

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

Учреждение образования
«Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

Д. Н. Федотов

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИКРОПРЕПАРАТОВ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ

Учебно-методическое пособие для студентов
биотехнологического факультета по специальности
1 - 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и
1 - 74 03 01 «Зоотехния»

Витебск
ВГАВМ
2018

УДК 636:611.018(07)

ББК 45.266

Ф34

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»
от 28.09.2017 г. (протокол № 2)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Н. Федотов*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *М. П. Бабина*; кандидат
биологических наук, доцент *И. М. Ревякин*

Федотов, Д. Н.

Ф34 Гистологическое изучение микропрепаратов тканей и органов :
учеб. - метод. пособие для студентов биотехнологического факультета
по специальности 1 - 74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза»
и 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2018.
– 32 с.

ISBN 978-985-591-051-1.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с
образовательным стандартом для высших учебных заведений по
специальностям «Ветеринарная санитария и экспертиза» и
«Зоотехния». Содержит основные положения и гистологические
описания учебных микропрепаратов тканей и органов животных.

УДК 636:611.018(07)

ББК 45.266

ISBN 978-985-591-051-1

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2018

ВВЕДЕНИЕ

На лабораторно-практических занятиях по гистологии обыкновенно уделяется довольно много времени объяснению материала. Безусловно, студенты, прежде чем зарисовать микропрепарат, должны знать строение изучаемого органа и разобраться в этом гистосрезе. Однако, если студент об этом узнает лишь со слов преподавателя, то его роль является пассивной. Поэтому знания студентов, полученные на таких занятиях, являются не твердыми, и пройденный материал легко забывается.

К каждому микропрепарату мы даем студентам методические указания, в которых описывается препарат, объясняется, как студент должен его изучить, дается задание и методика его выполнения. Таким образом, студент не пассивно выслушивает объяснение, а, знакомясь с ним по учебно-методическому пособию, одновременно выполняет все, что в нем требуется. Такой метод значительно повышает активность студентов и способствует не только приобретению навыков самостоятельного микроскопического исследования и более глубокому пониманию гистологического строения органов и тканей, но и приучает их к самостоятельной работе.

Для лучшего обеспечения студентов такими методическими указаниями для практических занятий по курсу гистологии мы и решили издать пособие, в котором описывается работа студента с каждым препаратом. Особенность настоящего учебно-методического пособия заключается в следующем: прежде всего оно не является практикумом, так как здесь нет описания строения органов и нет иллюстраций, которые студенты могут найти в учебниках и других книгах, а дается описание только гистологических препаратов.

Мы рассчитываем, что данным пособием будут пользоваться не только студенты, но и магистранты, аспиранты, научные работники при гистологическом описании тканей и органов с микропрепаратов.

ОБЩАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Эпителий

Многослойный плоский эпителий

Препарат представляет вертикальный срез роговицы глаза, окрашенный гематоксилином.

При *малом увеличении* видна светлая сиреневая волокнистая ткань, на поверхности которой имеется фиолетовая полоска, которая и представляет покрывающий роговицу многослойный плоский эпителий. Расположить препарат надо так, чтоб этот эпителий был сверху.

Рассматривая препарат при *большом увеличении* необходимо в среднюю часть поля зрения поместить эпителий и, вращая микровинтом микроскопа, можно хорошо рассмотреть его в глубину и видеть границы между клетками. Для изучения нужно выбрать такой участок, где эпителий лучше всего сохранил свою целостность. На поверхности его клетки плоские, слегка ороговевающие и границы между ними потому не видны. В соответствии с формой клеток и ядра их в поверхностных слоях вытянуты в горизонтальном направлении. Чем глубже располагаются клетки, тем ядра у них более округлые, а клетки по направлению в глубину становятся все толще и принимают неправильную форму (крылатые клетки). Однако границы между ними видны лучше. Самый глубокий слой эпителия, граничащий с другими тканями, состоит из клеток призматической формы. Ядра их имеют овальную форму и располагаются перпендикулярно поверхности эпителия, верхние края этих клеток округлые, а нижние прямые.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15 – изобразив естественную форму клеток и ее постепенный переход от плоских к призматическим.

Однослойный призматический эпителий

Препарат представляет срез почки кролика, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видны в поперечном разрезе каналцы, между которыми располагается соединительная ткань почки. Форма и величина каналцев в различных местах неодинаковы. Розовая стенка каналца и представляет однослойный призматический эпителий, в котором можно различить один ряд ядер.

Рассматривая эту стенку при *большом увеличении* и поворачивая микровинтом микроскопа, можно хорошо различить призматическую форму клеток, так как границы между ними выражены хорошо. Просвет каналцев иногда пустой, а иногда заполнен остатками мочи. Между каналцами располагается соединительная ткань с волокнами и кровеносными сосудами.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15. Сначала необходимо показать наружные контуры нескольких каналцев, как это видно в поле зрения при большом увеличении. Потом – внутренние контуры. Таким образом, будет изображена стенка каналца, которую нужно разделить на клетки и зарисовать в них ядра. Когда каналцы со всеми деталями будут готовы, нужно зарисовать находящуюся между ними соединительную ткань в виде неправильно расположенных в различных направлениях волокон.

Соединительная ткань

Ретикулярная ткань

Препарат представляет срез через лимфатический узел кошки, окрашенный гематоксилином и эозином.

Поскольку в лимфатическом узле, кроме паренхимы из ретикулярной ткани, имеются в очень большом количестве белые кровяные тельца, которые здесь продуцируются, а также перекладки из плотной соединительной ткани, то сеть ретикулярной ткани из-за этих структур не видна. Поэтому узел специальными гистологическими методами был предварительно промыт. Благодаря этому белые кровяные тельца из узла почти полностью удалены и остался синцитий из ретикулярной ткани, а также соединительнотканые перегородки.

При *малом увеличении* необходимо выбрать участок, в котором был бы виден только синцитий без белых кровяных телец и перегородок. К тому же необходимо, чтоб ткань не была переокрашенной, так как в противном случае нельзя в клетках различить ядра.

После этого найденное место рассмотреть при *большом увеличении*. Будут видны клетки, образующие синцитий. Форма их несколько сложнее, чем в мезенхиме, так как они более угловаты и имеют большое количество отростков.

Зарисовать при большом увеличении – об. 40, ок.15 – несколько клеток ретикулярной ткани, собранных в синцитий.

Рыхлая соединительная ткань

Препарат представляет тонкую пленку подкожной клетчатки кошки, окрашенную железным гематоксилином.

При *малом увеличении* видны расположенные в различных направлениях волокна и в виде мелких точек различные клетки.

При *большом увеличении* видны одиночные, хорошо окрашенные *эластические* волокна. Они разветвляются, иногда соединяясь с другими волокнами, в некоторых местах извиваются в виде штопора. Вторая группа волокон – *коллагеновые*. Они представляют бледно окрашенные пучки тончайших волокон, которые не разветвляются и не анастомозируют.

Между волокнами находятся неправильной формы клетки. Они довольно крупные, имеют по два-три отростка, прилегают к волокнам и часто вместе с ними вытягиваются в длину. В ряде случаев даже незаметно, где заканчивается тело клетки и начинается волокно. Это – *фиброциты*. Второй группой клеток являются *гистиоциты*. Они меньше фиброцитов главным образом за счет протоплазмы. Форма и расположение их не связаны с волокнами, отростки короче и окраска интенсивнее.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок.15. Сначала изобразить волокна. Эластические волокна должны быть темнее, проходить по одному и разветвляться. Коллагеновые надо зарисовать в виде бледных полос с продольной штриховкой. Волокна должны располагаться в различных направлениях и между ними надо нарисовать клетки соответствующей формы.

Кровь

Кровь лягушки или птицы

Препарат представляет мазок крови, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видны мелкие овальные, содержащие ядра клетки – *эритроциты*. Необходимо выбрать такой участок, где они располагаются не особо

густо и не затевают друг друга. Такой участок поставить в центр поля зрения.

Рассматривая его при **большом увеличении**, можно изучить эритроциты, имеющие большую величину, чем у млекопитающих. На рисунке, в первую очередь, должны быть изображены эритроциты, как они и видны на препарате.

После этого нужно между ними зарисовать несколько тромбоцитов. Последние значительно меньше эритроцитов, круглые, имеют ядра и располагаются группами.

Затем переходим к поискам и зарисовке лейкоцитов. Их необходимо найти несколько типов. Искать лучше при малом увеличении и иметь в виду, что их больше в тех местах, где мазок гуще. Несмотря на мелкие размеры, они легко отличаются от эритроцитов по несколько меньшим размерам и круглой форме, а иногда и по сложной форме ядра. При малом увеличении иногда можно даже определить и тип лейкоцита, признаки которого известны из теоретической части курса. После этого отдельные избранные лейкоциты зарисовать, расположив их на рисунке между эритроцитами.

На препарате больше всего имеется лимфоцитов. Затем следуют псевдоэозинофилы, отличающиеся своей ярко-красной протоплазмой. Остальные типы лейкоцитов встречаются реже.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об.40, ок. 15 – и обозначить эритроциты, тромбоциты и те виды лейкоцитов, которые будут найдены.

