфологии, она включает в себя концептуальные и методические достижения в области цитологии, общей эмбриологии и общей гистологии. Частная гистология изучает внутреннюю архитектуру органов в норме, чтобы понять и оценить их состояние при патологии. В ней рассматриваются особенности строения клеток, межклеточных структур и в целом тканей различных органов (органоспецифичность), а также источники их эмбрионального формирования, роста и развития.

Множество функциональных, структурных и даже генетически различных клеток и тканей, эволюционно и интимно интегрированных между собой в органы, взаимодействует как единое целое. Частная гистология рассматривает механизмы влияния факторов внутренней и внешней среды на архитектуру, рост и развитие органов в пре- и постнатальном онтогенезе.

Основным объектом изучения частной гистологии являются органы домашних млекопитающих животных и сельскохозяйственной птицы. Орган – исторически сложившаяся форменная часть организма, состоящая из нескольких тканей, объединенных между собой развитием, строением и функцией. Несмотря на многообразие органов, они имеют общий план строения. В них содержатся следующие ткани:

1. Одна из тканей является основной, функционирующей, «рабочей», специфической тканью органа. Эта ткань называется паренхимой. Например, в мозге – нервная; в легких, печени, почках и др. – эпителиальная; в костях – костная.

В органах ткани образуют специфические морфофункциональные единицы. К примеру в костях – остеоны, в скелетных мышцах – мионы, в молочной железе – альвеолотрубки, в тонкой кишке – ворсинки и микроворсинки, в почках – нефроны, в щитовидной железе и яичниках – фолликулы, в печени – печеночные дольки, состоящие из печеночных балок и синусоидных кровеносных капилляров.

2. Вторая часть органов – строма (базис, остов, основание) образована рыхлой и плотной соединительными тканями. Поэтому она неспецифична. Остов выполняет не только механическую и опорную функции, роль структурного каркаса, но и трофическую, иннервационную и защитную.

3. Кровеносные и лимфатические сосуды, проходящие в строме, обеспечивающие обмен веществ и энергии в органе.

4. Расположенные в строме чувствительные и двигательные функциональные нервы: соматические для скелетных мышц, вегетативные – для внутренних органов, симпатические (вегетативные) – сосудистые нервы, регулирующие кровенаполнение любого органа в связи с его функциональным состоянием.

Для облегчения изучения морфофункционального строения органов их условно подразделяют на следующие четыре группы:

1. Трубнообразные (трубчатые, или полостные), содержащие центрально расположенную полость, ограниченную стенкой. Трубки одних органов сообщаются с внешней средой – это внутренности, или висцеральные органы. Изнутри они выстла-

ны эпителием, а стенка обычно состоит из четырех оболочек. Трубки других органов контактируют с компонентами внутренней среды организма (кровью, лимфой) – это сердце, кровеносные и лимфатические сосуды. Все они изнутри выстланы эндотелием, а их стенка состоит из трех оболочек.

2. Компактные (паренхиматозные) органы, или железы внешней и внутренней секреции: состоят из стромы и паренхимы. Строма представлена плотной и рыхлой соединительной тканями, которые снаружи образуют капсулу железы, от которой внутри органа идут перегородки (трабекулы), разделяющие его на дольки. В строме проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервы.

Паренхима составляет основу органа, его рабочую часть, выделяет специфические вещества: секреты, или инкреты (гормоны). Паренхима образована клетками эпителиальной, нервной тканями, видоизмененными клетками гладкой мышечной ткани, миелоидной и лимфоидной тканями. В каждом органе паренхима формирует специализированные архитектурные (пространственные) конструкции – аденомеры и выводные протоки, которые в железах внутренней секреции отсутствуют. В паренхиматозных органах имеются значительные препятствия – барьеры, например: гематолактационный, печеночный, почечный, аэрогематический, гематофолликулярный, гематотестикулярный, гематоэнцефалический, плацентарный, гематотимусный.

3. Органы пучкового строения (скелетные мышцы, нервы, связки, сухожилия) состоят из стромы и паренхимы. Строма образует оболочки (например, в нервах: эпи-, пери- и эндоневрий) и соединительнотканые перегородки внутри органов. Паренхима представлена органоспецифическими тканями: в нервах – миелиновыми и безмиелиновыми волокнами, в мышцах – исчерченными мышечными волокнами, в сухожилиях и связках – пучками коллагеновых волокон.

4. Покровные органы – кожа и ее производные, имеют непосредственный контакт с внешней средой, которая существенно влияет на их внутреннюю структуру, формообразование.

Так как для выполнения целого ряда функций одного органа недостаточно, тем более, в многоклеточном организме, они морфологически, функционально и генетически объединяются в аппараты или системы органов.

Последовательность изучения гистологического строения органов находится в полном соответствии с учебной программой дисциплины. При изучении гистологических препаратов, после их предварительного окрашивания, используют световые, электронные микроскопы и другие современные приборы и методы. При изучении этой дисциплины надо не только разбираться и понимать внутреннюю архитектуру органов, но и производить анализ гистологических структур, давать им функциональную интерпретацию – гистофизиологический подход. Понятие «гистофизиология» ввел в науку русский гистолог и физиолог А.И. Бабухин (1827-1891).

Таким образом, частная гистология, как составная часть морфологии, является одной из основополагающих и фундаментальных дисциплин ветеринарной медицины.

1. Регулирующие и интегрирующие системы организма

1.1. Нервная система

Теоретическая часть. Эволюционно сложились следующие «этапы» регуляции (управления) жизнедеятельностью организма: аутокринная, паракринная, юкстакринная. У позвоночных животных сформировался центральный аппарат управления: **эндокринная регуляция** при помощи гормонов, которые синтезируются в железах внутренней секреции, действуя дистантно, это медленная регуляция; **нервная регуляция** всего организма, в том числе регулирующих систем, это быстрая регуляция.

У высших животных и человека имеются все «этапы» регуляции, которые взаимосвязаны между собой при помощи нервной системы, а центральный аппарат управления дополняется эволюционно более молодой – **иммунной системой**. Все они осуществляют единую нейрогуморальную регуляцию жизнедеятельности организма, его органов, систем и аппаратов.

Нервная система является важнейшей регулирующей и интегрирующей системой многоклеточных животных, в том числе человека. Она построена из нервной ткани. Последняя включает в себя нервные клетки и нейроглию: макро- и микроглию. Основной структурно-функциональной единицей нервной системы (ткани) является *нейрон (нейроцит)* – нервная клетка с ее телом, отростками и окончаниями, развивающаяся в эмбриогенезе как макроглия из нейроэктодермы. Микроглия и кровеносные сосуды развиваются из мезенхимы.

Индущирующее (направляющее) влияние на развитие нервной системы оказывает хорда, контролируемые ею органы и местная взаимосвязь в развитии клеток самой нервной трубки, а также нейротрофика.

Необходимо изучить гистологическое строение некоторых компонентов нервной системы, которая состоит из центральной (головной и спинной мозг) и периферической (соматической и вегетативной). Соматическая нервная система представлена спинномозговыми и черепно-мозговыми (головными) нервами. Вегетативная нервная система имеет симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы.

Задание 1. Изучить гистологическое строение спинного мозга

Рассматривая препарат невооруженным глазом, следует зарисовать общую картину разреза спинного мозга. В середине спинного мозга находится серое вещество, напоминающее летящую бабочку. Левая и правая половины этого вещества соединены серой спайкой, в которой находится центральный спинномозговой канал. По периферии мозга расположено белое вещество, к наружной поверхности которого прилегает мягкая мозговая оболочка. Вентральная срединная щель и дорсальная срединная перегородка заполнены соединительной тканью. Находим центральные (более мощные) и дорсальные рога серого вещества; вентральные, дорсальные и латеральные канатики белого вещества. В центральных рогах серого вещества находятся моторные клетки. Зарисовать при малом увеличении микроскопа.

Обозначения: 1- мягкая мозговая оболочка; 2- вентральная срединная щель; 3- дорсальная срединная перегородка; 4- серая спайка; 5- центральный спинномозговой канал; 6- вентральные и 7- дорсальные рога серого вещества; 8- нейроны, 9- дорсальные, 10- вентральные, 11- латеральные канатики белого вещества.

Задание 2. Изучить гистологическое строение спинномозгового ганглия

Окраска: гематоксилин-эозином.

Ганглии имеют округлую или овальную форму, лежат вблизи спинного мозга на дорсальных корешках спинномозговых нервов. Снаружи ганглий одет соединительнотканной капсулой, внутрь узла от нее идут прослойки, которые совместно с капсулой образуют остов. Функциональной единицей ганглия являются чувствительные ложноуниполярные нейроны, имеющие светлые крупные округлые ядра. Дендриты клеток в составе нерва идут на периферию в органы, а аксоны в спинной мозг, образуя дорсальный корешок нерва. Рядом с ганглием проходит вентральный (двигательный) корешок спинномозгового нерва.

Подобные ганглии имеют пятая, седьмая, девятая и десятая пары нерва.

Обозначения: 1- капсула, 2- прослойки соединительной ткани, 3- нейроны, 4- дорсальный корешок, 5- вентральный корешок.

Задание 3. Изучить гистологическое строение коры мозжечка

Препарат представляет собой вертикальный разрез мозжечка, импрегнированный серебром по Кахалю. Простым невооруженным глазом видно серое и белое мозговое вещество. Белое вещество ветвится в виде дерева – древо жизни.

Серое вещество импрегнировано в более темный цвет. В нем следует изучить и зарисовать три слоя: молекулярный, ганглиозный и зернистый. Молекулярный – поверхностный слой характеризуется переплетением нервных волокон. В этом слое видны отростки грушевидных клеток, ядра нейроглии и ядра корзинчатых клеток.

В ганглиозном – среднем слое видны тела клеток грушевидной или округлой формы и их отростки – дендриты. В зернистом – внутреннем слое находятся круглые ядра клеток – зерен и нервные волокна. Под вышеперечисленными тремя слоями находится белое вещество.

Обозначения: 1- белое мозговое вещество; 2- серое мозговое вещество и его слой; 3- молекулярный, 4- ганглиозный, 5- зернистый.

Задание 4. Изучить гистологическое строение коры полушарий большого мозга

Цитоархитектонику коры больших полушарий головного мозга описал русский ученый В.А. Бец в 70-е годы XIX столетия. Кора больших полушарий головного мозга является высшим центром нервной регуляции у млекопитающих. Она, по данным И.П. Павлова, является «распорядителем и распределителем всех функций организма».

Препарат представляет собой разрез полушарий головного мозга, импрегнированный серебром по Кахалю.

Невооруженным глазом виден по периферии более темный слой – это серое мозговое вещество. Клеточные элементы серого вещества располагаются шестью функционально различными слоями, параллельными поверхности мозга. Слои, считая с поверхности в глубь следующие: 1- молекулярный; 2- наружный зернистый; 3- малых пирамидных клеток; 4- внутренний зернистый; 5- больших пирамидных клеток; 6- веретенообразных и полиморфных клеток.

Перечисленные слои на препарате разобрать трудно. Поэтому необходимо сделать схематическую зарисовку всех слоев коры и проставить вышеперечисленные обозначения.

Задание 5. Рассмотреть на гистологическом препарате и зарисовать строение пирамидной (пирамидалльной) клетки

Эти клетки впервые описал (1874г) русский анатом и гистолог В.А. Беца, его именем они и называются – гигантские пирамидные клетки Беца.

Пирамидные клетки расположены в третьем и пятом слоях коры. Это – основной тип клеток. На препарате лучше видны клетки пятого слоя. Тела клеток имеют конусовидную форму, вершина конуса направлена к молекулярному (наружному) слою и от нее отходит дендрит, который вскоре раздваивается и направляется в молекулярный слой. От боковых сторон конуса отходят тоже дендриты, разветвляющиеся в этом же слое коры. Основание тела клетки направлено к белому веществу, от которого отходит тонкий отросток – аксон (неврит), направляющийся в это вещество. Вокруг пирамидных клеток расположены небольшие в виде тонкой сетки клетки нейроглии, нервные волокна и кровеносные сосуды.

Обозначения: 1- тело клетки, 2- вершина конуса, 3- основание тела клетки, 4- дендрит, 5- аксон, 6- клетки нейроглии.

Задание 6. Изучить строение одно-, мало- и многопучкового нерва

Нерв – это орган, соединяющий морфологически и функционально центральную нервную систему с органами, структурно-функциональной единицей, которого являются нервные волокна: миелиновые и безмиелиновые.

