

Е. С. КИРПИЧНИКОВА и Л. Б. ЛЕВИНСОН

ПРАКТИКУМ по частной гистологии

издание 2-е

Под общей редакцией Л. Б. Левинсона

*Допущено
Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебного пособия
для государственных университетов СССР*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ВЫСШАЯ ШКОЛА»
Москва — 1963

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Практикум по частной гистологии» представляет собой продолжение нашего «Практикума по общей гистологии», изданного «Высшей школой» в 1962 г. Обе книги, вместе взятые, составят единое пособие — практикум по курсу гистологии.

Данный практикум отражает опыт практического преподавания частной гистологии на биологического факультете Московского государственного университета и предназначается для самостоятельной работы студентов.

Практикум не может и не должен, по нашему мнению, заменять учебник. Поэтому основное внимание уделено описанию микроскопических препаратов органов, главным образом, млекопитающих и человека. Вместе с тем для лучшего понимания микроскопической структуры органов в некоторых случаях приводятся краткие данные об их функции.

Перед каждой главой даются методические указания. Описание препаратов начинается с изложения методов их приготовления (подробности см. Г. И. Роккин и Л. Б. Левинсон. Микроскопическая техника, «Советская наука», 1957).

Рисунки выполнены М. В. Шорниковой; они сделаны с препаратов учебной коллекции кафедры гистологии биологического факультета МГУ.

Авторы будут благодарны всем лицам, которые укажут на недостатки книги или сообщат свои пожелания.

Кафедра цитологии и
гистологии
Московского государственного
университета им. М. В. Ломо-
носова

Е. С. Кирпичникова
Л. Б. Левинсон

Глава I

ОРГАНЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

В этой главе дается описание препаратов различных отделов кровеносной системы, начиная с капилляров и кончая сердцем.

Необходимо обратить внимание на то, что стенки всех кровеносных сосудов, кроме капилляров, построены по единому плану. Они состоят из трех оболочек: внутренней (*tunica intima*), средней (*t. media*) и наружной (*t. externa*, или *t. adventitia*). Все структурные элементы, образующие внутреннюю и наружную оболочки, располагаются главным образом вдоль сосуда, а образующие среднюю оболочку — всегда поперек, окружая сосуд.

Микроскопическое строение этих оболочек различно, в зависимости от положения сосуда относительно сердца и функции, выполняемой этим сосудом. Так, например, в стенке аорты много эластических элементов, так как аорта лежит вблизи сердца и испытывает сильное давление крови при сердечных сокращениях. В стенках артерий среднего калибра большого развития достигают мышцы, которые, сокращаясь, проталкивают кровь по сосудам. Капилляры обеспечивают главным образом функцию тканевого обмена. Стенки их в связи с этим очень тонки и состоят из одного слоя эндотелия.

Строение стенок разных вен отличается друг от друга. Мы ограничиваемся изучением одного препарата бедренной вены.

В сердце только внутренняя оболочка, или эндокард, имеет морфологическое и генетическое сходство со стенками кровеносных сосудов. Миокард и эпикард возникают из других зародышей. Особого развития в сердце, как пульсирующем органе, достигает мышечная оболочка.

Препарат № 1. Мелкие кровеносные сосуды. Мягкая мозговая оболочка кролика (рис. 1)

Мелкие сосуды лучше всего изучать на тотальном препарате. Для этого вскрывают череп, освобождают мозг и срезают бритвой тонкие пластинки с его поверхности. Пластинки, состоящие

из мягкой мозговой оболочки и некоторого количества мозгового вещества, помещают на пробку так, что мозговое вещество обращено кверху. Затем его надо удалить скальпелем, а оставшуюся мягкую мозговую оболочку прикрепить иглами к пробке. Если мозговое вещество удалено не полностью, рекомендуется

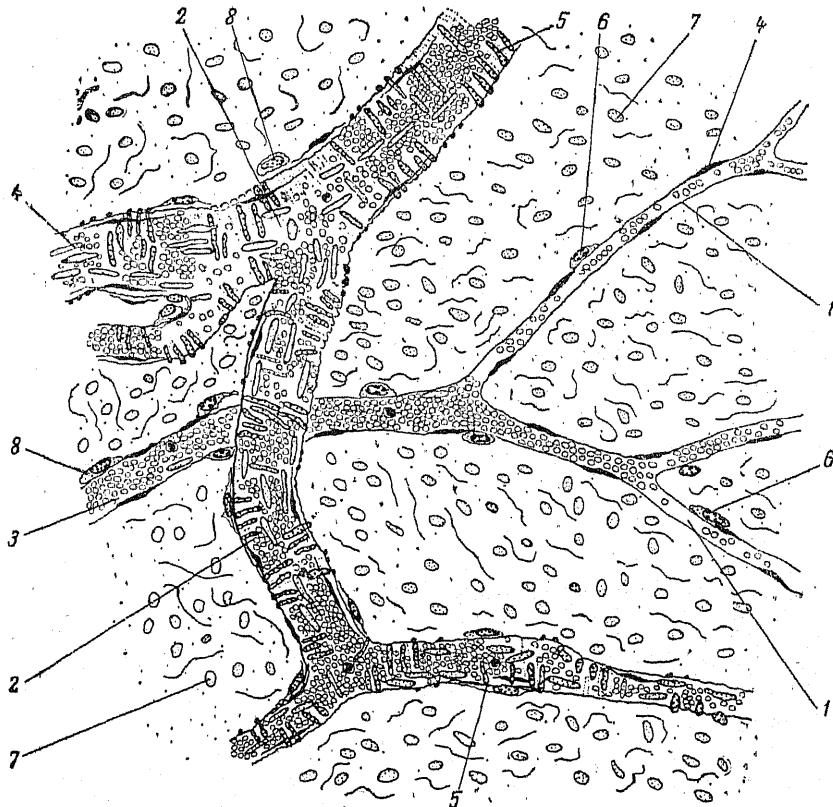


Рис. 1. Мелкие кровеносные сосуды мозговой оболочки кролика (увеличение ок. 10, об. 20):

1 — капилляр, 2 — артериола, 3 — венула, 4 — эндотелиальные клетки, 5 — мышечные клетки, 6 — адвентициальные клетки, 7 — рыхлая соединительная ткань, 8 — соединительнотканые клетки

несколько раз провести по оболочке кисточкой, смоченной физиологическим раствором. Фиксируют мозговую оболочку, не снимая с пробки, смесью Мюллера, окрашивают гематоксилином с эозином. Для фиксации, промывания и окраски жидкости наливаются прямо на поверхность оболочки.

При малом увеличении среди клеток рыхлой соединительной ткани видна сеть мелких кровеносных сосудов, состоящая из ка-

пилляров, артериол и венул. Отдельные сосуды следует рассматривать при большом увеличении.

Капилляр представляет собой трубочку, стенка которой построена очень просто. На тонкой едва заметной базальной мембране расположен один слой эндотелиальных клеток с отчетливо различимыми ядрами. Ядра имеют форму двояковыпуклых плоских овалов. Если смотреть с поверхности, они окрашены бледно, сбоку ядра кажутся темными. Границы клеток при данной обработке не видны. Длинная ось клетки и ядра направлена по длине сосуда. Эндотелиальные клетки выстилают всю внутреннюю поверхность сосуда. Вплотную к эндотелию капилляра снаружи примыкают окрашенные менее интенсивно веретеновидные, или многоотростчатые, клетки также с вытянутыми ядрами. Это адвенциальные клетки, называемые иначе перипцитами. На одном и том же препарате капилляры могут иметь различный диаметр. Внутри капилляра часто видны эритроциты.

Артериолы, или прекапиллярные артерии, построены более сложно. Стенка артериолы состоит из трех оболочек. Внутреннюю (*tunica intima*) образует слой эндотелиальных клеток. Следует обратить внимание на то, что эндотелий выстилает сплошным слоем, нигде не прерываясь, за редкими исключениями (печень и др.), кровеносные сосуды (капилляры, артерии и вены), а также полость сердца. В эндотелии артериолы, как и в капиллярах, границы клеток не видны. Ядра этих клеток вытянуты и в большинстве случаев бледно окрашены. Темно окрашены только те ядра, которые видны в профиль.

Средняя оболочка артериолы (*t. media*) образована отдельными гладкими мышечными клетками. Они расположены вокруг сосуда. На препарате хорошо видно, что вытянутые ядра мышечных клеток обычно направлены перпендикулярно к длиной оси сосуда. По краям артериолы, вплотную прилегая к эндотелию, лежат эти клетки, как бы срезанные поперек. Если осторожно поворачивать микрометрический винт, то становится очевидным, что поперечные срезы представляют собой только оптические срезы, так как они удлиняются по мере вращения микрометрического винта. Отдельные элементы соединительной ткани связывают между собой гладкие мышечные клетки.

Наружную оболочку артериолы (*t. adventitia*) составляют вытянутые соединительнотканые клетки, всегда плотно прилегающие к мышечной оболочке.

Капилляры переходят в венулы, или посткапиллярные вены. Они имеют широкий просвет, обычно заполненный кровью. Строение стенки венулы почти такое же, как и у капилляров. Слой эндотелиальных клеток с веретеновидными ядрами выстилает просвет сосуда. Мышечная оболочка или отсутствует, или выражена очень слабо, и тогда лишь единичные мышечные клетки окружают сосуд. Вытянутые соединительнотканые клетки име-

ются и в стенке венулы, они составляют ее третий слой. Таким образом венула отличается от артериолы слабо развитой мышечной оболочкой.

Препарат № 2. Эндотелиальные клетки в стенках мелких кровеносных сосудов. Мягкая мозговая оболочка кролика (рис. 2)

Чтобы получить представление о форме эндотелиальных клеток в стенках мелких кровеносных сосудов, следует обработать мозговую оболочку раствором AgNO_3 . При этом выявляются клеточные границы. Выделяют мягкую мозговую оболочку (как описано в препарате № 1), прикрепляют ее к пробке или парafиновой пластинке и серебрят по методу Ранвье.

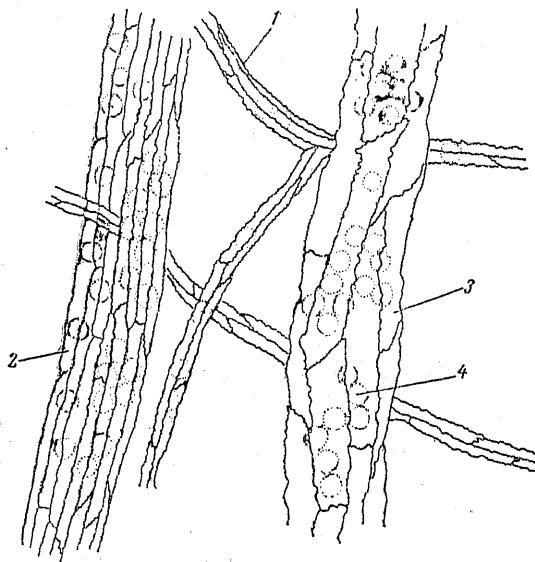


Рис. 2. Эндотелиальные клетки в стенках мелких кровеносных сосудов мозговой оболочки кролика (увеличение ок. 10, иммерсия):
1 — капилляр, 2 — артериола, 3 — венула, 4 — эритроциты

Препарат имеет желто-бурый цвет. Следует найти капилляр, артериолу и венулу и рассмотреть их стенки под большим увеличением.

В веществе, склеивающем эндотелиальные клетки, откладывается серебро, и поэтому границы клеток чернеют. На препарате отчетливо видно, что клетки имеют вытянутую форму и неровные зазубренные края. Зубцы клеток плотно входят в промеж-

жутки между зубцами соседних. Необходимо обратить внимание на различие в форме эндотелиальных клеток разных сосудов. В капиллярах и артериолах клетки узкие и вытянутые, в венулах они короче и шире.

В просвете сосудов иногда заметны окрашенные в желтый цвет эритроциты.

Препарат № 3. Артерия мышечного типа. Бедренная артерия кошки (рис. 3)

Выделяют бедренную артерию кошки и фиксируют кусочек ее смесью Ценкера. Поперечные срезы окрашивают гематоксалином с эозином. Рассматривают под малым, а затем под большим увеличением.

Стенка артерии состоит из трех хорошо различимых оболочек: внутренней (*tunica intima*), средней (*t. media*) и наружной (*t. adventitia*). Просвет сосуда на поперечном срезе имеет овальную или круглую форму. В просвете может находиться небольшое количество эритроцитов, а также лейкоцитов с интенсивно окрашенными ядрами.

Внутренняя оболочка образована эндотелием и лежащей под ним тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани. Все элементы внутренней оболочки расположены продольно, поэтому на препарате они оказываются поперечно срезанными. Вытянутые ядра эндотелия на срезе имеют округлую или слегка овальную форму и окрашены в темный цвет. Прослойка рыхлой соединительной ткани так тонка, что обычно бывает плохо заметна. Она содержит эластические волокна, на препарате имеющие вид точек, фибробlastы и клетки субэндотелиального слоя, играющие важную роль при регенерации сосудистой стенки.

К внутренней оболочке относится также сравнительно толстая, сильно преломляющая свет внутренняя эластическая мембрана (*membrana elastica interna*). Она окрашена эозином в светло-розовый цвет и в результате посмертного сокращения мышц средней оболочки волнообразно изогнута, вместе с прилегающей к ней рыхлой соединительной тканью и эндотелием. Внутренняя эластическая мембрана отделяет внутреннюю оболочку от средней.

Средняя оболочка (*t. media*) образует широкий слой. Она состоит, главным образом, из гладких мышечных клеток, расположенных циркулярно, с длинными, слегка изогнутыми ядрами. Между мышечными клетками находится рыхлая соединительная ткань с фибробlastами и отдельными сильно преломляющими свет эластическими пластинками и волокнами, также волнообразно изогнутыми, вследствие сокращения мыши.

В наружной оболочке, на границе со средней, в крупных артериях имеется наружная эластическая мембрана (*membrana*

elastica externa). Она состоит из сплетения эластических волокон, окружающих сосуд. В более мелких артериях этой мембраны нет.

Артерия мышечного типа дополняет работу сердца. Сокращением мышц хорошо развитого среднего слоя кровь, поступающая из сердца, проталкивается в мелкие сосуды. Эластические элементы артерии образуют аппарат, поддерживающий упругость

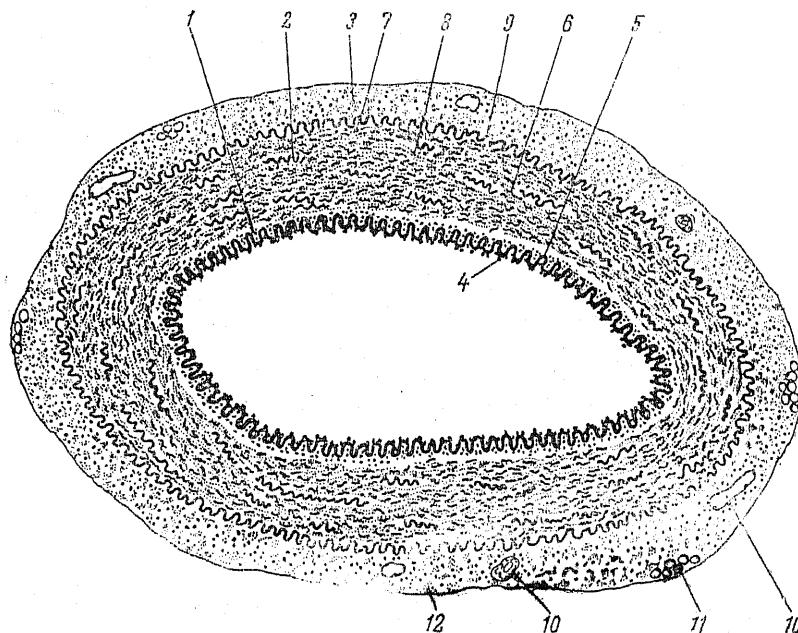


Рис. 3. Бедренная артерия кошки (увеличение ок. 7, об. 10):

1 — внутренняя оболочка, 2 — средняя оболочка, 3 — наружная оболочка, 4 — эндотелий, 5 — внутренняя эластическая мембрана, 6 — ядра гладких мышечных клеток, 7 — ядра фибробластов, 8 — эластические пластинки, 9 — наружная эластическая мембрана, 10 — сосуды сосудов, 11 — жировые клетки, 12 — пучки коллагеновых волокон.

ее стенки, испытывающей значительное давление крови, а также сохраняют ее постоянно в зияющем состоянии.

Наружная оболочка (*t. adventitia*) состоит из соединительной ткани, она соединяет сосуд с окружающими тканями. В ней заметны ядра фибробластов, пучки коллагеновых волокон и эластические волокна, расположенные преимущественно вдоль длинной оси сосуда и на препарате поперечно срезанные. В наружной оболочке проходят мелкие кровеносные сосуды, питающие стенку артерии; это так называемые сосуды сосудов (*vasa vasorum*). Здесь находятся также жировые клетки, которые легко узнать по наличию большой вакуоли, занимающей всю центр-

ральную часть клетки, и тонкому пристеночному слою протоплазмы. Вакуоль образовалась на препарате вследствие того, что жировая капля растворилась при обработке препарата.

Препарат № 4. Артерия эластического типа. Аорта кошки (рис. 4)

Вскрывают грудную полость кошки и выделяют аорту. Кусочек ее фиксируют спиртом с формалином и поперечные срезы окрашивают орсенином. Эластические волокна и пластиинки приобретают темно-коричневый цвет, все остальные элементы — светло-коричневые.

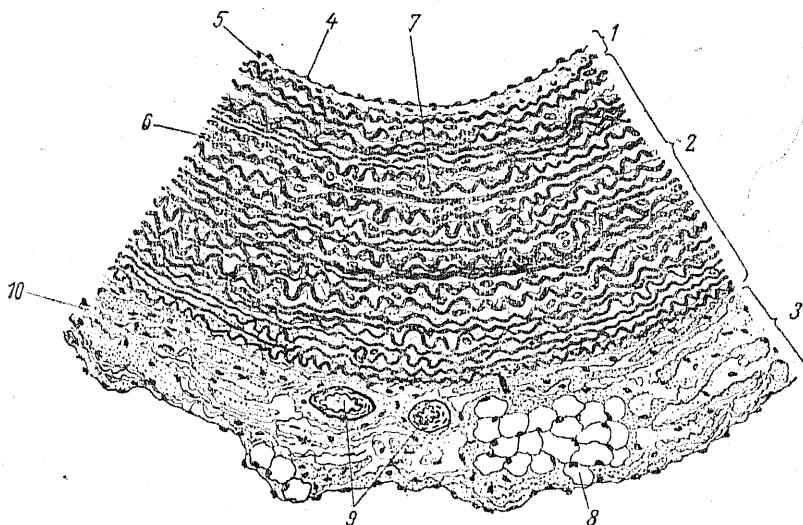


Рис. 4. Аорта кошки (увеличение ок. 5, об. 40):

1 — внутренняя оболочка, 2 — средняя оболочка, 3 — наружная оболочка, 4 — эндотелий, 5 — слой Ланганса, 6 — эластические пластинки, 7 — ядра мышечных клеток, 8 — жировые клетки, 9 — сосуды сосудов, 10 — эластические волокна наружной оболочки

Аорта имеет сравнительно толстую стенку и широкий круглый просвет. Стенка ее состоит из трех слоев. Внутренняя оболочка (*типика intima*) хорошо развита. В ней можно увидеть один слой эндотелиальных клеток со слабо окрашенными ядрами и расположенный под ним ясно различимый слой рыхлой соединительной ткани — слой Ланганса. Этот слой аорты играет важную роль в регенеративных процессах. Очень вероятно, что клетки этого слоя могут превращаться в эндотелиальные клетки и принимать участие в образовании рубца при повреждении сосуда.

Слой Лангганса содержит продольно расположенные соединительнотканые клетки, мелкие коллагеновые пучки и эластические волокна. На препарате все эти элементы поперечно срезаны.

Кнаружи от внутренней оболочки располагается толстая, хорошо развитая средняя оболочка (*t. media*). В ней присутствуют многочисленные, окрашенные в темно-коричневый цвет извитые полоски, иногда соединенные друг с другом. Полоски представляют собой поперечные срезы через так называемые окончатые эластические пластинки. Между пластинками находится тонкая сеть эластических волоконец, образующих подобие войлока, в котором заметны отдельные вытянутые светлые ядра клеток гладкой мускулатуры и соединительной ткани. Следует обратить внимание, что по мере увеличения калибра артерии количество эластических элементов возрастает, а мышечных уменьшается. Эластические пластинки придают аорте прочность и упругость. В результате сердечных сокращений кровь с силой ударяет в стенку аорты. Мощный эластический аппарат амортизирует эти толчки. Наряду с этим эластические элементы способствуют поддержанию постоянного зияния сосуда.

Наружная оболочка (*t. adventitia*) связывает аорту с окружающей тканью. Она состоит из рыхлой соединительной ткани, с преобладанием эластических волокон. В ней также имеются поперечно или косо срезанные кровеносные сосуды (*vasa vasorum*), питающие стенку аорты, и жировые клетки. Кровеносные сосуды встречаются также и в средней оболочке.

Препарат № 5. Вена среднего калибра. Бедренная вена кошки (рис. 5)

Выделяют бедренную вену кошки и фиксируют смесью Ценкера. Поперечные срезы окрашивают гематоксилином с эозином. Обычно стенки сосуда при приготовлении препарата слегка спадаются, просвет оказывается искусственно сжатым и не имеет такой правильной формы, как у артерии.

Внутренняя оболочка (*tunica intima*) состоит из эндотелия, под которым расположен светло окрашенный слой рыхлой соединительной ткани. Ядра эндотелия на поперечном срезе сосуда имеют круглую, иногда несколько неправильную форму. В рыхлой соединительной ткани при большом увеличении можно заметить отдельные пучки гладких мышечных клеток, расположенных вдоль сосуда; на препарате они поперечно срезаны и имеют вид мелких зерен, окрашенных в розовый цвет.

Средняя оболочка (*t. media*), нерезко ограниченная от внутренней, очень тонкая; она образована пучками мышечных волокон, расположенных циркулярно и разделенных соединительно-

тканными прослойками. Следует отметить, что в стенке вены никогда не образуется такого мощного сплошного мышечного кольца, как в артерии. Средняя оболочка переходит в наружную (*t. adventitia*) также постепенно, без резкой границы. Наружная оболочка очень толстая, она в несколько раз толще средней и внутренней оболочек, вместе взятых. Она состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой проходят коллагеновые и эластические волокна, направленные преимущественно вдоль сосуда и, следовательно, поперечно срезанные. Коллагеновых волокон в

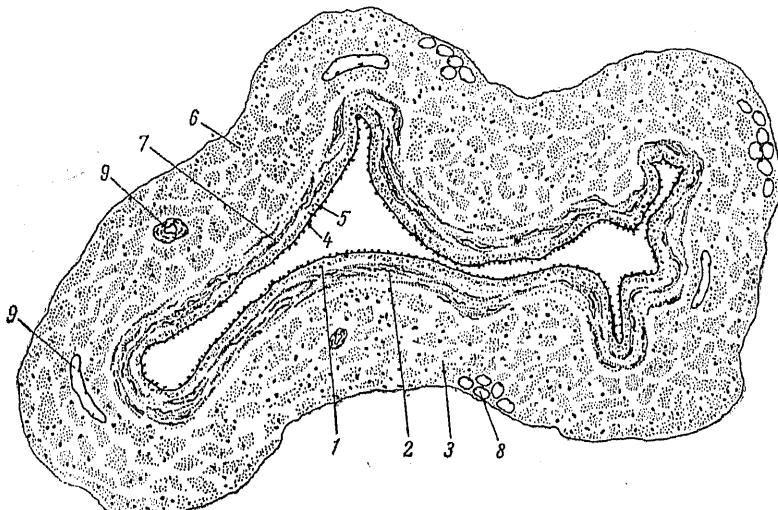


Рис. 5. Бедренная вена кошки (увеличение ок. 7, об. 10):
1 — внутренняя оболочка, 2 — средняя оболочка, 3 — наружная оболочка, 4 — эндотелий, 5 — рыхлая соединительная ткань, 6 — коллагеновые волокна, 7 — ядра гладких мышечных клеток, 8 — жировые клетки, 9 — сосуды

наружной оболочке значительно больше, чем эластических. Кроме того, здесь встречаются отдельные мышечные волокна, кровеносные сосуды, питающие стенку, и жировые клетки.

Таким образом разделение на слои в стенке вены выражено не столь четко, как в стенке артерии. Стенка вены всегда тоньше стенки соответствующей артерии, в то время как просвет больше.

Препарат № 6. Эндокард и миокард. Сердце барана (рис. 6)

Для того чтобы получить представление о всех трех оболочках сердца — внутренней, средней и наружной, можно сделать один большой препарат через всю толщу стенки желудочка

сердца. Тогда, изучая препарат, необходимо передвигать его под микроскопом. Нам представляется более удобным приготовить два препарата. На первом срез должен пройти через внутреннюю оболочку и часть средней, на втором — через наружную и также часть средней.

Для приготовления обоих препаратов вырезают кусочек стенки желудочка сердца во всю ее толщину. Для препарата № 6 отрезают от кусочка участок, прилегающий к сердечной полости и направленный в глубину стенки на 2—3 мм. Для препарата № 7 такой же точно кусочек отрезают от наружной стороны

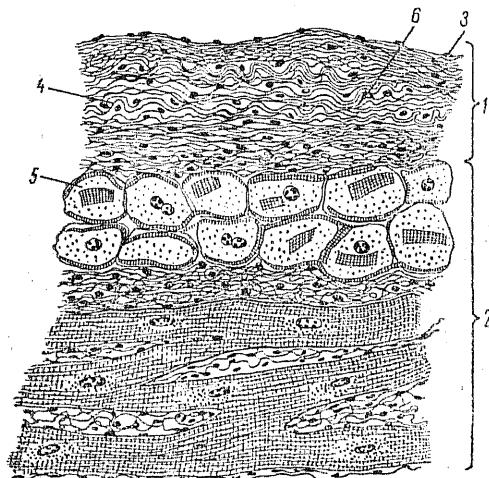


Рис. 6. Сердце барана (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — эндокард, 2 — миокард, 3 — эпидотелий, 4 — рыхлая соединительная ткань, 5 — волокна Пуркинье, 6 — ядро гладкой мышечной клетки

стенки. Фиксируют в обоих случаях смесью Ценкера, и срезы, перпендикулярные к внутренней и наружной поверхностям сердца, окрашивают гематоксилином с эозином.

Внутренняя оболочка сердца, обращенная к сердечной полости, называется эндокардом. Эндокард соответствует по своему строению и происхождению совокупности трех оболочек стенки сосудов. На данном препарате тонкое разграничение слоев внутри эндокарда провести не удается. Хорошо видны слой плоских эпидотелиальных клеток, выстилающих полость сердца, и расположенная под ним рыхлая соединительная ткань. В последней заметны темно окрашенные ядра соединительнотканых клеток, эластические волокна и некоторое количество гладких мышечных клеток.

Наиболее развита средняя мышечная оболочка сердца, или миокард.

Миокард образован волокнами сердечно-мышечной ткани, между которыми проходят прослойки ретикулярной и рыхлой соединительной ткани с кровеносными сосудами, питающими стенку сердца. Мышечные волокна сердца имеют различное направление; поэтому на препарате могут быть волокна, срезанные продольно, поперечно и косо.

Следует обратить внимание на характерное сетчатое строение мышечной ткани сердца. Чтобы получить полное представление о ней, нужно изучить продольные и поперечные срезы через мышечные волокна. На продольном срезе видно, что волокна связаны между собой главным образом боковыми перемычками. Овальные ядра расположены в центре волокна и окружены большим количеством зернистой саркоплазмы. Центральное положение ядер особенно хорошо заметно на поперечных срезанных волокнах.

Поперечно исчерченные миофибриллы проходят по периферии мышечного волокна, плотно прилегая друг к другу. На продольном срезе они имеют вид пучков тонких исчерченных нитей, расположенных по обе стороны ядра. Отдельные миофибриллы не переходят из одного волокна в другое. В некоторых участках препарата на продольных срезах волокон заметны пересекающие их темные вставочные полоски. Эти полоски проходят перпендикулярно или косо по отношению к длинной оси волокна, часто имеют вид ступенек. Они разделяют сердечную мышцу на участки, соответствующие клеткам.

В различных местах миокарда, особенно в большом количестве в непосредственной близости от эндокарда, располагается проводящая система сердца. Она представляет собой атипичную мускулатуру, состоящую из волокон Пуркинье. При помощи проводящей системы возбуждение из одного участка сердца переходит в другой. Особая функция волокон Пуркинье отражается и на особом их морфологическом строении. Они богаты саркоплазмой и очень бедны миофибриллами. На препарате видно, что волокна Пуркинье лежат группами. Их саркоплазма светло окрашена, иногда содержит вакуоли. Ядра их сравнительно мелкие, располагаются в центре волокна, часто по два. Миофибриллы идут по самой поверхности, изгинаясь и перекрещиваясь. Волокна Пуркинье окружены рыхлой соединительной тканью.

Препарат № 7. Эпикард. Сердце барана (рис. 7)

Препарат представляет собой срез через наружную часть стенки сердца. Кроме хорошо заметного миокарда, ясно различается эпикард — поверхностная оболочка сердца, представляю-

щая собой висцеральный листок перикарда. На границе с полостью перикарда эпикард покрыт плоским однослойным эпителием, называемым мезотелием. Под ним располагается рыхлая соединительная ткань с большим количеством жировой ткани.

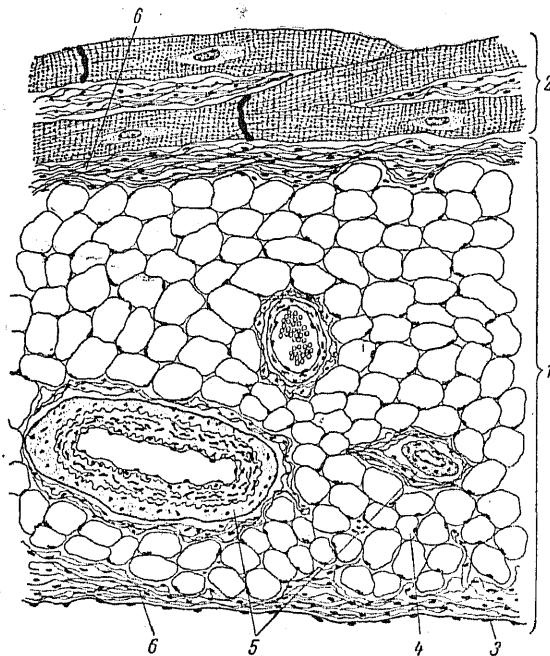


Рис. 7. Сердце барана (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — эпикард, 2 — миокард, 3 — мезотелий, 4 — жировые клетки, 5 — кровеносные сосуды. 6 — рыхлая соединительная ткань.

Типичные круглые жировые клетки вследствие растворения жира имеют вид пустых пузырьков, окруженных тонким ободком цитоплазмы, содержащей ядро.

Кроме того, в эпикарде заметны кровеносные сосуды, питающие сердечную стенку. Примыкающая к эпикарду мышечная (средняя) оболочка описана на предыдущем препарате.

Глава II

КРОВЕТВОРНЫЕ ОРГАНЫ

Надо изучить три основных кроветворных органа: лимфатический узел, селезенку и костный мозг.

Для того чтобы понять строение и функцию лимфатического узла, необходимо изучить препараты, приготовленные различными методами. Окраска гематоксилином дает представление об общей морфологии органа. Хорошо видны при этом основа узла, состоящая из ретикулярного синцития, вторичные узелки с центрами размножения, лимфатические синусы и кровеносные сосуды. Импрегнация солями серебра обнаруживает опорную систему ретикулярного синцития — систему ретикулиновых (решетчатых) волокон. Инъекция трипанового синего дает возможность познакомиться с защитной функцией органа.

Изучая селезенку, надо сначала разобраться при малом увеличении в основных чертах строения органа, различить красную и белую пульпу. При большом увеличении следует детально познакомиться со строением малышиевых телец. О кровеносной системе селезенки на препарате удается получить только неполное представление. Хорошо видны трабекулярные, центральные и пенициллярные артерии, значительно хуже — венозные синусы.

На строении костного мозга мы останавливаемся очень кратко, так как, изучая гемопоэз, студент уже получил представление о всех видах кровяных клеток, заполняющих петли ретикулярного синцития костного мозга.

Препарат № 8. Лимфатический узел. Брыжейка кошки (рис. 8)

Выделяют лимфатический узел и фиксируют его смесью Ценкера; срезы окрашивают гематоксилином с эозином. Можно использовать лимфатический узел любого млекопитающего, а также человека.

При малом увеличении в поле зрения попадает лишь часть лимфатического узла. Чтобы получить представление о микроскопическом строении всего органа, необходимо препарат передвигать. Отчетливо видно, что лимфатический узел имеет бобовидную форму, вогнутая часть его называется воротами

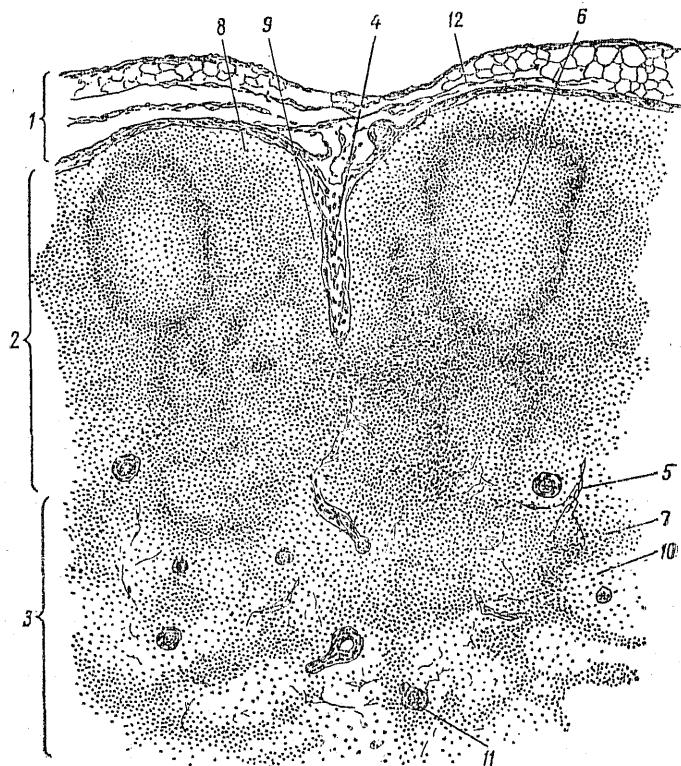


Рис. 8.. Лимфатический узел брыжейки кошки (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — капсула, 2 — корковое вещество, 3 —髓质 (medulla), 4 — трабекула, 5 — части трабекулярной сети, 6 — вторичный узелок, 7 — мякоть шнур, 8 — краевой лимфатический синус, 9 — боковой лимфатический синус, 10 — промежуточный лимфатический синус, 11 — кровеносный сосуд, 12 — жировые клетки

(hilus). Узел окружен плотной оболочкой — капсулой, которая состоит из соединительной ткани с разбросанными в ней немногочисленными волокнами гладкой мускулатуры. В некоторых случаях в препарате заметна жировая ткань, окружающая лимфатический узел. От соединительной ткани капсулы внутрь органа отходят выросты в виде тяжей — трабекулы, которые в центре узла переплетаются и образуют сложную трехмерную

сеть. Трабекулярная сеть создает прочный каркас органа. На срезе сеть не видна, заметны только отдельные короткие тяжи соединительной ткани, окрашенные эозином в бледно-розовый цвет.

В лимфатическом узле можно различить более темную периферическую корковую часть и более светлую центральную мозговую. В корковой части располагаются вторичные узелки, или фолликулы,— крупные округлые скопления лимфоидной ткани, часто сливающиеся.

Они окрашены гематоксилином в сине-фиолетовый цвет. Внутри каждого фолликула находится светлая зона—центр размножения лимфоцитов (по некоторым данным это реактивный центр, где происходит разрушение и поглощение вредных для организма веществ). От ткани фолликулов в мозговую часть органа идут выросты лимфоидной ткани, называемые мякотными шнурями, или мозговыми тяжами; переплетаясь, они образуют сеть.

При большом увеличении видно, что основу всего лимфатического узла составляет ретикулярный синцитий, построенный из звездчатых, соединенных между собой клеток. В петлях синцития находятся свободные клетки—лимфоциты. В фолликулах и мякотных шнурках расположены преимущественно малые лимфоциты. Они плотно прилегают друг к другу, ядра их интенсивно окрашены, и поэтому фолликул кажется темным. Светлая окраска центров размножения зависит от того, что в них располагаются молодые, крупные лимфоциты с более светлыми ядрами и с большим количеством слабоокрашенной цитоплазмы.

Лимфоидные клетки размножаются преимущественно в центрах размножения, но митозы встречаются и в других местах фолликула, а также в мякотных шнурках.

Вторичные узелки и мякотные шнуры окружены лимфатическими синусами. По краю органа между капсулой и фолликулами проходят краевые синусы, вдоль трабекул корковой части—боковые, в мозговой части расположены промежуточные и в области ворот—конечный синус. Синусы заполнены рыхлым ретикулярным синцитием, с большим или меньшим количеством лимфоцитов. При большом увеличении синцитий особенно хорошо виден в области промежуточных синусов, так как здесь он расположен более рыхло и менее замаскирован лимфоцитами.

Лежащие в ретикулярном синцитии синусов лимфоциты проникают сюда из фолликулов. Из центра размножения лимфоциты попадают в окружающую ткань фолликула, где они созревают, а затем в синусы, откуда уносятся с лимфой в лимфатическую, а затем кровеносную систему. Кроме лимфоцитов, в синцитии синусов хорошо заметны крупные клетки, с различны-

ми частичками в цитоплазме. Это макрофаги, выполняющие защитную фагоцитарную функцию.

К выпуклой части органа подходят приносящие лимфатические сосуды. Если они попадают в плоскость среза, их легко отличить от кровеносных по тонкой эндотелиальной стенке, сравнительно большому просвету и по отсутствию в них эритроцитов.

Внутри органа лимфатических сосудов нет. Приносящие сосуды открываются в краевые синусы, и лимфа течет по системе

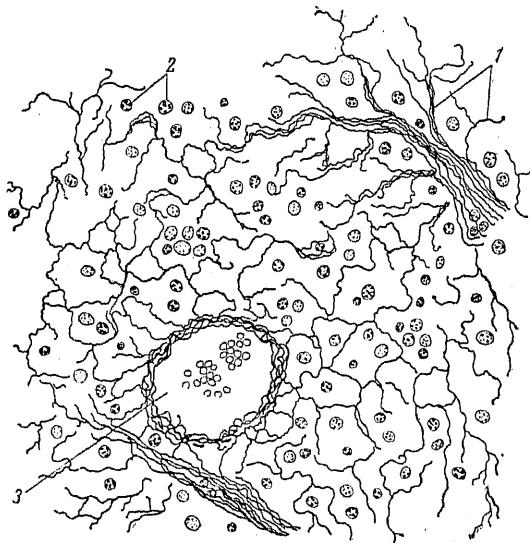


Рис. 9. Ретикулиновые волокна в лимфатическом узле кролика (увеличение ок. 10, об. 40):

1 – ретикулиновые волокна, 2 – ядра клеток лимфатического узла, 3 – кровеносный сосуд

синусов, увлекая за собой лимфоциты, образовавшиеся во вторичных узелках. Затем лимфа попадает в выносящий лимфатический сосуд. Таким образом лимфа просачивается сквозь всю ткань лимфатического узла, а макрофаги, фагоцитируя посторонние частички, очищают лимфу от бактерий и вредных веществ. Следовательно, лимфатический узел выполняет и защитную роль. В выносящем сосуде лимфа очищена от посторонних частичек (в частности от бактерий) и обогащена лимфоцитами.

Кровеносные сосуды входят в орган и выходят из него в области ворот, а внутри лимфатического узла проходят по trabekулам.

Препарат № 9. Ретикулиновые волокна в лимфатическом узле кролика (рис. 9)

Рассмотрение данного препарата необходимо для того, чтобы изучить систему опорных волокон ретикулярной ткани, составляющей основу лимфатического узла.

Лимфатический узел кролика фиксируют формалином и импрегнируют солями серебра по Снесареву. Уже при малом увеличении видно, что в тесной связи с ретикулярным синцитием, изученным на препарате № 8, находится сеть аргирофильтных волокон, называемых также ретикулиновыми (решетчатыми). Это — черные волокна разной толщины, которые изгибаются, разветвляются, сливаются и проходят в самых различных направлениях. Они проходят или внутри цитоплазмы ретикулярного синцития, или, тесно прилегая к ней, и составляют его опорную структуру. Вследствие того, что препарат представляет собой срез через узел, волокна часто оказываются перерезанными, и сплошная сеть волокон кажется состоящей из отдельных не соединяющихся между собой участков. Ретикулиновые волокна пронизывают ретикулярную ткань всего лимфатического узла, но наиболее густые сплетения наблюдаются на границе синусов и вокруг кровеносных сосудов. Клетки на препарате видны плохо: ядра окрашены в серый цвет, цитоплазма бесцветна.

Препарат № 10. Накопление трипанового синего в лимфатическом узле мыши (рис. 10)

Для того чтобы получить ясное представление о защитной функции лимфатического узла, нужно изучить препарат, полученный после инъекции красителя в организм животного. Под кожу мыши вводят 1 см³ 1-процентного водного раствора трипанового синего. Инъекцию повторяют три раза через каждые 2—3 дня. Затем животное убивают, вскрывают и фиксируют лимфатический узел смесью Суза. Срезы докрашивают квасцовым кармином.

При малом увеличении сразу бросается в глаза синяя неравномерная окраска лимфатического узла. Наиболее интенсивно окрашивается ткань синусов, менее интенсивно — ткань вторичных узелков и мозговых шнурков.

При большом увеличении можно рассмотреть, что ядра всех клеток окрашены кармином в красный цвет. В цитоплазме же некоторых клеток имеются зерна и неправильной формы глыбки синего красителя. Клетки с частичками красителя — это макрофаги. Они образуются в результате обособления и округления клеток ретикулярного синцития. С подобными клетками мы встречались уже при описании гистиоцитов рыхлой соединитель-

ной ткани (препаратор № 74) и купферовских клеток печени (препаратор № 75)¹.

Эти клетки выполняют фагоцитарную защитную функцию. Макрофаги лимфатического узла откладывают в цитоплазме

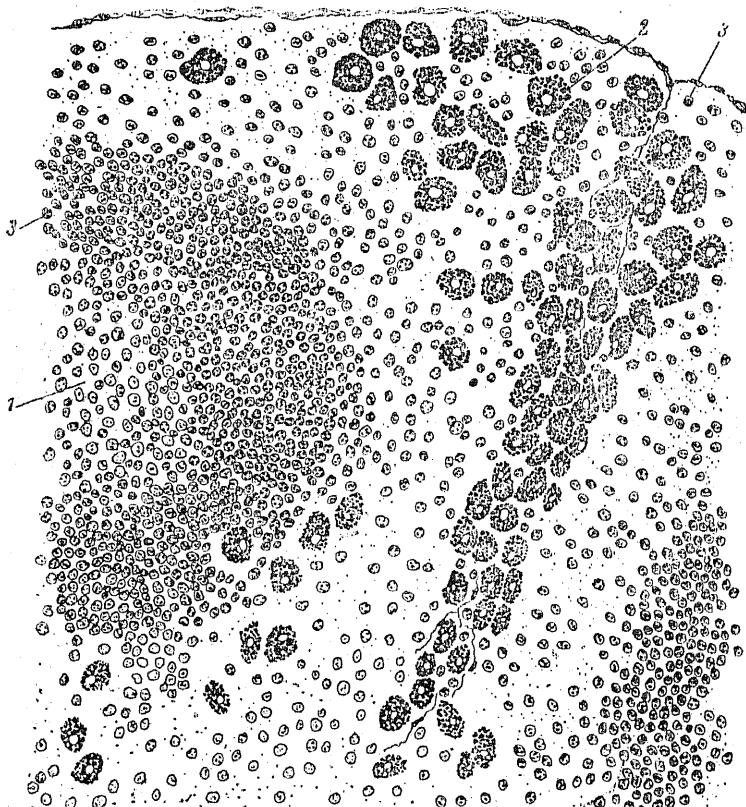


Рис. 10. Накопление трипанового синего в лимфатическом узле мыши (увеличение ок. 7, об. 40):
1 — вторичный узелок, 2 — макрофаги с частицами краски, 3 — ядра лимфоцитов

частички посторонних веществ, в данном случае коллоидальный краситель — трипановый синий, инъецированный в организм животного. На препарате встречаются клетки и с зернами, и с глыбками. Это показывает, что процесс отложения красителя происходит постепенно: сначала появляются мелкие зерна, затем они увеличиваются и образуются крупные глыбки. Более

¹ См. Е. С. Кирпичникова и Л. Б. Левинсон. Практикум по общей гистологии, изд. 2. «Высшая школа», 1962, стр. 126 и 128.

интенсивная окраска ткани синусов объясняется тем, что ретикулярный синцитий синусов фагоцитирует более активно, чем синцитий вторичных узелков и мякотных шнурков.

Макрофаги лимфатического узла фагоцитируют самые различные вредные частицы, в частности бактерий, попадающих в организм и приносимых в лимфатический узел током лимфы.

Препарат № 11. Селезенка кошки (рис. 11)

Селезенку фиксируют смесью Ценкера с формалином, и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Снаружи селезенка одета соединительнотканной капсулой, плотно срастающейся с брюшиной. В составе капсулы находится большое количество эластических волокон и гладких мышечных клеток. Ядра последних на препарате трудно отличить от ядер соединительнотканых клеток. Обе эти составные части капсулы служат структурной основой изменения объема селезенки, которая может растягиваться и накапливать в себе кровь и сокращаться, выбрасывая ее в кровяное русло. Со стороны полости тела капсула покрыта серозной оболочкой, плоский эпителий которой хорошо виден на препарате. От капсулы внутрь органа отходят соединительнотканые тяжи — трабекулы, сетевидно переплетающиеся, и образующие плотный каркас. В них имеется небольшое количество мышц. Капсула и трабекулы в селезенке толще, чем в лимфатическом узле. Ткань селезенки называется пульпой. Основу всей пульпы составляет ретикулярный синцитий с ретикулиновыми волокнами, в петлях которого свободно лежат кровяные клетки. Синцитий и волокна на препарате не видны, так как клетки густо заполняют все петли синцития. В зависимости от вида клеток различают красную и белую пульпу. Уже при малом увеличении можно заметить, что основную массу составляет красная пульпа (на препарате она розового цвета), в нее вкраплены круглые или овальные островки белой пульпы (на препарате — сине-фиолетового цвета). Эти островки называются селезеночными, или мальпигиевыми тельцами; они напоминают вторичные узелки лимфатического узла. Таким образом, белая пульпа — это совокупность морфологически не связанных между собой мальпигиевых телец.

При большом увеличении можно рассмотреть строение красной и белой пульпы.

В красной пульпе в петлях ретикулярного синцития встречаются почти все виды кровяных клеток. Больше всего здесь эритроцитов, вследствие чего красная пульпа в живом состоянии имеет красный цвет. Кроме того, здесь много лимфоцитов, гранулоцитов, моноцитов и макрофагов, которые поглощают разрушающиеся в селезенке эритроциты.

Для изучения белой пульпы достаточно рассмотреть строение одного малышиевого тельца. Его периферическая часть темная, так как она образована скоплением малых лимфоцитов с плотными интенсивно окрашенными ядрами и тонким ободком

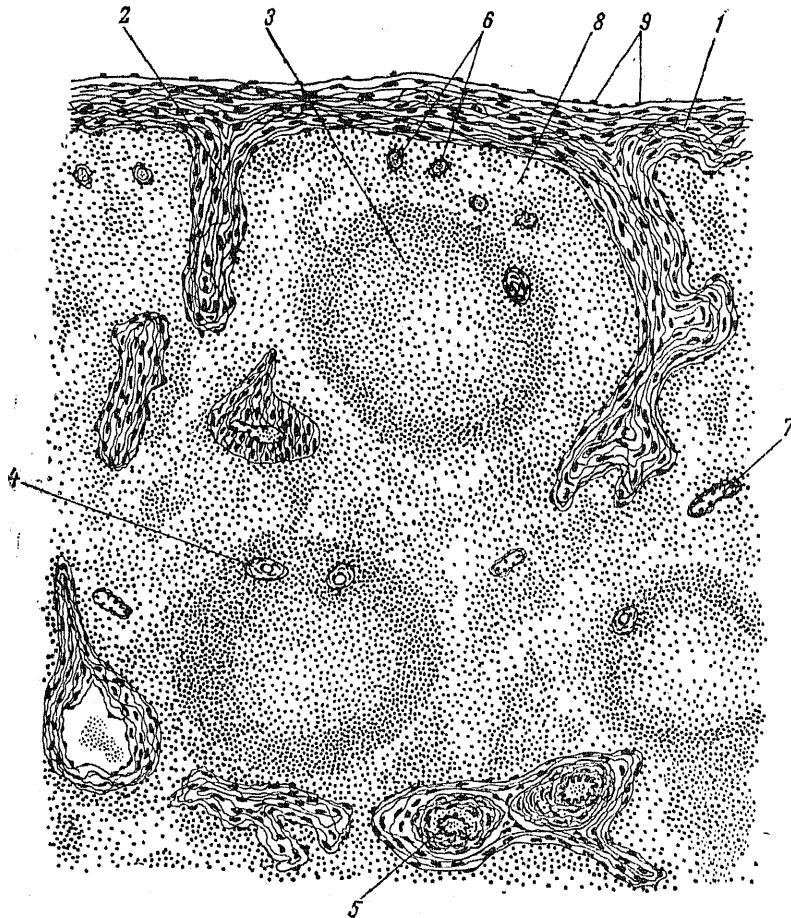


Рис. 11. Селезенка кошки (увеличение ок. 5, об. 10):
1 — капсула, 2 — трабекула, 3 — малышиево тельце (белая пульпа), 4 — центральная артерия, 5 — трабекулярная артерия, 6 — периартерилярные артерии, 7 — венозный синус, 8 — красная пульпа, 9 — ядра плоского эпителия серозной оболочки.

цитоплазмы. Центр тельца более светлый. Здесь находятся крупные клетки со светлыми круглыми ядрами и широким слоем цитоплазмы — лимфобласти и большие лимфоциты. Это центр размножения, откуда постоянно поступают новые лимфоциты в красную пульпу. Внутри тельца, несколько эксцентрично, про-

ходит центральная артерия, стенка которой, интенсивно окрашенная в розовый цвет, ясно заметна на фоне фиолетового тельца. Так как артерия образует изгибы, то в одно тельце часто попадают два поперечных среза одной артерии.

Следует обратить особое внимание на кровеносные сосуды селезенки. Они входят в селезенку и выходят из нее в области ворот — в том месте, где капсула заворачивается внутрь органа. По трабекулам проходят трабекулярные артерии. Кровь из трабекулярной артерии поступает в пульпарную, а затем в центральную артерию, проходящую сквозь мальпигиево тельце. Центральная артерия распадается внутри красной пульпы на кисточковые (пенициллярные) артерии (они обычно видны рядом с мальпигиевым тельцем). Кисточковые артерии на концах имеют утолщения — артериальные гильзы, которые представляют собой разрастания ретикулярной ткани пульпы (на препарате их различить очень трудно).

Кисточковые артерии переходят в капилляры, из которых кровь изливается прямо в пульпу. Венозная кровь накапливается в венозных синусах, расположенных также в красной пульпе. Синусы лучше рассматривать при больших увеличениях микроскопа. При малом увеличении они видны вокруг мальпигиевых телец, в виде наполненных кровью розовых или оранжевых пятен с нерезкими границами. Стенка синуса образована синцитием, пронизанным продольными щелями. Ядра синцития сильно выступают в просвет синуса. Венозные синусы впадают в пульпарные, а затем в трабекулярные вены. Лимфатических сосудов внутри селезенки нет.

Изучение строения селезенки показывает, что в мальпигиевых тельцах образуются лимфоциты, поступающие затем в красную пульпу и увлекаемые током крови в кровяное русло. В зависимости от физиологического состояния в красной пульпе может скопляться большое количество крови. Макрофаги, образующиеся из ретикулярного синцития, поглощают из крови, изливающейся в красную пульпу, посторонние частички, в частности бактерии и погибшие эритроциты.

Препарат № 12. Костный мозг кролика (рис. 12)

У только что убитого молодого кролика вычленяют бедренную кость. Специальными щипцами вскрывают костномозговую полость, обнажая красный костный мозг. Кусочки мозга фиксируют в жидкости Хелли, и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Основу костного мозга составляет ретикулярный синцитий, состоящий из звездчатых клеток, связанных между собой отростками. Синцитий имеет вид рыхлой сети, в петлях которой

свободно лежат различные кровяные клетки. Так как костный мозг представляет собой кроветворный орган, где совершаются эритропоэз и гранулопоэз, то здесь можно найти все стадии развития эритроцитов и гранулоцитов (препаратор № 72) ¹.