Хрящевая ткань

Гиалиновый хрящ

Препараты представляют срезы гиалинового хряща различных органов, окрашенные гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** хрящевая ткань отличается от надхрящницы и других окружающих тканей округлой или овальной формой клеток, лишенных островков, острых граней и других выступов. Количество клеток и, следовательно, плотность их размещения различна в различных местах и зависит от интенсивности клеточных делений. Между клетками находится промежуточное вещество, окрашенное в сиреневый цвет, в котором не видно никаких структур. Бросается также в глаза, что величина клеток становится больше по направлению в глубину хряща. Здесь и округлость их также более выражена, в то время как вблизи поверхности хрящевые клетки имеют меньшую величину и более вытянутую форму, что связано с их более молодым возрастом.

При **большом увеличении** хорошо видны хрящевые клетки и промежуточное вещество. Наружная граница каждой клетки представляет уплотненное промежуточное вещество и называется **капсулой**. Между последней и поверхностью клетки иногда вследствие потери воды во время приготовления препарата образуется пространство – **хрящевая полость**. Последнее иногда может быть совсем без клетки, так как она иногда выпадает при приготовлении среза на микротоме. В клетках видны протоплазма и ядра. Иногда в одной клетке встречается и два ядра, что является одной из стадий amitosis. Вследствие последнего внутри одной хрящевой полости могут быть не одна, а больше клеток, и они называются **изогенными группами**.

В промежуточном веществе никаких структур не видно, но вокруг клеток оно окрашено более интенсивно, а вдали – бледнее. Такие темные участки называются

хрящевыми шарами, а расположенные между ними светлые промежутки – *хрящевыми перекладинами*.

Зарисовать при большом увеличении – об. 40, ок. 15 – сначала хрящевые клетки с их капсулами, а потом затушевать расположенное между ними промежуточное вещество таким образом, чтобы не было изображено отдельных штрихов.

Костная ткань

Продольный разрез компактного вещества пластинчатой кости

Препарат представляет продольный срез диафиза трубчатой декальцинированной кости.

При *малом увеличении* видны в продольном разрезе *гаверсовы каналы*. Они располагаются в продольном направлении, но не точно. Поэтому и попадают в разрезы они не на всем своем протяжении. Диаметр их также не точно одинаковой величины, и там, где он невелик, в каналах остается ткань сосудов и нервов, окрашенная в темно-коричневый цвет. В некоторых местах видны разветвления и анастомозы гаверсовых каналов. Может случиться, что на препарате имеется канал, попавший в косой или поперечный разрез. Это будут разрезы в местах ветвлений и анастомозов. На некоторых препаратах можно видеть *фолькмановы каналы*, соединяющие гаверсовы каналы с наружной или внутренней поверхностями кости.

Параллельно гаверсовым каналам располагаются ряды темных точек. Это – *гаверсовы системы пластинок*. Каждая точка представляет костную полость, в которой при жизни кости располагаются костные клетки. Они находятся в каждой пластинке в одной полости и потому количество их рядов соответствует количеству пластинок.

Кроме гаверсовых систем, как известно, еще имеются *вставочные системы*, расположенные между гаверсовыми, а также *наружная и внутренняя общие системы*. На продольном разрезе кости в этих системах также будет продольная ориентация, а потому отличить их от гаверсовых систем не легко. Только зная, где эти системы располагаются, можно их указать на препарате и рисунках. Так, вставочные системы располагаются между гаверсовыми, а наружные и внутренние – на соответствующих поверхностях.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об.18, ок. 15. Начать зарисовку с контуров гаверсовых каналов, потом равномерно затушевать фон всего костного вещества и короткими черточками зарисовать костные полости, показав этим расположение различных систем пластинок.

Мышечная ткань

Гладкая мышечная ткань

Препарат представляет разрез стенки тонкой кишки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* надо отличить гладкую мышечную ткань от других тканей по розовой, довольно равномерной окраске, наличию волокнистости и палочковидными ядрами. Потом выбрать место, где волокнистость выражена лучше всего, что является признаком наиболее правильного продольного разреза.

При *большом увеличении*, поворачивая микрометрический винт микроскопа, надо хорошо рассмотреть длинные и тонкие волокна, тесно прилегающие друг к другу. Они имеют палочковидные ядра и заканчиваются острыми концами,

которые заходят в промежутки между двумя соседними волокнами.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об.40, ок. 15. На рисунке изобразить несколько прилегающих друг к другу гладких мышечных волокон.

Поперечнополосатая мышечная ткань

Препарат представляет срез языка, окрашенный гематоксилином.

При **малом увеличении** видны темные тяжи – мышечные волокна, а также скопления неправильной формы многоугольников с закругленными углами – те же волокна в поперечном разрезе.

Для зарисовки надо выбрать участок, где волокна попали в срез в продольном и в поперечном направлениях и, рассматривая это место при **большом увеличении**, прежде всего нужно добиться, чтобы в волокнах, находящихся в продольном разрезе, была видна поперечная исчерченность, для чего иногда следует усилить увеличение, удлинняя тубус. На поверхности волокон видны овальной формы ядра, а между волокнами имеется в большом количестве соединительная ткань. В некоторых местах в волокнах видна и продольная исчерченность, которая объясняется наличием миофибрилл. Сначала надо зарисовать контуры волокон, потом их поперечную исчерченность в виде тонких, часто расположенных и параллельных линий. После этого показать ядра и между волокнами соединительную ткань, изобразив 5-6 таких волокон в продольном разрезе.

Для изучения в поперечном разрезе нужно выбрать наиболее светлое волокно и не следует смешивать отдельные волокна с их пучками. Форма волокон, как указывалось выше, неправильно многоугольная и по периферии их располагаются ядра, которые не следует смешивать с ядрами клеток соединительной ткани, расположенной между волокнами. Поворачивая микровинт, можно видеть светлые промежутки внутри волокон, которые разделяют плоскость поперечного среза на **мышечные поля**.

Зарисовать при большом увеличении – об. 40, ок. 15 – несколько мышечных волокон в продольном и поперечном разрезах.

Нервная ткань

Нервные клетки (нейроциты)

Препарат представляет собой поперечный срез спинного мозга, окрашенный различными методами, большей частью импрегнированный серебром.

Рассматривая препарат невооруженным глазом, можно увидеть в его центральной части интенсивно окрашенный участок, напоминающий по форме бабочку с расправленными крыльями. Это – так называемое серое вещество, характерное наличием нервных клеток. Следует также обратить внимание на то, что один конец каждого из крыльев этой фигуры тонкий, а другой толще.

При **малом увеличении** рассмотреть весь препарат, уяснить форму серого вещества и поставить в центр поля зрения более толстый конец одного из крыльев. Эта часть серого вещества наиболее богата клетками, которые по количеству отростков являются мультиполярными, а по форме – неправильно звездчатыми.

При **большом увеличении** нужно рассмотреть несколько клеток и зарисовать их. Изобразить необходимо так, как видно на препарате – с корнями отростков, ядрами и ядрышками. В тех случаях, когда один из отростков виден в

плоскости среза на большом протяжении и не разветвляется, можно с уверенностью сказать, что это нейрит.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15.

Мякотные (миелиновые) нервные волокна

Препарат представляет миелиновые нервные волокна, изолированные методом расщепления и окрашенные осмиевой кислотой.

При *малом увеличении* нужно выбрать участок, где хорошо можно было бы рассмотреть отдельные волокна. Они будут видны в виде серо-зеленоватых тяжей, на которых наружная поверхность окрашена более интенсивно. Это и есть **миелиновая** оболочка. Она не является непрерывной и, прерываясь, образует **перехваты**.

При *большом увеличении* можно видеть очень тонкую и прозрачную шванновскую оболочку, расположенную снаружи миелиновой. В перехватах шванновская оболочка не прерывается. Можно также увидеть, что миелиновая оболочка в некоторых местах имеет парные и очень тонкие полоски, лишенные миелина, которые называются насечками. Центральная часть нервного волокна, окрашенная значительно бледнее, является **осевым цилиндром**.

При большом увеличении – об.40, ок. 15 – зарисовать несколько отдельных миелиновых волокон так, как их видно на препаратах.

Безмякотные (безмиелиновые) нервные волокна

Препарат представляет пучок безмиелиновых нервных волокон, окрашенных гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* нужно выбрать участок, где были бы видны отдельные волокна.

При *большом увеличении* нервные волокна видны в виде тонких нитей, окрашенных эозином в розовый цвет. На поверхностях их имеются окрашенные в фиолетовый цвет гематоксилином ядра. Они принадлежат шванновской оболочке, которая очень тонка и прозрачна, а поэтому на препаратах не видна.

Зарисовать при большом увеличении – об. 40, ок. 15 – несколько отдельных волокон так, как они видны на препарате.

ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ

Нервная система

Спинальный мозг

Препарат представляет собой поперечный разрез спинного мозга котенка, импрегнированный серебром.

Невооруженным глазом можно видеть расположенное на поверхности белое вещество и более темное серое вещество, находящееся в центре и напоминающее на поперечном разрезе букву Н или бабочку с расправленными крыльями.

В **белом веществе** видны **дорсальная и вентральная срединные** продольные борозды. Края дорсальной часто слипаются, и потому эта борозда не всегда бывает хорошо видна. На боковых поверхностях имеются **дорсальные и вентральные латеральные борозды**, которые на большинстве препаратов выражены плохо. Части белого вещества, расположенные между этими бороздами, называются **дорсальными, латеральными и вентральными канатиками**.