Рыхлая соединительная ткань образует остов нерва, состоящий из трех оболочек: эпиневрия, периневрия и эндоневрия. Эпиневрй окружает нерв снаружи. В мало- и многопучковых нервах имеется наружный и внутренний эпиневрй. В эпиневрйи могут встречаться отложения жира. Периневрй имеет пластинчатое (трубчатое) строение в виде двух трубок вокруг пучка нервных волокон, а между трубками находится периневральное влагалище, связанное с подболобочечными пространствами мозга. В периневрйи и эндоневрйи нет жировых клеток, а коллагеновые и эластические волокна имеют упорядоченное и плотное расположение. Эндоневрйи окружает каждое нервное волокно и связывает их в пучок, одетый снаружи периневрйем. Толщина оболочек нервов

определяется в мкм. Форма нервов – лентовидная (плоская) и цилиндрическая. В мало- и многопучковых нервах встречаются кабельный, сетевидный и промежуточный типы строения. По функции имеются нервы: чувствительные, двигательные и смешанные.

Обозначения: 1- эпиневррий, 2- периневррий, 3- эндоневрий, 4- нервный пучок, 5- нервные волокна.

1.2. Эндокринная система

Теоретическая часть. Эта система образована железами внутренней секреции, которые вырабатывают и выделяют биологически активные вещества – *гормоны*, в кровь. Характерная их морфологическая особенность – отсутствие аденомеров, то есть концевых отделов, выводных протоков и обильная васкуляризация.

К ним относятся:

1) центральные эндокринные органы: гипоталамус, гипофиз и эпифиз, относящиеся к промежуточному мозгу;

2) периферические (с чисто эндокринной функцией): щитовидная, паращитовидная железы и надпочечники;

3) органы со смешанной секрецией: поджелудочная, половые и вилочковая (тимус) железы, плацента;

4) диффузная эндокринная система, или единичные клетки в ряде органов: сердце, почках, коже, печени, аппаратах пищеварения и дыхания.

Гормоны, регулируя в организме обмен веществ и энергии, репродукцию и защитные механизмы, вместе с нервной системой осуществляют **интегративную функцию**.

Изучить с помощью микроскопа нижеприведенные гистологические препараты.

Задание 7. Изучить гистологическое строение гипофиза

Гипофиз, эпифиз и гипоталамус являются центральными эндокринными органами, образуя единый морфофункциональный комплекс – гипоталамо-гипофизарную систему.

Гипофиз (нижний мозговой придаток, питуитарная железа) имеет две доли: аденогипофиз и нейрогипофиз. Эти доли отличаются между собой эмбриогенезом, строением, кровоснабжением и функцией. Аденогипофиз (аденожелеза) – железистая, передняя доля развивается из эпителия крыши ротовой полости (кармана Ратке), построена из эпителиальных клеток, вырабатывающих тропные и пусковые гормоны. Она имеет три части: переднюю (самую большую), туберальную или бугровую и промежуточную. Передняя часть состоит из функционально и структурно различных ацидофильных, базофильных и хромофобных клеток. На активность аденогипофиза влияют рилизинг-гормоны

(либерины и статины) гипоталамуса (подбугорья). Гипоталамус – это связующее звено между нервной и эндокринной системами, так как нем нервные импульсы преобразуются в нейрогормоны: окситоцин и вазопрессин, и рилизинг-гормоны: либерины и статины. Изучаемый нами гистологический препарат представляет собой срез гипофиза и гипоталамуса кошки, окрашенный гематоксилин-эозином.

Визуально, то есть невооруженным глазом, виден красный квадрат – это участок головного мозга, вниз от него свисает гипофиз, соединенный с гипоталамусом воронкой. Передняя часть аденогипофиза интенсивно окрашена. Между ней и промежуточной частью имеется щель – это остаток кармана Ратке. Так как срез сделан косо, то промежуточная часть в виде интенсивно окрашенного кольца окружает нейрогипофиз. Туберальная часть – это направленный вверх отрог передней части аденогипофиза. Она находится в воронке, соединяющей гипофиз с гипоталамусом. Нейрогипофиз окрашен в бледно-розовый цвет, кроме ядер питуицитов в нем видны разрезы капилляров.

Зарисовать схему строения гипофиза и показать его связь с гипоталамусом.

Обозначения: 1- аденогипофиз и его части: 2- передняя, 3- промежуточная, 4- бугровая (туберальная); 5- щель- остаток кармана Ратке, 6- нейрогипофиз, 7- питуициты, 8- кровеносные сосуды.

Задание 8. Изучить гистологическое строение щитовидной железы

Щитовидная железа относится к бранхиогенной (брахия – жабры) группе эндокринных органов.

Препарат представляет собой срез щитовидной железы, окрашенный гематоксилин-эозином. Рассматривая препарат при малом увеличении микроскопа, убеждаемся в отсутствии у железы выводных протоков, что является типичным признаком железы внутренней секреции.

Снаружи щитовидной железы находится капсула, от которой внутрь органа идут перегородки, придающие железе дольчатое строение. В перегородках видны кровеносные сосуды.

Рассматриваем и зарисовываем препарат при большом увеличении микроскопа. Основную массу железы составляют фолликулы, т.е. пузырьки, стенка которых построена клетками эпителия – тироцитами. Форма клеток зависит от функционального состояния органа и может быть кубическая или плоская. Ядра клеток эпителия сиреневого цвета, округлой формы. Фолликулы имеют неодинаковую величину, их просвет заполнен коллоидом, который окрашен в розовый цвет. При фиксации коллоид часто сжимается, и поэтому кажется, что он заполняет фолликулы не полностью. Коллоид – это белковое йодосодержащее вещество. Кроме клеток фолликулов, гормональной функцией обладают С-клетки (Ca-клетки). С – клетки или светлые клетки имеют хорошо окрашенное ядро, и светлую цитоплазму. Они не имеют никакого отношения ни к синтезу, ни к всасыванию коллоида.

Обозначения: 1- капсула, 2- перегородки, 3- фолликулы, 4- железистый эпителий фолликулов, 5- коллоид, 6- С-клетки.

Задание 9. Изучить гистологическое строение парашитовидной железы

Она относится к бранхиогенной группе эндокринных органов.

Препарат представляет собой срез железы, окрашенный гематоксилин-эозином. Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа идут перегородки, принося с собой кровеносные сосуды и нервы. Паренхима железы состоит из тяжёлых эпителиальных клеток – паратироцитов. В зависимости от функционального состояния различают главные, ацидофильные и промежуточные паратироциты. Ацидофильные клетки окрашиваются кислыми красителями, их ядра отстоят друг от друга дальше, а цитоплазмы больше, чем в главных клетках. Иногда, особенно у старых животных, главные клетки могут образовывать мелкие фолликулы.

Зарисовать небольшой участок железы.

Обозначения: 1- капсула, 2- перегородки, 3- клетки паренхимы.

Задание 10. Изучить гистологическое строение надпочечника

Препарат представляет собой срез надпочечника, окрашенный железным гематоксилином. Рассмотреть и зарисовать препарат удобно при малом увеличении микроскопа, но для изучения отдельных зон коркового вещества необходимо временно прибегать к большому увеличению.

Снаружи надпочечник окружен капсулой, от которой внутрь органа идут в виде лучей перегородки.

Паренхима органа состоит из коркового и мозгового вещества, которые развиваются из двух разных зародышевых листков, отличаются строением клеток, следовательно, и функционально. Корковое вещество имеет три зоны: дуговую, пучковую, сетчатую. Ядра клеток всех зон окрашены в темно-фиолетовый цвет. Дуговая зона состоит из высоких клеток, которые, располагаясь дугообразно, образуют как бы дуги (арки). Наибольшую часть коркового вещества занимает пучковая зона, клетки которой образуют тяжи. Ядра клеток округлые, цитоплазма имеет пенистый вид вследствие того, что в ней содержались липоидные включения, которые растворились при обработке препарата. Самую глубокую часть коркового вещества составляет сетчатая зона, в которой тяжи клеток, соединяясь, образуют тесную сеть. Клетки сетчатой зоны мельче клеток пучковой зоны. Корковое вещество развивается из мезодермы. Между мозговым и корковым веществом нет какой-либо прослойки. Мозговое вещество расположено вокруг центральной вены, образовано тесно переплетающимися тяжами клеток, имеющих на препарате неясные границы. Оно развивается из эктодермы.

Обозначения: 1- капсула, 2- перегородки, 3- корковое вещество и его зоны: 4- дуговая, 5- пучковая, 6- сетчатая, 7- мозговое вещество, 8- центральная вена.

Задание 11. Изучить гистологическое строение парных половых желез (семенника и яичника)

Выполняют не только генеративную (развитие половых клеток), но и эндокринную (выработка половых гормонов) функции.

11.1. Рассмотреть и зарисовать срез семенника, сделав на рисунке следующие обозначения: 1-белочная оболочка снаружи, 2-семенные извитые канальцы, 3-интерстициальные эндокринные клетки Лейдига между канальцами вблизи капилляров, вырабатывающие мужские половые гормоны – андрогены, в том числе тестостерон – основной из этой группы.

11.2. Срез яичника млекопитающего: 1-поверхностный эпителий, 2-фолликулы на разной стадии развития: примордиальный, первичный, вторичный, третичный, зрелый; 3-ооцит I-го порядка, 4-тека, то есть соединительнотканная оболочка. Эпителиальные клетки стенки фолликулов выделяют женские половые гормоны – эстрогены. Чем крупнее фолликул. Тем больше выделяется гормонов.

Задание 12. Изучить процесс образования и строение желтого тела.

Желтое тело является временной железой внутренней секреции, функционирующая во время беременности. Оно образуется после овуляции на месте лопнувшего зрелого фолликула (Граафова пузырька) под действием лютеинизирующего гормона гипофиза. Развивается из фолликулярных клеток, между которыми внедряются тяжи соединительнотканной оболочки (теки) с кровеносными сосудами. При его образовании в фолликулярных клетках накапливаются липиды и желтый пигмент лютеин и клетки носят название лютеиновые, железистые. У коров, овец и свиней это тело имеет желтый цвет, у кобыл оранжевый. У коров и свиней желтое тело формируется в течение 7-8 суток после овуляции. Если произошло оплодотворение, то оно увеличивается в размере, выделяя два гормона: прогестерон и релаксин. Под влиянием прогестерона в яичниках приостанавливается развитие фолликулов, маточные железы начинают секретировать, эндометрий набухает, разрастается, то есть матка подготавливается к имплантации зародыша. У самки наступает половой покой.

Если не произошло оплодотворение, то желтое тело рассасывается, исчезает и на его месте образуется соединительнотканый рубец. Это начинается обычно на 12-14 сутки после овуляции.

Гормоны релаксин и прогестерон, кроме желтого тела, вырабатывают ткани плаценты. Релаксин в конце беременности вызывает размягчение связок таза и симфиза (лонного сращения), а во время родов - открытие шейки матки. Прогестерон активизирует развитие альвеолярно-протоковой системы в молочной железе.

Исследуемый препарат представляет собой срез желтого тела свиньи, окрашенный гематоксилин-эозином. Рассмотреть при малом и большом увеличении микроскопа, зарисовать участок желтого тела.

Обозначения: 1- соединительнотканная капсула, 2- перегородки, 3- кровеносные сосуды в капсуле и внутри желтого тела, 4- железистые (лютеиновые) клетки.

1.3. Вопросы для самоконтроля:

1. Что означает специфическая ткань органа?
2. Что такое неспецифическая ткань организма?
3. Какие 4-е группы органов имеются в организме?
4. Фамилия ученого, применившего термин «гистофизиология»?
5. Каково значение изучения частной гистологии для врачебной специальности?
6. Что означает аутокринная, паракринная и юкстакринная регуляция?
7. Каково значение нервной системы, ее главная структурно-функциональная единица?
8. Схема деления нервной системы.
9. Из каких 2-х веществ состоит ЦНС?
10. Перечислите три соединительно-тканые оболочки нерва.
11. Какие два вида нервных волокон входят в состав нерва?
12. Характерная морфологическая эндокринных органов.
13. Схема деления эндокринного аппарата.
14. Что относится к центральным и периферическим эндокринным органам?
15. Что входит в состав смешанных эндокринных органов и диффузной эндокринной системы?
16. Что такое карман Ратке?
17. Что составляет основной структурно-функциональный компонент щитовидной железы?
18. Почему семенники и яичники называют половыми железами?
19. В каких органах и когда образуется желтое тело, его значение?