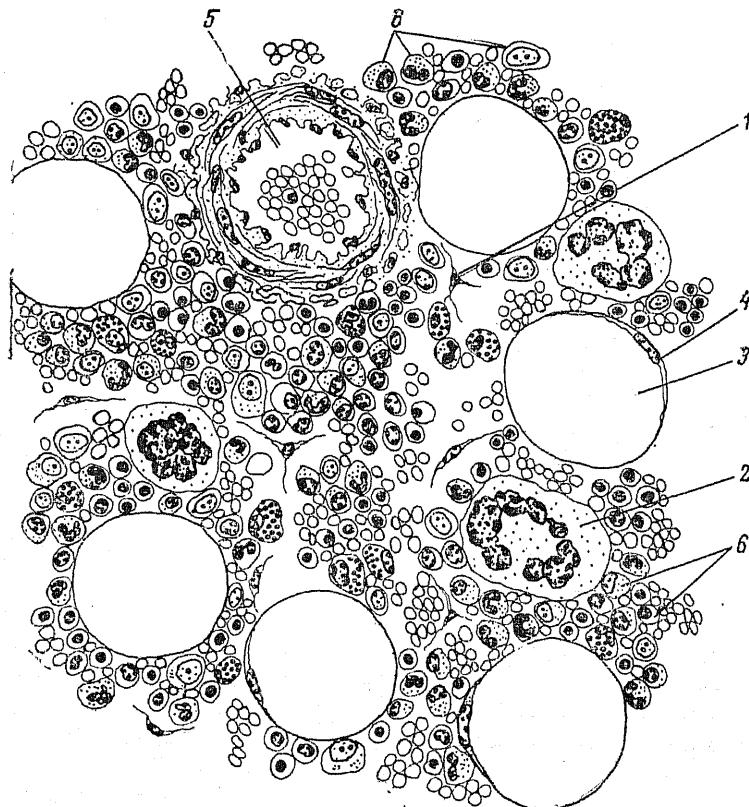


Рис. 12. Костный мозг кролика (увеличение ок. 10, об. 40):
1 — клетка ретикулярного спицита, 2 — мегакариоцит, 3 — жировая клетка,
4 — ядро жировой клетки, 5 — кровеносный сосуд, 6 — кровяные клетки на раз-
ных стадиях развития

Ткань костного мозга называется миэлоидной. Среди кровяных клеток хорошо заметны мегакариоциты — гигантские клетки с характерной окси菲尔ной цитоплазмой (на препарате розового цвета) и большим полиморфным ядром. Встречаются незрелые формы — мегакариобласты — тоже крупные клетки, но с базофильной цитоплазмой и круглым ядром. Жировые клетки

¹ См. Е. С. Кирличникова и Л. Б. Левинсон. Практикум по общей гистологии, изд. 2. «Высшая школа», 1962, стр. 115.

вследствие растворения жира фиксатором имеют вид пузырьков с тонким ободком цитоплазмы и плоским периферически расположенным ядром. Количество жировых клеток тем больше, чем ближе к диафизу взят кусочек. В ткани костного мозга попадаются также лимфоциты, принесенные кровью, плазматические клетки, макрофаги и тучные клетки.

Глава III

КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

В третьей главе дается описание строения кожи человека и лягушки.

Кожа человека более дифференцирована, покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием, состоящим из ряда слоев.

В коже лягушки разделение на слои выражено гораздо слабее, ороговения клеток почти не происходит.

Представление о строении такого сложного производного кожи млекопитающих, как волос, можно получить при изучении продольного и поперечного срезов волоса.

Препарат № 13. Кожа пальца человека (рис. 13)

С внутренней поверхности пальца срезают кусочки кожи толщиной около 5 мм (используют трупный материал). Фиксируют в 10-процентном формалине. Срезы делают перпендикулярно к поверхности кожи и окрашивают их гематоксилином с эозином.

При малом увеличении видно, что наружную часть кожи составляет эпидермис — многослойный плоский ороговевающий эпителий, а внутреннюю соединительнотканную часть — собственно кожа, или дерма (иначе, *согiум, cutis*). Дерма постепенно переходит в подкожную клетчатку. На границе между эпидермисом и дермой находится базальная мембрана. На препарате она представляет собой извилистую линию благодаря втячивания участков соединительной ткани в эпидермис. Эти втячивания получили название соединительнотканых сосочков; в промежутках между ними находятся выросты эпидермиса — эпителиальные гребешки. Поверхность эпидермиса покрыта валиками и бороздками. Рисунок, образуемый ими, специфичен у разных людей. Основное назначение эпидермиса — защита организма от внешних воздействий. Помимо чисто механической

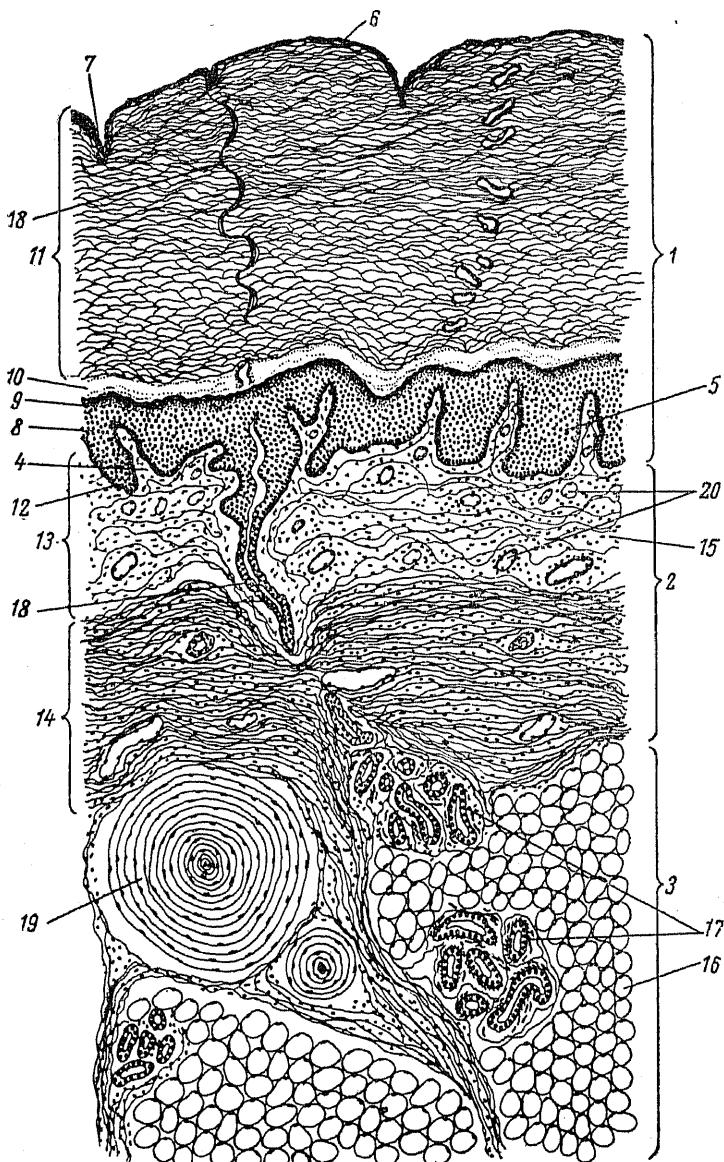


Рис. 13. Кожа пальца человека (увеличение ок. 7, об. 8):

1 — эпидермис, 2 — дерма, 3 — подкожная клетчатка, 4 — сосочки кожи, 5 — эпителиальные гребешки, 6 — валик, 7 — бороздка, 8 — ростковый слой, 9 — зернистый слой, 10 — блестящий слой, 11 — роговой слой, 12 — базальная мембрана, 13 — сосочковый слой, 14 — сетчатый слой, 15 — фибробласты, 16 — жировая ткань, 17 — потовые железы, 18 — выводной проток потовой железы, 19 — фатер-пачиниево тельце, 20 — кровеносные сосуды

защиты, эпидермис предохраняет организм от излишнего испарения, от проникновения микробов и т. п.

В эпидермисе различают (снизу вверх) четыре основных слоя: ростковый, зернистый, блестящий и роговой. Самый нижний ростковый слой (*stratum germinativum*) образован несколькими рядами рыхло расположенных клеток, среди которых нижние имеют призматическую форму и плотно прилегают к базальной мембране. Клетки росткового слоя размножаются и постоянно пополняют убыль клеток эпидермиса, дегенерирующих вследствие ороговения. Клетки следующего, зернистого слоя (*st. granulosum*) плоские. Они содержат в цитоплазме зерна кератогиалина. В блестящем слое (*st. lucidum*) границы клеток не видны, так как клетки заполнены блестящим веществом элеидином. Самый верхний слой — роговой (*st. corneum*). Он весь состоит из пласти постепенно сгущивающихся роговых чешуек. Этот слой очень толстый. Его толщина в несколько раз превышает толщину остальных трех слоев эпидермиса, вместе взятых. На препарате роговой и блестящий слои окрашены в светло-розовый цвет, а зернистый и ростковый благодаря фиолетовой окраске ядер и зерен кажутся темно-фиолетовыми. Более подробно о строении многослойного плоского ороговевающего эпителия кожи см. препарат № 49¹.

Соединительнотканная часть кожи состоит из двух слоев: сосочкового (*st. papillare*) и сетчатого (*st. reticulare*), переходящих друг в друга без резкой границы. Сосочковый слой граничит с базальной мембраной. Он представляет собой богатую клетками рыхлую соединительную ткань, в которой проходят нервные волокна и много кровеносных капилляров. В эпидермисе кровеносных сосудов нет, и питательные вещества эпидермис получает только через сосочковый слой.

Сетчатый слой выполняет механическую функцию. От развития этого слоя зависит прочность кожи. Сетчатый слой образован плотной, неоформленной соединительной тканью. В нем проходят переплетающиеся пучки коллагеновых волокон, плотно прилегающих друг к другу. На препарате они могут быть перерезаны в разных направлениях. В петлях сети коллагеновых волокон находится сеть эластических. Клеток в сетчатом слое гораздо меньше, чем в сосочковом. Здесь преобладают фибробlastы, сдавленные пучками коллагеновых волокон.

Сетчатый слой постепенно переходит в подкожную клетчатку. При этом пучки коллагеновых волокон постепенно разрываются и между ними появляются промежутки, заполненные жировой тканью, среди которой находятся потовые железы и фатер-пачиниевы тельца. Потовая железа имеет трубчатую

¹ Е. С. Кирпичникова и Л. Б. Левинсон. Практикум по общей гистологии, изд. 2. «Высшая школа», 1962, стр. 76.

форму. Ее нижний, секреторный, отдел закручен в клубочек, и потому на срезе через железу обычно видны несколько тесно примыкающих друг к другу поперечно или косо срезанных участков секреторного отдела (имеющих вид пузырьков). Так как трубочка секреторного отдела выстлана одним слоем секреторного кубического эпителия, то при большом увеличении на препарате видно, что стенки пузырьков состоят из одного слоя клеток. В апикальной части клеток находятся капли секрета. Вокруг эпителия расположены миоэпителиальные клетки, на препарате видны только ядра. Сокращением этих клеток секрет выдавливается из железы.

От секреторного отдела потовой железы прямо вверх идет выводной проток, открывающийся на поверхности кожи. Стенка выводного протока состоит из двух-трех слоев кубических эпителиальных клеток. Если срез прошел тангенциаль но, по поверхности протока, то просвет не виден. Выводной проток железы проходит через сетчатый и сосочковый слои дермы в гребешок эпидермиса. В роговом слое он штопорообразно закручивается, теряет эпителиальную стенку и поэтому здесь видны только отдельные участки протока в виде щелей.

Препарат № 14. Кожа лягушки (рис. 14)

Рекомендуется сравнить строение кожи лягушки с описанной выше кожей человека. Эпидермис здесь значительно тоньше, и роль механической защиты выполняет главным образом соединительнотканый слой, лежащий под эпидермисом.

Кусочек кожи лягушки вырезается со спины, растягивается и прикалывается тонкими булавками к пробочкой пластинке. Пластинку помещают в бактериологическую чашку и заливают фиксатором. Фиксируют смесью Буэна или Ценкера. Делают отвесные срезы. Окрашивают гематоксилином с эозином или производят окраску по методу Маллори.

В коже можно различить два слоя: эпидермис и собственно кожу, или дерму (кориум, кутис). Под ними располагается подкожная клетчатка (*subcutis*).

Наружный слой — эпидермис — образован несколькими рядами клеток (от 5 до 7). Верхние 1—2 ряда составляют роговой слой (*stratum corneum*). У амфибий, в отличие от млекопитающих, только один верхний слой ороговевает полностью; ниже всегда сохраняются плоские, горизонтально вытянутые клетки с ядрами. Иногда эти клетки наполнены зернами пигmenta. Остальные ряды клеток эпидермиса образуют зародышевый слой (*st. germinativum*). Если передвигать препарат от нижнего слоя эпидермиса кверху, то видно, что самый нижний ряд клеток имеет цилиндрическую форму. Затем, по мере приближения

к поверхности кожи, клетки становятся многоугольными и, наконец, плоскими. Митозы обычны в цилиндрическом слое, в других слоях они видны значительно реже. Среди клеток зародышевого слоя могут встретиться звездчатые клетки с пигментом. Это так называемые хроматофоры, обуславливающие окраску животного.

Под эпидермисом располагается соединительнотканная дерма, называемая также собственно кожей. В ней различаются два нерезко ограниченных друг от друга слоя: верхний, губчатый (*st. spongiosum*), и нижний, плотный (*st. compactum*).

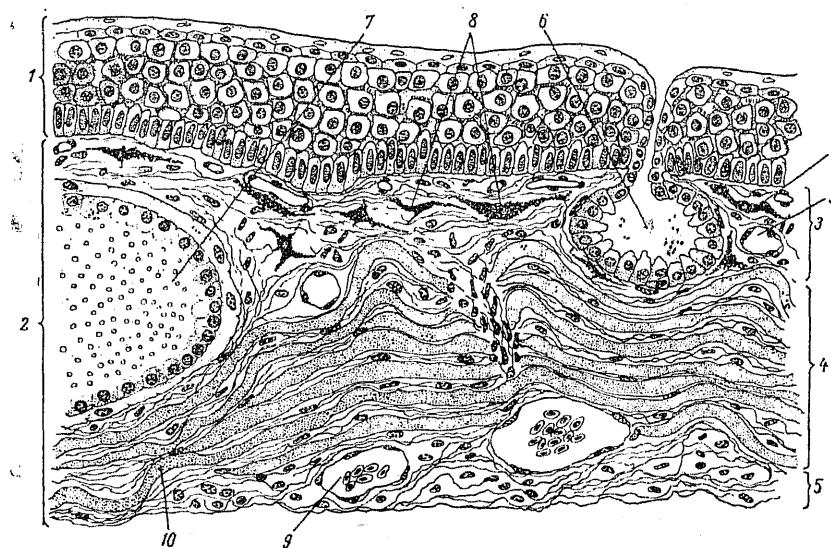


Рис. 14. Кожа лягушки (увеличение ок. 7, об. 40):
1 — эпидермис, 2 — дерма, 3 — губчатый слой, 4 — плотный слой, 5 — подкожная клетчатка, 6 — слизистая железа, 7 — белковая железа, 8 — пигментные клетки, 9 — кровеносные сосуды, 10 — пластинки соединительной ткани

Губчатый слой, в свою очередь, подразделяется на две области. Непосредственно под эпидермисом находится сосудистая часть этого слоя (*st. vasculare*). Она состоит из рыхлой соединительной ткани, обильно пронизанной сосудами. В ней находятся пигментные отростчатые клетки и проходят протоки желез, расположенных в следующей, железистой области (*st. glandulare*). Железы — крупные, округлые образования в форме альвеол, с прямыми протоками, открывающимися на поверхности эпидермиса. Различают два типа желез: слизистые и зернистые. Более поверхностно расположены мелкие слизистые железы. Они выстланы одним слоем эпителиальных клеток, выделя-

ющих слизистый секрет. Эпителий окружен тонкой мышечной оболочкой и более толстой соединительнотканной. Зернистые железы, расположенные значительно глубже, очень крупные. Они имеют вид больших пузырьков, заполненных зернами белкового (ядовитого) секрета. Тонкий слой эпителиальных клеток, выстилающих просвет железы, окружен здесь толстой мышечной оболочкой и хорошо заметной соединительнотканной. Нижний плотный слой дермы наиболее толстый. Он состоит из пластинок плотной соединительной ткани, перемежающихся с рыхлой соединительной тканью и расположенных более или менее горизонтально. Горизонтальные пластиинки пронизаны в некоторых местах вертикально идущими тяжами. Тяжи состоят или из соединительной ткани, или из гладких мышечных клеток с судами, эластическими волокнами и нервами.

Подкожная клетчатка образована рыхлой соединительной тканью, которая непосредственно переходит в ткань межмышечную.

Препарат № 15. Волос человека (продольный срез) (рис. 15)

Кусочек кожи из подмышечной впадины человека (используют трупный материал) фиксируют формалином. Отвесные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Отвесный срез через кожу с волосами следует рассмотреть при малом увеличении. Надо обратить внимание на то, что роговой слой здесь значительно тоньше, чем на ладонной поверхности пальца. На препарате волосы срезаны различно. Это объясняется тем, что они расположены на разной глубине под некоторым углом к поверхности эпидермиса. Для изучения пригодны только такие срезы, которые проходят продольно через центр волоса; при этом корень волоса должен быть виден на всем его протяжении.

Различают корень и стержень волоса. Стержень выступает над поверхностью кожи, корень уходит вглубь под эпидермис, в соединительную ткань. В эпителии, в том месте, где выступает стержень, имеется некоторое углубление (воронка). Нижняя часть корня расширена и образует луковицу, в которую в виде сосочки вдается окружающая соединительная ткань. В сосочке заметны ядра клеток рыхлой соединительной ткани и срезанные мелкие кровеносные сосуды. Через сосочек осуществляется питание и иннервация волоса. Часть корня, находящаяся непосредственно над луковицей, слегка сужена и поэтому называется шейкой. В волосянную воронку корня впадают сальные железы, функционирующие по голокриновому типу. Это простые разветвленные альвеолярные железы с широким коротким про-

током. Под углом к волосянику расположены волокна гладкой мышечной ткани. Мышцы на препарате часто оказываются срезанными так, что место их прикрепления к волосу не видно; видны лишь пучки мышечных клеток, окрашенные в интенсивно розовый цвет, с характерными вытянутыми ядрами. При помощи этих мышц возможно движение волоса.

Тонкое строение волоса необходимо рассмотреть при большом увеличении. В стержне и корне различают три слоя. Центральную часть волоса образует мозговое вещество, состоящее из полигональных ороговевающих клеток с зернами пигмента; часто между клетками находятся пузырьки воздуха (в молодых волосах мозговое вещество отсутствует). Мозговое вещество окружено корковой частью, содержащей вытянутые клетки с палочковидными ядрами. В клетках и межклеточных пространствах корковой части содержится пигмент. Стержень и корень покрыты кутикулой. Клетки кутикулы легко отличить, так как они черепицеобразно налегают друг на друга и, как правило, лишены ядер и пигмента. На тангенциально срезанных волосах мозговое вещество не видно, и весь стержень кажется состоящим из коры, покрытой кутикулой. Корень волоса окружен волосяным мешком, построенным из эпителиальной и соединительной ткани. Эпителиальная часть состоит из наружного и внутреннего корневого влагалища. Наружное влагалище прилегает к волосянной сумке и представляет собой втячивание эпидермиса кожи. Внешний слой влагалища состоит из цилиндрических клеток; остальные клетки напоминают клетки росткового слоя. Чем ближе к луковице, тем тоньше становится наружное влагалище.

Верхняя часть внутреннего корневого влагалища имеет вид гомогенной полосы, окрашенной в розовый цвет; это — область вполне ороговевших клеток. Нижняя часть внутреннего корневого влагалища разделяется на три слоя. К кутикуле волоса прилегает кутикула влагалища, состоящая из ороговевших клеток; иногда обе кутикулы сливаются. Снаружи от кутикулы расположены слои Гексли и Генле. Слой Гексли — внутренний, он состоит из кубических клеток с плотными ядрами. Эти клетки ороговеваю, в их цитоплазме заметны зерна и глыбки пигмента — трихогиалина, окрашенного эозином в красный цвет. Наружный слой Генле подвергается еще более сильному ороговению. Ядра клеток этого слоя дегенерируют, зерна трихогиалина заполняют все клетки целиком. Вблизи луковицы в слоях Гексли и Генле имеются четко очерченные ядра без признаков дегенерации. В области же луковицы клеточные слои отсутствуют. Луковица состоит из живых, очень сходных между собой размножающихся эпителиальных клеток с круглыми овальными ядрами. Именно отсюда идет рост корня и стержня волоса. Размножающиеся клетки поднимаются по направлению к поверхности

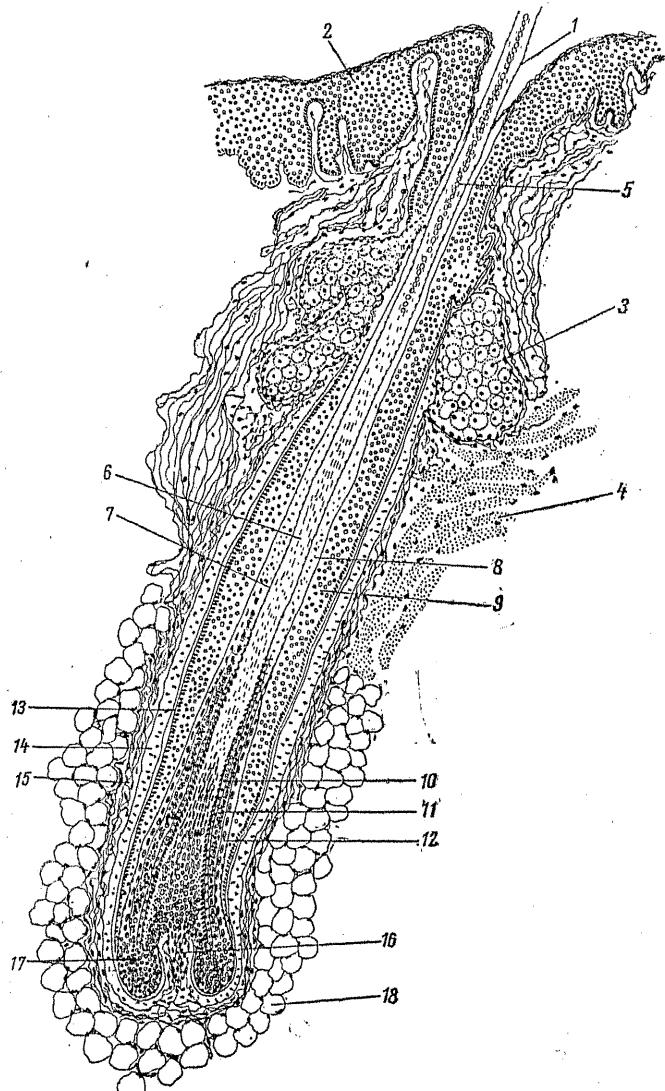


Рис. 15. Волос человека (продольный срез) (увеличение ок. 5, об. 10):

1 — воронка волоса, 2 — эпидермис, 3 — сальная железа, 4 — мышцы, 5 — мозговое вещество, 6 — корковое вещество, 7 — кутикула волоса, 8 — внутреннее кориевое влагалище, 9 — наружное кориевое влагалище, 10 — кутикула внутреннего корневого влагалища, 11 — слой Гексли, 12 — слой Генле, 13 — стекловидная оболочка, 14 — циркулярный слой волоссяной сумки, 15 — продольный слой волоссяной сумки, 16 — волоссяной сосочек, 17 — волоссяная луковица, 18 — жировые клетки

кожи, постепенно дифференцируются и образуют все описанные выше структуры волоса. В глубину луковицы вдается волоссяной сосочек, состоящий из рыхлой соединительной ткани, в котором проходят многочисленные кровеносные капилляры, приносящие питательные вещества для волоссянной луковицы.

Соединительная ткань волоссяного мешка одевает весь корень снаружи и образует волоссянную сумку, особенно хорошо развитую в нижней части волоса. Волоссяная сумка состоит из трех слоев. Наружный слой образован продольными коллагеновыми пучками и эластическими волокнами, направленными вдоль волоса. Между волокнами находятся соединительнотканые клетки с ядрами, также вытянутыми вдоль волоса. В среднем слое пучки и волокна располагаются циркулярно; на препарате они срезаны поперечно. Ядра соединительнотканых клеток имеют вид круглых образований, так как перерезаны поперек. Внутренний слой — почти бесцветная стекловидная оболочка, особенно хорошо заметная в области шейки.

Препарат № 16. Волос человека (поперечный срез) (рис. 16)

Для получения хорошего поперечного среза надо вырезать из фиксированного материала (см. предыдущий препарат) квадратный кусочек кожи, определить при помощи лупы направление волос (следует помнить, что волосы растут под некоторым углом к поверхности) и затем срезать бритвой нижнюю поверхность кожи так, чтобы на плоской пластинке кожи волосы оказались стоящими вертикально. Такой срез не пройдет параллельно поверхности кожи.

Вследствие различной глубины залегания волос поперечные срезы на препарате проходят на разных уровнях корня волос. При малом увеличении видно, что волосы располагаются группами, окруженными плотной соединительной тканью. В области подкожной клетчатки волосы лежат среди жировой ткани и потовых желез; ближе к поверхности кожи их окружают волокна сетчатого слоя и сальные железы. При большом увеличении следует рассмотреть три поперечных среза, прошедших через различные участки волоса.

1. Срез волоса через область залегания сальных желез (верхняя часть корня). Эту область легко определить, так как рядом с волосом всегда находятся участки перерезанной сальной железы. Они представляют собой группы клеток, находящихся на разных стадиях образования кожного сала. В центре волоса хорошо видно корковое вещество, одетое кутикулой. Мозговое вещество обычно различить трудно. Ядра коркового слоя срезаны поперечно и имеют вид мелких круглых образований, сплошь заполняющих корковое

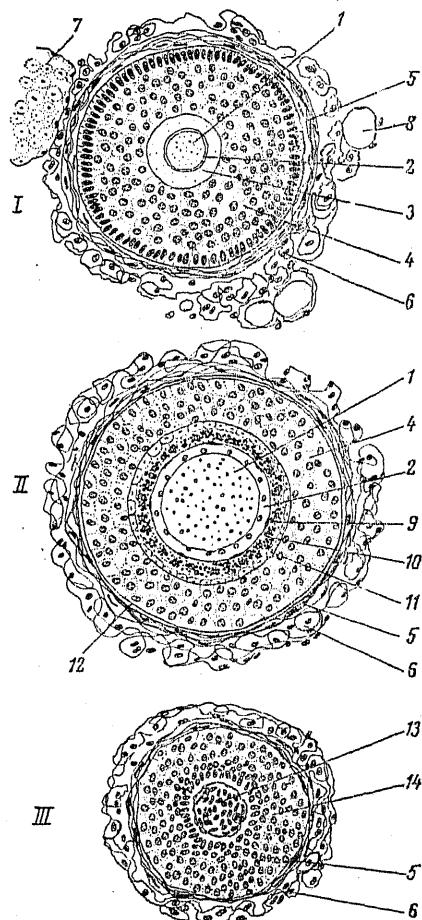
вещество. Кутикула в виде тонкой пленки отделяет корковый слой от внутреннего корневого влагалища. В этой части волоса внутреннее корневое влагалище гомогенно; оно состоит из вполне ороговевших клеток и окрашено в розовый цвет. Кнаружи от этого слоя расположено наружное корневое влагалище, образованное из нескольких слоев клеток с хорошо выраженным базальным цилиндрическим слоем. Стекловидная мембрана, отделяющая корневое влагалище от соединительнотканной волосянной сумки, здесь видна плохо. В волосянной сумке внутренний кольцевой слой можно отличить от наружного продольного слоя по форме ядер: во внутреннем слое ядра удлиненные и расположены циркулярно, в наружном слое они округлые, так как срезаны попоперечно.

2. Срез через волос на уровне раздвоения внутреннего волосянного влагалища (область несколько выше шейки). На этом срезе хорошо

Рис. 16. Волос человека (поперечные срезы):

I — срез через область залегания сальных желез; II — срез на уровне раздвоения внутреннего волосянного влагалища; III — срез через луковицу (увеличение ок. 7, об. 20):

1 — корковое вещество, 2 — кутикула волоса, 3 — внутреннее волосянное влагалище, 4 — наружное волосянное влагалище, 5 — циркулярный слой волосянной сумки, 6 — продольный слой волосянной сумки, 7 — сальная железа, 8 — жировые клетки, 9 — кутикула корневого влагалища, 10 — слой Гексли, 11 — слой Генле, 12 — стекловидная оболочка, 13 — сосочек волоса, 14 — клетки луковицы



видно корковое вещество, окруженное кутикулой в виде довольно широкой полосы с круглыми ядрами. К кутикуле стержня вплотную примыкает кутикула корневого влагалища — очень тонкая полоска с узкими ядрами. Ясно видно, что внутреннее корневое влагалище разделено на два слоя. Внутренний слой

Гексли — более широкий с круглыми ядрами и зернами красного пигмента, наружный слой Генле более тонкий — с узкими деформированными ядрами. Наружное волосяное влагалище здесь имеет только три-четыре слоя клеток; базальный цилиндрический слой обычно не развит. Стекловидная мембрана хорошо видна. Волосяная сумка такая же, как на предыдущем срезе.

3. Срез через луковицу волоса и волосяной сосочек. На срезе в центр волоса попадает волосяной сосочек, образованный рыхлой соединительной тканью с ядрами соединительнотканых клеток. Сосочек окружен тканью луковицы; это — скопление живых клеток с ярко окрашенными ядрами, часто находящимися в состоянии митоза. Никакого разделения на слои здесь нет.

Глава IV

ОРГАНЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Функция пищеварительного тракта состоит в размельчении, проведении, переваривании и всасывании пищи.

В переднем отделе пищеварительной трубы (полость рта, пищевод) происходит размельчение и прохождение пищи; переваривание и всасывание осуществляется в желудке и кишечнике.

Соответственно этим задачам и построена стена различных отделов пищеварительного тракта. Сначала следует разобраться в общих, а затем в специфических чертах строения разных его отделов, связанных с их специфической функцией.

Стена пищеварительной трубы состоит из следующих основных оболочек: слизистой (*tunica mucosa*), подслизистой (*t. submucosa*), наружной мышечной (*t. muscularis externa*) и серозной (*t. serosa*). Вся внутренняя сторона пищеварительной трубы выстлана слизистой оболочкой (*t. mucosa*), в которой можно отличить три основных слоя: эпителий, выстилающий просвет, затем собственную оболочку слизистой (*t. propria mucosae*) и мышечный слой слизистой оболочки (*t. muscularis mucosae*).

Различные отделы пищеварительного тракта в связи с разной выполняемой ими функцией отличаются, главным образом, по строению слизистой оболочки, на изучение которой надо обратить особое внимание.

Знание особенностей слизистой позволит безошибочно различать на препарате те или иные отделы пищеварительной трубы.

Те отделы (полость рта, глотка, пищевод), через которые проходит твердая пища, выстланы многослойным плоским эпителием, выполняющим защитную функцию. В желудке и кишечнике, где происходит переваривание и всасывание пищи, эпителий всегда однослойный. В пищеводе слизистая оболочка образует складки, для слизистой желудка характерны микроскопические вмятия — желудочные ямки. Все клетки эпителия поверхности желудка выделяют слизистый секрет.

В тонком кишечнике слизистая оболочка образует выросты

в полость кишечника — ворсинки и впячивания — крипты. В составе эпителия имеются два основных типа клеток: всасывающие, покрытые кутикулярной каемкой, и бокаловидные, выделяющие слизистый секрет. В толстом кишечнике ворсинок нет совсем, крипты гораздо более глубокие. В эпителии становится значительно больше бокаловидных клеток.

Собственная оболочка состоит из неоформленной соединительной ткани. В желудке в ней расположено большое количество различных желез. Мышечная оболочка слизистой состоит из гладкой мышечной ткани.

За слизистой расположена подслизистая оболочка (*t. submucosa*), образованная рыхлой соединительной тканью. Наличие подслизистой оболочки делает возможным движение слизистой относительно подлежащих тканей. Это особенно важно в связи с тем, что степень наполнения пищеварительной трубы постоянно меняется. В подслизистой оболочке проходит большое количество кровеносных сосудов, разветвления которых располагаются в слизистой.

Железы в *t. submucosa* имеются только в некоторых отделах пищеварительного тракта, например в глотке, ротовой полости, в пищеводе и в двенадцатиперстной кишке. Передвижение содержимого пищеварительной трубы совершается при помощи наружной мышечной оболочки (*t. muscularis externa*), в основном состоящей из внутреннего кольцевого и наружного продольного слоев гладких мышц. Только в верхней части пищевода мышечная оболочка образована поперечнополосатыми мышцами. Серозная оболочка образует тонкий слой и состоит из рыхлой соединительной ткани, покрытой мезотелием. На препарате она часто не сохраняется.

В состав органов пищеварения входят также слюнные железы, печень и поджелудочная железа.

При изучении препаратов надо сначала при малом увеличении разобраться в основных чертах строения того или иного раздела пищеварительной трубы, а затем при большом увеличении тщательно изучить детали.

Препарат № 17. Губа человека (сагиттальный срез) (рис. 17)

Материал фиксируют смесью Ценкера, и сагиттальные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Основу губы составляет мышечная пластинка, состоящая из пучков поперечнополосатых мышечных волокон, на препарате перерезанных главным образом поперек. В мышечную массу проникают прослойки рыхлой соединительной и жировой ткани.

По строению покровов в губе различают кожную (pars ci-

tanea), переходную (pars intermedia) и слизистую (pars mucosa) части.

Кожная (наружная) часть губы покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием (эпидермисом).

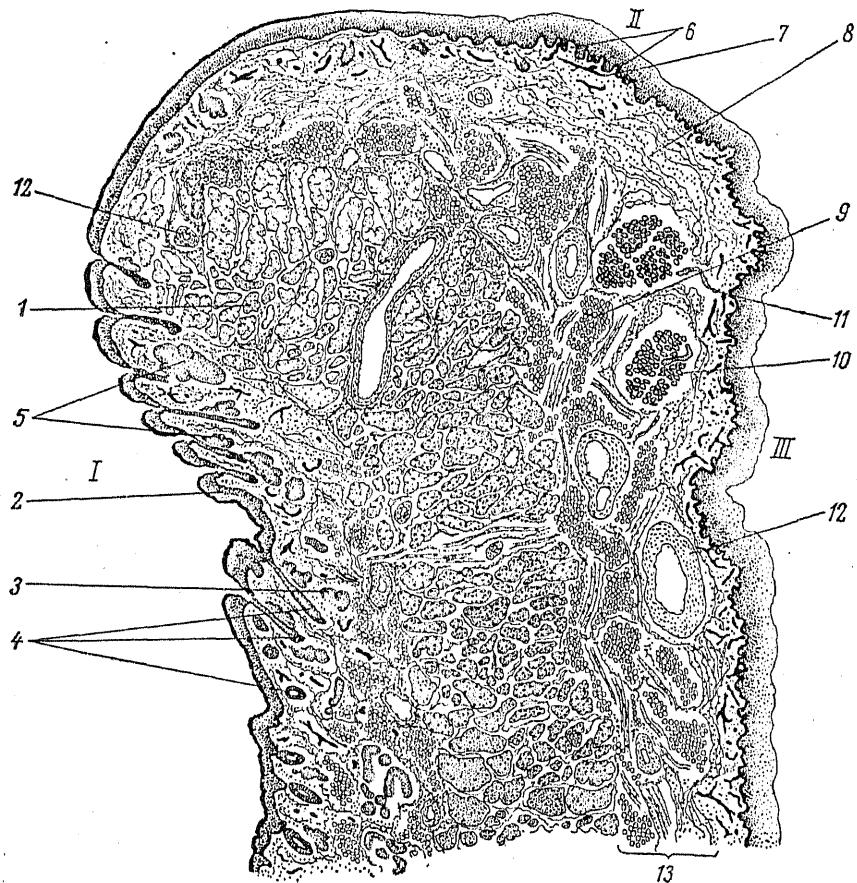


Рис. 17. Губа человека. I — кожная часть; II — переходная часть; III — слизистая часть (увеличение ок. 5, об. 1):

1 — пучки поперечнополосатых мышц, перерезанные поперек, 2 — эпидермис, 3 — дерма, 4 — разрезы волос, 5 — сальные железы, 6 — сосочки соединительной ткани, 7 — кровеносные капилляры, 8 — собственная оболочка слизистой оболочки, 9 — жировая ткань, 10 — слюнная железа, 11 — проток слюнной железы, 12 — кровеносные сосуды, 13 — подслизистая оболочка

Он состоит из немногих рядов клеток, покрытых тонким роговым слоем. Сосочки соединительной ткани еле заметны, и поверхность соприкосновения эпителия и соединительной ткани почти ровная.

В соединительнотканной основе кожи — дерме — видны сре-

зы волос с прилежащими к ним сальными железами и потовые железы. Срез губы не умещается целиком в поле зрения микроскопа даже при малом увеличении, и поэтому препарат необходимо передвигать.

В переходной (красной) части губы эпителий становится гораздо толще, а его роговой слой истончается. Соединительная ткань образует сосочки, которые глубоко вдаются в эпителий. Хорошо видны многочисленные кровеносные капилляры, которые проникают в сосочки. Кровь просвечивает сквозь эпителий и обуславливает красный цвет губ.

В соединительной ткани переходной части нет потовых желез и волос. Встречаются только свободные сальные железы, не связанные с волосяными мешочками. Внутренняя слизистая часть губы покрыта уже типичной слизистой оболочкой. Она состоит из толстого слоя не ороговевающего эпителия и подлежащей соединительнотканной собственной оболочки (*tunica propria*). Сосочки соединительной ткани глубоко вдаются в эпителий, часто образуя небольшие вторичные сосочки.

Под собственной оболочкой расположена нерезко от нее ограниченная соединительнотканная подслизистая оболочка (*t. submucosa*). В ней лежат группы сложных губных желез, протоки которых открываются на поверхность слизистой оболочки в полость рта. Они относятся к смешанным железам и выделяют слизь и водянистый белковый секрет. На препарате они имеют вид пузырьков и трубочек, перерезанных в разных направлениях и расположенных группами.

Препарат № 18. Язык кролика (поперечный срез) (рис. 18)

Язык кролика фиксируют смесью Ценкера и делают поперечные срезы. Их окрашивают гематоксилином с эозином.

Язык построен из поперечнополосатых мышц, покрытых слизистой оболочкой.

Поперечнополосатые мышечные волокна переплетаются между собой и расположены в теле языка в трех взаимно перпендикулярных направлениях, вследствие чего на препарате часть волокон перерезана поперек, часть продольно. Пучки мышечных волокон, перерезанные продольно, имеют вид длинных тяжей, перерезанные поперек — овальных или многоугольных образований, собранных в группы.

По середине языка идет плотная волокнистая соединительнотканная перегородка, разделяющая мышечное тело языка на 2 симметричные половины: правую и левую.

Между поперечнополосатыми мышечными волокнами расположен эндомизий, представляющий собой тонкие прослойки соединительной ткани, скрепляющей отдельные мышечные волокна.

Эндомизий можно различить по форме ядер соединительнотканых клеток: они более узкие и сильнее окрашены, чем ядра поперечнополосатых мышечных волокон.

В более широких прослойках соединительной ткани между пучками мышечных волокон (перимизий) проходят кровеносные

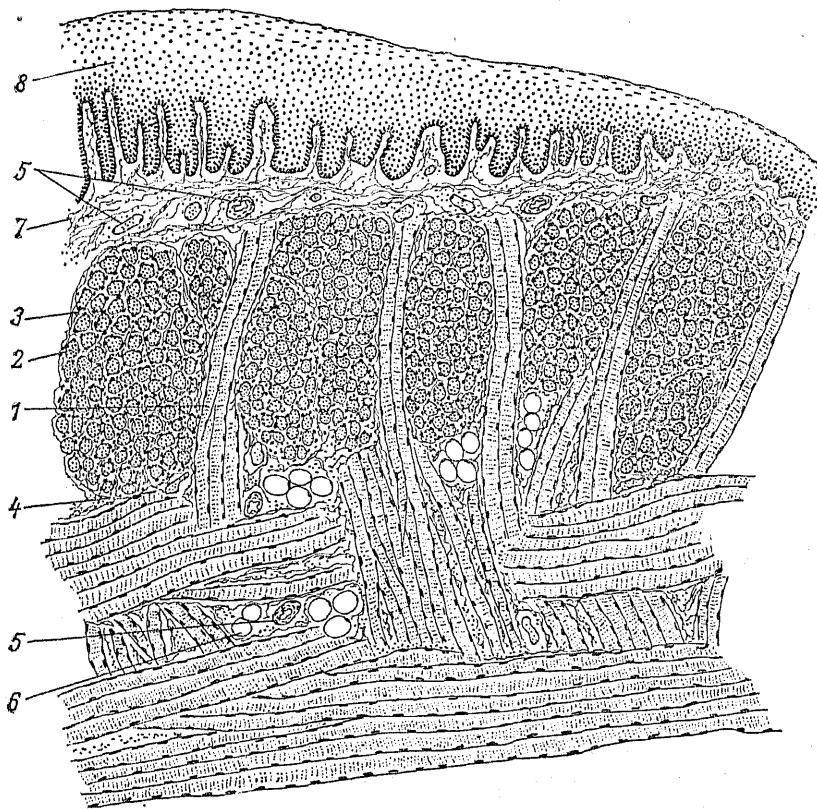


Рис. 18. Поперечный разрез языка кролика (увеличение ок. 5, об. 8):
1 — поперечнополосатые мышечные волокна, перерезанные вдоль, 2 — поперечнополосатые мышечные волокна, перерезанные поперек, 3 — эндомизий, 4 — перимизий, 5 — кровеносные сосуды, 6 — жировые клетки, 7 — собственная оболочка слизистой оболочки, 8 — многослойный плоский эпителий

сосуды и нервы. Нередко здесь же видны и скопления жировых клеток, имеющих характерную пузыревидную форму; вследствие того, что в процессе приготовления препарата жир растворился, на его месте видны округлые светлые пространства.

Мышечное тело языка покрыто слизистой оболочкой (*t. mucosa*). Она образована многослойным плоским эпителием и расположенной под ним собственной оболочкой (*t. propria*), состо-

ящей из рыхлой соединительной ткани. В ней можно различить большое количество мелких кровеносных сосудов.

На верхней поверхности языка слизистая оболочка образует много выростов, так называемых сосочков (см. препараты № 19, 20, 21, 22).

Нижняя поверхность языка гладкая. Подслизистой оболочки, обычной для других отделов пищеварительного аппарата, в языке нет; таким образом, перимизий мышц непосредственно переходит в соединительную ткань собственной оболочки и неподвижно с ней сращен.

Препарат № 19. Нитевидные сосочки языка кошки (рис. 19)

С верхней поверхности языка кошки срезают параллельно поверхности пластинку толщиной около 4 мм, фиксируют смесью

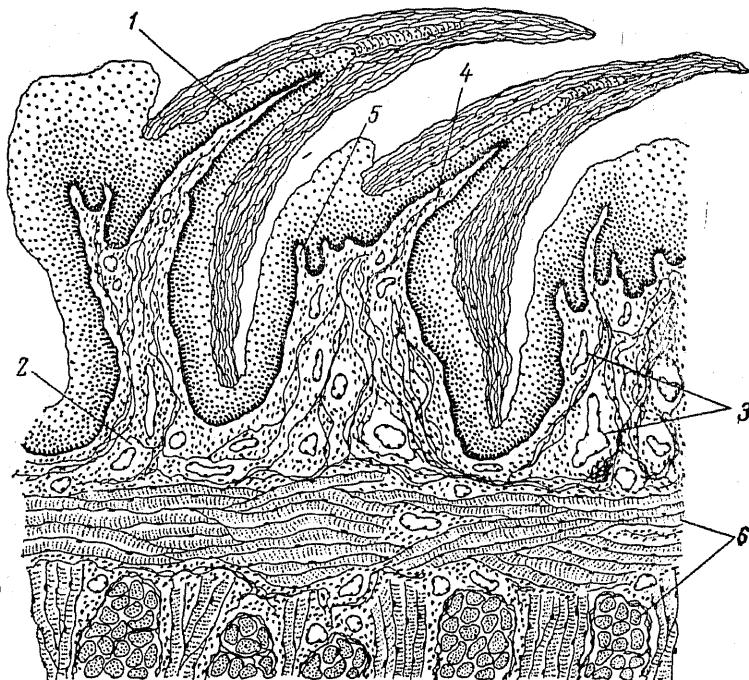


Рис. 19. Нитевидные сосочки языка кошки (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — многослойный плоский ороговевающий эпителий, 2 — собственная оболочка слизистой оболочки, 3 — кровеносные сосуды, 4 — первичный сосочек соединительной ткани, 5 — вторичные сосочки, 6 — попречнополосатые мышечные волокна

Ценкера; срезы, перпендикулярные поверхности языка, можно делать в сагittalном направлении. Их окрашивают гематоксилином с эозином.

При малом увеличении хорошо видно, что слизистая оболочка верхней поверхности языка образует многочисленные выросты, так называемые сосочки, поднимающиеся над его поверхностью (спинкой) и обусловливающие ее шероховатость.

Наиболее многочисленны конические нитевидные сосочки. Нитевидные сосочки образованы выростами соединительной ткани, покрытой многослойным плоским эпителием. Наружные слои эпителия, особенно у вершины сосочка, ороговевают, и роговые чешуйки, в которых еще можно различить остатки дегенерировавших ядер, черепицеобразно покрывают сосочки. Роговой слой защищает нижележащие нежные ткани от механических повреждений.

Под эпителием расположена соединительнотканная собственная оболочка слизистой (*t. propria*). В ней можно различить большое количество пучков коллагеновых волокон и разбросанные клетки, от которых на препарате видны только овальные и вытянутые ядра. В собственной оболочке расположены многочисленные мелкие кровеносные сосуды. Соединительная ткань сосочка дает вглубь эпителия дополнительные выпячивания, или выступы, так называемые вторичные сосочки.

Срез иногда проходит не строго вдоль сосочка, а косо или даже поперек, и в таких случаях на препарате нитевидные сосочки могут иметь самую разнообразную форму, вплоть до округлых, не связанных с языком образований, состоящих из соединительной ткани, окруженной эпителием.

Препарат № 20. Грибовидные сосочки языка коровы (рис. 20)

Кончик языка коровы фиксируют смесью Ценкера. Делают отвесные срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином. Грибовидные сосочки расположены главным образом на кончике языка. При малом увеличении они хорошо отличимы по своей форме от конических нитевидных сосочеков; грибовидные сосочки, более широкие у вершины и более узкие у основания, действительно напоминают гриб.

Они, как и нитевидные, образованы выпячиванием соединительнотканной собственной оболочки, покрытой многослойным плоским не ороговевающим эпителием.

Сосочки покрыты тонким слоем многослойного плоского эпителия без всяких признаков ороговения; поверхность его ровная, никаких выростов на поверхности, как у нитевидных сосочеков, здесь нет. Соединительная ткань образует многочисленные пальцевидные вмятия в эпителий (вторичные сосочки). В ней имеется очень много кровеносных капилляров. В эпителии боковой стенки грибовидных сосочеков иногда встречаются вкусовые почки (см. препарат № 77). Они имеют вид овальных образований, состоящих из удлиненных эпителиальных клеток.

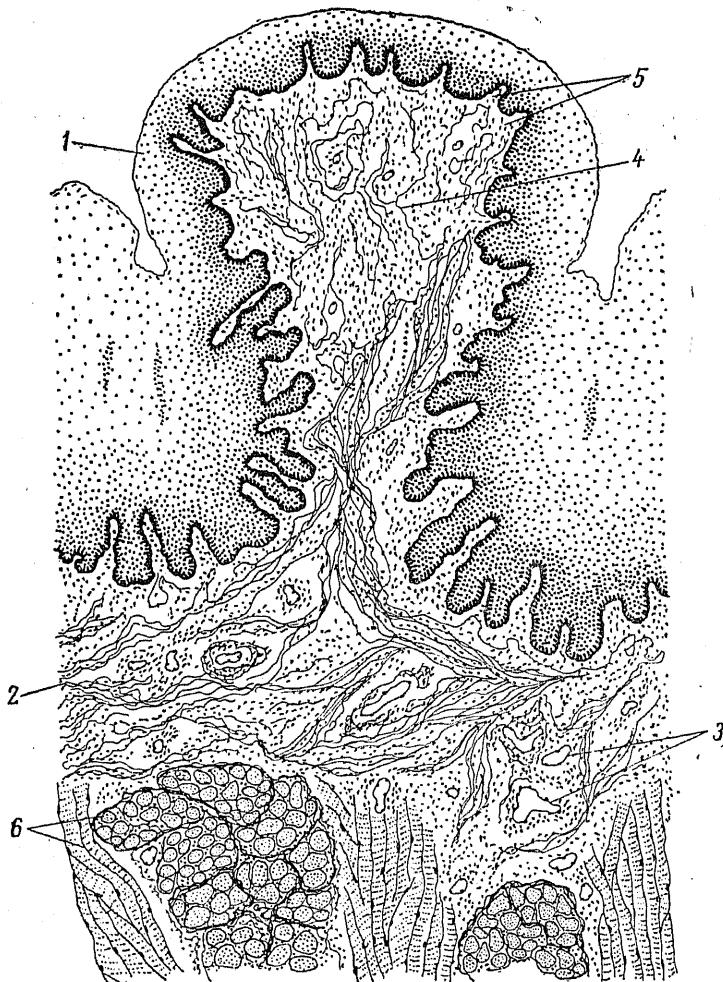


Рис. 20. Грибовидные сосочки языка коровы (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — многослойный плоский эпителий, 2 — собственная оболочка слизистой оболочки, 3 — кровеносные сосуды, 4 — первичный сосочек соединительной ткани, 5 — вторичные сосочки, 6 — поперечнополосатые мышечные волокна

Препарат № 21. Листовидные сосочки языка кролика (рис. 21)

Из языка кролика вырезают с боков пластинки толщиной 3—4 мм. Фиксируют смесью Ценкера, срезы делают перпендикулярно поверхности. Окрашивают их гематоксилином с эозином.

На боковых поверхностях языка кролика располагаются в несколько рядов листовидные сосочки. (У других животных они выражены гораздо хуже). Как и другие сосочки языка, они образованы выростами т. прогріа слизистой оболочки, покрытыми многослойным плоским эпителием. Собственная оболочка образует три глубоких вторичных сосочка — впячивания в эпителий.

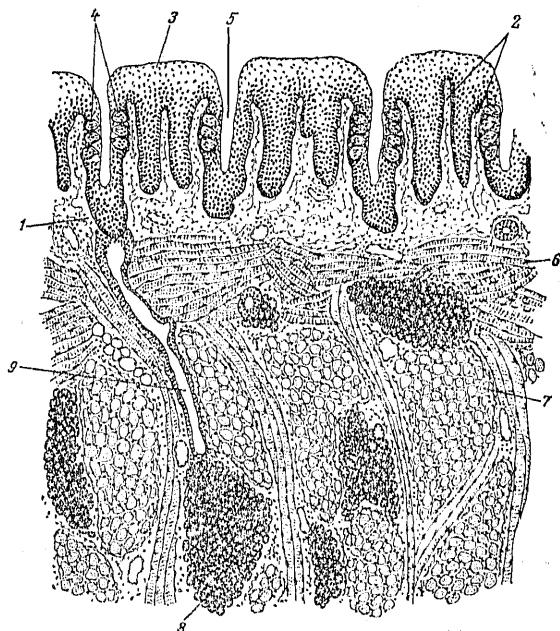


Рис. 21. Листовидные сосочки языка кролика (увеличение ок. 5, об. 10):

1 — собственная оболочка слизистой оболочки, 2 — вторичные сосочки, 3 — многослойный плоский эпителий, 4 — вкусовые почки, 5 — желобок, разделяющий листовидные сосочки, 6 — поперечнополосатые мышечные волокна, перерезанные вдоль, 7 — поперечнополосатые мышечные волокна, перерезанные поперек, 8 — белковые слюнные железы, 9 — проток железы

Эпителий ровным слоем покрывает соединительную ткань вторичных сосочков. Каждый листовидный сосочек отделен от соседних глубоким желобком. В эпителии, выстилающем боковые поверхности листовидных сосочков, расположены овальные вкусовые почки, они обращены в желобок и представляют собой рецепторы органа вкуса. Подробно они будут рассмотрены при описании препарата № 77 (стр. 160). На изучаемом препарате их можно легко разглядеть благодаря более светлой окраске клеток.

В соединительной ткани, пронизывающей мышечное тело языка, под сосочками расположены группы мелких альвеолярных

желез, выделяющих водянистый серозный или белковый секрет. На препарате они имеют вид округлых мелких пузырьков, образованных однослоистым эпителием. Протоки этих желез направляются к поверхности языка и открываются в желобках между сосочками.