В **сером веществе** различают **дорсальные и вентральные рога** и центральную часть – спайку, или **комиссуру**, в которой проходит **центральный**

спинномозговой канал. Боковые части вентральных рогов, представляют небольшие утолщения и называются **латеральными рогами** (в грудопоясничном отделе).

В различных частях серого вещества видны скопления клеток или ядра. Ядра **двигательных клеток** в вентральных рогах; **вегетативные (симпатические) ядра** в латеральных рогах; **ядра пучковых клеток** в средней части серого вещества; ядра **коммиссуральных клеток**, расположенные медиальнее от предыдущих, у края комиссуры; **дорсальные ядра**, находящиеся в основании дорсального рога; **ядра дорсальных рогов**, расположенные в дорсальных рогах. На вершине дорсального рога имеется ярко окрашенная площадка – **студенистое вещество**, окруженная **зубчатым поясом**. Прилегающая к последнему часть белого вещества называется **краевой зоной**.

Препарат сначала необходимо рассмотреть невооруженным глазом и найти дорсальные и вентральные рога. Последние будут шире, несмотря на различные вариации их формы в различных отделах мозга. После этого следует изучение препарата при малом увеличении. Расположить на предметном столике препарат нужно так, чтоб дорсальные рога были сверху.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 7. Сначала показать контуры белого и серого вещества и последнее немного затушевать. После этого расположить в сером веществе скопления клеток, то есть ядра. Следует иметь в виду, что последние ограничены не резко и состоят иногда из очень небольшого количества клеток.

Мозжечок

Препарат представляет собой продольный разрез мозжечка, импрегнированный серебром.

Невооруженным глазом видны поперечные разрезы борозд, более интенсивно окрашенное **серое вещество**, представляющее кору мозжечка, и более светлое **белое вещество**, расположенное в глубине и заходящее в промежутки между бороздами. Таким образом, видна картина, известная из анатомии – характерные для продольного среза мозжечка контуры и **древо жизни**.

При **малом увеличении** бросается в глаза чередование темных и светлых полос – слоев белого и серого вещества. Объясняется это тем, что поверхность мозжечка не ровная, а образует борозды, соответственно чему кора как бы собирается в складки.

Кора состоит из трех слоев, считая снаружи: молекулярного, ганглиозного и зернистого. Эти слои можно различить главным образом благодаря среднему слою, который представляет один ряд клеток, разделяющий наружный и внутренний слои.

При **малом увеличении** видна грушевидная форма этих клеток, которые называются **клетками Пуркине**. От них в молекулярный слой отходят дендриты, часто напоминающие по форме оленьи рога. Поскольку клетки Пуркине располагаются в одной плоскости, поперечной по отношению к борозде, то их грушевидная форма и разветвляющиеся дендриты видны только на продольных срезах мозжечка.

Для дальнейшего изучения препарата необходимо выбрать такое место, где была бы наиболее удачная окраска, а также где клетки Пуркине попали правильно в разрез, а потому их форма и разветвления дендритов соответствовали бы описанному. После этого препарат нужно расположить так, чтоб ряд клеток

Пуркине располагался горизонтально в средней части поля зрения, а их дендриты были бы направлены вверх. Это место изучается при **большом увеличении**.

Часть коры, располагающаяся над клетками Пуркине, является **молекулярным слоем**. В нем видны редко расположенные ядра корзинчатых клеток и дендриты клеток Пуркине или их отрезки. В глубоких частях этого слоя встречаются нервные волокна, расположенные параллельно поверхности – **нейриты корзинчатых клеток**. **Ганглиозный слой** состоит из одного ряда клеток Пуркине, на грушевидных телах которых видны разветвления нейритов корзинчатых клеток в виде корзинок. Ниже ганглиозного слоя располагается **зернистый слой**, характерный очень большим количеством ядер, принадлежащим различным клеточным элементам этого слоя, главным образом **клеткам-зернам**.

Зарисовать необходимо три слоя коры при большом увеличении – об.40, ок. 15. Сначала надо показать ганглиозный слой, а потом прилегающие к нему части молекулярного и зернистого слоев.

Кора полушарий большого мозга

Препарат представляет вертикальный срез части полушария большого мозга кошки, импрегнированный серебром.

При **малом увеличении** следует отличить расположенную на периферии и содержащую нервные клетки кору от белого вещества, находящегося в глубине и состоящего из волокон и нейроглии. Расположить препарат под микроскопом надо так, чтоб кора была сверху.

Шестислойное строение коры, особенно для животных, является лишь условной схемой, так как некоторые слои могут быть представлены лишь отдельными клетками или вовсе отсутствовать. Поэтому прежде всего необходимо в наиболее удачно окрашенных местах препарата найти наиболее крупные клетки, имеющие форму трехгранных пирамид. Основание их будет направлено в глубину коры. Эти клетки соответствуют 5-му – **ганглиозному слою коры**. В большинстве случаев вблизи их можно видеть тоже крупные, но несколько меньших размеров пирамидальные клетки, расположенные ближе к поверхности. Они соответствуют 3-му – **пирамидальному слою**. Между этими рядами крупных клеток видны ядра, принадлежащие мелким пирамидальным клеткам. Это – 4-й, или **внутренний зернистый слой**. Точно так же выглядит и 2-й, или **наружный зернистый слой**, располагающийся выше пирамидального. Самый поверхностный слой коры характерен наличием горизонтальных волокон и очень беден клетками. Это – **молекулярный слой**. Граничащий с белым веществом **полиморфный слой** содержит клетки различной формы и в нем видно много мелких клеточных ядер и волокон.

При **большом увеличении** рассмотреть форму пирамидальных клеток.

Препарат зарисовать при малом увеличении – об.8, ок. 15 – с растянутым тубусом. Сначала изобразить клетки и их ядра. После этого обозначатся все слои и можно будет рисунок дополнить другими деталями, которые видны под микроскопом.

Спинальный ганглий

Препарат представляет собой продольный срез импрегнированного серебром спинального ганглия. Будет видно два нервных пучка – **дорсальный и вентральный корешки**, соединяющиеся в общий ствол – **смешанный нерв**. На дорсальном корешке видно утолщение – **спинальный ганглий**.

При *малом увеличении* препарат следует расположить так, чтоб дорсальный корешок был вверху. На поверхностях корешков и ганглия видна соединительнотканная оболочка. Корешки и смешанный нерв представляют пучки миелиновых волокон. На некоторых препаратах, на которых разрез прошел косо, вентральный корешок имеет форму язычка. Внутри ганглия на периферии располагаются нервные клетки, а в центре – нервные волокна. Если срез пошел не по средней линии ганглия, то в центральной части может быть между волокнами большее или меньшее количество клеток.

При *большом увеличении* надо рассмотреть клетки. Последние являются псевдоуниполярными, имеют округлую форму, покрыты неврилеммой (мантийная оболочка) и в ядрах имеются хорошо выраженные ядрышки. Рассматривая центральную часть ганглия, в некоторых волокнах можно видеть разделение на периферическую и центральную ветви.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об.8, ок.7.

Периферический нерв

Препарат представляет поперечный срез седалищного нерва морской свинки, окрашенный осмиевой кислотой и кармином.

При малом увеличении видны в поперечном разрезе (иногда несколько в косом) пучки нервных волокон, окрашенные в темно-серый цвет осмиевой кислотой. Между пучками имеется красноватого цвета соединительная ткань, представляющая оболочки нерва.

Соединительная ткань, расположенная на поверхности нерва и пучками, является *эпиневрием*. Ткань, прилегающая к поверхности каждого отдельного пучка, представляет *периневррий*, а внутри пучка между волокнами – *эндоневрий*.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15.

Органы чувств

Роговица

Препарат представляет вертикальный срез через роговицу кошки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видна ткань сиреневой окраски, покрытая на обеих поверхностях эпителием в виде полосок, имеющих фиолетовую окраску. Более широкая полоска является многослойным плоским эпителием, расположенным на наружной поверхности роговицы. Препарат следует расположить так, чтоб эта поверхность была вверху.

Многослойный плоский эпителий построен так же, как всякая ткань данного типа, однако при малом увеличении границ между клетками не видно. Клеткам призматического (самого глубокого) ряда соответствуют вытянутые ядра, расположенные вертикально по отношению к поверхности. Находящиеся над ними ядра являются круглыми и по направлению к поверхности вновь вытягиваются, но принимают продольную ориентировку.

Под многослойным плоским эпителием видна тонкая бесструктурная полоска – *наружная базальная мембрана*, называемая здесь боуменовой оболочкой.

Третий слой роговицы представляет *собственную оболочку*, построенную из плотной соединительной ткани. Она является наиболее широкой по сравнению со всеми остальными слоями, состоит из тесно прилегающих друг к другу и

расположенных параллельно поверхности коллагенных волокон, между которыми видны ядра клеток.

К собственной оболочке прилегает **внутренняя базальная мембрана** – десцеметова оболочка, отделяющая эту оболочку от эндотелия.

На внутренней поверхности роговицы расположен **эндотелий**, в котором видны ядра, а иногда даже границы между клетками. Нередко эндотелий на препаратах отслаивается от остальных слоев.