1.4. Органы сердечно-сосудистой системы, кроветворения и иммунной защиты

Теоретическая часть. Сердечно-сосудистая система представляет систему трубок, содержащих кровь или лимфу, и сердце – центральный орган, обеспечивающий движение (циркуляцию) этих жидкостей. Сердце и кровеносные сосуды образуют замкнутую, лимфатические сосуды – незамкнутую системы, которые взаимосвязаны между собой генетически, морфологически и функционально. Она доставляет клеткам питательные вещества, воду, кислород и удаляют, выделяемые клеткой, продукты обмена веществ; поддерживает жизнедеятельность организма.

В организме имеется восемь типов кровеносных сосудов. Одни из них несут кровь от сердца и к сердцу – транспортники, а другие сосуды гемомикроциркуляторного русла – метаболические. Кровеносные сосуды отсутствуют в эпителиальном пласте слизистых оболочек и коже, в твердых производных эпидермиса кожи, роговице глаза и суставных хрящах.

Лимфатическая система выполняет дренажную функцию, то есть отток тканевой жидкости – фильтрата плазмы крови из капилляров, в кровеносное русло. Она состоит из лимфокапилляров, сетей, сосудов, стволов и протоков. По пути следования лимфатических сосудов расположены лимфатические узлы, относящиеся к органам иммунной защиты, выполняя барьерно-фильтрационную, лимфоцитопоэтическую и иммунопоэтическую функции. В лимфососудах всех уровней содержится лимфа, которая образуется из межклеточной (тканевой) жидкости.

Задание 13. Изучить гистологическое строение миокарда

Препарат представляет собой вертикальный срез участка стенки сердца лошади.

Мышечная оболочка стенки сердца – миокард, самая толстая, она состоит из кардиомиоцитов, имеющих одно-два ядра овальной формы в центре клетки, так как миофибриллы расположены по периферии строго прямолинейно. Кардиомиоциты соединяются между собой при помощи нексусов и вставочных дисков, поэтому миокард имеет сетчатое строение. Благодаря вставочным дискам кардиомиоциты формируют волокна. Между пучками мышечных волокон расположены прослойки соединительной ткани с кровеносными сосудами и нервами. Миокард является возбудимой тканью. Миокард предсердий и желудочков разобщен, что создает возможность отдельного их сокращения (систола) и расслабления (диастола). Миокард предсердий состоит из двух, а желудочков из пяти слоев. Имеется пять видов кардиомиоцитов: рабочие (сократительные), синусные (пейсмекерные), образующие проводящую систему сердца; проводящие, переходные и секреторные. Последние вырабатывают гормон – натрий-уретический фактор только в миокарде предсердий, особенно правом и ушках сердца.

Обозначения: 1-мышечные волокна, 2-ядра кардиомиоцитов, 3-мышечные перекладки (перемычки), 4-соединительная ткань, 5-кровеносные сосуды.

Задание 14. Зарисовать и изучить схему строения проводящей (автономной) системы сердца

Она заложена в миокарде. Образована атипическими мышечными волокнами не способными сокращаться. В ее состав входят пять компонентов: *синусно-предсердный (синусный) узел*, который, по праву, называют водителем ритма или пейсмекером, то есть задающим ритм. У человека в покое он генерирует около 60-80 нервных импульсов в одну минуту. Второй - *атриовентрикулярный*, или предсердно-желудочковый узел, расположен в межпредсердной перегородке, от него отходит в межжелудочковую перегородку атриовентрикулярный *пучок Гиса*, делящийся на левую и правую ножки, оканчивающиеся своими разветвлениями – *волокнами Пуркинье* на сократительных кардиомиоцитах обоих желудочков.

Все компоненты автономной системы сердца не способны сокращаться, а только генерировать нервные импульсы, кроме волокон Пуркинье. Значение последних – передавать потенциал, действуя на сократительный миокард. Хотя есть данные, что волокна Пуркинье генерируют в минуту 20-30 импульсов. В течение суток сердце человека сокращается около 8 часов и 16 часов отдыхает.

Проводящая система сердца способна автоматически без участия ЦНС генерировать и распространять импульсы возбуждения по миокарду и сердце способно ритмично сокращаться без внешнего стимула.

Вегетативная нервная система, образуя в миокарде афферентные и эфферентные нервные волокна и окончания, а также гуморальные вещества, образующиеся в самом организме, изменяют частоту (ритм) и силу сердечных сокращений. Это указывает на решающую роль нервной системы в сердечной деятельности и в передаче импульсов по проводящей системе. Симпатические нервы звездчатого и краниального шейного ганглиев и их медиатор норадреналин влияют на сократительные кардиомиоциты, учащая ритм и силу сокращений. Одновременно норадреналин расширяет коронарные артерии, улучшая питание сердца. Парасимпатические волокна блуждающего нерва заканчиваются в интрамуральных ганглиях сердца, иннервируя синусный и атриовентрикулярный узлы, следовательно, он (вагус) контролирует работу проводящей системы сердца, а медиатор вагуса – ацетилхолин – уменьшает силу и частоту сокращений.

Афферентная иннервация сердца осуществляется дендритами блуждающего нерва и спинномозговых ганглиев D₁-D₆, которые образуют в миокарде две группы рецепторов: механорецепторы и мышечные рецепторы. На работу сердца влияют гормоны (адреналин, тироксин, глюкагон), электролиты (кальций, калий) и другие вещества.

Обозначения: 1- синусный узел, 2- атриовентрикулярный узел, 3- атриовентрикулярный пучок Гиса, 4- его правая и левая ножки, 5- волокна Пуркинье.

Задание 15. Изучить гистологическое строение артерии мышечного типа

Препарат представляет собой поперечный срез артерии, окрашенный гематоксилин-эозином. При малом увеличении виден зияющий просвет сосуда и три оболочки его стенки. Внутренняя оболочка – интима, видна как волнистая линия с выступающими в просвет ядрами эндотелия. Снаружи к этой оболочке прилегает внутренняя эластическая мембрана, которая собрана в складки. Средняя оболочка – медиа, представлена циркулярно расположенными гладкими мышечными клетками, между которыми встречаются эластические волокна. Наружная оболочка – адвентиция, образована рыхлой соединительной тканью с живыми клетками, нервами и сосудами.

Зарисовать препарат и сделать следующие обозначения: 1- эндотелиальный, 2- подэндотелиальный, 3- внутренняя эластическая мембрана; слой интимы: 4- медиа, 5- адвентиция, 6- просвет артерии.

Задание 16. Изучить гистологическое строение артерии эластического типа

Препарат представляет собой поперечный срез аорты, которая является типичной артерией эластического типа. Изучить и зарисовать нужно при малом увеличении.

Визуально видим, что аорта имеет форму круга. Под микроскопом находим три оболочки ее стенки: интиму, медию и адвентицию. Интима имеет два слоя: эндотелиальный и подэндотелиальный, последний имеет слегка фиолетовую окраску. Эластическая мембрана в аорте не выделяется, медиа значительно толще, чем в артериях мышечного типа. Она состоит из эластических пластинок, между которыми расположены клетки гладкой мышечной ткани. Адвентиция, состоящая из соединительной ткани, содержит жировые отложения, сосуды и нервы.

Обозначения: 1- интима, 2- медиа, 3- эластические пластинки, 4- адвентиция, 5- кровеносные сосуды в адвентиции, 6- просвет аорты.

Задание 17. Изучить гистологическое строение вены

Препарат представляет собой поперечный разрез вены, окрашенный гематоксилин-эозином.

При малом увеличении микроскопа виден спавшийся просвет сосуда и неясное разграничение трех его оболочек: адвентиции, меди и интимы. Внутренняя оболочка – интима, видна как тонкая линия с ядрами. В состав средней оболочки – меди, входят гладкие мышечные клетки и соединительнотканые прослойки. Без резкой границы средняя оболочка переходит в адвентицию.

Обозначения: 1- эндотелиальный, 2- подэндотелиальный; слои интимы: 3- медиа, 4- адвентиция, 5- просвет вены.

Задание 18. Изучить гистологическое строение сосудов гемомикроциркуляторного русла: артериолы, венулы, капилляра

Препарат представляет собой тотальный участок мягкой мозговой оболочки, окрашенный гематоксилин-эозином.

Артериола характеризуется тем, что одиночные клетки гладкой мышечной ткани располагаются поперек сосуда в виде обручей (лестницы). Венула имеет просвет несколько шире, чем у артериолы, ее стенка состоит из одного эндотелия и тонкой адвентиции. Капилляр – тонкая трубка, образованная одним эндотелием, в которой встречаются эритроциты.

Обозначения: 1- артериола, 2- венула, 3- капилляр, 4- эндотелий, 5- ядра мышечных клеток.

Задание 19. Изучить строение красного костного мозга и процесс кроветворения

Красный костный мозг и тимус относятся к центральным органам кроветворения и иммунной защиты. Красный костный мозг – часть кости – ткань

студневидной консистенции темно-красного цвета, у взрослых млекопитающих заполняет губчатое вещество трубчатых и плоских костей и позвонков. Его остовом является ретикулярная (лимфоидная) ткань, пронизанная сосудами ГМЦР. Имеется некоторое количество жировых клеток. В петлях ретикулярной сети и вокруг синусоидных капилляров располагаются клетки крови на разных стадиях развития. Масса костного мозга 6-7 % от массы тела. Чем активнее животное, тем больше содержится этого мозга. Так у северного оленя – 13 %, у кролика – 2 % к живой массе. Здесь образуются эритроциты, зернистые лейкоциты (базофилы, эозинофилы и нейтрофилы), моноциты, кровяные пластинки, В-лимфоциты и лимфобласты. Поэтому этот орган по праву называют «фабрика крови». Исходной, стволовой клеткой для образования всех форменных элементов крови является полипотентная стволовая клетка.

Иммуннокомпетентными клетками являются Т- и В-лимфоциты, образующиеся в специализированных органах из лимфобластов. Т-лимфоциты образуются в тимусе, а В-лимфоциты в бурсе Фабрициуса у птиц, отсюда их и название. Аналогом этой бursы у млекопитающих является красный костный мозг. Т- и В-лимфоциты – это малые лимфоциты. Т-лимфоциты мельче и у них более темная цитоплазма и более гладкая поверхность, чем у В-лимфоцитов, у которых заметно светлое перинуклеарное пространство. Т-лимфоциты обеспечивают клеточный (фагоцитоз) иммунитет, В-лимфоциты – гуморальный иммунитет. Эти лимфоциты колонизируют (поселяются) в периферических органах иммунной защиты: селезенке, лимфатических узлах и др.

Задание 20. Изучить гистологическое строение тимуса (вилочковой железы)

Тимус, как и красный костный мозг, считается центральным органом кроветворения и иммунной защиты. В этом органе из лимфобластов образуются Т-лимфоциты, которые током крови переселяются в периферические кровеносные органы. Тимус выполняет и эндокринную функцию, вырабатывая тимозин и тимопоэтин, которые стимулируют созревание Т- и В-лимфоцитов, процессы роста, углеводный и кальциевый обмены и передачу нервных импульсов.

Окраска препарата: гематоксилин-эозином.

Этот препарат знакомит со строением тимуса в период «расцвета» органа. Дольчатое строение его выражено настолько отчетливо, что заметно на препарате невооруженным глазом.

При слабом увеличении находим капсулу. От капсулы отходят трабекулы, которые разделяют железу на дольки. В дольках различаем корковое вещество, образующее периферию долек и интенсивнее окрашенное. При сильном увеличении убеждаемся, что эта окраска зависит от множества лимфоцитов. Мозговое вещество, образующее центральную часть долек, окрашено светлее, так как лимфоцитов здесь меньше.

В мозговом веществе видны тимусные тельца (тельца Гассалья), отличающиеся концентрической слоистостью (не смешивать с сосудами). Эти тельца состоят из концентрического наслоения эпителиальных клеток.

Обозначения: 1- капсула, 2- трабекулы, 3- корковое вещество, 4- мозговое вещество, 5- тельца Гассала.

Задание 21. Изучить микроскопическое строение лимфатического узла

Лимфатические узлы являются периферическими органами кроветворения и иммунной защиты, в которых содержатся и созревают В-лимфоциты, обеспечивающие гуморальный иммунитет и Т-лимфоциты, осуществляющие клеточный иммунитет. Эти лимфоциты заносятся сюда с током крови с тимуса и красного костного мозга.