На срезе редко удается увидеть проток, представляющий собой трубочку, выстланную многослойным эпителием на всем своем протяжении, но, передвигая препарат, можно заметить то участок его, отходящий от железы, то место его выхода на поверхность языка. При этом срез часто проходит через многослойный эпителий так, что не виден просвет.

Препарат № 22. Желобоватые сосочки языка собаки (рис. 22)

На корне языка собаки простым глазом видны желобоватые сосочки круглой формы. Вырезают кусочек языка с желобоватым сосочком так, чтобы высота кусочка была 4—5 мм. Фикси-

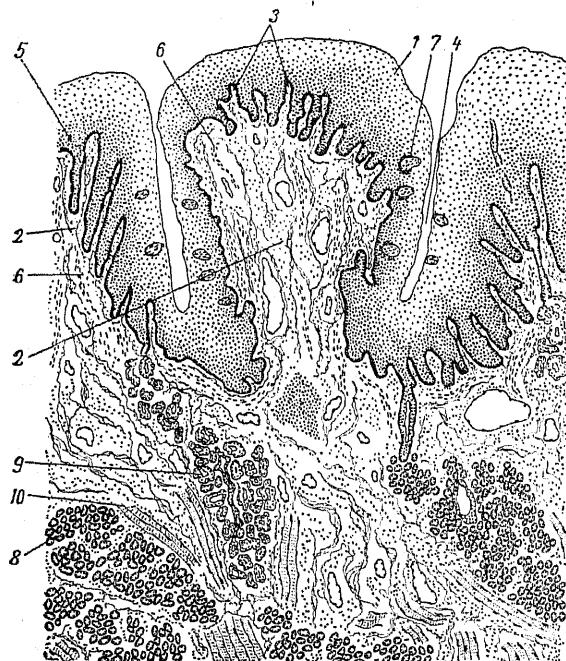


Рис. 22. Желобоватый сосочек языка собаки (увеличение ок. 7, об. 3,7):

1 — многослойный плоский эпителий, 2 — собственная оболочка слизистой оболочки, 3 — вторичные сосочки, 4 — ровик, 5 — валик, 6 — гладкие мышечные клетки, 7 — вкусовые почки, 8 — белковые слюнные железы, 9 — слизистые слюнные железы, 10 — поперечнополосатые мышечные волокна

рут смесью Ценкера, делают отвесные срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином.

Желобоватые сосочки расположены между телом и корнем языка. Они имеют большую величину (1—3 мм в диаметре) и не умещаются целиком в поле зрения микроскопа при малом увеличении.

Основу сосочка составляет соединительная ткань, выстланная многослойным эпителием. В эпителий верхней части сосочка соединительная ткань дает многочисленные короткие выпячивания — вторичные сосочки.

Желобоватый сосочек всей своей массой погружен в толщу слизистой оболочки языка; он окружен глубоким желобком, так называемым ровиком. По ту сторону ровика слизистая оболочка образует валик, окружающий ровик.

В соединительной ткани желобоватого сосочка и окружающего его валика расположены тяжи гладких мышечных клеток. Сокращение их закрывает ровик.

В эпителии боковых стенок сосочка и противолежащих им стенок ровика лежат вкусовые почки. Они имеют овальную форму и хорошо заметны благодаря более светлой окраске по сравнению с окружающими клетками.

Под сосочками в межмышечной соединительной ткани расположены трубчатые белковые или серозные железы, водянистый секрет которых через выводной проток изливается в глубину ровика. На препарате группы железистых трубочек перерезаны в различных направлениях.

Около белковых желез можно разглядеть альвеолярно-трубчатые слизистые железы (см. препарат № 27, стр. 58), они окрашены на препарате несколько светлее белковых. Выводной проток их открывается на поверхность языка.

Во время еды пищевые вещества попадают в ровик и в результате сокращения гладких мышечных клеток сосочка и валика задерживаются около вкусовых рецепторов (вкусовых почек), затем водянистый секрет белковых желез промывает ровик, и в него вновь может попасть новая порция пищи.

Препарат № 23. Развитие зуба. Стадия эмалевого органа (поперечный срез челюсти зародыша свиньи) (рис. 23)

Голову зародыша свиньи (зародыш длиной 1,5 см) фиксируют смесью Ценкера. Делают поперечные срезы через верхнюю челюсть зародыша. Окрашивают гематоксилином и эозином.

Для того чтобы представить себе процесс образования зуба, нужно изучить 2 стадии, характеризующие основные этапы его развития: образование эмалевого органа и образование дентина и эмали (см. препарат № 24).

Зубы развиваются неодновременно; поэтому на одном препарате можно видеть различные стадии их образования.

Развитие зуба начинается с того, что многослойный плоский эпителий края челюсти врастает в подлежащую соединительную

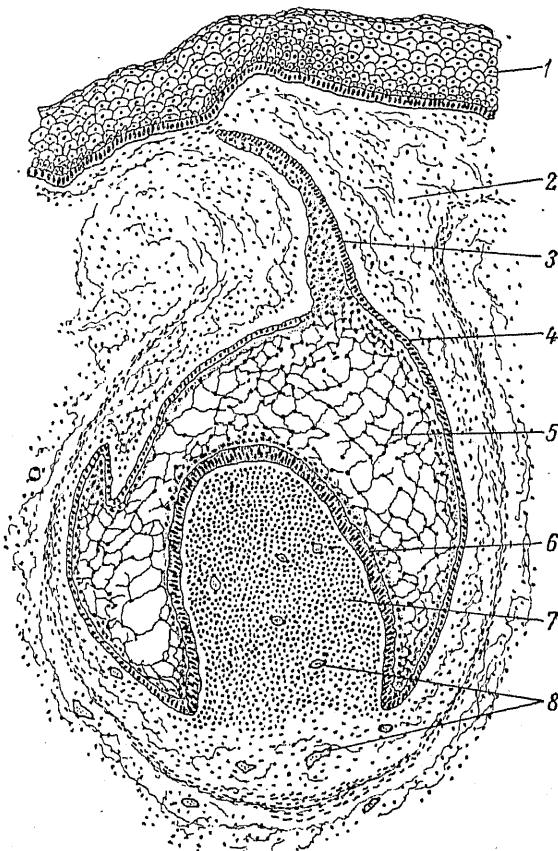


Рис. 23. Развитие зуба зародыша свиньи. Стадия эмалевого органа (увеличение ок. 10, об. 8):

1 — многослойный плоский эпителий края челюсти, 2 — эмбриональная соединительная ткань, 3 — зубная пластинка, 4 — наружные эмалевые клетки, 5 — пульпа эмалевого органа, 6 — внутренние эмалевые клетки, 7 — соединительнотканый зубной сосочек, 8 — кровеносные сосуды

ткань и образует зубную пластинку, идущую по длине челюсти. На препарате пластинка перерезана поперек и имеет вид сплошного клеточного тяжа.

На поверхности зубной пластинки, обращенной к губе, образуются эпителиальные выросты, погруженные в соединитель-

ную ткань; это так называемые зубные колбы или зачаток эмалевых органов.

Соединительная ткань со своей стороны врастает в эмалевый орган, образуя характерный сосочек, вследствие чего эпителий получает вид колпачка, формирующего впоследствии будущую коронку зуба. На препарате при малом увеличении виден уже сформированный зубной зачаток, состоящий из соединительно-тканного сосочка и эпителиального эмалевого органа, соединенного зубной пластинкой с эпителием края челюсти.

Позднее зубная пластина прорастает эмбриональной соединительной тканью и редуцируется, вследствие чего зубной зачаток обособляется от эпителия челюсти. Начало этого процесса хорошо видно на препарате.

Дальнейшая дифференцировка зубного зачатка приводит к тому, что в эмалевом органе образуются три рода клеток; при большом увеличении видно, что непосредственно к соединительнотканному сосочку примыкают внутренние эмалевые клетки; они расположены в один слой и имеют цилиндрическую или призматическую форму. Впоследствии эти клетки образуют эмаль зуба и поэтому называются адамантобластами. Остальную поверхность эмалевого органа выстилают также в один слой значительно более плоские наружные эмалевые клетки.

Между наружными и внутренними эмалевыми клетками расположена пульпа эмалевого органа. Она состоит из сильно измененных эпителиальных клеток. Вследствие накопления тканевой жидкости эпителий разрыхляется, клетки приобретают звездчатую форму, соединяются между собой отростками и образуют губку (на препарате — сеть), в петлях которой находится тканевая жидкость. Пульпа эмалевого органа по форме напоминает ретикулярную ткань, но состоит из эпителиальных клеток.

В соединительнотканный сосочек к этому времени врастает большое количество капилляров. Они приносят питательные вещества для быстро размножающихся клеток соединительнотканной и эпителиальной частей зубного зачатка.

Препарат № 24. Развитие зуба. Стадия образования дентина и эмали (поперечный срез челюсти зародыша свиньи) (рис. 24)

Для приготовления препарата используют зародыш свиньи около 4 см длиной. Фиксируют голову зародыша в смеси Ценкера и делают поперечные срезы верхней челюсти зародыша. Окрашивают гематоксилином с эозином.

На более поздней стадии развития зуба, чем это описано на предыдущем препарате, можно видеть начало образования основных структур зуба: дентина, эмали и пульпы.

Образование дентина происходит следующим образом: клетки соединительнотканного сосочка, прилегающие к внутренним

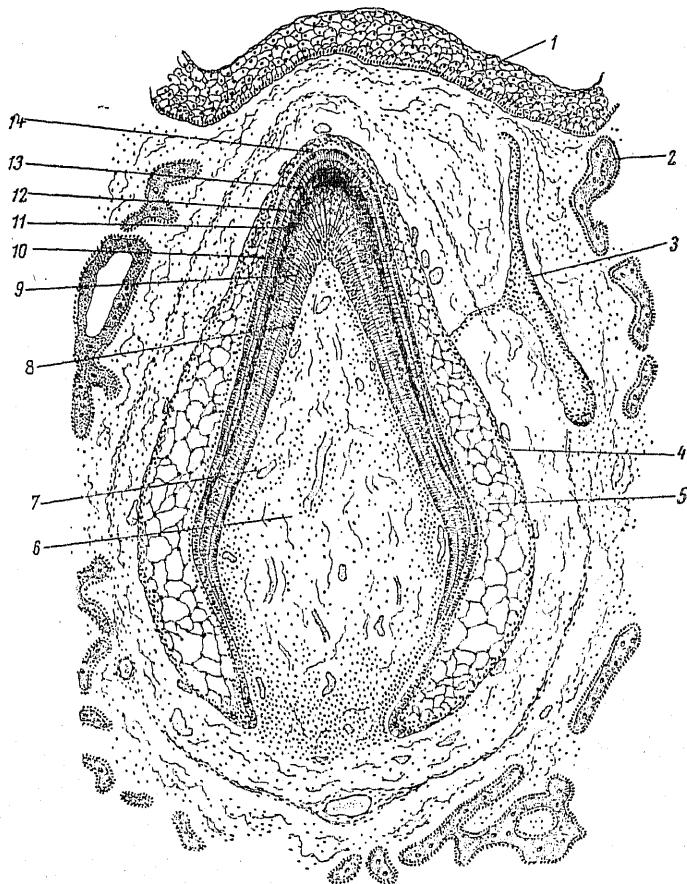


Рис. 24. Развитие зуба зародыша свиньи. Стадия образования дентина и эмали (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — многослойный плоский эпителий края челюсти, 2 — развивающаяся кость, 3 — редуцирующаяся зубная пластинка, 4 — наружные эмалевые клетки, 5 — пульпа эмалевого органа, 6 — пульпа зубного сосочка, 7 — кровеносные сосуды, 8 — одонтобласти, 9 — необъзвестленный дентин, 10 — обызвествленный дентин, 11 — зубные волокна (волокна Томеса), 12 — эмаль, 13 — отростки Томеса, 14 — адамантобласти

клеткам эмалевого органа (адамантобластам), принимают призматическую форму, сближаются и располагаются друг около друга подобно эпителию. Они превращаются в одонтобласти — клетки-образовательницы дентина. На их поверхности, обращен-

ной к адамантобластам, начинает образовываться сначала тонкий, потом все утолщающийся слой дентина. Вначале одонтобласти расположены в один слой, затем между ними вдвигаются все новые клетки эмбриональной соединительной ткани сосочка, превращающиеся в одонтобласти, и они располагаются в несколько рядов.

На препарате хорошо виден зубной сосочек, состоящий из эмбриональной соединительной ткани. В нем рыхло расположены веретеновидные или многоугольные клетки с большими овальными ядрами. Между клетками лежат слабо окрашенные на препарате волокна. Здесь же проходят и кровеносные капилляры.

По краям сосочка, сверху и с боков, на границе с плотным дентином в несколько рядов расположены одонтобласти; это высокие, интенсивно окрашенные призматические клетки с овальными ядрами. Они лежат сплошным слоем, но все же между ними видны небольшие светлые промежутки.

Отростки одонтобластов проникают в образующийся дентин; они называются зубными волокнами, или волокнами Томеса, и лежат в имеющихся в дентине канальцах, так называемых зубных или дентинных канальцах. На препарате хорошо видно, как зубные волокна отходят от одонтобластов, проникают в дентин перпендикулярно его наружной поверхности и анастомозируют между собой.

Наружные слои дентина постепенно пропитываются известью. На препарате они окрашены в интенсивно розовый цвет; необызвестленный мягкий молодой дентин, прилегающий к одонтобластам, окрашен в светло-розовый цвет. Дентин образуется сначала на вершине зуба, а затем этот процесс распространяется к его основанию. Поэтому, передвигая препарат, можно рассмотреть процесс образования дентина: более молодой, только что образовавшийся дентин расположен у основания зуба, ранее образовавшийся — у вершины.

Сосочек соединительной ткани все более дифференцируется: он охватывается дентином, в нем развиваются коллагеновые волокна, образуется все большее количество сосудов, проникают нервные волокна, и он постепенно превращается в пульпу зуба.

После образования дентина начинает развиваться эмаль. К наружной поверхности дентина в области коронки зуба прилегает внутренний слой эмалевого органа, состоящий из адамантобластов, высоких цилиндрических эпителиальных клеток, расположенных в один слой. Их концы, обращенные к дентину, превращаются в кутикулу (эмаль), сначала мягкую, затем обызвествленную. В дальнейшем этот процесс приводит к тому, что адамантобласти превращаются в эмалевые, призмы.

На препарате кутикулярные концы адамантобластов сжаты вследствие фиксации и имеют вид светлых отростков; их обычно называют отростками Томеса.

Препарат № 25. Зуб. Продольный шлиф резца человека (рис. 25)

Для изучения необходимо приготовить шлиф зуба. Перед шлифовкой резец помещают на несколько месяцев в воду, где макерируются все мягкие части. Затем зуб приклеивают в углубление, сделанное в деревянной пластинке, и свободную поверхность, обильно смоченную водой, обтачивают напильником до тех пор, пока не будет вскрыта полость пульпы. После этого

зуб вынимают и приклеивают обточенной поверхностью к гладкой поверхности деревянной пластинки. Снова обтачивают до того, чтобы получилась пластинка зуба толщиной около 0,5 мм. Окончательную шлифовку производят замшевой тряпочкой. Тонкую пластинку зуба заделывают обычным способом в бальзам.

В зубе различают коронку, свободно выступающую над десной в полость рта, корень, сидящий в костной лунечке челюсти, и расположенную между ними шейку, часть зуба шириной около 2 мм, выступающую из костной лунечки, но еще покрытую десной. При изготовлении препарата все мягкие части зуба уничтожаются и остаются только твердые ткани. Основную массу зуба составляет дентин, окружающий со всех сторон пульпарную полость и корневой канал. В живом зубе в пульпарной полости находится соединительно-тканная пульпа зуба, содержащая кровеносные сосуды и нервы. В пульпе на границе с цементом располагается слой одонтобластов (см. препарат № 24).

В области корня дентин покрыт тонким слоем цемента, утолщающимся у корневой верхушки. Коронка покрыта слоем эмали, который наиболее развит у вершины коронки.

Дентин представляет собой бесклеточную кость. На шлифе под большим увеличением видно, что он пронизан радиально

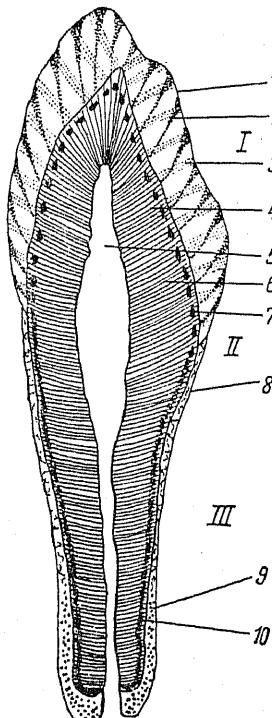


Рис. 25. Зуб. Продольный шлиф резца человека. I — коронка; II — шейка; III — корень (увеличение ок. 10, об. 40:

1 — эмаль, 2 — линия Ретциуса, 3 — полосы Шрегера, 4 — дентин, 5 — пульпарная полость, 6 — зубные канальцы, 7 — интерглобуллярные пространства, 8 — бесклеточный цемент, 9 — клеточный цемент, 10 — слой Томеса

расположенными зубными, или дентинными канальцами, открывающимися в пульпарную полость. По направлению к наружной поверхности дентина, граничащей с цементом и эмалью, канальцы разветвляются. В дентине корня они ветвятся и анастомозируют на всем своем протяжении, в дентине коронки — главным образом на самом конце. Канальцы заканчиваются слепо у поверхности эмали и цемента или же поворачивают обратно, по направлению к пульпарной полости.

В живом зубе в дентинных канальцах находятся отростки одонтобластов (зубные волокна), пронизывающие весь дентин.

В дентине коронки, недалеко от границы с эмалью, видны отдельные довольно большие участки неизвестенного дентина, носящие название интерглобулярных пространств. На шлифе в них находится воздух, вследствие чего они имеют вид темных пятен. В дентине корня размеры участков неизвестенного дентина значительно меньше, и они имеют вид темных точек. Количество же их больше, чем в дентине коронки, и они образуют зернистый слой Томеса.

Цемент покрывает дентин корня тонким слоем, значительно утолщающимся только у верхушки корня. У шейки корня цемент не содержит клеток (бесклеточный цемент). На шлифе он имеет слегка волокнистое строение, обусловленное тем, что состоит главным образом из коллагеновых волокон. Верхушку корня одевает клеточный цемент. При большом увеличении видны темные костные тельца с отростками, в которых в живом зубе лежат костные клетки.

Эмаль покрывает дентин в области коронки зуба, это — самая его твердая ткань. Она состоит из высоких столбиков, слегка изогнутых и спаянных между собой. Они называются эмалевыми призмами. На шлифе в эмали видны два рода полосок. Параллельно друг другу лежат коричневатые линии Ретциуса, пересекающие эмаль в косом направлении. Они возникли вследствие того, что в процессе развития эмалевые призмы обызвествляются неравномерно.

Перпендикулярно к поверхности дентина идут широкие полосы Шрегера, образовавшиеся на шлифе потому, что эмалевые призмы волнообразно изгибаются и сошлифованы на препарате то более продольно, то более поперечно.

Препарат № 26. Околоушная железа собаки (рис. 26)

Околоушную железу фиксируют смесью Ценкера и делают срезы в любом направлении. Окрашивают срезы гематоксилном с эозином.

Околоушная железа представляет собой одну из больших слюнных желез, изливающих свой секрет в ротовую полость. Она выделяет водянистый секрет, содержащий белковые вещества.

ства, в частности ферменты, и соли. Поэтому околоушная железа называется белковой или серозной.

Железа окружена соединительнотканной капсулой, дающей ответвления внутрь органа и разделяющей его на долики. При фиксации соединительная ткань сжимается сильнее, чем эпителий, и поэтому на препарате долики часто отделены друг от друга светлыми промежутками.

Каждая долика состоит из секреторных, или концевых, отделов, в которых происходит выделение слюны и внутридоликовых протоков. Концевые отделы представляют собой пузырьки, или альвеолы; поэтому железа называется альвеолярной. На препарате концевые отделы (рассматривать при большом увеличении) образованы тесно расположенным конусообразными белковыми клетками, окружающими узкий круглый или щелевидный просвет; границы между клетками зачастую не видны. Правильные округлые ядра расположены ближе к основанию клеток, в протоплазме видны мелкие зимогенные зерна либо разбросанные по всей цитоплазме, либо лежащие в апикальной части клеток ближе к просвету.

Такой вид концевые отделы имеют, если разрез прошел в середине альвеолы и виден просвет. В противном случае на препарате они представляют собой компактные группы эпителиальных клеток.

У основания концевых отделов лежат миоэпителиальные корзинчатые клетки. На препарате они имеют веретеновидную форму, их легко отличить по значительно более темно окрашенному ядру, содержащему много хроматина. Сокращение многочисленных отростков корзинчатых клеток, охватывающих альвеолу, способствует проталкиванию секрета в выводные протоки.

Концевые отделы отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани, в которых проходят узкие кровеносные капилляры.

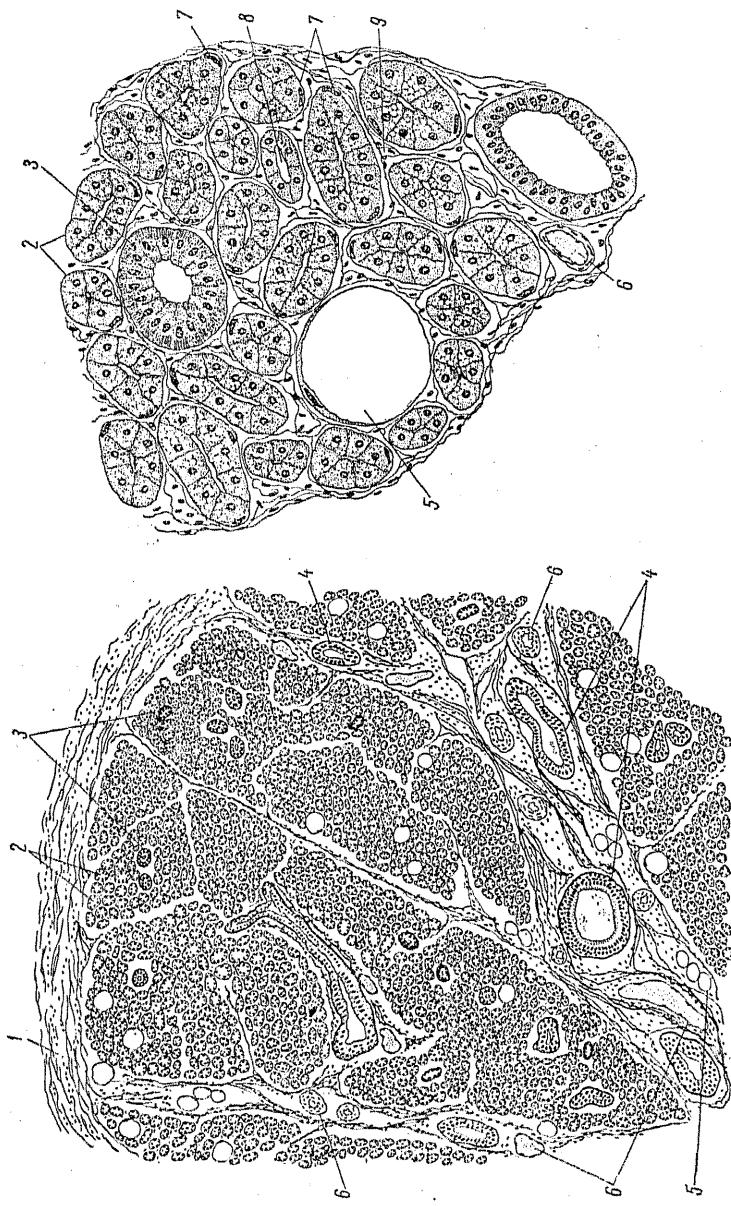
Секреторные отделы переходят во вставочный отдел выводных протоков; это очень тонкие разветвляющиеся трубки с узким просветом, образованные плоским, реже кубическим эпителием, не выделяющим секрета. Нужна некоторая настойчивость, чтобы найти их на препарате.

Вставочные отделы переходят в слюнные или секреторные трубы, выстланые призматическим эпителием; переход плоского эпителия вставочных отделов в высокий призматический эпителий слюнных трубок совершается сразу.

Слюнные трубы расположены внутри долек и видны между концевыми отделами. Обычно они перерезаны поперек или косо, их легко отличить по широкому просвету, более тесно расположенным ядрам и яркой розовой окраске цитоплазмы эозином. При большом увеличении видно, что цитоплазма базальной части клетки продольно исчерчена. Это обусловлено правильным

I II

Рис. 26. Околоушная железа собаки. I — малое увеличение; II — большое увеличение (увеличене: I — ок. 7, об. 10; II — ок. 7, об. 40):
 1 — капсула, 2 — концевые отделы железы, 3 — слоинные трубы, 4 — выводные протоки в междуклеточной щели, 5 — жировые клетки, 6 — кровеносные сосуды, 7 — миоцитальные короткие клетки 8 — вена почечной артерии, 9 — внутриклеточная соединительная ткань



расположением палочковидных и нитевидных митохондрий. Слюнные трубы принимают участие в образовании сокрета.

Еще в дольках слюнные трубы переходят в выводные протоки с более широким просветом, образованные несекретирующими двурядным эпителием. Вскоре выводные протоки проникают в междольковую соединительную ткань. Здесь их просвет увеличивается, и с увеличением калибра изменяется эпителий, из двурядного он постепенно становится многослойным.

В широких прослойках междольковой соединительной ткани с большим количеством коллагеновых волокон, кроме выводных протоков, расположены кровеносные сосуды — артерии и вены, а также некоторое количество жировой ткани.

Препарат № 27. Подчелюстная железа человека (рис. 27)

Кусочек подчелюстной железы следует фиксировать смесью Ценкера, срезы окрасить по Маллори.

Подчелюстная железа так же, как и околоушная, покрыта соединительнотканной капсулой, ответвления которой проникают внутрь железы и делят ее на дольки. На препаратах, окрашенных по Маллори, соединительная ткань приобретает синий цвет, поэтому капсула и ее ответвления очень хорошо видны. В дольке расположены концевые секреторные отделы и выводные протоки: вставочные отделы и слюнные трубы.

Подчелюстная железа относится к группе смешанных альвеолярно-трубчатых слюнных желез, они выделяют слону, содержащую и слизистый, и серозный (белковый) секрет. В ее состав входят концевые отделы двух типов. Большинство составляют альвеолярные белковые концевые отделы, подобные тем, которые описаны в околоушной железе (см. препарат № 26). Среди них расположены смешанные концевые отделы, состоящие из слизистых и белковых клеток. Слизистые клетки окрашены на препарате в светло-голубой цвет, белковые — в синий, поэтому хорошо видно распределение их. Каждый концевой отдел окружен тончайшей прослойкой соединительной ткани.

Рассмотрим смешанные концевые отделы при большом увеличении. Они имеют вытянутую, иногда разветвленную форму и хорошо выраженный просвет. Слизистые клетки по размеру обычно больше белковых. Протоплазма очень светлая, грубо-ячеистая вследствие того, что она заполнена каплями слизистого секрета; сплющенное интенсивно окрашенное ядро часто имеет полуулунную форму и лежит ближе к основанию клетки. У слепого конца смешанного концевого отдела расположены белковые клетки, образуя на препарате так называемые полуулуния Джинануци. Белковые клетки окрашены гораздо интенсивнее, круглое ядро лежит в середине клетки. В состав концевых отделов входят так же, как и в околоушной железе, корзинчатые

клетки. Их вытянутые ядра расположены между основанием клеток и базальной мембраной.

Эпителиальные клетки выводных протоков окрашены в желто-оранжевый цвет и поэтому хорошо выделяются на синем фоне концевых отделов. Внутри долек расположены вставочные

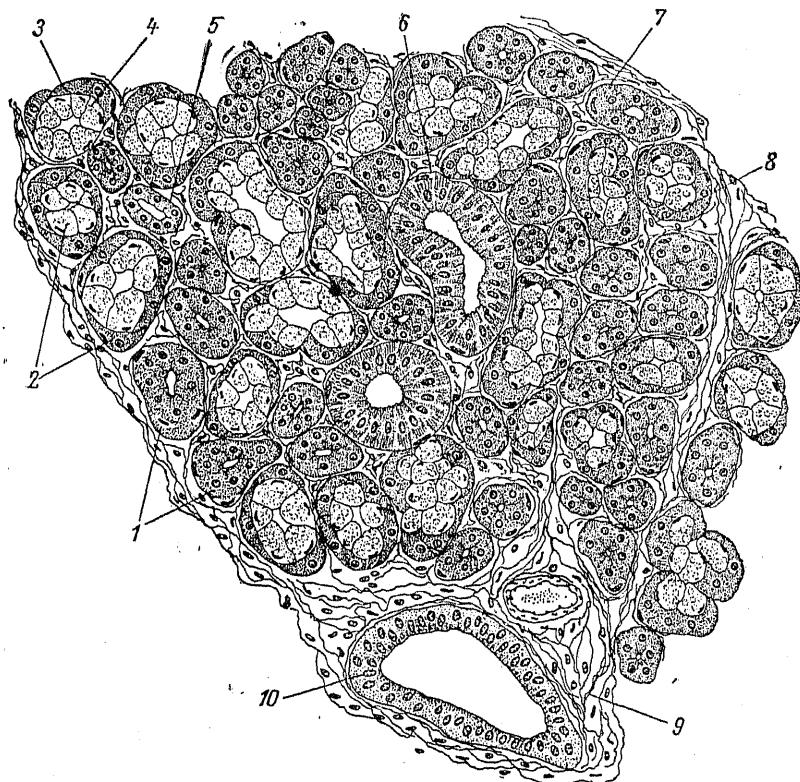


Рис. 27. Подчелюстная железа человека (увеличение ок. 5, об. 40):

1 — белковые концевые отделы, 2 — смешанные концевые отделы, 3 — полуулния Джина-пуцци, 4 — слизистые клетки смешанного концевого отдела, 5 — вставочный отдел выводного протока, 6 — слонная трубка, 7 — кориниччатая клетка, 8 — внутридольковая соединительная ткань, 9 — междольковая соединительная ткань, 10 — выводной проток

отделы и слонные трубки. Вставочные отделы гораздо короче, чем в околоушной железе, и поэтому встречаются на препарате значительно реже. Они выстланы одним слоем плоских или кубических эпителиальных клеток и имеют сравнительно узкий просвет.

Слюнные трубки, в которые переходят вставочные отделы, хорошо развиты и встречаются внутри долек гораздо чаще; они выстланы однослоистым цилиндрическим эпителием, просвет их

гораздо шире. В междольковой соединительной ткани можно увидеть выводные протоки большого диаметра, выстланные двурядным или многорядным эпителием.

Препарат № 28. Пищевод собаки (поперечный срез нижней трети) (рис. 28)

Выделяют кусочек пищевода из нижней трети. Фиксируют смесью Ценкера, делают поперечные срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином.

Стенка пищевода состоит из четырех оболочек: слизистой (*tunica mucosa*), подслизистой (*t. submucosa*), наружной мышечной (*t. muscularis externa*) и наружной волокнистой (*t. adventitia*), подвигнуто связывающей пищевод с окружающими частями средостения.

Слизистая пищевода вместе с подслизистой образует глубокие складки, вследствие чего просвет пищевода имеет на препарате вид звездчатой щели.

Слизистая оболочка состоит из трех слоев: эпителия, собственной оболочки (*t. propria*) и мышечного слоя слизистой оболочки (*t. muscularis mucosae*).

Полость пищевода выстлана многослойным плоским эпителем, в поверхностных клетках которого можно заметить признаки ороговения: в цитоплазме встречаются зерна кератогалина, ядра светлые, хроматина в них гораздо меньше, чем в базальных клетках. Многослойный эпителий защищает стенку пищевода от механических повреждений при прохождении грубых кусков пищи.

Собственная оболочка образует сосочки, которые впячиваются в эпителий. Между сосочками расположены эпителиальные гребешки. Собственная оболочка состоит из тонковолокнистой рыхлой соединительной ткани с большим количеством клеток. Ближе к эпителию видны кровеносные капилляры, из которых в соединительную ткань поступают питательные вещества, проникающие через базальную мембрану в эпителий.

Мышечный слой слизистой оболочки состоит из отдельных пучков гладких мышечных клеток, расположенных продольно, разделенных прослойками соединительной ткани и не образующих сплошного слоя.

На препарате продольно расположенные мышечные пучки разрезаны поперек.

Непосредственно за мышечным слоем слизистой следует широкая соединительнотканная подслизистая оболочка. В ней расположено большое количество концевых секреторных отделов сложных альвеолярно-трубчатых слизистых желез. Часть концевых отделов состоит только из клеток, выделяющих слизь, светлых на препарате. Некоторые концевые отделы смешанные,

в их состав входят, кроме слизистых, и белковые клетки, выделяющие водянистый секрет, который содержит белки. Белковые клетки интенсивно окрашиваются основными красителями, они лежат в основании концевого отдела, образуя характерные полулуния Джинануци (см. препарат № 27).

Выводной проток прободает слизистую, образует в собственной оболочке характерное ампулообразное утолщение и открывается между сосочками на поверхности эпителия.

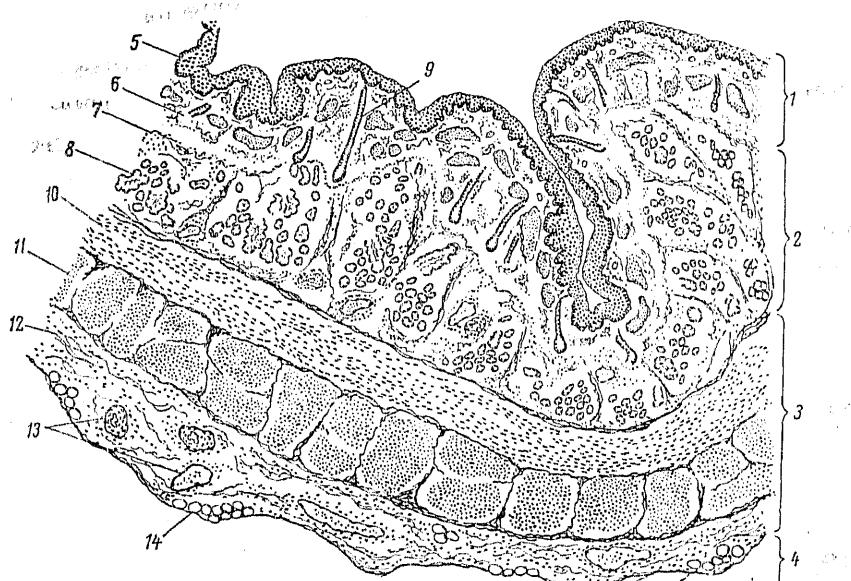


Рис. 28. Пищевод собаки. Поперечный срез (увеличение ок. 5, об. 3,7):
1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — наружная мышечная оболочка,
4 — наружная волокнистая оболочка, 5 — многослойный плоский эпителий слизистой
оболочки, 6 — собственная оболочка слизистой, 7 — мышечная оболочка слизистой,
8 — железы, 9 — выводной проток железы, 10 — кольцевой слой наружной мышечной
оболочки, 11 — продольный слой наружной мышечной оболочки, 12 — наружная волок-
нистая оболочка, 13 — кровеносные сосуды, 14 — жировые клетки

Вязкий слизистый секрет обволакивает проходящие по пищеводу пищевые комки, делает их скользкими, чем помогает движению их, а также защищает эпителий от механических повреждений.

Наружная мышечная оболочка состоит из двух слоев гладких мышечных клеток: внутреннего кольцевого (на препарате срезанного вдоль) и наружного продольного (на препарате перерезанного поперек).

В верхней четверти пищевода tunica muscularis externa состоит из поперечнополосатых волокон, затем к ним начинают привешиваться гладкие мышечные клетки и, наконец, в нижней

трети пищевода она состоит только из гладких мышц. Соединительная ткань пронизывает мышечные слои, связывая воедино мышечные элементы.

Следует отметить, что у собак поперечнополосатые мышцы иногда заходят и в наружную мышечную оболочку нижней части пищевода.

Наружная волокнистая оболочка построена из рыхлой соединительной ткани, в которой встречаются прослойки жировой ткани.

Препарат № 29. Переход пищевода в желудок у собаки (рис. 29)

Выделяют кусочек стенки пищеварительного тракта из области перехода пищевода в желудок. Фиксируют смесью Ценке-ра и приготавливают продольные срезы. Окрашивают их гематоксилином с эозином.

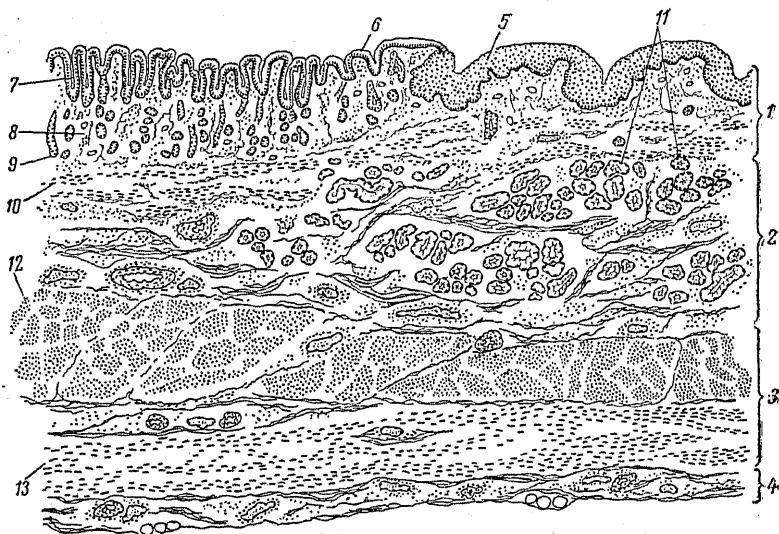


Рис. 29. Переход пищевода в желудок у собаки, продольный срез
(увеличение ок. 5, об. 8):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — мышечная оболочка, 4 — серозная оболочка, 5 — многослойный плоский эпителий пищевода, 6 — однослойный слизистый эпителий желудка, 7 — желудочная ямка, 8 — собственная оболочка слизистой, 9 — железы желудка, 10 — мышечная оболочка слизистой, 11 — железы пищевода, 12 — колпачковый слой наружной мышечной оболочки, 13 — продольный слой наружной мышечной оболочки

Препарат представляет собой продольный срез участка пищеварительной трубки на границе между пищеводом и желудком.

В связи с тем, что пища только проходит по пищеводу, не перевариваясь, а в желудке выделяются пищеварительные секреты и начинается переваривание пищи, структура слизистой оболочки в месте перехода пищевода в желудок сильно изменяется. Многослойный плоский эпителий пищевода защитного типа сразу без всяких переходов сменяется однослойным призматическим слизистым эпителием желудка. Поверхность слизистой желудка не ровная, как в пищеводе, а в ней имеются многочисленные микроскопические вмятичения — желудочные ямки.

Собственная оболочка (*tunica propria*) слизистой оболочки стенки пищевода становится в желудке несколько шире, и в ней располагаются железы (см. следующий препарат).

Мышечная оболочка слизистой (*t. muscularis mucosae*) непосредственно продолжается в такую же оболочку желудка. В подслизистой оболочке (*t. submucosa*) пищевода видны небольшие трубчатые слизистые железы, образованные характерными светлыми клетками с ячеистой протоплазмой, постепенно исчезающие в подслизистой оболочке желудка.

Препарат № 30. Дно желудка собаки (рис. 30, 31)

Фиксируют кусочек дна желудка смесью Ценкера, делают отвесные срезы и окрашивают их гематоксилином и конго красным.

Стенка желудка состоит из следующих оболочек: слизистой (*tunica mucosa*), подслизистой (*t. submucosa*), наружной мышечной (*t. muscularis externa*) и серозной (*t. serosa*).

В слизистой оболочке при большом увеличении можно ясно различить три слоя: эпителий, собственную оболочку (*t. propria*) и мышечную оболочку слизистой (*t. muscularis mucosae*).

Поверхность слизистой оболочки не ровная, а имеет микроскопические углубления — желудочные ямки.

Полость желудка выстлана однослойным призматическим эпителием, все клетки которого выделяют слизь. В базальной части клеток, примыкающей к собственной оболочке, в зернистой протоплазме расположено круглое или овальное ядро. В апикальной части клеток видны светлые капли слизи.

В собственной оболочке лежат так называемые железы дна желудка (фундальные), открывающиеся по 2—3 в глубине желудочных ямок. Они расположены настолько близко друг к другу, что собственная оболочка остается только в виде тонких прослоек между отдельными железами. В ней можно различить фибробласты и ретикулярные клетки с правильными овальными светлыми ядрами, и отдельные гладкие мышечные клетки с узкими, длинными темными ядрами.

В результате секреторной деятельности фундальных желез в просвете желудка образуются протеолитический фермент (пепсин) и соляная кислота.

Железы дна желудка имеют форму трубок, часто разветвленных. В них можно различить три отдела: шейку, тело и дно железы.

Короткая шейка открывается в желудочную ямку, удлиненное тело железы составляет главную ее часть, дно железы — ее слепой конец. Между отделами железы нет резкой границы.

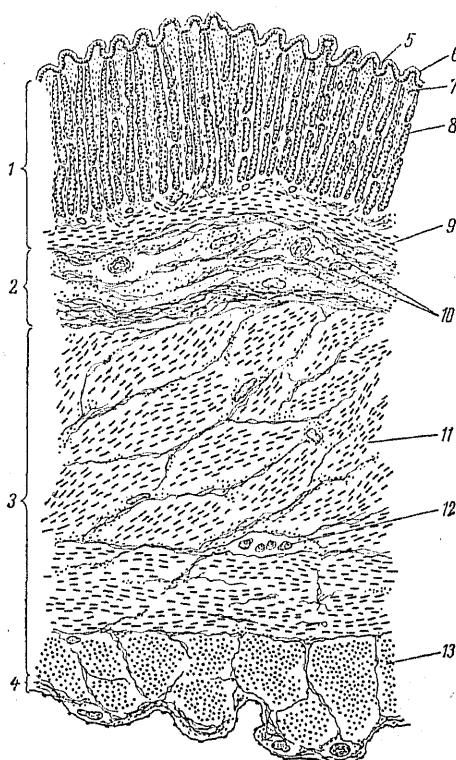


Рис. 30. Дно желудка собаки, отвесный срез (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — мышечная оболочка, 4 — серозная оболочка, 5 — желудочная ямка, 6 — однослойный слизистый эпителий, 7 — собственная оболочка слизистой, 8 — железы дна желудка, 9 — мышечная оболочка слизистой, 10 — кровеносные сосуды, 11 — косой и колцевой слои наружной мышечной оболочки, 12 — нервные клетки Ауэрбахова сплетения, 13 — продольный слой наружной мышечной оболочки

В состав железы входят три типа клеток: добавочные, главные и обкладочные.

Добавочные клетки образуют шейку железы, открывающуюся в желудочную ямку. Они сходны со слизистыми клетками, выстилающими желудочные ямки, как бы составляют их непосредственное продолжение. Несколько уплощенное ядро лежит у основания клетки. Иногда можно увидеть добавочную клетку в состоянии митоза. В шейке железы имеются также и обкладочные клетки. Это сравнительно большие клетки, округлые, овальные или многоугольные. Круглое ядро лежит в центре клетки, цитоплазма интенсивно окрашивается кислыми красителями в ярко-оранжевый цвет. Эти клетки резко выделяются на препарате благодаря своей большой величине, яркой окраске и расположению.

Добавочных клеток особенно много в шейке железы и в верхней части тела, ниже количество их уменьшается.

В шейке железы обкладочные клетки ограничивают ее просвет; в более глубоких частях они лежат с внешней стороны главных клеток, и их секрет изливается в просвет железы по межклеточным капиллярам. Главные клетки расположены пре-

мущественно в теле и дне железы, выстилая ее просвет. Это кубические клетки, с центрально расположенным круглым ядром, их зернистая базофильная цитоплазма окрашена на препарате в светло-фиолетовый цвет.

Просвет железы очень узкий. На препаратах он часто плохо различим. Прослойки соединительной ткани между железами в результате фиксации сжимаются, вследствие чего между отдельными железами образуются промежутки, которые иногда неправильно принимают за просвет.

За собственной оболочкой расположена мышечная оболочка слизистой. Она почти примыкает к основаниям желез, от которых отделена тонким слоем соединительной ткани *t. propria*. В мышечной оболочке можно различить несколько слоев переплетающихся между собой пучков гладких мышечных клеток, идущих в различных направлениях, главным образом косом и продольном.

Отдельные пучки гладких мускульных клеток проникают в прослойки собственной оболочки между железами. Их сокращения, по-видимому, способствуют выведению секрета желез в просвет желудка.

Довольно широкая подслизистая оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани. В ней видно много перерезанных кровеносных сосудов, разветвления которых затем снабжают слизистую оболочку.

Внимательно изучая при большом увеличении *t. submucosa*, можно найти группы крупных клеток. Это нервные клетки Мейс-

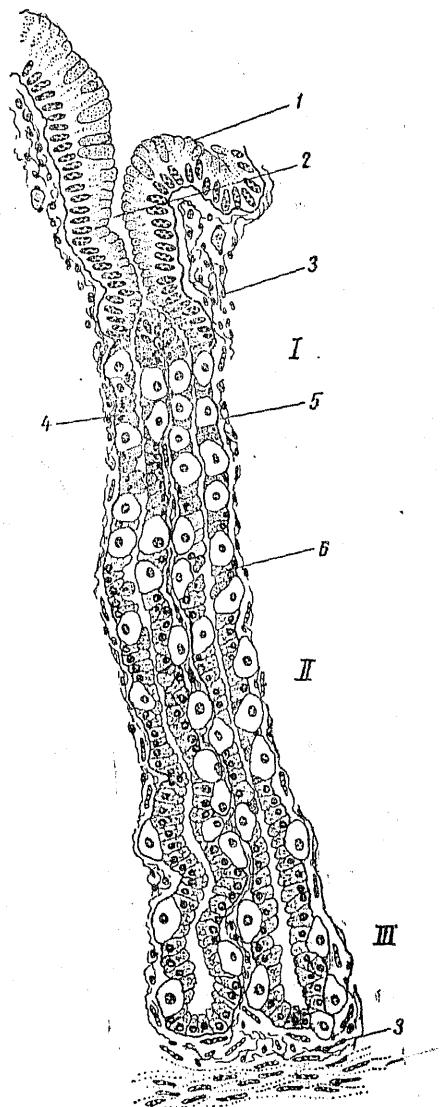


Рис. 31. Железы дна желудка собаки. I — шейка железы; II — тело железы; III — дно железы (увеличение ок. 5, об. 40):

1 — однослойный эпителий желудка, 2 — желудочная ямка, 3 — собственная оболочка слизистой, 4 — добавочные клетки, 5 — обкладочные клетки, 6 — главные клетки, 7 — мышечная оболочка слизистой

снеровского сплетения, относящегося к вегетативной нервной системе.

Наиболее мощным слоем стенки желудка является наружная мышечная оболочка. Она состоит из пучков гладких мышечных клеток, идущих в различных направлениях. Иногда можно различить три неясно ограниченных слоя: внутренний косой, средний циркулярный и наружный продольный. Между наружным и средним слоями лежат небольшие группы овальных и круглых нервных клеток межмышечного нервного вегетативного сплетения (Ауэрбахова).

Тонкая серозная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани, выстланной одним слоем мезотелиальных клеток.

Препарат № 31. Пилорическая часть желудка собаки (рис. 32)

Пилорическую часть желудка фиксируют смесью Ценкера, и отвесные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Стенка желудка в пилорической его части отличается от стенки дна желудка главным образом по строению слизистой оболочки.

Желудочные ямки значительно более глубокие и широкие. Они выстланы одним слоем высоких призматических эпителиальных клеток, выделяющих слизь. При большом увеличении видно, что овальные ядра лежат в базальной части клеток, в апикальных, более светлых частях скапляется слизистый секрет.

На препарате глубокие части ямок иногда перерезаны вкось или поперек, вследствие чего видны замкнутые округлые или овальные образования с узким просветом, выстланые однослойным эпителием.

В глубину ямок группами открываются пилорические железы, сильно отличающиеся от желез дна желудка. Они представляют собой длинные вытянутые разветвленные трубы, на препарате зачастую перерезанные в различных направлениях, вследствие чего образуются кружки, овалы или короткие трубы.

Пилорические железы выстланы одним слоем кубических и призматических клеток, сходных по своему строению с главными клетками желез дна желудка. Изредка встречаются единичные обкладочные клетки. Ядра их лежат в базальной части клеток, в апикальной части можно различить секреторные зерна. Железы расположены в пилорической части желудка значительно более рыхло, чем в дне, и поэтому между ними видны широкие прослойки соединительнотканной собственной оболочки.

T. muscularis тисосае и *t. submucosa* такие же, как и в области дна желудка. Наружная мышечная оболочка состоит из двух слоев: внутреннего продольного, более толстого и наружного кольцевого, более тонкого.

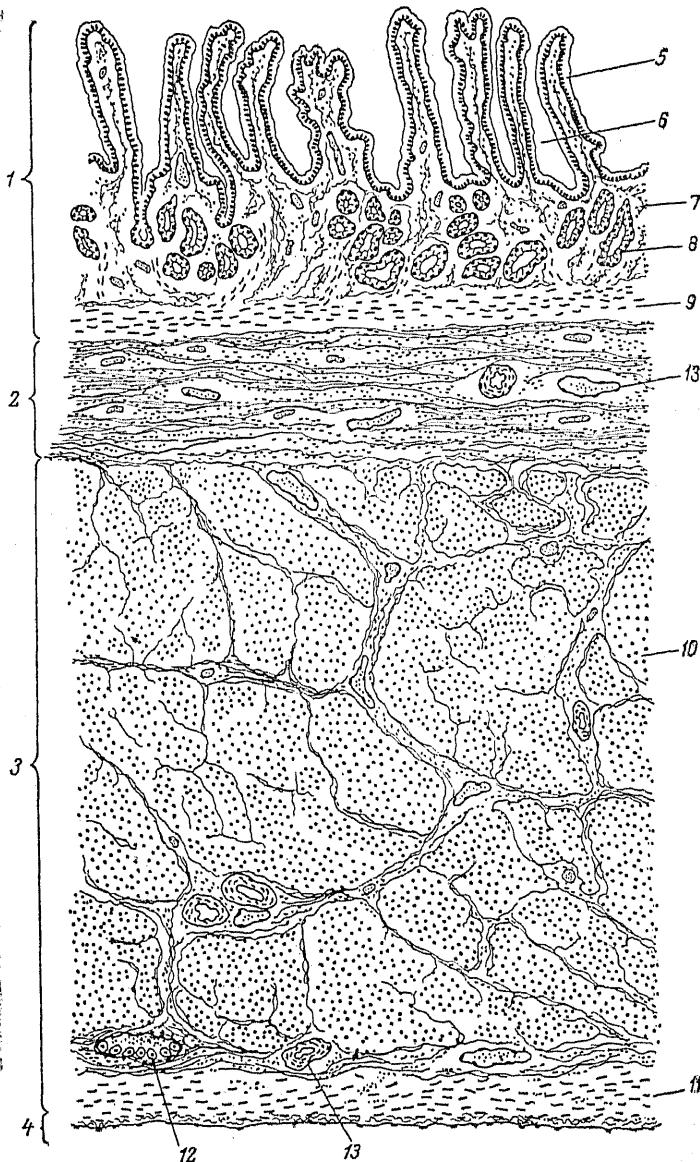


Рис. 32. Пилорическая часть желудка собаки, продольный срез (уровнение ок. 7, об. 8):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — мышечная оболочка, 4 — серозная оболочка, 5 — однослоистый эпителий желудка, 6 — желудочная ямка, 7 — собственная оболочка слизистой, 8 — пилорические железы, 9 — мышечная оболочка слизистой, 10 — кольцевой слой наружной мышечной оболочки, 11 — продольный слой наружной мышечной оболочки, 12 — первые клетки Ауребахова сплетения, 13 — кровеносные сосуды

В прослойках соединительной ткани между мышечными слоями хорошо видны поодиночке или группами нервные клетки межмышечного Ауэрбахова сплетения. Их легко отличить от клеток соединительной ткани благодаря тому, что они значительно больше и содержат большое округлое или овальное ядро с большим ядрышком.

Серозная оболочка имеет обычное строение, она состоит из соединительной ткани, выстланной мезотелием.

Препарат № 32. Книжка желудка коровы (рис. 33)

Желудок жвачных животных устроен более сложно, чем у хищных, в частности собаки. Он состоит из четырех отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. Участок книжки фиксируют смесью Ценкера и поперечные срезы окрашивают гематоксилном с эозином.

Слизистая оболочка первых трех отделов — рубца, сетки и книжки — сходна со слизистой оболочкой пищевода: многослойный эпителий образует роговой слой, и в слизистой нет пищеварительных желез. Здесь происходит перетирание и измельчение пищевого комка.

