

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.12.2025 17:39:15

Уникальный идентификатор:

6319edc2b582fffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Институт биотехнологии и ветеринарной медицины

Кафедра анатомии и физиологии

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ
«Об образовании в Российской Федерации» ТюмГУ является
правопреемником ГАУ Северного Зауралья и продолжает
реализовывать образовательные программы по соответствующим
видам, уровням и условиям обучения, в том числе с сохранением
всех существующих форм и условий обучения

Учебно-методическое пособие

Кожа и ее производные

к лабораторно-практическим занятиям

и самостоятельной работе

для студентов направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-

санитарная экспертиза, 36.05.01 Ветеринария

Очной, очно-заочной и заочной форм обучения

Тюмень, 2017

УДК 591.47

Учебно-методическое пособие составлено канд. вет. наук, доцентом кафедры анатомии и физиологии ИБиВМ Веремеевой С.А. и старшими преподавателями канд. вет. наук, Краснолобовой Е.П. и Бобковой Н.Г.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено на заседании кафедры анатомии и физиологии ИБиВМ, протокол № 6 от 15 февраля 2017 г.

Рассмотрено и рекомендовано к печати методической комиссией ИБиВМ, протокол № 6 от 22 марта 2017 г.

Рецензент: доцент кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии факультета ветеринарной медицины ИВМиБ Теленков В.Н.

Содержание

Введение.....	4
1. Частная гистология.....	6
1.1. Кожа.....	7
1.2. Волос.....	10
1.3. Коготь.....	12
1.4. Молочная железа.....	15
2. Анатомия	19
2.1. Строение, функции и видовые особенности кожи.....	20
2.2. Производные кожи	25
2.2.1. Железы кожи: потовые, сальные, молочные железы.....	27
2.2.2. Волос.....	35
2.2.3. Мякиши.....	38
2.2.4. Копыто, копытцо, коготь.....	41
2.2.5. Рога.....	45
2.3. Мускулатура кожи.....	47
2.4. Видовые особенности строения кожи и ее производных.....	49
3. Кожный покров птицы.....	57
3.1. Анатомо-гистологическое строение кожи птицы.....	57
3.2. Анатомо-гистологическое строение копчиковой железы.....	64
3.3. Анатомо-гистологическое строение пера.....	68
Список литературы	76
Приложение	77

Введение

В системе высшего аграрного образования анатомия животных является фундаментальной дисциплиной при подготовке ветеринарных врачей, ветеринарно-санитарных экспертов и зооинженеров, призванных решать все задачи по обслуживанию животных, повышению их продуктивности, предупреждению заболеваний, проведению диагностических и лечебных мероприятий, осуществлению ветеринарно-санитарных и судебных экспертиз.

Разнообразный подход к изучению строения и развития животного организма потребовал разработки методик морфологических исследований, обусловивших подразделение анатомии на:

1. Макроскопическую анатомию, изучающую строение организма на органном и системном уровнях.
2. Микроскопическую анатомию, изучающую строения на тканевом – гистология и клеточном – цитология уровнях.
3. Макро-микроскопическую анатомию, изучающую строение между анатомией и гистологией.

В данном учебно-методическом пособии мы решили рассмотреть раздел «Кожа и ее производные».

Кожный покров является наружной оболочкой тела животного и находится под непосредственным воздействием внешней среды. В коже залегают рецепторы нервной системы, воспринимающие внешние раздражения. Наружным расположением кожного покрова обуславливается не только его рецепторная и защитная функции, но

также выделительная, дыхательная, бактерицидная, терморегулирующая, обмен веществ, депо крови и некоторые другие функции, связанные с условиями внешней среды.

В силу своего наружного расположения и способности к проницаемости, развитости в ней сосудов и нервов кожа ограничивает организм от внешней среды и тем самым создает условия для образования внутренней среды.

Вследствие постоянного контакта с изменяющимися факторами внешней среды (температура, свет, влажность, механические воздействия, электромагнитные, ультрафиолетовые и другие влияния) кожа имеет сложное строение и обладает высокой плотностью.

Кожный покров в процессе онто-филогенеза развивается из двух эмбриональных зачатков. Эпидермис развивается за счет эктодермы, а глубокие слои кожи (дерма и подкожная клетчатка) формируются из мезенхимы, продукта дифференцировки дерматомов зародыша.

1. Частная гистология

Кожа – сложный и многофункциональный орган.

В зависимости от вида животного имеются особенности в строении эпидермиса, соединительнотканной основы, структуры и функции желез.

Кожа состоит из эпидермиса и дермы. Эпидермис у птиц и млекопитающих представляет собой многослойный плоский ороговевающий эпителий. Толщина рогового слоя различна и зависит от вида животного, локализации, воздействия внешних факторов. Дерма имеет два слоя: сосочковый и сетчатый. Под ней лежит гиподерма или подкожная жировая клетчатка. К производным кожи, в первую очередь, её эпидермиса, относятся: железы (молочные, потовые, сальные и др.), волосы, перья, когти, рога, копыта, ногти.

Эмбриональным источником развития эпидермиса является кожная эктодерма. Дерма имеет мезодермальное происхождение, т.е. развивается из дерматомов сомитов мезодермы.

1.1. Кожа

Цель занятия. Изучить гистологическое строение кожи.

Материальное оснащение занятия.

Микроскопы, гистологические препараты: кожа пальца человека, таблицы по коже разных видов домашних животных, Атлас микрофотографий по гистологии и эмбриологии Фалина Л.И.

Задание. Изучите гистологическое строение кожи на гистологических препаратах. Препарат зарисовать и обозначить.

Препарат 1: Кожа пальца человека.

Окраска: гематоксилин и эозин

Получите изображение препарата на малом увеличении микроскопа, расположите препарат горизонтально, эпидермис должен располагаться выше соединительной ткани. Найдите на препарате базальную мембрану эпидермиса. Найдите слои эпидермиса. На базальной мембране располагается светло-фиолетовый ростковый слой эпидермиса (совокупность базального и шиповатого слоев). Найдите зернистый слой, в котором определяются гранулы кератогиалина. Блестящий слой виден как волнистая полоса красного, желтого, либо темно-синего цвета. Найдите роговой слой. Изучив эпидермис, обратите внимание на дерму. Найдите сосочковый слой, образованный рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью и располагающийся непосредственно под эпидермисом

между вдающимися в соединительную ткань эпидермальными гребешками. Обратите внимание на обилие толстых коллагеновых волокон, переплетающихся между собой. Сравните структуру этого типа с рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью сосочкового слоя. Ниже сетчатого слоя найдите скопления жировой ткани с прослойками коллагеновых волокон. В дерме найдите потовые железы. Определите в них концевые секреторные отделы, которые располагаются в сетчатом слое и выводные протоки, которые пронизывают все вышележащие слои. Обратите внимание на кровеносные сосуды, нервы.

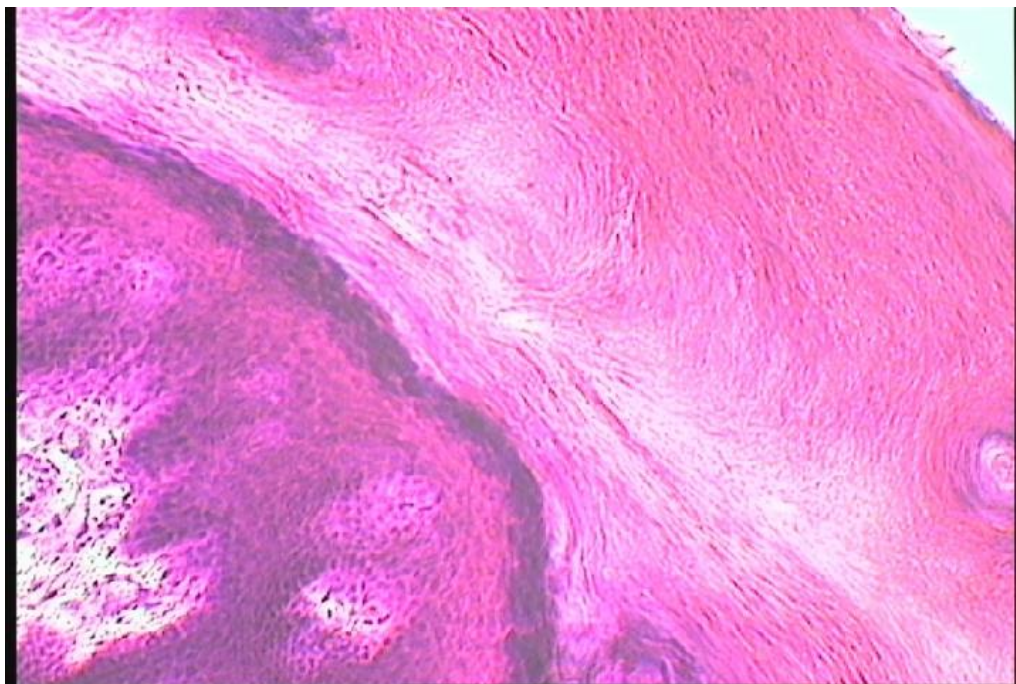


Рис. 1: Кожа пальца человека

Обозначить: 1 - эпидермис

1.1 - базальный слой

1.2 - шиповатый слой

1.3 - зернистый слой

1.4 - блестящий слой

1.5 - роговой слой

2 - дерма

2.1 - сосочковый слой

2.1.1 - волокна

2.1.2 - ядра фибробластов

2.2 - сетчатый слой

2.2.1 – волокна

2.2.2 – ядра фибробластов

2.2.7 - концевой секреторный отдел потовой железы

2.2.8 – выводной проток потовой железы

3 - подкожная основа

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Каков эмбриональный источник развития дермы?
2. Какие особенности строения позволяют отличить сосочковый и сетчатый слои дермы?
3. Особенности строения кожи в различных участках тела.
4. Тканевой состав и функции эпидермиса, дермы и гиподермы.

1.2. Волос

Цель занятия. Изучить гистологическое строение волоса.

Материальное оснащение занятия.

Микроскопы, гистологические препараты: кожа с продольным разрезом волоса, таблицы по строению волоса, атлас микрофотографий по гистологии и эмбриологии Фалина Л.И.

Задание. Изучите гистологическое строение волоса на гистологических препаратах. Зарисовать и обозначить.

Препарат 2: Кожа с продольным разрезом волоса.

Окраска: гематоксилин и эозин

Получите изображение препарата на малом увеличении микроскопа, расположив его горизонтально в поле зрения, эпидермис должен располагаться на соединительной ткани. Найдите на препарате эпидермис и соединительную ткань. Обратите внимание на то, что в подлежащей соединительной ткани располагаются многочисленные корни волос. В зависимости от того, как прошла плоскость среза, может быть виден корень волоса по всей длине, либо какая-то его часть. Постарайтесь найти на препарате корень волоса, целиком расположенный в плоскости среза. В центре корня найдите стержень волоса коричневого, либо желтого цвета. Кнаружи от стержня располагается светло-фиолетовое наружное эпителиальное корневое влагалище, являющееся продолжением росткового слоя

эпидермиса. В нижних отделах корня найдите волосяной соединительнотканый сосочек и располагающуюся на его вершине матрицу волоса, которая и обеспечивает рост стержня волоса. В зоне матрицы волоса с обеих сторон от стержня волоса найдите внутреннее и наружное корневые эпителиальные влагалища. Кнаружи от корневых эпителиальных влагалищ располагается соединительнотканная волосяная сумка. В верхней трети волоса найдите сальную железу. Сальная железа видна как альвеолярное скопление светлых слабобазофильных эпителиальных клеток. В зависимости от того, как сальная железа располагается в плоскости среза, можно увидеть концевой секреторный отдел, соединенный с корнем волоса выводным протоком, либо концевой секреторный отдел, лежащий отдельно от корня волоса. В соединительной ткани, окружающей нижние отделы корня волоса, найдите концевые секреторные отделы потовых желез. Обратите внимание на пучки гладких мышечных клеток, расположенных косо по отношению к корню волоса. Это мышцы, поднимающие волос.

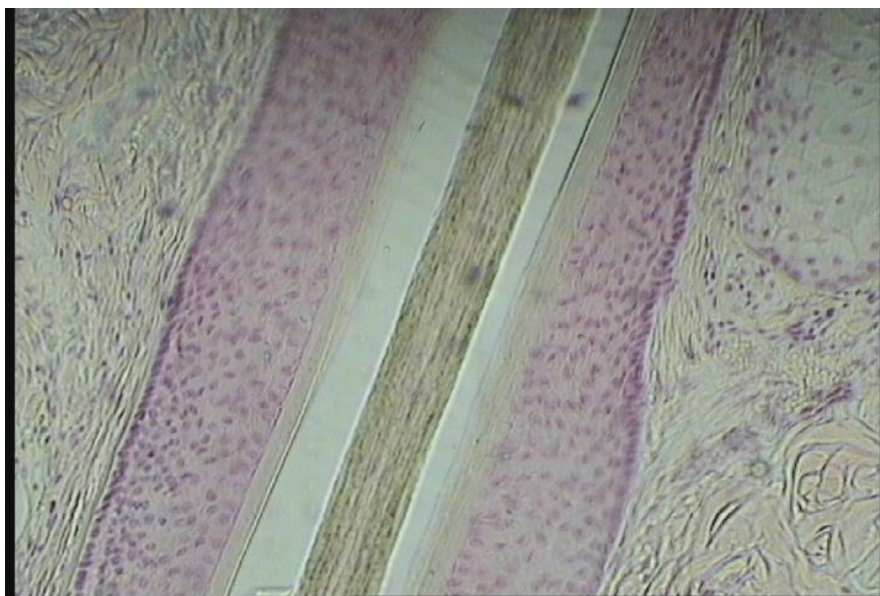


Рис. 2. Кожа с продольным разрезом волоса

Обозначить: 1 - эпидермис 2 - дерма 3 - корень волоса 4 - стержень волоса 5 - наружное корневое эпителиальное влагалище 6 - внутреннее корневое эпителиальное влагалище 7 - волосяной сосочек 8 - матрица волоса 9 - волосяная соединительнотканная сумка 10 - сальная железа 11 - потовая железа 12 - мышца - подниматель волоса.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Строение стержня волоса.
2. Из каких частей состоит волосяной фолликул?
3. Строение волосяной луковицы.

1.3. Коготь

Цель занятия. Изучить гистологическое строение когтя собаки.

Материальное оснащение занятия.

Микроскопы, гистологические препараты: продольный разрез когтя собаки, таблицы и рисунки по строению роговых производных кожи, атлас микрофотографий по гистологии и эмбриологии Фалина Л.И.

Задание. Изучите гистологическое строение когтя на гистологических препаратах. Зарисовать и обозначить.

Препарат 3: Продольный разрез когтя собаки.

Окраска: гематоксилин и эозин

Получите изображение препарата на «малом» увеличении. Найдите ногтевую пластинку. Расположите её горизонтально, выше остальных тканей. Найдите компоненты ногтевого ложа. Обратите внимание на зону корня ногтя и матрицу ногтя с характерными эпителиальными сосочками, вдающимися в соединительную ткань. Над зоной лунки корня ногтя кпереди от заднего ногтевого валика располагается эпонихий – тонкая кожа рогового слоя эпидермиса.