Препарат зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – соответственно той картине, которая здесь описана.

Сетчатка

Препарат представляет вертикальный срез через стенку глазного яблока, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** на одной поверхности виден гиалиновый хрящ, покрытый соединительной тканью. Это – **склера**, которая у птиц является хрящевой. Под ней видна **сосудистая оболочка**, представляющая очень богатую пигментом темную полосу, в которой имеется много полостей – кровеносных сосудов. Вся остальная часть глазного яблока, представляющая довольно толстую оболочку с резко выраженной слоистостью, является **сетчаткой**.

На препарате имеется два среза. На одном из них видно, что в сетчатке весь пигмент собран в один тонкий слой, граничащий непосредственно с сосудистой оболочкой. Это – **сетчатка в темноте**, в которой пигментные зернышки находятся в самом наружном слое – пигментном эпителии. На втором срезе под сосудистой оболочкой виден тонкий клеточный слой – пигментный эпителий – и заполненный пигментными зернышками довольно широкий слой – слой палочек и колбочек. Это – **сетчатка на свету**. Здесь зернышки пигмента переместились из клеток эпителия в их отростки – **бороды**, располагаясь между палочками и колбочками и, затеняя их, препятствуют распространению между ними световых лучей.

При большом увеличении это различие в пигментном эпителии и в слое палочек и колбочек можно видеть еще лучше, но разобраться в структуре клеток лучше при отсутствии пигмента. Поэтому на сетчатке на свету лучше видны кубические клетки пигментного эпителия, а в темноте – **палочки и колбочки**.

Следующим является **наружный зернистый слой**, представляющий темную полосу из ядер, принадлежащих палочкам и колбочкам.

Волокнистый и наружный сетчатый слои на препарате не разделяются и представляют тонкую светлую полосу.

Внутренний зернистый слой состоит из ядер, принадлежащих биполярным клеткам, и представляет широкую зернистую полосу.

Расположенная под ней светлая полоска является **внутренним сетчатым слоем**.

За ней следует **ганглиозный слой**, состоящий из мультиполярных клеток с нерезко выраженными контурами и хорошо выступающими ядрами.

Под ним располагается снова светлая полоска – **слой нервных волокон**.

Рисуется только сетчатка – все видимые на препарате слои – при большом увеличении – об. 40, ок. 15. Начинать рисунок надо с пигментного эпителия, который должен быть расположен сверху.

Первые два слоя должны быть разделены вертикальной чертой, слева от которой их строение должно соответствовать сетчатке в темноте, а с правой – на свету, что надо подписать вверху рисунка.

Сердечно-сосудистая система

Артерия

Препарат представляет поперечный срез через артерию среднего калибра, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* виден раскрытый просвет сосуда и разделение его стенки на две оболочки – наружную, более светлую, *адвентицию* и среднюю, *мышечную*. Внутренняя оболочка – интима – будет видна как тонкая волнистая линия с плоскими ядрами, располагающаяся на внутренней поверхности артерии. Как видно на препарате, волнистость зависит от того, что снаружи к этой оболочке прилегает светлая блестящая *внутренняя пограничная мембрана*, которая собрана в складки вследствие посмертного сужения артерии.

В средней оболочке видны гладкие мышечные волокна с продолговатыми ядрами и отдельные эластичные волокна. Последние также волнисто изогнуты, как внутренняя эластическая мембрана. От наружной оболочки средняя отделяется *наружной пограничной мембраной*, которая выражена хуже, чем внутренняя.

Наружная оболочка построена из плотной соединительной ткани, и в ней встречаются сосуды сосудов.

После внимательного изучения препарата при малом увеличении, зарисовать при большом увеличении – об. 40, стенки артерии.

Вена

Препарат представляет поперечный срез через стенку вены среднего калибра, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* виден спавшийся просвет сосуда и разделение его на две оболочки: наружную, более светлую – *адвентицию* и среднюю – *мышечную*.

Внутренняя оболочка – *интима* - видна как тонкая линия с ядрами, располагающаяся на внутренней поверхности вены.

В средней оболочке имеются гладкие мышечные волокна с продолговатыми ядрами. Толщина ее очень невелика.

Наружная оболочка построена из плотной соединительной ткани, и в ней встречаются *сосуды сосудов*.

После внимательного изучения препарата при малом увеличении, зарисовать при большом увеличении – об. 40, ок. 7 – часть стенки вены.

Миокард

Препарат представляет срез через стенку желудочков сердца.

При *малом увеличении* необходимо выбрать участок, в котором бы мышечные волокна находились в продольном разрезе. В таких местах будет видно, как они при помощи перемычек соединяются друг с другом, образуя сетчатый симпласт.

При *большом увеличении* эта сетчатость видна лучше. Между волокнами имеются соединительнотканые прослойки с клетками, иногда в ней проходят мелкие кровеносные сосуды. В мышечных волокнах видна нежная поперечная исчерченность и овальные ядра. Местами можно увидеть *вставочные пластинки* ступенчатой формы.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15.

Иммунная система (кроветворные органы)

Костный мозг

Препарат представляет мазок крови из губчатого вещества кости, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* необходимо выбрать такой участок мазка, где были бы видны отдельные форменные элементы.

При *большом увеличении* видны известные из изучения крови ее форменные элементы – эритроциты и гранулоциты. Однако, в отличие от крови, здесь еще имеются и другие клетки, представляющие форменные элементы крови в состоянии развития.

Так, здесь встречаются *эритробласты*, то есть эритроциты с ядрами, различные виды *гранулоцитов* с круглыми ядрами, называемые здесь нейтрофильными, базофильными или эозинофильными *миелоцитами*. Клетки, не имеющие еще своеобразной окраски протоплазмы, являются *гемоцитобластами*. Кроме того, в мазке необходимо найти очень крупные клетки – *мегакариоциты*, имеющие одно большое и часто дольчатое ядро, и *поликариоциты*, содержащие много – до десятка – ядер. Эти клетки являются остеокластами.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15.

Тимус

Препарат представляет срез тимуса (вилочковой железы), окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видны картины, напоминающие лимфатический узел, так как тимус построен из ретикулярной соединительной ткани, заполненной лимфоцитами. Более темная окраска некоторых участков, называемых *корковым веществом*, объясняется наличием особенно большого количества лимфоцитов. В то же время более светлые участки с меньшим количеством лимфоцитов называются *мозговым веществом*. В отличие от лимфатического узла, здесь капсула более резко делит железу на дольки, и разделение на корковое и мозговое вещество относится не к органу в целом, а к каждой дольке. В мозговом веществе видны светлые и розовые *тимусные тельца (тельца Гассалья)*, представляющие группы клеток, наложенные друг на друга.

При *большом увеличении* видны детали описанной картины.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15. Надо показать часть соседних долек с их корковым и мозговым веществом. При большом увеличении – об. 40, ок. 15 – зарисовать одно тельце Гассалья.

Лимфатический узел

Препарат представляет плоский срез лимфатического узла, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видно, что на поверхности орган покрыт соединительнотканной *капсулой*, которая заходит внутрь узла, образуя перегородки, или *трабекулы*. Паренхима узла, заполняющая пространства между капсулой и трабекулами, представляет типичную ретикулярную соединительную ткань, заполненную большим или меньшим количеством лимфоцитов. Там, где последних имеется больше, окраска будет темнее. Под микроскопом видно, что большее количество темных участков имеется на периферии узла, а меньшее – в центре. По этому признаку в лимфатическом узле различают периферическое, или *корковое*, и центральное, или *мозговое*, вещество.

В корковом веществе различают *лимфатические узелки*, подобные

подэпителиальным узелкам миндалин и называемые здесь **вторичными узелками**. Они также имеют **реактивные центры** и отделяются от капсулы светлыми участками ретикулярной ткани, заполненной меньшим количеством лимфоцитов, и называемыми **краевыми синусами**.

В мозговом веществе вторичных узелков нет. Однако здесь темные участки ткани, или скопления лимфоцитов, имеют форму пересекающихся и идущих в различных направлениях тяжей, представляющих продолжения вторичных узелков и называемых **мякотными шнурами**. Комплекс светлых участков, расположенных между ними, называется **центральным синусом**.

При **большом увеличении** надо рассмотреть ткань синуса и убедиться, что в основе лимфатического узла лежит ретикулярная соединительная ткань.

Зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 7 - часть коркового и мозгового вещества.

Селезенка

Препарат представляет гистологический срез селезенки кошки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** видна покрывающая орган **капсула**, которая проникает внутрь и образует разветвляющиеся **трабекулы**. Плотность ткани, ее интенсивная окраска эозином и наличие большого количества палочковидных ядер показывает, что капсула и трабекулы очень богаты гладкой мышечной тканью.

Паренхима органа построена из ретикулярной ткани, заполненной форменными элементами крови, и в ней довольно резко выступают тельца, представляющие лимфоидные узелки (фолликулы). В них также можно видеть реактивные центры, но, в отличие от лимфатических узелков других органов, здесь имеется **центральная артерия**, чаще располагающаяся эксцентрично. Между лимфоидными фолликулами ретикулярная ткань содержит не только лимфоциты, но и обрывки эритроцитов. Поэтому данная ткань называется **красной пульпой**, в отличие от лимфоидных узелков, которые состоят только из лимфоцитов, и потому все они вместе называются **белой пульпой**.