Препарат представляет собой срез лимфатического узла, окрашенный гематоксилин-эозином.

Снаружи лимфатического узла видна капсула, внутрь от которой идут перегородки – трабекулы. Все остальное вещество органа заполнено лимфоидной тканью – паренхимой. Она имеет два вещества: корковое и мозговое. Корковое вещество лежит по периферии и имеет две зоны: кортикальную и паракортикальную. В кортикальной зоне находятся лимфатические фолликулы округлой формы, имеющие темную окраску. Центральная часть фолликулов более светлая – это реактивные центры. В кортикальной зоне созревают В-лимфоциты. Паракортикальная зона лежит на границе с мозговым веществом, здесь содержатся Т-лимфоциты.

Мозговое вещество представляет собой продолжение фолликулов и паракортикальной зоны в глубь узла, имеет вид тяжей и носит название мякотные тяжи (шнуры). Это скопление лимфоцитов, плазматических клеток и макрофагов. Между капсулой и трабекулами, с одной стороны, фолликулами и мякотными шнурами, с другой стороны, находятся синусы, по которым медленно течет лимфа с приносящих в выносящие лимфатические сосуды.

Зарисовать при малом увеличении часть коркового и мозгового вещества.

Обозначения: 1- капсула, 2- трабекулы, 3- корковое вещество, 4- фолликул, 5- реактивный центр, 6- паракортикальная зона; 7- мякотные тяжи мозгового вещества, 8- синусы.

Задание 22. Изучить гистологическое строение селезенки

Селезенка является периферическим органом иммунной защиты. В ней содержатся Т- и В-лимфоциты. Она выполняет и другие не менее важные функции: кроветворения, гемолиз эритроцитов, депо крови, обмен железа, синтез гемосидерина, ферритина, участие в трансплантационном иммунитете, «зеркало инфекции».

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Невооруженным глазом видны на красном фоне среза округлые фиолетовые скопления – это фолликулы селезенки, составляющие белую пульпу. Вся остальная часть паренхимы – красная пульпа. Препарат зарисовывается при слабом увеличении, однако все структуры следует рассматривать при большом увеличении.

Снаружи селезенка окружена капсулой из плотной соединительной ткани и клеток гладкой мышечной ткани. С поверхности капсула покрыта серозной оболочкой (брюшиной), и поэтому видны ядра клеток мезотелия в виде цепочки. От капсулы внутрь органа отходят трабекулы. В середине фолликулов выделяются более светлые участки – это активные центры и эксцентрично расположенная центральная артерия. Клеточный состав фолликулов представлен Т- и В-лимфоцитами и плазматическими клетками, которые переходят в красную пульпу и далее в сосудистое русло организма. Пространство между капсулой, трабекулами и фолликулами заполнено красной пульпой, состоящей из лимфоидной ткани, многочисленных кровеносных сосудов и содержащей массу эритроцитов.

Обозначения: 1- капсула, 2- ядра клеток мезотелия, 3- трабекулы, 4- фолликулы, 5- реактивный центр, 6- центральная артерия, 7- красная пульпа.

1.5. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что входит в состав сердечно-сосудистой системы, ее значение?
2. Какая система, кровеносная или лимфатическая, является замкнутой и какая незамкнутой?
3. Значение лимфатической системы и лимфатических узлов?
4. Из чего образуется лимфа?
5. В каких структурах организма отсутствуют кровеносные сосуды?
6. Перечислите три оболочки стенки сердца?
7. Что такое сосуды ГМЦР?
8. Какие пять видов кардиомиоцитов содержатся в миокарде?
9. Сколько слоев имеет миокард в предсердиях и сколько в желудочках?
10. Перечислите пять компонентов проводящей системы сердца и ее значение.
11. Значение вегетативной нервной системы в регуляции работы сердца.
12. В чем существенное отличие строения стенки артерии от вены?
13. Назовите центральные органы кроветворения и иммунной защиты.
14. Перечислите периферические органы кроветворения и иммунной защиты. Чем они отличаются от центральных органов иммунной системы?
15. Где образуются Т- и В-лимфоциты и какова их роль в организме?
16. Лимфатический узел и селезенка: в чем общность строения и в чем существенные различия?

1.6. Висцеральные системы (спланхнология) или внутренности

Теоретическая часть. К внутренностям относятся пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная и половая системы. Они обеспечивают протекание в организме многоклеточных животных обмена веществ с внешней средой и энергии, а также процесс размножения. Несмотря на специфические особенности в строении и функции этих систем, они имеют много общего:

1) по характеру строения их органы принято подразделять на два типа: трубкообразные и паренхиматозные;

2) трубки, как правило, сообщаются с внешней средой;

3) стенки трубкообразных органов и паренхиматозные органы имеют сходное строение, то есть построено по единому плану;

4) трубчатые органы в толще стенок имеют интраорганные (внутриорганные) железы, а также крупные застенные, или большие железы;

5) в стенках трубчатых органов расположены скопления лимфоидной ткани в виде одиночных и групповых лимфоидных узелков (содержат Т- и В-лимфоциты, плазматические клетки, макрофаги и другие клетки), или диффузная лимфоидная ткань, осуществляющие локальную иммунную защиту органов – это первый ряд иммунологической защиты при проникновении в организм патогенной микрофлоры. В местах расположения лимфоидных образований через эпителиальный пласт в большом количестве выходят лимфоциты за стенку полостных органов на внутреннюю поверхность слизистой оболочки;

6) в органах проходят кровеносные и лимфатические сосуды и структуры нервной ткани;

7) иннервация внутренностей осуществляется вегетативной нервной системой.

Внутренности морфологически, в том числе генетически, связаны между собой: пищеварительная и дыхательная системы имеют общий орган – глотку; мочевыделительная и половая – общий мочеполовой синус (преддверие) у самок, мочеполовой канал у самцов.

Стенки трубчатых органов на всем протяжении состоят из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной и наружной (адвентицией или серозной). В слизистой оболочке выделяют три слоя или пластинки: эпителиальный, собственный и мышечный. Даже в одной и той же системе или аппарате органов особенности строения слоев слизистой оболочки обусловлены функцией органа. Так, эпителий выстилает просвет трубчатых органов. Он может быть однослойным цилиндрическим, но там, где происходит постоянная травматизация, он – многослойный плоский неороговевающий (ротовая и носовая полости, пищеварительная часть глотки, пищевод, анальный канал, влагалище). В воздухопроводящих путях и яйцеводах эпителий мерцательный, реснитчатый, передвигающийся. Собственный слой слизистой оболочки образован рыхлой соединительной тканью с обилием кровеносных и лимфатических сосудов, нервов, лимфоидными скоплениями и железами. Эпителий и собственная пластинка в тонкой кишке птиц и млекопитающих образуют выросты – кишечные ворсинки, увеличивающие переваривающую и всасывающую поверхности слизистой в 20-25 раз.

Мышечная пластинка слизистой оболочки состоит из клеток гладкой мышечной ткани, которые могут располагаться отдельными пучками, в других органах – в виде одного и даже двухслойного пласта.

Органы, в которых слизистая оболочка образует продольные и кольцевые складки (кроме десен и твердого нёба), хорошо выражена подслизистая основа, состоящая из рыхлой и лимфоидной ткани с кровеносными и лимфатическими сосудами, нервным (мейснеровским) сплетением и пристенными железами. Эта основа придает слизистой оболочке подвижность.

Мышечная оболочка трубчатых висцеральных органов образована двумя слоями гладкой мышечной ткани (желудочно-кишечный тракт, яйцевод, матка, влагалище, бронхи, мочевыводящие пути) или исчерченной мышечной тканью (глотка, пищевод, анальный канал, наружный сфинктер ануса). Между слоями этой оболочки хорошо развито ауэрбаховское нервное сплетение, содержатся кровеносные и лимфатические сосуды. В органах дыхания вместо слизистой оболочки имеется хрящевая и даже костная ткани.

Висцеральные органы, расположенные в грудной, брюшной полостях и в полости большого таза снаружи покрыты серозной оболочкой (плеврой, брюшиной), имеющей двухслойное строение: рыхлая соединительная ткань и мезотелий. Органы в области головы, шеи и малого таза покрыты снаружи адвентицией из рыхлой соединительной ткани. Обе наружные оболочки имеют кровеносные и лимфатические сосуды и нервы.

Серозная оболочка предохраняет органы от срастания, а благодаря серозной жидкости, которую выделяют клетки мезотелия, они являются скользкими, что имеет важное значение для их функционирования.

Висцеральные трубчатые органы (внутренности) на всем протяжении имеют пристенные и застенные железы, паренхима которых является производной эпителия. Внутри эпителиального пласта расположены одноклеточные, бокаловидные железы, вырабатывающие слизь, которая защищает слизистую оболочку от травм и действия ферментов. Многоклеточные железы расположены как в самой слизистой оболочке, так и за пределами трубчатых органов (три пары больших слюнных желез, печень, поджелудочная железа). Обычно это крупные органы, уплощенной формы, имеют дольчатое строение. Гистологически железы состоят из двух компонентов: стромы и паренхимы, которые тесно связаны между собой. Строма состоит из плотной неоформленной и рыхлой неоформленной соединительной ткани. Она органонеспецифична, состоит из капсулы снаружи, междольковых (трабекул) и внутридольковых прослоек внутри органа. Являясь мягким каркасом желез, строма выполняет и другие не менее важные функции: трофическую, защитную, иннервационную. Если орган – железа внешней секреции, то в строме проходят выводные протоки.

Паренхима – специфическая, функционирующая часть железы, обычно состоящая из эпителиальной ткани. Она образует концевые отделы – аденомеры (для газообмена, выработки секретов и пр.) и системы выводных протоков – трубочек (воздухоносные пути легких, трубочки в почках, печеночный проток, проток поджелудочной железы, семенные каналы и др.).

В ряде систем органов аденомеры собраны в специализированные струк-

турно-функциональные единицы: нефроны в почках, фолликулы в яичниках, ацинусы в легких, печени и поджелудочной железе. Ацинус легких состоит из альвеолярных мешочков и альвеолярных ходов. В одной дольке легкого содержится около 50 ацинусов. Ацинус означает «гроздь».

Печеночный ацинус образован двумя, расположенными рядом, классическими дольками, на гистосрезе он имеет форму ромба. У острых углов проходят центральные вены, у тупых – междольковые триады: артерия, вена, желчный проток.

Экзокринная часть поджелудочной железы представлена ацинусами, состоящими не менее чем из 8-10 эпителиальных клеток.

Исследованиями к.б.н., доцента Ткачева Д.А., аспирантов Ткачевой Н.С. и Копылова А.С. установлена возрастная декомпозиция соединительнотканного остова и паренхимы застенных желез (печени и панкреаса) двенадцатиперстной кишки у яичных кур и цыплят-бройлеров, обеспечивающая поддержание жизнедеятельности их организма и продуктивность.

Рассмотреть под микроскопом, изучить и зарисовать в альбоме препараты нижеприведенных заданий.

Задание 23. Изучить строение смешанной слюнной железы

Препарат представляет собой срез нижнечелюстной железы, окрашенной гематоксилин-эозином.

При малом увеличении микроскопа видим тяжи междольковой соединительной ткани и концевые отделы – аденомеры. Форма аденомеров – трубчато-альвеолярная, по характеру секрета – белково-слизистая, по типу секреции – мерокриновая. Тяжи окрашены в красный цвет, в них проходят сосуды и нервы, а также выводные протоки.

Концевые отделы надо рассмотреть при большом увеличении. Обнаруживаем чисто серозные и смешанные концевые отдела. Серозные отделы состоят из клеток, ядра которых округлой формы, цитоплазма окрашена в сиреневый цвет, смешанные – из слизистых и серозных клеток. Слизистые клетки окрашены в светлый цвет, лежат внутри концевых отделов, имеют плоские ядра, которые прижаты к базальной мембране. Серозные клетки окрашены в светло-голубой цвет, располагаются на вершинах концевых отделов, образуя на разрезах фигуру полулуний. Ядра серозных клеток круглые. Между концевыми отделами разбросаны разрезы слюнных трубок – выводных протоков, а также ядра корзанчатых (миоэпителиальных) клеток.