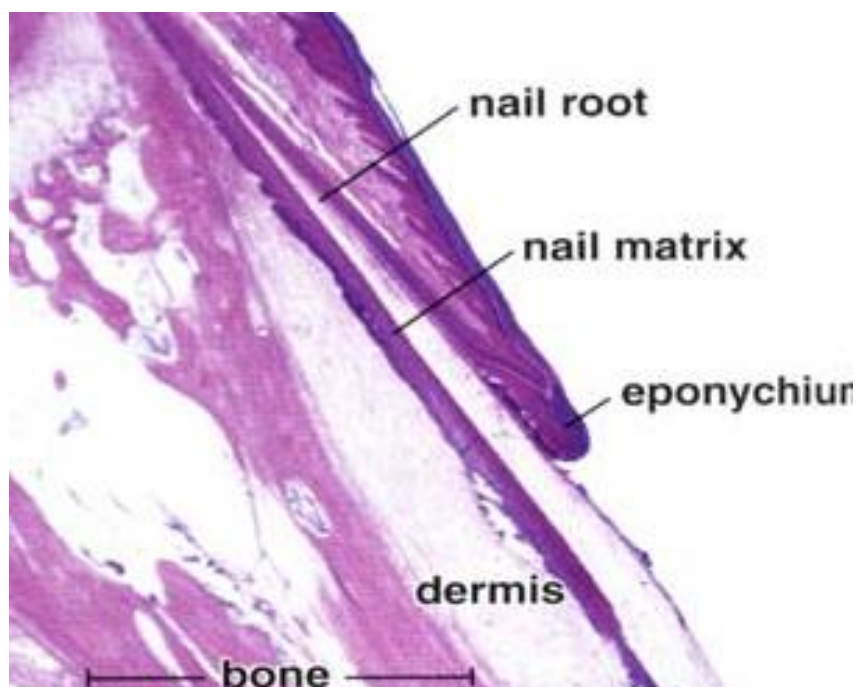


Рис. 3. Продольный разрез когтя собаки

Обозначить:

- 1 – ногтевая пластинка
- 1.1 – тело
- 1.2 - корень
- 2 – ногтевое ложе
- 2.1 – эпителиальная часть (гипонихий)
- 2.2 – матрица
- 2.3 – соединительнотканная часть ложа
- 3 – ногтевые валики
- 3.1 – боковые валики
- 3.2 – задний валик (эпонихий)
- 4 – задняя ногтевая щель.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Опишите строение роговой пластинки когтя.
2. Что такое ногтевое ложе и его строение?

1.4. Молочная железа

Цель занятия. Изучить гистологическое строение молочной железы в фазе лактации и покоя.

Материальное оснащение занятия.

Микроскопы, гистологические препараты: лактирующая молочная железа и нелактирующая молочная железа, таблицы по типам секреции и по строению молочной железы, Атлас микрофотографий по гистологии и эмбриологии Фалина Л.И.

Задание. Изучите гистологическое строение молочной железы в фазе лактации и покоя на гистологических препаратах. Зарисовать и обозначить.

Препарат 4: Лактирующая молочная железа.

Окраска: гематоксилин и эозин

Получите изображение препарата на малом увеличении. Обратите внимание на то, что все поле зрения занято концевыми секреторными отделами, в просвете которых наблюдается секрет, окрашенный в розовый цвет. Соединительной ткани содержится весьма мало, она представлена здесь лишь волокнистыми прослойками, в которых можно обнаружить междольковые выводные протоки различного диаметра, крупные кровеносные сосуды и нервы.

На большом увеличении изучите структуру концевого секреторного отдела. Обратите внимание на признаки апокриновой

секреции, что выражается в различной высоте секреторных клеток. Найдите кровеносные капилляры, располагающиеся между концевыми секреторными отделами. Изучите структуру выводных протоков.

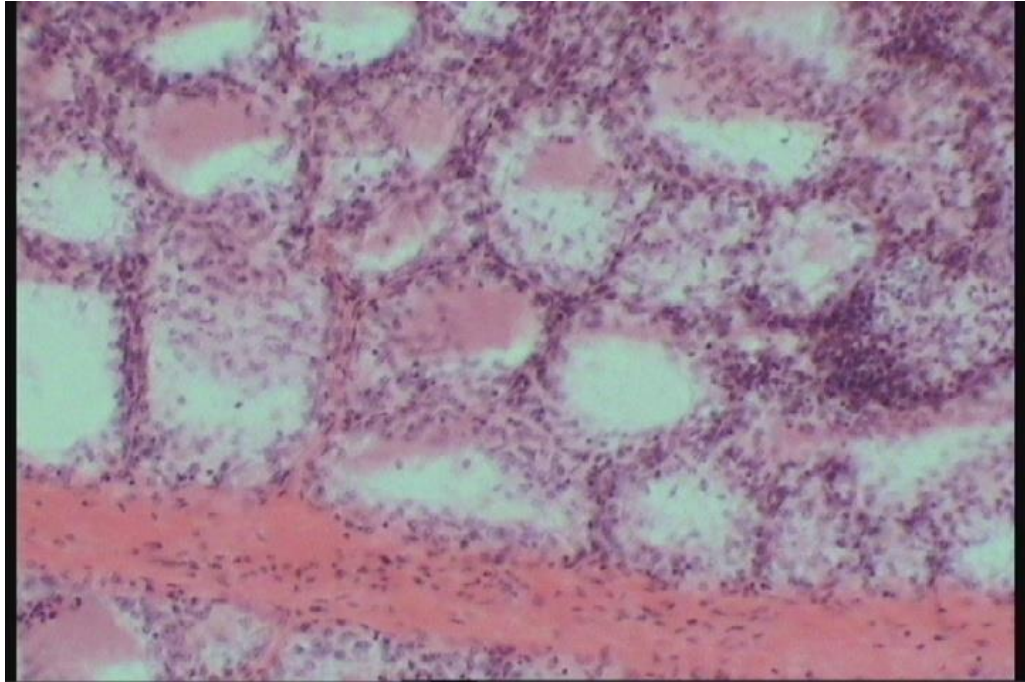


Рис. 4: Лактирующая молочная железа

Обозначить:

- 1 - междольковая соединительная ткань
 - 1.1 – волокна
 - 1.2 – ядра фибробластов
- 2 - внутридольковая соединительная ткань
- 3 - концевой секреторный отдел
- 4 - выводные протоки
 - 4.1 - внутридольковый выводной проток
 - 4.2 - междольковый выводной проток

Препарат 5: Нелактирующая молочная железа.

Окраска: железный гематоксилин

Получите изображение на малом увеличении. Видно, что характерным для нелактирующей молочной железы является то, что секреторные отделы не развиты, достаточно высоко содержание соединительной ткани. Концевые секреторные отделы находятся в редуцированном состоянии, в них отсутствуют признаки секреции.

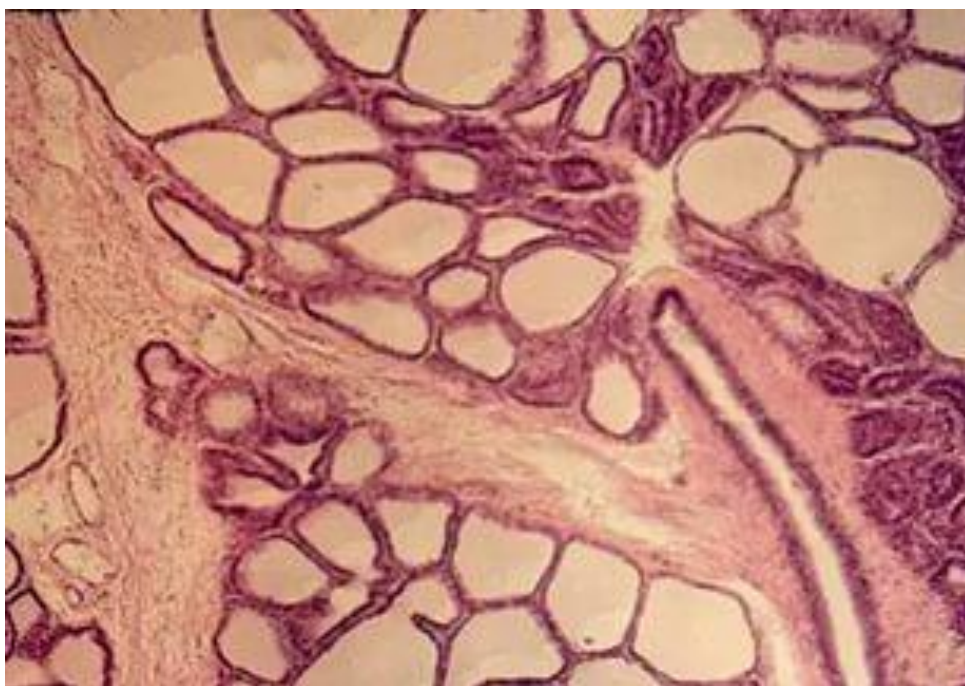


Рис. 5. Нелактирующая молочная железа

Обозначить:

- 1 - междольковая соединительная ткань
- 1.1 – волокна
- 1.2 – ядра фибробластов
- 2 - внутридольковая соединительная ткань
- 3 - концевой секреторный отдел
- 4 - выводные протоки
- 4.1 - внутридольковый выводной проток

4.2 - междольковый выводной проток

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. К какому типу секреции относится молочная железа.
2. Как называются секреторные отделы молочной железы?
3. Назовите клетки молочной железы.

2. Анатомия

Дерматология – отдел анатомии, изучающий кожный покров и его производные.

Все внутренние органы и системы, которые имеются в живом организме, отделяются от внешней среды кожным покровом.

Кожный покров вместе со скелетом и мускулатурой составляет в живом организме собственное тело (сому).

Кожный покров обладает плотностью, прочностью, упругостью, непроницаемостью для большинства веществ, имеет кислую реакцию (рН 3,2-5,2).

Функции кожи:

- Защитная функция.
- Бактерицидная функция.
- Орган выделения.
- Орган терморегуляции.
- Рецепторная функция.
- Депо крови.
- Обмен веществ.
- Практическое значение.

2.1. Строение, функции и видовые особенности кожи

Цель занятия. Изучить строение, функции и видовые особенности кожи домашних животных.

Материальное оснащение занятия.

Препараты кожи домашних животных. Таблицы кожа животных.

Задание. Изучите строение, функции и видовые особенности кожи домашних животных на анатомических препаратах и таблицах. Дайте морфофункциональную характеристику кожи. Напишите названия структурных элементов кожи на русском языке и по международной номенклатуре.

Кожа – cutis, представляет собой плотную и очень прочную наружную оболочку тела животного с развившимися из нее органами – производными кожного покрова – потовые, сальные, молочные, слюнные железы, чешуйки, волос, перья, мякиши, когти, ногти, копыта, копытца, рога, а также различные складки, роговые оболочки и другие образования.

В коже различают три слоя различного строения и происхождения: эпидермис – наружный слой, основу кожи – средний слой, подкожный слой – глубокий слой (рис. 6).

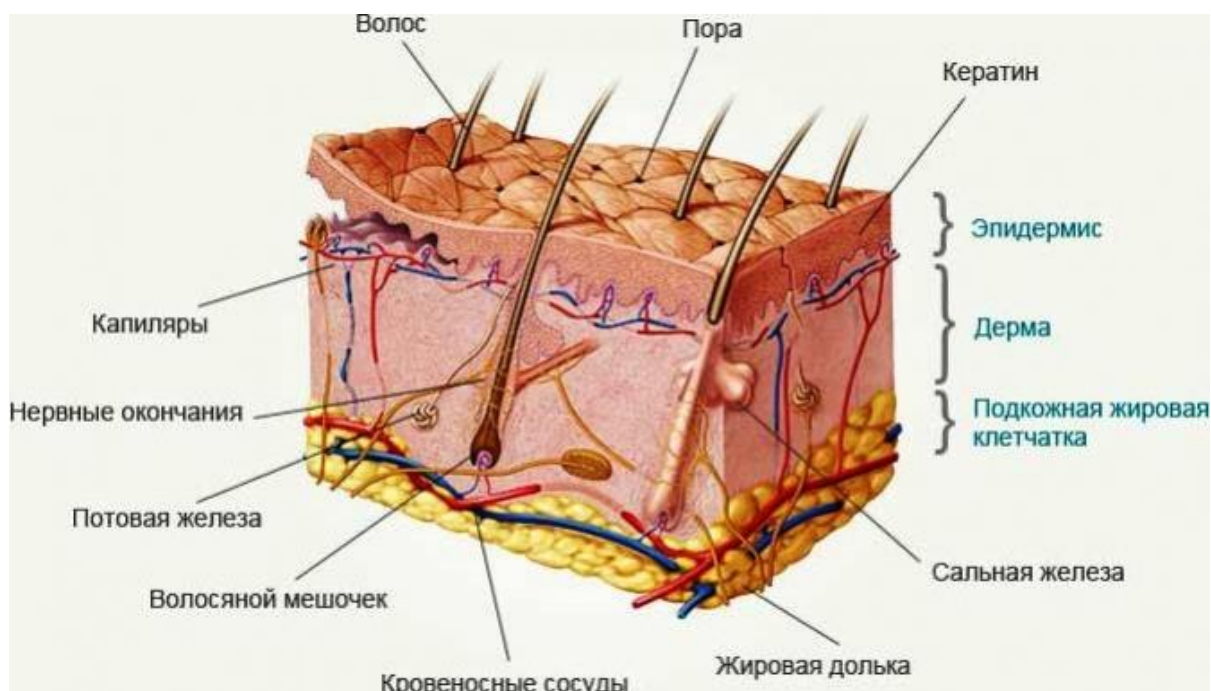


Рис. 6. Схема строения кожного покрова

Строение кожи.

Эпидермис – *epidermis*, или надкожица.

Построен из плоского многослойного ороговевающего эпителия.

Производящий слой – *stratum basale*. Глубокий, состоит из живых клеток, пигментных клеток (меланин).

Шиповатый слой – *stratum spinosum*.

Зернистый слой – *stratum granulosum*.

Блестящий слой – *stratum lucidum*.

Роговой слой – *stratum corneum*. Поверхностный, состоит из отмерших клеток, отторгающихся в виде чешуек.

От основы кожи эпидермис отделен тонкой эластической оболочкой – **основной мембраной** – *membranae basale*.

Основа кожи – дерма, или собственно кожа – *corium, s. dermis*.

Построена из плотной соединительной ткани, состоящей из коллагеновых и частично эластических волокон с небольшим количеством клеток.

Сосочковый слой – *stratum papillare*. Состоит из рыхлой соединительной ткани, с большим количеством сосудов и нервов, граничит с эпидермисом.

Сетчатый слой – *stratum reticulare*. Состоит из плотной неоформленной соединительной ткани.

В основе кожи располагаются сосуды, нервы, потовые и сальные железы, корни волос и гладкие мышцы – подниматели волос – *mm. arrectores pilorum*.

Подкожный слой – *tela subcutanea*.

Построен из рыхлой соединительной ткани, в которой откладываются запасы жира. Связывает кожу с поверхностной фасцией и подкожной мускулатурой.

В целом кожный покров, снятый с животного, называется шкурой.

Шкура, освобожденная при выделке от подкожного слоя, называется мехом (овчиной).

Мех освобожденный от эпидермиса, называется кожей.

Васкуляризация и иннервация кожи

Кожа обильно снабжена сосудами, которые образуют в ней несколько сплетений: под эпидермисом, между слоями дермы, на границе с подкожной основой и в самой основе.

Иннервируется кожа как нервами соматической, так и вегетативной нервной системы. Они образуют сплетения в подкожной основе, в дерме и под эпидермисом. Чувствительные нервы соматической нервной системы образуют в коже многочисленные и разнообразные чувствительные нервные окончания. Свободные нервные окончания преимущественно разветвляются в эпидермисе. В дерме присутствуют свободные прямолинейные, клубочковые, древовидные и несвободные (Фатера - Пачини, Краузе, Мейснера) нервные окончания. Особенно богата нервными окончаниями кожа век, губ, хоботка, носогубного зеркальца, ушей, брюшной стенки, пальцевых мякишей, вымени, половых органов. Вегетативная нервная система иннервирует сосуды, железы, мышцы-подниматели волос.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Назовите функции кожи.
2. Из каких слоев состоит кожа?
3. Из каких слоев состоит эпидермис?
4. Что залегает между эпидермисом и собственно кожей?
5. Какие слои залегают в дерме?
6. Из чего состоят слои в дерме?
7. Из чего состоит подкожная клетчатка?
8. Васкуляризация и иннервация кожи.
9. Какие производные развиваются из слоев кожи?
10. Дайте понятие для шкуры и меха.