В трабекулах видны кровеносные сосуды, стенки которых представляют ткань трабекул, называемые **сосудистыми влагалищами**.

При **большом увеличении** нужно рассмотреть красную пульпу и убедиться в том, что в ее состав входят не только лимфоциты, но и разрушенные эритроциты.

Зарисовать часть органа при малом увеличении – об. 8, ок. 7.

Эндокринная система (железы внутренней секреции)

Гипофиз

Препарат представляет продольный срез гипофиза кошки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** по окраске тканей и их структуре можно различить три доли гипофиза – переднюю, промежуточную и заднюю. Наиболее ярко окрашена **передняя доля**. В ней также видно расположение клеток в виде пересекающихся рядов наподобие сетей. Между рядами имеются промежутки, заполненные кровеносными капиллярами, в которых видна кровь. **Промежуточная доля** отделяется от передней щелью и представляет эпителиальную полосу. **Задняя доля** прилегает к ней тесно, окрашена в бледно-

розовый или сиреневый цвет и в ней видны ядра астроцитов, а также капилляры.

При малом увеличении зарисовать все три доли гипофиза (об. 8, ок. 7). Сначала необходимо зарисовать контуры всего органа и контуры каждой отдельной доли, затушевав каждую из них различной штриховкой.

Щитовидная железа

Препарат представляет срез через щитовидную железу, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видны разрезанные различной величины пузырьки – фолликулы. Стенки их построены из однослойного кубического эпителия. В некоторых местах срез прошел касательно по стенке фолликула и последний в данном случае имеет вид кучки эпителиальных клеток. Внутри фолликулов имеется жидкость – *коллоид*, представляющая инкрет железы и окрашивающаяся на препаратах кислыми красками. Во время приготовления препарата происходит обезвоживание, за счет которого объем коллоида уменьшается и потому между стенкой фолликула и поверхностью коллоида образуются часто неровные щели и пустоты.

Между фолликулами находится соединительная ткань, очень богатая кровеносными сосудами.

На поверхности железа покрыта соединительной капсулой, также содержащей много кровеносных и лимфатических сосудов.

При *большом увеличении* видны те же картины, что и при малом, только со значительно большими деталями.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 50, ок. 15. Сначала показать контуры фолликулов, потом их стенку разделить на клетки и лишь после этого между ними изобразить все остальные структуры.

Надпочечники

Препарат представляет срез надпочечника, окрашенный железным гематоксилином.

При *малом увеличении* по интенсивности и характеру окраски легко можно различить корковое и мозговое вещество, а также капсулу, расположенную на поверхности. Под капсулой лежит слой *коркового вещества*, в котором ряды клеток образуют у кошки изгибы наподобие клубочков, а у лошади – дуг. Эта наружная зона называется поэтому *клубочковой*. Форма клеток здесь почти призматическая. По направлению в глубину клетки становятся ниже и образуют ряды, расположенные в вертикальном направлении, а между рядами проходят в таком же направлении капилляры. Эта зона называется *пучковой*. И, наконец, в глубине коркового вещества ряды клеток эпителия и капилляры проходят во всевозможных направлениях, в результате чего и те и другие образуют сети. Поэтому данная зона называется *сетчатой*.

Мозговое вещество состоит из более интенсивно окрашенных клеток и проходящих между ними кровеносных капилляров; в некоторых препаратах в клетках видны зернышки адреналина.

Препарат зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – с вытянутым тубусом. Сначала необходимо зарисовать ряды клеток в виде клубков, дуг, пучков, сетей, а также изобразить отличительные признаки каждой зоны. Затем в виде мелких точек зарисовать ядра, если видно, границы между клетками.

Кожа и ее производные

Кожа с волосами

Препарат представляет вертикальный срез кожи с волосами, окрашенный гематоксилином и эозином.

При малом увеличении виден, как узкая полоска, *эпидермис*, образующий впячивания – *гребешки* и разделенный на *роговой* и *производящий* слои. Располагающаяся под ним соединительная ткань является *дермой*, образующей выпячивания в эпидермис – *сосочки*.

В дерме располагаются волосяные фолликулы и кожные железы, представляющие впячивания эпидермиса и видимые на препарате, главным образом в косых срезах. Поэтому в большинстве случаев эти образования видны без связи с эпидермисом или без самых глубоких их частей.

На наружной поверхности корней волос можно видеть наружную соединительнотканную оболочку – *волосяную сумку*. Внутри от нее располагается эпителиальная ткань – *наружное корневое влагалище*. Если разрез пошел по центральной части корня волоса, а не касательно, то будет видна осевая часть корня волоса, то есть продолжение стержня, в котором при малом увеличении внутреннего строения не видно. В тех местах, где разрез пошел через концевую часть корня, можно видеть расширение корневого влагалища в виде *волосяной луковицы* и вращение в нее соединительной ткани – *волосяной сосочек*.

Сальные железы надо искать вблизи корней волос. Они представляют группы слабоокрашенных клеток с хорошо видимыми границами и ядрами. Эти группы имеют овальные контуры, иногда разветвленные. В некоторых случаях можно видеть, как они соединяются своими выводными протоками с корневым влагалищем.

На противоположной от влагалища поверхности сальной железы бывает заметен пучок гладких мышечных волокон, которые можно распознать по палочковидным ядрам – *мышца, поднимающая волос*.

Потовые железы также располагаются в дерме. Представляя клубочки трубочек, они в срез попадают в многочисленных разрезах и видны как комплекс кружочков или овалов. Иногда можно наблюдать, как от них поднимается к поверхности кожи выводной проток.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 7.

Молочная железа в период сухостоя

Препарат представляет срез через вымя телки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При *малом увеличении* видны широкие прослойки соединительной ткани, между которыми располагаются темные гнезда эпителия. Это и есть трубко-альвеолы. В одних из них еще нет полостей, но в других полости уже сформировались, и в них скапливается окрашенная жидкость.

В междольковой соединительной ткани располагаются кровеносные сосуды и выводные протоки. Последние отличаются кубическим или призматическим эпителием и отсутствием мышечной оболочки.

При *большом увеличении* рассмотреть структуру трубко-альвеол.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15. Сначала необходимо на рисунке показать трубко-альвеолы, а затем изобразить между ними соединительную ткань со всеми имеющимися в ней структурами.

Молочная железа в период лактации

Препарат представляет срез вымени коровы, окрашенный по Ван-Гизону.

При *малом увеличении* видна розовая междольковая соединительная ткань вымени, в которой имеются кровеносные сосуды и выводные протоки. От них отходят вторичные прослойки соединительной ткани, разделяющие доли вымени на еще меньшие доли.

Паренхима вымени состоит из разрезанных в различных направлениях трубно-альвеол и напоминает щитовидную железу, отличаясь от нее наличием выводных протоков различного калибра. Многие из трубно-альвеол попадают в касательные срезы и потому на препаратах представляют скопления эпителиальных клеток. Между альвеолами располагается межальвеолярная соединительная ткань, в которой имеются капилляры и мелкие выводные протоки.

При *большом увеличении* отдельные структуры вымени можно различить еще лучше. Так, видно, что выводные протоки от кровеносных сосудов отличаются отсутствием мышечной оболочки, кубическим или призматическим эпителием, который в крупных протоках является двухслойным. В трубно-альвеолах встречаются молочные камни – *лактоконии*.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15.

Органы пищеварения

Язык

Препарат представляет продольный разрез корня языка кошки на уровне листовидных сосочков, окрашенный гематоксилином и эозином. Расположить препарат необходимо так, чтоб его слизистая оболочка, покрытая многослойным плоским эпителием, была вверху и чтобы в поле зрения располагалась хотя бы часть листовидного сосочка. В этих структурах можно разобраться, рассматривая препарат при помощи окуляра микроскопа.

При *малом увеличении* виден *многослойный плоский эпителий*, покрывающий сосочки и свободную поверхность языка. Границ между его клетками почти не видно. Поэтому характерное для данного типа эпителия изображение должно быть дано по форме и расположению ядер – в глубине ядра круглые, а по направлению к поверхности они вытягиваются и располагаются в продольном направлении.

Плоскость соприкосновения эпителия и соединительной ткани неровная и взаимопроникновение этих тканей особенно велико в сосочках.

Под эпителием располагается *основной слой* из соединительной ткани, через который в некоторых местах проходят выводные протоки желез, открывающиеся чаще всего в дно желобка между листочками сосочка.

Вся остальная толща языка представлена пучками поперечнополосатых мышечных волокон, между которыми располагаются мощные группы концевых отделов *серозных желез*. Даже при малом увеличении видно, что протоплазма их клеток окрашена кислыми красками, в данном случае эозином, а ядра круглые и располагаются в центре клеток.

Пучки мышечных волокон, располагающиеся параллельно поверхности, представляют *продольную мышцу языка*. Более тонкие пучки, идущие сверху вниз, – *вертикальную мышцу языка*. И, наконец, попавшие в поперечный разрез наиболее мощные пучки являются *поперечной мышцей языка*. Поперечной полосатости в мышечных волокнах при малом увеличении почти не видно и

потому рисовать их надо сплошными полосами и без продольной волокнистости. В поперечном разрезе мышечные волокна имеют неправильной формы сечение и ядра их располагаются на периферии.