Зарисовать препарат и сделать на рисунке следующие обозначения: 1- тяжи соединительной ткани, 2- концевые отделы, 3- слизистые клетки, 4- серозные клетки, 5- выводной проток.

Задание 24. Изучить строение околоушной слюнной железы

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Это парная, застенная слюнная железа, выделяющая серозный, жидкий секрет.

Под микроскопом снаружи видна соединительнотканная капсула и, идущие от нее внутрь железы трабекулы, окрашенные в красный цвет. Это строма органа.

Паренхима железы состоит из серозных аденомеров – концевых отделов и выводных протоков различного диаметра и строения.

Обозначения: 1- строма, 2- паренхима.

Задание 25. Изучить развитие зуба: закладка эпителиального зубного органа – ранняя стадия

Препарат представляет собой разрез челюсти плода, окрашенный гематоксилин-эозином.

Препарат изучают и зарисовывают при малом увеличении. Виден зубной сосочек, ядра мезенхимных клеток которого фиолетового цвета. Расположить этот сосочек верхушкой вверх. От эпителия десны в подлежащую мезенхиму челюсти вырастает зубная пластинка, конец которой утолщается, налегая в виде колпачка на зубной сосочек. Это эмалевый орган, его мелкие клетки образуют сеть. Вокруг нижней части зубного сосочка видны рыхло расположенные мелкие мезенхимные клетки, формирующие зубной мешочек (чехол, футляр). Встречаются участки костной ткани красного цвета.

Обозначения: 1- эпителий десны, 2- зубная пластинка, 3- эмалевый орган, 4- зубной сосочек, 5- зубной мешочек, 6- участки костной ткани.

Задание 26. Изучить развитие зуба: закладка дентина и эмали – поздняя стадия

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

На этом препарате при малом увеличении необходимо рассмотреть дифференцировку тканей зуба. Хорошо просматриваются мезенхимные клетки зубного сосочка, дающие пульпу и дентин, среди которых видны разрезы кровеносных сосудов. Дентин имеет форму овала красного цвета. Его клетки – одонтобласты, лежат на его внутренней поверхности, на границе с пульпой, имеют призматическую форму, а их отростки расположены в дентине радиально. Кнаружи дентина видна сеть клеток эмалевого органа, а рядом с дентином лежат интенсивно окрашенные клетки адамантобласты, дающие эмалевые призмы (эмаль). Видны клетки образующие цемент. На некоторых препаратах можно видеть периодонтальную связку – это пучки коллагеновых волокон, связывающие цемент и надкостницу. Вокруг зачатка зуба видна костная ткань красного цвета.

Обозначения: 1- мезенхимные клетки пульпы, 2- кровеносные сосуды в ней, 3- дентин, 4- одонтобласты, 5- эмалевый орган, 6- клетки формирующие цемент, 7- периодонтальная связка, 8- участок костной ткани.

Задание 27. Изучить строение нитевидных сосочков языка

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Нитевидные сосочки имеют форму выступов – зубцов, снаружи они покрыты ороговевающим эпителием. Под эпителием находится соединительная ткань. Эти сосочки выполняют механическую и осязательную функции.

Зарисовать 2-3 сосочка и сделать на рисунке следующее обозначение: 1- нитевидные сосочки, 2- плоский многослойный ороговевающий эпителий, 3- соединительная ткань, 4- роговой чехлик.

Задание 28. Изучить строение листовидных сосочков языка

Препарат представляет собой продольный срез языка на уровне листовидных сосочков, окрашенный гематоксилин-эозином.

При малом увеличении препарат расположить эпителием вверх и найти листовидные сосочки, которые представляют собой складки эпителия, на их боковой поверхности видны светлые тельца, располагающиеся парами на противоположных поверхностях складок. Это есть вкусовые луковички (почки). Их стенка образована поддерживающими клетками (70 % от общего количества), ядра которых овальные и светлые. Вкусовая луковичка имеет небольшое отверстие - вкусовую пору, которая ведет в небольшое углубление – вкусовую ямку. В луковичках находятся чувствительные сенсорные эпителиальные клетки, различить которые без серебрения практически невозможно. Они составляют 10-15 % от общего количества клеток. Ядра вкусовых (чувствительных) клеток вытянутые, темные. Их апикальный полюс имеет микроворсинки типа дендритов, находящиеся во вкусовой поре и реагирующие на химические вещества корма растворенные в слюне. На базальном полюсе этих клеток находятся нервные окончания, нервы которых идут к головному мозгу.

Вкусовые сосочки полифункциональны, вкусовые почки – монофункциональны, т.к. одни воспринимают соленое, вторые – горькое, третьи – сладкое, четвертые – кислое.

Обозначения: 1- листовидные сосочки, 2- многослойный плоский эпителий, 3- вкусовая луковичка, 4- вкусовая пора.

Задание 29. Изучить строение небной миндалины

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Невооруженным глазом видно вдавление многослойного плоского эпителия – это крипта, вокруг нее видны скопления лимфоидной ткани в виде фолликулов – это миндалина. В миндалинах содержатся Т- и В-лимфоциты, выполняющие защитную функцию. В области рото- и носоглотки миндалины формируют защитное кольцо Пирогова. Со слизистым секретом на поверхность слизистой оболочки поступают Т-лимфоциты (фагоцитоз, клетки иммуногенеза) и иммуноглобулины, вырабатываемые плазматическими клетками, предшественниками которых являются В-лимфоциты.

Рассмотреть и зарисовать препарат при малом увеличении, расположив его отверстием крипты вверх.

Обозначения: 1- многослойный плоский эпителий, 2- крипта, 3- собственный слой слизистой оболочки, 4- лимфоидные скопления (фолликулы) в этой оболочке, 5- светлые центры в фолликулах.

Задание 30. Изучить микроскопическое строение пищевода

Препарат представляет собой разрез шейной части пищевода окрашенный гематоксилин-эозином.

Рассмотреть и зарисовать при малом увеличении.

Железы пищевода – сложные, альвеолярно-трубчатые, слизистые. В слизистой имеется три вида эндокринных клеток. Слизистая оболочка пищевода выстлана многослойным плоским эпителием. Среди эпителиальных клеток расположено три типа эндокриноцитов. Под эпителием находится соединительная ткань. Это собственный слой слизистой оболочки, который без резкой границы переходит в подслизистый слой. В последнем расположены слизистые железы. Мышечная оболочка пищевода. Образована двумя слоями: внутренним циркулярным (на препарате разрезан вдоль) и наружным продольным (на препарате разрезан поперек). Наружная оболочка, или адвентиция построена из соединительной ткани.

Зарисовать препарат и сделать на рисунке следующие обозначения: 1- эпителиальный, 2- собственный, 3- подслизистый, 4- мышечный слой слизистой оболочки, 5- мышечная оболочка и ее слои: 6- внутренний, 7- наружный, 8- адвентиция, 9- слизистые железы.

Задание 31. Изучить препарат – переход пищевода в желудок

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Рассмотреть и зарисовать препарат при малом увеличении. Стенка пищевода имеет те же оболочки и слои, что и на предыдущем препарате. Обратить внимание на резкий (четкий), а не плавный переход многослойного плоского эпителия пищевода на однослойный цилиндрический эпителий желудка. Подслизистый слой содержит слизистые железы. Видны их выводные протоки. Мышечная оболочка имеет два слоя: внутренний продольный (разрезан поперек) и наружный кольцевой (разрезан вдоль). Адвентиция построена из соединительной ткани.

Обозначения: 1- многослойный плоский эпителий пищевода, 2- однослойный цилиндрический эпителий желудка, 3- место перехода многослойного плоского эпителия в однослойный цилиндрический эпителий желудка.

Задание 32. Изучить строение стенки и желез дна желудка

Препарат окрашен конго красным.

При малом увеличении видны три оболочки: слизистая, мышечная и серозная. Препарат нужно расположить слизистой оболочкой вверх. Она собрана в складки. На ее поверхности видны углубления – желудочные ямки, в которые открываются устья желудочных желез. Слизистая оболочка выстлана однослойным призматическим эпителием, покрытым слизью. Ядра клеток окрашены в фиолетовый цвет и располагаются вблизи базальной мембраны. Цитоплазма клеток имеет оранжевую окраску.

Под эпителием находится собственный слой слизистой оболочки, в котором располагаются фундальные (донные) железы. Каждая железа представляет собой трубочку, стенка которой образована тремя видами клеток: главными, обкладочными и добавочными или париетальными мукоцитами. Главные клетки имеют кубическую форму, ядра их окрашены в фиолетовый, а цитоплазма – в светло-фиолетовый цвет. Они вырабатывают фермент пепсиноген. Между главными клетками можно различить просвет железы. Париетальные клетки имеются в меньшем количестве, они овальной формы, крупнее главных и обкладывают главные клетки снаружи. Ядра этих клеток окрашены в фиолетовый, а цитоплазма – в розовый цвет. Они вырабатывают хлориды, превращающиеся в соляную кислоту. Третий вид клеток – мукоциты, на препарате они выделяются плохо, образуют устье (шейку) железы, вырабатывают слизь. Эндокринный аппарат желудка состоит из восьми видов клеток, расположенных между париетальными клетками. Они вырабатывают восемь гормонов. Под железами располагается мышечный слой (пластинка) слизистой оболочки.

Структуру желез рассмотреть при большом увеличении. Обозначения: 1- эпителиальный, 2- собственный, 3- мышечный, 4- подслизистый слой слизистой оболочки, 5- желудочная ямка, 6- фундальные железы, 7- главные клетки, 8- обкладочные клетки, 9- мукоциты, или добавочные клетки.

Задание 33. Изучить строение стенки и желез пилорической части желудка

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

При малом увеличении видны складки слизистой оболочки, между ними желудочные ямки. Эпителий однослойный призматический покрыт слизью. Пилорические железы, как и донные, располагаются в основе слизистой оболочки, имеют извилистый ход, их устья открываются на дне желудочных ямок. Железы образованы слизистыми клетками с уплощенными ядрами и слабо окрашенной цитоплазмой. Среди эпителиальных клеток находятся эндокринные клетки. Под железами находится мышечный слой, снаружи - подслизистый слой. Вторая – мышечная оболочка образована более толстым внутренним слоем, пучки волокон которого разрезаны поперек и разделяются тяжами соединительной ткани и тонким наружным слоем, пучки волокон которого разрезаны вдоль. Третья очень тонкая наружная оболочка – серозная.

Обозначения: 1- эпителиальный, 2- собственный, 3- мышечный слой слизистой оболочки, 4- подслизистый; 5- желудочная ямка, 6- пилорические железы, 7- концевые отделы желез, 8- устья желез, 9- слизистые клетки.

Задание 34. Изучить микроскопическое строение стенки двенадцатиперстной кишки

Препарат представляет собой продольный срез стенки двенадцатиперстной кишки, окрашенной гематоксилин-эозином.

При малом увеличении рассмотреть слизистую, мышечную и серозную

оболочки. Эпителий и основа слизистой образуют выпячивания в просвет кишки – кишечные ворсинки, обеспечивающие всасывание мономеров в кровеносные и лимфатические сосуды. Эпителиальный пласт ворсинок состоит из пяти морфологически и функционально различных клеток эктодермального происхождения. Примерно 90 % клеток составляют каемчатые энтероциты, обеспечивающие пристеночное (мембранное, контактное) пищеварение. Они расположены на вершине ворсинок. Безкаемчатые, или камбиальные клетки, расположенные по всей длине ворсинки выделяют слизь. Эпителиальные клетки с ворсинок погружаются в собственный слой, образуя трубчатые кишечные железы либеркюновы, или крипты. На дне крипт располагается четвертый вид клеток – клетки Патена, обладающие бактерицидностью (выделяют лизоцим) и, участвующие в переваривании белков и углеводов. В криптах среди эпителиальных клеток располагается семь видов эндокриноцитов, вырабатывающих восемь гормонов.

Либеркюновы (кишечные) и бруннеровы (дуоденальные) железы вырабатывают кишечный сок, в котором около двенадцати ферментов.

В подслизистой основе находятся трубчато-альвеолярные бруннеровские (дуоденальные) железы. Здесь же видны многочисленные разрезы концевых отделов этих желез.

Зарисовать только слизистую оболочку и сделать на рисунке следующие обозначения: 1- эпителиальный, 2- собственный, 3- мышечный слой; 4- подслизистая основа, 5- ворсинки, 6- кишечные (либеркюновы) железы, 7- бруннеровские (дуоденальные) железы.