Четвертый отдел желудка жвачных животных — сычуг — по основным чертам микроскопической структуры мало отличается от желудка собаки: он выстлан однослойным слизистым эпителием, и в собственной оболочке расположены железы дна желудка, а затем пилорические. Ниже будет описано строение книжки.

Слизистая оболочка образует складки, выпячивающиеся в просвет, так называемые листки книжки. Различают листки двух размеров: малые листки и большие листки. Они несколько отличаются и по строению.

Книжка покрыта многослойным плоским ороговевающим эпителием с хорошо выраженным роговым слоем. Соединительно-тканная собственная оболочка (*tunica propria*) образует небольшие сосочки, выпячивающиеся в эпителий. Мышечная оболочка слизистой (*t. muscularis mucosae*) состоит из пучков гладких мышечных клеток, вытянутых по направлению от сетки к сычугу. Вследствие этого на вертикальном разрезе они перерезаны поперек.

В соединительнотканной подслизистой оболочке можно различить кровеносные сосуды. Наружная мышечная оболочка состоит из мощного кольцевого слоя, на препарате перерезанного вдоль, и тонкого продольного слоя, перерезанного поперек.

Малые листки образованы всеми слоями слизистой, полностью сохраняющими здесь свой характер. Мышечная оболочка слизистой сложена в виде складки и у вершины листка перегибается, образуя аркады. Вследствие этого по длине листка видны

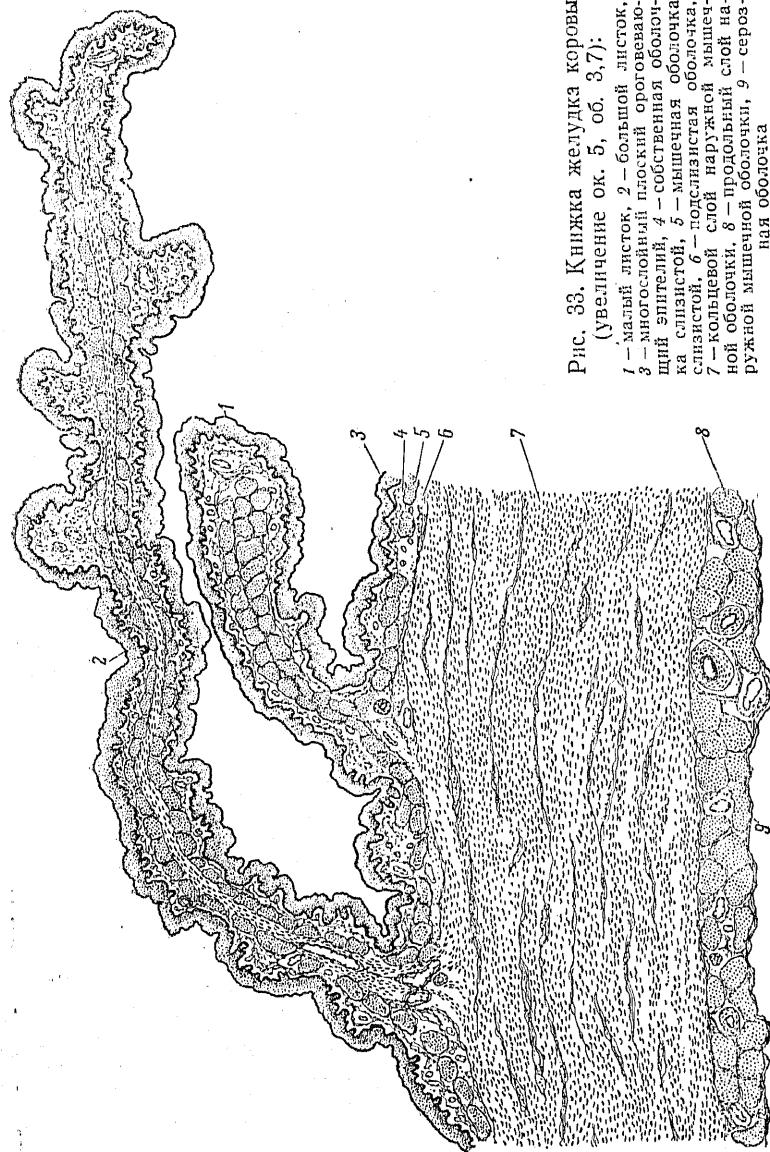


Рис. 33. Книжка желудка коровы
(увеличение ок. 5, об. 3,7);
1 — малый листок, 2 — большой листок,
3 — многослойный плоский ороговеваю-
щий эпителий, 4 — собственная оболо-
чка слизистой, 5 — мышечная оболочка
слизистой, 6 — полосатистая оболочка,
7 — кольцевой слой наружной мышеч-
ной оболочки, 8 — продольный слой на-
ружной мышечной оболочки, 9 — сероз-
ная оболочка

два слоя гладких мышц, перерезанных поперек. В большие листки, кроме мышечного слоя слизистой, проникают еще и ответвления кольцевого слоя наружной мышечной оболочки, располагающиеся между двумя слоями мышечной оболочки слизистой. Вследствие этого по оси больших листков книжки видны три слоя гладких мышц: один продольный и два поперечных. При сокращении осевого продольного слоя мышц большие листки укорачиваются и утолщаются, вследствие чего пища в промежутках между листками сдавливается. При сокращении мышечного слоя слизистой, расположенного перпендикулярно к осевому, листки трется друг о друга, вследствие чего пищевая кашица растирается и размельчается.

Препарат № 33. Двенадцатiperстная кишка кролика (рис. 34)

Двенадцатiperстную кишку кролика фиксируют смесью Ценкера, приготавлиают поперечные срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином.

Стенка двенадцатiperстной кишки, как и всего кишечника, состоит из трех основных оболочек: слизистой (*tipica mucosa*), подслизистой (*t. submucosa*) и наружной мышечной (*t. muscularis externa*). Снаружи кишечник одевает серозная оболочка (*t. serosa*).

Слизистая оболочка кишечника значительно отличается от слизистой желудка. В тонком кишечнике происходит переваривание и всасывание пищи, в связи с чем особое значение приобретает увеличение поверхности слизистой оболочки. Это достигается двумя путями. Слизистая оболочка вместе с подслизистой образует многочисленные кольцевые складки (керкинговы складки), кроме того, на всей поверхности слизистой расположены то длинные, то короткие пальцеобразные выступы, так называемые ворсинки, между которыми находятся глубокие втячивания — крипты. В двенадцатiperстной кишке ворсинки толстые и лежат тесно друг около друга.

Ворсинки покрыты однослойным эпителием, в котором под большим увеличением можно различить два типа клеток; большинство составляют высокие призматические клетки с правильным овальным ядром. На свободной поверхности их, обращенной в просвет кишечника, можно различить продольно исчерченную тонкую кутикулу, так называемую щеточную каемку. Под электронным микроскопом видно, что она состоит из пальцевидных выростов цитоплазмы, благодаря чему увеличивается всасывающая поверхность кишки. Эти клетки выполняют функцию всасывания пищевых веществ из просвета кишечника.

Между всасывающими клетками располагаются клетки, выделяющие слизь, так называемые бокаловидные клетки, представляющие собой одноклеточные железы.

Их можно различить по светлой секреторной вакуоле в апикальной части клетки. Образующейся слизью ядро оттесняется в базальную часть клетки.

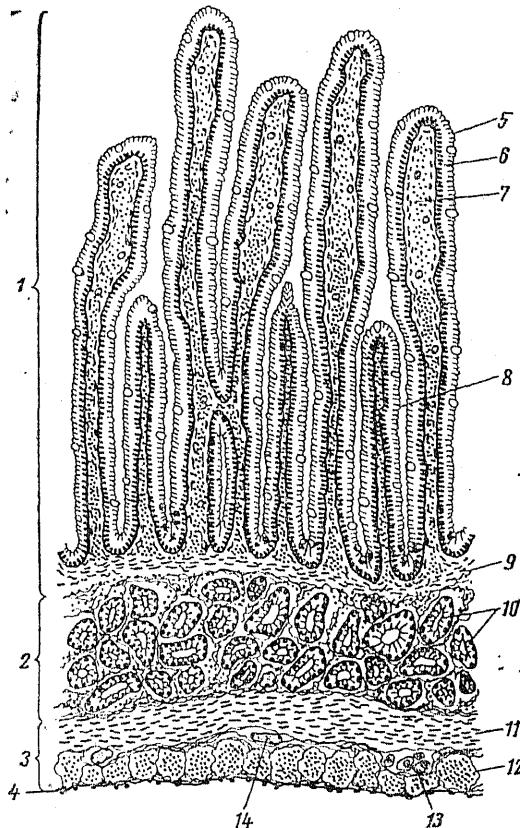


Рис. 34. Двенадцатiperстная кишка кролика, поперечный срез (увеличение ок. 5. об. 8):

1 - слизистая оболочка, 2 - подслизистая оболочка, 3 - мышечная оболочка, 4 - серозная оболочка, 5 - ворсинка, 6 - однослойный эпителий ворсинки, 7 - собственная оболочка слизистой, 8 - крипта, 9 - мышечная оболочка, 10 - Бруннеровы железы, 11 - кольцевой слой наружной мышечной оболочки, 12 - продольный слой наружной мышечной оболочки, 13 - первые клетки Ауребахова сплетения, 14 - кровеносный сосуд

Под эпителием ворсинки расположена соединительная ткань собственной оболочки (*t. propria*), содержащая большое количество ретикулярных элементов. В ней встречаются белые кровяные клетки, главным образом лимфоциты, и блуждающие элементы. Их можно различить по небольшим, округлым, очень темным ядрам.

В соединительной ткани ворсинки проходят кровеносные капилляры, в центре ее — лимфатический капилляр. В кровеносные капилляры попадают после всасывания через эпителий главным образом белки и углеводы, в лимфатический — главным образом жиры. Между клетками соединительной ткани лежат поодиночке или группами вытянутые гладкие мышечные клетки. По длинным узким ядрам их легко отличить от клеток соединительной ткани с овальными ядрами.

Гладкие мышечные клетки происходят из *t. muscularis mucosae*. Их сокращение вызывает укорочение ворсинки, что способствует проталкиванию пищевых веществ из капилляров в кровяное и лимфатическое русло.

Крипты выстланы такими же эпителиальными клетками, как и ворсинки. Только у основания их находятся так называемые панетовские клетки, в апикальной части которых видны ацидофильные секреторные зерна.

В глубине крипты клетки могут размножаться при помощи митоза, картины которого можно часто встретить в этих местах препарата; образовавшиеся клетки перемещаются по направлению к ворсинке, где постепенно заменяют отмирающие и слущивающиеся клетки эпителия ворсинок, не способного к делению.

T. muscularis mucosae образована двумя тонкими слоями гладких мышц: внутренним циркулярным и наружным продольным.

Всю толщу подслизистой оболочки занимают бруннеровы железы. Они имеются только в двенадцатиперстной кишке, в стенке других отделов кишечника желез нет.

Сильно разветвленные трубчатые секреторные отделы желез перерезаны на препарате в различных направлениях. Они выстланы светлыми кубическими и призматическими клетками, выделяющими слизисто-белковый секрет, в каждом концевом отделе ясно виден просвет. Выводные протоки бруннеровых желез открываются обычно на дне крипты. У кролика в составе бруннеровых желез, кроме трубчатых концевых секреторных отделов, имеются также альвеолярные, выстланые темными клетками; по-видимому, в них образуется белковый секрет.

Соединительная ткань подслизистой оболочки редуцируется до тонких прослоек между долеками желез, в ней видны кровеносные сосуды и иногда отдельные группы нервных клеток Майснерова сплетения.

Наружная мышечная оболочка состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоев гладких мышц. В соединительной ткани, разделяющей эти слои, следует рассмотреть нервные клетки Ауэрбахова сплетения.

Серозная оболочка имеет обычное строение.

Препарат № 34. Тонкая кишка щенка (рис. 35)

Тонкую кишку фиксируют смесью Ценкера и продольные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Строение стенки тонкой кишки весьма сходно со строением стенки двенадцатиперстной кишки (см. препарат № 33).

Основные отличия состоят в том, что ворсинки здесь высокие, цилиндрические, в то время как ворсинки двенадцатиперстной кишки низкие и широкие. Тонкая прослойка соединительной ткани *t. propria* отделяет крипты от *t. muscularis mucosae*.

В подслизистой оболочке нет желез, столь характерных для двенадцатиперстной кишки. Она состоит из соединительной ткани с большим количеством пучков коллагеновых волокон, тут же видны перерезанные кровеносные сосуды: артерии и вены. При большом увеличении легко найти группы клеток Мейсснера нервного сплетения. Это большие клетки с интенсивно окрашенной цитоплазмой и большими круглыми ядрами, в которых видны крупные ярко окрашенные ядра.

Мышцы, как и всюду в кишечнике, состоят из внутреннего кольцевого и наружного продольного слоев. Так как срез продольный, то кольцевые мышцы перерезаны попоперек, а продольные — вдоль. Между мышечными слоями видны клетки Ауэрбаховского нервного сплетения.

Препарат № 35. Толстая кишка щенка (рис. 36)

Кусочек толстой кишки фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином и эозином.

Слизистая оболочка толстой кишки по ряду признаков отличается от слизистой оболочки тонкого кишечника. В толстой кишке нет ворсинок, и внутренняя поверхность ее ровная. Крипты значительно глубже, чем в тонкой кишке, и расположены гораздо более тесно. Между ними лежат очень тонкие прослойки соединительнотканной собственной оболочки. В состав эпителия входит очень много бокаловидных клеток, выделяющих слизь. Их гораздо больше, чем в тонкой кишке.

Бокаловидные клетки видны даже при малом увеличении благодаря наличию округлых или овальных светлых скоплений слизи в их цитоплазме. Слизь склеивает частички непереваренной пищи, способствует оформлению каловых масс и, смазывая поверхность эпителия, способствует прохождению их по толстому кишечнику.

Узкие длинные крипты часто бывают перерезаны не вдоль, а попоперек или вкось; в этих случаях на препарате видны округлые или овальные образования с просветом, выстланным одним слоем эпителиальных клеток.

В слизистой оболочке стенки толстой кишки обычно встречаются одиночные (солитарные) лимфоидные фолликулы. Они

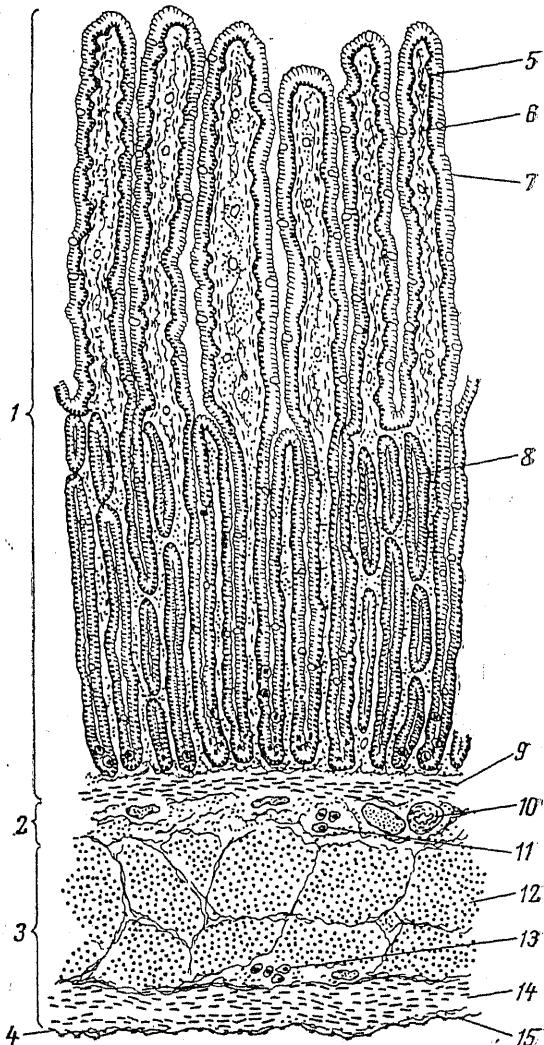


Рис. 35. Тонкая кишка щенка. Продольный срез
(увеличение ок. 5, об. 8):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — мышечная оболочка, 4 — серозная оболочка, 5 — однослоиный эпителий ворсинки, 6 — собственная оболочка слизистой, 7 — ворсинки, 8 — крипта, 9 — мышечная оболочка слизистой, 10 — кровеносные сосуды, 11 — нервные клетки Мейснерова сплетения, 12 — колцевой слой наружной мышечной оболочки, 13 — нервные клетки Ауэрбахова сплетения, 14 — продольный слой наружной мышечной оболочки, 15 — мезотелий

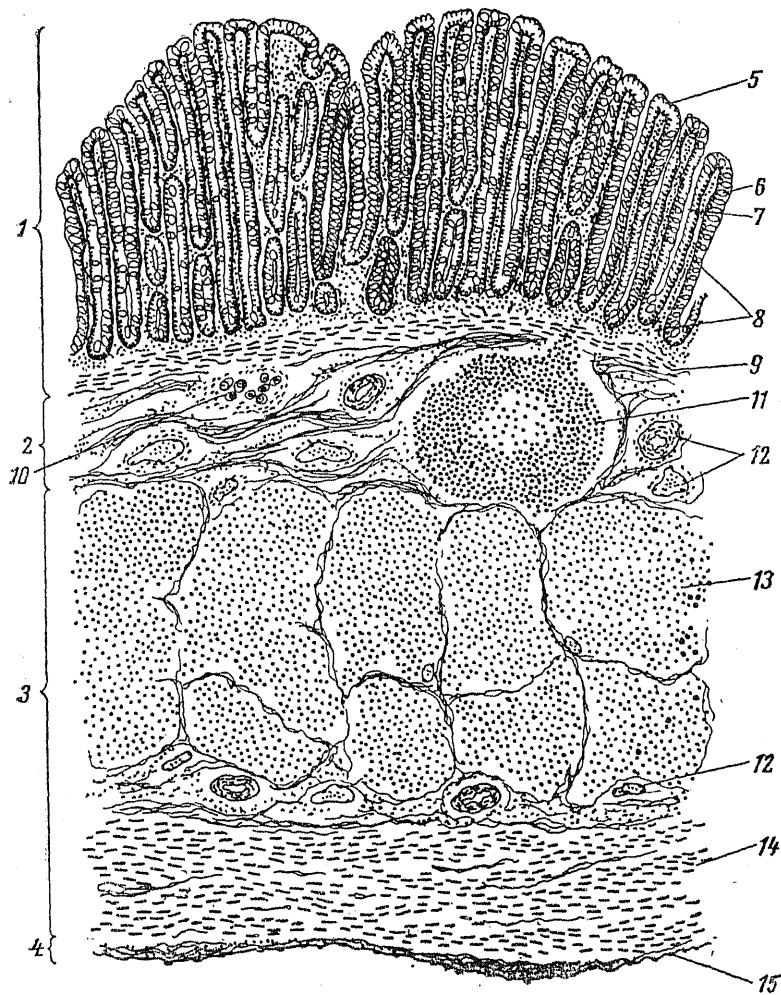


Рис. 36. Толстая кишка щенка. Продольный срез (увеличение ок. 7, об. 8):

1 —слизистая оболочка, 2 —подслизистая оболочка, 3 —мышечная оболочка, 4 —ерозная оболочка, 5 —однослоиний эпителий кишki, 6 —бокаловидные клетки, 7 —крипта, 8 —собственная оболочка слизистой, 9 —мышечная оболочка слизистой, 10 —нервные клетки Мейснерова сплетения, 11 —лимфатический фолликул, 12 —кровеносные сосуды, 13 —кольцевой слой наружной мышечной оболочки, 14 —продольный слой наружной мышечной оболочки, 15 —мезотелий

образованы ретикулярной тканью, петли которой наполнены лимфоцитами. При большом увеличении хорошо видны большие округлые или слегка овальные светлые ядра ретикулярной ткани, которые легко отличить от небольших темных ядер лимфоцитов.

В некоторых фолликулах хорошо видны светлые центры размножения (см. препарат № 8). Сходные лимфоидные фолликулы располагаются и в стенке тонкой кишки. Особенно много их в подвздошной кишке, где они сливаются между собой, образуя так называемые Пейеровы бляшки. В строении подслизистой, наружной мышечной и серозной оболочек особых отличий от тонкой кишки обычно не наблюдается.

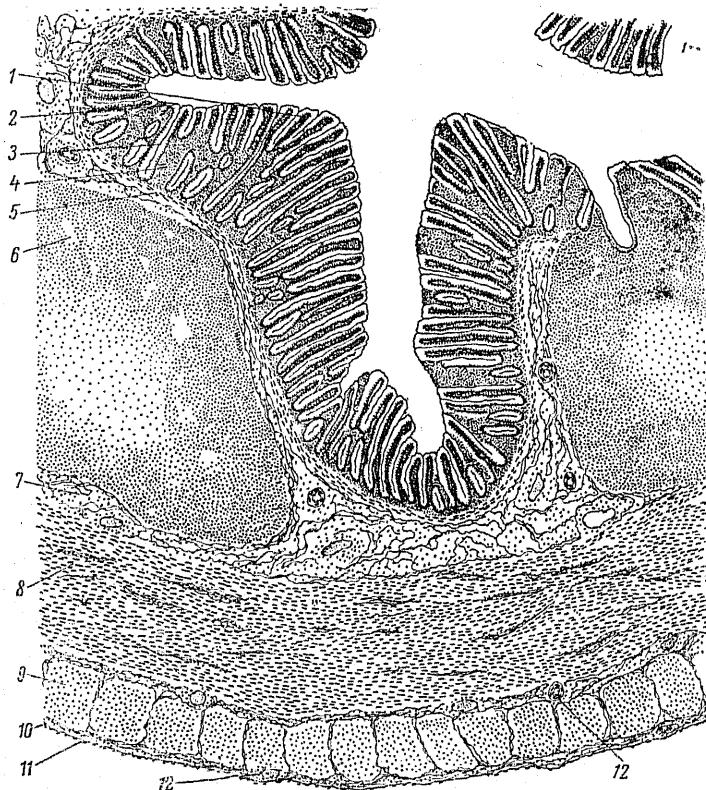


Рис. 37. Червообразный отросток собаки. [Поперечный срез (увеличение ок. 5, об. 8):

1 — складка слизистой оболочки, 2 — однослойный эпителий, 3 — крипта, 4 — собственная оболочка слизистой, 5 — мышечная оболочка слизистой, 6 — лимфоидный фолликул, 7 — подслизистая оболочка, 8 — кольцевой слой наружной мышечной оболочки, 9 — продольный слой наружной мышечной оболочки, 10 — серозная оболочка, 11 — мезотелий, 12 — кровеносный сосуд

Препарат № 36. Червеобразный отросток слепой кишки собаки (рис. 37)

Червеобразный отросток фиксируют смесью Ценкера и попечные срезы окрашивают гематоксилином и эозином.

Строение червеобразного отростка весьма сходно со строением толстой кишки. Слизистая оболочка образует складки, вдающиеся в просвет. Глубокие крипты имеют обычное строение.

В собственной и подслизистой оболочках, в отличие от других отделов толстого кишечника, расположено большое количество объемистых лимфатических фолликулов. Здесь же можно увидеть много отдельных лимфоцитов. В ряде случаев фолликулы доходят до просвета, обусловливают выпячивание стенки червеобразного отростка, вследствие чего просвет его сужается. В этих местах обычно лимфоциты маскируют крипты.

В центре фолликулов видны более светлые центры размножения, что указывает на наличие реактивности фолликулов. Наружная мышечная оболочка, как обычно, состоит из внутреннего кольцевого и наружного продольного слоев гладких мышц, только здесь они несколько тоньше, чем в других отделах толстого кишечника. Серозная оболочкаальная.

Препарат № 37. Печень свиньи (рис. 38, 39)

Кусочек печени фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Для того чтобы получить полное представление о строении печени, надо изучить несколько препаратов, приготовленных при помощи различных методов. На первых двух препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, следует изучить общую структуру печени. Инъекция кровеносных сосудов контрастной массой позволит познакомиться с их распределением в органе. Введение в вену живому животному трипанового синего дает возможность выделить специфические для печени клетки эндотелия внутридольковых синусоидных венозных капилляров, выполняющие защитную функцию; наконец, применение метода серебрения четко выявляет опорные структуры печени.

Печень окружена серозной оболочкой, под которой лежит капсула, состоящая из соединительной ткани и содержащая много эластических волокон; от нее внутрь органа отходят прослойки, которые делят всю паренхиму печени на отдельные участки, называемые дольками. Они имеют пирамидальную форму. Соединительнотканые прослойки между дольками хорошо развиты только у некоторых млекопитающих (свинья, верблюд, медведь), у других же животных и у человека соединительная ткань располагается главным образом по ходу кровеносных сосудов; в связи с этим на препаратах печени человека дольча-

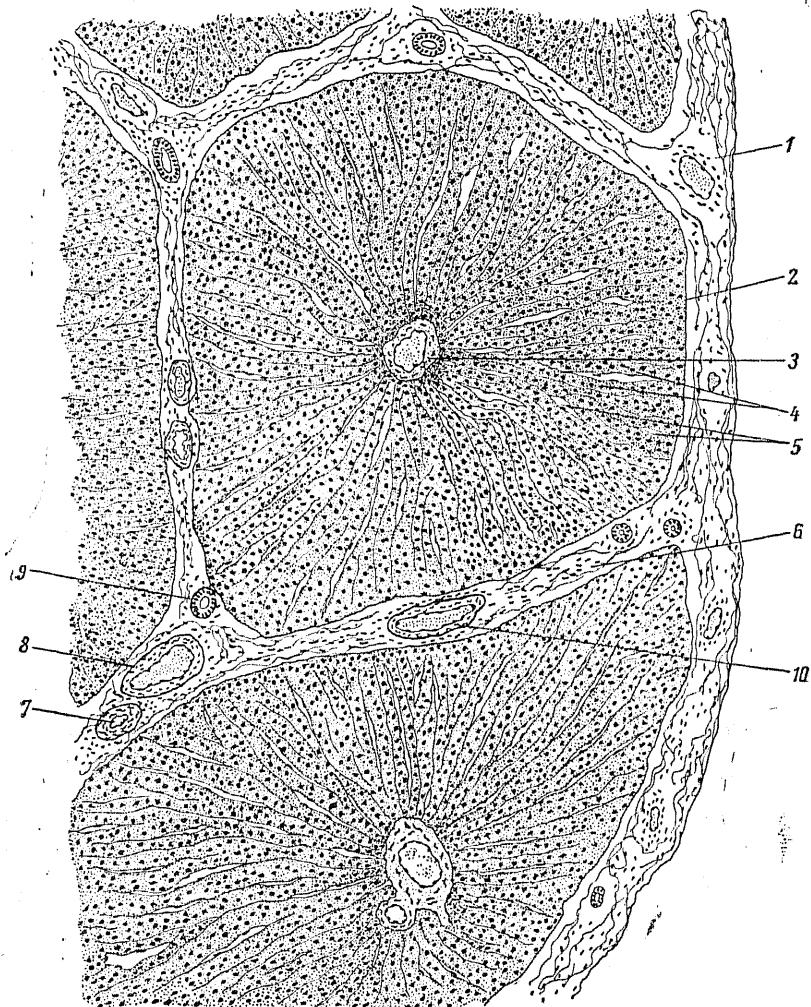


Рис. 38. Печень свиньи (малое увеличение) (увеличение ок. 5, об. 10):
1 — капсула, 2 — долька, 3 — центральная вена, 4 — печеночные балки,
5 — венозные капилляры, 6 — междольковая прослойка соединительной ткани,
7 — печепочная артерия, 8 — междольковая вена, 9 — желчный проток, 10 — собирающая вена

тость видна гораздо хуже. Если долька перерезана поперек, то на препарате она имеет вид многоугольника, в центре которого

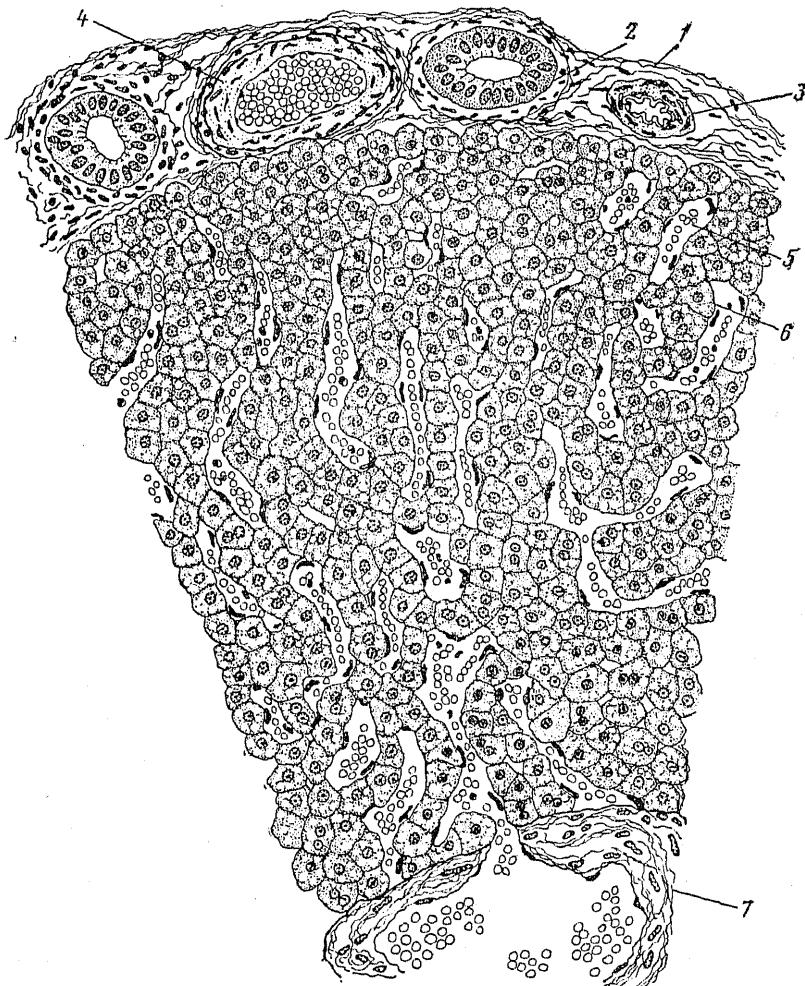


Рис. 39. Печень свиньи (большое увеличение) (увеличение ок. 5, об. 40)
1 — междольковая соединительно-тканная прослойка, 2 — желчный проток, 3 — печеночная артерия, 4 — междольковая вена, 5 — венозный капилляр, 6 — печеночная балка, 7 — центральная вена

расположена щелевидная центральная вена. На косых срезах центральная вена лежит ближе к периферии дольки и, наконец, если срез прошел тангенциаль но, центральная вена отсутствует. Вся паренхима дольки состоит из тяжей печеночных клеток, так

называемых печеночных балок. Они расположены радиально между центральной веной и периферией дольки и анастомозируют между собой. Каждая балка образована двумя рядами печеночных клеток.

Печеночные клетки выделяют продукты своей жизнедеятельности в двух направлениях: они образуют желчь, которую выделяют в желчные капилляры; с другой стороны, в кровь выделяются углеводы, мочевина, некоторые белки и т. д.

В связи с этим паренхима дольки печени пронизана большим количеством кровеносных капилляров, с которыми тесно связаны печеночные балки. Желчные капилляры расположены в балках между печеночными клетками и в дольке собственных стенок не имеют. В смежных клетках имеются противолежащие впячивания, которые образуют узкие протоки. На изучаемом препарате они не видны. Широкие венозные синусоидные капилляры проходят между печеночными балками. На препарате при малом, а еще лучше при большом увеличении они имеют вид светлых промежутков между балками. Иногда в них видны эритроциты.

Венозные капилляры берут начало от междольковых вен, проходящих в междольковых соединительнотканых прослойках, пронизывают в радиальном направлении всю паренхиму дольки, оплетая печеночные балки, и сливаются в центральную вену.

Вблизи центральной вены в венозные капилляры впадают артериальные капилляры, представляющие собой разветвления печеночной артерии.

Паренхиму печени следует затем рассмотреть при большом увеличении. Печеночные клетки имеют многоугольную форму. Они содержат большое округлое ядро с одним, двумя ядрышками и мелкими глыбками хроматина; часть печеночных клеток имеет два ядра. В зернистой протоплазме видны обычно вакуоли различной величины. Они образовались на месте включений жира, которых много в живых печеночных клетках.

Кровеносные капилляры очень тесно прилегают к печеночным балкам. Между ними лежит тонкая опорная прослойка, состоящая из ретикулиновых волокон (см. препарат № 41). На препарате легко отличить сравнительно светлые, большие, округлые, правильной формы ядра печеночных клеток от небольших, темно окрашенных, удлиненных ядер эндотелия капилляров.

Клетки эндотелия капилляров печени способны к фагоцитозу и называются купферовскими клетками (см. препарат № 40). В междольковых соединительнотканых прослойках проходят кровеносные сосуды и желчные протоки, в которые впадают желчные капилляры. Всегда рядом лежат разрезы междольковых вен, представляющих собой разветвления воротной вены, а также печеночной артерии и желчного протока. Артерия и вены имеют обычное строение. Стенка желчного протока состоит из

соединительной ткани, выстланной, в зависимости от его калибра, кубическим или цилиндрическим эпителием.

Собирательные вены, отводящие кровь из печени, по строению неотличимы от воротной; они также проходят в междольковой соединительной ткани, но, в отличие от приводящих междольковых вен, всегда лежат изолированно от других сосудов.

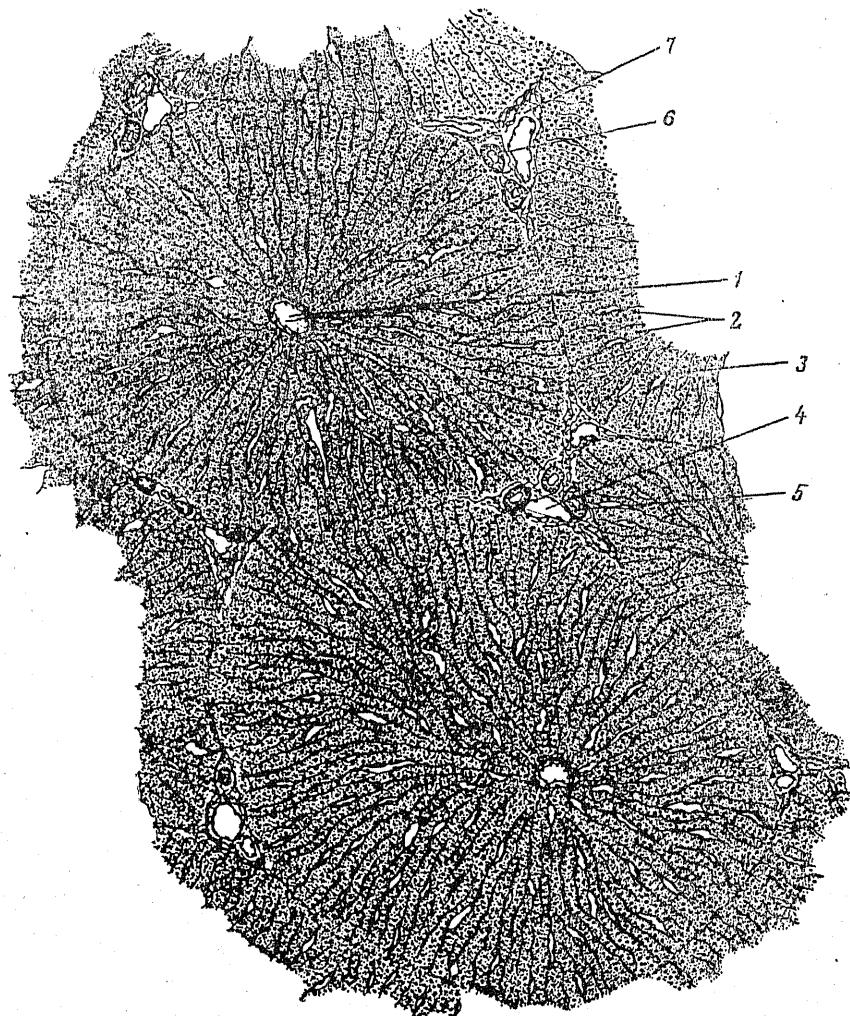


Рис. 40. Печень человека (увеличение ок. 5, об. 8): |
1 — центральная вена, 2 — печеночные балки, 3 — венозные капилляры, 4 — междольковая вена,
5 — печеночная артерия, 6 — желчный проток, 7 — междольковая соединительная ткань

Препарат № 38. Печень человека (рис. 40)

Кусочек печени человека фиксируют жидкостью Ценкера и окрашивают гематоксилином и эозином.

Строение печени человека весьма сходно с только что описанным строением печени свиньи (препарат № 37). Основное отличие состоит в том, что в печени человека и большинства млекопитающих очень мало междольковой соединительной ткани, вследствие чего долики нерезко отграничены друг от друга. Тем не менее можно увидеть долчатое строение печени, особенно в тех случаях, когда долики перерезаны поперек. Надо при малом увеличении найти овальную или щелевидную центральную вену, от нее лучеобразно во все стороны расходятся тяжи анастомозирующих между собой печеночных клеток — печеночные балки. Между ними расположены радиальные венозные капилляры, впадающие в центральную вену. Границы долек видны крайне нечетко, но все же их можно различить, так как между долеками проходят междольковые вены, печеночные артерии и желчные протоки, последние выстланы кубическим или призматическим эпителием. В местах их расположения видна междольковая соединительная ткань.

Препарат № 39. Печень крысы с инъецированными кровеносными сосудами (рис. 41)

У только что убитого кролика вскрывают брюшную полость и освобождают печень, отодвигая желудок и петли кишечника. Сначала выпускают кровь, делая надрез в нижней полой вене. После тщательного промывания сосудов физиологическим раствором накладывают лигатуры на нижнюю полую вену и воротную вену печени. Затем инъецируют в воротную вену печени специальную инъекционную массу, нагретую предварительно до 40° С и содержащую кармин. Для быстрого застывания массы животное помещают на лед. Фиксируют в формалине маленькие кусочки печени. Обычным способом заливают в парафин и делают толстые срезы около 15—20 μ .

Для понимания структуры печени необходимо познакомиться с распределением в ней кровеносных сосудов. В печень входят печеночная артерия (*arteria hepatica*) и воротная вена (*vena porta*). Печеночная артерия доставляет кислород, воротная вена, собирающая кровь из пищеварительного тракта, селезенки и поджелудочной железы, приносит питательные вещества. Воротная вена, вступив в печень, разветвляется, проходит по пролисткам соединительной ткани и образует тонкие междольковые вены (*v. interlobulares*), располагающиеся у боковых поверхностей печеночных долек, параллельно их длинной оси. Междольковые вены распадаются на септальные вены, которые, в свою

очередь, разветвляются на широкие анастомозирующие между собой внутридольковые синусоидные капилляры. Они идут в радиальном направлении от периферии дольки к центру ее, где и сливаются в расположенную по оси дольки центральную вену (*v. centralis*). Капилляры проходят между печеночными балками, тесно к ним прилегая; они анастомозируют между собой и в своей совокупности образуют сеть, вытянутую в радиальном направлении и пронизывающую ткань дольки.

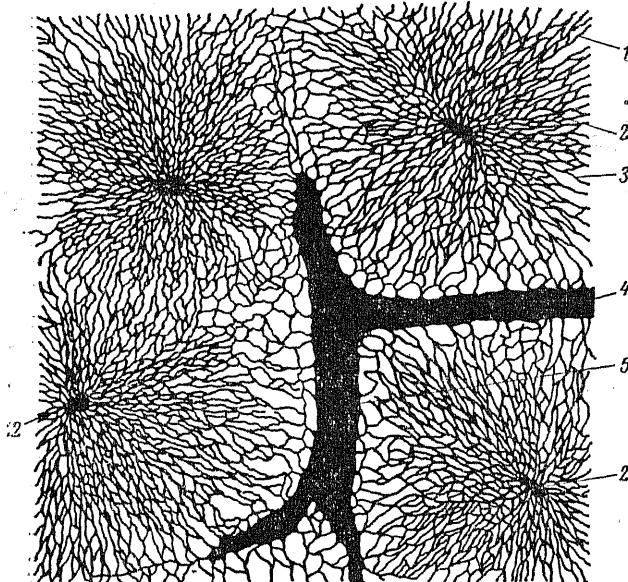


Рис. 41. Печень крысы с инъецированными кровеносными сосудами (увеличение эк. 7, об. 10):
1 — венозные капилляры, 2 — центральная вена, 3 — печеночная долька, 4 — междольковая вена, 5 — собирательная вена

Обычно капилляры образуются вследствие разветвления артерий и сливаются в вены, в печени капилляры вставлены между двумя одноименными сосудами — венами, образуя так называемую чудесную сеть.

У основания долек центральные вены впадают в собирательные вены, которые сливаются в печеночные вены (*s. s. hepaticae*), уносящие кровь из органа.

Разветвления печеночной артерии идут по соединительнотканым прослойкам, где образуют капиллярные сети, питающие стенки желчных протоков и воротной вены. Конечные капилляры вступают внутрь дольки, где впадают в начальные отделы венозных капилляров.

Познакомившись с общей схемой распределения кровеносных сосудов в печени, перейдем к изучению препарата.

После инъекции массы, содержащей кармин, кровеносные сосуды окрашиваются в красный цвет. На препарате хорошо видны территории долек, особенно в тех местах, где они перерезаны поперек. В центре дольки тогда расположена щелевидная или овальная центральная вена, окруженная сетью радиально расположенных анастомозирующих между собой капилляров, у центральной вены капиллярная сеть густая, у периферии дольки она становится более рыхлой. Между дольками видны междольковые вены, распадающиеся на капилляры, причем одна вена дает капилляры, проникающие в смежные дольки. В тех случаях, когда центральные вены срезаны вдоль, они имеют вид узких полос; в них также вливаются капилляры.

В некоторых местах препарата можно заметить, как междольковые вены впадают в сосуд большого калибра, от которого не отходят капилляры. Это будет собирательная вена.

Разрезы более крупных сосудов принадлежат разветвлениям печеночной и портальной вен.

Препарат № 40. Эндотелий венозных капилляров печени крысы. Купферовские клетки (рис. 42)

Широкие венозные синусоидные капилляры печени выстланы эндотелием, имеющим своеобразное строение, способным к фагоцитозу и к поглощению коллоидных веществ, в частности красителей. Он состоит из звездчатых (купферовских) клеток, синцитиально связанных между собой. Для выявления купферовских клеток следует воспользоваться их способностью поглощать из крови коллоидные красители и накапливать их в своей цитоплазме в зернистой форме.

Живой крысе вводят в ушную вену 2 мл 0,5-процентного раствора трипанового синего. Через 2—3 часа вскрывают животное, фиксируют кусочек печени 10-процентным формалином и окрашивают квасцовым кармином. За время, прошедшее между введением в организм животного трипанового синего и фиксацией, краситель проникает в большинство купферовских клеток и откладывается в их цитоплазме.

Препарат следует рассматривать при большом увеличении.

Цитоплазма печеночных клеток окрашена кармином в розовый цвет. Хорошо видны большие округлые светлые ядра правильной формы; они содержат одно или два больших ядрышка и некоторое количество зерен хроматина. Между печеночными балками (см. препарат № 37) расположены широкие венозные капилляры, выстланые хорошо выделяющимися купферовскими клетками, в цитоплазме которых видны синие зерна красителя. Ядра их меньше ядер печеночных клеток, имеют овальную

форму и содержат много зернистого хроматина. Благодаря этому они ярче окрашены.

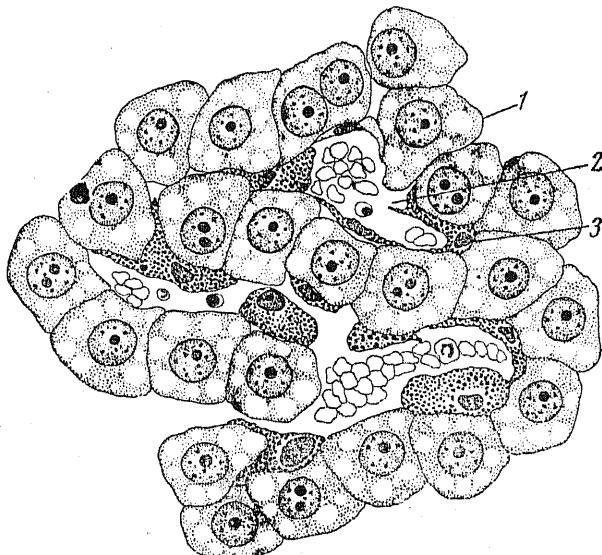


Рис. 42. Купферовские клетки в печени крысы
(увеличение ок. 7, иммерсия):

1 – печеночные клетки, 2 – венозный капилляр, 3 – купферовские клетки

На этом препарате хорошо видно соотношение между печеночными балками и прилегающими к ним венозными капиллярами. Отложение трипанового синего в купферовских клетках иллюстрирует защитную функцию печени.

Препарат № 41. Ретикулиновые волокна в печени человека (рис. 43)

Кусочек печени фиксируют формалином и импрегнируют солями серебра по Снесареву.

Соединительная ткань капсулы дает ответвления внутрь печени и проходит между дольками (препарат № 37), но внутрь дольки она не проникает. Единственной опорной структурой печеночной паренхимы являются ретикулиновые волокна.

На препарате при малом увеличении хорошо видно, что ретикулиновые волокна, импрегнированные серебром и окрашенные в черный цвет, анастомозируют между собой и образуют характерную сеть, пронизывающую всю паренхиму дольки в радиальном направлении.

При большом увеличении видны тяжи печеночных клеток (балки), протоплазма которых окрашена в серый цвет, а харак-

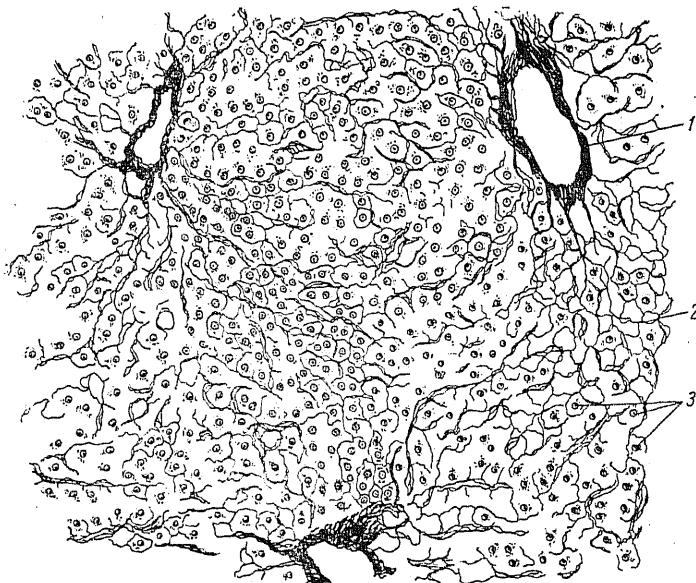


Рис. 43. Ретикулиновые волокна в печени человека (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — центральная вена, 2 — ретикулиновые волокна, 3 — ядра печеночных клеток

терные округлые ядра — в черный. Между балками расположены щелевидные, светлые на препарате, кровеносные капилляры, к которым тесно примыкает сеть ретикулиновых волокон.

Препарат № 42. Стенка желчного пузыря собаки (поперечный разрез) (рис. 44)

Выделяют желчный пузырь у собаки. Разрезают его и выпускают желчь. Промывают и фиксируют кусочек стенки в смеси Ценкера. Делают отвесные срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином.

Стенка желчного пузыря состоит из слизистой, мышечной и фиброзной оболочек. Кроме того, со стороны брюшной полости она покрыта серозной оболочкой.

Слизистая оболочка образует много листовидных складок. Они выстланы одним слоем высоких призматических эпителиальных клеток с овальными ядрами. Клетки эти выделяют слизистый секрет. На препарате их цитоплазма часто имеет пени-

стое строение. Под эпителием расположена довольно широкая собственная оболочка (*tunica propria*), состоящая из рыхлой соединительной ткани с большим количеством эластических волокон.

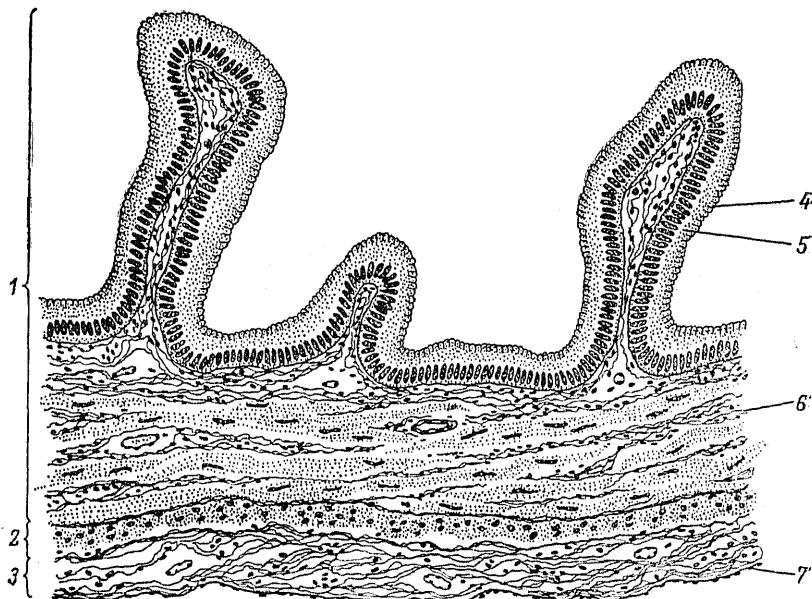


Рис. 44. Стенка желчного пузыря (увеличение ок. 7, об. 20):
 1 — слизистая оболочка, 2 — мышечная оболочка, 3 — серозная оболочка, 4 — складка слизистой оболочки, 5 — эпителий, 6 — собственная оболочка слизистой, 7 — мезотелий

Мышечная оболочка состоит из пучков гладких мышечных клеток, расположенных главным образом в циркулярном направлении. Иногда встречаются отдельные пучки, идущие продольно или в косом направлении. Серозная оболочка имеет обычное строение.

Препарат № 43. Поджелудочная железа (рис. 45)

Кусочек поджелудочной железы фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Поджелудочная железа представляет собой сложную альвеолярную и альвеолярно-трубчатую железу. Она состоит из двух частей — экзокринной, вырабатывающей поджелудочный сок, который через проток (*ductus pancreaticus*) изливается в двенадцатиперстную кишку, и эндокринной, лишней протоков,

вырабатывающей гормон инсулин, поступающий в кровеносные капилляры.

Поджелудочная железа покрыта соединительной тканью капсулой, от которой внутрь железы отходят тяжи, делящие ее на небольшие долики. В результате фиксации соединительная ткань сжимается больше, чем окружающая ее железистая паренхима, вследствие чего на препарате между долеками могут быть видны светлые щели. Внутри долек соединительной ткани

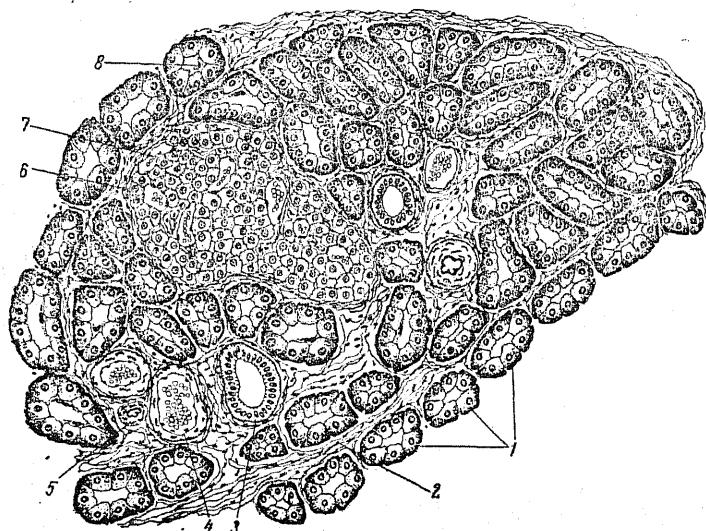


Рис. 45. Поджелудочная железа (увеличение ок. 7, об. 40):
1 — концевые отделы, 2 — междольковая прослойка соединительной ткани,
3 — выводной проток, 4 — вена, 5 — артерия, 6 — островок Лангерганса,
7 — венозные капилляры, 8 — центроациозные клетки

очень мало. В междольковой соединительной ткани видны перерезанные артерии и вены, а также междольковые выводные протоки железы. Они выстланы однослойным кубическим или цилиндрическим эпителием.

Основную массу железы составляют концевые секреторные отделы, на препарате имеющие округлую или вытянутую форму. Они образованы одним слоем железистых клеток и окружены тонкой пленкой соединительной ткани.