В некоторых участках языка видны **слизистые железы**, отличающиеся синей или фиолетовой окраской. Ядра их клеток вытянуты и располагаются на периферии.

При **большом увеличении** рассмотреть эпителий, железы и мышечные волокна.

Препарат зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 25. Сначала показать наружные и внутренние контуры эпителия, затем – ядра его клеток. Потом перейти к зарисовке мышц, как это было указано выше, и желез. При зарисовке последних сначала изобразить контуры концевых отделов, а потом разделить их на клетки и показать ядра. После этого зарисовать соединительную ткань с кровеносными сосудами.

Пищевод

Препарат представляет поперечный разрез шейной части пищевода различных животных, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** препарат надо расположить так, чтоб сверху был **многослойный плоский эпителий**, который вместе с другими слоями **слизистой оболочки** образует продольные складки. Под эпителием видна соединительная ткань – **собственный слой** слизистой оболочки, которая без границ переходит в **подслизистый слой**. На некоторых препаратах видны в поперечных разрезах пучки гладких мышечных волокон – остатки **мышечного слоя** слизистой оболочки. В подслизистом слое могут быть **слизистые** и **серозные железы**.

Мышечная оболочка состоит в большинстве случаев из двух слоев, имеющих различное направление волокон, чаще спиральное. Волокна – поперечнополосатые, что необходимо указать на рисунках формой их контура.

Наружная оболочка, или **адвентиция**, построена из соединительной ткани.

При **большом увеличении** рассмотреть эпителий, железы и остатки мышечного слоя слизистой, а также убедиться в том, что мышечная оболочка состоит из поперечнополосатых мышечных волокон.

Зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 и растянутый тубус – один из стенки пищевода.

Дно желудка

Препарат представляет вертикальный срез дна желудка, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** видны три оболочки – слизистая, мышечная и серозная. Первая достигает большой толщины, собрана в складки, характерна неровными контурами поверхности и наличием в ней трубчатых желез.

Для зарисовки нужно препарат расположить слизистой вверх, выбрать участок между складками и к тому же такой, в котором бы трубчатые железы находились в продольном разрезе. В этом случае они будут представлять параллельные ряды клеток, расположенные в направлении, перпендикулярном поверхности.

Слизистая оболочка на поверхности выстлана **однослойным призматическим эпителием**, в клетках которого ядра расположены в основании и протоплазма богата включениями слизи. Углубления эпителия представляют **желудочные ямки**, в которые открываются устья желудочных желез, образуя

перед впадением суженную часть железы, или шейку. Каждая железа представляет трубочку, которая видна как два ряда кубических клеток, образующих стенки железы. Эти клетки неодинаковы. Между ними различают **главные клетки** – окрашенные гематоксилином, и **обкладочные** – больших размеров, более округлой формы, окрашивающиеся эозином и расположенные по одной между главными или на наружной поверхности их.

При зарисовке прежде всего нужно начать с контура поверхности слизистой. Потом рисуется ее эпителий, контуры желез, которые лишь после этого разделяются на клетки. Располагаются железы густо и потому железистой ткани должно быть показано больше, чем соединительной.

Под железами и между ними располагается соединительная ткань – **собственный слой**. За ним следует **мышечный слой слизистой**, состоящий из гладких мышечных волокон, располагающийся в продольном или поперечном разрезе, в зависимости от направления среза всего препарата. Дальше располагается рыхлая соединительная ткань, богатая кровеносными сосудами – **подслизистый слой**.

Мышечная оболочка представлена двумя слоями – **внутренним кольцевым и наружным продольным**. В некоторых местах стенки дна может быть три слоя за счет возникновения **косого слоя**. На основании направления этих слоев нужно определить направление разреза стенки желудка и указать это в подписи к рисунку препарата.

Серозная оболочка представляет однослойный плоский эпителий и видна как тонкая линия.

При **большом увеличении** рассмотреть структуру клеток призматического эпителия и клеток желез.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 7 и растянутый тубус.

Рубец

Препарат представляет поперечный срез рубца зародыша телят, окрашенный гематоксилином и эозином.

Невооруженным глазом или при помощи окуляра микроскопа можно различить слизистую и мышечную оболочки. Первая характерна своими выростами, а вторая – яркоокрашенной мышечной тканью, разделенной на два слоя: внутренний кольцевой и наружный продольный.

При **малом увеличении** препарат надо расположить так, чтоб слизистая была вверху. Тогда на верхней поверхности препарата будет видна **эпителиальная пластинка**, построенная из многослойного плоского эпителия, покрывающего поверхность слизистой и ее выросты. Под эпителием располагается рыхлая соединительная ткань – **собственный и подслизистый слои**, которые из-за отсутствия мышечного слоя слизистой оболочки сливаются. От этого слоя остались лишь отдельные мышечные волокна, чаще всего встречающиеся у основания выступов.

При **большом увеличении** рассмотреть остатки мышечного слоя слизистой оболочки, наличие которых является отличием в микроскопической структуре рубца от сетки и книжки.

Зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – только слизистую оболочку. Сначала зарисовать эпителий, а потом соединительную ткань.

Сетка

Препарат представляет поперечный срез стенки сетки, окрашенный гематоксилином и эозином.

Невооруженным глазом или при помощи окуляра микроскопа можно различить слизистую и мышечную оболочки. Слизистая характерна своими выступами – поперечными разрезами перегородок, а мышечная – яркоокрашенной мышечной тканью, которая на некоторых препаратах полностью сохранилась и разделена на два слоя: внутренний кольцевой и наружный продольный.

При малом увеличении препарат надо расположить так, чтоб слизистая была вверху. Эпителиальный слой из многослойного плоского эпителия покрывает как поверхность слизистой, так и перегородки.

Под эпителием располагается рыхлая соединительная ткань – собственный и подслизистый слои, которые из-за отсутствия мышечного слоя слизистой оболочки потеряли между собой границу и слились в один слой. От мышечного слоя остались лишь отдельные волокна, которых больше всего в соединительной ткани перегородок.

Самым характерным для сетки является наличие мышечного аппарата в крупных и средних перегородках. Он представляет мощные пучки гладких мышечных волокон, которые в перегородках видны в поперечных разрезах.

Зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – только слизистую. Сначала нарисовать контуры органа, потом эпителий, а после этого – мышечную и соединительную ткани.

Книжка

Препарат представляет поперечный срез книжки тленка, окрашенный гематоксилином и эозином.

Невооруженным глазом или при помощи окуляра микроскопа можно различить разрезанные в поперечном направлении листки книжки, представляющие складки слизистой.

При малом увеличении препарат расположить листками вверх.

Поверхность слизистой и листков покрыта **эпителиальным слоем**, построенным из многослойного плоского эпителия. Под эпителием располагается соединительная ткань – **собственный слой**, а за ней – **мышечный слой** слизистой оболочки, построенный из продольных мышечных волокон, который, заходя в листки, образует складки. У края крупных и средних листков он очень утолщается и напоминает здесь мышечный аппарат перегородок сетки. Кроме того, в этих случаях между листочками проникают отростки кольцевого слоя мышечной оболочки. Таким образом, здесь имеется свой мощный мышечный аппарат, представляющий три слоя мышечных волокон – два продольных (в поперечных разрезах – складки мышечного слоя слизистой) и между ними один радиальный (в продольном разрезе – отростки кольцевого слоя мышечной оболочки).

Зарисовать при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – слизистую оболочку, сначала ее наружный контур, потом эпителий, мышечную ткань и после всего – соединительную ткань.

Тонкая кишка

Препарат представляет продольный срез через стенку тощей кишки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При помощи окуляра микроскопа можно различить слизистую оболочку, образующую ворсинки, и мышечную, разделенную на два слоя.

При *малом увеличении* препарат необходимо расположить слизистой вверх. Прежде всего на ряде препаратов будут видны складки слизистой оболочки – *кишечные* складки, а также длинные и густо расположенные как на складках, так и между ними, *кишечные ворсинки*. Для рисования следует выбрать участок между складками и по возможности такой, в котором бы кишечные ворсинки были разрезаны в продольном направлении. Однако это не всегда удается, и на некоторых препаратах над ворсинками будут видны отрезанные их вершины.

Зарисовать прежде всего необходимо контуры слизистой, то есть ворсинки. *Эпителиальный слой*, покрывающий слизистую, построен из призматического эпителия, покрытого кутикулярной каемкой. Между призматическими расположены отдельные бокаловидные клетки.

Между ворсинками видно по одному или по несколько углублений – *кишечные железы*, представляющие довольно длинные, иногда разветвленные трубки. Поэтому слой желез представляет довольно широкую полосу. Клетки эпителия в железах ниже, чем на ворсинках, и между ними также встречаются бокаловидные клетки. Дно железы образовано *секреторными клетками*, которые обладают железистой способностью и выделяют кишечный сок.

Соединительная ткань, расположенная под эпителием, в основе ворсинок, между железами и под ними, является *собственным слоем* слизистой оболочки. За ним следует *мышечный слой*, представляющий тонкую пластинку из гладких мышечных волокон, расположенный в продольном направлении. За ним находится *подслизистый слой*.