2.2. Производные кожи

К производным кожного покрова относятся: волосы, мякиши, твердый кожный наконечник, кожные железы. Все эти образования произошли главным образом в результате изменений эпидермиса, отсюда они и называются также эпидермоидальными образованиями.

Производные эпидермиса, углублённые в толщу покрова, формируют разнообразные кожные железы. Понятно, что у позвоночных, покров которых всегда окружён жидкой средой, как например, у рыб, нет вообще многоклеточных кожных желез. Даже у млекопитающих, приспособившихся к жизни в море, - сиреновых (ламантин, дюгонь и др.), китообразных (кашалоты, дельфины, киты и др.) - покров также не содержит желез.

У амфибий, наоборот, общий покров почти всюду обильно снабжён железами двоякого типа: одни из них, сравнительно маленькие слизистые, выделяют почти гомогенный слизистый и даже клейкий секрет; другие, более объёмистые, клетки которых при секреции так сильно увеличиваются, что заполняют просвет железы, выделяют зернистый, мутный, иногда пахучий, иногда едкий, а подчас даже сильно ядовитый секрет.

Млекопитающие обладают двумя типами желез.

Один из этих типов представлен железами в большинстве трубчатого или альвеолярно-трубчатого строения. Просвет таких желез выстлан двухслойным эпителием, причём слой, прилежащий к основной перепонке, включает сократительные (наподобие гладких мускульных) клетки, а слой у просвета — секреторирующие. Они

выделяют сравнительно жидкий секрет и при этом сами не распадаются (потовые и молочные железы).

Другой тип желез имеет альвеолярное (мешотчатое) строение. Железистые клетки в несколько слоев заполняют альвеолы и при выработке секрета постепенно распадаются. Секрет их более густой, со значительным количеством жира. Эти железы не имеют слоя сократительных клеток (сальные железы). Кожные железы получают название по характеру секрета, который они выделяют: сальные, потовые и молочные железы.

В отдельных участках кожи млекопитающих развивается ряд производных ее эпидермиса, имеющих роговой характер строения. К роговым образованиям принадлежат те участки кожи, в которых эпидермис образует мощный роговой слой со своеобразной трубчатой или листочковой структурой. К ним относятся рога и пальцевые органы в виде когтя, ногтя, копытца и копыта. Пальцевые органы покрывают дорсальную поверхность дистального конца пальца. В соответствии с планом строения кожи каждый пальцевый орган - *organum digitale* - состоит из трех пластов: эпидермиса, основы кожи и подкожного слоя. Мощный пласт эпидермиса образует роговую капсулу наконечника, форма и размеры которого зависят от строения, формы и функции самого пальца. Основа кожи характеризуется крупными размерами сосочков, которые сливаются в области стенки пальцевого органа, образуя сосочки и гребни или сильно развитые листочки основы кожи, обеспечивающие прочное соединение рогового чехла, а также амортизацию удара с почвы на конечность. Наличие в основе кожи сосудистых сплетений

способствует мощному развитию эпидермиса. Подкожный слой наконечника (коготь и ноготь) находится только лишь в проксимальном его крае, т. е. в области перехода кожи пальца в наконечник.

Цель занятия. Изучить строение, функции и видовые особенности производных кожи домашних животных.

Материальное оснащение занятия.

Препараты производных кожи домашних животных. Таблицы.

Задание. Изучите строение, функции и видовые особенности производных кожи домашних животных на анатомических препаратах и таблицах. Дайте морфофункциональную характеристику производных кожи. Напишите названия структурных элементов производных кожи на русском языке и по международной номенклатуре.

2.2.1. Железы кожи: потовые, сальные, молочные железы

Железы кожи – *glandulae cutis* развиваются из эпителия кожного покрова.

Сальные железы – *gl. sebaceae* (рис. 7).

Залегают в основе кожи. Простые железы альвеолярного типа строения. Тип секреции голокриновый. Выводные протоки отрываются в корневые влагалища волос. Секрет – кожное сало – *sebum* – смазывает стержни волос и поверхность эпидермиса.

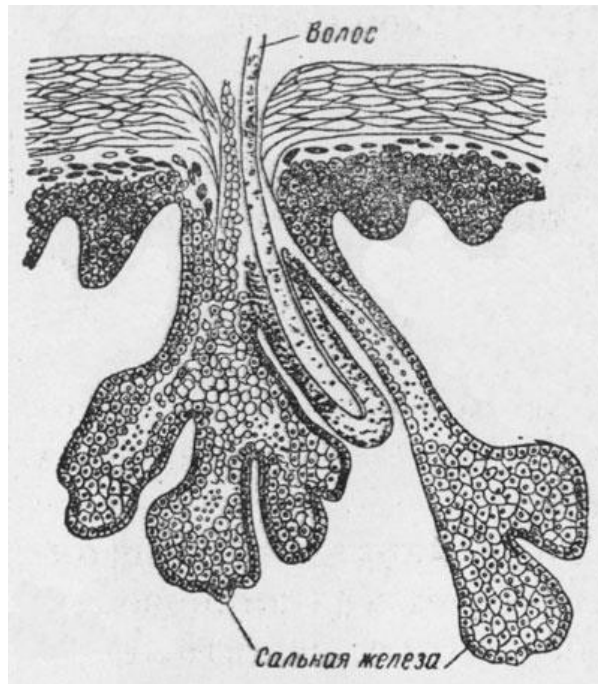


Рис. 7. Сальная железа

Потовые железы – *gl. sudoriferae* (рис. 8).

Располагаются в глубоких слоях дермы. По строению простые трубчатые (клубочковидные) железы. Выводные протоки открываются или в корневые влагалища волос или непосредственно в эпидермис. Тип секреции или эккриновые или апокриновые. Выделяют пот – *sudor*, который смачивает волос и эпидермис кожи, предохраняет их от высыхания.

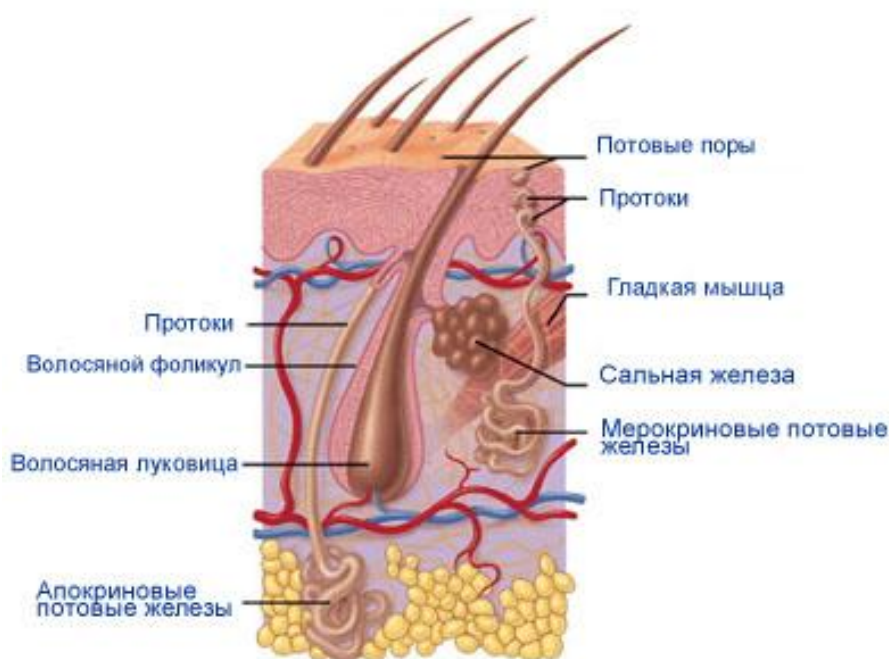


Рис. 8. Потовые железы

Молочные железы – *gl. lactiferae*.

Имеются только у млекопитающих животных. Формируются из скопления большого количества эккриновых желез альвеолярно-трубчатого строения. Выделяемый секрет – молоко.

Молочные железы образуют:

Грудь – *татта*, располагаются в виде одной пары холмов в области груди (слон, китообразные, приматы и человек).

Множественное вымя – *ubera*, в количестве 4-8-10 и даже 25 пар изолированных холмов расположенных по обеим сторонам вдоль белой линии живота на вентральной поверхности грудной клетки и живота (собака, свинья).

Вымя – *uber* (рис. 9), располагается в паховой области между бедер разным количеством пар холмов (корова, лошадь).

Молочные железы (*glandulae lactiferae*) млекопитающих являются видоизмененными потовыми железами.

У копытных животных молочные железы находятся только на вентральной поверхности брюшной стенки и носят название вымени. У летучих мышей, слонов, приматов молочные железы располагаются только в грудном отделе туловища и называются грудными железами.

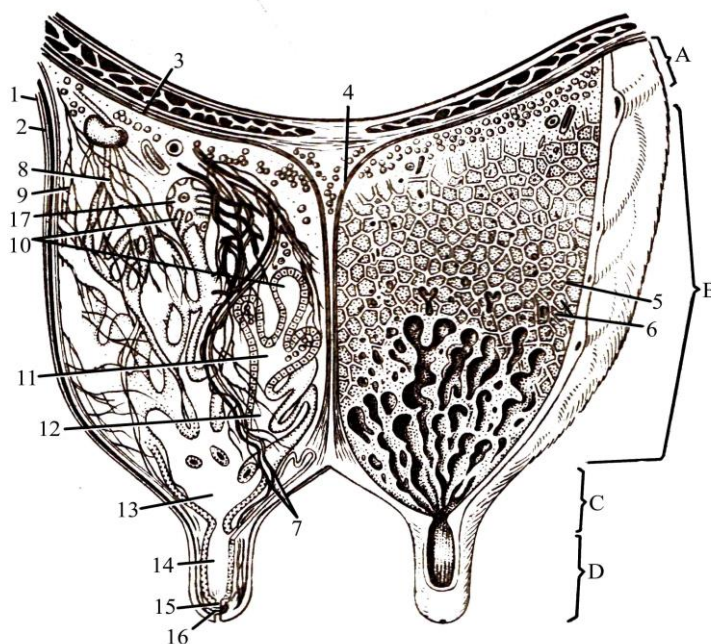


Рис. 9. Схема строения вымени коровы:

А – основание вымени; В – тело вымени; С – дно вымени; Д – сосок вымени; 1 – кожа; 2 – поверхностная и 3 – глубокая фасции; 4 – подвешивающая связка; 5 – строма вымени; 6 – дольки вымени; 7 – кровеносные сосуды; 8 – лимфатические сосуды; 9 – нервы; 10 – альвеолотрубки; 11 – молочный канал (проток); молочный ход; 13 – молочная цистерна: ее железистый отдел, 14 – ее сосковый отдел; 15 – сосковый канал; 16 – сфинктер соска, 17 – миоэпителиальная клетка.

У многоплодных животных (свиньи, собаки и др.) вымя множественное (вымена), поскольку представлено 10-16 молочными холмами, расположенными попарно на вентральной стенке тела от грудины до лонных костей.

Количество молочных холмов и сосков у многоплодных животных достигает 25 (у опоссума), в большинстве же случаев их бывает от одной до восьми пар. У свиней насчитывают до восьми пар, у одноплодных копытных животных функционирующих сосков обычно бывает 1 - 2 пары, редко три пары.

Новорожденные самки имеют слабо выраженное вымя. Молочная железа начинает функционировать и сильно увеличивается в размерах в период беременности, особенно в конце ее.

Молочная железа состоит из железистой паренхимы и соединительнотканной стромы:

Основание вымени – *basis uberis*.

Тело вымени – *corpus uberis*.

Верхушка вымени – *apex uberis*.

Строма состоит из кожи, поверхностной и глубокой фасций, соединительной и жировой капсул, от которых отходят отростки (*трабекулы*), делящие железу на дольки. Глубокая фасция образует подвешивающую связку – *lig. suspensorius*, которая разделяет вымя на две половины.

Перенхима состоит из долек – *lobuli*, а дольки – из пузырьков и трубочек, из альвеолярных трубок начинаются отводящие трубочки, образующие при ветвлении молочные каналы – *canalis lactiferi*, а они соединятся в молочные протоки – *ductus lactiferi*.

Молочные протоки открываются в соске – *papilla uberis* сосковыми протоками – *ductus papillares*. На вершине соска, вокруг соскового канала – *canalis papillares*, лежит гладкомышечный сфинктер – *m. sphinter papillae*.

Соски могут быть двух типов:

Истинные – выводные протоки открываются непосредственно на вершине соска.

Ложные – их выводные протоки заканчиваются внутри общего соскового канала.

Видовые особенности молочных желез:

У овцы и козы (рис.10) вымя состоит из правой и левой половин с одним соском на каждой половине.



Рис. 10. Вымя козы.

У лошади вымя (рис.11) продольно делится на две половины с одним соском на каждой половине, но в каждом соске имеются две цистерны и два сосковых канала, открывающихся самостоятельно.

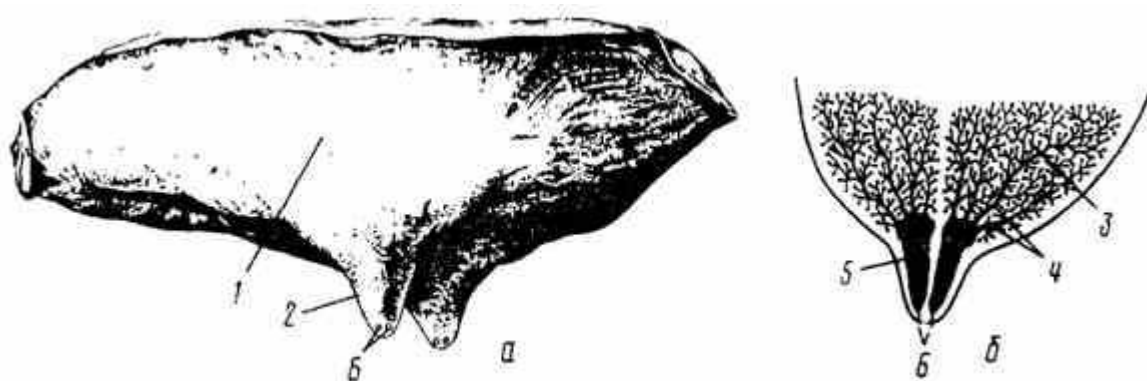


Рис. 11. Вымя кобылы: а – снаружи, б – на сагиттальном разрезе, 1 – тело вымени, 2- соски, 3 – дольки молочной ткани и стромы железы, 4 – молочные протоки, 5 – молочные цистерны, 6 – сосковые отверстия.

У свиньи (рис. 12) множественное вымя. Состоит оно из 10-16, чаще 12 холмов с таким же количеством сосков. В каждом соске находится 1 - 3 молочных цистерны с сосковыми каналами, выходящими из каждой цистерны.

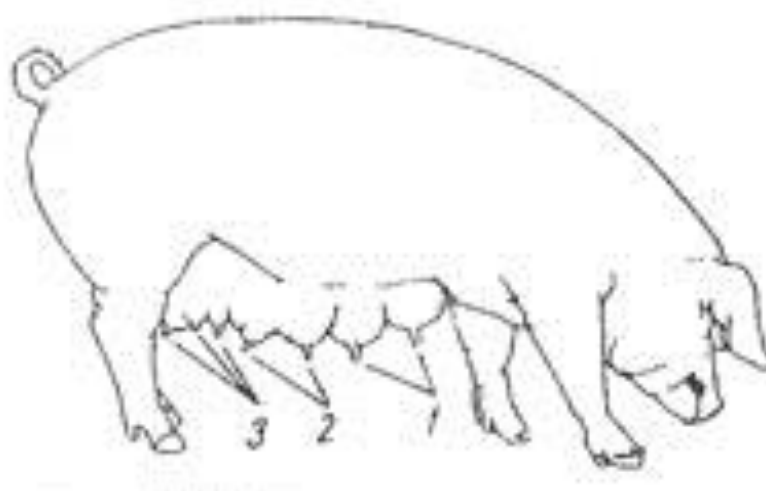


Рис. 12. Молочная железа свиньи: 1 – грудные, 2 – брюшные, 3 – паховые соски

У собаки вымя множественное, представлено 5-10 молочными холмами, каждый из которых имеет сосок. Количество сосковых каналов, открывающихся на верхушке одного соска, варьирует от 6 до 12.