Задание 35. Изучить микроскопическое строение стенки тонкой (тощей) кишки

Препарат представляет собой продольный срез стенки тощей кишки, окрашенный гематоксилин-эозином.

Рассмотреть и зарисовать препарат при малом увеличении, расположив его ворсинками кверху. Видны складки слизистой оболочки, образованные всеми ее слоями. На складках расположены кишечные ворсинки. Они покрыты однослойным призматическим каемчатым эпителием – всасывающими энтероцитами, среди которых встречаются бокаловидные клетки, выделяющие слизь. В эпителиальном пласте также имеются безкаемчатые клетки, клетки Панета и эндокриноциты. Собственный слой, расположенный под эпителием, образует стromу ворсинок. В строме вдоль ворсинок проходят пучки гладких мышечных клеток красного цвета. По оси ворсинки можно найти лимфатический синус (расширенный капилляр). В строме видны многочисленные разрезы кишечных (либеркюновых) желез, их устья открываются в крипты между ворсинками. Под железами находится мышечный слой слизистой оболочки, а снаружи его подслизистая основа.

Обозначения: 1- эпителиальный слой, 2- собственный слой, 3- мышечный слой, 4- подслизистый слой, 5- ворсинка, 6- бокаловидные клетки, 7- кишечные железы.

Задание 36. Изучить микроскопическое строение стенки толстой кишки

Препарат представляет собой срез толстой кишки, окрашенный гематоксилин-эозином.

Рассмотреть и зарисовать препарат при малом увеличении. Видны три оболочки стенки: слизистая, мышечная и серозная. Слизистая оболочка образует складки, ворсинки отсутствуют. Она покрыта однослойным призматическим эпителием. Имеются крипты (углубления) в виде слепых трубок, расположенные под эпителием в основе слизистой. Стенка крипт покрыта многочисленными бесцветными бокаловидными клетками, которые образуют рисунок, напоминающий «кружева». Под железами располагаются мышечный и подслизистый слои. В подслизистом слое встречаются одиночные лимфатические фолликулы (узелки) фиолетового цвета.

Обозначения: 1- эпителиальный, 2- собственный, 3- мышечный, 4- подслизистый слой слизистой оболочки, 5- бокаловидные клетки, 6- лимфатический фолликул.

Задание 37. Изучить микроскопическое строение печени

Препарат представляет собой срез печени, окрашенный гематоксилином и пикрофуксином.

При малом увеличении видим дольки печени. Между дольками видны тяжи соединительной ткани, в которой проходят артерия, вена и желчный проток, образующие триаду. Дольки имеют форму неправильных многоугольников. В центре их находятся центральные вены, от которых радиально расходятся печеночные балки, образованные тяжами печеночных клеток. Балки соединяются одна с другой, образуя сеть. Встречаются одно- и двуядерные клетки.

Зарисовать при малом увеличении микроскопа 2-3 печеночные дольки, междольковую соединительную ткань и сделать на рисунке следующие обозначения: 1- междольковая соединительная ткань, 2- печеночные балки, 3- центральная вена, 4- печеночные клетки – гепатоциты.

Задание 38. Изучить микроскопическое строение поджелудочной железы

Препарат представляет собой срез поджелудочной железы, окрашенный гематоксилин-эозином.

При малом увеличении видно дольчатое строение железы, дольки хорошо отграничены прослойками соединительной ткани, в которых проходят кровеносные сосуды, нервы и выводные протоки. Паренхима экзокринной части железы представляет собой перерезанные в различных направлениях концевые отделы имеющие форму банана. Между ними видны скопления эпителиальных клеток – эндокринные островки Лангерганса, состоящие из пяти типов клеток: А-глюкогон, В- ИНС, Д- тормоз А и В, Д₁- снижает артериальное давление, РР- стимулирует выделение поджелудочного сока. Паренхиму железы рассмотреть при большом увеличении. Зарисовать препарат при малом увеличении.

Обозначения: 1- междольковая соединительная ткань, 2- концевые отделы, 3- секреторные клетки, 4- выводные протоки, 5- эндокринные островки Лангерганса.

Задание 39. Изучить микроскопическое строение стенки трахеи

Препарат представляет собой поперечный срез трахеи, окрашенный гематоксилин-эозином.

Рассмотреть и зарисовать при малом увеличении. Видны все три оболочки стенки: слизистая, волокнисто-хрящевая и адвентиция. Слизистая оболочка выстлана многорядным мерцательным эпителием, среди клеток которого встречаются бокаловидные клетки. В просвет трахеи выступает узкая каемка, образованная ресничками мерцательного эпителия. В подслизистом слое находятся концевые отделы серозных желез, встречаются их выводные протоки. Волокнисто-хрящевая оболочка состоит из гиалинового хряща, покрытого с обеих сторон надхрящницей, а снаружи, кроме того плотной волокнистой тканью, окрашенной в красный цвет. Наружная оболочка – адвентиция, содержит светлые жировые клетки. Свободные концы незамкнутых хрящей соединяются поперечной мышцей из клеток гладкой мышечной ткани.

Обозначения: 1- слизистая, 2- волокнисто-хрящевая оболочки, 3- адвентиция, 4- бокаловидные клетки, 5- реснички клеток эпителия, 6- бокаловидные клетки, 7- собственный слой, 8- подслизистый слой с железами, 9- серозные железы, 10- выводные протоки желез, 11- поперечная мышца.

Задание 40. Изучить микроскопическое строение легкого

Окраска гематоксилин-эозином.

На препарате трудно найти место, где были бы видны все, интересующие нас структуры. Приходится составлять комбинированный рисунок при малом увеличении.

Видны многочисленные легочные альвеолы (пузырьки), между которыми выделяются разрезы бронхов и сосудов разного калибра. Бронхи – это воздухоносные пути. При большом увеличении видно что, слизистая оболочка среднего бронха выстлана многорядным мерцательным эпителием. Хрящевой скелет этого бронха кажется образованным из отдельных пластинок, построенных из гиалинового хряща. В действительности пластинки соединяются друг с другом, образуя продырявленный каркас бронха. Встречаются фестоны – это сокращенные мелкие бронхи, создающие волокнистый узор в виде гирлянд и зубчиков.

Респираторные (дыхательные) пути легкого имеют сложное строение. Респираторные (альвеолярные) бронхиолы, выстланы кубическим эпителием. Они, разветвляясь, дают альвеолярные ходы, на стенке которых много альвеол. Альвеолярные ходы заканчиваются альвеолярными мешочками, усеянными альвеолами. Стенка альвеол состоит из плоского однослойного эпителия, снаружи от которого находятся эластические волокна и капилляры. На изучаемом препарате альвеолы имеют вид тонких пластинок.

Обозначения: 1- средний бронх, 2- его слизистая оболочка, 3- хрящевой каркас, 4- альвеолы, 5- кровеносный сосуд.

Задание 41. Изучить микроскопическое строение почки

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Препарат представляет собой разрез корковой и мозговой зон почки.

Без микроскопа на свет видно, что мозговая зона образует выступ – поперечный сосочек который входит в почечную лоханку. Видно различие между обеими зонами невооруженным глазом.

При малом увеличении видим, что почка снаружи покрыта волокнистой капсулой. В корковой зоне видим мальпигиевы тельца, извитые канальцы, стенка которых построена из однослойного эпителия. Здесь же видны разрезы радиальных артерий. На границе корковой и мозговой зон встречаются разрезы дуговых артерий. Мозговая зона состоит из собирательных трубочек, которые могут быть на продольном, поперечном, или косом срезе, построенных из кубического эпителия. Между собирательными трубочками видны разрезы кровеносных сосудов.

Обозначения: 1- фиброзная капсула, 2- корковая зона, 3- мозговая зона, 4- почечные клубочки (мальпигиевы тельца), 5- разрезы канальцев в корковой зоне, 6- собирательные трубочки в мозговой зоне, 7- радиальная артерия, 8- дугообразная артерия.

Задание 42. Зарисовать схему строения нефрона

Обозначения: 1- почечное (мальпигиево) тельце и его составляющие: 2- двухстенная капсула Шумлянско-Боумана, 3- сосудистый клубочек, 4- извитой мочевой каналец первого порядка, или проксимальный каналец, 5- петля Генделе, 6- извитой мочевой каналец второго порядка, или дистальный мочевой каналец, 7- собирательные канальцы, 8- сосочковые канальцы.

Задание 43. Изучить микроскопическое строение семенника

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

При малом увеличении видна капсула, то есть наружная белочная оболочка, построенная из плотной неоформленной соединительной ткани. От капсулы внутрь семенника отходят трабекулы, или тяжи, образующие строму. Основную массу органа составляют семенные извитые канальцы, заполненные сперматозоидами на разных стадиях развития (см. раздел «Общая эмбриология»). Видна оболочка этих канальцев из соединительной ткани. Между канальцами находится интерстициальная, то есть рыхлая соединительная ткань с кровеносными, лимфатическими сосудами и нервами. В ней встречаются эндокринные клетки Лейдига, или гранулоциты - гематотестикулярный барьер. Рассмотреть сперматозоиды на разных стадиях развития.

Зарисовать участок среза семенника при большом увеличении.

Обозначения: 1- белочная оболочка, 2- трабекулы, 3- кровеносный сосуд, 4- эндокринные клетки Лейдига, 5- семенные извитые канальцы, 6- оболочка канальца, 7- ядра фиброцитов, 8- сперматогонии, 9- сперматоциты первого порядка, 10- сперматоциты второго порядка, 11- сперматиды, 12- сперматозоиды, 13- ядра сустентоцитов (клеток Сертоли).

Задание 44. Изучить микроскопическое строение предстательной железы

Препарат окрашен гематоксилин-эозином. Рассмотреть при малом и большом увеличении.

На примере этого органа студенты знакомятся со строением добавочных половых желез самца. Простата – это паренхиматозный орган. Строму составляют: снаружи капсула, с отходящими внутрь органа перегородками, построенными из соединительной ткани и содержащими нервы, кровеносные и лимфатические сосуды. В строме встречаются прослойки гладкой мышечной ткани.

Паренхима представлена концевыми отделами и выводными протоками. Концевые отделы разнообразной, неправильной формы, образуют бухты и расширения – Камеры. Стенка концевых отделов и выводных протоков построена из однослойного кубического эпителия.

Обозначения: 1- капсула, 2- трабекулы, 3- концевые отделы, 4- выводные протоки, 5- секреторный эпителий, 6- полость камер и бухт.

Задание 45. Изучить микроскопическое строение яичника млекопитающего

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Вначале нужно разобраться в строении препарата при малом увеличении, а затем изучить его структуры при большом увеличении. При зарисовке препарата приходится делать комбинированный рисунок, так как в одном поле зрения не видны все структуры. Снаружи яичника находится поверхностный эпителий, под ним расположена белочная оболочка из соединительной ткани. Периферическая часть органа - корковое вещество, содержит фолликулы на разных стадиях развития. Центральная часть – мозговое вещество, содержит кровеносные, лимфатические сосуды и нервы. В корковом веществе надо рассмотреть примордиальные, первичные, вторичные, третичные и зрелые (граафовы) фолликулы и желтые тела. В вышеназванных фолликулах содержится ооцит первого порядка.

Обозначения: 1- поверхностный эпителий, 2- белочная оболочка, 3- корковое вещество, 4- мозговое вещество. Фолликулы: 5- примордиальный, 6- первичный, 7- вторичный, 8- третичный, с небольшой щелью, 9- зрелый и его части: 10- тека, то есть соединительнотканная оболочка, 11- фолликулярные клетки, 12- полость, 13- яйценосный бугорок, 14- ооцит первого порядка, 15- желтое тело.

Задание 46. изучить микроскопическое строение стенки матки.

Препарат окрашен гематоксилин-эозином и представляет собой поперечный разрез рога матки.

Следует рассмотреть препарат при малом увеличении, ориентироваться в общем строении органа и зарисовать часть его стенки во всю толщину. Просвет матки имеет вид щели, так как слизистая оболочка собрана в складки. Стенка матки состоит из трех оболочек: эндометрия, миометрия и периметрия. Эндометрий (внутренняя оболочка) выслан однослойным кубическим эпителием. Под ним находится собственный слой из соединительной ткани. В этом слое находятся трубчатые маточные железы, которые встречаются на продольных, косых, а иногда и поперечных срезах. Перемещая препарат, нетрудно найти устья желез, которыми последние открываются в полость матки.