При *большом увеличении* рассмотреть железы и их секреторные клетки.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – и растянутый тубус. Можно ограничиться зарисовкой только слизистой.

Толстая кишка

Препарат представляет поперечный срез через стенку ободочной кишки собаки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При помощи окуляра микроскопа можно различить слизистую оболочку, собранную в продольные складки, и мышечную оболочку, состоящую из двух слоев.

При *малом увеличении* расположить препарат оболочкой вверх. После этого рассмотреть складки слизистой. На поверхности последняя покрыта однослойным призматическим эпителием, состоящим главным образом из бокаловидных клеток. Эпителий образует углубления – крипты, имеющие формы слепых неразветвленных трубок. Между криптами и под эпителием располагается соединительная ткань – собственный слой слизистой.

Дальше располагаются мышечный и подслизистый слои, как обычно.

При *большом увеличении* рассмотреть крипты и бокаловидные клетки.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15 – с растянутым тубусом. Зарисовке подлежит только слизистая в таком порядке, как и при работе с предыдущими препаратами.

Подъязычная железа

Препарат представляет срез подъязычной железы, окрашенный гематоксилином и эозином.

При помощи окуляра микроскопа, а также при *малом увеличении* видно по краям препарата или внутри него междольковую соединительную ткань, в которой имеются кровеносные сосуды и выводные протоки. Последние

отличаются наличием призматического и кубического эпителия на их внутренней поверхности.

Паренхима железы окрашена в сиреневый цвет благодаря наличию большого количества слизистых клеток. В ней также видны кровеносные сосуды и ярко окрашенные слюнные трубки. Если последние попадутся в продольном разрезе, то можно проследить и их разветвления.

При **большом увеличении** видно, что паренхима представляет в основном скопление **концевых отделов**, которые состоят из светлых слизистых клеток с палочковидными, расположенными в их основании ядрами, и очень светлой базофильной протоплазмой. На некоторых концевых отделах видны **серозные полумесяцы** – расположенные на концевых отделах в виде полумесяцев группы клеток с более темной протоплазмой и круглыми ядрами. Между концевыми отделами видны сильно окрашенные оксифильные **слюнные трубки**, встречающиеся большей частью в поперечных разрезах. Можно иногда найти в виде тоненьких трубок **вставочные отделы**.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15. Прежде всего надо изобразить контуры концевых отделов в виде тесно расположенных кружков, овалов, иногда сложных. После этого нужно разделить их на клетки с палочковидными ядрами, образующими полумесяцы. Здесь также сначала нужно зарисовать контур полумесяца, а затем разделить его на клетки. Между концевыми отделами должны быть показаны вставочные отделы и слюнные трубки. Надо также зарисовать и междольковую соединительную ткань с сосудами и выводными протоками.

Поджелудочная железа

Препарат представляет срез поджелудочной железы кошки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При помощи окуляра микроскопа можно рассмотреть, как междольковая соединительная ткань разделяет паренхиму железы на дольки, а последние, в свою очередь, разделяются на более мелкие дольки.

При **малом увеличении** видно, что в этой соединительной ткани проходят кровеносные сосуды и выводные протоки. Просвет последних выстлан слизистой оболочкой, покрытой призматическим эпителием. Здесь иногда встречаются фатер-пачиниевы тельца.

Паренхима железы представляет перерезанные в различных направлениях концевые отделы, между которыми видны скопления эпителиальных клеток – эндокринные островки (островки Лангерганса).

При **большом увеличении** видны тесно прилегающие друг к другу и перерезанные в различных направлениях **концевые отделы**, между которыми имеется небольшое количество внутридольковой соединительной ткани. Прежде всего, бросается в глаза разделение каждого концевого отдела на две части – центральную, окрашенную в розовый цвет, и периферическую, имеющую фиолетовую окраску. В центральной части имеются **зерна зимогена**. В соответствии с этим и каждая клетка концевого отдела разделяется на периферическую и центральную части, неодинаковые по окраске. Между концевыми отделами встречаются **вставочные отделы** в поперечных и реже – в продольных срезах. Между этими структурами располагаются **островки Лангерганса** и внутридольковая соединительная ткань.

Зарисовать препарат при большом увеличении – об. 40, ок. 15. Зарисовку

следует начать с контуров концевых отделов в виде кружочков и овалов, иногда разветвленных. Потом разделить их на клетки с округлыми ядрами и затушевать периферические их части. Эндокринные островки следует рисовать в виде скоплений клеток эпителия, границы между которыми не видны. Здесь также имеются в большом количестве кровеносные капилляры.

Печень свиньи

Препарат представляет срез печени свиньи, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** в первую очередь бросается в глаза основной признак, характеризующий печень свиньи, – резкое разделение ткани этого органа на дольки прослойками соединительной ткани, в которой заложены междольковые кровеносные и желчные протоки.

В центральной части дольки виден поперечный или косой разрез центральной вены, от которой в радиальном направлении отходят капилляры печени – **внутридольковые вены**, разделяющие паренхиму органа на радиальные ряды клеток – **печеночные балки**. Последние разветвляются и соединяются друг с другом, образуя сеть.

При **большом увеличении** рассмотреть печеночные балки, контуры печеночных клеток и найти двоядерные клетки.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15, показать одну дольку полностью и прилегающие к ней участки соседних долек, чтобы была видна междольковая соединительная ткань, а также сосуды и желчные протоки. Начать зарисовку с центральной вены, потом обозначить контуры балок, не разделяя их на клетки. Толщина балок и просветов между ними везде должна быть одинаковой, а количество их на периферии увеличивается за счет ветвлений и анастомозов. После этого в балках в виде точек показать ядра.

Печень лошади

Препарат представляет срез через часть печени лошади, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** видны печеночные дольки, в основном в поперечном разрезе. Они имеют форму пяти- или шестиугольников, в центральных частях которых имеются в поперечных разрезах кровеносные сосуды – **центральные вены**. От последней в радиальном направлении расходятся ряды печеночных клеток – **печеночные балки**. Последние по направлению на периферию разветвляются и анастомозируют друг с другом, образуя сеть.

Дольки одна от другой отделены не резко и между ними имеется лишь незначительное количество соединительной ткани, расположенной главным образом по граням дольки. Здесь же проходят и междольковые кровеносные сосуды и желчные протоки. Они имеют больший диаметр, чем центральная вена, и стенки их намного толще. Главное же отличие этого участка от центральной дольки заключается в том, что здесь имеется несколько сосудов – артерия, вена и желчный проток.

При **большом увеличении** рассмотреть клетки печени.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15. На рисунке должна быть показана одна долька полностью и прилегающие к ней участки соседних долек, чтобы было видно не только строение дольки, но и характер соединения долек друг с другом. Начать зарисовку надо с центральной вены.

Потом рисовать контуры печеночных балок, не разделяя их на клетки, так как границ между ними при малом увеличении не видно. Надо иметь в виду, что толщина балок, а также просветов между ними, должна быть везде одинаковой. На периферии количество балок должно увеличиваться за счет их ветвлений и анастомозов. После этого балки затушевать и зарисовать в них ядра.

Органы дыхания

Трахея

Препарат представляет поперечный срез трахеи собаки, окрашенный гематоксилином и эозином.

При **малом увеличении** видны три оболочки – слизистая, волокнисто-хрящевая и адвентиция. Первая представляет эпителий и расположенную под ним соединительную ткань, ко второй относится хрящ с покрывающей его с обеих поверхностей надхрящницей и к третьей – расположенная на поверхности соединительная ткань. Можно также проследить, передвигая препарат, что хрящевые кольца трахеи незамкнуты и что в наружной оболочке, в тех местах, где концы хряща налегают друг на друга, имеется гладкая мышечная ткань.

При **большом увеличении** на поверхности **слизистой** местами виден слой слизи. Эта оболочка покрыта многорядным мерцательным эпителием, под которым находится собственный слой из соединительной ткани, местами содержащей лимфоциты. На некоторых препаратах виден слой продольных эластических волокон, находящихся в поперечном разрезе, который отделяет собственный слой от подслизистого. В последнем располагаются слизистые и серозные железы (в различном количестве на разных препаратах) и большое количество кровеносных сосудов.

Волокнисто-хрящевая оболочка представлена типичным гиалиновым хрящом, покрытым на обеих поверхностях надхрящницей.

Адвентиция – волокнистая соединительная ткань, в некоторых местах с примесью гладких мышечных волокон.

При **большом увеличении** – об. 40, ок. 7 – зарисовать часть всех оболочек трахеи, выбрав место, где хрящ сплошной.

Легкое

Препарат представляет срез через часть легкого собаки, окрашенный гематоксилином и эозином или по Ван-Гизону.

При **малом увеличении** видна ткань, напоминающая кружево с неровными узорами. Имеющиеся здесь в большом количестве различной формы полости представляют разрезы **альвеол**. Некоторые из полостей имеют большую величину и образуют выпячивания. Здесь альвеолой является только такое выпячивание, и представляет оно ее вертикальный срез, а вся остальная полость – продольный или поперечный разрез **альвеолярного мешочка**. Нужно найти два или три таких мешочка, которые соединялись бы в общий корень.

Ткань, из которой состоят стенки указанных структур, является респираторным эпителием с подстилающей их соединительной тканью и сосудами.