Дальнейшее изучение следует вести при большом увеличении. Клетки концевых отделов имеют характерную коническую форму. В них хорошо различается гомогенная, темно окрашивающаяся гематоксилином, базальная часть и зернистая, окрашивающаяся эозином в розовый цвет — апикальная.

В базальной части специальной обработкой можно выявить

митохондрии и рибонуклеиновую кислоту, в апикальной расположены зерна просекрета — зимогена.

На границе базальной и апикальной зон лежит большое круглое ядро, содержащее ядрышко и зерна хроматина. Соотношение базальной и апикальной зон меняется в зависимости от физиологического состояния клетки; в этом можно убедиться, внимательно просматривая различные концевые отделы. Когда клетка не выделяет секрета, зерен зимогена становится больше и зимогенная зона увеличивается, после выделения секрета она уменьшается. Соответственно изменяется положение ядра. В просвете некоторых концевых отделов можно заметить небольшие клетки, прилегающие к апикальным отделам секреторных клеток. Это так называемые центроацинозные клетки. Они представляют собой клетки, образующие стенки начальных, вставочных отделов выводных протоков, расположенных внутри концевых отделов железы. В дальнейшем вставочные отделы, выстланные однослойным плоским или, реже, кубическим эпителием, проходят между концевыми отделами; они хорошо видны при большом увеличении, если срезаны продольно. Затем вставочные отделы сливаются во внутридольковые выводные протоки, выстланные высоким однослойным призматическим эпителием, который окружен соединительной тканью. Внутри дольковые выводные протоки впадают в описанные выше междольковые протоки. Внутри долек видны перерезанные кровеносные сосуды.

Эндокринная часть поджелудочной железы состоит из так называемых островков Лангерганса, хорошо заметных уже при малом увеличении благодаря значительно более светлой окраске цитоплазмы клеток. Они расположены внутри долек и обычно имеют различную величину и округлую или неправильную многоугольную форму. Каждый островок окружен тонкой прослойкой соединительной ткани. Под большим увеличением видно, что островки Лангерганса состоят из тяжей небольших светлых клеток с большим круглым ядром. К тяжам железистых клеток тесно прилегают широкие синусоидные венозные капилляры. При большом увеличении можно увидеть выстилающие их клетки эндотелия с удлиненными ядрами, хорошо отличимыми от других ядер островковых клеток.

В островках, как это характерно для эндокринных желез, нет выводных протоков; вырабатываемый клетками гормон — инсулин — поступает в кровеносные капилляры.

Глава V

ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ

В состав органов дыхания входят воздухоносные пути (трахея и бронхи) и собственно легкое, в альвеолах которого происходит обмен между атмосферным воздухом и кровью.

Воздухоносные пути следует изучать на препаратах трахеи и бронхов. Следует помнить, что переход крупных бронхов и средних в мелкие совершается постепенно, без резких границ. По мере уменьшения диаметра бронхов многорядный эпителий становится однорядным. Реснички сохраняются вплоть до терминальных бронхиол. Количество хряща при этом уменьшается. В главных бронхах хрящевые кольца сплошные, в средних они распадаются на отдельные участки. В малых бронхах хряща нет. Чем меньше диаметр бронхов, тем сильнее развиты в них эластические элементы и мышцы. При внимательном рассмотрении на одном препарате можно заметить срезы через бронхи самых разнообразных калибров.

Изучая легкое, необходимо ясно представить себе, что альвеолы могут быть перерезаны в разных направлениях: поперечно, продольно или тангенциалью. Тонкое строение респираторного эпителия в данном препарате рассмотреть не удается.

Препарат № 44. Трахея собаки (рис. 46)

Кусочки трахеи собаки фиксируют формалином или смесью спирта с формалином, поперечные срезы окрашивают гематоксилином Бемера.

При малом увеличении можно рассмотреть только расположение основных слоев стенки трахеи. Слизистая оболочка (*tunica mucosa*) состоит из многорядного однослойного цилиндрического эпителия и подстилающей его соединительной тканью собственной оболочки (*t. propria*). Последняя без резкой границы переходит в подслизистую оболочку, в которой имеются железы

и незамкнутое кольцо гиалинового хряща. С наружной стороны хряща располагается наружная оболочка (*t. adventitia*).

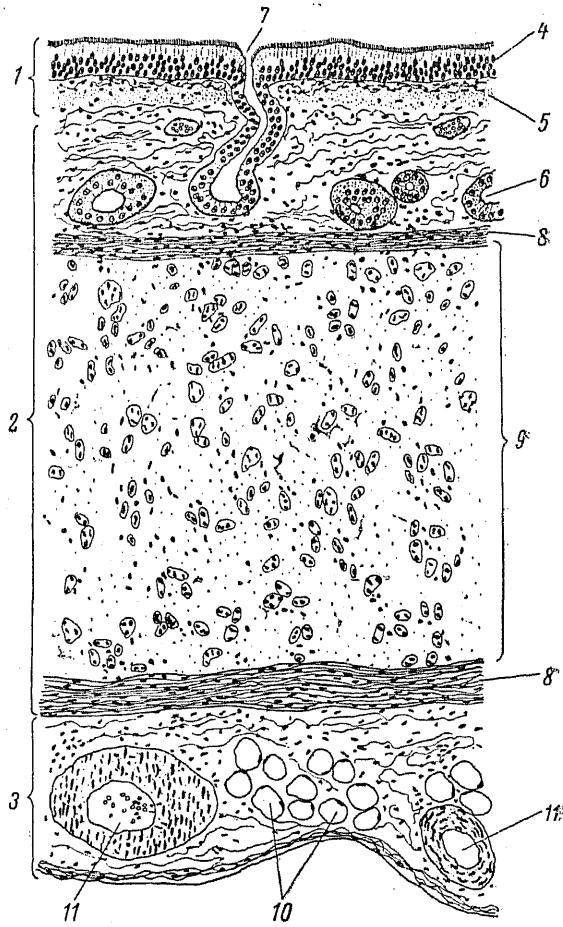


Рис. 46. Трахея собаки, поперечный срез (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — наружная оболочка, 4 — многорядный эпителий, 5 — эластические волокна в собственной оболочке слизистой, 6 — железы, 7 — проток железы, 8 — надхрящница, 9 — гиалиновый хрящ, 10 — жировые клетки, 11 — кровеносные сосуды

Постепенно передвигая препарат, следует рассмотреть под большим увеличением строение отдельных слоев стенки трахеи.

Многорядный эпителий состоит из клеток трех типов: 1) мерцательных, суженных книзу и несущих на своей свободной по-

верхности реснички; 2) секреторных, бокаловидной формы; расширенная верхняя часть этих клеток заполнена секретом; 3) вставочных, более мелких и низких клеток, не доходящих до свободной поверхности эпителия. Основания всех трех типов клеток многорядного эпителия расположены на базальной мембране. Следовательно, многорядный эпителий является однослойным. Реснички мерцательных клеток находятся в непрерывном движении и гонят слизь, выделяемую слизистыми клетками, из воздухоносных путей наружу.

Собственная оболочка состоит из тонковолокнистой рыхлой соединительной ткани. В ней встречаются лимфоидные фолликулы. Отдельные лейкоциты проникают через базальную мембрану в эпителий. Эластические волокна в т. *progria* образуют рыхлую сеть с продольным расположением волокон; на границе с подслизистой оболочкой количество их особенно велико. На препарате они перерезаны и имеют вид мелких зерен, сильно преломляющих свет. Внутренняя оболочка трахеи не образует складок.

Подслизистая оболочка состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани с большим количеством коллагеновых и эластиновых волокон. Поэтому ее часто называют фиброзной. В подслизистой оболочке находятся альвеолярно-трубчатые смешанные белково-слизистые железы; протоки их открываются в просвет трахеи. У самого эпителия протоки колбовидно расширяются, и секрет желез в виде вязкой жидкости выделяется на свободную поверхность слизистой оболочки. Пылинки и микробы прилипают к жидкости, благодаря чему до легкого доходит воздух, очищенный от большинства посторонних частиц. Среди желез в подслизистой оболочке располагаются отдельные пучки гладких мышц; их легко узнать по вытянутым ядрам.

Подслизистая оболочка переходит в плотную надхрящницу, которая окружает гиалиновый хрящ со всех сторон. В центре гиалинового хряща отчетливо видны изогенные группы хрящевых клеток. По краям хряща клетки несколько сдавлены и постепенно переходят в вытянутые параллельно поверхности плоские клетки надхрящницы. Гиалиновый хрящ имеет форму незамкнутого кольца. Вся трахейная трубка состоит из таких незамкнутых хрящевых колец, лежащих друг над другом и связанных между собой плотной соединительной тканью фиброзной оболочки. При косом срезе могут быть видны на одном препарате части двух хрящевых колец. Свободные концы хрящевого кольца соединяются пучками гладкой мускулатуры. Со стороны незамкнутого хрящевого кольца к трахее примыкает пищевод; комки пищи, проходя по пищеводу, не встречают сопротивления, так как, надавливая, расслабляют мышцы, соединяющие свободные концы хрящевого кольца трахеи. На пре-

парате концы хрящевого кольца заходят друг за друга в результате сокращения мускулатуры, вызванного фиксацией.

Снаружи от гиалинового хряща находится рыхлая соединительнотканная т. adventitia, содержащая много жировых клеток, здесь же проходят кровеносные сосуды. Посредством этой наружной оболочки трахея соединяется с соседними органами.

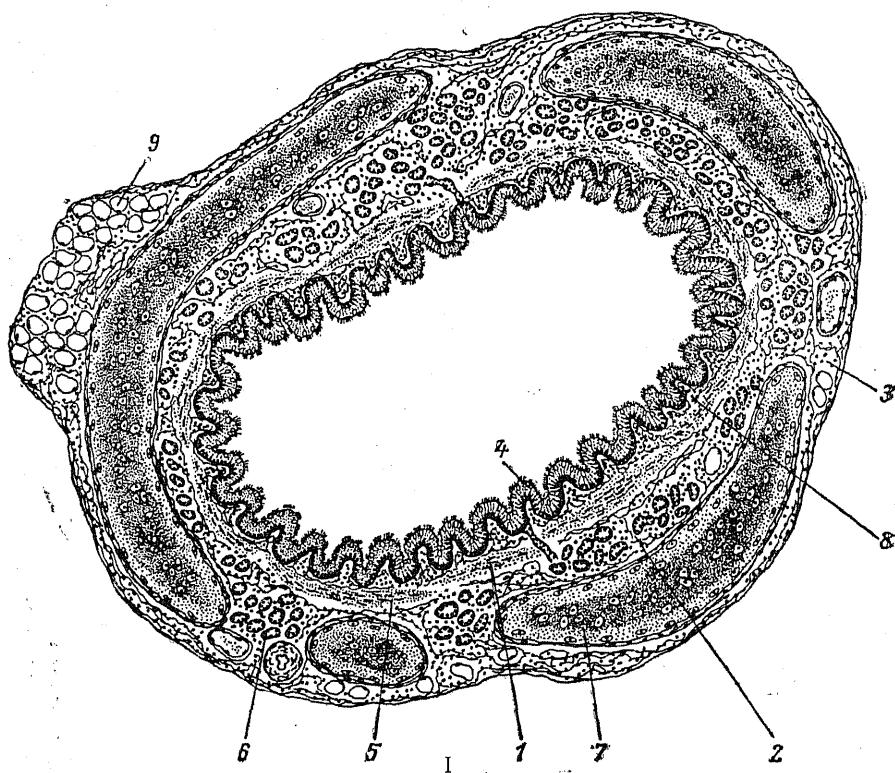
Препарат № 45. Бронхи кошки (рис. 47)

Бронхи изучают на срезах легкого. Легкое кошки фиксируют смесью Ценкера, инъецируя фиксатор через трахею. Из области разветвления средних бронхов выделяют кусочек фиксированного легкого, делают срезы и окрашивают их гематоксилином с эозином.

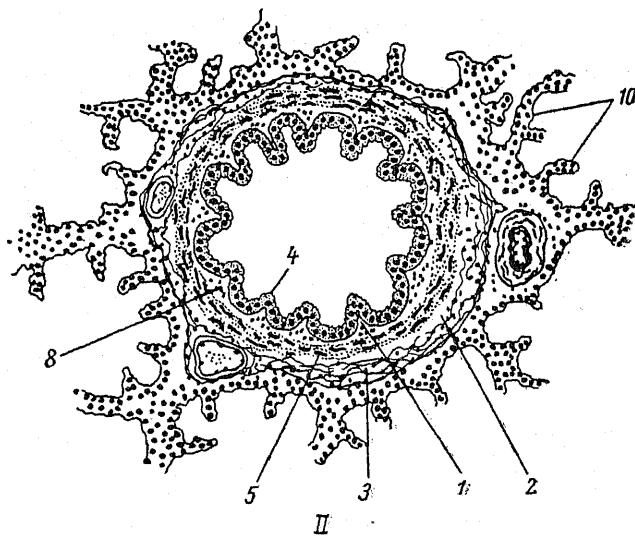
На препарате среди легочной ткани хорошо видны перерезанные кровеносные сосуды и бронхи среднего и малого калибра.

Бронх среднего калибра. В стенке бронхов различают три оболочки: слизистую, подслизистую и наружную. Слизистая оболочка среднего бронха состоит из многорядного ресничного эпителия, содержащего, помимо ресничных, еще и бокаловидные клетки. Под эпителием находится собственная оболочка, состоящая из рыхлой соединительной ткани с продольными эластическими волокнами. Здесь могут быть лимфоидные скопления, образованные ретикулярной тканью, заполненной лимфоцитами с характерными круглыми темно окрашенными ядрами.

Подслизистая оболочка отграничена от слизистой мышечным слоем, которого нет в трахее. Этот слой состоит из пучков гладких мышечных клеток, окружающих бронх циркулярно, но не образующих непрерывного кольца. Вытянутые ядра мышц хорошо видны на препарате. Вследствие сокращения этих мышц при фиксации слизистая оболочка бронха образует на препарате продольные складки, и просвет бронха становится звездчатым. Подслизистая оболочка состоит из соединительной ткани, среди которой залегают группы желез смешанного типа. На препарате заметны концевые отделы желез и их протоки. Концевые отделы имеют форму пузырьков, выстланных одним рядом клеток. Протоки проходят между мышцами и открываются на поверхность слизистой оболочки. На границе подслизистой и наружной оболочек находится хрящевая прослойка. Хрящ не охватывает средний бронх сплошным кольцом, а состоит из отдельных пластинок, расположенных по окружности бронха. Надо напомнить, что в трахее хрящ имеет вид незамкнутого, а в главных бронхах сплошного замкнутого кольца. Каждая отдельная пластинка хряща одета надхрящницей. Снаружи от



I



II

Рис. 47. Бронхи кошки:

I — бронх среднего калибра; II — бронх малого калибра (увеличение: I — ок. 5, об. 10 \times II — ок. 10, об. 10 \times):

1 — слизистая оболочка, 2 — подслизистая оболочка, 3 — наружная оболочка, 4 — эпителий, 5 — пучки гладких мышечных клеток, 6 — железы, 7 — пластинки хряща, 8 — эластические волокна в собственной оболочке слизистой, 9 — жировые клетки, 10 — ткань легкого

хряща находится наружная оболочка с соединительнотканными волокнами и скоплениями жировых клеток.

Бронх малого калибра. Этот бронх имеет более тонкую и проще построенную стенку. Желез и хряща в подслизистой оболочке нет. Слизистая оболочка его состоит из двурядного или однорядного в самых мелких бронхах эпителия, за которым расположена рыхлая соединительная ткань собственной оболочки с большим количеством продольных эластических волокон. На препарате волокна поперечно срезаны и имеют вид блестящих зерен. Гладкие мышцы, циркулярно окружающие бронх, хорошо развиты; они образуют плотное кольцо вокруг бронха. Подслизистая оболочка незаметно переходит в наружную, лишенную жировой ткани.

Хрящевой и эластический аппараты поддерживают зияние бронхов. Мышцы сужают и расширяют их диаметр. Таким образом меняется просвет и регулируется вентиляция данного участка легкого.

Препарат № 46: Легкое кошки (рис. 48)

Препарат обрабатывают так же, как описано в предыдущем параграфе. Для приготовления срезов выделяют кусочек легкого.

Прежде всего надо найти продольно срезанную веточку малого бронха. Малые бронхи (см. препарат № 45) разветвляются на бронхиолы, входящие в легочную дольку. Бронхиолы продолжаются в конечные (терминалльные) бронхиолы. Внутренняя поверхность терминалльной бронхиолы покрыта однослойным кубическим эпителием без ресничек. Под эпителием расположена рыхлая соединительная ткань с эластическими волокнами и отдельными пучками гладких мышц. На продольном срезе бронхиолы эластические волокна срезаны продольно, а мышцы — поперечно. Терминалльные бронхиолы дихотомически разветвляются на альвеолярные бронхиолы. Последние, разветвляясь, образуют альвеолярные ходы, каждый из которых переходит в два альвеолярных мешка. Стенка альвеолярной бронхиолы отличается по своему строению от терминалльной бронхиолы тем, что в ней появляются отдельные пузыревидные выпячивания — альвеолы. Стенка же альвеолярного хода и альвеолярного мешка состоит из сплошных альвеол.

Вся ткань легкого разделена на мелкие ацинусы, ограниченные друг от друга прослойками соединительной ткани. Соединительная ткань проходит также между отдельными альвеолярными ходами и частично отделяет альвеолы. Каждый ацинус заключает в себе альвеолярные ходы с альвеолами, отходящие от одной терминалльной бронхиолы.

На препарате очень трудно разграничить отдельные ацинусы, но части альвеолярных ходов с альвеолами видны хорошо.

Срез через альвеолу может пройти различным образом. Альвеола может быть срезана в профиль так, что будет видно ее соединение с альвеолярным ходом. В большинстве случаев

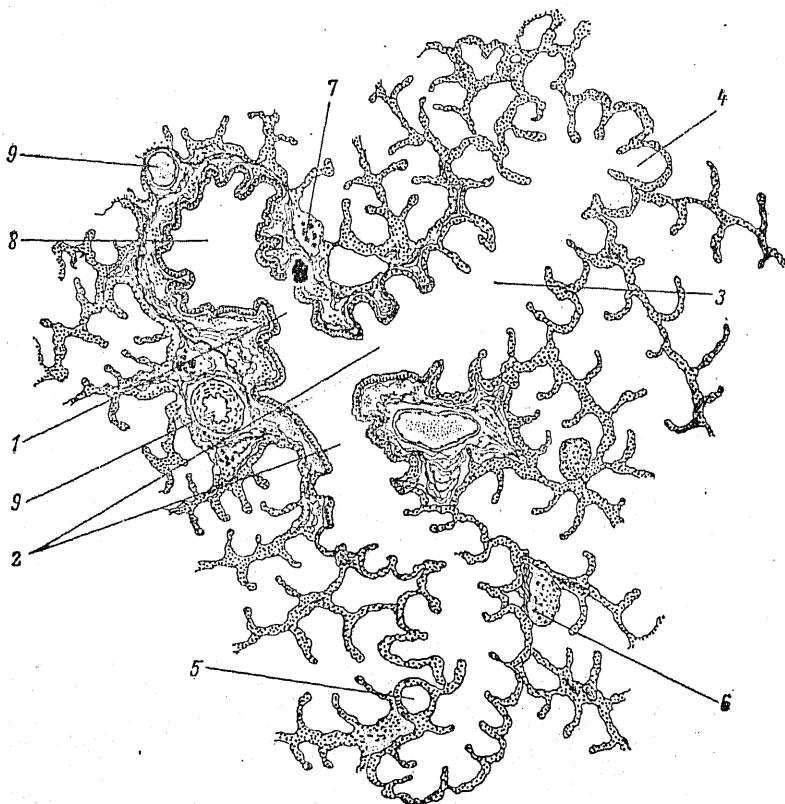


Рис. 48. Легкое кошки (увеличение ок. 7, об. 10):
1 — терминальная бронхиола, 2 — альвеолярная бронхиола, 3 — альвеолярный ход,
4 — альвеола, срезанная в профиль, 5 — альвеола, срезанная поперек, 6 — альвеола,
срезанная тангенциально, 7 — пылевые клетки, 8 — малый бронх, 9 — кровеносные
сосуды

альвеолы срезаются поперек, тогда они кажутся просветами, окруженными со всех сторон тонкими стенками из легочного эпителия. В некоторых случаях альвеола срезается тангенциально, по стенке, при этом просвет ее не виден.

Такая обработка препарата не выявляет тонкого строения респираторного легочного эпителия. На поперечных срезах через альвеолу можно лишь видеть, что стенка ее очень тонкая и

состоит из одного слоя клеток, расположенных на базальной мембране. Хорошо заметны также безъядерные участки в виде очень тонких пластинок, по-видимому, представляющие собой цитоплазматические выросты клеток стенки альвеолы, называемые вуалью. Со стороны базальной мембранны к альвеоле прилегает сеть капилляров, эндотелиальные клетки которых можно различить по их темным вытянутым ядрам. Особенно хорошо видны ядерные участки клеток и безъядерные цитоплазматические выросты, составляющие стенку альвеолы, на тангенциальных срезах через альвеолу. Эластический аппарат легкого при окраске гематоксилином не виден (см. препарат № 47).

В рыхлой соединительной ткани, окружающей альвеолы, кроме сети капилляров, можно видеть так называемые пылевые клетки. Это гистиоциты — клетки, обладающие способностью к фагоцитозу. Они поглощают пылевые частицы, проникающие в стенку альвеолы. Гистиоциты имеют самую различную форму, их цитоплазма заполнена черными частичками пыли. Скопления таких клеток образуют темные пятна в легком.

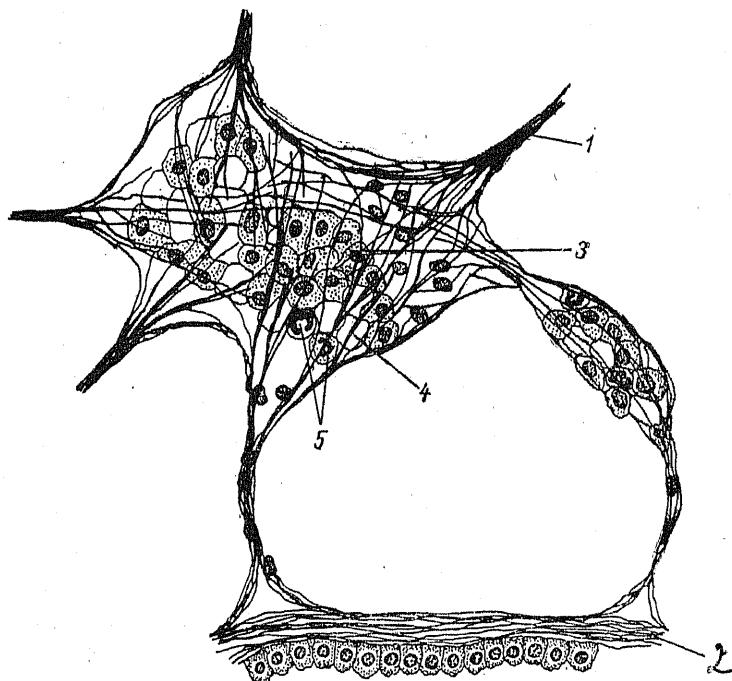


Рис. 49. Эластические волокна в легком кошки (увеличение ок. 10, об. 40):

1 — эластические волокна вокруг альвеолы, 2 — эластические волокна в стенке бронха, 3 — эпителий альвеолы, 4 — безъядерный участок эпителия альвеолы, 5 — кровяные клетки

Препарат № 47. Эластические волокна в легком кошки (рис. 49)

Легкие кошки фиксируют спиртом с формалином, вводя фиксатор через трахею. Срезы любой части легкого окрашивают орсенином. Рекомендуется предварительно окрасить ядра квасцо-ным гематоксилином.

Этот препарат показывает, насколько сильно развиты эластические волокна в ткани легкого. Волокна от темно-фиолетовых до красновато-коричневых (на препарате) проходят под эпителием в базальной мемbrane каждой альвеолы, образуя ее эластический скелет. На тангенциальных срезах через альвеолу видно наиболее густое сплетение эластических волокон вокруг альвеолы, в месте соединения ее с альвеолярным ходом. Здесь эластические волокна окружают альвеолу в виде кольца. Отдельные волокна, иногда дихотомически ветвящиеся, проходят под эпителием по всей альвеолярной стенке.

Эластические волокна в большом количестве имеются также в стенках бронхов любого калибра. В крупных и средних бронхах они проходят в слизистой оболочке под эпителием вдоль бронха. По мере уменьшения диаметра бронха хрящ замещается густой сетью эластических волокон.

Обилие таких волокон в стенках альвеол играет большую роль в процессе дыхания. Благодаря наличию эластических волокон альвеолы при вдохе способны растягиваться и при выдохе — вновь спадаться.

Глава VI

ЭНДОКРИННЫЕ ОРГАНЫ

К железам с внутренней секрецией относится ряд органов, в которых образуются гормоны, или инкреты,—биологически активные продукты обмена веществ, оказывающие гуморальным путем физиологическое воздействие на другие органы.

Эндокринные органы не имеют протоков, столь характерных для всех других желез, и гормоны выделяются в кровяное русло. В связи с этим железы внутренней секреции обильно снабжаются кровью, и в них развивается густая сеть кровеносных и лимфатических капилляров.

Препарат № 48. Парашитовидная железа крысы (рис. 50)

Кусочек железы фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Парашитовидные железы располагаются около щитовидной железы, иногда даже погружаются в ее ткань. Поэтому на препарате можно увидеть около парашитовидной железы типичные фолликулы щитовидной железы.

Парашитовидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, в которой видны перерезанные кровеносные сосуды. От капсулы внутрь органа проникают переплетающиеся тяжи соединительной ткани, по которым идут кровеносные сосуды. В более толстых прослойках видны группы жировых клеток с большими светлыми округлыми пространствами, образовавшимися вследствие растворения жировых капель в протоплазме в процессе приготовления препарата. Паренхима органа состоит из переплетающихся тяжей эпителиальных клеток, плотно расположенных друг около друга. Часть тяжей перерезана поперек, и в этих местах клетки расположены гнездами.

Под большим увеличением видно, что вся ткань парашитовидной железы пронизана большим количеством кровеносных

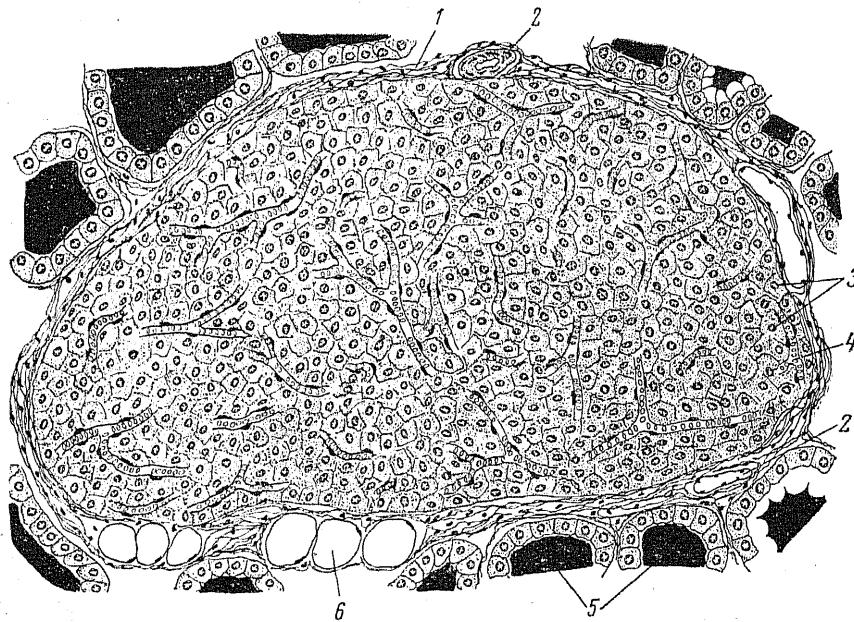


Рис. 50. Парашитовидная железа коровы (увеличение ок. 5, об. 40):
1 — соединительнотканная капсула, 2 — кровеносные сосуды, 3 — железистые клетки,
4 — кровеносные капилляры, 5 — фолликулы щитовидной железы, 6 — жировые клетки

капилляров. Их вытянутые темные ядра хорошо отличаются от округлых или слегка овальных более светлых ядер железистых клеток.

Препарат № 49. Щитовидная железа собаки (рис. 51)

Материал фиксируют смесью Ценкера и окрашивают по Маллори.

Щитовидная железа окружена соединительнотканной капсулой, ответвления которой проникают внутрь органа и делят его на долики. В некоторых случаях при изготовлении препарата под влиянием реактивов соединительная ткань сжимается больше, чем паренхима железы, вследствие чего около соединительной ткани образуются светлые щели.

Внутрь железы по соединительной ткани проходят кровеносные сосуды, разрезы которых можно найти в более широких ее прослойках.

Дольки состоят из шаровидных или вытянутых замкнутых пузырьков, или фолликулов, плотно расположенных друг около друга; между ними проходят тонкие прослойки соединительной ткани и капилляры. Фолликулы образованы одним слоем эпите-

тэлиальных клеток. Округлое ядро лежит ближе к основанию клетки. Форма клеток варьирует от кубической до цилиндрической, в зависимости от функционального состояния железы.

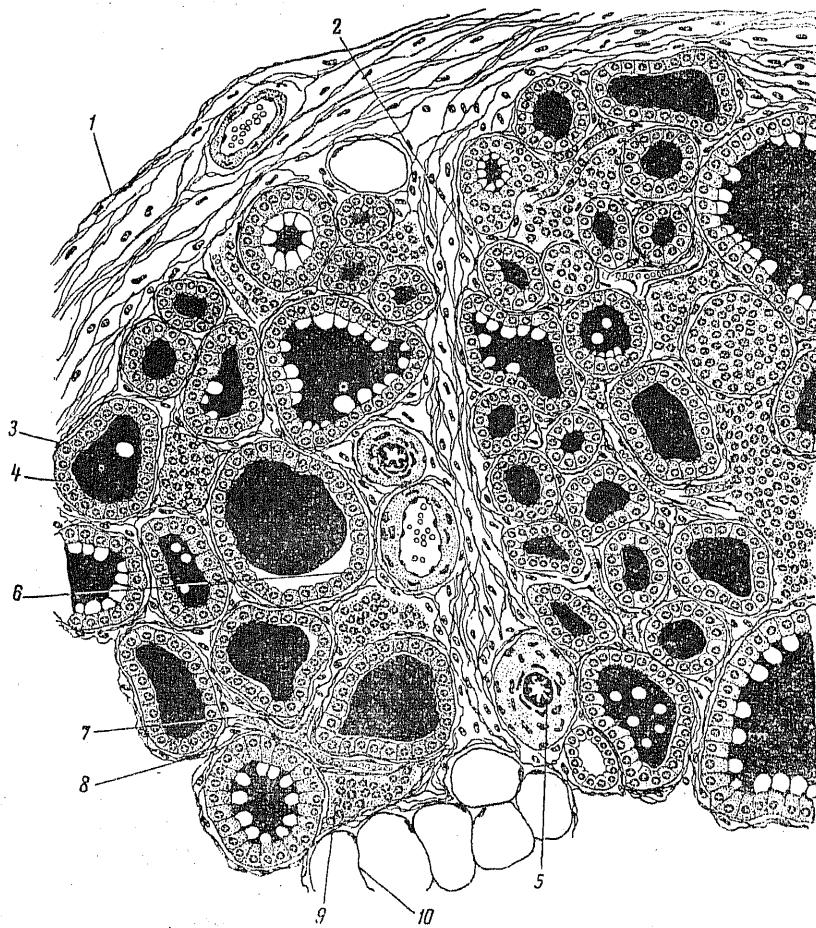


Рис. 51. Щитовидная железа собаки (увеличение ок. 5, об. 40):

1 — капсула, 2 — прослойки соединительной ткани, 3 — фолликул, 4 — коллоид щитовидной железы, 5 — артерия, 6 — вена, 7 — кровеносные капилляры, 8 — интерстициальная ткань, 9 — интерфолликулярные клетки, 10 — жировые клетки

Полость фолликула заполнена инкретом, так называемым коллоидом щитовидной железы. На препарате, вследствие сжатия, коллоид часто отстает от стенок фолликула. Иногда между типичными фолликулами видны комплексы клеток без просвета. В этих местах разрез прошел только через стенку фолликула.

Встречаются фолликулы разной величины; это может зависеть от различных причин: стадии развития фолликула, интенсивности функции и, наконец, от того, как прошел срез — по центру фолликула или сбоку.

Между фолликулами в соединительной ткани расположены плотные тяжи, или скопления, более темно окрашенных интерфолликулярных эпителиальных клеток. Из них в дальнейшем развиваются фолликулы. Каждый фолликул окружен тонкой прослойкой соединительной ткани. Эту ткань называют интерстициальной. На препарате ее можно отличить от эпителия фолликулов по форме клеточных ядер: круглой у клеток эпителиальной ткани и вытянутой — у соединительной.

При большом увеличении в интерстициальной ткани хорошо видны широкие кровеносные капилляры, окружающие каждый фолликул. Капилляры выстланы плоскими эндотелиальными клетками с интенсивно окрашенными вытянутыми ядрами. В более широких прослойках соединительной ткани иногда встречаются группы жировых клеток.

Препарат № 50. Зобная железа щенка (рис. 52, 53)

Зобную железу фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Для изучения надо брать зобную железу молодого животного, потому что с возрастом зобная железа подвергается редукции. Зобная железа окружена довольно широкой соединительнотканной капсулой, в которой видны перерезанные в разных направлениях кровеносные сосуды и участки жировой ткани, состоящие из характерных пузырчатых светлых и жировых клеток.

От капсулы проходят тяжи соединительной ткани, проникающие внутрь железы. По ним идут кровеносные сосуды. Кое-где видны участки жировой ткани обычно меньшей величины, чем в капсule. Железа прослойками соединительной ткани разделяется на дольки. В каждой можно различить наружное, более темное, корковое и лежащее внутри, более светлое, мозговое вещество. Тяжами, также состоящими из коркового и мозгового вещества, дольки соединяются между собой.

При большом увеличении видно, что мозговое вещество состоит главным образом из лимфоцитов, которые можно узнать по небольшим, округлым, темно окрашенным ядрам. Основу и коркового, и мозгового вещества составляют измененные эпителиальные клетки, образующие сеть, более густую в мозговом веществе и более рыхлую в корковом. Эпителиальные клетки маскируются лимфоцитами, но в мозговом веществе можно различить их большие светлые овальные ядра, резко отличающиеся от маленьких, круглых и темных ядер лимфоцитов.

В мозговом веществе располагаются тельца Гассаля, образованные тесно расположенными, наслоенными друг на друга эпителиальными клетками; клетки, лежащие в центре, обычно находятся в состоянии зернистого перерождения и уже не содержат ядер. Наружные клетки тельца также находятся на тех или иных стадиях дегенерации.

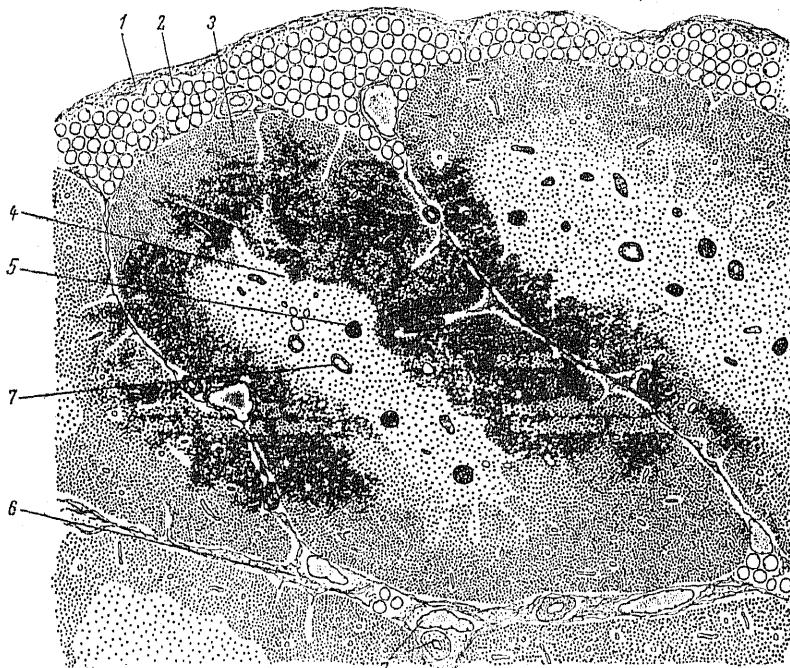


Рис. 52. Зобная железа щенка (увеличение ок. 5, об. 8):
1 — капсула, 2 — жировая ткань, 3 — корковое вещество, 4 — мозговое вещество,
5 — тельце Гассаля, 6 — междольковая соединительная ткань, 7 — кровеносные сосуды

В мозговом веществе проходит много кровеносных сосудов, зачастую наполненных эритроцитами. В корковом веществе лимфоциты расположены гораздо более плотно, чем в мозговом, вследствие чего оно окрашено значительно темнее мозгового. При большом увеличении в корковом веществе видно большое количество щелевидных капилляров, берущих свое начало от кровеносных сосудов мозгового вещества.

Ткань зобной железы по своему строению напоминает ткань кроветворных органов, но следует помнить, что основу железы составляет не ретикулярная ткань, как в кроветворных органах, а своеобразно измененная — эпителиальная.

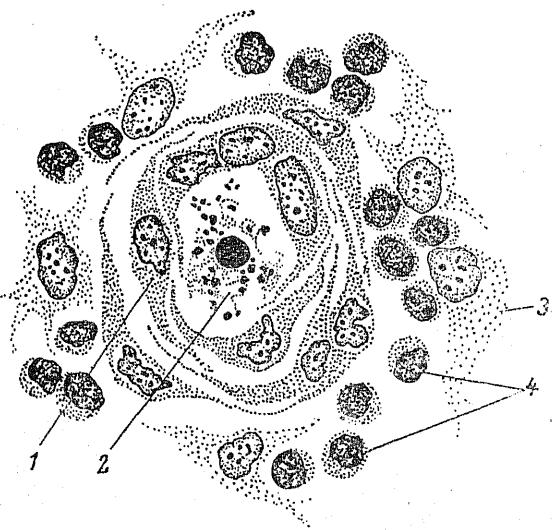


Рис. 53. Тельце Гассала (увеличение ок. 7, иммерсия):
1 — эпителиальные клетки тельца, 2 — дегенерирующие клетки тельца, 3 — эпителиальные клетки вокруг тельца, 4 — лимфоциты

Препарат № 51. Гипофиз кошки (рис. 54, 55)

Гипофиз фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают азаном.

На продольном разрезе через середину органа при малом увеличении хорошо видно, что гипофиз состоит из наиболее объемистой эпителиальной железистой передней доли (адено-гипофиз) и нейроглиальной задней доли (нейрогипофиз). В адено-гипофизе легко различить три части: переднюю, промежуточную (или среднюю) и бугровую. Передняя и промежуточная части разделены щелью. Бугровая часть является продолжением передней части и располагается вдоль ножки гипофиза.

Передняя часть передней доли гипофиза состоит из переплетающихся тяжей и гнезд эпителиальных клеток, отделенных друг от друга тончайшими прослойками соединительной ткани. В этих прослойках проходят широкие и узкие кровеносные капилляры, непосредственно прилегающие к тяжам эпителиальных клеток.

На препарате, окрашенном азаном, соединительная ткань имеет синий цвет. Благодаря этому хорошо видны ее тяжи, являющиеся ответвлением тонкой капсулы, окружающей всю железу. Хорошо выделяются и капилляры, частично на препа-

рате заполненные эритроцитами, окрашенными в оранжевый цвет.

Дальнейшее изучение гипофиза следует проводить под большим увеличением. Клетки, составляющие эпителиальные тяжи, по своему отношению к красителям разделяются на три основные группы: главные, окси菲尔льные и базофильтные.

Основную массу клеток, больше половины, составляют главные или хромофобные клетки (гамма-клетки). Они меньше других по размерам, имеют округлую или полигональную форму и нечеткие границы. Их протоплазма содержит сравнительно большое округлое или овальное светлое ядро. Она плохо окрашивается как кислыми, так и основными красителями, обычно не содержит зернистости и на препарате имеет серовато-оранжевый цвет.

Вторую группу составляют небольшие клетки с круглыми темно окрашивающимися ядрами; это окси菲尔льные, или эозинофильные клетки (альфа-клетки). Они характеризуются тем, что в их протоплазме содержится много крупных зерен, окрашивающихся кислыми красителями, на нашем препарате они



Рис. 54. Гипофиз кошки (увеличение ок. 7, об. 10):

1 - аденогипофиз, 2 - нейрогипофиз, 3 - передняя часть аденогипофиза, 4 - средняя (промежуточная) часть аденогипофиза, 5 - начало буровой части аденогипофиза, 6 - прослойки соединительной ткани, 7 - кровеносные капилляры, 8 - железистые клетки, 9 - фолликулы с коллоидом

красные. Зерна обычно заполняют всю протоплазму, и поэтому даже при большом увеличении она сплошь закрашена в красный цвет. Оксифильные клетки составляют приблизительно около 40% клеток передней доли гипофиза, и поэтому часто встречаются на препарате.

Базофильные клетки (бета- и дельта-клетки) больше по размерам и имеют округлую или овальную форму. В их протоплазме расположены зерна, окрашивающиеся основными красителями. На нашем препарате они имеют синий цвет. Большое тем-

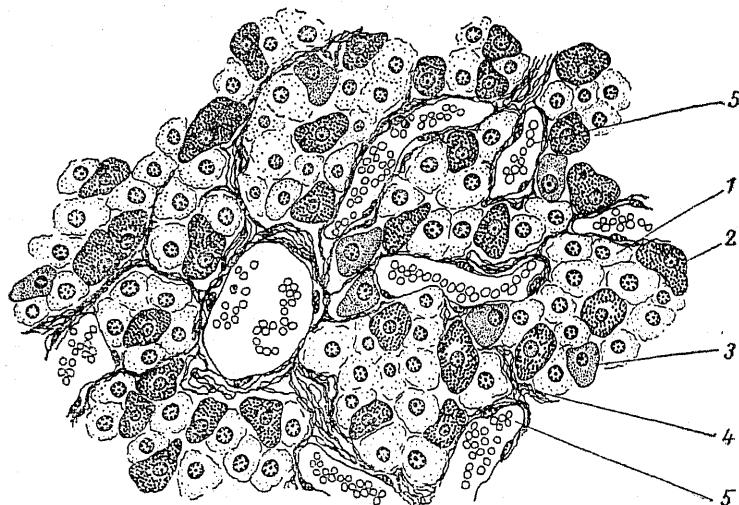


Рис. 55. Передняя часть гипофиза кошки (большое увеличение ок. 10, об. 40):

1 — главные клетки, 2 — оксифильные клетки, 3 — базофильные клетки, 4 — соединительная ткань, 5 — кровеносные капилляры

но окрашенное ядро обычно лежит эксцентрично. Базофильных клеток всего около 10%, и поэтому на препарате они встречаются реже, чем остальные.

Непосредственно за эмбриональной щелью расположена средняя часть передней доли. Средняя часть образована сплошной плотной массой эпителиальных клеток и имеет вид многослойного эпителия. Она состоит из клеток, подобных главным клеткам передней доли. Иногда встречаются отдельные оксифильные и базофильные клетки. Соединительнотканых тяжей и кровеносных сосудов здесь сравнительно немного. В некоторых местах клетки перерождаются и образуют вязкий коллоид, который раздвигает окружающий эпителий и образует пузырьки, напоминающие фолликулы щитовидной железы.

Бугровая часть состоит из клеток правильной кубической формы, не содержащих зернистости и разделенных прослойками соединительной ткани с кровеносными сосудами.

Задняя доля состоит из нейроглиальных клеток и волокон, а также громадного количества безмякотных нервных волокон. На препарате она представляет собой волокнистую массу, окрашенную в голубой цвет, в которой видны редко расположенные ядра нейроглиальных клеток. В тонких прослойках соединительной ткани проходят кровеносные сосуды.

Препарат № 52. Надпочечник собаки (рис. 56)

Надпочечник фиксируют смесью Ценкера и окрашивают гематоксилином с эозином.

На препарате при малом увеличении хорошо видно, что надпочечник состоит из лежащего в центре более светло окрашенного мозгового вещества и окружающего его со всех сторон темно окрашенного коркового вещества.

Надпочечник покрыт толстой соединительнотканной капсулой, в которой проходят кровеносные сосуды. Здесь же обычно лежат небольшие вегетативные нервные ганглии, в которых видны типичные большие нервные клетки с округлыми пузыревидными ядрами. От капсулы отходят соединительнотканые тяжи, в радиальном направлении про-

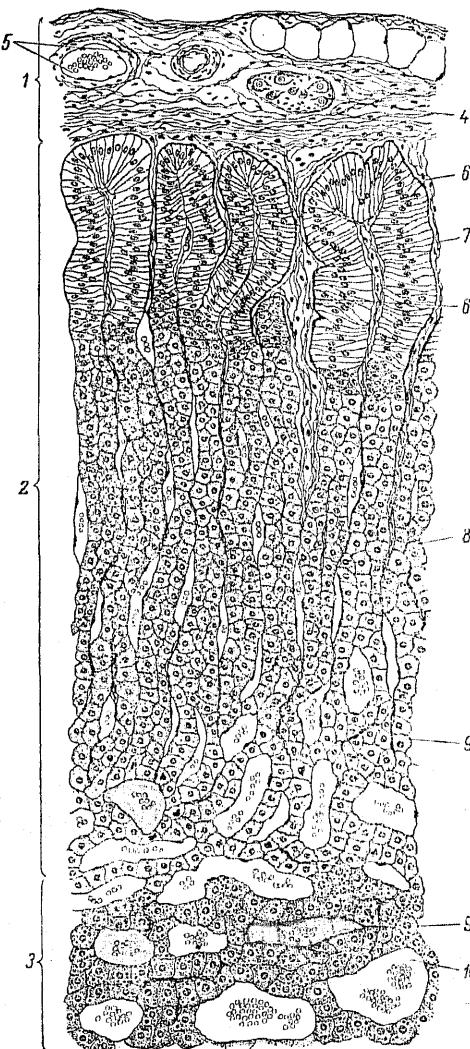


Рис. 56. Надпочечник собаки (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — капсула, 2 — корковое вещество, 3 — мозговое вещество, 4 — вегетативный ганглий, 5 — кровеносные сосуды, 6 — тяжи соединительной ткани, 7 — клубочковая зона, 8 — пучковая зона, 9 — сетчатая зона, 10 — хромафинные клетки, 11 — кровеносные капилляры.

низывающие корковое вещество; в них расположены широкие синусоидные капилляры. Корковое вещество образовано тяжами многоугольных круглых или удлиненных клеток. В зависимости от расположения и структуры клеток в корковом веществе различают три зоны: клубочковую (*zona glomerulosa*), пучковую (*zona fasciculata*) и сетчатую (*zona reticularis*).

Непосредственно под капсулой находится клубочковая зона. В ней клеточные тяжи перегибаются, образуя петли или клубочки, состоящие из продолговатых узких клеток с овальными ядрами.

В пучковой зоне клеточные тяжи идут параллельно друг другу. Большие многоугольные клетки содержат округлое ядро. В протоплазме живой клетки много мелких капель жира и липоидов. При изготовлении препарата они растворились, вследствие чего в цитоплазме образовалось много мелких круглых светлых вакуолей (смотреть при большом увеличении) и она приобрела пенистый вид. Клетки пучковой зоны наиболее секреторно активны.

В сетчатой зоне, расположенной около мозгового вещества, клеточные тяжи переплетаются между собой и образуют сеть, перерезанную на препарате в различных направлениях. В цитоплазме полигональных клеток сетчатой зоны можно увидеть явления дегенерации. Наряду с обычными круглыми ядрами правильной формы с мелкими глыбками хроматина и одним-двумя ядрышками видны очень темные ядра неправильной формы. Количество дегенерирующих ядер в клетках сетчатой зоны возрастает по направлению от пучковой зоны к мозговому веществу. Число вакуолей в цитоплазме меньше, чем в клетках пучковой зоны, но размеры их больше.

Мозговая часть надпочечника состоит из переплетающихся тяжей крупных полигональных клеток, причем в состав каждого тяжа входит несколько рядов клеток. Цитоплазма более базофильна, чем в корковой части, вследствие чего окрашивается темнее.

На препаратах, зафиксированных смесью Ценкера, в состав которой входит двухромовокислый калий, под влиянием хромовых солей в цитоплазме выявляются окрашенные в бурый цвет зерна. Поэтому эти клетки называются хромафинными. С этими зернами связан адреналин — инкрет надпочечника. Клеточные тяжи в мозговой части надпочечника тесно прилегают к широким синусоидным кровеносным капиллярам, что характерно для желез внутренней секреции.

Глава VII

МОЧЕВЫЕ ОРГАНЫ

Для того чтобы познакомиться со строением почки, надо после общего обзора препарата при малом увеличении тщательно изучить его при большом. Дело в том, что разные отделы мочевых канальцев имеют различное строение, причем оно функционально обусловлено.

Для ознакомления с функцией некоторых отделов нефрона служит второй препарат, на котором видно накопление красителя канальцами главных отделов почки при введении красителя в кровеносное русло животного. Следующие два препарата посвящены мочеотводящим путям.

Препарат № 53. Почки лошади (рис. 57, 58)

Кусочек почки фиксируют смесью Ценкера и отвесные срезы окрашивают гематоксилином и эозином.

Почка окружена плотной соединительнотканной оболочкой, в состав которой входит некоторое количество гладких мышечных клеток, расположенных в глубоких частях оболочки.

При малом увеличении в почке хорошо различается периферическое корковое и лежащее глубже мозговое вещество.

В состав паренхимы почки входят главным образом мочевые канальцы. Корковая часть почки в основном образована извилистыми канальцами. На препарате они перерезаны поперек или вкось и имеют вид кругов или овалов. Кроме того, в состав коркового слоя входят мальпигиевы, или почечные, тельца (см. ниже).

В мозговой части расположены прямые канальцы, срезанные главным образом продольно или слегка вкось; на препарате они имеют вид трубок различной длины, лежащих параллельно друг другу. Мозговое вещество образует пирамиды, широкое основание которых обращено к корковому веществу, а

вершина — к почечной лоханке. Граница между корковым и мозговым веществом неровная. Вглубь коркового вещества вдаются тяжи мозгового вещества, которые называются мозговыми лучами. До поверхности почки мозговые лучи никогда не доходят.

Участки коркового вещества, расположенные между мозговыми пирамидами, называются Бертиньевыми колонками.

Основной структурной единицей почки является нефронт; он состоит из почечного тельца и отходящего от него мочевого канальца, который впадает в выводные протоки, называемые в почке собиральными трубками. При большом увеличении надо изучить все отделы нефронов, отличающиеся друг от друга как по структуре, так и по функции.

Почечные тельца состоят из мальпигиева клубочка и окружающей его капсулы Шумлянского — Боумена. Клубочек образован многочисленными петлями кровеносных капилляров, нигде между собой не анастомозирующих. Это капилляры «чудесной сети», так как они расположены между двумя артериями: более широкой, приносящей кровь к клубочку, и более узкой — выносящей. Эти артерии редко попадают на срез.

Почечные тельца имеют вид округлых темно окрашенных образований, расположенных по всему корковому

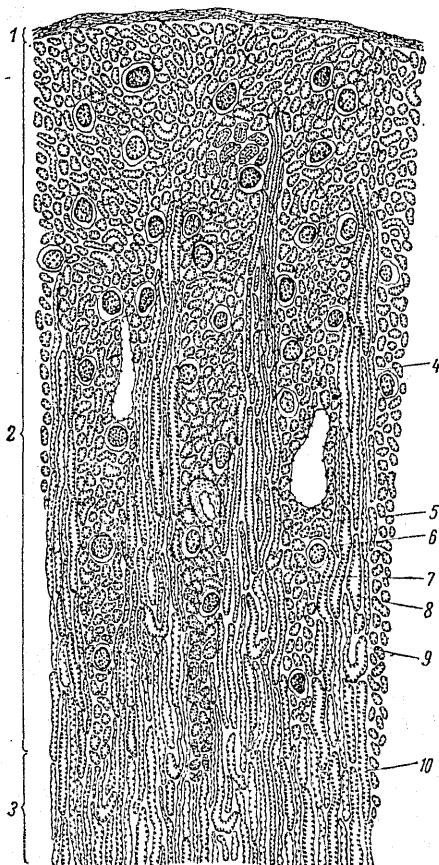


Рис. 57. Почка лошади (увеличение ок. 5, об. 3,7):

1 — капсула, 2 — корковое вещество, 3 — мозговое вещество, 4 — мозговые лучи, 5 — бертиньевы колонки, 6 — почечное тельце, 7 — извитые канальцы, 8 — прямые канальцы, 9 — петля Генле, 10 — собиральные трубы

му веществу за исключением самого наружного слоя.