2.2.2. Волос

Волос – *pilus* (рис. 13) – являются производными эпидермиса кожи и представляют собой твердые ороговевшие, но гибкие и эластические образования – нити, состоящих из эпидермальных клеток.

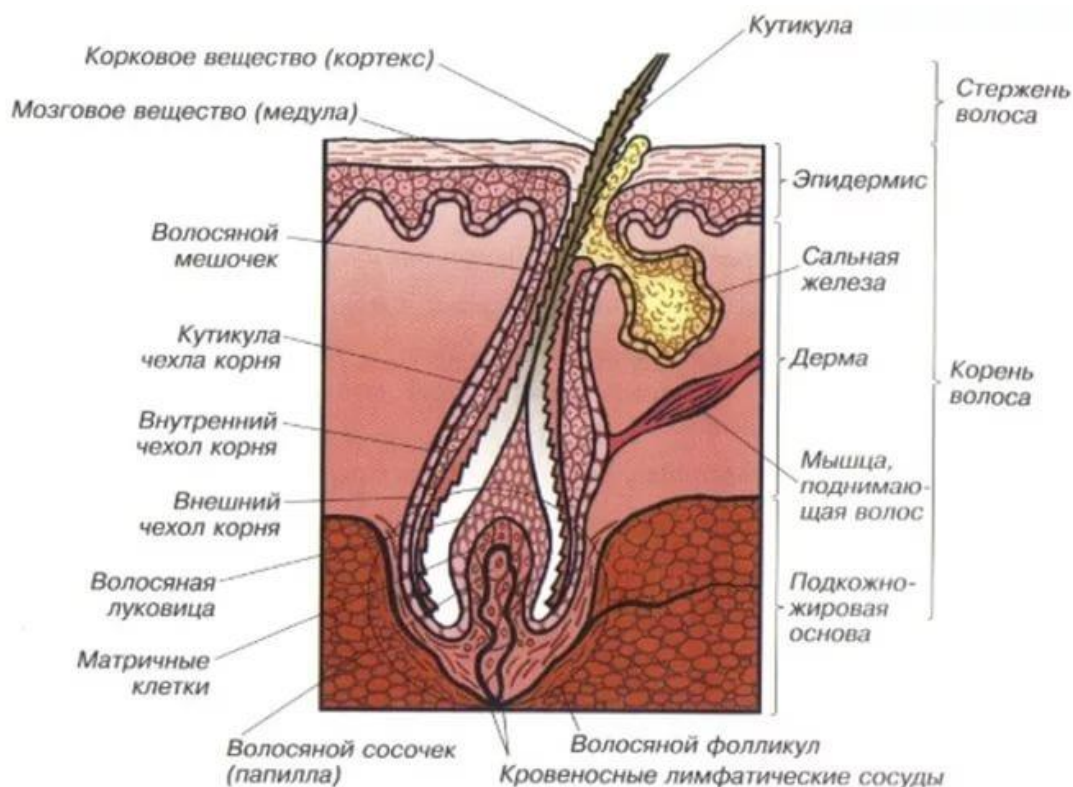


Рис. 13 Строение волоса

По строению волосы делятся на три типа (рис. 14):

Покровные волосы отличаются наличием сердцевины. Имеют умеренную длину и толщину. Покрывают тело животного. Среди них выделяют шерстные и щетинистые (остевые) волосы.

Длинные волосы сравнительно толстые, грубые. Встречаются в отдельных местах кожного покрова, образуя челку, гриву, волосы хвоста, щетки.

Синуозные волосы, чувствительные волосы, вибрисы толстые, характеризуются наличием в волосяной сумке синусов, заполненных кровью. Лежат они глубже кроющих волос, богато иннервируются. Развиты на губах, щеках, подбородке и вокруг глаз.

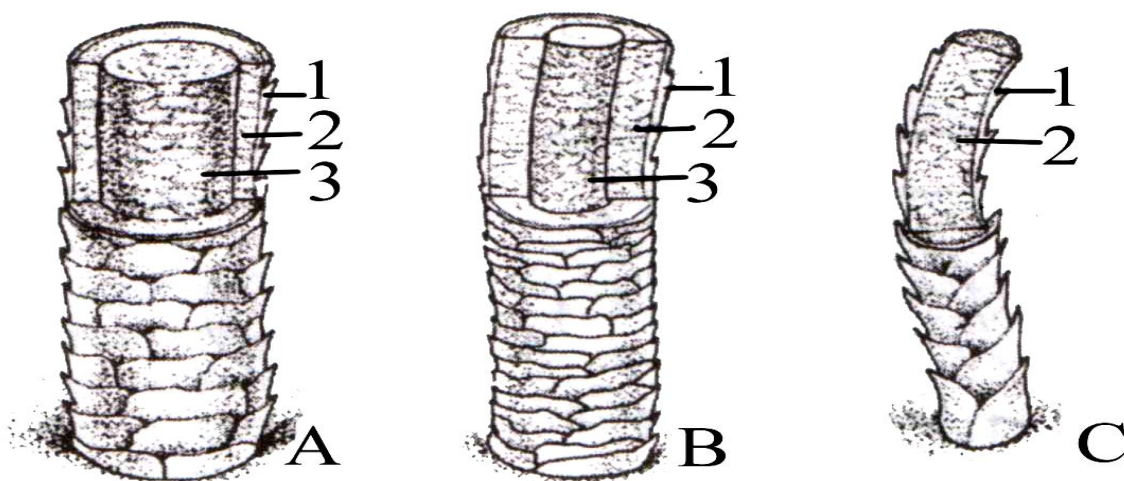


Рис. 14. Типы волос:

А – длинный волос; В – покровный волос; С – пуховый волос; 1 – кутикула; 2 – корковое вещество; 3 – мозговое вещество.

Строение волоса:

Стержень – *scapus pili* – над поверхностью кожи.

Корень – *radix pili* – погружен в основу кожи.

Луковица – *bulbus pili*.

Соединительно тканый сосочек – *papilla pili* – идет питание и рост волоса.

Корень и луковица заключены в фолликулы (футляр волоса) – *folliculus pili*, которые залегают в основе кожи.

Футляр состоит из:

Корневого влагалища – *vagina radialis*, образованного из эпидермиса, и

Волосной сумки – *bursa pili*, происходящей из основы кожи.

К сумке волоса подходят подниматель волоса – *mm. arrectores pilorum*.

Слои:

Кутикула – наружный слой, состоит из плоских клеток.

Корковый слой – средний (самый толстый) содержит твердый кератин и длинные пигментные клетки.

Сердцевина – в центре волоса, содержит мягкий кератин.

2.2.3. Мякиши

Мякиш – *torus, pulvinar* – подушкообразное утолщение кожного покрова на задних поверхностях лап.

Плотные, упругие участки кожного покрова, развивающиеся за счет подкожного слоя, в области опорных участков лапы. Эпидермис мякиша сильно утолщен и имеет шероховатую поверхность, которая обеспечивает хорошую опору и сцепление с почвой. Много потовых желез и нервных окончаний, в следствии чего они обладают большой чувствительностью.

Запястный мякиш – *torus carpeus*. Только у собак и лошадей.

У собаки в области добавочной кости запястья.

У лошади на медиальной поверхности дистального конца предплечья (каштан).

Заплюсневый мякиш – *torus tarseus*.

У лошади на медиальной поверхности дистального конца заплюсны (каштан).

Слои: эпидермис – *epidermis tori*, основа кожи – *corium tori*, подкожный слой – *stratum subcutaneum tori*.

Пястный мякиш – *torus metacarpeus*.

На пальмарной поверхности сустава первой фаланги.

У свиньи и КРС отсутствуют.

У собаки в виде подушечек.

У лошади в виде шпор – *calcar metacarpeum*.

Плюсневый мякиш – *torus metatarsus*.

На плантарной поверхности сустава первой фаланги.

У свиньи и КРС отсутствуют.

У собаки в виде подушечек.

У лошади в виде шпор – *calcar metatarsum*.

Пальцевый мякиш – *torus digitalis*.

Имеется у всех животных и располагается на каждом пальце с пальмарной и плантарной поверхностях области сустава третьей фаланги.

Пальцевый мякиш состоит из сильно развитого эпидермиса – *epidermis tori*, основы кожи – *corium tori*, формирующей довольно длинные сосочки, и подошвенной основы – *tela subcutanea*, имеющий вид упругой жировой подушки – *hulvinus digitalis* (рис. 15).



Рис. 15. Пальцевый мякиш крупного рогатого скота

Из подкожного слоя пальцевого мякиша у лошади развивается пара мякишных хрящей, которые называются стрелкой – *cuneus*.

В стрелке – *cuneus* различают:

- 1.Верхушка стрелки – *apex cunei*.
- 2.Основание стрелки – *basis cunei*.
- 3.Ножки стрелки – *crus cunei*.
- 4.Срединная борозда – *sulcus cunealis centralis*.
- 5.Боковые борозды – *sulcus paracunealis*.

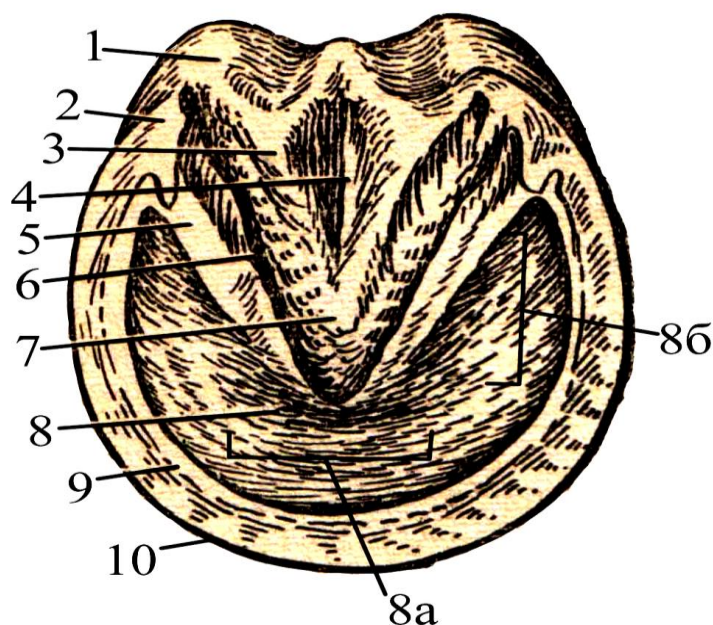


Рис. 16. Подошвенная поверхность копыта:

1 – роговой слой подушки мякиша; 2 – пяточный угол; 3 – ножка стрелки; 4 – межножковая борозда стрелки; 5 – заворотная (пяточная) стенка; 6 – боковая борозда стрелки; 7 – вершушка стрелки; 8 – роговой слой подошвы копыта, 8а – тело и 8б – ветвь копытной подошвы; 9 – белая линия копыта; 10 – подошвенный край стенки копыта.

2.2.4. Копыто, копытцо, коготь

Копыто – *ungula* (рис. 17). Это твердый кожный наконечник дистального отдела пальцев.

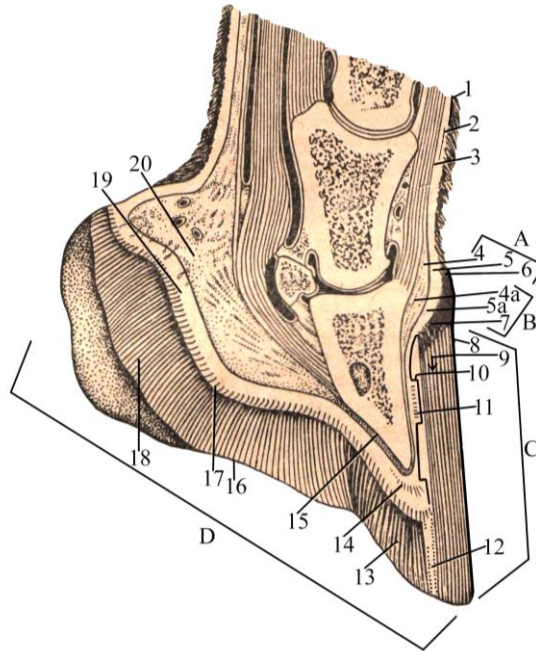


Рис. 17. Строение копыта лошади

А – копытная кайма; В – копытный венчик; С – копытная стенка; D – копытная подошва; 1 – эпидермис; 2 – основа кожи; 3 – подкожный слой; 4 - подкожный слой копытной каймы и 4а - копытного венчика; 5 – основа кожи копытной каймы и 5а - копытного венчика; 6 – эпидермис копытной каймы; 7 – эпидермис копытного венчика; 8 – глазурь копытной стенки; 9 – трубчатый рог венчика; 10 – листочковый рог копытной стенки; 11 – листочковый слой основы кожи копытной стенки; 12 – белая линия; 13 – роговой слой копытной подошвы; 14 – основа кожи копытной подошвы; 15 – надкостница; 16 – роговой слой стрелки пальцевого мякиша; 17 – основа кожи стрелки пальцевого мякиша; 18 – роговой слой подушки пальцевого мякиша; 19 – основа кожи подушки пальцевого мякиша; 20 – подкожный слой подушки пальцевого мякиша.

Копыто состоит из роговой капсулы, основы кожи, подкожного слоя.

1. Роговая капсула – *capsula ungulae*.

На ней различают:

1. Роговая стенка копыта – *paries corneus ungulae*, в ней различают:

Глазурь – *stratum tectorium ungulae*.

Венечный пласт – *stratum coronoidea ungulae*.

Листочковый рог – *stratum lamellatum ungulae*.

Белая линия копыта – *linia alba ungulae*.

Подошвенный рог – *solea cornea ungulae*.

2. Подошвенный край – *margo solearis*.

3. Венечный край – *margo coronalis*.

4. Подошва – *solea*.

5. Заворотные части – *pars inflexa*.

6. Заворотные углы – *angulus inflexus*.

2. Основа кожи копыта – *corium ungulae*.

На ней различают:

Копытную кайму – *limbus ungulae*.

Венчик – *coronae ungulae*.

Копытная стенка – *parietale ungulae*.

Копытная подошва – *solea ungulae*.

3. Подкожный слой копыта – *subcutis ungulae*.

Имеется только в области каймы и венчика.

Копытца – *ungularae* (рис. 18), у КРС и свиньи соответствуют копыту лошади, но разделенному пополам. Они не имеют заворотных частей, и подошва их развита слабо.



Рис. 18. Копытце и мякиш

Коготь – *unquiculae* (рис. 19) подразделен на когтевой валик с когтевым желобом, венчик, когтевую стенку и когтевую подошву. Все части когтя построены из эпидермиса и основы кожи, подкожный слой развит только в области когтевого валика.

Когтевой валик – возвышенная полоска перехода дорсального участка кожи пальца в коготь. Эпидермис и основа кожи его формируют когтевой желоб, погружаясь в аналогичный желоб третьей фаланги. В когтевом желобе начинается роговая капсула когтя.

Венчик и когтевая стенка располагаются на спинковой и боковых поверхностях когтя.

Когтевая подошва в виде узкой полоски образует дистальную часть когтя.

Когтевой желоб – *sulcus unguiculae*.

Венчик – *corona unguiculae*.

Когтевая стенка – *paries unguiculae*.

Когтевая подошва – *solea unguiculae*.