Вторая оболочка – миометрий, построена из гладкой мышечной ткани, имеет три слоя. Внутренний, наиболее мощный слой, имеет циркулярное расположение мышечных пучков. Средний, сосудистый слой содержит много кровеносных сосудов и соединительной ткани. Наружный слой образован продольными мышечными пучками. Снаружи матка покрыта серозной оболочкой – периметрием, состоящим из соединительной ткани и мезотелия.

Обозначения: 1- эндометрий, 2- эпителиальный слой, 3- собственный слой, 4- маточные железы, 5- выводные протоки, 6- мышечная оболочка и ее слои: 7- внутренний, 8- средний, 9- наружный, 10- периметрий, 11- маточная связка, 12- просвет матки.

1.7. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Какие оболочки и слои выделяют у стенок трубчатых висцеральных органов?
2. Какая ткань формирует строму и какая паренхиму компактных железистых органов? Их значение.
3. Существенные особенности строения стенки трубчатых органов дыхательной системы?
4. Что такое сурфактант, в каком органе он содержится и его значение?
5. Гистологическое строение зуба. Эмбриогенез зубов.
6. Эмбриональные источники развития пищеварительной и дыхательной систем.
7. Особенности микроскопического строения различных отделов пищеварительной трубки.
8. Особенности строения респираторной и обонятельной частей носовой полости. Околоносовые пазухи.
9. Сошниково-носовой (якобсонов) орган: строение, топография и значение.
10. Перечислите пристенные и застенные железы аппарата пищеварения.
11. В чем существенные различия в гистостроении камер желудка жвачных и частей однокамерного желудка?

12. Перечислите вкусовые сосочки языка, их гистофизиология?
13. В каких органах внутренностей имеются барьеры, чем образованы, строение и значение?
14. В каких органах расположены клетки Клара, клетки Панета, пространство Диссе и их значение?
15. Что входит в состав печеночной триады?
16. Строение и значение кишечной ворсинки.
17. В каком органе и на месте чего образуется желтое тело, его значение?
18. Перечислите оболочки стенки матки, их значение. Что характерно для слизистой оболочки рогатого скота?
19. Какие органы образуют «мертвое пространство» и его значение?
20. Из каких процессов состоит газообмен?
21. Что такое парциальное давление газов и его значение в газообмене?
22. Этапы эмбриогенеза органов мочеполового аппарата.

1.8. Покровные органы – кожный покров и его производные

Теоретическая часть. Кожа – это наружный покров позвоночных животных, эктосоматический орган, барьер, отделяющий организм от внешней среды. Поэтому внешняя среда оказывает формирующее влияние как на саму кожу, так и на ее производные. Кожа представляет собой наружную, плотную, прочную и эластичную оболочку тела животного, многосторонний в функциональном отношении орган. Это уникальный орган, воплощающий в себя все четыре типа тканей. На структуру кожи влияет ряд экологических и антропогенных факторов: климат (жаркий, умеренный, холодный, сезон года, domestикация, условия содержания (гиподинамия, активный моцион), болезни (чесотка, кожный овод – гиподерматоз, стригущий лишай и др.), порода и направление продуктивности (молочный скот, мясной, рабочий), пол, возраст, кормление.

Толщина кожи снижается в дорсо-вентральном направлении, то есть сверху вниз. У одного и того же животного наиболее толстая кожа на загривке, спине, пояснице, шее, боковых поверхностях тела. Более тонкая кожа на животе (брюхе), медиальной поверхности конечностей. У крупного рогатого скота толщина кожи 4-6см, лошади – 1-7мм, свиньи – 0,6-1,6мм без жира, овцы – 0,7-2мм, кролика – 0,7-2мм, человека – 0,5-5мм. Масса кожи зависит от вида животного: у лошади – 1%, крупного рогатого скота – 6-7%, свиньи – 5-6%, кролика – 18% от массы тела. У молодых животных кожа тяжелее, чем у взрослых (у поросят 12-18%, у телят – 11-12%).

Гистологически в коже выделяют три части (слои): эпидермис или надкожица; основа кожи – дерма или собственный слой кожи и гиподерма - подкожная жировая клетчатка.

Эпидермис – это многослойный плоский, ороговевший эпителий, лежит на базальной мембране. Его толщина зависит от того – покрыта кожа волосами или безволосая. В эпидермисе обычно различают пять слоев:

1. Базальный (содержит следующие клетки – камбиальные эпителиоциты или эпидермоциты; меланоциты, клетки Лангерганса – макрофаги из моноци-

тов, Т-лимфоциты и даже В-лимфоциты; осязательные клетки Меркеля – механорецепторы и эндокринная роль).

2. Шиповатый слой, его клетки содержат белковые нити – тонофибриллы, образующие пружинящий каркас.

3. Зернистый слой имеет 2-4 ряда клеток, содержащие зерна белка кератогиалина.

4. Блестящий слой состоит из мертвых клеток, содержащих кератиноидный белок элеидин. Этот слой отсутствует в волосатой коже.

5. Роговой слой состоит из мертвых роговых чешуек, содержащих белок кератин, которые слущиваются (шелушение, самоочищение кожи). Площадь одной роговой чешуйки равна площади, занимаемой 5-15 базальными клетками. У человека эпидермис обновляется каждые 20-30 суток.

Поверхность эпидермиса неровная. Она имеет определенный рисунок – «мерею». *Мерея* – лицевая поверхность выработанной кожи (шкуры), так как она не пропускает воду. Мерея бывает естественная и искусственная (тесненная). Эпидермис образует выпячивания – гребни, которые внедряются в основу кожи.

В эпидермисе нет кровеносных и лимфатических сосудов, много рецепторов: тепло, холод, боль, прикосновение, давление, зуд.

Основа кожи или дерма составляет около 84% толщины всей кожи. Она имеет два слоя: сосочковый и сетчатый. Сосочковый слой расположен непосредственно под базальной мембраной, образует сосочки различной формы и высоты. В нем расположены рыхлая соединительная ткань, нервы, сосуды, сальные железы, корни волос, пигментные клетки (в мошонке, половых губах, околососочковые кружки молочной железы). Этот слой называют еще трофическим. В нем расположены мышцы поднимателя волос и выдавливающие кожное сало и сдерживающие выделение пота.

Сетчатый слой придает прочность кожи, так как пучки коллагеновых волокон переплетаются, образуя вязь, обеспечивающая прочность, кроме белой линии живота. Этот слой образован плотной коллагеновой неоформленной соединительной тканью, в нем расположены корни волос и сосуды. Из него изготавливают кожевенные изделия.

Подкожная жировая клетчатка – *гиподерма*, связывает кожу с поверхностной фасцией и подкожными мышцами. Содержит рыхлую соединительную, жировую ткани, сосуды, нервы. Могут быть потовые железы, луковицы волос. Жировой ткани нет в коже век, препуция, мошонки, пениса. Жировая ткань образует шпик, горб, курдюк.

Подкожные синовиальные бursы расположены в местах, где есть костные выступы – локоть, маклок и др. Они облегчают трение и свободное смещение кожи.

Кожа обильно кровоснабжается и иннервируется. Кровеносные сосуды образуют четыре сплетения: под эпидермисом, в сосочковом (пилярном) слое, между сосочковым и сетчатым слоями дермы и в подкожной клетчатке. Лимфатические сосуды образуют два сплетения: в сосочковом слое и в подкожной клетчатке (гиподерме).

В коже содержатся нервные окончания как соматических, так и вегетатив-

ных нервов. Кожу головы иннервируют чувствительные волокна лицевого нерва (VII пара), остальную часть кожи тела – дендриты нейронов спинномозговых ганглиев. Вегетативные симпатические нервы иннервируют сосуды и железы кожи (молочную, потовые, сальные и др.), а также мышцы-подниматели волос из клеток гладкой мышечной ткани. Ни сама кожа, ни ее производные не имеют парасимпатической вегетативной иннервации, в том числе кожные железы.

Поверхность кожи имеет строго индивидуальный рисунок, который не меняется с возрастом, особенно у человека ладоней и стоп. Это имеет важное значение для дактилоскопии (греч. *daktylos* – палец, *scopeo* – смотрю). У животных для этих целей используют мякиши на неволосяных участках кожи.

Все производные эпидермиса кожи – эпидермоидальные производные можно объединить в две группы:

1) Железистые, или кожные железы, обладающие секреторной функцией – это молочная, потовые, сальные и слюнные железы, копчиковая железа птиц; специализированные железы – слезная, ушная, мякишей, носогубного зеркальца, ануса, препуция, век, половые в вульве, пахучие (мускусные).

2) Рогообразные, или твердые производные: волосы, когти, ногти, копыта, копытца, рога, эмаль зубов, перья, чешуя рыб и др. животных, иглы (еж, дикобраз).

Даже у одного и того же животного можно убедиться в разнообразии наличия и построения кожного покрова на различных участках. Так, у домашнего петуха: на голове – клюв, гребешок, сережки, бородки; на всем теле – пестрые перья; на ногах – роговые чешуйки, пластинки; на концах пальцев ног – когти.

В эмбриогенезе, как первом этапе онтогенеза, кожа развивается из двух источников: эпидермис и паренхима его производных из эктодермы; основа кожи и подкожный слой – из дерматомов мезодермы и мезенхимы.

Благодаря полиморфности строения, кожа выполняет многочисленные и разнообразные функции, являясь мультифункциональным органом – защита организма от вредных воздействий внешней среды, травм, механических повреждений и проникновения микроорганизмов. Поврежденная кожа является «входными воротами» для микробов. Функцию защиты выполняет эпидермальный барьер, кислая реакция кожи – pH 3,2-5,2; лизоцим потовых желез, ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая и др.) сальных желез, волосы, мякиши, роговые образования и пр. Пигментные клетки – *меланоциты* – защищают от высыхания внутренние органы и от сильного и губительного действия УФ-лучей солнечного спектра. Загар – защитная реакция. У представителей семейства куньих есть пахучие железы около ануса, отпугивают противника. Защищает подкожная жировая подушка, потовые железы при переохлаждении не выделяют пот, так как их выводные протоки сдавливают мышцы-подниматели волос.

Однако, через кожу в организме может проникать незначительное количество воды, кислорода, эфира, йода, ацетона, фенола. Легко проникают жир кашалота, персиковое масло, на этом основано применение втирающихся мазей.

Кожа – орган иммунной системы: макрофаги, клетки Лангерганса, Т- и В-лимфоциты. Кожа – орган осязания, чувств, рецепторное поле болевой, температурной чувствительности, важнейшая эрогенная зона, имеет хеморецепторы.

Секреторная функция кожи: одни железы выделяют пот, другие – кожное сало, третьи – молоко, четвертые – специальную пахучую жидкость с содержанием феромонов, которые привлекают животных противоположного пола своего вида. Феромоны, содержащиеся в секреторно-эксcretорных продуктах из кожных желез регулируют поведенческие реакции особей млекопитающих.

Дыхательная функция кожи связана с прохождением через нее некоторого количества кислорода, диоксида углерода, водяных паров. У земноводных кожное дыхание составляет $\frac{2}{3}$ общего газообмена, у птиц и млекопитающих 1% (у лошади при работе 8%).

Эксcretорная (выделительная) функция кожи заключается в выделении через нее воды, солей, летучих жирных кислот, мочевины (продукт белкового обмена). В 1мл пота содержится 98-99% воды и 1г мочевины.

Кожа – основной орган терморегуляции, излучает 80% тепла из организма благодаря обилию кровеносных сосудов. Подкожный жир защищает от холода, является энергетическим веществом.

Кожа – депо крови, в ее капиллярах резервируется от 10 до 33% крови.

Кожа – депо воды, так как в подкожной клетчатке может содержаться до $\frac{1}{4}$ всей воды организма. Источником воды и энергии является подкожный жир при окислении.

Кожа участвует в регуляции водно-солевого обмена, в синтезе витамина D₃ под влиянием солнечного облучения (УФЛ) из производного холестерина. Участвует в целом в метаболизме веществ, так как в ней содержится около 70 ферментов.

Кожа участвует в регуляции жизнедеятельности организма, так как осязательные клетки Меркеля в эпидермисе выделяют олигопептидные гормоны: бомбезин, энкефалин и др.

На коже проявляются вторичные половые признаки, свойственные определенному полу: борода, усы и пр.