Капилляры в клубочке расположены очень тесно, кроме того, они сжимаются при фиксации. Поэтому на препарате видны главным образом ядра на фоне более или менее однородной

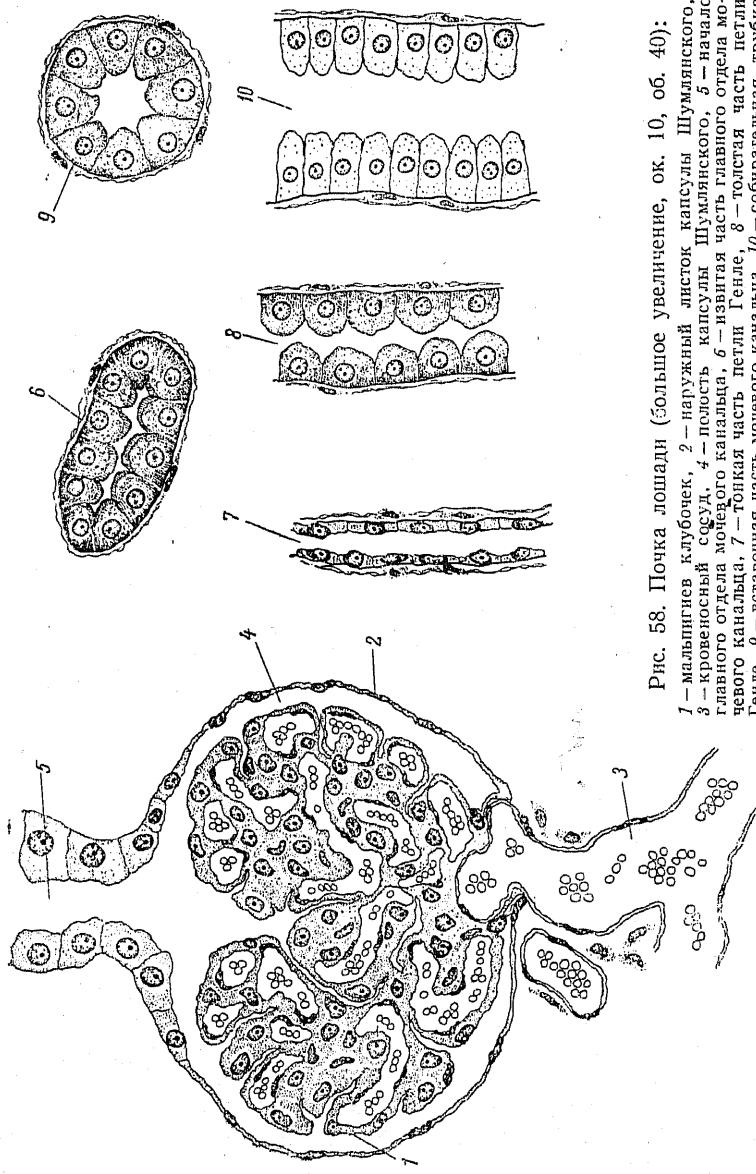


Рис. 58. Почка лошади (большое увеличение, ок. 10, об. 40):

1 — мальпигиев клубочек, 2 — наружный листок капсулы Шумлянского, 3 — кровеносный сгусток, 4 — полость капсулы Шумлянского, 5 — начало главного отдела мочевого канальца, 6 — извитая часть главного отдела мочевого канальца, 7 — тонкая часть петли Генле, 8 — толстая часть петли Генле, 9 — собирательная часть мочевого канальца, 10 — вставочная часть мочевого канальца.

массы протоплазмы. Эти ядра принадлежат клеткам эндотелия капилляров, клеткам тонкого слоя промежуточного вещества сопровождающего и скрепляющего капилляры и, наконец, плоским эпителиальным клеткам внутреннего листка капсулы Шумлянского — Боумена, которые плотно срастаются со стенками капилляров. Иногда удается различить капилляры, наполненные оранжевыми (из-за примененной окраски) эритроцитами. Мальпигиев клубочек лежит внутри капсулы Шумлянского — Боумена, имеющей вид бокала из эпителиальных клеток. В ней различают внутренний листок, срастающийся со стенкой капилляров и поэтому плохо различимый на препарате, и хорошо видный наружный листок, состоящий из слоя плоских эпителиальных клеток, за которым следует тонкий слой соединительной ткани.

Между внутренним и наружным листками находится щелевидная полость, куда из капилляров клубочка фильтруется жидкость, поступающая затем в мочевой каналец, начинающийся от каждого почечного тельца. Стенка мочевых канальцев состоит из однослоиного эпителия, являющегося продолжением эпителия капсулы. Полость мочевого канальца является продолжением полости почечного тельца.

В различных частях мочевого канальца в связи с различной функцией эпителий имеет различное строение. От почечного тельца начинается главный отдел канальца, его извитая часть, расположенная около почечного тельца; она перерезана обычно поперек или вкось, и на препарате видны круги и овалы, выстланые однослоиным кубическим или низким призматическим эпителием. Большие клетки его имеют мутную протоплазму, окрашивающуюся в интенсивно розовый цвет, в базальных частях иногда заметна нежная исчерченность, обусловленная присутствием здесь палочковидных митохондрий, расположенных параллельно друг другу. В электронном микроскопе видно, что митохондрии лежат между впячиваниями оболочки базальной части клетки. Часто в верхних частях клетки находятся вакуоли. Ядра клеток круглые, светлые. Границы между клетками плохо выражены. Просвет канальца очень узкий, щелевидный. На поверхности клеток, обращенной в просвет канальца, имеется тонкая кутикулярная щеточная каемка, состоящая из тончайших выростов цитоплазмы. Обычно при фиксации она разрушается и на препаратах почти не видна. За извитой частью главного отдела идет прямая, по структуре ничем от нее не отличающаяся. На препарате она часто срезана вдоль и входит в состав мозгового луча.

Затем следует тонкая нисходящая часть петли Генле, расположенная в мозговом луче. Стенка ее выстлана плоскими клетками, ядра которых выступают в просвет канальца. Широкая восходящая часть петли Генле также проходит в мозговом луче. Она шире нисходящей части по диаметру, выстлана кубиче-

ским эпителием с мутной цитоплазмой и хорошо выражеными клеточными границами.

Вставочный, а затем связующий отделы мочевого канальца, вновь извитые, расположены около главных отделов в корковом

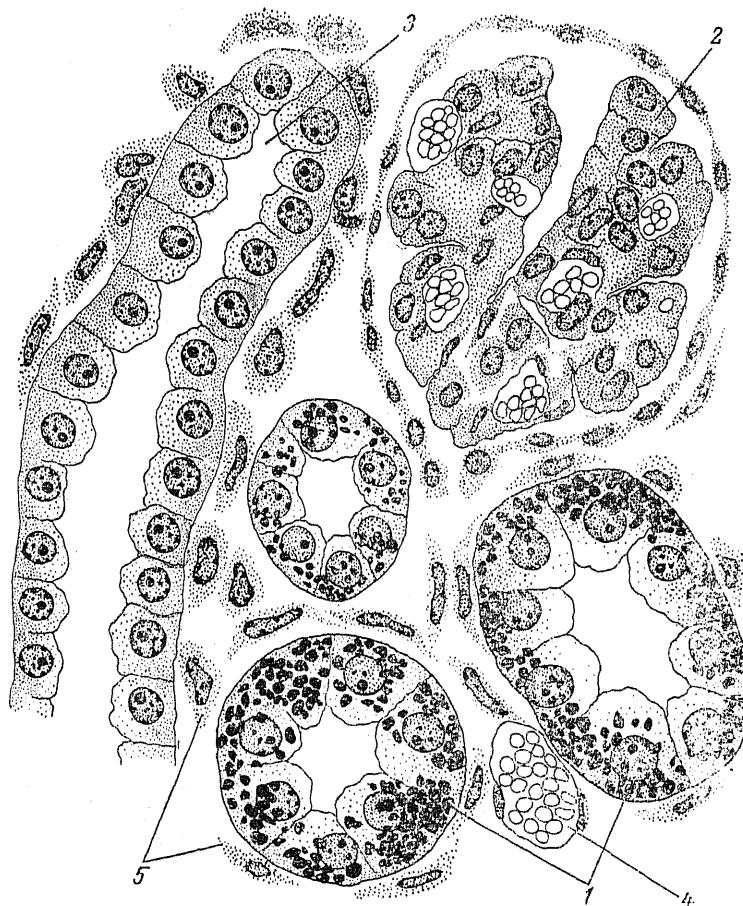


Рис. 59. Накопление трипанового синего клетками каналцев главных отделов почки кролика (увеличение ок. 7, иммерсия):

1 — трипановый синий в клетках каналцев главных отделов, 2 — мальпигиев клубочек, 3 — толстая часть петли Генле, 4 — кровеносный сосуд, 5 — клетки соединительной ткани

веществе. На препарате они срезаны таким образом, что образуют круги и овалы. Их трудно отличить от главных отделов. При внимательном изучении под большим увеличением видно, что цитоплазма клеток окрашивается несколько светлее, чем в

извитой части главных отделов; границы между клетками выражены более четко, просвет несколько шире и не имеет вида щели. У этих клеток нет ни щеточной каемки, ни палочковидных митохондрий в базальной части.

Мочевые канальцы впадают в собирательные трубы, проходящие в мозговых лучах и направляющиеся в мозговое вещество. По мере удаления от коркового вещества они сливаются, и диаметр их увеличивается. Собирательные трубы выстланы однослойным эпителием, высота которого увеличивается по мере увеличения калибра выводного протока. Клетки эпителия собирательных трубок четко ограничены друг от друга, светлая цитоплазма окрашивается совершенно гомогенно.

Препарат № 54. Накопление красителя клетками канальцев главных отделов почки кролика (рис. 59)

Кролику инъецируют под кожу 1 см³ 1-процентного раствора трипанового синего. Через сутки животное убивают и фиксируют почку в 10-процентном формалине. Срезы делают на замораживающем микротоме и докрашивают их квасцовыми кармином.

На препарате ядра всех клеток окрашены в красный цвет. Трипановый синий в виде синих зерен неправильной формы и различной величины откладывается в цитоплазме клеток исключительно главных отделов нефрона, т. е. в извитых и прямых канальцах, расположенных вблизи мальпигиевых клубочков. Клетки всех остальных канальцев краситель не накапливают.

Таким образом, способность накапливать краситель имеет только определенный участок нефрона. Вероятно, краситель попадает сначала в кровь, из крови фильтруется через мальпигиев клубочек в полость капсулы и поступает в извитые канальца. Из полости извитых канальцев всасывается клетками и откладывается в их цитоплазме.

Препарат № 55. Мочеточник собаки (рис. 60)

Мочеточник собаки фиксируют смесью Ценкера и делают поперечные срезы. Окрашивают препарат гематоксилином с эозином.

В стенке мочеточника можно различить три основных слоя: слизистый, мышечный и волокнистый. Внутренний, слизистый, слой образован переходным эпителием и собственной оболочкой — t. prorhia. Эпителий выстилает просвет мочеточника. Форма эпителия и количество слоев зависят от степени растяжения стенки мочеточника при его наполнении и опорожнении. В пустом мочеточнике, когда стенка его сильно сокращена, эпи-

телий похож на многослойный, плоский и состоит из 5—6 слоев. При первом взгляде кажется, что клетки беспорядочно нагромождены друг на друга. При внимательном же рассмотрении можно различить нижний слой клеток с закругленной широкой

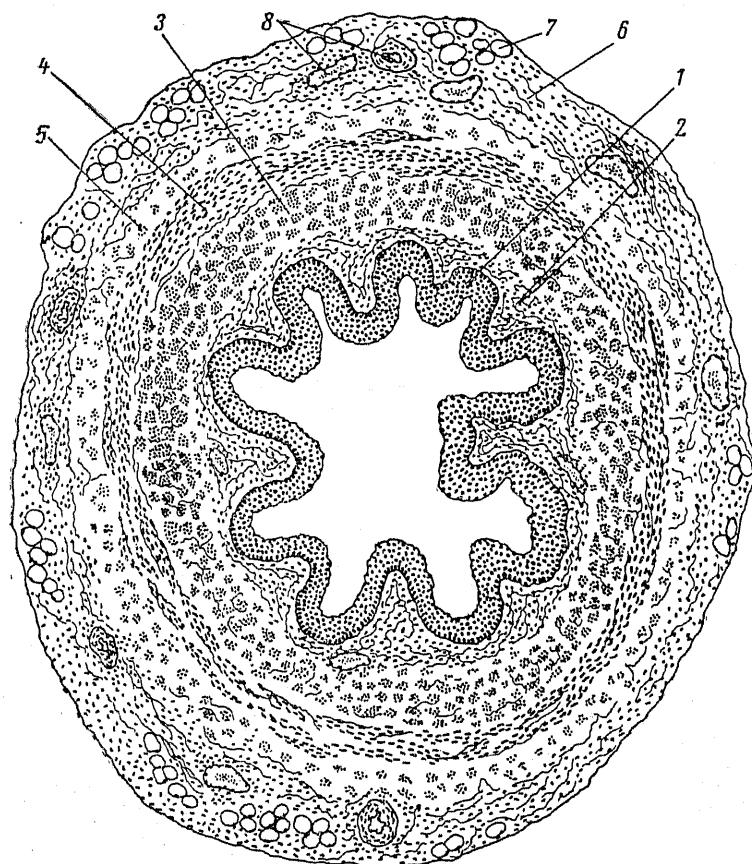


Рис. 60. Мочеточник собаки, поперечный срез (увеличение ок. 7, об. 3,7):

1 — эпителий слизистой оболочки, 2 — собственная оболочка слизистой, 3 — внутренний продольный слой мышечной оболочки, 4 — средний кольцевой слой мышечной оболочки, 5 — наружный продольный слой мышечной оболочки, 6 — волокнистая оболочка, 7 — жировые клетки, 8 — кровеносные сосуды

апикальной частью и суженным основанием, расположенным на базальной мембране. В клетки нижнего слоя вклиниваются отростки вышележащих многоугольных клеток, образующих как бы несколько рядов. Эти клетки также сидят на базальной мем-

бране. Только самый верхний слой клеток не связан с базальной мембраной. На поверхности эпителия имеется тонкая кутикула.

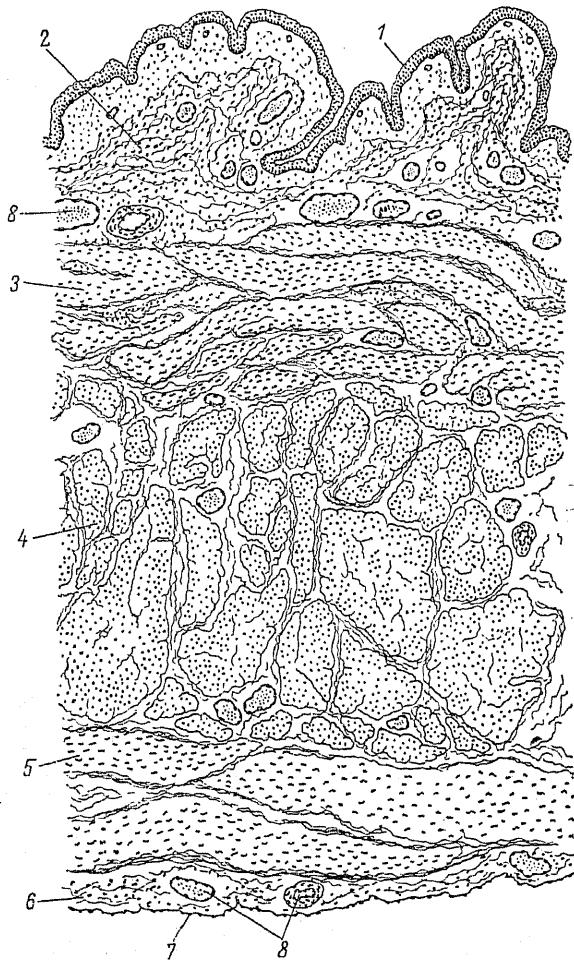


Рис. 61. Мочевой пузырь собаки, продольный срез
(увеличение ок. 5, об. 3,7):

1 — эпителий слизистой оболочки, 2 — собственная субмукоза слизистой, 3 — внутренний продольный слой мышечной субмукозы, 4 — средний циркулярный слой мышечной субмукозы, 5 — наружный продольный слой мышечной субмукозы, 6 — волокнистая субмукоза, 7 — мезотелий, 8 — кровеносные сосуды

При наполнении мочеточника стенка его растягивается, и тогда видно, что переходный эпителий состоит из двух слоев: нижнего кубического и верхнего плоского.

Широкая собственная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани с большим количеством сосудов. При пустом мочеточнике она собрана в продольные складки, благодаря чему просвет мочеточника имеет звездчатую форму.

Мышечного слоя слизистой в мочеточнике нет, а поэтому собственная оболочка сливается с подслизистой.

Мышечная оболочка состоит из гладких мышечных клеток, собранных в рыхло расположенные пучки различной толщины. На препарате хорошо видны три слоя мышц: внутренний и наружный — продольные и средний — кольцевой.

В верхних частях мочеточника наружный слой мышц отсутствует. Снаружи мышцы окружены волокнистой оболочкой, состоящей из рыхлой соединительной ткани с большим количеством жировых клеток и кровеносных сосудов.

Препарат № 56. Мочевой пузырь собаки (рис. 61)

Мочевой пузырь фиксируют смесью Ценкера и продольные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Строение стенки мочевого пузыря сходно со строением стенки мочеточника. В мочевом пузыре различаются те же самые оболочки: слизистая, мышечная и волокнистая. Последняя на поверхностях, обращенных в полость брюшины, замещена серозной оболочкой. Слизистая образована переходным эпителием, имеющим здесь такое же строение, как и в мочеточнике. Под эпителием располагается собственная оболочка (*t. propria*), состоящая из рыхлой соединительной ткани, богатой кровеносными сосудами. Наиболее развитая сеть капилляров находится в собственной оболочке непосредственно под эпителием. В пустом мочевом пузыре слизистая оболочка (ее внутренние части) собрана в складки.

Мышечная оболочка очень толстая. Она состоит из пучков гладких мышц, между которыми проходят прослойки соединительной ткани. Мышечные пучки во внутреннем слое расположены продольно, в среднем слое — циркулярно или несколько спирально (на препарате они срезаны поперек) и в наружном слое — снова продольно.

Волокнистая оболочка связывает мочевой пузырь с окружающими органами; она состоит из рыхлой соединительной ткани и местами покрыта плоскими мезотелиальными клетками.

Глава VIII

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

Для изучения органов половой системы необходимо познакомиться со строением яичника и семенника, где образуются половые клетки, со строением выводящих протоков — яйцевода и семявыносящего канала, с маткой, где созревает плод, и с некоторыми добавочными половыми железами — молочной и предстательной.

На препаратах яичника кошки и семенника морской свинки можно отчетливо показать общее строение половых органов, взаимоотношение в них эпителия и соединительной ткани, а также детально изучить процесс образования зрелых половых клеток.

Рассматривая препараты выводных протоков, следует обратить особое внимание на мощное развитие мышечной ткани. Мышечная оболочка здесь плотно прилегает к внутренней слизистой, подслизистая же оболочка не выражена. Наибольшей степени развития мышечная оболочка достигает в матке.

Для ознакомления со строением молочной железы необходимо посмотреть два препарата: молочную железу в состоянии лактации и нелактирующую молочную железу. Только при соизвестии этих двух препаратов становится ясным, какие важные изменения претерпевает молочная железа при функционировании: соединительнотканная строма заполняется эпителиальными секрецирующими концевыми отделами. В качестве примера добавочных половых желез рекомендуется изучить препарат предстательной железы собаки.

Препарат № 57. Яичник кошки (рис. 62)

Яичник кошки фиксируют смесью Ценкера. Чтобы получить на срезе периферическую и центральную зоны, нужно предварительно разрезать яичник по длинной оси пополам. Срезы следуют делать по линии разреза и окрашивать их гематоксилином с эозином.

При малом увеличении надо изучить основные части яичника. В яичнике различают наружную, более плотную, корковую часть (кору) и внутреннюю, более рыхлую, мозговую часть. С поверхности яичник покрыт зачатковым эпителием. Это слой кубических, иногда даже плоских клеток, из которых в течение зародышевого развития образуются первичные половые клетки.

В коре яичника, сразу под эпителием, находится белковая (волокнистая) оболочка, состоящая из соединительной ткани (*t. albuginea*). В ней хорошо видны вытянутые ядра соединительнотканых клеток и едва заметные коллагеновые волокна. Белковая оболочка незаметно переходит в соединительнотканную строму яичника, в которой располагаются несколько рядов первичных яйцевых фолликулов (примордиальные фолликулы). Более зрелые фолликулы находятся в глубоких слоях коры.

Мозговая часть яичника представляет собой соединительную ткань, в которой проходят сосуды и нервы. Сосуды на препарате могут быть срезаны продольно и поперечно.

Яйцевые фолликулы надо рассматривать при большом увеличении микроскопа. Первичный яйцевой фолликул образован одной клеткой — яйцевой — с круглым хорошо заметным ядром, содержащим зерна хроматина. Яйцеклетка окружена одним слоем плоских фолликулярных клеток. Фолликул созревает и постепенно погружается в строму яичника.

Следующая стадия развития фолликула, которую необходимо найти на препарате, характеризуется увеличением размера яйцевой клетки. Вокруг яйцевой клетки хорошо видна толстая гомогенная оболочка, окрашенная эозином в розовый цвет (*zona pellucida*). Фолликулярные клетки, размножаясь, образуют несколько рядов кубических и цилиндрических клеток. Это многослойный фолликулярный эпителий; он создает вокруг яйцеклетки эпителиальную оболочку, называемую *membrana granulosa*. Снаружи фолликула дифференцируется волокнистая соединительная ткань стромы яичника, которая образует наружную оболочку — *theca folliculi*. Встречаются фолликулы, у которых между клетками фолликулярного эпителия имеется щель (на препарате — белое пространство), заполненная жидкостью (*liquor folliculi*).

На препарате надо найти также последнюю стадию, когда яйцевой фолликул превращается в граафов пузырек. По сравнению с первичными фолликулами граафов пузырек имеет гигантские размеры. Яйцевая клетка располагается в нем эксцентрично. Полость, возникшая из щели и заполненная жидкостью, занимает центральную часть фолликула. Фолликулярные клетки окружают яйцеклетку и вместе с ней составляют яйцевой бугорок, выпячивающийся в полость фолликула. По периферии фолликула фолликулярные клетки располагаются в несколько рядов.

дов. Клетки, непосредственно окружающие яйцевую клетку, создают лучистый венец (*corona radiata*).

Вокруг зрелого фолликула хорошо заметна соединительно-тканная оболочка (*theca*), окрашенная эозином в светло-розовый цвет. Она состоит из 3-х слоев. Внутренний, примыкающий

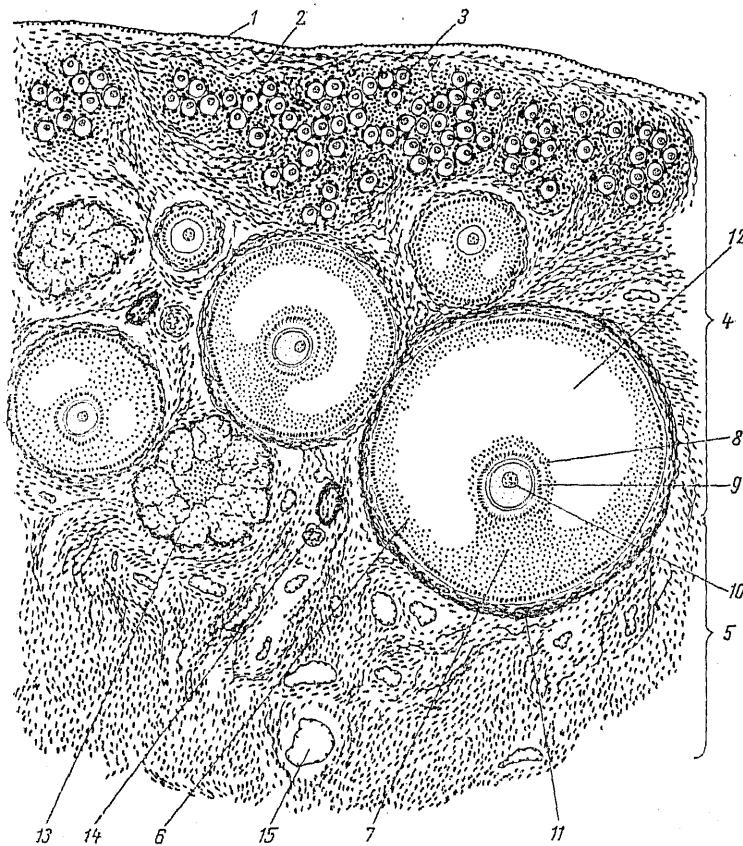


Рис. 62. Яичник кошки (увеличение ок. 5, об. 10):

1 — зачатковый эпителий, 2 — белковая оболочка, 3 — примордияльные фолликулы, 4 — корковая часть яичника, 5 — мозговая часть яичника, 6 — фолликулярные клетки, 7 — граафов пузырек, 8 — яйцевой бугорок, 9 — лучистый венец, 10 — ядро яйцеклетки, 11 — тека, 12 — полость граафова пузырька, 13 — желтое тело, 14 — атретическое тело, 15 — кровеносный сосуд

к фолликулярному эпителию, имеет вид тонкой стекловидной оболочки. Затем идет рыхлый слой соединительной ткани, богатой сосудами (*theca interna*). Снаружи находится плотный волокнистый слой (*theca externa*).

Необходимо учесть, что через фолликул срез может пройти таким образом, что яйцевой бугорок с яйцевой клеткой на него

не попадут. Тогда в центре фолликула будет видна полость, заполненная жидкостью, а по краям несколько рядов клеток фолликулярного эпителия.

Срез может пройти и поверхностью, только через фолликулярный эпителий, тогда полости на срезе не будет. Тека в этом случае будет окружать только группу фолликулярных клеток.

Так как не все фолликулы достигают полного развития, то в яичнике встречаются фолликулы, которые подвергаются распаду (атретические). Их легко отличить по следующим признакам: яйцеклетка в них деформируется, фолликулярный эпителий подвергается перерождению — его клетки теряют связь друг с другом и заполняются жиром. Стекловидная оболочка при этом утолщается и образует складки. На месте погибших фолликулов в дальнейшем разрастается интерстициальная ткань. Она имеет вид тяжей, составленных из многоугольных клеток, с круглыми, отчетливо заметными ядрами.

Во время овуляции граафов пузырек лопается, и зрелая яйцеклетка попадает на поверхность яичника. На месте лопнувшего граафова пузырька в яичнике развивается желтое тело. При этом стенки фолликула спадаются, фолликулярный эпителий интенсивно размножается и заполняет бывшую полость. В клетках откладывается липоидный пигмент желтого цвета (лутеин). Из стромы яичника в желтое тело врастает кровеносные сосуды. Желтое тело выполняет функцию железы внутренней секреции.

Препарат № 58. Яйцевод кошки (рис. 63)

Яйцевод кошки (можно использовать яйцевод любого крупного млекопитающего) фиксируют смесью Ценкера и поперечные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

В яйцеводе различают слизистую, мышечную и серозную оболочки.

Слизистая оболочка яйцевода образует многочисленные сильно разветвленные складки. Они расположены продольно и на препарате имеют вид выступов со многими ответвлениями, заполняющими почти полностью просвет яйцевода. Остаются только узкие неокрашенные щели, сообщающиеся друг с другом. Все складки покрыты однослойным призматическим эпителием. Клетки эпителия двух типов: мерцательные, с длинными, хорошо выраженным ресничками, и колбовидные, без ресничек, с зернами секрета, превращающегося в слизь.

Всю основу складок составляет собственная оболочка (*tunica propria*). Она имеет обычное строение, состоит из рыхлой соединительной ткани с фибробластами, коллагеновыми и эластическими волокнами. Подслизистая оболочка отсутствует, так что узкий слой собственной оболочки, лежащей у основания

складок, непосредственно граничит с толстой мышечной оболочкой, состоящей из гладких мышц. Внутренний слой мышечной

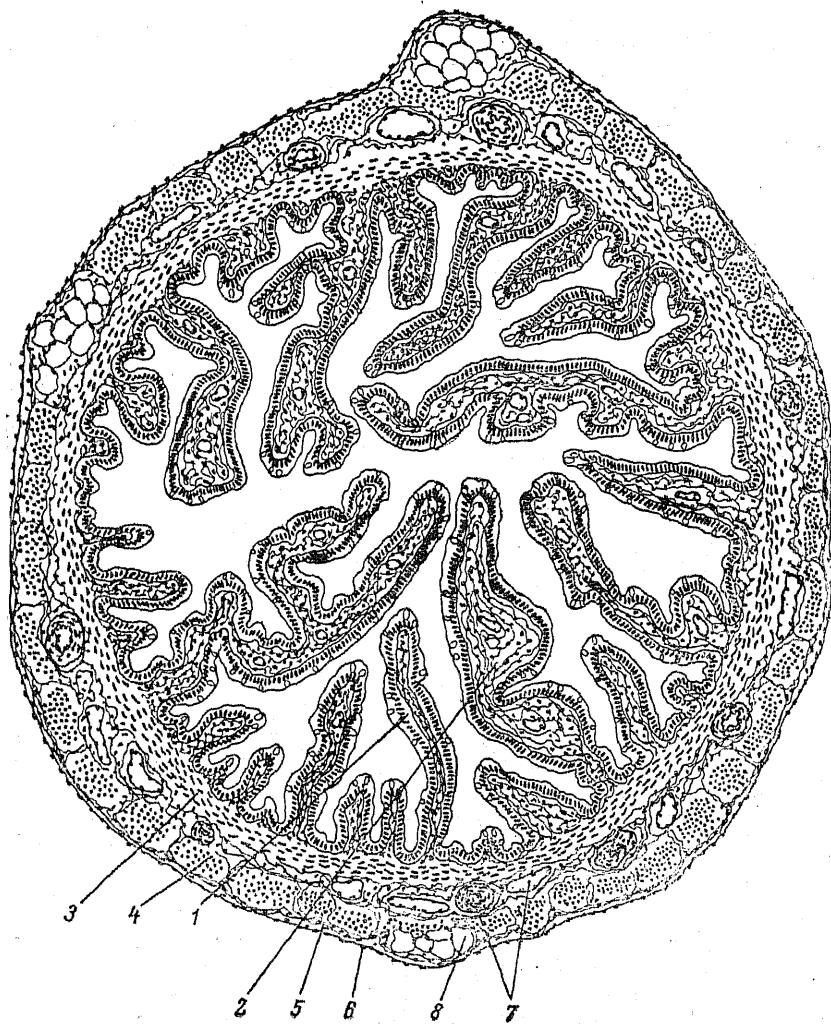


Рис. 63. Яйцевод кошки, поперечный срез (увеличение ок. 5, об. 10):
1 — эпителий слизистой оболочки, 2 — собственная оболочка слизистой, 3 — внутренний кольцевой слой мышечной оболочки, 4 — наружный продольный слой мышечной оболочки, 5 — серозная оболочка, 6 — мезотелий, 7 — кровеносные сосуды, 8 — жировые клетки

оболочки расположен циркулярно, наружный слой — продольно. Между мышцами хорошо заметна рыхлая соединительная ткань с крупными кровеносными сосудами, среди которых легко

различаются артерии и вены. С периферии мышцы покрыты тонкой серозной оболочкой.

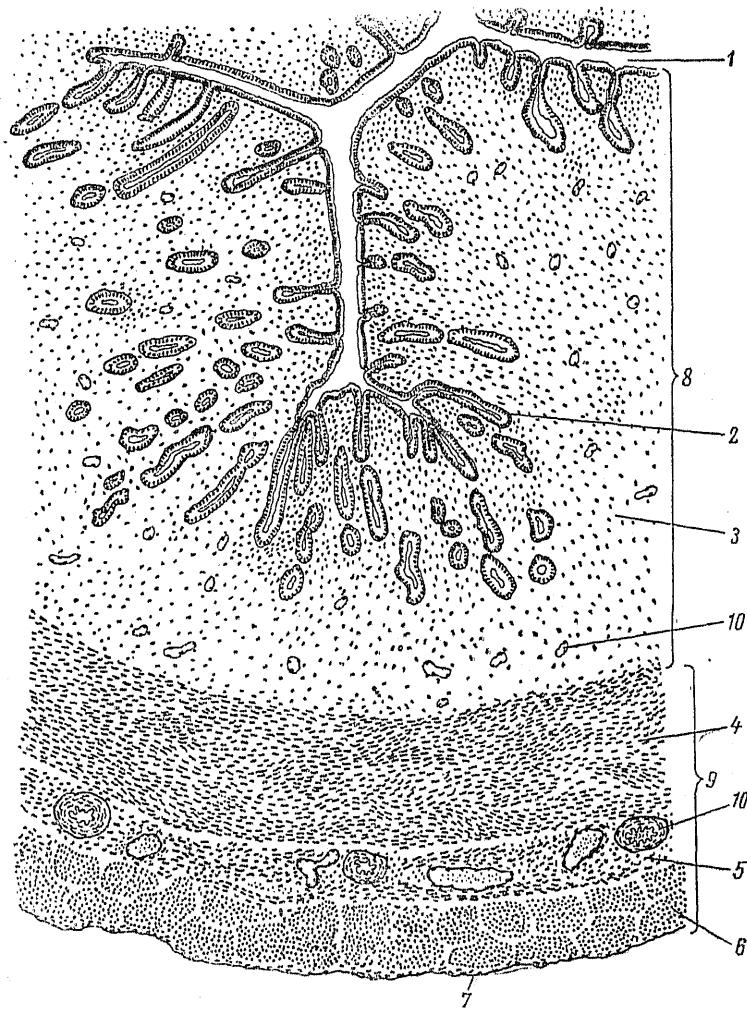


Рис. 64. Матка кошки, поперечный срез (увеличение ок. 5, об. 10):
1 — просвет матки, 2 — эпителий слизистой оболочки, 3 — собственная оболочка слизистой, 4 — внутренний кольцевой слой мышечной оболочки, 5 — средний слой мышечной оболочки, 6 — наружный продольный слой мышечной оболочки, 7 — серозная оболочка, 8 — эндометрий, 9 — миометрий, 10 — кровеносный сосуд

Движение ресничек мерцательного эпителия и сильное сокращение циркулярных мышц способствуют продвижению яйца по направлению к матке.

Препарат № 59. Матка кошки (рис. 64)

Матку кошки фиксируют смесью Ценкера, делают поперечные срезы через тело матки и окрашивают их гематоксилином с эозином.

Просвет матки на поперечном срезе имеет звездчатую форму. При малом увеличении видны основные оболочки, образующие стенку: слизистая, мышечная и серозная.

Слизистая оболочка (*endometrium*) состоит из однослойного призматического эпителия, выстилающего просвет матки и собственной оболочки.

Большинство клеток эпителия содержит реснички, колебание которых направлено к шейке матки. Часть клеток выделяет слизь. Под эпителием лежит широкий слой соединительной ткани собственной оболочки (*t. propria*). Эпителий образует глубокие узкие вмятины вглубь собственной оболочки, так называемые крипты, иногда ветвящиеся на концах. Крипты заходят очень глубоко и достигают мышечного слоя. Часто их называют маточными железами. Собственная оболочка состоит из очень рыхлой соединительной ткани, богатой клетками. Кроме обычных фибробластов, здесь встречаются многочисленные лейкоциты. Подслизистая оболочка, как и в яйцеводе, здесь отсутствует.

К собственной оболочке непосредственно примыкает сильно развитая мышечная оболочка (*myometrium*). Очень толстая мышечная оболочка состоит из пучков гладких мышц, которые образуют несколько слоев, различающихся своим направлением. Внутренний слой (*stratum subepicardium*) содержит преимущественно циркулярные пучки и небольшое число косо направленных тяжей. Средний слой (*st. vasculare*) имеет немного циркулярных пучков и обильно снабжен крупными сосудами. Наружный слой (*st. supravasculare*) представлен главным образом продольно расположенным мышцами.

Следует заметить, что направление пучков в мышечных слоях матки других животных и человека может быть иным. Снаружи матка покрыта очень тонким слоем серозной оболочки.

Препарат № 60. Молочная железа кролика (лактирующая) (рис. 65)

Фиксируют смесью Ценкера, окрашивают срезы гематоксилином с эозином.

При малом увеличении видно, что молочная железа состоит из долек, которые отграничены друг от друга междолльковой соединительной тканью. Каждая долека состоит из концевых секрецирующих отделов железы, располагающихся в рыхлой соединительной ткани внутри долек, и выводных протоков, про-

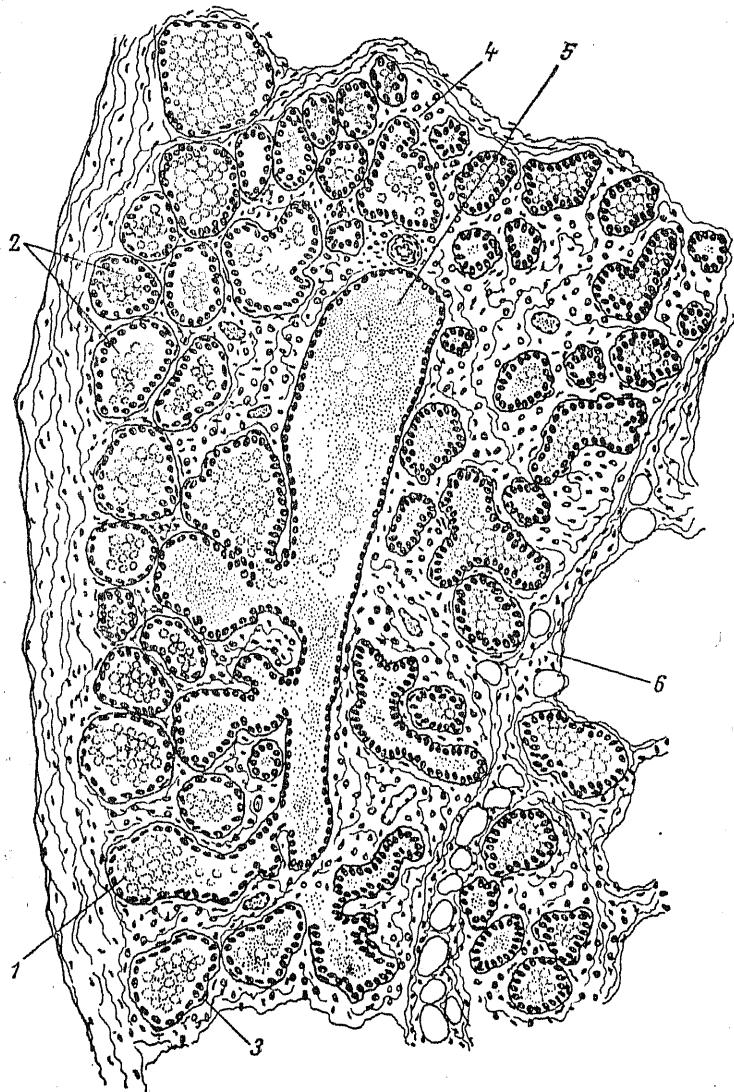


Рис. 65. Часть дольки лактирующей молочной железы кролика (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — концевые отделы, срезанные в профиль, 2 — концевые отделы, срезанные поперек, 3 — ядра миоэпителиальных клеток, 4 — внутридольковая соединительная ткань, 5 — молочный ход, 6 — междудольковая соединительная ткань

ходящих преимущественно в междольковой соединительной ткани.

При большом увеличении следует рассмотреть концевые отделы. Они имеют форму пузырьков или вытянутых мешочеков. Концевые отделы выстланы одним слоем эпителиальных клеток, имеющих различную форму: плоскую, кубическую или призматическую. Клетки, не выделяющие секрет, имеют призматическую форму, секрециирующие клетки — кубические, клетки только что выделившие секрет — плоские. Секрет эпителиальных клеток выделяется по мерокриновому способу.

Снаружи к эпителиальным клеткам прилегают миоэпителиальные корзинчатые клетки. Они располагаются между эпителием и базальной мембраной. Их плоские удлиненные ядра, иногда направленные косо к эпителиальным клеткам, хорошо заметны на препарате. Секрет поступает в просвет концевых отделов и благодаря сокращению миоэпителиальных клеток выбрасывается в протоки.

Между концевыми отделами находятся тонкие прослойки рыхлой соединительной ткани, в которой проходят кровеносные сосуды, питающие ткань железы. Эта внутридольковая интерстициальная ткань содержит большое количество пришлых свободных клеток. Здесь встречаются плазматические клетки, гистиоциты, лимфоциты, эозинофилы; жировые клетки всегда отсутствуют. В более плотной междольковой соединительной ткани имеется большое количество жировых клеток.

В просвете концевых отделов видны капли секрета и попадаются лейкоциты, проникающие сюда через эпителиальную стенку.

Выходные протоки на препарате могут быть перерезаны в самых различных местах. Если попал срез нижнего отдела протока, так называемого молочного хода, то хорошо видна его стенка, выстланная однослойным кубическим или цилиндрическим эпителием. Молочные ходы образуют расширения — молочные синусы. Стенки верхних отделов протока состоят из двухрядного эпителия, и, наконец, на поверхности соска открывается проток, выстланный многослойным плоским эпителием.

Препарат № 61. Молочная железа кролика (нелактирующая) (рис. 66)

Материал обрабатывается так же, как в предыдущем препарате.

Прежде чем изучить данный препарат, необходимо вспомнить, что секреторные отделы молочной железы после окончания лактации подвергаются обратному развитию. При этом соединительная ткань внутри долек интенсивно разрастается и заполняет все участки, занятые ранее концевыми отделами. Раз-

растается также окружающая железу жировая ткань. Такая железа напоминает железу животного до первой лактации.

На препарате видно, что основную массу железы составляет рыхлая соединительная ткань. Она богата кровеносными сосудами и клетками. В соединительной же ткани находятся выводные протоки, срезанные поперечно, косо или продольно. Стенка

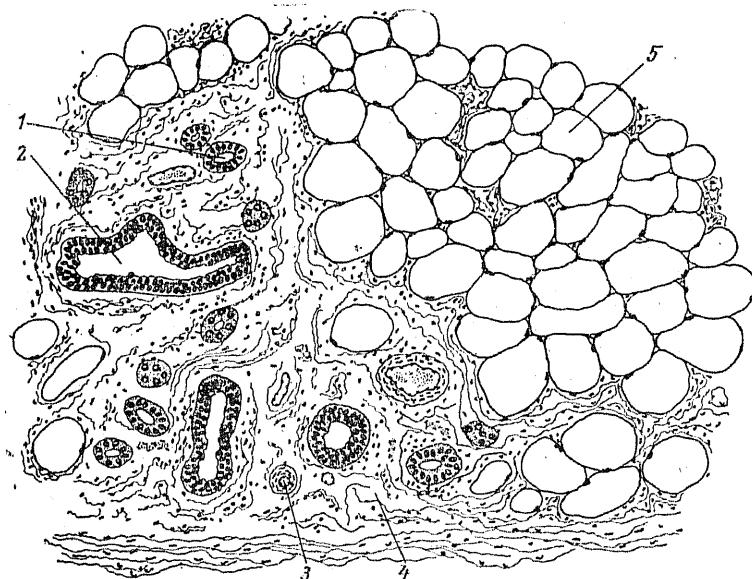


Рис. 66. Часть долеки нелактирующей молочной железы кролика (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — концевые отделы, 2 — проток, 3 — кровеносный сосуд, 4 — внутридолековая соединительная ткань, 5 — жировая ткань, окружающая молочную железу

протока состоит из двуслойного, реже однослойного эпителия. Ядра эпителиальных клеток интенсивно окрашены гематоксилином и резко выделяются на общем розовом фоне рыхлой соединительной ткани. Концевые отделы имеют вид отдельных пузырьков с очень маленьким просветом и стенкой, образованной цилиндрическим эпителием. Обычно каждая долека содержит от 15 до 20 концевых отделов; на препарате их может быть всего два-три.

Препарат № 62. Семенник морской свинки (рис. 67)

Яичко морской свинки фиксируют целиком смесью Ценкера. Продольные срезы, прошедшие через центр яичка, окрашивают железным гематоксилином.

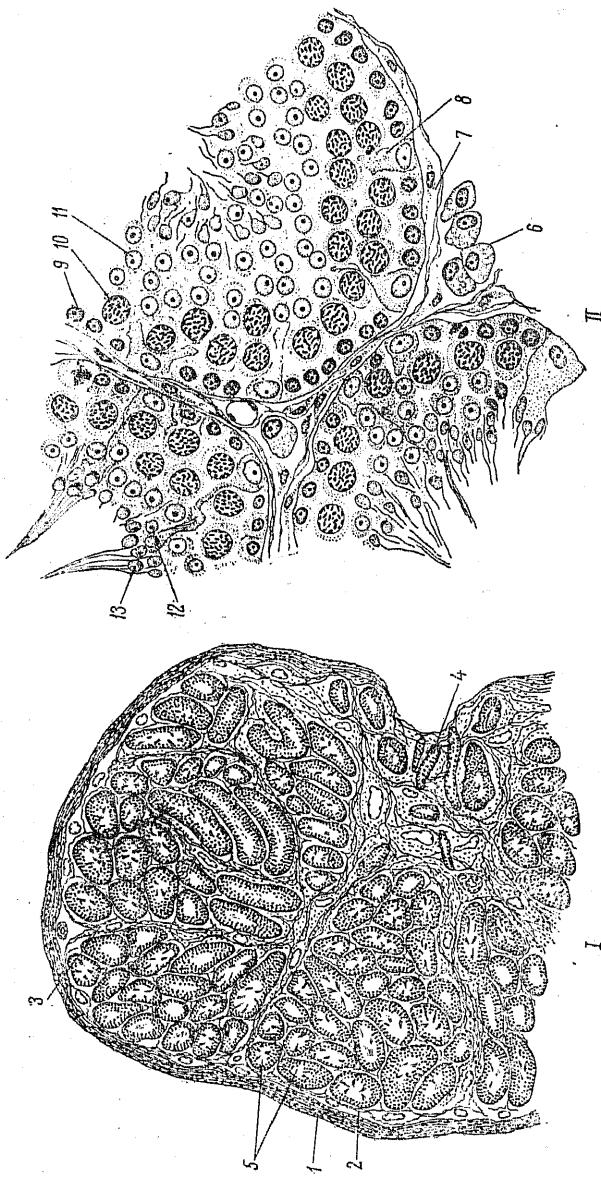


Рис. 67. Семенник морской свинки: I — малое; II — большое увеличение (ок. 5, об. 3, I), II — большое увеличение (ок. 10, об. 40);
I — белковая оболочка, 2 — сосудистая оболочка, 3 — септы, 4 — средостение, 5 — попутренные срезы семенного канальца, 6 — интерстициальная ткань, 7 — оболочка семенного канальца, 8 — клетки Сертоли, 9 — сперматогонии, 10 — сперматоциты I по-рядка, 11 — сперматоциты II порядка, 12 — сперматиды, 13 — сперматозоиды

При малом увеличении видно, что яичко окружено наружной белковой оболочкой (*tunica albuginea*), состоящей из плотной соединительной ткани. В нее входят преимущественно коллагеновые и небольшое количество эластических волокон; между волокнами находятся узкие вытянутые клетки — фиброциты.

Далее расположена внутренняя, богатая кровеносными сосудами и эластическими волокнами сосудистая оболочка (*t. vasculosa*), непосредственно примыкающая к семенным канальцам. От оболочек яичка отходят внутрь органа перегородки в виде септ, разделяющих яичко на долики. На препарате видно, что по септам идут кровеносные сосуды и проникают внутрь яичка. На одной стороне яичка соединительная ткань утолщается и образует средостение, или гайморово тело. Соединительная ткань средостения соединяется с септами.

Все промежутки между перегородками заполнены извитыми семенными канальцами. Каждая долюка содержит разветвления одного семенного канальца. Канальцы из долек поступают в средостение и образуют в нем сеть — *rete testis*. На препарате срезы канальцев внутри долек лежат тесно друг к другу, а срезы канальцев средостения — на больших расстояниях. Некоторые канальцы перерезаны поперек и на препарате представляют собой округлые образования с просветом внутри, некоторые перерезаны вдоль, и тогда они овальные или вытянутые.

Между канальцами расположена рыхлая соединительная ткань. Помимо обычных соединительнотканых клеток — фибробластов — эта ткань содержит большое количество крупных интерстициальных клеток, расположенных группами. Они имеют большое, эксцентрично лежащее круглое ядро с ядрышками и вакуолизированную цитоплазму. В цитоплазме встречаются зерна пигмента, липоидные и жировые капли. В процессе жизнедеятельности эти клетки выделяют гормон.

Каждый канальец окружен тонкой соединительнотканной оболочкой, содержащей фиброциты и коллагеновые и эластические волокна. Оболочка переходит в базальную мембрану, обычно на препарате незаметную. На базальной мемbrane расположены клетки Сертоли. Это фолликулярные клетки, выполняющие трофическую роль и не превращающиеся в половые элементы. Их легко отличить по треугольной форме и крупным, бедным хроматином ядрам. Широкое основание клетки расположено на базальной мембране, а суженная часть направлена внутрь канальца.

Остальная часть канальца занята половыми клетками, находящимися на разных стадиях сперматогенеза. Это так называемый сперматогенный эпителий.

Срезы семенных канальцев, лежащие рядом, представляют собой в действительности один семенной каналец, перерезанный на разных уровнях. Так как процесс сперматогенеза протекает

по длине канальца не синхронно, то на разных уровнях канальца, т. е. на препарате на различных срезах через каналец, будут видны разные стадии процесса. Кроме того, на одном и том же срезе через каналец, в клетках, расположенных на разном расстоянии от базальной мембранны, можно увидеть различные стадии образования мужских половых клеток. Так, например, в одном канальце ближе всего к базальной мемbrane среди клеток Сертоли находятся сперматогонии. Они имеют маленькие темно окрашенные ядра, заполненные зернами хроматина, и резко отличаются от больших, бедных хроматином ядер Сертоли. Часто встречаются митозы сперматогониев. Следующие один-два слоя клеток по направлению к просвету образованы сперматоцитами I порядка. Их крупные ядра часто находятся в состоянии редукционного деления. Затем располагаются мелкождерные клетки — сперматоциты II порядка и сперматиды. У самого просвета находятся сперматозоиды, их характерные жгутики обращены внутрь просвета. Иногда заметно, что головки спермиев погружены в цитоплазму клеток Сертоли.

В соседнем срезе через каналец можно видеть другие стадии развития клеток. Здесь хорошо заметны сперматогонии и сперматоциты I порядка, а также некоторые стадии превращений сперматиды в сперматозоид¹.

Препарат № 63. Придаток семеника крысы (рис. 68).

Головку придатка семеника крысы фиксируют смесью Ценкера и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Придаток семеника имеет вид небольшого вытянутого тельца и расположен около семеника. В нем проходят выносящие протоки семеника (*ductuli efferentes testis*) и канал придатка (*ductus epididymis*). Сперматозоиды, образующиеся в семенных канальцах семеника, попадают в канальцы придатка, а оттуда в семявыносящий проток. Весь придаток окружен соединительнотканной оболочкой, дающей тяжи внутрь органа.

На препарате видны срезанные поперек или косо канальцы обоих типов, разделенные рыхлой соединительной тканью. Выносящие протоки семеника (у крыс их несколько), спирально извиваясь, образуют конические долбы, входящие в состав головки придатка. Выносящие протоки впадают в общий канал придатка. Так как канал придатка тоже извитой, то на препарате всегда имеется по нескольку поперечных или косых срезов через те и другие канальцы.

При большом увеличении следует рассмотреть поперечные срезы канальцев.

Стенка выносящего протока выстлана одним слоем эпите-

¹ Подробности развития половых клеток см. «Курс эмбриологии».