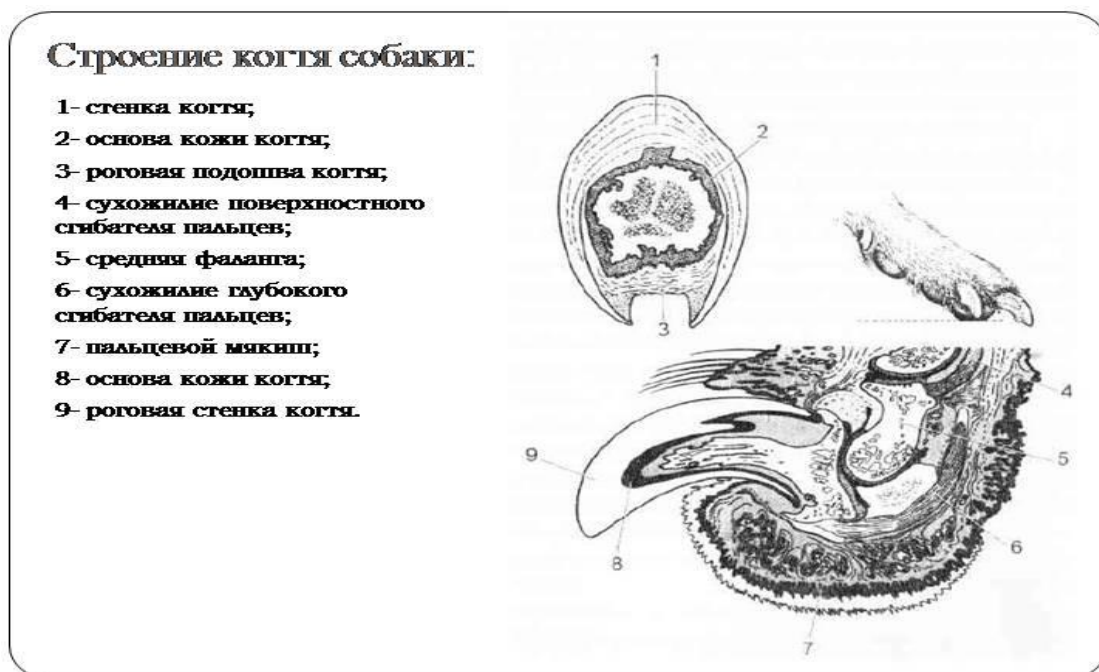


Рис. 19. Строение когтя собаки

2.2.5. Рога

Рога – *cornus* (рис. 20). Полые роговые образования, развивающиеся на роговых отростках лобных костей.

Имеется основа кожи и эпидермис. Ростковый слой эпидермиса продуцирует прочный трубчатый рог.

На роге рассматривают:

Корень рога – *radix cornus*.

Тело рога – *corpus cornus*.

Верхушка рога – *apex cornus*.

У коров по кольцам и перехватам на рогах судят об их возрасте или количестве беременности. Форма рогов округлая с различной степенью изогнутостью.

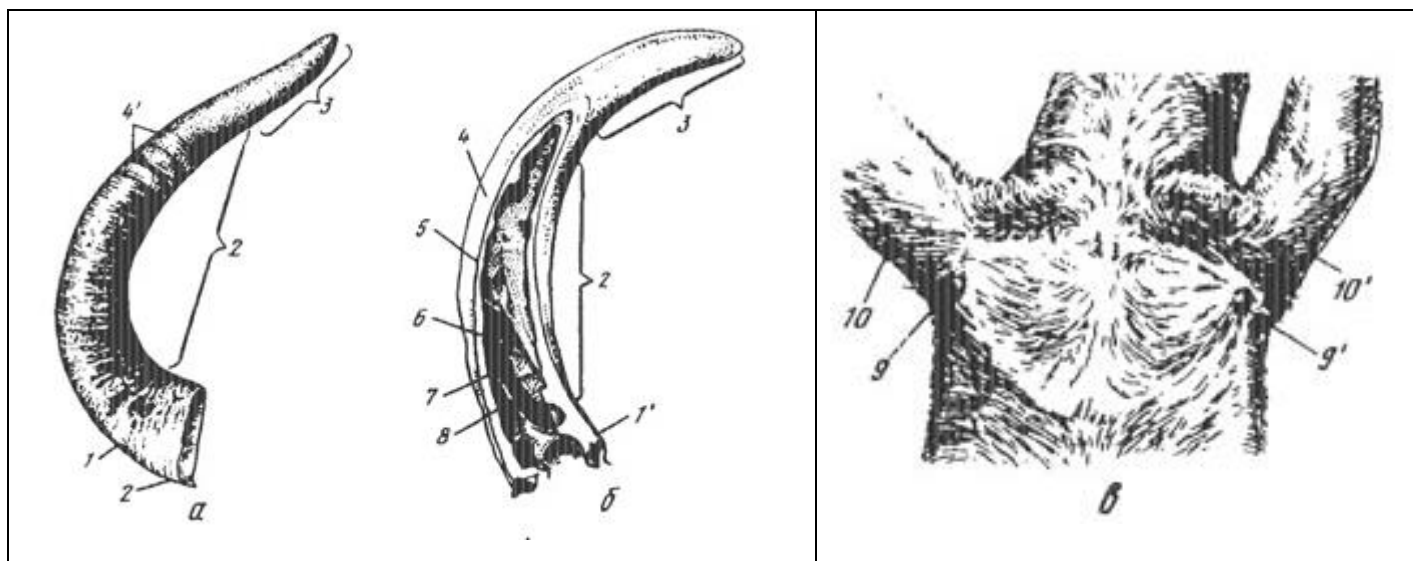


Рис. 20. Рог коровы

А – роговая капсула, б – на разрезе, в – зачаток рога телят, 1 – основание, 1' – восковица – мягкий рог на границе основания с кожей, 2 – тело рога, 3 – верхушка рога, 4 – роговая капсула, 5 – основа кожи рога, 6 – роговой отросток лобной кости, 7 – пазуха лобного отростка,

8 – слизистая оболочка лобной пазухи, 9 и 9' - зачатки рогов теленка, 10 и 10' - ушные раковины.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. На какие железы подразделяются железы кожи?
2. К каким железам относятся сальные железы кожи?
3. Где встречаются сальные железы?
4. Где открывается выводной проток сальных желез?
5. К каким железам относятся потовые железы кожи?
6. Где встречаются потовые железы?
7. Где открывается выводной проток потовой железы?
8. К каким железам относятся молочные железы?
9. Из чего состоит волос?
10. На какие группы делятся волосы?
11. Как называется утолщенная часть волоса?
12. Что содержит корковое вещество волоса?
13. Что содержит мозговое вещество волоса?
14. Что представляет собой кутикула волоса?
15. Что собой представляют мякиши?
16. Какие мякиши различают?
17. Из каких слоев состоит копыто, копытце, коготь?
18. Из каких слоев состоят рога?

2.3. Мускулатура кожи

Кожный покров обладает как поперечнополосатой, так и гладкой мускулатурой.

Располагающаяся в подкожном слое поперечнополосатая мускулатура очень обширна и локализуется на туловище, шее и голове. При её помощи образуются местные кожные складки, напрягаются фасции, стряхиваются с кожи посторонние частицы, насекомые и пр.

Гладкая мускулатура встречается в виде пластинчатых оболочек, а также маленьких мускулов.

В форме целых пластинок гладкие мускулы находятся: в мошонке (мускульно-эластическая оболочка - *tunica dartos*), в сосках вымени, в веке глаз (*m. tarsalis*). Отдельные миниатюрные мускулы разбросаны на всём протяжении кожи около волосяных сумок. Это так называемые приподниматели волос - *mm. arrectores pilorum*. Они лежат так, что образуют с поверхностью кожи тупой угол, начинаются от глубоких частей волосяных сумок, поднимаются к эпидермису и оканчиваются маленькими эластическими сухожилиями. На своём пути их мускульное брюшко окружает сальные железы и выводной проток потовых желез. Благодаря такому положению мускулы могут при сокращении выпрямлять косо лежащие корни волос, а, следовательно, на поверхности приподнимаются и стержни их. Одновременно мускулы помогают выведению секрета, прессуя сальные железы, и запирают выводные протоки потовых желез. Это действие можно заметить на

собственном опыте: при сильном охлаждении тела на коже появляются точечные возвышения (сокращения мускулов), так называемая «гусиная рябь». При этом потовые железы замыкаются, и секрет их не поступает на поверхность кожного покрова, следовательно, прекращается испарение секрета и излишнее охлаждение поверхности тела. Кроме того, у волосатых животных приподнимаются волосы.

2.4. Видовые особенности строения кожи и ее производных

Особенности строения кожного покрова собаки:

Основа кожи у одних пород собак умеренно толстая и сравнительно грубая, у других - тонкая, мягкая и эластичная. Волосяное одеяние в общем густое, но чрезвычайно разнообразное по длине, твёрдости, гладкости или курчавости.

Наиболее густо волосы расположены на спине, а также на дорзo-латеральной поверхности конечностей, где и сама основа кожи толще, чем на животе и медиальной поверхности конечностей.

На губах, а также над глазами, нередко в межчелюстной области и на ганахах развиты длинные синузозные волосы с повышенной чувствительностью в корнях.

У некоторых пород волосы хвоста достигают значительной длины (пушистый хвост). Волосы отсутствуют на носовом зеркале. Особые фигуры потоков волос наблюдаются на шее, передней и нижней поверхности груди, на верхних звеньях конечностей.

Волосы у собак соединены в группы по 4-8 штук таким образом, что луковицы их в глубине покрова стоят поодиночке одна около другой, а к поверхности, т. е. в сторону эпидермиса, сближаются и появляются наружу из одной общей волосяной воронки. При этом очень часто один из волос группы оказывается наиболее сильно развитым - этоглавный волос группы, а остальные, более слабые - побочные волосы.

У собак имеются: запястный, пястный, плюсневый и пальцевые мякиши.

На когте - *unguicula* - выделяют: когтевой валик с ногтевым жёлобом, когтевую стенку с венчиком и когтевую подошву.

Особенности строения кожного покрова свиньи:

Кожный покров, за исключением подкожного слоя, в общем, сравнительно тонок, от 1,5 до 3 мм (у породистых белых свиней - от 0,6 до 1,6 мм). В области вентральной стороны шеи он наиболее толст. Эпидермис на спине тоньше, чем на латеральных сторонах конечностей.

Подкожный слой обладает большим количеством жировых клеток. У культурных откормленных свиней он достигает огромной толщины, измеряемой сантиметрами; это так называемый шпик. У самцов к периоду половой зрелости от конца шеи по боковым сторонам плеча и плечевого пояса (но не поднимаясь к холке) и далее на боковой стенке грудного отдела развивается по направлению к брюшной стенке так называемый щит. Он состоит из уплотнённых соединительнотканых значительных пучков с прокладками жировых долек. Щит локализуется в ретикулярном слое основы кожи и распространяется глубже, захватывая подкожный слой. С возрастом он увеличивается кзади. Это уплотнение, вероятно, связано с половой жизнью и защищает при драке самцов.

У домашних свиней волосяной покров более редок, чем у других животных, а у некоторых пород кожа почти оголена. Между сравнительно длинными и твёрдыми покровными волосами встречаются тонкие и мягкие волосы. Грубые длинные волосы особенно сильно развиты на дорзальном контуре холки и спины и

напоминают гриву. Это так называемая щетина. Вершины этих волос расщеплены на тонкие нити; число последних неодинаково у разных пород. Существуют породы свиней, весьма волосатые и даже курчавые, с относительно мягкими волосами.

От хоботка на носу по дорзальному контуру кзади до вершины хвоста идёт линейный дивергирующий поток волос. Такого же характера поток направляется от нижней губы до области гортани. Меньшего размера потоки наблюдаются и на других местах головы, на коленной складке и т. д.

Копытца сходны с таковыми рогатого скота. Они похожи на половинки усечённого конуса с выпуклыми краевыми и прямыми межпальцевыми сторонами. Вдоль верхней границы расположен копытцевый венчик с копытцевой каймой, участвующие роговыми слоями (глазурью и венечным рогом) в формировании копытцевой стенки.

Пальцевый мякиш значительно развит и сзади далеко вдаётся в область подошвенной стороны с упругим подкожным и мягкими роговым слоями, так, что копытцевая подошва занимает относительно небольшую полосу переднего участка подошвенной стороны копытца. Иногда оба опирающихся копытца сливаются в одно образование.

Сальные железы более сально развиты у диких свиней. На кожном покрове между копытцами и при входе в препуциальный мешок они очень велики - от 0,5 до 1 мм. Потовые железы в секретизирующем участке не так круто завиваются клубочком, как у лошадей. Значительное скопление потовых желез находится между

копытцами. На проксимальном конце запястного сустава с медиальной (ближе к волярной) стороны имеются так называемые запястные железы - *glandulae carpales* - в виде небольших углублений, на дне их открываются многочисленные клубочковые железы. В довольно заметном числе железы скапливаются также на подбородке - подбородочные железы. Молочные железы свиней представляют тип множественного вымени и распределены попарно в области груди и живота до паха включительно. На каждой стороне расположено по 5-8 молочных холмов (чаще по 6), каждый с коротким соском. Сосок имеет, как правило, два (редко три) сосковых канала и маленькие цистерны.

У самцов также встречаются в незначительном числе рудиментарные соски.

Особенности строения кожного покрова жвачных:

У крупного рогатого скота кожный покров в общем толще, чем у других домашних животных, соединительнотканые пучки массивнее и эластические волокна крупнее. Покровные волосы короткие (немного длиннее, чем у лошадей). В области лба они нередко курчавые. Хвост лишь на своём конце несёт значительный пучок длинных волос - кисточку. Кожа образует характерную складку - подгрудок.

Крупный рогатый скот и мелкие жвачные опираются о почву последними фалангами 3-его и 4-го пальцев. Твёрдый кожный наконечник их называется копытцем. Они имеют и абортивные копытца, не достающие до земли. Копытце по форме является как бы

половиной копыта лошади и близко напоминает последнее по своему устройству. Копытцевая кайма, копытцевый венчик и копытцевая стенка развиты так же, как и соответствующие части копыта лошади, и лишь копытцевая стенка отличается тем, что не имеет заворотных частей.

Общие черты строения пальцевого мякиша такие же, как у лошади. У крупного рогатого скота он, суживаясь, продолжается по подошве, но стрелки (как у лошади) не образует. У мелких жвачных пальцевые мякиши более значительно вдаются в подошвенную поверхность, оставляя небольшую лежащую впереди площадь для копытцевой подошвы. Характер постановки пальцев у крупного рогатого скота варьирует в широких пределах.

Рога. Лобные кости жвачных имеют костные отростки, которые и служат опорой для рогов - cornua. Сами костные отростки кожного происхождения и зачаток их в эмбриональной жизни спаивается с лобными костями в одно целое.

Кожный покров, одевающий эти отростки, имеет в своём составе лишь два пласта - основу кожи и эпидермис.

Основа кожи рогов - corium cornu - прилегает непосредственно к периосту надкостницы лобных отростков. Сосочковый её слой снабжён довольно сильно развитыми сосочками. От основания в сторону конца рога сосочки становятся постепенно выше, реже и стоят наклонно к вершине рога. На вершине находятся самые высокие и частые сосочки.

Производящий слой эпидермиса, одевающий сосочковый слой, продуцирует очень прочный трубчатый роговой слой, который и формируется в роговой чехол, или рог в тесном смысле слова.

На роге различают корень, тело и верхушку. Корень рога - *radix cornus* - лежит на границе с кожным покровом лба. Роговой слой здесь сравнительно тонок, мягок и пронизан даже редкими волосами. Тело рога - *corpus cornus* - является продолжением корня к верхушке рога-арех *cornus*. Роговые слои постепенно утолщаются и на наружной поверхности формируют круговые валикообразные возвышения - роговые кольца, между которыми наблюдаются лёгкие перехваты. Они указывают на периодическое усиление работы производящего слоя, связанное с наплывом нового кольца. У крупного рогатого скота кольца рельефно обрисованы лишь у корня рога и к верхушке исчезают; у коров появление их связано с периодом стельности. После каждого отёла у корня появляется новое кольцо. У овец кольца ясно заметны по всему рогу.