Кожа имеет прикладное значение в биологии (зоологии) при систематике животных. Она имеет народно-хозяйственное значение: дает сырье для легкой и мясомолочной промышленности, фармацевтической – из жиропота овец получают ланолин (для мазей и кремов). Из рогообразных производных эпидермиса изготавливают сувениры, вытапливают технический жир, смазочные масла, изготавливают сухие корма. Имеет значение в животноводстве: мечение, ковка лошадей и др. Кожа является удачным органом для раннего, прижизненного прогнозирования молочной продуктивности и жирномолочности коров, шерстной продуктивности у овец.

Кожа имеет важное значение в практической ветеринарной медицине. Например, при сборе анамнеза *vitae*, так как внешний вид кожи и ее производных (молочная железа), их консистенция, температура, чувствительность отражают состояние обмена веществ и функций в организме. Лечебные манипуляции такие как подкожное и внутрικοжное введения, пробы на туберкулиниза-

цию, втирание мазей, применение физиотерапевтических процедур, также связаны с кожей. На 14 меридианах, проходящих в коже от краниального до каудального полюса, расположены биологически активные точки (БАТ), которые связаны с внутренними органами. Воздействуя на эти точки, можно целенаправленно изменить метаболизм органов, так называемые «соматовисцеральные рефлексы». Количество точек БАТ: у коров – 85, свиней – 634, лошади и человека – по 843, курицы – 326.

В составе кожи млекопитающих имеются внутрикожные железы: потовые и сальные – это ее железистый аппарат. Потовые железы – простые, трубчатые. Лежат глубоко в сетчатом слое дермы на границе с гиподермой. Их концевые отделы имеют форму извилистой трубочки (рогатый скот) или форму клубочка (человек, лошадь, свинья). Они состоят из двух видов клеток: кубических–железистых и снаружи миоэпителиальных–отростчатых, которые сокращаясь под влиянием ацетилхолина, выдавливают пот.

По способу выведения секрета имеются два вида потовых желез: мерокриновые – типичны для безволосой кожи, выводные протоки открываются на поверхности кожи; расположены повсеместно. Апокриновые потовые железы наиболее активно функционируют в период полового созревания организма. Их секрет имеет особенный, резкий запах. Расположены железы в определенных местах кожного покрова: кожа лба, половых органов, заднего прохода. Их протоки открываются в волосяной канал выше устья сальных желез. Значение пота: терморегуляция, запаховая информация – своеобразный половой признак для узнавания и нахождения себе подобных особей по следу на земле или в воздухе (в темноте – летучие мыши); защита кожи от высыхания, создание на поверхности кожи кислой среды, поддержание гомеостаза воды и солей, выведение конечных продуктов обмена веществ – воды, хлоридов, мочевины.

Сальные железы – простые, альвеолярные, голокриновые. Расположены на границе сосочкового и сетчатого слоев дермы. Выводные протоки открываются или в волосяной канал, или на поверхности кожи самостоятельно. Значение кожного сала: смазка для волос и эпидермиса, защита кожи от высыхания, придает коже эластичности, предохранение от смачивания водой, сдерживание развития микроорганизмов.

Разновидностью потовых желез являются железы век, железы, выделяющие ушную серу, а также молочная железа (см. учебное пособие, 2008г).

Изучить с помощью микроскопа и зарисовать следующие гистопрепараты: задания 47, 48, 49.

Задание 47. Изучить гистологическое строение кожи пальца (без волоса)

Кожа является полифункциональным органом, выполняет многочисленные и разнообразные функции: защитная, орган осязания и терморегуляции, секреторная, дыхательная, выделительная, депо крови, эндокринная, участвует в водном, витаминном и жировом обмене; в зоологии – при систематике животных, удачный орган для раннего прижизненного прогнозирования продуктивности животных. Кожа с/х животных имеет народно-хозяйственное значение.

Строение кожи зависит от экологии животных. Она имеет три слоя: эпидермис, основу кожи, подкожный слой.

Препарат представляет собой, окрашенный гематоксилином, участок кожи без волос, на котором удобнее рассмотреть ее основные слои и их строение.

При малом увеличении различаем эпидермис – плоский многослойный ороговевающий эпителий и соединительнотканную основу. Граница между ними неровная, так как эпителий вдаётся в виде гребешков в соединительнотканную ткань дермы.

В эпидермисе, начиная от базальной мембраны, имеется пять слоев. Клетки базального слоя имеют призматическую форму, лежат на базальной мембране в один слой. Шиповатый слой лежит над базальным в несколько слоев (около 10), клетки многоугольной формы. Зернистый слой образован 2-4-мя слоями клеток выделяется темной окраской, обусловленной зернами кератогиалина содержащимися в цитоплазме. Блестящий слой имеет светло-розовую окраску. Он состоит из мертвых клеток, лишенных ядер, содержащих элаидин, границ клеток в данном слое не видно. Самым поверхностным является толстый роговой слой, окрашенный в розовый цвет, и, состоящий из мертвых клеток, приобретающих вид роговых чешуек, содержащих роговое вещество кератин.

Под эпителием располагается сосочковый слой дермы, названный так потому, что рыхлая соединительная ткань вдаётся сосочками в эпителий. Второй слой дермы – сетчатый – образован перекрещивающимися пучками плотной неоформленной соединительной ткани, образуя связь. Этот слой переходит в подкожный, в котором встречаются жировые дольки. В коже имеются нервы, кровеносные и лимфатические сосуды.

Обозначения. *Слои эпидермиса*: 1-базальный, 2- шиповатый, 3- зернистый, 4- роговой. *Слои дермы*- 5- сосочковый, 6- сетчатый; 7- подкожный слой.

Задание 48. Изучить гистологическое строение кожи с волосом

Препарат окрашен гематоксилин-эозином.

Участки кожи, покрытые волосом, имеют более тонкий эпидермис, состоящий из четырех слоев: базального, шиповатого, зернистого и рогового. Отсутствует блестящий слой.

Препарат рассмотреть и зарисовать при слабом увеличении. На препарате трудно бывает найти корни волос, перерезанные вдоль на всем протяжении, поэтому придется реконструировать строение волоса на основе нескольких косых разрезов.

На поверхности кожи находим сравнительно тонкий эпидермис. Сетчатый слой основы кожи пронизан корнями волос, которые чаще всего попадают на косых срезах. Местами на препарате видны стержни волос, торчащие из волосяных пор и входящие в толщу корня волоса. Луковицы волос расположены либо глубоко в сетчатом слое, либо в подкожной клетчатке. Корень волоса состоит из внутрикожной части стержня, который окружен корневым влагалищем, состоящим из эпителиальных клеток. Кнаружи от корневого влагалища находится соединительнотканная сумка волоса, в которую вплетается мышца из гладкой ткани

– подниматель волоса. Корень заканчивается сильно пигментированной и утолщенной луковицей, в которую входит соединительнотканый волосяной сосочек.

Обозначения: 1- эпидермис, 2- дерма, 3- подкожный слой, 4- корень волоса, 5- стержень волоса, 6- корневое влагалище, 7- сумка волоса, 8- луковица волоса, 9- волосяной сосочек, 10- потовая железа, 11- сальная железа, 12- подниматель волоса.

Задание 49. Изучить гистологическое строение молочной железы

Препарат представляет собой срез участка лактирующей молочной железы, окрашенный гематоксилин-эозином.

Как железа внешней секреции вымя состоит из стромы и паренхимы.

При малом увеличении видим розовые тяжи. Это строма железы, состоящая из соединительной ткани. В ней встречаются выводные протоки, кровеносные сосуды и нервы. Между прослойками соединительной ткани находятся концевые отделы, имеющие форму альвеолотрубок. Они образованы однослойным эпителием. Форма клеток эпителия зависит от стадии секреции. Они могут быть плоскими, кубическими, низкопризматическими. Вокруг эпителиальных можно увидеть ядра миоэпителиальных клеток, снаружи от которых находится соединительная ткань.

Фиксирующий аппарат вымени состоит из: подвешивающей связки, идущей от белой линии живота; кожи и надкожной фасции.

Емкостная система представлена: железистой и сосочковой частями молочной цистерны, молочными ходами и альвеолотрубками. В этой связи различают цистернальное, альвеолярно-протоковое и остаточное молоко.

Сократительный аппарат: миоэпителиальные клетки альвеолотрубок и выводных протоков, гладкая мышечная ткань молочных каналов, ходов, цистерн, соскового канала и сфинктера соска.

Нервы: 4 пары соматических спинномозговых нервов, в которых содержатся чувствительные спинномозговые волокна и вегетативные (симпатические) волокна: двигательные для сократительного аппарата, секреторные для железистого эпителия и сосудистые к кровеносным и лимфатическим сосудам.

Рассмотреть и зарисовать при большом увеличении 2-3 секреторных отдела и прослойки соединительной ткани с выводными протоками.

Обозначения: 1- трабекулы, т.е. тяжи рыхлой соединительной ткани; 2- паренхима, 3- концевые отделы, 4- железистый, или секреторный эпителий, 5- выводной проток.

1.9. Вопросы для самоконтроля знаний

1. Что такое кожа, почему ее относят к эктосоматическому органу?
2. Из каких трех слоев состоит кожа, их состав и значение?
3. Перечислите железистые и роговые производные кожи и почему они являются эпидермальными производными?
4. Перечислите пять слоев эпидермиса, их значение.
5. Какие клетки расположены в базальном слое эпидермиса?
6. Какая оболочка (мембрана) отделяет эпидермис от основы кожи?
7. Перечислите функции кожного покрова.
8. Каково значение кожи в практической ветеринарной медицине?
9. Народно-хозяйственное и биологическое (зоологическое) значение кожи.
10. Что такое биологически активные точки (БАТ), их значение?
11. Назовите кожные железы млекопитающих.
12. Охарактеризуйте два вида потовых желез, их значение.
13. Строение и значение сальных желез.
14. Какой отдел вегетативной нервной системы не иннервирует кожу и ее железы?
15. Из какой мышечной ткани построены мышцы-подниматели волос? Какие нервы их иннервируют?
16. Расскажите о коже как об органе чувств – кожном анализаторе? Типы рецепторов в коже.
17. Что такое дактилоскопия?
18. Благодаря каким структурам дермы образуются на поверхности кожи гребешки и бороздки, формирующие индивидуальный и постоянный рисунок?
19. Что такое вязь и мересь?
20. Какие виды волос выделяют на теле животного?
21. Где располагаются матричные клетки, образующие волос?
22. Назовите особенности кожного покрова птиц?
23. Происхождение слова «мастит».
24. Чем образован и где находится гемато-лактационный барьер?
25. Что означает слово «лактация»?
26. Что такое молозиво и молоко?
27. Что такое грудь, вымя, множественное вымя?
28. Гистологическое строение молочной железы: паренхима и строма, какие ткани их образуют?
29. Механизм молоковыведения. Четыре стадии молокообразования.
30. Особенности строения вымени у свиньи, кобылы и собаки.
31. Филогенез молочной железы.
32. Развитие молочной железы в онтогенезе: эмбриогенезе и постэмбриональном этапах.
33. Какие внутренние и внешние факторы влияют на рост, развитие и

функцию молочной железы?

ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология: Учебник/Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юдина, Е.Ф. Котовский и др./ 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2001. – 744 с.
2. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология. Том 1. Анатомия. – М.: ООО «Изд. дом «ОНИКС», 2002. – 864 с.
3. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Яглов В.В. Цитология. Гистология. Эмбриология: Учебник. – СПб: «Лань», 2009. – 576с.
4. Вракин В.Ф., Сидорова М.В. Морфология с/х животных. – М.: Агропромиздат, 1991. – 528 с.
5. Козлов Н.А., Яглов В.В. Частная гистология домашних животных/Под ред. В.В. Яглова. – М.: «Зоомедлит», 2007. – 279 с.
6. Скопичев В.Г., Максимюк Н.Н., Шумилов Б.В. Зоотехническая физиология. – М.: КолосС, 2008. – 360с.
7. Соколов В,И Чумасов Е.И. Цитология, гистология, эмбриология. – М.: КолосС, 2004. – 351 с.

Учебное издание

Дмитрий Анатольевич Ткачев

Виктор Николаевич Минченко

ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Редактор Павлютина И.П.

Подписано в печать 16.11.2011 г. Формат 60×84 1/16.

Бумага типографская офсетная. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 2,44. Тираж 200 экз. Изд. №2051.

Издательство Брянской ГСХА
243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, п. Кокино