лия. Этот эпителий состоит частично из высоких призматических клеток с ресничками, частично же — из низких кубических, без ресничек. При этом группы призматических клеток чередуются с группами кубических так, что в толще эпителия видны ямки, и просвет канальца кажется не ровным, а фестончатым. Эпителий окружен волокнистой собственной оболочкой

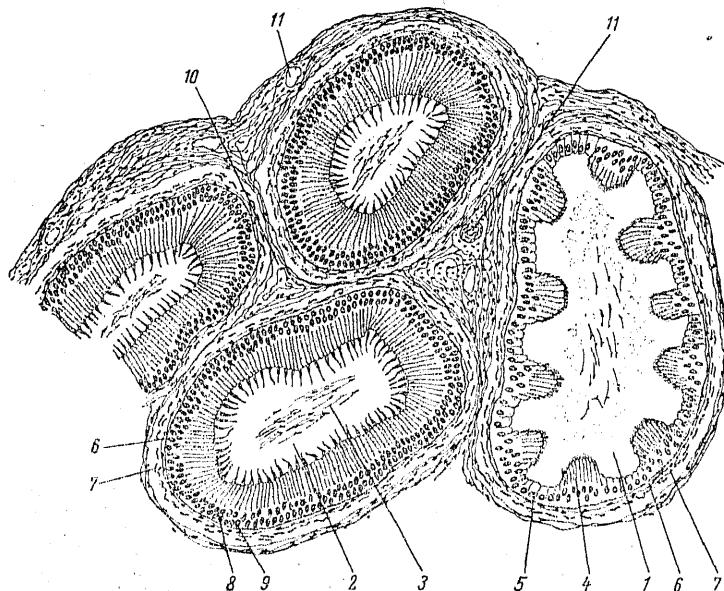


Рис. 68. Придаток семенника крысы (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — выносной проток, 2 — канал придатка, 3 — сперматозоиды, 4 — высокие призматические клетки, 5 — низкие кубические клетки, 6 — собственная оболочка, 7 — кольцевые мышцы, 8 — ядра призматических клеток, 9 — ядра вставочных клеток, 10 — рыхлая соединительная ткань, 11 — кровеносный сосуд

(t. *prorzia*) и кольцом гладких мышечных клеток. Стенка канала придатка выстлана двурядным эпителием из высоких призматических клеток и мелких вставочных. Ядра призматических клеток образуют внутренний верхний ряд двурядного эпителия, ядра вставочных — нижний ряд. Апикальные части призматических клеток снабжены особыми немерцающими волосками, склеенными друг с другом. Просвет канала придатка очень широкий и имеет правильный контур. Эпителий здесь также окружен волокнистой собственной оболочкой и кольцевым слоем гладких мышц. Внутри канальцев обоих типов находятся зрелые сперматозоиды с вытянутыми секироподобными головками. Между канальцами располагается рыхлая соединительная ткань с кровеносными сосудами.

Препарат № 64. Семявыносящий проток крысы (рис. 69)

Семявыносящий проток фиксируют смесью Ценкера и попечерные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

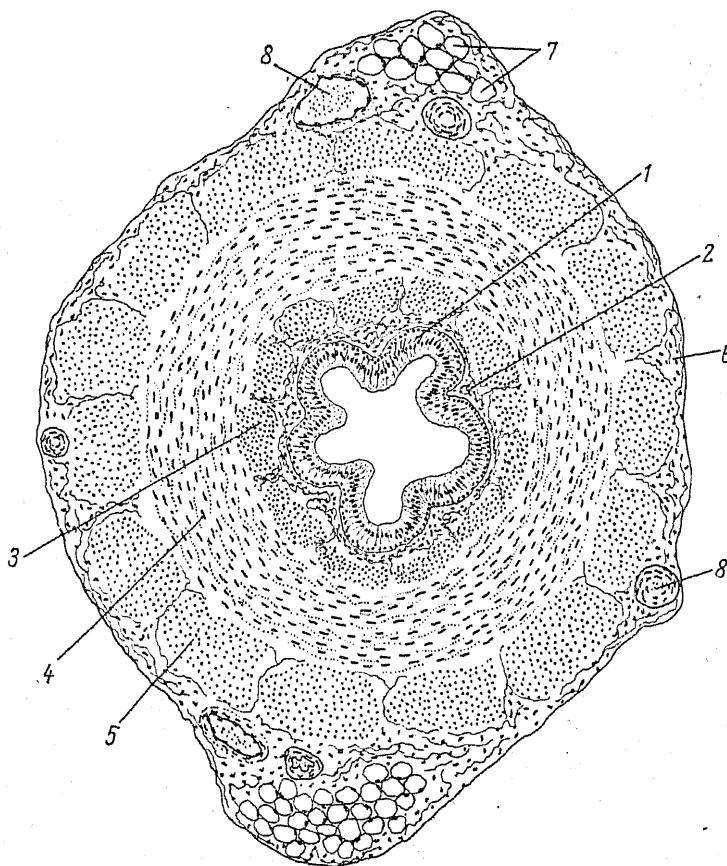


Рис. 69. Семявыносящий проток крысы (увеличение ок. 5, об. 10):
1 — двуядный эпителий слизистой оболочки, 2 — собственная оболочка слизистой, 3 — внутренний продольный слой мышечной оболочки, 4 — средний циркулярный слой мышечной оболочки, 5 — наружный продольный слой мышечной оболочки, 6 — наружная волокнистая оболочка, 7 — жировые клетки, 8 — кровеносные сосуды

Стенка семявыносящего протока состоит из трех оболочек: внутренней слизистой, средней мышечной и наружной адвентициальной.

Слизистая оболочка образует продольные складки, и поэтому просвет протока на поперечном срезе имеет форму неправильной звезды. Иногда в просвете видны сперматозоиды, имею-

щие характерные секироподобные головки. Слизистая оболочка состоит из двурядного эпителия и расположенной под ним соединительнотканной собственной оболочки (*t. propria*).

В эпителии резко различаются два ряда клеток. Клетки, выстилающие просвет, призматические с крупными овальными или круглыми ядрами. Апикальные части клеток выделяют капли секрета, поступающего в просвет канала. Клетки второго типа имеют расширенные основания и суженные вершины, которые проходят между телами призматических клеток. Ядра лежат у самой базальной мембранны; они мелкие и темно окрашенные. Собственная оболочка слизистой подстилает эпителий. Она богата эластическими волокнами, расположенными в разных направлениях.

Наиболее мощного развития в стенке семявыносящего протока достигает мышечная оболочка. Эта очень толстая оболочка состоит из гладкой мышечной ткани. В ней легко различить три слоя: внутренний продольный, средний циркулярный и наружный также продольный. Продольные слои мышц на препарате поперечно срезаны, и поэтому видны круглые поперечно срезанные ядра мышечных клеток. Циркулярный слой представлен вытянутыми клетками и ядрами.

Наружная волокнистая оболочка (*tunica adventitia*) образована соединительной тканью, богатой эластическими волокнами, как и собственная оболочка. Здесь нередко встречаются жировые клетки и продольно идущие пучки гладких мышечных клеток. В наружной оболочке проходят крупные кровеносные сосуды.

Препарат № 65. Предстательная железа собаки (рис. 70)

Предстательную железу собаки фиксируют смесью Ценкера; срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

На препарате видно, что железа имеет дольчатое строение. В каждой дольке находится группа перерезанных концевых отделов. Так как железа сильно разветвлена и имеет трубчато-альвеолярную структуру, то на срезе концевые отделы оказываются самой различной формы: они круглые, овальные, вытянутые и часто разветвленные.

Концевые отделы выстланы однослойным эпителием, кубическим или призматическим, в зависимости от стадии секреции. Клетки эпителия содержат базально расположенные ядра и вакуолизированную, или зернистую цитоплазму. На срезе могут оказаться и выводные протоки. Их легко отличить по строению стенки, состоящей из многорядного призматического эпителия.

Дольки железы окружены рыхлой соединительной тканью с хорошо развитой мускулатурой. Пучки гладких клеток проходят в разных направлениях, пересекаясь друг с другом. Таким об-

разом предстательная железа представляет собой железисто-мышечный орган.

В центре железы расположен спавшийся просвет мочеиспускатального канала, выстланного многослойным кубическим эпителием; в него открываются протоки железы.

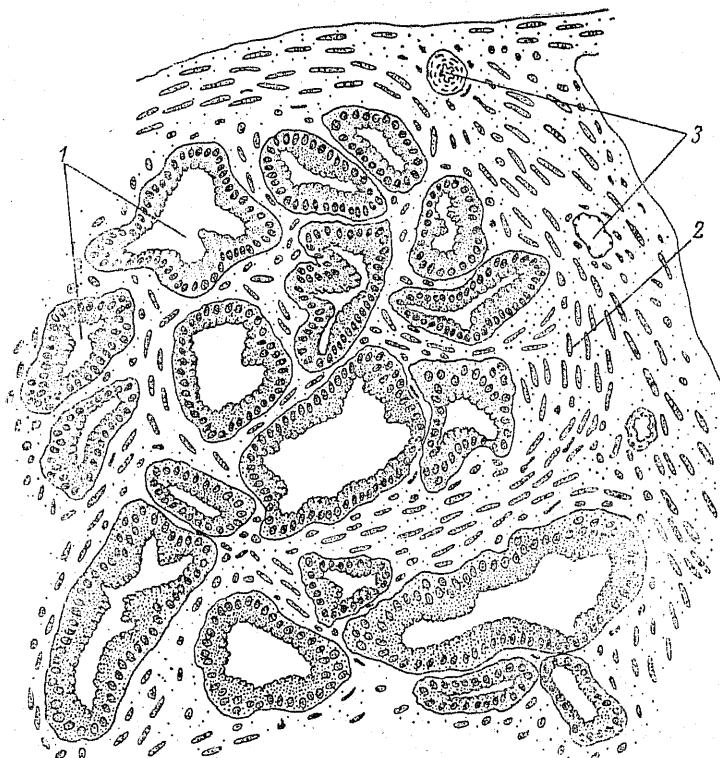


Рис. 70. Часть дольки предстательной железы собаки (увеличение ок. 7, об. 10):

1 — концевые отделы, 2 — пучки гладких мышечных клеток, 3 — кровеносные сосуды

Можно изучать предстательную железу человека. Она имеет такое же строение. Только у старых людей в просвете концевых отделов и выводных протоков находятся округлые, плотные, имеющие слоистое строение тела, зеленоватого цвета простатические конкреции. Эти тела образуются из секрета, пропитанного известью.

Глава IX

ОРГАНЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

В главе IX описывается микроскопическая структура основных органов центральной нервной системы: спинальных ганглиев, спинного мозга, мозжечка и коры больших полушарий головного мозга.

При изучении спинного мозга следует обратить особое внимание на взаимное распределение серого и белого вещества, на строение серого вещества и на распределение в нем групп функционально отличных нервных клеток, чувствительных, двигательных, ассоциативных ядер.

Сравнение срезов спинного мозга шейного, грудного и поясничного отделов показывает, что соотношение серого и белого вещества по длине спинного мозга существенно изменяется.

На препарате мозжечка можно познакомиться с сочетанием корзинчатых клеток и клеток зерен с клетками Пуркинье.

На коре больших полушарий следует обратить основное внимание на распределение нервных клеток по слоям и на различия между слоями по форме, величине и густоте расположения нервных клеток.

Препарат № 66. Спинной мозг собаки (шейный отдел) (рис. 71)

Для знакомства с общей ориентировкой структур спинного мозга шейный отдел фиксируют формалином и поперечные срезы окрашивают гематоксилином с эозином. Для изучения тонкого строения серого вещества рекомендуется материал обработать по методу Рамон-Кахаля.

На поперечном разрезе спинного мозга при малом увеличении видны два различно окрашенных вещества: в центре расположено имеющее вид бабочки серое вещество, которое со всех сторон окружено белым веществом.

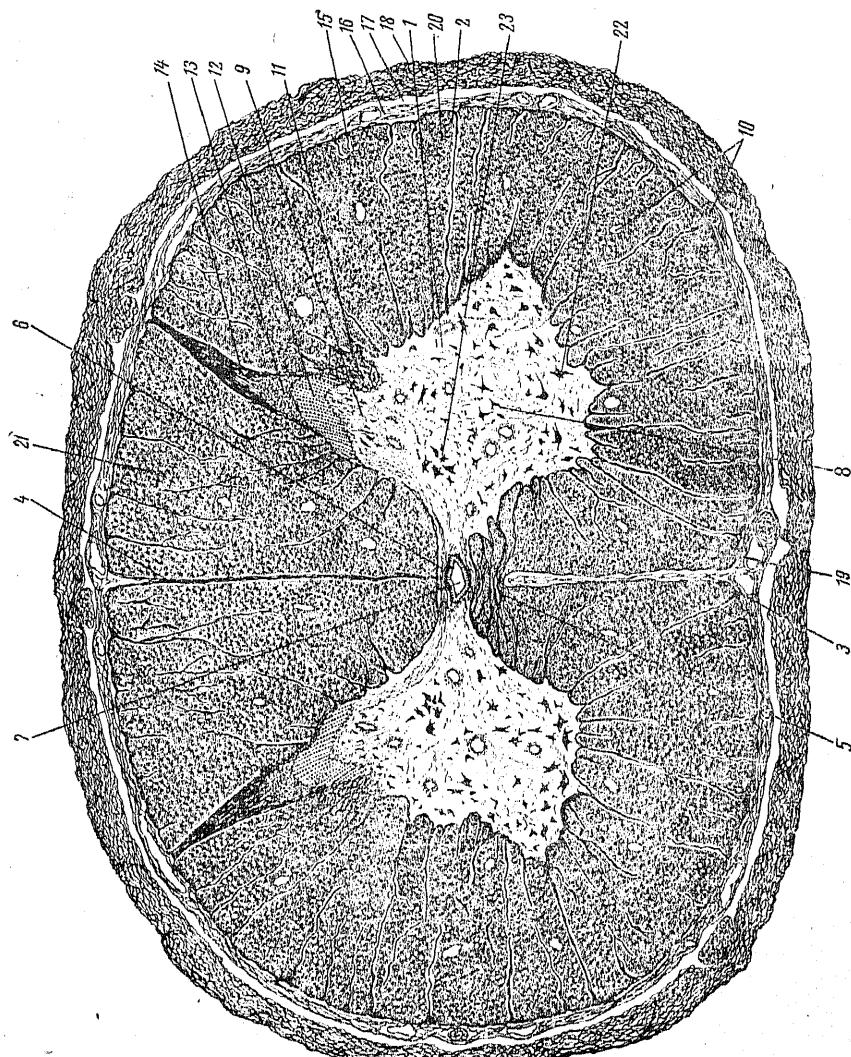
На препарате, импрегнированном солями серебра по Рамон-Кахалю, серое вещество окрашено в светло-коричневый цвет,

белое — в темно-коричневый. После окраски гематоксилином с эозином серое вещество становится темно-розовым, белое — светло-розовым. Рассмотрим сначала при малом увеличении общую картину расположения серого и белого вещества на срезе. На передней (вентральной) стороне в белое вещество глубоко проникает передняя щель (*fissura mediana anterior*), на задней (дорзальной) стороне ей соответствует плотная соединительнотканная перегородка (*septum medianum posterior*). Оба эти образования разделяют спинной мозг на две симметричные половины, соединенные между собой сравнительно тонкой перемычкой. Передняя, белая часть этой перемычки соединяет между собой обе половины белого вещества и называется белой спайкой (*comissura alba*), задняя состоит из серого вещества, называется серой спайкой (*comissura grisea*) и соответственно соединяет обе половины серого вещества. В центре серой спайки проходит центральный канал (*canalis centralis*), вследствие чего различают переднюю серую спайку, расположенную спереди от центрального канала, и заднюю серую спайку, сзади от него.

В сером веществе с вентральной стороны имеются объемистые выступы — передние рога (*cornu anterius*); выступы с дорзальной стороны — задние рога (*cornu posterius*) — гораздо более тонкие и длинные. Боковые выступы называются боковыми рогами, в шейном отделе боковые рога сливаются с передними и как самостоятельные выступы серого вещества не видны. Граница соприкосновения серого и белого вещества обычно гладкая и резкая. Только в одном месте, в углу, образованном боковым и задним рогами, тяжи серого и белого вещества переплетаются между собой, образуя сетевидное вещество (*formatio reticularis*), особенно хорошо развитое в верхних отделах спинного мозга.

Вершину задних рогов образует роландово студенистое вещество (*substancia gelatinosa Rolandi*), состоящее главным образом из нейроглиальных клеток и волокон. Дорзальное расположена губчатая зона (*zona spongiosa*), а затем краевая зона Лиссауера (*zona marginalis Lissaueri*). Последняя доходит до края спинного мозга и относится уже к белому веществу; она состоит главным образом из мякотных нервных волокон. Серое вещество окружено белым со всех сторон и нигде не доходит до поверхности спинного мозга. От серого вещества в глубь белого отходят тонкие тяжи, состоящие из нейроглии. Они идут в радиальном направлении, анастомозируют между собой и на поверхности спинного мозга сливаются, образуя пограничную тонкую нейроглиальную оболочку. С наружной стороны к нейроглиальной оболочке примыкает мягкая мозговая оболочка (*pia mater*), состоящая из рыхлой соединительной ткани, пучки которой идут продольно и поперечно. В ней видны многочисленные кровенос-

Рис. 71. Спинной мозг собаки в области шейного утолщения, перевернутый срез (увеличение 5, об. 3,7):
 1 — серое вещество, 2 — белое вещество, 3 — передняя щель, 4 — задняя перегородка, 5 — белая спайка, 6 — серая спайка, 7 — центральный канал, 8 — передний рог серого вещества, 9 — задний рог, 10 — кровеносные сосуды, 11 — сегментное вещество, 12 — роландово студенистое вещество, 13 — губчатая зона, 14 — краевая зона, 15 — нейроглиальная оболочка, 16 — мягкая мозговая оболочка, 17 — пятачковая ложка, 18 — твердая мозговая оболочка, 19 — передние столбы белого вещества, 20 — боковые столбы, 21 — задние столбы, 22 — клепка из двигательного ядра, 23 — ядро Кларка



ные сосуды. К мягкой мозговой оболочке примыкает паутинная оболочка (arachnoidea), состоящая из рыхло расположенных пучков соединительной ткани, образующих своеобразную сетку, и не содержащая сосудов; за ней лежит твердая толстая мозговая оболочка (dura mater), образованная плотной соединительной тканью с многочисленными эластическими волокнами. Рога серого вещества и перегородки делят белое вещество на отделы, так называемые столбы, расположенные по всей длине спинного мозга. Участок белого вещества спинного мозга между передней щелью и передними рогами называется передним столбом (funiculus anterior); между передними и задними рогами — боковым столбом (funiculus lateralis) и между задними рогами и задней перегородкой — задним столбом (funiculus posterior).

Серое вещество состоит главным образом из нервных клеток, белое — из нервных волокон. Нейроглия пронизывает все отделы спинного мозга.

Рассмотрим теперь при большом увеличении тонкое строение серого вещества: оно состоит из нервных клеток, их отростков и нейроглии, в тонких прослойках соединительной ткани проходят кровеносные сосуды. Нервные клетки в сером веществе располагаются либо группами (ядрами), либо разбросаны поодиночке.

В передних рогах видны несколько групп или, как их обычно называют, ядер двигательных (моторных) клеток. Это крупные мультиполярные нервные клетки с большим количеством дендритов. Каждое двигательное ядро иннервирует определенную группу мышц. Нейриты моторных клеток переднего рога в составе передних корешков покидают спинной мозг, идут на периферию тела и образуют двигательные нервные окончания в поперечнополосатых мышцах.

Чувствительные клетки (см. препарат № 68) располагаются в спинальном ганглии. Нейриты нервных клеток спинального ганглия вступают в спинной мозг в составе задних корешков и проникают через задние рога в серое вещество. Здесь они сочетаются с пучковыми клетками, расположенными поодиночке или небольшими группами в сером веществе; отростки пучковых клеток выходят в белое вещество, где образуют пучки волокон (так называемые проводящие пути), проводящие возбуждение в определенном направлении. Отростки одних пучковых клеток выходят из серого вещества в белое, здесь Т-образно разветвляются и идут в обе стороны параллельно длиной оси спинного мозга, затем загибаются, входят обратно в серое вещество и вступают в контакт с моторными клетками передних рогов. Кроме того, от отростков пучковых клеток в белом веществе отходят под прямым углом многочисленные коллатериали, которые входят в серое вещество и также сочетаются с моторными клетками.

Эти пучковые клетки входят в состав собственного аппарата спинного мозга, их отростки не выходят за его пределы.

Отростки других пучковых клеток образуют в белом веществе проводящие пути, связывающие спинной мозг с головным. Эти клетки расположены главным образом в задних рогах. Обычно хорошо видна группа нервных клеток, расположенная медиально у основания задних рогов, так называемое ядро Кларка. Проводящий путь, образованный отростками клеток, входящих в ядро Кларка, связывает спинной мозг с мозжечком. В сером веществе отростки спинномозговых клеток, а также вступающие сюда нейриты чувствительных клеток спинального ганглия и эффекторных нейронов головного мозга образуют густое войлокобразное скопление, которое называется нейропилем. На препарате волокна перерезаны, и поэтому между клетками видно мелкозернистое или волокнистое вещество.

Нейроглия образует остов как серого, так и белого вещества спинного мозга. На препарате видны маленькие округлые ядра глиальных клеток. Просвет центрального канала окаймляют клетки эпендимы, имеющие вид цилиндрических эпителиальных клеток с овальными ядрами.

Белое вещество спинного мозга состоит главным образом из мякотных нервных волокон, нейроглии и тоющих прослоек соединительной ткани, по которым проходят кровеносные сосуды.

Препарат № 67. Спинной мозг собаки (грудной и поясничный отделы) (рис. 72)

Грудной и поясничный отделы фиксируют формалином, попеченные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Форма и толщина спинного мозга, а также соотношение серого и белого вещества, довольно сильно меняются по длине спинного мозга.

В шейной части, как мы видели на предыдущем препарате, спинной мозг на попечном разрезе имеет форму овала, попечный диаметр его значительно больше дорзоганглионального.

В грудной части попечный разрез значительно меньше по размеру, форма его также другая: из овальной стала почти круглой. Особенно сильно изменилось серое вещество: его стало значительно меньше по отношению к белому, и оно занимает на срезе гораздо меньшую площадь. Кроме того, в грудной части нет сетевидного вещества. Передний рог, очень широкий в шейной части спинного мозга, в грудной становится гораздо меньше и имеет форму прямоугольника. Число двигательных клеток в передних рогах стало гораздо меньше. Лучше выражено здесь ядро Кларка, представляющее собой окружную группу клеток.

Особенно уменьшился задний рог, который стал очень тон-

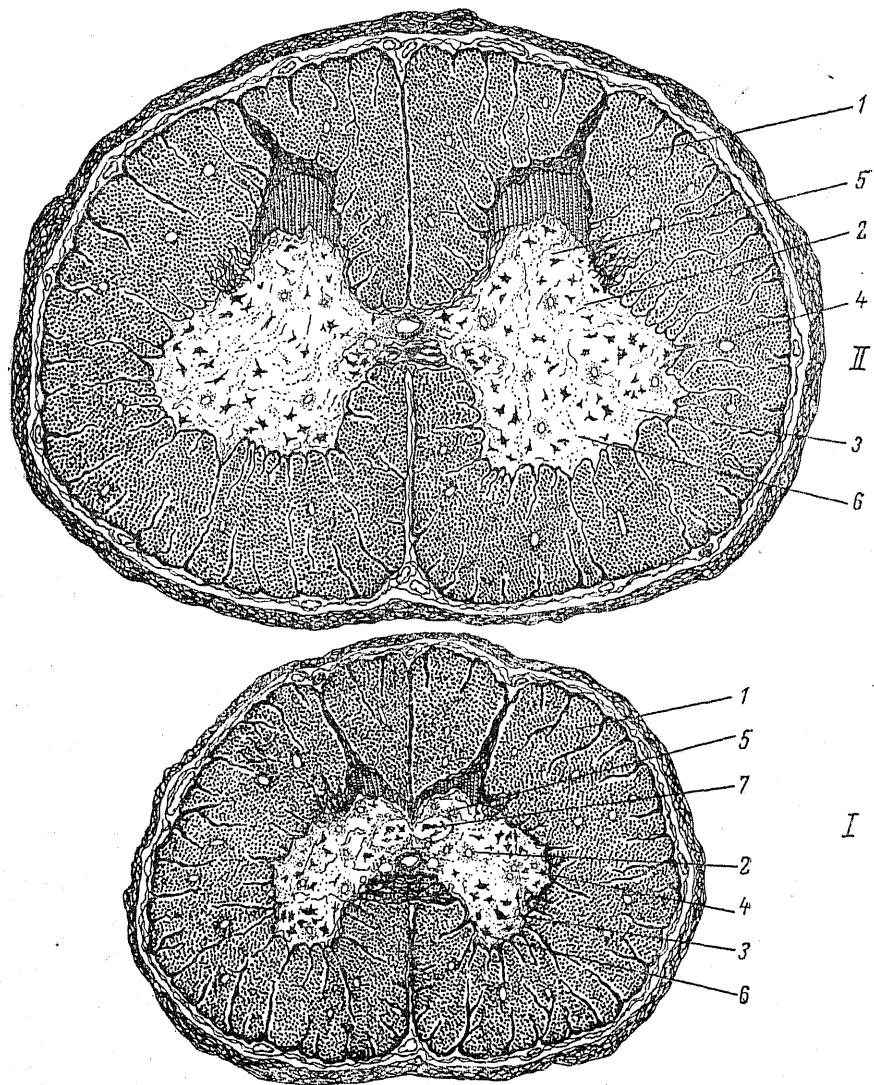


Рис. 72. Спинной мозг собаки в грудном и поясничном отделах, поперечные срезы. I — грудной отдел; II — поясничный отдел (увеличение ок. 10, об. 1): 1 — белое вещество, 2 — серое вещество, 3 — передние рога серого вещества, 4 — боковые рога, 5 — задние рога, 6 — двигательное ядро, 7 — ядро Кларка

ким. Боковой рог, не выраженный в шейном отделе спинного мозга, хорошо виден в грудном.

В поясничном отделе спинной мозг вновь увеличивается и на поперечном разрезе имеет форму овала. Площадь, занимаемая серым веществом на срезе, сильно увеличилась даже по сравнению с шейным отделом. Форма переднего рога вновь стала более округлой, задний рог также значительно более объемистый, чем в грудной части. Количество двигательных нервных клеток в передних рогах стало больше, и резче выявились отдельные двигательные ядра переднего рога. Ядро Кларка выражено менее ясно, чем в грудном отделе.

Препарат № 68. Спинальный ганглий щенка (рис. 73)

Спинальный ганглий фиксируют формалином и срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

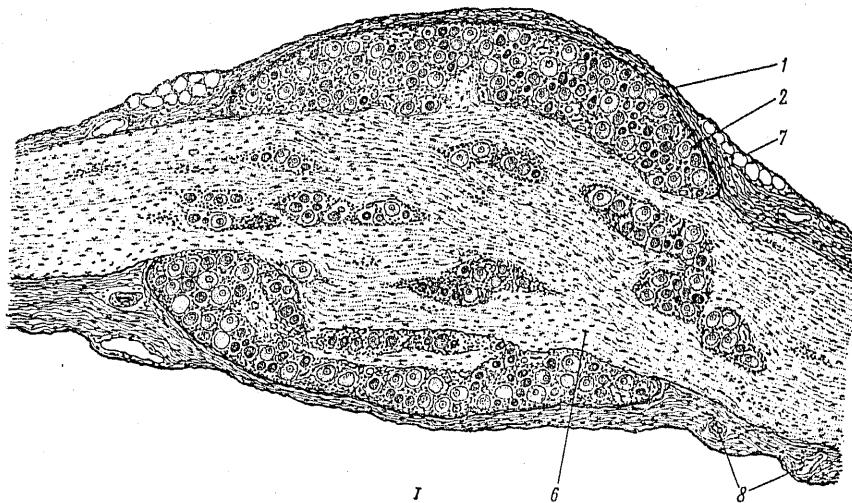
Спинальные ганглии представляют собой небольшие бобовидные органы, расположенные по ходу задних корешков спинного мозга.

Ганглий покрыт капсулой из соединительной ткани, которая проникает внутрь органа и образует его опорный остов. В прослойках соединительной ткани расположены кровеносные сосуды, главным образом капилляры.

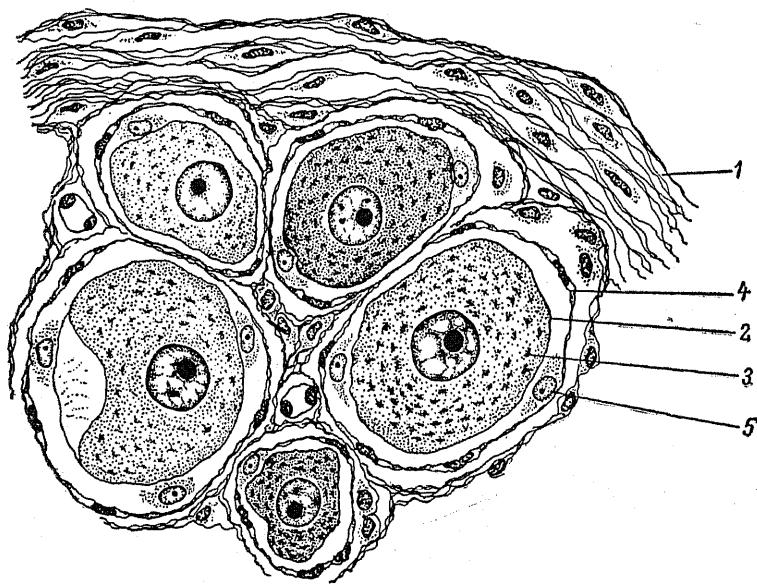
При малом увеличении в спинальном ганглии видны нервные клетки и мякотные нервные волокна.

Нервные клетки лежат главным образом под капсулой на периферии ганглия. Мякотные волокна занимают центр органа. Здесь же видны отдельные небольшие группы нервных клеток. В состав спинального ганглия входят чувствительные нервные клетки. Они имеют один отросток. На некотором расстоянии от тела клетки отросток делится на две ветви; одна из них идет на периферию тела, где образует чувствительные нервные окончания (т. е. выполняет функцию дендрита), другая в составе задних корешков вступает в спинной мозг, где сочетается с различными нервными клетками (см. препарат № 66).

Нервные клетки (рассматривать при большом увеличении) имеют обычно округлую форму. Они содержат большое светлое пузыревидное ядро с четко выраженной оболочкой, небольшим количеством зерен хроматина и большим, интенсивно окрашенным ядрышком. Цитоплазму заполняют зернышки и небольшие глыбки, обычно располагающиеся концентрически вокруг ядра. Это тигроид, или тельца Нисселя,— специфическое включение нервных клеток, играющее большую роль в их жизнедеятельности. Для выявления тигроида приходится применять специальные методы, но в клетках спинальных ганглиев он часто выявляется и при обычных методах обработки.



I



II

Рис. 73. Спинальный ганглий щенка. I — малое увеличение (ок. 7, об. 3,7); II — большое увеличение (ок. 7, об. 40):

1 — соединительнотканная оболочка ганглия, 2 — нервные клетки, 3 — тигроид, 4 — капсула, 5 — клетки — сателлиты, 6 — нервные волокна, 7 — жировые клетки, 8 — кровеносные сосуды

На препарате место отхождения отростка, как правило, не видно, только некоторые клетки имеют грушевидную форму. Выявить отросток можно только при помощи специальных методов (метиленовая синь, импрегнация серебром). По величине клетки довольно сильно различаются.

Каждая клетка окружена капсулой из соединительной ткани. Обычно в результате фиксации нервные клетки сжимаются сильнее, чем капсула, вследствие чего между ними на препарате образуется светлая щель. Под капсулой, непосредственно прилегая к ганглиозной клетке, лежат мантийные клетки, или сателлиты. Они образуют синцитий, окружающий нервную клетку. Отличить клетки соединительной ткани от мантийных можно по их положению относительно нервных клеток и по форме и структуре ядер. Клетки соединительной ткани содержат вытянутые темно окрашенные ядра. Ядра клеток сателлитов круглые, содержат меньше хроматина и поэтому окрашены светлее.

Препарат № 69. Мозжечок собаки (рис. 74)

Мозжечок фиксируют формалином; срезы, сделанные в любом направлении, окрашивают гематоксилином с эозином.

Белое и серое вещество в головном мозгу, в частности в мозжечке, распределяется по-иному, чем в спинном (см. препарат № 66). Снаружи лежит серое вещество, заключающее в себе нервные клетки, под ним — белое, образованное главным образом мягкотными волокнами.

Для того чтобы разобраться в строении мозжечка, надо изучить два препарата: окрашенный гематоксилином и эозином и импрегнированный серебром по Кахалю. На последнем следует рассмотреть некоторые детали. На первом препарате хорошо видны извилины мозжечка. Соединительнотканная мягкая мозговая оболочка, в которой проходят многочисленные кровеносные сосуды, окружает весь мозжечок; она выстилает и борозды между извилинами.

Нервные клетки в коре мозжечка располагаются слоями. Это характерно и для коры большого мозга, в противоположность спинному, где, как было описано, они лежат группами, ядрами.

В сером веществе коры мозжечка видны 3 слоя: снаружи расположен молекулярный, затем ганглиозный и к белому веществу примыкает зернистый.

Широкий молекулярный слой состоит главным образом из безмякотных нервных волокон, глиальных клеток и волокон и небольшого количества нервных клеток двух типов. Это большие корзинчатые клетки, которые посыпают в нижележащий слой нейриты, образующие на телах клеток Пуркинье характерные разветвления, имеющие вид корзинки, и маленькие, так называемые звездчатые клетки, отростки которых разветвляются и не

выходят за пределы молекулярного слоя. Это ассоциативные клетки. Без специальной обработки отличить их не удается. При большом увеличении видны небольшие темно окрашенные ядра глиальных клеток, вытянутые ядра клеток соединительной ткани и эндотелия кровеносных капилляров и большие светлые ядра

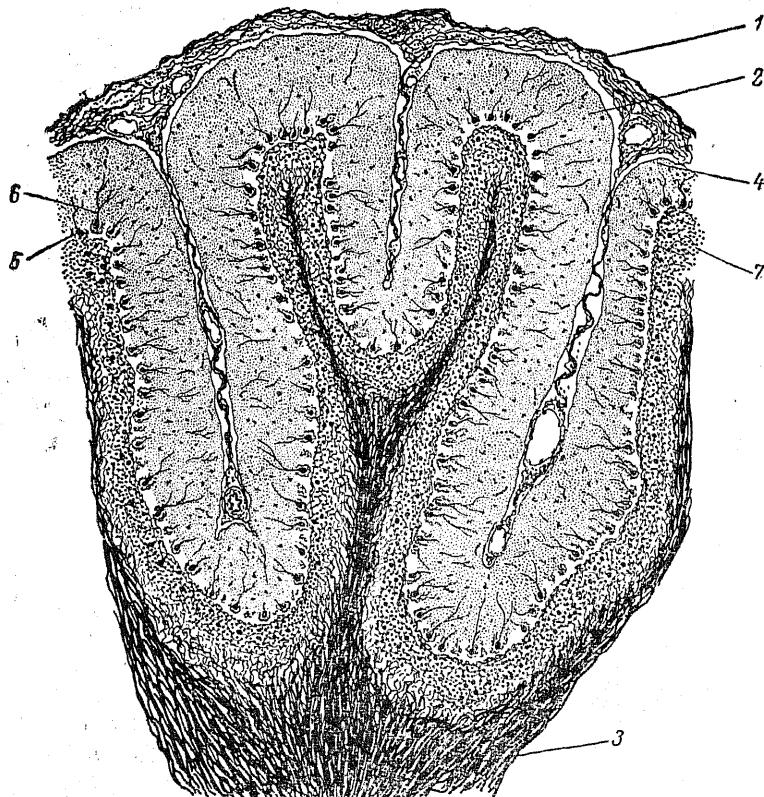


Рис. 74. Мозжечок собаки (увеличение ок. 5, об. 3,7):

1 — мозговая оболочка, 2 — серое вещество, 3 — белое вещество, 4 — молекулярный слой, 5 — ганглиозный слой с клетками Пуркинье, 6 — дендриты клеток Пуркинье, 7 — зернистый слой

нервных клеток. Ганглиозный слой состоит из одного ряда больших грушевидных клеток Пуркинье. От тела клетки к поверхности мозжечка в молекулярный слой отходят два дендрита, которые тут же поворачиваются под прямым углом и образуют большое количество характерных древовидных разветвлений, расположенных в одной плоскости. Ввиду того, что разветвления дендритов клеток Пуркинье расположены в плоскости, перпендикулярной направлению извилин, а рассматриваемый

срез сделан поперечно направлению извилин, разветвления дендритов на препарате (серебрение по Кахалю) видны в профиль.

Нейрит клеток Пуркинье отходит от грушевидного тела клетки и направляется сначала в нижележащий зернистый слой, а затем в белое вещество. В зернистом слое от нейритов клеток Пуркинье отходят коллатерали, идущие в ганглиозный и молекулярный слои, где они разветвляются и идут параллельно извилином, соединяя между собой тела и дендриты клеток Пуркинье. На серебренных препаратах на теле клеток Пуркинье хорошо видны корзиночки, образованные разветвлениями нейритов корзинчатых клеток молекулярного слоя. Зернистый слой содержит большое количество клеток-зерен, состоящих из округлого ядра и узенького ободка цитоплазмы. Благодаря тому, что ядра окрашены в темно-фиолетовый цвет и весьма тесно расположены, зернистый слой резко выделяется на препарате. Различают два типа клеток-зерен: малые клетки-зерна и большие клетки-зерна, или клетки Гольджи. Нейриты малых клеток-зерен идут в молекулярный слой, разветвляются и соединяют между собой дендриты клеток Пуркинье.

Большие клетки-зерна — это ассоциативные клетки, их отростки разветвляются в пределах зернистого слоя.

Препарат № 70. Кора больших полушарий головного мозга собаки (рис. 75)

Выделяют кусочек мозга из области передней центральной извилины. Обрабатывают материал по методу Рамон-Кахаля. Срезы делают перпендикулярно к поверхности мозга.

Полушария головного мозга покрыты мягкой мозговой оболочкой, в которой проходит много кровеносных сосудов. В большом мозгу, как и в мозжечке, серое вещество расположено снаружи, белое — под ним. На препарате серое вещество окрашено в коричневый цвет, белое — в желтый.

В сером веществе клетки, функционально и морфологически сходные, расположены обычно в одной плоскости, благодаря чему на препарате довольно четко выявляются слои нервных клеток. На отвесном разрезе коры можно увидеть шесть таких слоев, которые отличаются друг от друга по содержанию клеток различной формы и величины, по густоте расположения клеток, по прохождению нервных волокон и т. п. В разных местах коры слои различаются по ширине, количеству клеток и другим признакам, но основные черты строения остаются сходными.

Снаружи расположен светло окрашенный молекулярный слой. В нем много мелких нейроглиальных клеток, и встречаются только отдельные нервные клетки. Основная масса этого слоя состоит из нервных и глиальных волокон, на препарате перерезанных в разных направлениях и поэтому образующих зернистую и ис-

черченную массу. В молекулярный слой проникают отростки нижележащих нервных клеток, которые здесь ветвятся и образуют тангенциальное сплетение. При большом увеличении

около поверхности мозга видны тонкие нервные волокна, входящие в состав этого сплетения; они идут параллельно поверхности мозга и окрашены на препарате в черный цвет. За молекулярным слоем следует наружный зернистый слой, или слой малых пирамид. В его состав входит большое количество мелких клеток, имеющих пирамидную форму. Для коры головного мозга вообще характерно в различных слоях наличие нервных клеток разной величины, имеющих форму пирамиды. Вершина пирамиды всегда обращена к наружной поверхности мозга, основание — к белому веществу. Дендриты отходят от вершины и частично от основания пирамиды; часть из них идет в молекулярный слой, где разветвляются и входят в состав тангенциального сплетения. Нейриты всегда отходят от основания пирамиды и обычно направляются в белое вещество; часть нейритов проходит в молекулярный слой, где также входит в состав тангенциального сплетения.

Наиболее широкий слой коры большого мозга — это слой средних и больших пирамид. В него входят нервные клетки, сходные по форме с малыми пирамидами, но более крупные. Их нейриты уходят в белое вещество.

Внутренний зернистый слой содержит большое количество мелких клеток, имеющих пирамидную и звездчатую форму.

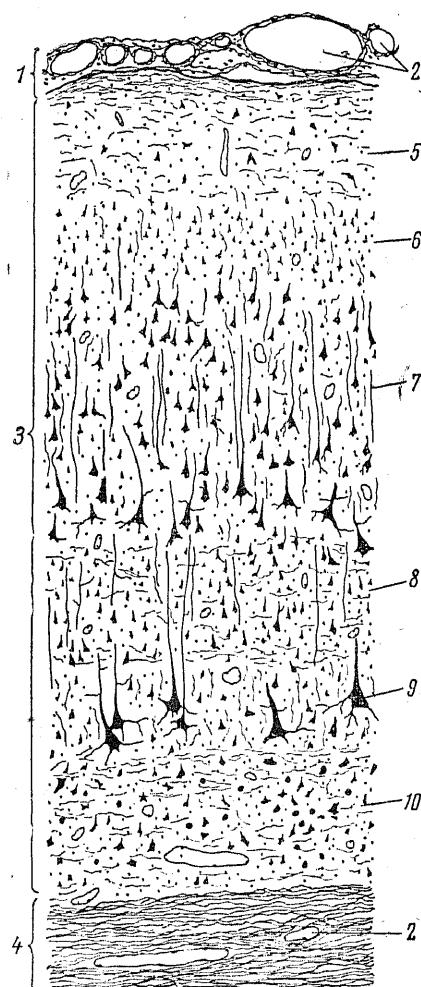


Рис. 75. Кора больших полушарий головного мозга собаки (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — мягкая мозговая оболочка, 2 — кровеносные сосуды, 3 — серое вещество, 4 — белое вещество, 5 — молекулярный слой, 6 — наружный зернистый слой, 7 — слой средних и больших пирамид, 8 — внутренний зернистый слой, 9 — слой больших пирамид, 10 — слой полиморфных клеток

Для следующего внутреннего слоя больших пирамид характерны очень большие (их часто называют гигантскими) пирамидные клетки. Расположены они сравнительно редко, их нейриты уходят в белое вещество. Наконец, последний, шестой слой носит название слоя полиморфных клеток. Он содержит большое количество круглых или полигональных мультиполярных нервных клеток. Все нервные клетки на препарате лежат в зернистой и волокнистой массе. Она образована перерезанными нервными волокнами и нейроглиальными клетками и волокнами. Нейроглиальные клетки можно отличить под большим увеличением, так как их ядра мельче и темнее, чем ядра нервных клеток.

Под серым веществом расположено волокнистое белое вещество, образованное главным образом мякотными нервными волокнами. В нем также можно различить нейроглиальные клетки. И в сером, и в белом веществе видны перерезанные в разных направлениях многочисленные кровеносные сосуды.

Глава X

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

В X главе следует познакомиться с основными органами чувств: зрения, слуха и вкуса.

Для изучения строения глаза надо рассмотреть пять препаратов. Особый характер строения роговицы обеспечивает ее прозрачность. Световоспринимающая часть сетчатки дает представление о системе светочувствительных и первых клеток, воспринимающих зрительное раздражение. На следующем препарате видно место выхода зрительного нерва, образованного нейритами ганглиозных клеток сетчатки. Это место представляет собой слепое пятно сетчатки.

На препарате «угол глаза собаки» видны основные оболочки глаза: покровный эпителий, скlera, сосудистая оболочка и сетчатка. Изучение этого препарата дает представление о том, как изменяются оболочки глаза в зависимости от выполнения той или иной функции в разных его участках. Так, например, совершенно различное строение имеют зрительная часть сетчатки и части сетчатки, покрывающие ресничное тело и радужину; эпителий роговицы резко отличен от эпителия конъюнктивы и т. д.

Кроме того, рекомендуется рассмотреть структуру века.

В органе слуха основное внимание обращено на строение аппарата, воспринимающего слуховое раздражение, т. е. кортиева органа, и соотношение в нем опорных и чувствительных клеток.

Изучение органа вкуса мы ограничиваем рассмотрением вкусовых луковиц листовидных сосочек языка.

Препарат № 71. Роговая оболочка глаза кролика (рис. 76)

Препарат можно приготовить из глаза любого только что убитого млекопитающего. Вырезают роговую оболочку (роговицу) и фиксируют ее в смеси Ценкера. Отвесные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

Наружная часть роговицы состоит из многослойного плоского эпителия. Нижний, базальный, ряд клеток эпителия имеет

цилиндрическую форму с закругленными верхними концами; ядра их вытянуты по длине клетки. Среди этих клеток встречаются митозы, так как клетки размножаются и заменяют отжившие клетки верхних слоев эпителия. Над базальным слоем располагается слой шиповатых клеток, вплотную примыкающих к цилиндрическим клеткам. Ядра шиповатых клеток круглые, ядра всех выше лежащих клеток горизонтально вытянуты. Са-

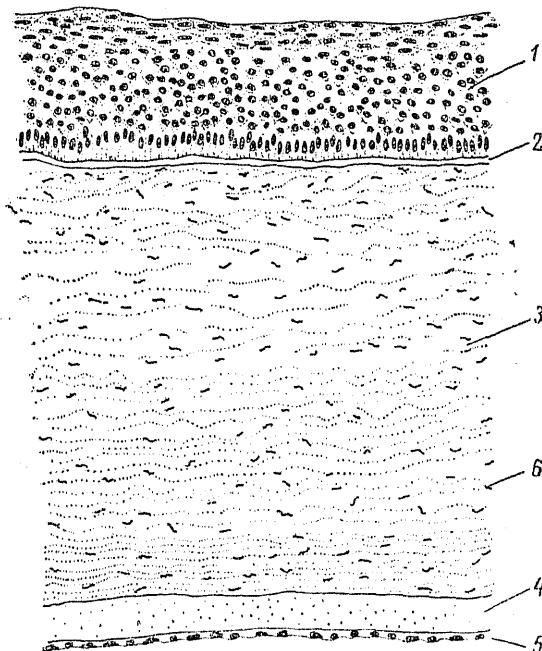


Рис. 76. Роговая оболочка глаза кролика (увеличение ок. 5, об. 20):

1 — многослойный плоский эпителий, 2 — боуменова оболочка, 3 — собственное вещество роговицы, 4 — десцеметова оболочка, 5 — «эндотелий» роговицы, 6 — ядра фибропицитов

мые верхние клетки плоские, но всегда содержат узкие ядра, расположенные параллельно поверхности эпителия. Этим клеткам теряют способность к делению и слущиваются.

Эпителем роговицы расположен на гомогенной, почти не окрашенной на препарате базальной мемbrane, называемой боуменовой оболочкой. Эта оболочка в виде выступов часто вдается в базальную часть цилиндрических клеток. Под боуменовой оболочкой находится широкий слой собственного вещества роговицы (*substantia propria cornea*). Эта часть роговицы окрашивается эозином в розовый цвет. Она состоит из плотной сое-

динительной ткани, в которой проходят коллагеновые фибриллы, образующие пучки и пластины, а также видны сжатые в горизонтальной плоскости ядра фибробластов.

Основное вещество роговицы с внутренней стороны ограничено бесструктурной десцеметовой оболочкой. На внутренней поверхности ее, выстилая переднюю камеру глаза, расположен один слой плоских десцеметовых клеток, получивших название «эндотелия». На препарате хорошо видны только темные ядра этих клеток.

Кровеносных сосудов в роговице нет.

Препарат № 72. Сетчатка лягушки (рис. 77)

Зрительную часть сетчатки лягушки фиксируют смесью Буэна и окрашивают гематоксилином с эозином. На одном стекле приклеиваются два отвесных среза: один срез сделан из сетчатки глаза животного, предварительно выдержанного на свету, другой — выдержанного в темноте.

Сначала следует рассмотреть сетчатку животного, выдержанного на свету.

Наружный слой сетчатки граничит с сосудистой оболочкой, внутренний — выстилает дно глазного бокала (яблока). Сосудистая оболочка состоит из соединительной ткани, в которой находится большое число пигментных клеток и кровеносных капилляров с заключенными внутри кровяными клетками.

Основными элементами сетчатки служат светочувствительные клетки, воспринимающие световое раздражение, и нейроны, передающие импульс по зрительному нерву в головной мозг. Как светочувствительные клетки, так и нейроны поддерживаются опорной глиальной тканью — мюллеровыми волокнами. Все элементы располагаются в сетчатке слоями, которые отчетливо видны на препарате.

В сетчатке различают 10 слоев.

Первый слой образован пигментным эпителием, примыкающим к сосудистой оболочке. Он состоит из одного слоя клеток, отделенных от сосудистой оболочки прозрачной базальной мембраной. Ядра пигментного эпителия расположены в базальной части клетки, а апикальная часть их имеет тонкие протоплазматические отростки — так называемую бороду пигментного эпителия. Тело пигментных клеток заполнено зернами бурого пигмента — фусцина. На свету пигмент перемещается в отростки, проникающие в глубь следующего, второго слоя сетчатки — слоя палочек и колбочек. Отростки окружают палочки и колбочки, т. е. верхние части светочувствительных клеток, оптически изолируя их друг от друга.

Второй слой сетчатки образован верхними воспринимающими свет частями светочувствительных клеток. Это так называемый

слой палочек и колбочек. Здесь располагаются отростки тонких сильно вытянутых палочковых клеток и более коротких и толстых колбочковых.

Третий слой сетчатки представляет собой глиальную наружную пограничную пластинку, почти незаметную на препарате. Четвертый слой называется наружным ядерным слоем. Он

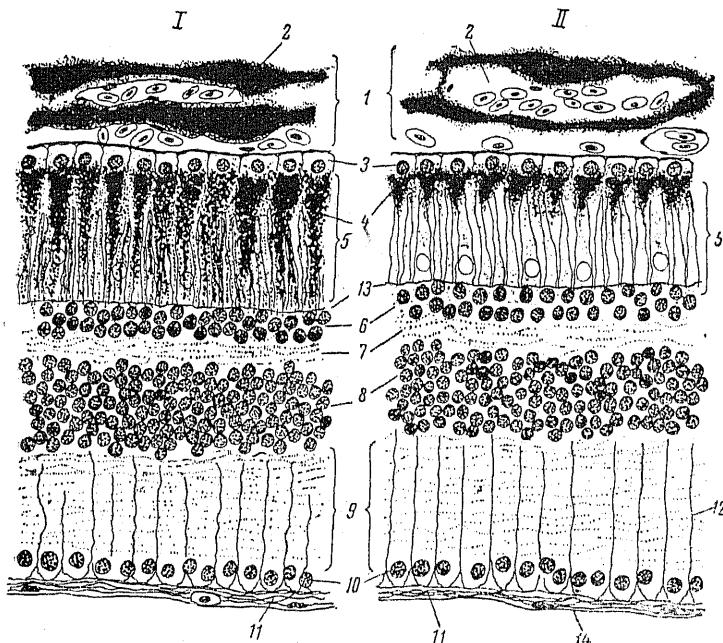


Рис. 77. Сетчатка лягушки. I — на свету; II — в темноте (увеличение ок. 15, об. 20);

1 — сосудистая оболочка, 2 — капилляры, 3 — пигментный эпителий, 4 — борода пигментного эпителия, 5 — слой палочек и колбочек, 6 — наружный ядерный слой, 7 — наружный волокнистый слой, 8 — внутренний ядерный слой, 9 — внутренний волокнистый слой, 10 — ганглиозный слой, 11 — слой нервных волокон, 12 — нижняя часть мюллерова волокна, 13 — наружная пограничная пластина, 14 — внутренняя пограничная пластина

отчетливо виден, так как состоит из нескольких рядов ядер, интенсивно окрашенных гематоксилином. Это ядра светочувствительных клеток — палочек и колбочек, тела которых и располагаются в данном слое. Пятый, наружный волокнистый слой, окрашенный эозином в светло-розовый цвет, находится под наружным ядерным слоем. Он образован ножками светочувствительных клеток и дендритами нервных клеток, лежащих в следующем шестом слое. Здесь возбуждение переходит со светочувствительных клеток на расположенные ниже биполярные

нервные клетки, представляющие собой первый нейрон, воспринимающий зрительное возбуждение от светочувствительных клеток. Кроме того, здесь проходят разветвления дендритов ассоциативных, так называемых горизонтальных клеток. Их дендриты объединяют несколько палочек или колбочек.

Шестой слой, внутренний ядерный, содержит ядра различных нервных клеток. Во-первых, в нем расположены тела биполярных нервных клеток. Во-вторых, здесь находятся горизонтальные и амакриновые клетки, отростки которых направляются в наружный и внутренний волокнистые слои, там разветвляются и связывают биполярные клетки в единое морфологическое и функциональное целое. Кроме того, в этом слое есть ядра опорных глиальных образований, называемых мюллеровыми волокнами. Дифференцировать на препарате ядра перечисленных типов клеток очень трудно.

Седьмой слой сетчатки — внутренний волокнистый. Он также, как и наружный волокнистый, окрашен в бледно-розовый цвет. В этом слое расположены нейриты биполярных клеток, разветвления амакриновых клеток и дендриты ганглиозных клеток, лежащих в следующем слое. Здесь же можно видеть вертикально направленные волоконца, представляющие собой нижние части мюллеровых волокон.

Восьмой слой — ганглиозный, состоит из одного ряда крупных мультиполлярных клеток с большими ядрами (второй нейрон сетчатки).

Девятый слой образован нейритами ганглиозных клеток, которые направляются к полости глазного яблока, загибаются и проходят на поверхности сетчатки. Уходя из глаза в головной мозг, они образуют зрительный нерв.

Десятый слой ограничивает сетчатку от полости глазного бокала. Он представлен глиальной внутренней пограничной пластинкой.

Следует отметить, что от глиальных опорных образований сетчатки, мюллеровых волокон, на препарате видны только отдельные элементы. Хорошо заметна внутренняя пограничная пластина, которая представляет собой слившиеся утолщенные основания многих волокон; кроме того, видны вертикальные волоконца во внутреннем волокнистом слое, ядра во внутреннем ядерном слое и наружная пограничная пластина, образованная верхними частями мюллеровых волокон.