Форма рога обуславливается, прежде всего, очертанием костного отростка, а затем неравномерным ростом роговой массы. Если происходит усиленная продукция рога с одной стороны, то верхушка будет отклоняться в противоположную сторону. Такие местные усиления роста позволяют рогам закручиваться спирально, что нередко встречается. У крупного рогатого скота рога более или менее округлы и разнообразны по форме, у овец они несколько сплющены, причём у большинства одна сторона плоская и даже вогнутая по длине, а противоположная, наоборот, выпуклая. Эта выпуклость заметно выражена и придаёт поперечному разрезу рога

неправильную трёхгранную форму. Сами рога от корня к верхушке извиваются крутой спиралью в боковые стороны головы. У коз рога слегка сплюснуты с боков, причём передний выпуклый край острее заднего. Они имеют форму пологой дуги, направленной вершиной назад.

По богатству сальными и потовыми железами кожный покров жвачных не уступает покрову лошадей, но потовые железы не так массивно развиты (менее извиваются). Крупный рогатый скот заметно потеет на лицевом отделе головы - морде.

Носогубные железы - *glandulae nasolabials* - крупного рогатого скота и железы носового зеркала мелких жвачных - *glandulae planonasales* - характеризуются сильно завитыми (клубочком) выделительными трубочками. Их выводные протоки, вслед за выделительным отделом, имеют так называемые вставные участки, а за ними следуют вновь секретирующие отделы и, наконец, собственно выводные протоки. Таким образом, эти железы своими выводными протоками напоминают структуру слюнных желез. У овец пот смешивается с кожным салом и образует в густой шерсти «жиропот», или «жирный пот волны».

Особенности строения кожного покрова лошадей:

Толщина кожного покрова лошадей колеблется в зависимости от породы, пола (у кобыл тоньше), возраста (у взрослых толще) и места на теле. В общем, она тоньше, чем у крупного рогатого скота, но толще, чем у других домашних животных. Кожный покров особенно толст в участке гривы, т. е. в верхнем контуре шеи, а также

на вентральной поверхности хвоста. Несколько толще он на голове и спине, чем на животе, на передней и боковой поверхностях конечностей толще, чем на задней и медиальной. У тонкокожих лошадей яснее обрисовываются лежащие под ней части, как, например, костные выступы на конечностях, мускулатура и сухожилия, сосуды на лицевой части головы, на животе, на конечностях. В общем кожный покров крепко прилегает к телу, но всё же в некоторых местах выступают заметные складки, как, например, коленная складка.

Кроющие волосы сравнительно короткие и прямые (редко слабо завитые), осязательные (синуозные) распространены на голове: на верхнем и нижнем веке, на щеках, губах, подбородке, в подчелюстном пространстве.

Длинные волосы образуют: чёлку - *cirrus capitis*, гриву - *juba*, хвостовые волосы - *cirrus caudae* (нет на вентральной поверхности хвоста), щётки - *cirrus pedis* - на задней поверхности путового сустава. У некоторых пород (особенно у тяжёлых лошадей) в ряде мест имеются ясно выраженные потоки волос: на лбу, груди, подвздохе, животе и др.

3. Кожный покров птицы

3.1. Анатомио-гистологическое строение кожи птицы

Цель занятия. Изучить анатомио-гистологическое строение кожи птицы.

Материальное оснащение занятия.

Гистологические и анатомические препараты: кожа птицы.

Таблицы по коже птицы.

Задание. Изучите анатомио-гистологическое строение на гистологических и анатомических препаратах. Назовите топографию и функции кожи. Напишите анатомио-гистологические названия кожи на русском языке и по международной номенклатуре.

Кожный покров птиц состоит, как и у млекопитающих, из эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки. Кожа птиц тонкая, сухая (в результате отсутствия потовых и сальных желез), образует продольные складки. Подкожная клетчатка хорошо развита. В разных участках тела кожа имеет неодинаковую толщину – от 0,3 до 3 мм. На птерилиях – участках тела, где растут перья, кожа более тонкая, чем на аптериях, - местах, где кроющие перья не растут. У сухопутных птиц кожа на спине толще, чем на животе, у водоплавающих - наоборот. Наиболее толстая кожа на подошвах и межпальцевых перепонках.

Эпидермис очень тонкий. В нем различают ростковый слой, состоящий из размножающихся клеток, и роговой (поверхностный). Ростковый слой состоит из базального и шиповатого слоев. Базальный слой образован призматическими клетками с овальным крупным ядром. Шиповатый слой состоит двух-трех рядов клеток с округлым ядром и множеством гранулярных телец – предшественниками кератогиалина. На аптериях (неоперенные участки кожи) эпидермис толще. В этих местах более заметна кератинизация эпителия, в результате чего между ростковым и роговым слоями выявляется тонкий зернистый слой. В эпидермисе подошвы развиты все слои (базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой).

Дерма - очень тонкий слой, содержащий коллагеновые, ретикулярные и эластические волокна, большинство которых направлено горизонтально и переплетается. У птиц в дермальном слое участков тела, покрытых перьями, имеются сосочки - микроскопические выросты с кровеносными капиллярами и нервными окончаниями. В сетчатом слое дермы залегают перьевые фолликулы, перьевые мышцы и сосудистые сплетения кожи.

На границе с подкожным слоем располагаются эластические волокна. К ним одним концом с помощью сухожилий, состоящих из коллагеновых фибрилл, прикрепляются гладкие мышцы контурных перьев. Другие концы мышц крепятся к перьевым мешочкам, по четыре мышечных пучка к каждому. Эти мышечные пучки образуют сеть хорошо развитых гладких мышц, которые поднимают и опускают контурные перья. Маховые и рулевые перья снабжены

поперечнополосатыми мышцами, прикрепляющимися к костям скелета. Покровные, или контурные, перья соединены друг с другом гладкими мышцами, причем каждое контурное перо соединяется с шестью смежными перьями. В движении перьевого покрова участвуют поперечнополосатые подкожные мышцы, расположенные в грудной и брюшной областях.

Подкожный слой у птиц хорошо развит. Он рыхло соединяет дерму с мышцами, поэтому кожа свободно собирается в складки. В подкожном слое имеются прослойки жировой ткани различной толщины. Наиболее мощная жировая ткань образуется у гусей и уток в период интенсивного откорма. Жировая ткань в определенных местах (область подмышек, живота, бедра) образует большие скопления запасного жира – так называемые жировые подушки. Особенностью их является то, что жир в клетках содержится в виде многочисленных мелких вакуолей.

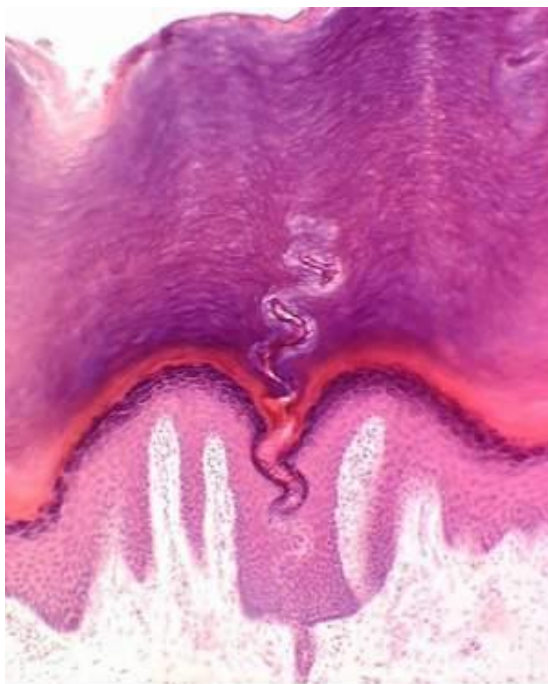


Рис. 21. Препарат кожи

3.1.1. Производные кожного покрова у птиц

Производные кожи птицы можно разделить на несколько групп: роговые образования эпидермиса - перья, чешуйки, когти, клюв; кожные складки - гребень, сережки, мочки, кораллы, летательные перепонки; кожные железы, - копчиковая.

Роговые образования эпидермиса

Чешуйки (рис. 22). У большинства птиц на тазовых конечностях от заплюсневого сустава до вершин пальцев перьевой покров не развит. У куриных эта область покрыта роговыми чешуйками, образующимися из сильно утолщенного слоя эпидермиса, содержащего твердый кератин. Роговой слой эпидермиса вдается гребнями в глубь кожи, отделяя чешуйки друг от друга. В гребнях кератин мягкий. На передней поверхности ноги чешуйки наиболее крупные и прикрывают друг друга, как черепицы. Самые мелкие чешуйки на медиальной и нижней частях плантарной поверхности ноги. У кур в чешуйках хорошо развит блестящий слой; у всех птиц в дерме, особенно в сетчатом слое, волокна образуют более тесные переплетения, чем в остальных участках кожи. У водоплавающих в области цевки и пальцев нет чешуек. Кожа в этих участках зернистая, напоминает шагреневую. Клетки рогового слоя содержат мягкий кератин.



Рис. 22. Чешуйки и когти

Когти (рис. 22). Последняя фаланга каждого пальца снабжена роговым чехлом – когтем. Когти хорошо развиты у куриных и слабо – у гусиных. У кур коготь имеет форму конуса с тупым концом, сильно загнутой дорсальной стенкой и уплощенной подошвенной поверхностью. Роговой чехол образован толстым роговым слоем эпидермиса, особенно мощным в области вершины когтя, где он постоянно стирается. Роговой слой стенки содержит твердый, слой подошвенной поверхности – мягкий кератин. Под роговым слоем лежит ростковый слой, состоящий из одного ряда базальных клеток и несколько рядов шиповатых клеток. Дерма в области когтя не имеет сосочков. Аналогичную структуру имеет и другое роговое образование – **шпора**, вырастающая у самцов семейства куриных на плантарном костном отростке плюсно-заплюсневой кости (цевки).

Клюв (рис. 23) – роговой чехол надклювья и подклювья. Форма клюва видоспецифична. Наиболее мощный роговой чехол имеют куриные. Он образован роговым слоем эпидермиса, который достигает наибольшей толщины на дорсальной поверхности клюва. По сторонам роговой чехол тоньше. При переходе клюва в слизистую

оболочку ротовой полости образуется довольно острый край. У зародышей и птенцов в период вылупления около вершины клюва имеется роговой обызвествленный конусовидный вырост с острой вершиной – яйцевой зуб. Он служит для разрушения скорлупы при вылуплении и, вскоре после выхода птенца из яйца, отваливается. У куриных в роговом слое клюва содержится твердый кератин. Роговой чехол клюва, особенно у вершины, постоянно изнашивается и вновь нарастает за счет росткового слоя эпидермиса. Основа кожи имеет незначительную толщину. Она содержит пигментные клетки – меланофоры, поэтому клюв часто пигментирован. Обычно он окрашен в тот же цвет, что и ноги. Клюв – наиболее чувствительное место поверхности тела птицы, в нем имеется большое количество рецепторных окончаний, особенно телец Грандри, Мейснера и Гербста. Корень клюва при переходе в кожу головы покрыт мягкой восковидной кожей восковицей или церомой, особенно богатой осязательными нервными окончаниями. У гусиных восковица одевает весь клюв и придает ему оранжевый цвет, который в брачный период меняется на красный. По краю надклювья имеются поперечные листочки длиной около 1 мм, заходящие между такими же листочками подклювья. Это рамфотека – фильтр, который задерживает при процеживании планктон, выловленный из воды.

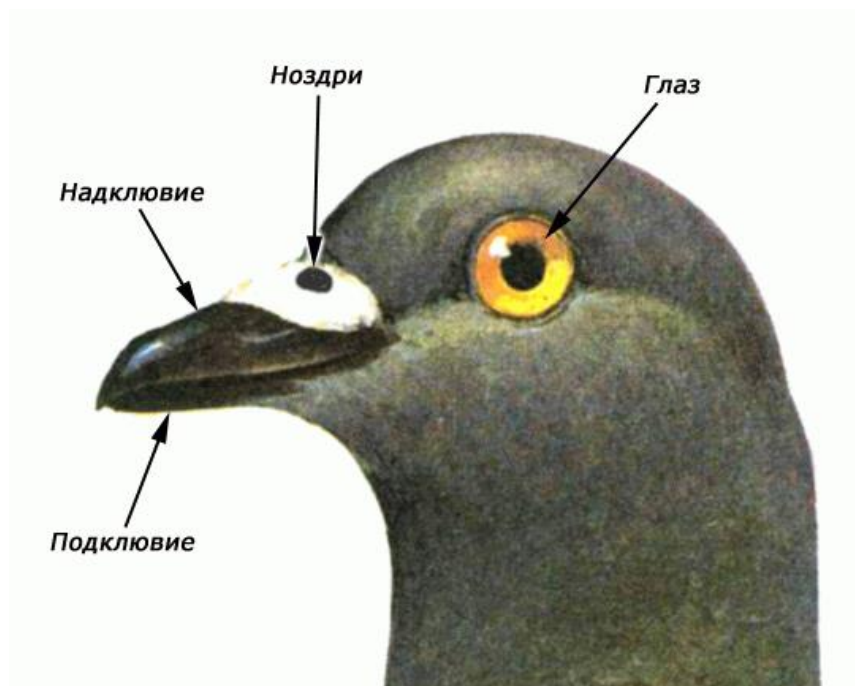


Рис. 23. Клюв

Кожные складки на голове и шее

Гребень – развит у кур. Размеры и форма его сильно варьируют как у разных пород, так и внутри породы. Обычно самцы имеют более развитый гребень, чем самки. Кастрация приводит к его недоразвитию и инволюции. Различают основание, тело и лопасти (зубцы) гребня. По форме они бывают листовидные (простые), розовидные, стручковидные, валиковидные, подушкообразные и др. Цвет обычно красный. Бледный повислый гребень может свидетельствовать о заболевании птицы. Гребень – активный орган теплоотдачи. В связи с этим температура его может резко меняться, предупреждая переохлаждение или перегрев птицы. Сережки – у кур парные кожные складки под клювом, у индеек одна складка.

Мочки – кожные складки под наружным слуховым проходом белого или красного цвета, наиболее развиты у петуха, у остальных птиц могут отсутствовать.

Кораллы – многочисленные ячеистые наросты на голове и верхней трети шеи индюка. Наибольший из них – фронтальный вырост – расположен около корня клюва. В спокойном состоянии птицы кораллы имеют небольшие размеры и бледный цвет. При возбуждении они приобретают ярко-красную окраску и значительно набухают. Фронтальный вырост удлиняется и далеко свисает впереди клюва на шею. Остальные выросты нависают по бокам головы и над глазами, придавая индюку свирепое выражение. Для всех этих производных характерно сильное развитие дермы и обильное кровоснабжение с помощью двойных кровеносных сетей. Такие же двойные сети кровеносных сосудов имеются в межпальцевой перепонке водоплавающих птиц. Наполнение кровью поверхностной капиллярной сети в данном случае предохраняет стопу от перегревания.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Назовите особенности гистологического строения кожи птицы.
2. Назовите особенности анатомического строения кожи птицы.
3. Назовите производные кожи птицы.

3.2. Анатомо-гистологическое строение копчиковой железы

Цель занятия. Изучить анатомо-гистологическое строение копчиковой железы.

Материальное оснащение занятия.

Анатомо-гистологические препараты: копчиковой железы.

Таблицы по производным кожи птицы.

Задание. Изучите анатомо-гистологическое строение копчиковой железы на гистологических и анатомических препаратах. Напишите анатомо-гистологические названия копчиковой железы на русском языке и по международной номенклатуре.

Одной из особенностей строения кожи птиц является отсутствие в ней потовых и сальных желез. Однако же у птиц имеются парные копчиковые (надхвостовые) железы.