Между альвеолярными ходами, мешочками и альвеолами в соединительной ткани встречаются кровеносные сосуды и бронхи различных калибров. Артерию и вену надо различить на основе знания предыдущих разделов курса. **Крупные**

бронхи содержат в своей стенке гиалиновый хрящ довольно большого размера. У **средних же бронхов** в волокнисто-хрящевой оболочке имеется гладкая мышечная ткань, а гиалинового хряща остается значительно меньше. И, наконец, в мелких бронхах нет ни хрящей, ни желез. В **бронхиолах** мерцательный эпителий заменяется кубическим.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 7.

Мочеполовой аппарат

Почки

Препарат представляет поперечный разрез почки, окрашенный гематоксилином и эозином.

Как невооруженным глазом, так и при помощи окуляра микроскопа можно видеть деление паренхимы почки на корковое и мозговое вещество, на границе между которыми располагаются кровеносные сосуды.

При **малом увеличении** также видно **корковое вещество**, состоящее из мальпигиевых телец и извитых мочевых канальцев, разрезанных в различных направлениях, и **мозговое вещество**, представляющее комплекс прямых канальцев (без телец). Канальцы здесь попали в срезы в одинаковых направлениях – в одних местах в продольном, а в других – в поперечном. На границе между корковым и мозговым веществом встречаются в поперечном разрезе довольно крупные сосуды – **дуговые артерии и вены**.

Для зарисовки необходимо избрать такой участок на границе коркового и мозгового вещества, где попавшие в продольный разрез канальца последнего впячиваются в виде **мозгового луча** в корковое вещество. Рисуя канальцы почки, прежде всего необходимо изобразить их контуры, характерные для того и другого вещества, а потом зарисовать в них ядра. Границ между клетками не видно, а потому изображать их не надо. Как в корковом, так и в мозговом веществе встречаются в продольном или поперечном разрезах канальцы, отличающиеся небольшой толщиной. Это – разные участки петель Шумлянского.

В корковом веществе видны мальпигиевы тельца, вокруг которых имеются тонкие щели – полости **боуменовых капсул**. В некоторых случаях мальпигиевы тельца из препаратов выпали и на их месте остались полости. В этом веществе также встречаются **радиальные артерии и вены**.

При **большом увеличении** рассмотреть мальпигиевы тельца и извитые каналы.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 7.

Семенник

Препарат представляет срез семенника, окрашенный гематоксилином и эозином.

При помощи окуляра микроскопа можно видеть, что орган представляет комплекс канальцев, разрезанных в различных направлениях.

При **малом увеличении** видна картина, напоминающая почку. Однако канальцы здесь имеют значительно больший диаметр и построены они из многослойного эпителия, который называется **сперматогенным**. Разделения органа на корковое и мозговое вещество здесь нет и полости канальцев заполнены розовыми тяжами, расположенными в радиальных направлениях. Это – хвостики созревающих здесь сперматозоидов. Между канальцами располагается соединительная ткань.

При **большом увеличении** на наружной поверхности каждого канальца видна соединительнотканная **собственная оболочка**. Прилегающий к ней **сперматогенный эпителий** является многослойным, но границы между клетками ясно не видны и потому различить их лучше всего по рядам.

Непосредственно к собственной оболочке прилегают мелкие клетки с темными ядрами – **сперматогонии**. Между ними располагаются по одному светлые ядра треугольной формы с округленными углами – ядра **трофического синцития**. Хроматин в них иногда располагается в виде фигуры, напоминающей пучок.

Второй слой состоит из более крупных клеток, также с крупными и темными ядрами, **сперматоцитов первого порядка**. Если здесь будут найдены фигуры кариокINETического деления, то клетки в таком состоянии являются **сперматоцитами второго порядка**.

Расположенные в 5-6 рядов ближе к просвету канальца более мелкие клетки со светлыми ядрами называются **сперматидами**. На их внутренней поверхности, а также между ними располагаются **сперматозоиды** в различных стадиях формирования – с более или менее развитым хвостиком.

Между канальцами имеется соединительная ткань, в которой располагаются группами довольно крупные **интерстициальные эндокринные клетки (клетки Лейдига)**. В некоторых местах их пронизывают кровеносные капилляры.

Для зарисовки необходимо выбрать участок, где соединяются 3 или 4 канальца, и находящиеся между ними интерстициальные клетки расположить в центре поля зрения. Зарисовать при **большом увеличении** – об. 40, ок. 15 – необходимо все, что при таком расположении препарата попадает в поле зрения.

Яичник

Препарат представляет срез через яичника кошки, окрашенный гематоксилином и эозином. При помощи окуляра можно увидеть небольшие полости – **графовы фолликулы**.

При **малом увеличении** бросаются в глаза эти пузырьки. Весь яичник построен из плотной соединительной ткани и нерезко разделяется на **корковое вещество**, в котором находятся фолликулы на различных стадиях формирования и **мозговое вещество**, где имеется большое количество крупных кровеносных сосудов.

На поверхности яичника виден **зачатковый эпителий**, а под ним в соединительной ткани располагаются **первичные фолликулы**. В них находятся созревающие яйцеклетки на разных стадиях развития. У наиболее молодых яйцеклеток фолликулярных клеток нет, потом появляются отдельные клетки, затем они образуют сплошной ряд и т.д. Чем более зрелый фолликул, тем глубже он располагается, и тем большее количество эпителиальных клеток входит в его состав.

При **большом увеличении** рассмотреть яйцеклетку и фолликулы.

Зарисовать при **малом увеличении** – об. 8, ок. 15 – часть среза яичника, в котором находились бы фолликулы на различных стадиях развития. При зарисовке крупного фолликула или графова фолликула нужно показать все оболочки фолликула и яйцеклетки. В мозговом веществе изобразить кровеносные сосуды.

Матка

Препарат представляет поперечный срез через стенку матки, окрашенный гематоксилином и эозином. При помощи окуляра микроскопа можно увидеть полость матки в виде неправильной формы щели, что объясняется наличием продольных складок слизистой оболочки.

При *малом увеличении* видны все три оболочки стенки матки: слизистая или *эндометрий*, мышечная, или *миометрий*, и серозная, или *периметрий*. В эндометрии видны эпителиальный и собственный слои. В последнем располагаются трубчатые железы. В миометрии хорошо можно различить кольцевой и наружный продольные слои, между которыми располагается сосудистый слой. Периметрий представляет серозную оболочку, построенную как обычно.

При *большом увеличении* рассмотреть эпителий, железы, мышечные волокна и сосудистый слой.

Зарисовать препарат при малом увеличении – об. 8, ок. 15.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Общая гистология	4
Частная гистология	9
Литература	30

РЕПОЗИТОРИЙ УО ВГАВМ

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, В. Л. Цитология и общая гистология. Функциональная морфология клеток и тканей человека / В. Л. Быков. – СПб. : Сотис, 2007. – 520 с.
2. Гистология, цитология, эмбриология : учеб. пособие / Т. М. Студеникина [и др.] ; под ред. Т. М. Студеникиной. – Минск : Новое знание, 2013. – 574 с.
3. Гунин, А. Г. Гистология в таблицах и схемах / А. Г. Гунин. - Москва : ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 192 с.
4. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / С. М. Зиматкин. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 232 с.
5. Ковальский, П. А. Методическое пособие к лабораторным занятиям по гистологии / П. А. Ковальский. - Белая Церковь, 1957. - 86 с.
6. Кузнецов, С. Л. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / С. Л. Кузнецов. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2005. – 600 с.
7. Мяделец, О. Д. Гистология, цитология и эмбриология человека. Часть 1. Цитология, эмбриология и общая гистология : учебник / О. Д. Мяделец - Витебск : ВГМУ, 2014. - 439 с.
8. Мяделец, О. Д. Словарь терминов по общей гистологии, цитологии и эмбриологии / О. Д. Мяделец, Т. Н. Кичигина, Н. Я. Мяделец. - Витебск : ВГМУ, 2007. – 120 с.
9. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов : учеб.-метод. пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.
10. Терминологический словарь по цитологии, гистологии и эмбриологии / Ю. И. Афанасьев [и др.]. – Москва : ООО «Издательство Новая Волна». – 2002. – 224 с.
11. Федотов, Д. Н. Общая гистология : учеб.-метод. пособие / Д. Н. Федотов, Е. А. Карпенко. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 56 с.
12. Федотов, Д. Н. Гистология органов пищеварения : учеб.-метод. пособие / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 26 с.
13. Федотов, Д. Н. Гистология: практические и ситуационные задачи : учеб.-метод. пособие / Д. Н. Федотов. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 16 с.
14. Федотов, Д. Н. История развития ветеринарной гистологии в Беларуси / Д. Н. Федотов, И. А. Анисим, Ф. Д. Гуков // Вестник академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2014. – №1 (48) март. – С. 4.

Учебное издание

Федотов Дмитрий Николаевич

**ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ
МИКРОПРЕПАРАТОВ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ**

Учебно-методическое пособие

Ответственный за выпуск Д. Н. Федотов
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Д. Н. Федотов
Компьютерная верстка Е. В. Морозова
Корректоры Т. А. Драбо,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 04.01.2018. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,96.
Тираж 100 экз. Заказ 1749.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-591-051-1



9 789855 910511