Сетчатка животного, выдержанного в темноте, отличается тем, что пигмент не заходит в отростки пигментного эпителия, а остается только в базальных частях клеток. Поэтому отростки пигментного эпителия плохо заметны.

Препарат № 73. Слепое пятно сетчатки. Место выхода зрительного нерва у собаки (рис. 78)

Глаз целиком фиксируют в смеси Ценкера и осторожно обезвоживают. Доведя глаз до 100° спирта, его разрезают пополам. Заднюю половину глаза заливают в парафин, и срезы, параллельные выходящему нерву, окрашивают гематоксилином и эозином.

Слой нервных волокон, состоящий из нейритов ганглиозных клеток сетчатки, расположен на поверхности ее, обращенной в

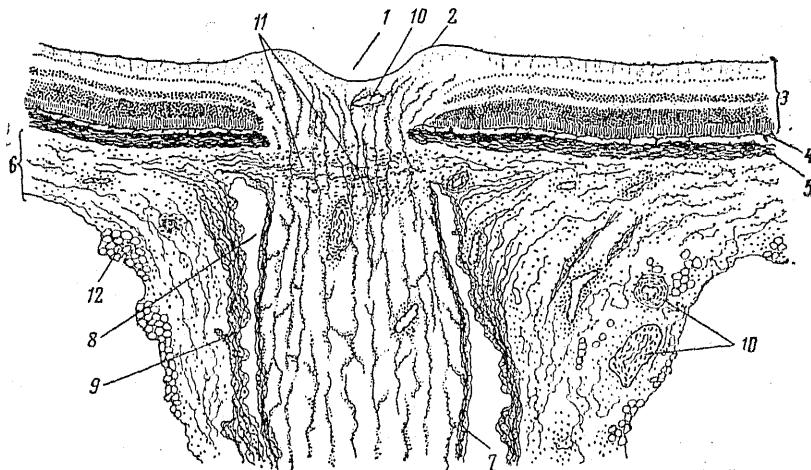


Рис. 78. Место выхода зрительного нерва (увеличение ок. 7, об. 3,7):
1—центральная ямка зрительного нерва, 2—сосочек, 3—сетчатка, 4—пигментные клетки, 5—сосудистая оболочка, 6—скlera, 7—мягкая и паутинная оболочка, 8—субдуральное пространство, 9—твердая оболочка, 10—кровеносные сосуды, 11—ретинальная пластина склеры, 12—жировые клетки

полость глаза, т. е. ближе всего к свету. Эти волокна по выходе из глаза образуют зрительный нерв. Но для того чтобы выйти из глаза, волокна должны пройти сквозь всю толщу сетчатки. Ясно, что в месте выхода зрительного нерва нет ни светочувствительных, ни нервных клеток, и этот участок сетчатки не способен воспринимать зрительное раздражение. Вследствие этого он и называется «слепым пятном».

На препарате хорошо видно углубление в задней стенке глаза — центральная ямка зрительного нерва. Ямка окружена валикообразным возвышением, сосочком (*papilla nervi optici*), образованным нервыми волокнами сетчатки, которые, загибаясь, переходят в зрительный нерв.

Нерв окружен плохо заметными на препарате оболочками. Внутренняя мягкая оболочка (*pia mater*) входит внутрь нерва,

разделяя его на пучки. Затем идут тонкая паутинная (*arachnoidae*) и толстая твердая оболочки (*dura mater*). Иногда видно светлое субдуральное пространство, отделяющее твердую оболочку от паутинной.

Все оболочки нерва в области выхода переходят в белковую оболочку — склеру, имеющую в этом месте вид решетчатой пластиинки, через многочисленные отверстия которой проходят отдельные пучки нерва. На препарате вместо решетчатой пластиинки видны светлые участки соединительной ткани, расположенной перпендикулярно нерву. Внутри нерва находятся крупные кровеносные сосуды, питающие глаз, они срезаны косо. Они проходят через соединительную ткань по оси нерва. Если срез сделан не через ось нерва, то сосуды видны не на всем его протяжении, а лишь в верхней его части у самого выхода. Мелкие сосуды могут встретиться в мягкой оболочке, заходящей внутрь нерва.

Препарат № 74. Угол глаза у собаки (рис. 79)

Глаз фиксируют так же, как для препарата № 73. Переднюю половину глаза заливают в парафин, делают меридиальные, перпендикулярные роговой оболочке срезы, которые окрашиваются гематоксилином и эозином. На препарате видно место перехода задней стенки глаза в переднюю, называемое углом глаза. Хрусталик и его сумка при приготовлении препарата удаляются.

Этот препарат ознакомит нас со строением всех трех оболочек глаза и с изменениями строения этих оболочек в различных участках глаза.

Наружную оболочку глаза составляет склеры, или белковая оболочка, переходящая спереди в прозрачную роговицу (строение роговицы рассматривается в препарате № 71). В области угла многослойный плоский эпителий роговицы переходит в многослойный цилиндрический эпителий конъюнктивы, покрывающий склеру с наружной стороны (иногда конъюнктива на препарате не видна, так как отрывается во время его приготовления). Склера является непосредственным продолжением собственного вещества роговицы. На препарате их легко отличить друг от друга. В собственном веществе роговицы пучки коллагеновых волокон плотно прилегают друг к другу и идут в одном направлении, а основу склеры составляют переплетающиеся между собой пучки коллагеновых волокон, проходящих в разных направлениях. Уже при малом увеличении в склере видны вытянутые черные пигментные клетки. При большом увеличении в цитоплазме их хорошо различаются зерна пигмента. В склере, кроме того, находится небольшое количество кровеносных судов.

Средняя оболочка глаза образована сосудистой оболочкой, находящейся под склерой. Она состоит из рыхлой соединительной ткани с большим количеством сосудов и пигментных клеток. В сосудистой оболочке проходят основные пути кровоснабжения глаза. Пигментных клеток здесь много, и они расположены группами и слоями. Таким образом, сосудистая оболочка имеет не только трофическое значение, но и служит экраном для света.

В области угла сосудистая оболочка сильно утолщается и образует ресничное (цилиарное) тело. Продолжением реснич-

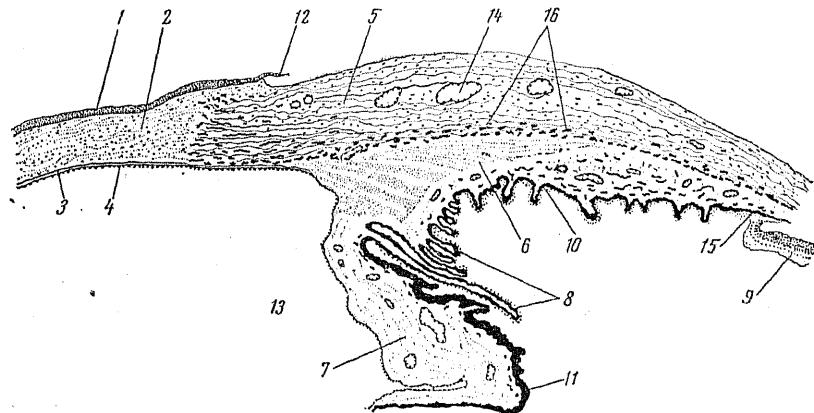


Рис. 79. Угол глаза собаки (увеличение ок. 5, об. 3,7):

1 — многослойный эпителий роговицы, 2 — собственное вещество роговицы, 3 — десметодовая оболочка, 4 — эндотелий десметодовой оболочки, 5 — скlera, 6 — ресничное тело, 7 — радужина, 8 — отростки ресничного тела, 9 — зрительная часть сетчатки, 10 — ресничная часть сетчатки, 11 — радужная часть сетчатки, 12 — конъюнктива, 13 — передняя камера глаза, 14 — кровеносный сосуд, 15 — сосудистая оболочка, 16 — пигментные клетки

ного тела служит радужина, представляющая собой перегородку, направленную в полость глаза и отделяющую переднюю камеру глаза от задней.

Основную массу ресничного тела составляет цилиарная мышца. Она состоит из гладких мышечных волокон, идущих в трех направлениях. На препарате видно, что часть мышц идет параллельно склере, часть расходится веерообразно, часть поперечно срезана. Эти мышцы служат для смещения хрусталика и изменения его кривизны. На внутренней поверхности ресничное тело снабжено выростами различной формы и длины. Выросты вдаются в стекловидное тело, заполняющее всю полость глазного яблока. Ресничное тело выстлано пигментным эпителием, который на препарате имеет вид сплошной черной полосы. Между волокнами цилиарной мышцы и в отростках находится рыхлая соединительная ткань.

Радужина построена из 5 слоев. Со стороны роговицы она покрыта слоем плоских клеток, очень сходных с клетками десце-

метовой оболочки роговицы, от которых они берут начало. Затем идет рыхлая соединительная ткань, образующая 3 слоя: передний пограничный, сосудистый и задний пограничный. В сосудистом слое имеются мышцы. На данном препарате различить эти слои невозможно. Нижний слой радужины состоит из однослоиного пигментного эпителия.

Рассмотрим внутреннюю оболочку глаза — сетчатку (препарат № 72). В области ресничного тела и радужины зрительная часть сетчатки теряет свои воспринимающие элементы — палочки и колбочки — и превращается в ресничную часть сетчатки, а затем на поверхности радужины — в радужинную. В ней различают два слоя клеток. Слой, обращенный внутрь к стекловидному телу, состоит из кубических клеток, вероятно, глиального происхождения (из мюллеровских волокон). Слой, соприкасающийся с сосудистой оболочкой, образован пигментными клетками. На препарате этот слой абсолютно черный. В радужинной части пигмент содержит оба слоя клеток.

Препарат № 75. Веко кролика (рис. 80)

Веко фиксируют смесью Ценкера, делают поперечные срезы и окрашивают их гематоксилином и эозином.

При малом увеличении легко различить наружную и внутреннюю, прилегающую к глазному яблоку, поверхности века. Наружная кожная поверхность имеет строение кожи с волосами. Хорошо виден многослойный ороговевающий плоский эпителий, образующий многочисленные складки. Под эпителием в соединительной ткани собственной оболочки расположены корни волос с сальными железами и небольшое количество потовых желез (см. препараты № 13 и № 15). На краю века около границы с конъюнктивой видны ресницы; их волосянные сумки глубоко вдаются в подлежащую соединительную ткань. Сальные железы, протоки которых открываются в волосянную сумку ресниц, развиты сравнительно слабо. Здесь же видны и специальные ресничные железы, также впадающие в волосянную сумку. Они весьма сходны с потовыми и отличаются тем, что их концевые отделы не образуют клубочка, а имеют S-образную форму. На препарате они перерезаны несколько раз и имеют форму кружков или овалов, лежащих тесной группой. В отличие от обычных потовых желез ресничные железы имеют широкий проток.

Внутренняя поверхность века, конъюнктива, покрыта многослойным эпителем с бокаловидными клетками. Этот эпителий лишен волос. По этому признаку легко можно найти место перехода кожного эпителия в эпителий конъюнктивы.

Если передвигать препарат от конъюнктивы до кожного эпителия, то можно увидеть, что вдоль конъюнктивы расположено

жена опорная пластинка, состоящая из плотной соединительной ткани — тарзус. На препарате эта пластина окрашена в более густой розовый цвет, чем остальные ткани. В пластинке лежат мейбомиевые, или тарзальные, железы. Каждая железа имеет

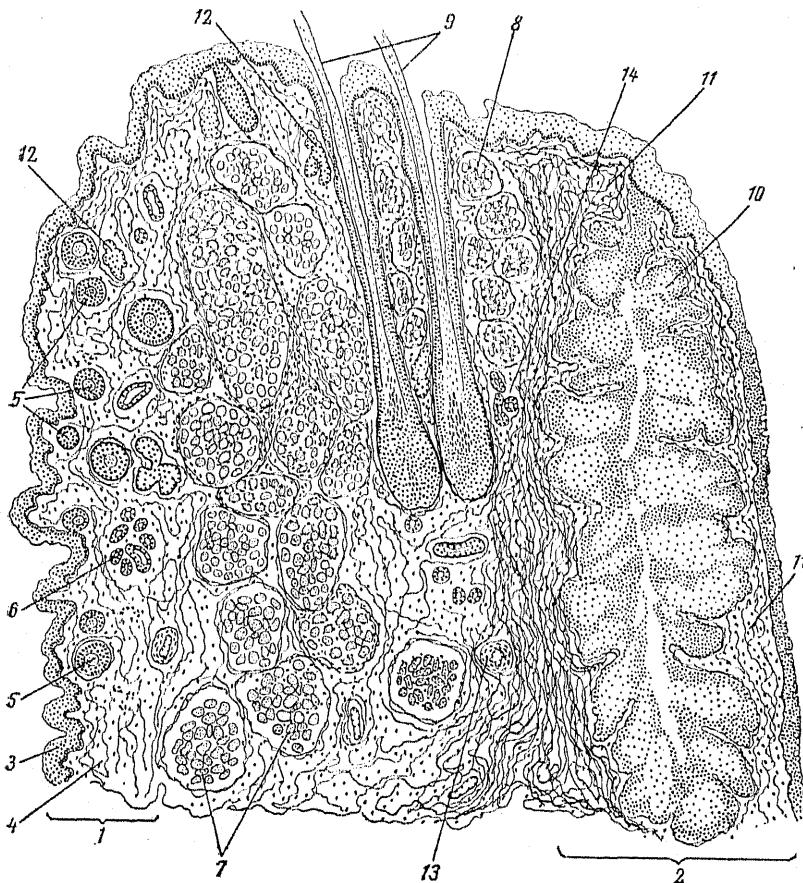


Рис. 80. Веко кролика (увеличение ок. 5, об. 3,7):

1 — кожная поверхность века, 2 — конъюнктивальная поверхность века, 3 — эпидермис, 4 — дерма, 5 — корни волос, 6 — потовые железы, 7 — пучки волокон круговой мышцы, 8 — риоланова мышца, 9 — ресницы, 10 — мейбомиева железа, 11 — тарзус, 12 — сальные железы, 13 — кровеносный сосуд, 14 — респираторные железы

центральный длинный проток, в который впадают гроздевидно расположенные альвеолярные концевые секреторные отделы. Проток открывается на краю века. Железы образуют секрет по голокриновому типу и весьма сходны с сальными. Со стороны кожной поверхности тарзус граничит с рыхлой соединительной тканью, в которой находится круговая мышца века (т. orbicu-

laris palpebragum). Эта мышца тянется вдоль кожной поверхности века, параллельно мейбомиевой железе. (На препарате видны ее поперечно срезанные пучки). Часть мышцы, расположенная по краю века, позади ресниц, называется цилиарной риолановой мышцей.

Препарат № 76. Кортиев орган котенка (рис. 81)

Хорошим объектом для исследования служит слуховой орган двух-трехдневных котят.

У котенка удаляют мозг, вычленяют нижнюю челюсть и обнажают основание черепа с лежащей позади нижнечелюстного сустава *bulla ossea*. Удаляют скалистую кость и находят улитку. Ее фиксируют смесью «суз» по Гейденгайну. Срезы, сделанные по продольной оси улитки, окрашивают гематоксилином и эозином.

На препарате, представляющем срез через середину улитки, видны пять полостей, т. е. пять поперечных сечений костного канала, или лабиринта улитки (улитка делает $2\frac{1}{2}$ оборота). Костная стенка улитки у молодых животных сравнительно тонкая.

Следует внимательно рассмотреть одно поперечное сечение лабиринта. Оно разделено на три части. Центральная часть треугольной формы — это перепончатый канал улитки. Сверху и снизу перепончатый канал отделен от костной стенки перилимфатическими пространствами, называемыми лестницами. Сверху находится вестибулярная лестница, снизу — тимпанальная лестница. Верхняя стенка перепончатого канала служит перегородкой между каналом и вестибулярной лестницей. Эта перегородка называется вестибулярной, или рейнеровой пластинкой. Она состоит из соединительной ткани и покрыта однослойным эпителием. Рейнерова пластинка переходит в надкостницу костной стенки. Боковая (наружная) стенка перепончатого канала состоит из спиральной связки, покрытой эпителием. Спиральная связка представляет собой утолщенную надкостницу, образующую три выступа: сверху рейнерова гребешок, от которого начинается рейнерова пластинка, затем спиральный выступ, внутри которого проходит вена, и внизу основной гребешок, дающий начало нижней стенке с кортиевым органом. Эпителий, покрывающий спиральную связку со стороны перепончатого канала, образует несколько рядов кубических клеток, среди которых проходят кровеносные сосуды. Это образование называется сосудистой полоской; сосуды участвуют в выделении жидкости перепончатого канала. Нижняя стенка перепончатого канала имеет наиболее сложное строение. Она состоит из тимпанальной перепонки, срастающейся с одной стороны канала со спиральной связкой, с другой — со спиральным валиком (лимбом).

Лимб представляет собой утолщение надкостницы спиральной костной пластинки. Он образует два выступа: верхнюю и нижнюю губу, между которыми находится спиральная бороздка. Со стороны перепончатого канала лимб покрыт призматическим эпителием. Этот эпителий вырабатывает кутикулярную пластинку — кортиеву перепонку, *membrana tectoria*, нависающую над кортиевым органом.

Сpirальный слуховой орган (кортиев орган) располагается на поверхности тимпанальной перепонки.

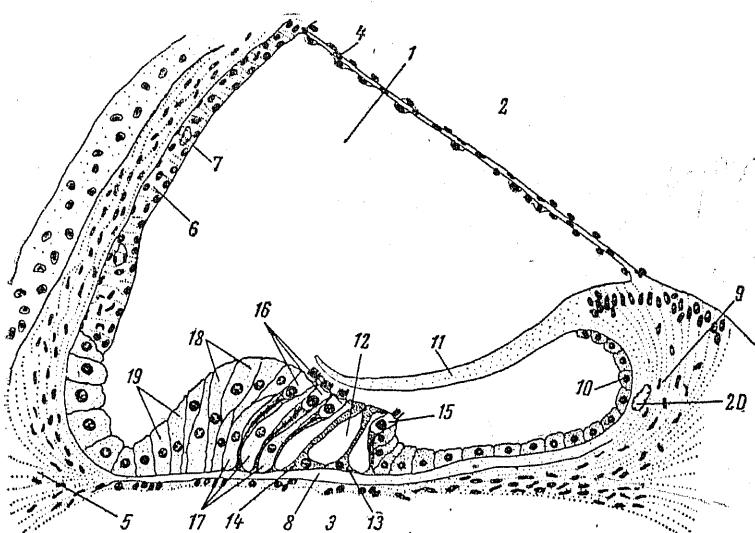


Рис. 81. Кортиев орган котенка (увеличение ок. 7, об. 40):

1 — перепончатый канал улитки, 2 — вестибулярная лестница, 3 — тимпанальная лестница, 4 — реиснерова пластинка, 5 — спиральная связка, 6 — эпителий, покрывающий спиральную связку, 7 — кровеносный сосуд, 8 — тимпанальная перепонка, 9 — спиральный лимб, 10 — эпителий лимба, 11 — кортиева перепонка, 12 — туннель, 13 — клетка внутренних столбов, 14 — клетка наружных столбов, 15 — внутренняя волосковая клетка, 16 — наружные волосковые клетки, 17 — клетки Дейтерса, 18 — клетки Гаизера, 19 — клетки Клаудиуса, 20 — вена

Изучать кортиев орган следует при большом увеличении. Необходимо напомнить, что он представляет собой спирально закрученный орган, а на препарате мы имеем только его поперечное сечение. В состав кортиева органа входят клетки нескольких типов: одни из них чувствительные, воспринимают раздражение, другие выполняют опорную функцию. Изучение нужно начать с треугольного отверстия (туннеля), по бокам которого располагаются опорные клетки своеобразной формы. Это клетки наружных и внутренних столбов, идущие двумя рядами по всей длине перепончатого канала, ограничивая туннель. Клетки столбов узкие, длинные, с широкими основаниями, со-

держащими ядра. Апикальные клювовидно расширенные части клеток соприкасаются между собой. За внутренними клетками столбов расположен один ряд внутренних волосковых клеток. За ними идут несколько рядов высоких клеток, переходящих в кубический эпителий спиральной борозды.

К наружным клеткам столбов примыкают опорные клетки Дейтерса: это вытянутые клетки веретеновидной формы. Их основание расположено на тимпанальной перепонке, а суженные вершины проходят между волосковыми клетками в виде фаланг, с поверхности покрытых плотной кутикулой. Снаружи от клеток Дейтерса расположены призматические клетки Ганзена и еще ближе к спиральной связке — кубические клетки Клаудиуса. Эти два типа клеток образуют выстилку перепончатого канала улитки.

Чувствительные клетки в кортиевом органе, называемые волосковыми, расположены двумя группами. Одна из них, образованная наружными волосковыми клетками, лежит за наружными клетками столбов, между клетками Дейтерса, и состоит из трех-четырех рядов клеток. Волосковые клетки на своей свободной поверхности, обращенной в перепончатый канал, имеют протоплазматические выросты, чувствительные волоски. Базальные их части закруглены, не доходят до тимпанальной перепонки и поддерживаются клетками Дейтерса. На препарате хорошо видны в этом месте два ряда ядер; нижние принадлежат клеткам Дейтерса, верхние — волосковым клеткам. За внутренними клетками столбов расположен один ряд внутренних волосковых клеток, подобных наружным. Их базальные закругленные концы также не доходят до тимпанальной перепонки.

У основания спиральной костной пластинки находится спиральный ганглий. Нервные отростки нейронов спирального ганглия входят в кортиев орган и оканчиваются на телах чувствительных волосковых клеток. Звуковая волна вызывает колебание жидкости вестибулярной и тимпанальной лестниц, которая в свою очередь заставляет двигаться тимпанальную перепонку. Волоски чувствительных клеток при этом прикасаются к кортиевой перепонке и вызывают раздражение чувствительных клеток, связанных с нервными окончаниями.

Препарат № 77. Вкусовые луковицы из языка кролика (рис. 82)

Вкусовые луковицы (почки) лучше всего изучать в листо-видных сосочках языка, хотя они есть во всех сосочках, кроме нитевидных. Фиксируют материал смесью Ценкера, отвесные срезы окрашивают гематоксилином с эозином.

В многослойном эпителии сосочка при малом увеличении видны светлые образования эллипсоидной формы с широким

основанием и суженной вершиной. Каждая луковица занимает почти всю толщу эпителия; начинается от базальной мембранны, но не доходит до поверхности эпителия, где остается небольшое углубление — вкусовая ямка, на дне которой находится вкусо-

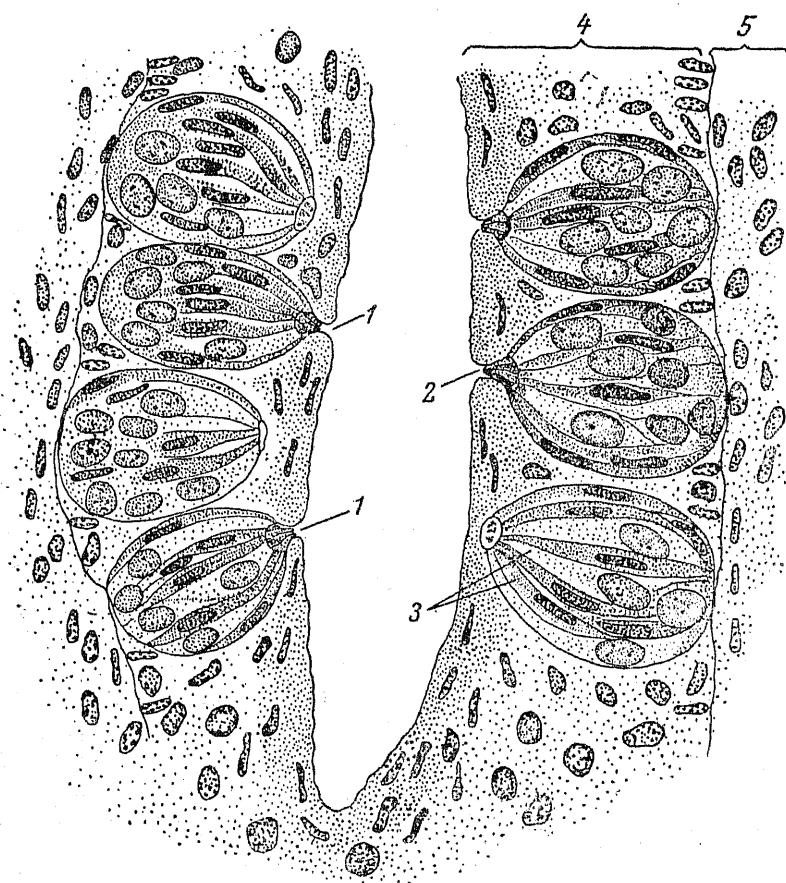


Рис. 82. Вкусовые луковицы из языка кролика (увеличение ок. 10, об. 40):

1 — вкусовая ямка, 2 — штифтик, 3 — клетки вкусовых луковиц, 4 — эпителий листовидного сосочка, 5 — собственная оболочка слизистой листовидного сосочка

вая пора. При большом увеличении заметно, что вкусовые луковицы состоят из тесно прилегающих друг к другу клеток. Они сильно вытянуты — так, что основания и вершины их сходятся на полюсах луковицы. Обычно различают два рода клеток: широкие со светлыми ядрами и узкие с темными. Некоторые клетки

оканчиваются сверху удлиненными кутикулярными штифтиками, входящими во вкусовую ямку. По всей вероятности вкусовые ощущения воспринимаются штифтиками и передаются окончаниям чувствительных нервов, залегающих внутри вкусовой точки.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Адамантобласти 51, 52, 53
Адвентициальная оболочка 132, 133
Адвентициальные клетки 6, 7
Аденогипофиз 105
Альвеолы 96—98
Альвеолярные бронхиолы 95
— железы 49
— мешки 95, 96
— ходы 95, 96
Аорта 5, 11
— слои 11, 12
Аргирофильные волокна 21
Артериолы 6—8
Артерия 9—11, 17—27
— мышечного типа 9
— оболочки 9
— пенициллярная 17, 24
— трабекулярная 17, 24, 25
— центральная 17, 24, 25
— эластического типа 11, 24
Атретические фолликулы 121
Атретическое тело 120
Ауэрбахово сплетение 64, 66—68,
71—75
Ацинусы 95, 96

Б

Базальная мембрана 7, 28—30, 115,
116, 129, 133, 149
Баран, сердце 13—16
Белая пульпа 17, 23
— спайка 136
Белковая железа 32, 56
— оболочка 119, 120, 128, 129, 154
Белое вещество коры 135—137, 139—
145, 146
— — мозжечка 143—145
— — спинного мозга 135—137, 139—
143

Белое вещество, столбы 137, 138
Бертиньевы колонки 110
Бесклеточный цемент 54, 55
Бокаловидные клетки 70, 73, 75
Боуменова оболочка 149
Бронхи 90, 93—95
— малого калибра 95
— оболочки 93, 94
— приготовление препарата 90
— среднего калибра 93
Бронхиолы альвеолярные 95
— терминальные 95
Бруннеровы железы 71, 72
Брыжейка 17

В

Веко 156, 157
Вена 12, 13
— оболочки 12
— посткапиллярная 7
— среднего калибра 12
Венозные капилляры 83—85, 88
— синусы 17
Венулы 6—8
Вестибулярная лестница 158, 159
Вкусовая ямка 161
Вкусовые луковицы языка 148, 160,
161
— почки 45, 47—49
Волокна Пуркинье 15
— Томеса 52—55
Волос 33—37
— приготовление препарата 33, 36
Волосковые клетки 159, 160
Волосянная луковица 34, 35
— сумка 34—36
Волосяное влагалище 37
Волосянной сосочек 34, 37
Ворсинки 71, 74, 75
Вторичные сосочки 44—46, 48, 49

Г

- Тайморово тело 129
Ганглий спинальный 141, 142
Ганзена клетки 159, 160
Гассалля тельца 103, 104
Гексли слой волоса 34, 35, 37, 38
Генле слой волоса 34, 35, 37, 38
Гиалиновый хрящ 91, 92
Гипофиз 105, 106
— доли 105
— приготовление препарата 105
Глаз, оболочки 148—156
— угол 154, 155
Глотка 39, 41
Головной мозг 145—147
Гольджи клетки 145
Граафов пузырек 119, 120
Гребешки эпителиальные 28, 29
Грибовидные сосочки языка 45, 46
Губа 41
— кровеносные сосуды 40, 41
— приготовление препарата 40
Тубные железы 42

Д

- Двенадцатiperстная кишка 70—72
Двигательное ядро 140
Дейтерса клетки 160
Дентин 51—55
Дентинные канальцы 53, 55
Дерма 29, 31, 33, 41, 157
Десцеметова оболочка 149, 150, 155
Дно желудка 63—65
Дыхания органы 90—98

Ж

- Железа альвеолярная 49
— белковая 32, 56
— зобная 102
— молочная 118, 124, 126, 127
— околоушная 55—57
— парашитовидная 99, 100
— поджелудочная 87, 88
— подчелюстная 58, 59
— предстательная 118, 133, 134
— слюнная 40, 41, 48
— щитовидная 100, 101
Железы бруннеровы 71, 72
— губные 42
— дна желудка 64—69
— маточные 124
— мейбомиевые 157
— пилорические 66—69
— пищеварительные 39, 40, 55—64, 68, 70, 87—89

- Железы потовые 29, 30, 157
— ресничные 156
— сальные 33, 35—37, 41, 42
— слизистые 41, 49
— тарзальные 157
— трахея 91
— фундальные 63—65
Железистые клетки 100, 105
Желобок 47
Желобоватые сосочки языка 48, 49
Желтое тело 120, 121
Желудок 62—69
— дно 63—65
— железы 65—69
— жвачных 68, 69
— оболочки 62—69
— пилорическая часть 66, 67
— приготовление препаратов 62, 63, 66, 68
Желудочные ямки 62—67
Желчные капилляры 80
— протоки 78—82
Желчный пузырь 86, 87
— — оболочки 86, 87
— — приготовление препарата 86

З

- Задние рога 136, 137, 140
— столбы 137, 138
Зобная железа 102
Зона Лиссauera 136
Зрительный нерв 153
— — оболочки 153, 154
Зуб 49, 50
— приготовление препарата 49
— развитие 49, 50, 51
— стадия эмалевого органа 49, 50
Зубная пластинка 50, 51, 52
Зубной сосочек 52
Зубные волокна 52, 53
— колбы 51

И

- Интерглобулярные пространства 54
Интерстициальная ткань 101, 102, 128
Интерфолликулярные клетки 101

К

- Канал мочеиспускательный 134
Капилляр 5—8
Капилляры венозные 88
— желчные 80
— синусоидные 77, 80

- Капсула Шумлянского — Боумена 110—112
 Кератогиалин 60
 Керкнинговы складки 70, 71
 Кишка, ворсинки 40, 70, 71
 — двенадцатиперстная 70, 71
 — крипты 40, 70—76
 — оболочки 40, 70—77
 — приготовление препаратов 70, 73, 77
 — слепая 77
 — толстая 73, 75
 — тонкая 73, 74
 Кларка ядро 137, 139—141
 Клаудиуса клетки 159
 Клетки адвентициальные 6, 7
 — Ганзена 159, 160
 — Гольджи 145
 — Дейтерса 159, 160
 — Клаудиуса 159, 160
 — Пуркинье 135, 144, 145
 — сателлиты 142, 143
 — Сертоли 128—130
 — столбов 159
 Книжка желудка коровы 68, 69
 — оболочки 68, 69
 — приготовление препарата 68
 Кожа 28—32
 — лягушки 31, 32
 — пальца человека 28—31
 — приготовление препаратов 28, 31
 — слои 28, 29, 30—32
 Колбочки 155, 156
 Концевые отделы 56—59, 88, 125, 126, 134
 Конъюнктива 155
 — поверхность 157
 Кора больших полушарий головного мозга 135, 145, 146
 Корень волоса 157
 — зуба 54, 55
 Корзинчатые клетки 58, 59
 Корковая часть яичника 119, 120
 Корковое вещество 103, 107, 109, 110
 Корневое влагалище 36
 Коровы, грибовидные сосочки языка 45
 — книжка желудка 68, 69
 — листовидные сосочки языка 46
 Коронка зуба 54, 55
 Кортиев орган 148, 158, 159
 — — приготовление препарата 158
 Кортиева перепонка 159
 Костный мозг 17, 25, 26
 — — приготовление препарата 25
 Котенок, кортиев орган 158, 159
 Кошка, аорта 11, 12
 — бедренная артерия 9, 11
 — — вена 12, 13
- Кошка, бронхи 93, 94
 — гипофиз 104, 105, 106
 — легкое 95, 96
 — лимфатический узел 17—19
 — матка 123, 124
 — нитевидные сосочки 44—45
 — селезенка 23—25
 — яичник 118—121
 — яйцевод 121, 122
 Краевые синусы 18, 19
 Красная пульпа 17, 24, 25
 Крипты 40, 70—76, 124
 Кровеносные сосуды 5—13
 — — гипофиза 105, 106
 — — губы 41
 — — зуба 52
 — — кожи 29—32
 — — коры больших полушарий головного мозга 146
 — — костного мозга 26, 27
 — — легкого 96
 — — лимфатического узла 18—20
 — — мелкие 5
 — — молочной железы 127
 — — мочевого пузыря 117
 — — надпочечника 107
 — — оболочки 5—13
 — — печени 77—85
 — — пищеварительного тракта 61, 62, 64, 71—76
 — — поджелудочной железы 87, 88
 — — почки 113
 — — приготовление препаратов 5, 8, 9, 11, 12
 — — селезенки 25
 — — семениника 131
 — — сердца 13—16
 — — спинного мозга 137
 — — трахеи 91
 — — эндокринных желез 100, 101
 — — языка 43, 44, 46
 — — яичника 120
- Кроветворные органы 17—27
 Кровообращения органы 5—16
 Кролик, бруннеровы железы 71, 72
 — веко 156, 157
 — вкусовые луковицы языка 160, 161
 — двенадцатиперстная кишка 70, 71
 — костный мозг 25, 26
 — молочная железа 118, 124, 126, 127
 — мягкая мозговая оболочка 5, 6
 — почка 114
 — ретикулиновые волокна лимфатического узла 21
 — роговая оболочка глаза 148, 149
 — язык 42, 43
- Крыса, купферовские клетки печени 80, 84, 85

- Крыса, накопление красителя почкой 114, 115
 — парашитовидная железа 99, 100
 — печень 82, 83
 — придаток семенника 130, 131
 — семявыносящий проток 132, 133
 Купферовские клетки 80, 84, 85
 Кутикула волоса 36, 37
- Л**
- Лангганса слой 11, 12
 Легкое 95—98
 — приготовление препаратов 95, 98
 Легкое, эластические волокна 97, 98
 Лимб 158, 159
 Лимфатические синусы 17—19, 23
 — фолликулы 73, 75, 76
 Лимфатический узел 17, 18
 — накопление трипанового синего 21, 22
 — приготовление препаратов 17, 21
 — ретикулиновые волокна 21
 Лимфоидная ткань 19
 Лимфоидные фолликулы 73, 75, 76
 Линия Ретциуса 54, 55
 Листовидные сосочки языка 46, 47, 148, 161
 Лошадь, почка 109—111
 Луковица волоса 34, 35
 Луковицы вкусовые 148, 160, 161
 Лучистый венец 120
 Лягушка, кожа 28, 31, 33
 — сетчатка 150, 151
- М**
- Макрофаги 17, 21—25, 27
 Мальпигиев клубочек 110—114
 Мальпигиевые тельца 17, 23—25, 109
 Мантийные клетки 142, 143
 Матка 118, 123, 124
 Маточные железы 124
 Мезотелий 16, 74—76, 87, 122
 Мейбомиевые железы 157
 Мейсснерово нервное сплетение 65, 66, 72—75
 Мелкие кровеносные сосуды 5
 Миокард 5, 13—16
 Миометрий 123
 Многорядный эпителий 91, 94
 Мозг головной 145—147
 — костный 25, 26
 — спинной 135—140
 Мозговое вещество 103, 107, 108—110
 Мозговые лучи 112
- Мозжечок 135, 143—144
 — приготовление препарата 143
 — слои 143, 144, 146
 Молочная железа 118, 124, 126, 127
 — лактирующая 124—125
 — нелактирующая 126, 127
 Молочные синусы 126
 — ходы 125, 126
 Морская свинка, семенник 127, 128
 — яичко 127
 Мочевой пузырь 116, 117
 — приготовление препарата 117
 Мочевые канальцы 110, 112, 114
 — органы 109—117
 Мочеиспускательный канал 134
 Мочеточник 114, 115
 — приготовление препарата 114
 — слои 114, 115
 Мышечная оболочка 5, 39, 60—67, 69—76, 87, 121—124, 132, 133
 Мыши, лимфатический узел 21, 22
 Мюллеровы волокна 152
 Мягкая мозговая оболочка 5, 8, 137, 143, 144, 146
 Мякотные шнуры 22, 23
- Н**
- Надкостница 158, 159
 Надпочечник 107, 108
 Надхрящница 91, 92
 Нейропифиз 104, 105
 Нейроглия 138, 139
 Нейропил 139
 Нервная система, органы 135—147
 Нервное Ауэрбахово сплетение 64, 66—68, 71, 73—75
 — Мейсснерово сплетение 65, 66, 72—75
 Нитевидные сосочки языка 44, 45
- О**
- Одонтобласти 52, 54
 Околоушная железа 55—57
 Оксифильные клетки 105, 106
 Органы дыхания 90—98
 — кроветворные 17—27
 — кровообращения 5—16
 — мочевые 109—117
 — нервной системы 135—147
 — пищеварения 89—89
 — половые 118—134
 — чувств 148—162
 — эндокринные 99—108
 Островки Лангерганса 88, 89
 — Томеса 52

П

Палочки 155, 156
 Парашитовидная железа 99, 100
 Паутинная оболочка 137, 138, 153
 Пейеровы бляшки 76
 Пенициллярные артерии 17, 24
 Перикард 16
 Петля Генле 110—113
 Печеночные балки 78, 79, 80—82
 — клетки 79, 80
 Печень 77—86
 Печень, кровеносные сосуды 82—84
 — купферовские клетки 84, 85
 — приготовление препаратов 82
 — ретикулиновые волокна 80, 85, 86
 Пигментный эпителий 150, 151
 Пилорические железы 66—69
 Пилорическая часть желудка 66, 67
 Пищеварения, органы 39—89
 Пищеварительные железы 39, 40, 55—
 64, 68, 70, 87—89
 Пищевод 39, 60, 61
 — оболочки 60—62
 — переход в желудок 62
 — приготовление препарата 60
 Поджелудочная железа 87, 88
 Подкожная клетчатка 29
 Подслизистая оболочка 39, 41, 60—
 71, 74—76, 91—94
 Подчелюстная железа 58, 59
 Половые органы 118—134
 Полосы Шрегера 54, 55
 Полулуния Джануцци 58, 59, 61
 Потовые железы, 29, 30, 157
 Почечная лоханка 110
 Почечное тельце 109, 110, 112
 Почка 109—114
 — капсула Шумлянского — Боумена
 110—112
 — мальпигиев клубочек 111, 113, 114
 — накопление красителя 113, 114
 — нефрон 109, 114
 — приготовление препаратов 109,
 114
 Почки вкусовые 45, 47—49
 Предстательная железа 118, 133,
 134
 Прекапиллярные артерии 7
 Придаток семенника 130, 131
 Примордиальные фолликулы 119
 Промежуточные синусы 18
 Пузырь мочевой 116, 117
 Пульпа зуба 50—52, 54
 Пульпарная полость 54, 55
 Пуркинье волокна 15
 — клетки 143—145
 Пылевые клетки 96

Р

Радужина 148, 155
 Рейннеров гребешок 158, 159
 Рейннерова пластинка 158, 159
 Ресницы 157
 Ресничное тело 148, 155
 Ресничные железы 156
 Ретикулиновые волокна 20, 21, 80,
 85, 86
 Ретикуса линия 54, 55
 Риоланова мышца 157
 Роговица 148, 149, 154, 155
 — приготовление препаратов 148, 154
 — строение 148
 Роландово студенистое вещество 136,
 137
 Рубец 68, 69

С

Сальные железы 33, 35—37, 41, 42
 Сателлиты 142, 143
 Светочувствительные клетки 148
 Свинья, печень 77—79
 — развитие зуба 49—51
 Селезенка 17, 23—25
 — кровеносная система 17, 24
 — мальпигиевы тельца 24, 25
 — ретикулярный синцитий 23
 — приготовление препарата 23
 Семенник 118, 127—130
 — оболочки 128, 129
 — приготовление препарата 127
 Семенные канальцы 128—131
 Семявыносящий проток 132
 — оболочки 132, 133
 Серая спайка 136
 Сердце 13—15
 — оболочки 13, 14
 — приготовление препарата 13
 Серое вещество коры 144—146
 — — мозжечка 143, 144
 — — спинного мозга 135—141
 Серозная оболочка 39, 40, 63, 64, 67,
 69—71, 74—76, 87, 121—124
 — слон 63, 64, 67
 Серотоли клетки 128—130
 Сетка 68, 69
 Сетчатка 148, 150, 151
 — приготовление препаратов 150, 153
 — слепое пятно 153
 — слон 150—152
 Синус конечный 19
 Синусы боковые 19
 — венозные 25
 — краевые 18
 — лимфатические 18
 — промежуточные 18
 Склера 148, 153, 154

Слизистая оболочка 39, 45, 60—71,
74, 75, 87, 90, 91, 121—124,
132, 133
Слизистые железы 48, 49
Слой Гексли 34, 35, 37, 38
— Генле 34, 35, 37, 38
Слуховой орган 158, 159
Слюнные железы 40, 41, 48
— трубы 56—59
Собака, дно желудка 63—66
— желобоватые сосочки языка 48,
49
— желчный пузырь 86, 87
— кора больших полушарий голов-
ного мозга 145, 146
— место выхода зрительного нерва
153
— мозжечок 143, 144
— мочевой пузырь 116, 117
— мочеточник 114, 115
— надпочечник 107, 108
— околоушная железа 55—57
— переход пищевода в желудок 62,
63
— пилорическая часть желудка 66, 67
— пищевод 60, 61
— предстательная железа 133, 134
— слепое пятно сетчатки 153, 154
— спинной мозг 135, 137, 139, 140
— трахея 90—92
— угол глаза 154, 155
— червеобразный отросток 76, 77
— щитовидная железа 100, 101
Собирательные канальцы 110, 111
— трубы 111, 114
Солитарные фолликулы 73
Сосочки соединительнотканые кожи
29, 30, 41
— языка 42—49
— — грибовидные 45, 46
— — желобоватые 48, 49
— — листовидные 46, 47
— — нитевидные 44, 45
— — приготовление препаратов 44,
45, 46, 48
Сосуды кровеносные (см. Кровенос-
ные сосуды)
— сосудов 10, 13
Сперматиды 128, 130
Сперматогенный эпителий 129
Сперматогонии 128
Сперматоциты 128, 130
Сперматозоиды 128, 130, 131
Спинальный ганглий 135, 141, 142
Спинной мозг 135, 137, 139, 140
— белое вещество 136—140
— — грудной и поясничный отделы
139—141

— — — приготовление препаратов 135,
139
Спинной мозг рога 136—140
— — серое вещество 135—140
— — шейный отдел 135—139
Спинальный ганглий 141—143
Сpirальная связка 158, 159
Сpirальный валик 158, 159
Средостение 129
Субдуральное пространство 153, 154
Сычуг 68, 69

Т

Тарзальные железы 157
Тарзус 157
Твердая мозговая оболочка 137, 138
Тека 120
Тельце Гассалля 103, 104
— Ниссля 141, 143
Терминальные бронхиолы 95, 96
Тигроид 141, 143
Тимпанальная лестница 158, 159
— перепонка 158
Толстая кишка 73, 75
Томеса волоска 52—55
— слой 54, 55
Тонкая кишка 73, 74
Трабекулярная сеть 19
Трахея 90, 91
— приготовление препарата 90
— слой 91, 92

У

Угол глаза 154, 155
Улитка 158

Ф

Фатер-пачиниевы тельца 29
Фолликулярные клетки 119, 120
Фундальные железы 63—65

Х

Хроматофоры 32
Хроматинные клетки 107

Ц

Центр размножения фолликулов 77
Центральная вена 78, 79, 81, 86
Центроациозные клетки 88, 89
Цемент зуба 54, 55

Ч

- Человек, волос 33—38
 — губа 40—42
 — кожа пальца 28—31
 — печень 81, 82
 — подчелюстная железа 58, 59
 — шлиф зуба 54, 55
 Червеобразный отросток 77, 78

Ш

- Шрегера полосы 54, 55
Щ

- Щенок, зобная железа 102, 103
 — спинальный ганглий 141, 142
 — толстая кишка 73, 75
 — тонкая кишка 73, 74
 Щитовидная железа собаки 100, 101

Э

- Эластическая мембрана 9
 Эластические волокна 97, 98
 Эмалевые клетки 50, 52
 — призмы 53

- Эмалевый орган 49, 50
 Эмаль 51, 52, 53
 Эндокард 13, 14
 Эндокринные органы 99
 Эндометрий 123
 Эндомизий 42, 43
 Эндотелиальные клетки 6, 8
 Эндотелий 10, 11, 13, 14, 84, 149
 Эпидермис 29, 35, 41, 157
 Эпикард 5, 15, 16
 Эпителиальные гребешки 29, 60, 61
 Эпителий 29, 39, 43, 44, 48, 50, 52,
 60, 61, 63, 64, 67, 87, 94, 97,
 115, 116, 122, 148, 161

Я

- Ядро Кларка 137, 139, 140, 141
 Язык 42, 43
 — вкусовые луковицы 160, 161
 — приготовление препарата 42
 — сосочки 44—48
 Яичко 129
 Яичник 118, 120
 — приготовление препарата 118
 — слои и оболочки 119, 120
 Яйцевод 121, 122
 — оболочки 121, 122

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|-----------------------|-----------|
| Предисловие | Стр. 3 |
|-----------------------|-----------|

Глава I. Органы кровообращения

| | |
|--|----|
| Препарат № 1. Мелкие кровеносные сосуды. Мягкая мозговая оболочка кролика | 5 |
| Препарат № 2. Эндотелиальные клетки в стенках мелких кровеносных сосудов. Мягкая мозговая оболочка кролика | 8 |
| Препарат № 3. Артерия мышечного типа. Бедренная артерия кошки | 9 |
| Препарат № 4. Артерия эластического типа. Аорта кошки | 11 |
| Препарат № 5. Вена среднего калибра. Бедренная вена кошки | 12 |
| Препарат № 6. Эндокард и миокард. Сердце барана | 13 |
| Препарат № 7. Эпикард. Сердце барана | 15 |

Глава II. Кроветворные органы

| | |
|--|----|
| Препарат № 8. Лимфатический узел. Брыжейка кошки | 17 |
| Препарат № 9. Ретикулиновые волокна в лимфатическом узле кролика | 21 |
| Препарат № 10. Накопление трипанового синего в лимфатическом узле мыши | 21 |
| Препарат № 11. Селезенка кошки | 23 |
| Препарат № 12. Костный мозг кролика | 25 |

Глава III. Кожа и ее производные

| | |
|---|----|
| Препарат № 13. Кожа пальца человека | 28 |
| Препарат № 14. Кожа лягушки | 31 |
| Препарат № 15. Волос человека (продольный срез) | 33 |
| Препарат № 16. Волос человека (поперечный срез) | 36 |

Глава IV. Органы пищеварения

| | |
|--|----|
| Препарат № 17. Губа человека (сагиттальный срез) | 40 |
| Препарат № 18. Язык кролика (поперечный срез) | 42 |
| Препарат № 19. Нитевидные сосочки языка кошки | 44 |
| Препарат № 20. Грибовидные сосочки языка коровы | 45 |
| Препарат № 21. Листовидные сосочки языка кролика | 46 |
| Препарат № 22. Желобоватые сосочки языка собаки | 48 |

| | |
|--|----|
| Препарат № 23. Развитие зуба. Стадия эмалевого органа (поперечный срез челюсти зародыша свиньи) | 49 |
| Препарат № 24. Развитие зуба. Стадия образования дентина и эмали (поперечный срез челюсти зародыша свиньи) | 51 |
| Препарат № 25. Продольный шлиф резца человека | 54 |
| Препарат № 26. Околоушиная железа собаки | 55 |
| Препарат № 27. Подчелюстная железа человека | 58 |
| Препарат № 28. Пищевод собаки (поперечный срез нижней трети) . . | 60 |
| Препарат № 29. Переход пищевода в желудок у собаки | 62 |
| Препарат № 30. Дно желудка собаки | 63 |
| Препарат № 31. Пилорическая часть желудка собаки | 66 |
| Препарат № 32. Книшка желудка коровы | 68 |
| Препарат № 33. Двенадцатiperстная кишка кролика | 70 |
| Препарат № 34. Тонкая кишка щенка | 73 |
| Препарат № 35. Голстая кишка щенка | 73 |
| Препарат № 36. Червеобразный отросток слепой кишки собаки . . | 77 |
| Препарат № 37. Печень свиньи | 77 |
| Препарат № 38. Печень человека | 82 |
| Препарат № 39. Печень крысы с инъецированными кровеносными сосудами | 82 |
| Препарат № 40. Эндотелий венозных капилляров печени крысы. Купферовские клетки | 84 |
| Препарат № 41. Ретикулиновые волокна в печени человека | 85 |
| Препарат № 42. Стенка желчного пузыря собаки (поперечный разрез) . | 86 |
| Препарат № 43. Поджелудочная железа | 87 |

Глава V. Органы дыхания

| | |
|--|----|
| Препарат № 44. Трахея собаки | 90 |
| Препарат № 45. Бронхи кошки | 93 |
| Препарат № 46. Легкое кошки | 95 |
| Препарат № 47. Эластические волокна в легком кошки | 98 |

Глава VI. Эндокринные органы

| | |
|--|-----|
| Препарат № 48. Парашитовидная железа крысы | 99 |
| Препарат № 49. Щитовидная железа собаки | 100 |
| Препарат № 50. Зобная железа щенка | 102 |
| Препарат № 51. Гипофиз кошки | 104 |
| Препарат № 52. Надпочечник собаки | 107 |

Глава VII. Мочевые органы

| | |
|--|-----|
| Препарат № 53. Почка лошади | 109 |
| Препарат № 54. Накопление красителя клетками канальцев главных отделов почки кролика | 114 |
| Препарат № 55. Мочеточник собаки | 114 |
| Препарат № 56. Мочевой пузырь собаки | 117 |

Глава VIII. Половые органы

| | |
|--|-----|
| Препарат № 57. Яичник кошки | 118 |
| Препарат № 58. Яйцевод кошки | 221 |
| Препарат № 59. Матка кошки | 124 |

| | |
|--|-----|
| Препарат № 60. Молочная железа кролика (лактирующая) | 124 |
| Препарат № 61. Молочная железа кролика (нелактирующая) | 126 |
| Препарат № 62. Семенник морской свинки | 127 |
| Препарат № 63. Придаток семеника крысы | 130 |
| Препарат № 64. Семявыносящий проток крысы | 132 |
| Препарат № 65. Предстательная железа собаки | 133 |

Глава IX. Органы нервной системы

| | |
|--|-----|
| Препарат № 66. Спинной мозг собаки (шейный отдел) | 135 |
| Препарат № 67. Спинной мозг собаки (грудной и поясничный отделы) | 139 |
| Препарат № 68. Спинальный ганглий щенка | 141 |
| Препарат № 69. Мозжечок собаки | 143 |
| Препарат № 70. Кора больших полушарий головного мозга собаки | 145 |

Глава X. Органы чувств

| | |
|--|-----|
| Препарат № 71. Роговая оболочка глаза кролика | 148 |
| Препарат № 72. Сетчатка лягушки | 150 |
| Препарат № 73. Слепое пятно сетчатки. Место выхода зрительного нерва у собаки | 153 |
| Препарат № 74. Угол глаза у собаки | 154 |
| Препарат № 75. Веко кролика | 156 |
| Препарат № 76. Кортиев орган котенка | 158 |
| Препарат № 77. Вкусовые луковицы из языка кролика | 160 |
| Предметный указатель | 163 |

*Елена Сергеевна Кирпичникова
Леон Бенцианович Левинсон*

**Практикум
по частной гистологии**

Редактор В. С. Капищева
Художественный редактор Н. Л. Кузнецова
Технический редактор Т. Д. Гарина
Корректор Л. З. Черникова

Сдано в набор 4/XII-62 г. Подписано к печати
21/II-63 г. Бумага 60 × 90^{1/4} л. 10,75 10,01
уч.-изд. л. Тираж 12 000 Т-02663 Изд. № Е/27.
Цена 40 коп. Переплет № 5
Государственное издательство «Высшая школа»,
Москва, К-62, Подсосенский пер., 20

Набрано в Первой Образцовой типографии
имени А. А. Жданова
Московского городского совнархоза.
Москва, Ж-54, Валовая, 28.

Отпечатано в Московской типографии
Госгортехиздата. Зак. 283
Москва, Ж-88, Южно-портовый 1-й пр., 17.