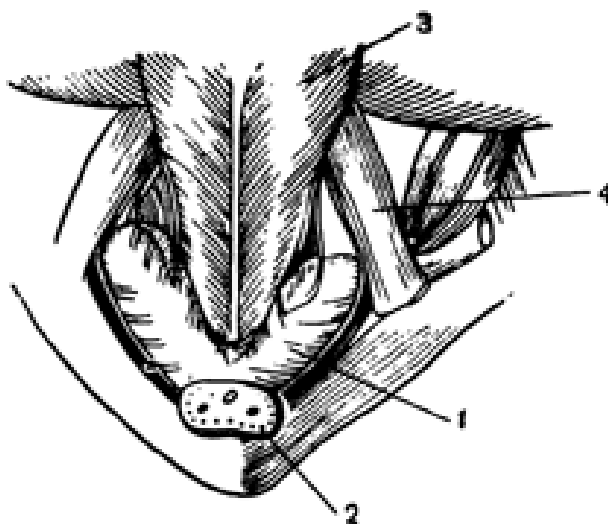


Рис. 24. Копчиковая железа утки (1).

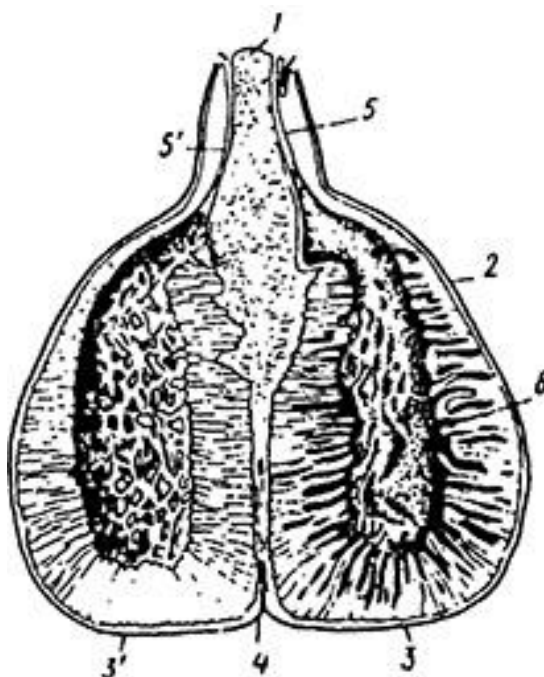


Рис. 25. Копчиковая железа:

1 – сосочек железы, 2 – оболочка железы, 3 – правая и 3' – левая доля, 4 – междолевая перегородка, 5 – правый и 5' – левый выводной протоки, 6 железистая ткань.

Копчиковая железа – *glandula uropygii* (рис. 24, 25) лежит на хвостовых позвонках. У куриных имеет размер горошины, у гусиных – лесного ореха. Птица клювом выдавливает жировой секрет и смазывает им перья.

Копчиковые железы, подобно сальным железам млекопитающих животных, относятся к типу голокринных, секретирующих желез. Копчиковая железа – парная сложная трубчатая железа. Секретирующая часть органа состоит из железистых трубочек (рис. 26), эпителий которых подразделяется на герминативный и секретирующий слой. Эпителиоциты, накапливающие секрет, в своей цитоплазме формируют вакуоли, имеют большое количество митохондрий и хорошо выраженный эндоплазматический ретикулум.

Стенки трубочек образованы многослойным эпителием и отграничены от прилежащей соединительной ткани базальной мембраной. Базальный слой состоит из кубических клеток с крупными, округлыми ядрами.

В эпителии железистых трубочек и особенно в эпителии выводного протока по характеристике ядер эпителиоцитов (их размеры, форма, плотность окраски и четкость ядрышек), а также по характеристике цитоплазмы и интенсивности окраски основным и кислым красителями выделяются три слоя.

1. Первый слой – герминативный – находится возле базальной мембраны, состоит из 3-5 рядов эпителиоцитов, отличается повышенной базофилией, разными размерами ядер и четкостью структур ядра. Форма его более мелких ядер круглая, а более крупные ядра имеют овальную форму.

2. За первым слоем, занимая среднюю часть, лежит самый широкий слой, состоящий из 10-15 рядов клеток. Он характеризуется наличием большого количества крупных круглых или овальных ядер, окруженных неокрашенной цитоплазмой. Ядрышки, кариолемма и даже цитолемма его клеток хорошо видны. В этом слое встречаются единичные пузырьвидные клетки с пикнотизированными ядрами. Пикнотичные ядра оптически непрозрачны, а форма их неопределенная. Цитоплазма отделена от цитолеммы неокрашенной полоской.

3. Самый поверхностный слой эпителия характеризуется непостоянной толщиной (2-5 клеток), полиморфизмом ядер и повышенной эозинофилией. Ядра клеток, находящихся в этом слое,

характеризуются не только различием размеров и формы, но и разным положением ядер внутри клетки.

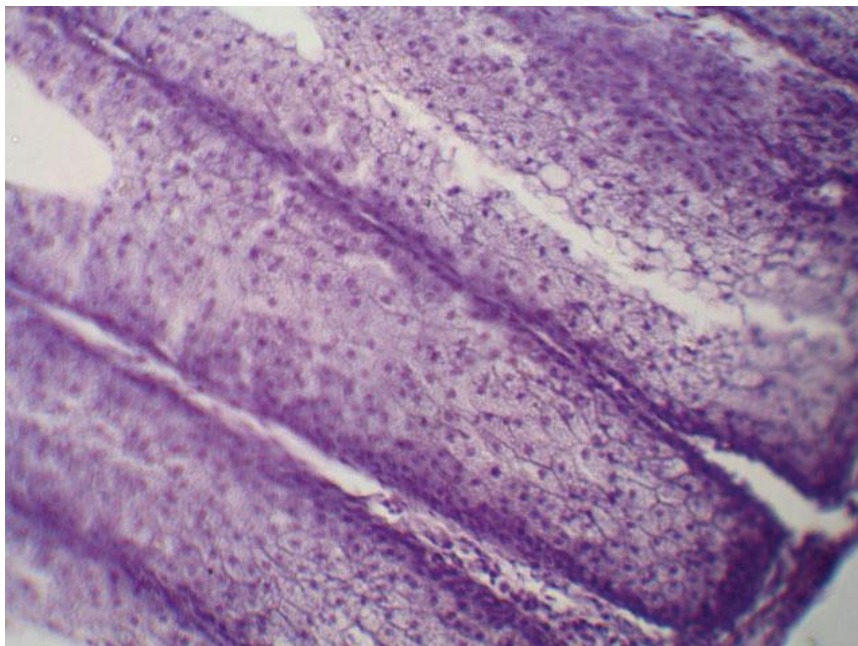


Рис. 26. Препарат многослойный эпителий железистых трубочек
копчиковой железы

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Назовите особенности гистологического строения копчиковой железы.
2. Назовите особенности анатомического строения копчиковой железы.

3.3. Анатомо-гистологическое строение пера

Цель занятия. Изучить анатомо-гистологическое строение пера.

Материальное оснащение занятия.

Анатомо-гистологические препараты пера.

Таблицы по производным коже разных видов домашних животных.

Задание. Изучите анатомо-гистологическое строение пера на гистологических и анатомических препаратах. Напишите анатомо-гистологические названия пера на русском языке и по международной номенклатуре.

Перьевой покров защищает тело птицы от механических воздействий, поддерживает температуру тела, создает аэродинамический контур тела, создает несущие поверхности, делающие полет возможным. В зависимости от формы и функции перья делят на контурные, пуховые, полупуховые, нитевидные, кисточковые, щетинки, пудровые.

Контурные перья (рис. 27) наиболее распространены, они обуславливают очертания тела птицы. Среди них различают кроющие, маховые и рулевые перья. Зрелое контурное перо состоит из ствола и опахала. Нижняя часть ствола до опахала называется очинком. От стержня в обе стороны отходят лучи (бородки) I порядка, в сумме образующие опахало. От лучей I порядка в обе стороны отходят

многочисленные лучи II порядка, покрытые ресничками и крючочками. Лучи соединяются друг с другом крючочками в единую упругую пластинку. Кожные складки, кроме летательных перепонки, выполняют терморегуляционную функцию. В их дерме залегают мощные сосудистые сети и сплетения. Летательные перепонки растянуты между грудной клеткой и плечом - задняя и между плечом и предплечьем - передняя. Они увеличивают поверхность опоры птицы о воздух при полете.

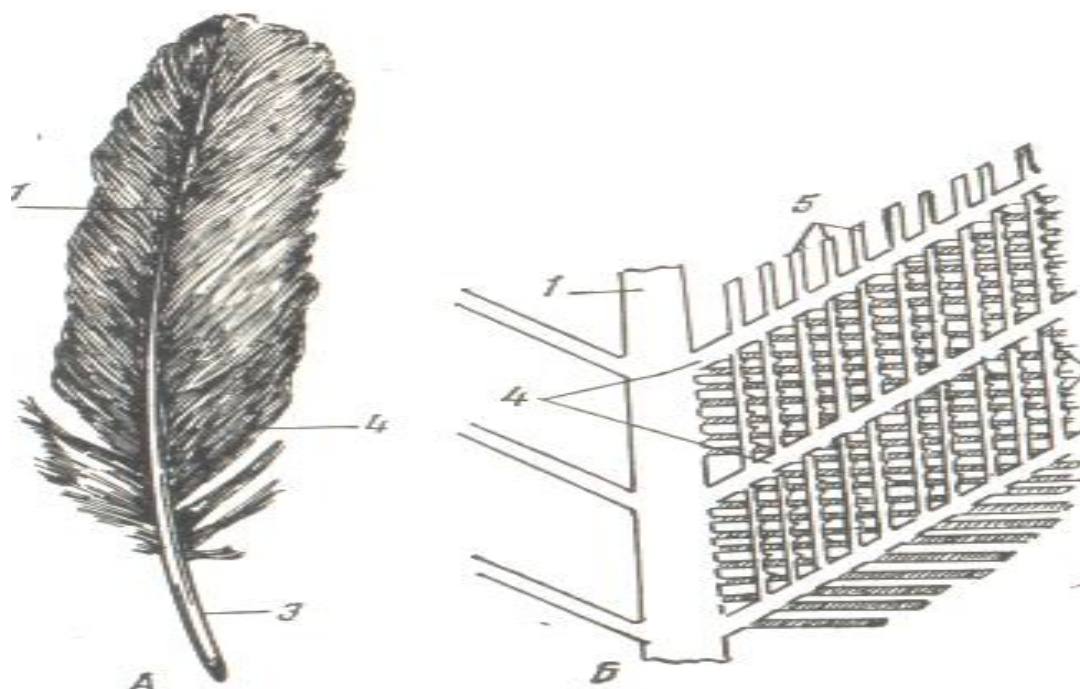


Рис. 27. Строение пера: 1 – стержень; 2 – опахало; 3 – очин; 4 – лучи I порядка; 5 – лучи II порядка; 6 – крючочки; А – маховое перо; Б – участок опахала.

Зрелое кроющее перо состоит из очина, стержня и опахала (рис. 28).

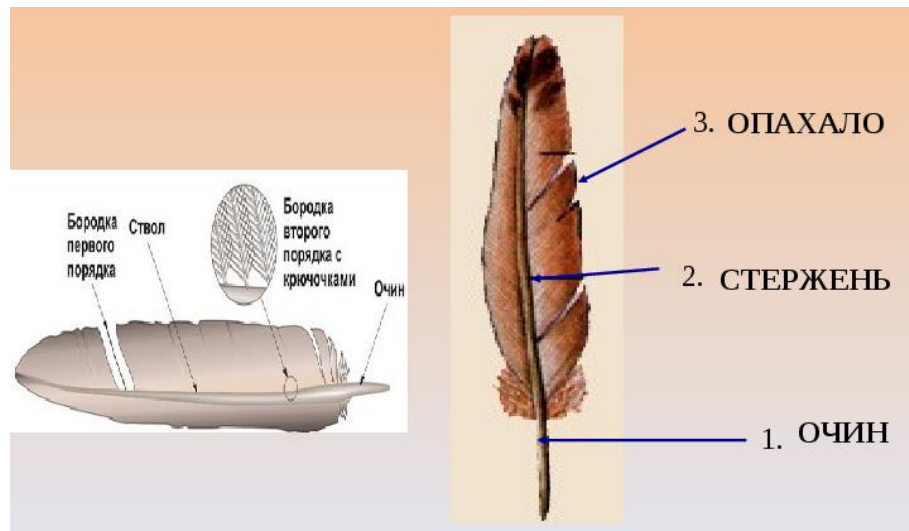


Рис. 28. Строение пера птицы

Нижняя часть ствола (до опахала) цилиндрической формы называется очин (calamus). Нижняя часть очина заключена в перьевой мешочек и погружена в кожу. На конце очина есть углубление с отверстием - нижний пупок. В этом углублении находится зачаток пера следующего поколения. Стенки очина состоят из довольно прозрачного рогового вещества. У молодого контурного пера большая часть очина заполнена соединительнотканым сосочком с богатой кровеносной сетью, которая придает ему красный или синий цвет. По мере созревания сосочек укорачивается, очин заполняется воздухом, а ороговевшие клетки эпидермиса, сохраняясь на прежних местах, превращаются в воронковидные пленки, как бы, отмечая этапы редукции сосочка, на уровне опахала, постепенно сужаясь, очин переходит в четырехгранный стержень. В месте перехода имеется углубление – верхний пупок. От него начинается

добавочное перо. От стержня в обе стороны под некоторым углом отходят лучи (бородки) первого порядка, образующие в совокупности опахало – упругую перьевую пластинку. Самая нижняя небольшая часть опахала называется шелковистой, средняя – пуховой, верхняя – контурной. Внешняя половина опахала кроющего пера более узкая и тугая, внутренняя – более широкая и мягкая. От лучей первого порядка в обе стороны симметрично под углом отходят многочисленные лучи (бородки) второго порядка, причем с одной стороны они располагаются несколько выше, чем с другой. На низлежащих бородках второго порядка имеется гребень, загнутый в виде карниза, идущего по верхнему краю луча. Вышележащие лучи второго порядка несут на себе лучи (бородки) третьего порядка, представляющие собой выросты ороговевших клеток эпителия в виде ресничек и крючочков. Крючочки заходят за гребни лучей второго порядка соседнего пера, по которым они могут скользить, сохраняя упругую связь между собой. Строение крючочков и их количество видоспецифичны. Реснички создают шероховатость, препятствующую скольжению перьев друг по другу, увеличивая трение, чем способствуют удержанию перьев в виде сплошного покрова. Для шелковистой части опахала кроющего пера характерно рудиментарное состояние лучей второго порядка.

В пуховой части неразвитыми оказываются реснички и крючочки (лучи третьего порядка). Стержень и лучи первого порядка образованы тремя слоями клеток. Самый наружный – кутикула – состоит из одного ряда плоского ороговевающего эпителия. Средний слой – корковый – образован большим количеством рядов вытянутых

и уплощенных ороговевших эпителиальных клеток, плотно прилегающих друг к другу, что обеспечивает прочность пера. Внутренний слой – мозговой – состоит из многоядерных крупных ороговевших клеток, заполненных воздухом, что придает перу большую легкость. В очине и лучах второго и третьего порядков мозговое вещество не выражено. Форма клеток и слоев видоспецифична.

Кроющие перья подвижны. Это обеспечивается хорошо развитыми гладкими мышцами, оплетающими перьевой фолликул и оканчиваются в дерме. При этом каждое кроющее перо оказывается закономерно связанным с четырьмя соседними перьями. Такая связь позволяет синхронно поднимать и опускать кроющие перья тела, мышцы фолликулов. Прилежащие к ним участки кожи обильно иннервированы как свободными нервными окончаниями, так и тельцами Гербста.

Маховые и рулевые перья устроены аналогично кроющим. В отличие от последних у них длиннее очин, менее развиты шелковистая и пуховая части опахала, и длиннее кроющая часть опахала.

Пуховые перья, или пух – *plumae* – мелкие, имеют короткий очин, слабо развитый стержень и опахало с несвязанными лучами из-за отсутствия крючков и ресничек. Стержень может быть не развит, в таком случае лучи отходят непосредственно от очина. Расположен пух на птерилиях между контурными перьями, но может расти и на аптериях, особенно в области хлупа и живота. Основная функция –

теплоизоляция, утепление тела птицы. Наиболее развит пух у водоплавающих.

Полупухвые перья – *semiplumae* – имеют такое же строение, как и пух, но стержень у них всегда развит. Распространены перья этого типа в области пупа и живота.

Нитевидные перья – *filoplumae* – имеют длинный, очень тонкий стержень, на вершине которого находится маленькое опахало, состоящее всего из нескольких соединенных лучей. Расположены они в количестве 1-8, всегда у контурного пера, прикрыты им и развиваются, по-видимому, из одного с ним сосочка. У индюка растут на груди в виде пучка. В сумках нитевидных перьев обнаружены многочисленные нервные окончания. Считается, что они обладают рецепторной функцией, с их помощью птица ощущает непорядок в контурном пере и устраняет его. Возможно, от них происходит сигнализация, необходимая для управления движением оперения. При этом очевидно, рефлекторная дуга замыкается на мышцах контурного пера.

Кисточковые перья имеют тонкий ствол и слабо сцепленные лучи, расходящиеся наподобие волосков кисти, располагаются вокруг протока копчиковой железы.

Щетинки – короткие перышки, состоящие из небольшого ствола без опахала. Они бывают у основания клюва – *вибрисы*, около ноздрей и глаз.

Порошковый пух (крошащийся, пудровый) хорошо развит у птиц, у которых копчиковая железа отсутствует или слабо развита (голуби, цапли и др.).

Смена оперения (линька)

Периодическая смена оперения называется линькой. При линьке перо предыдущей генерации выталкивается вновь нарастающим пером.

Первая линька – ювенальная, во время которой ювенальное (первичное) перо заменяется дефинитивным (вторичным). У цыплят она начинается с месячного возраста и продолжается до 3-4 месяца. Начинается линька с рулевых и маховых перьев, а заканчивается кроющими. У утят ювенальная линька начинается в возрасте 70-80 дней, но протекает быстрее, в течение двух месяцев. В это время рулевые и маховые перья у них не меняются. На течение ювенальной линьки оказывает влияние состав корма. При недостатке в рационе таких элементов, как сера, йод, марганец, происходит задержка оперяемости, появляется растрепанное курчавое, липкое на ощупь оперение. В последствие дефинитивное оперение периодически меняется, поэтому все последующие линьки называются периодическими или годовыми. В производственных условиях с целью продления продуктивного использования взрослой птицы и ускорения процесса естественной линьки применяют принудительную (искусственную) линьку.

Вопросы для закрепления изученного материала.

1. Назовите особенности гистологического строения пера птицы.
2. Назовите особенности анатомического строения пера птицы.

4. Список литературы

1. Акаевский А.И., Михайлов Н.В., Хрусталёва И.В., Юдичев Ю.Ф. Анатомия домашних животных. - М.: Колос, 1984. – 543с.
2. Александровская О.В. Цитология, гистология и эмбриология / О.В. Александровская, Т.Н. Радостина, Н.К. Козлов. – Агропромиздат, 1987. – 448с.
3. Анатомия животных: учебное пособие. В2-хт. Т. 2 / Ю.Ф. Юдичев, В.В. Дегтярев, А.Г. Гончаров; под редакцией проф. В.В. Дегтярева. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. – 406 с.
4. Вракин В.Ф., Сидорова М.В. Морфология с.-х. животных (анатомия с основами цитологии, эмбриологии и гистологии). М.: Агропромиздат, 1991.
5. Вракин В.Ф., Сидорова М.В., Давыдова З.М. Практикум по анатомии с основами гистологии и эмбриологии с.-х. животных. М.: Колос, 1982.
6. Зеленовский Н.В. Анатомия и физиология животных: учеб. для студентов образоват. учреждений средних проф. образования / Н.В. Зеленовский, А.П. Васильев, Л.К. Логинова. – М.: Academia, 2005. - 461с.
7. Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных : учеб. / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. — СПб.: Лань, 2011. — 1040 с.
8. Константинова, И.С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных.: учеб. пособие / И.С. Константинова, Э.Н. Булатова, В.И. Усенко. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с.
9. Криштофорова, Б.В. Практическая морфология животных с основами иммунологии: учеб.-метод. пособие / Б.В. Криштофорова,

В.В. Лемещенко.— СПб.: Лань, 2016. — 164 с.

10. Осипов И.Т. Атлас анатомии домашних животных. Ч. 1 и Ч. 2. М.: Аквариум-Принт, 2009. -152с.

11. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / В.Ф. Вракин, Сидорова М. В., Панов В. П., Семак А. Э.. — СПб. : Лань, 2013. — 384 с.

12. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных.: учеб. пособие / В.Г. Скопичев, В.Б. Шумилов. —СПб. : Лань, 2005. — 416 с.

13. Хрусталёва И.В., Михайлов Н.В., Шнейберг Я.И. и др. Анатомия домашних животных / Под общ. ред. И.В. Хрустальной. М.: Колос, 2000. — 704 с

14. Чумаков В.Ю. анатомия животных: учебное пособие / В.Ю. Чумаков. —М.: Литтера, 2013. – 830с.

Приложение

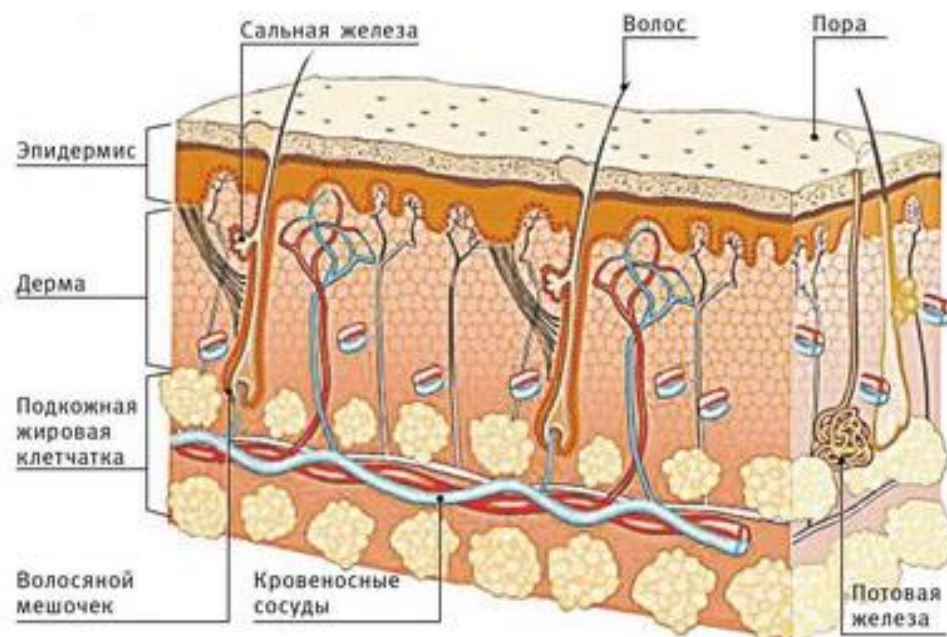


Рис. 1. Строение кожи

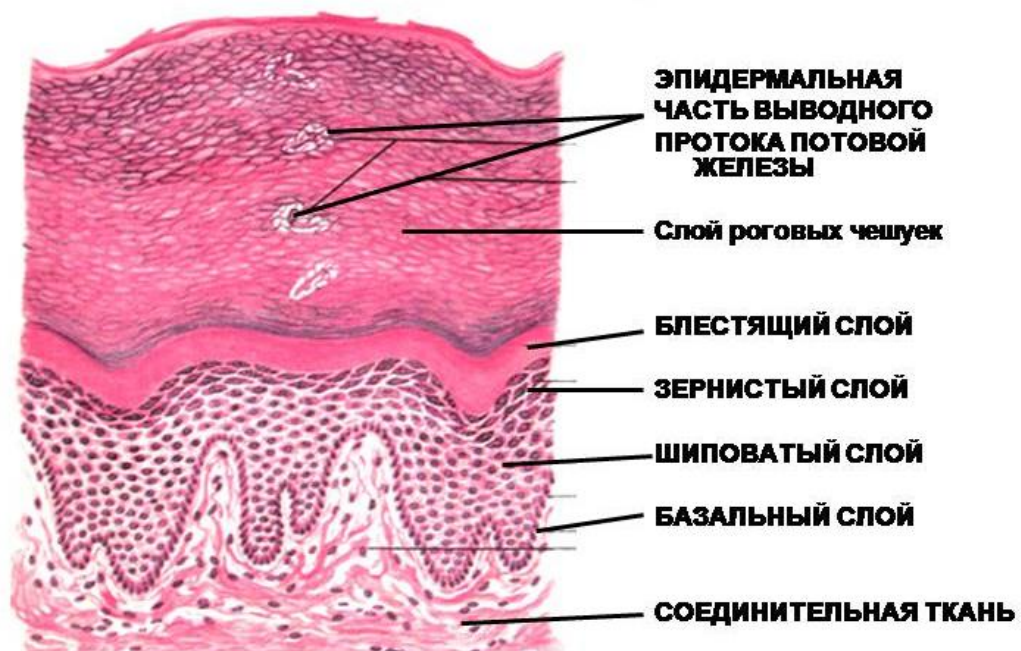


Рис. 2. Гистологическое строение кожи

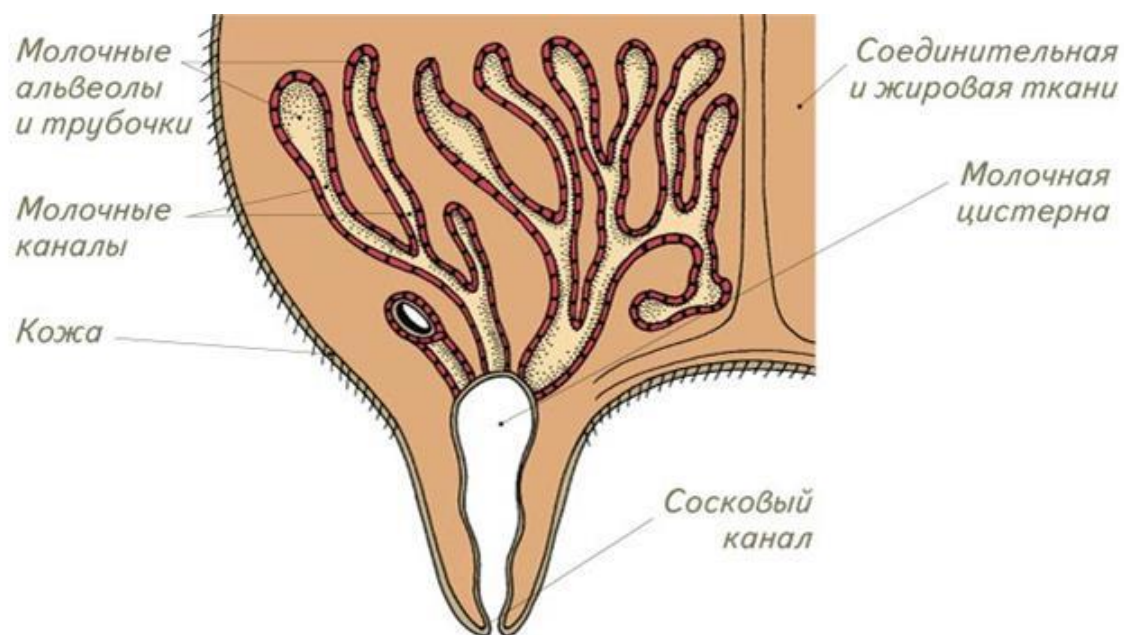


Рис. 3. Строение молочной железы

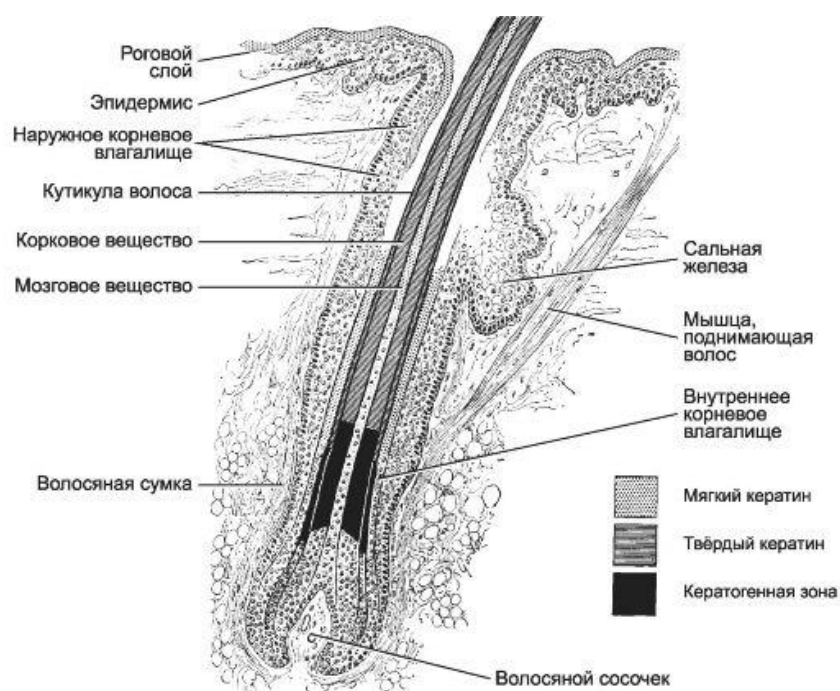


Рис. 4. Строение волоса

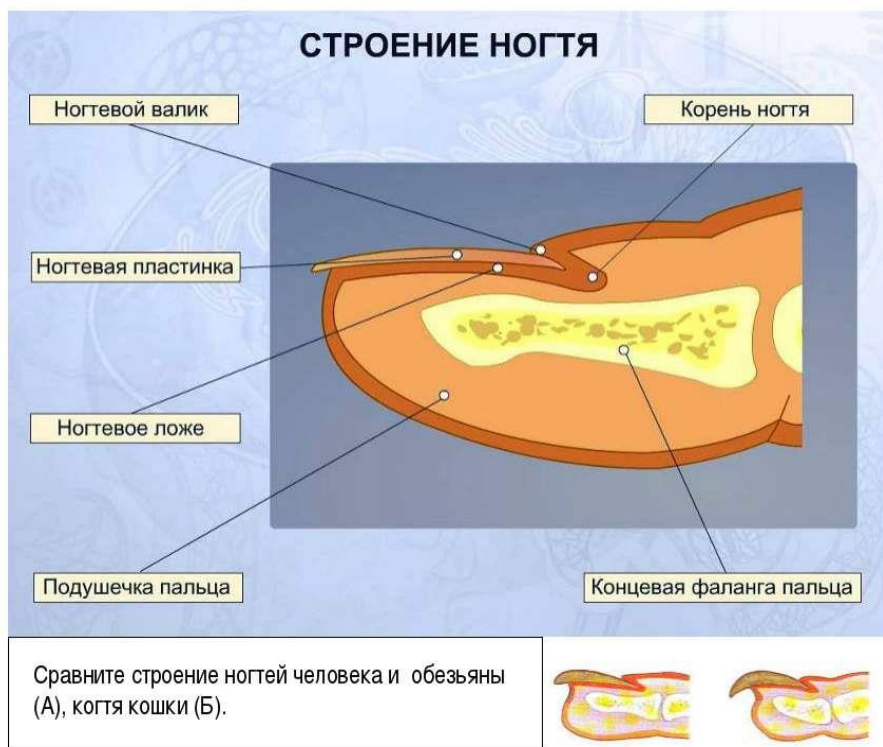


Рис. 7. Строение ногтя



Рис. 8. Виды клюва птиц



Рис. 9. Гребень, мочки, борода птицы



Рис. 10. Строение пера