

закладки волоса образуют наружное корневое влагалище, которое непосредственно контактирует с соединительнотканной волосистой сумкой.

**Смена волоса.** Для каждого вида животных характерны определенные закономерности роста волос и их смены. Различают ювенильную, периодическую и перманентную смену волос. При ювенильной смене волосистой покров новорожденного животного заменяется дефинитивным. Эта линька не зависит от сезона года. Периодическая (сезонная) смена волос преимущественно характерна для диких животных. Она соответствует весеннему периоду года. Для большинства домашних животных, в том числе и для крупного рогатого скота, типична постепенная линька, не связанная с сезонами года. Перманентная линька — смена волос в течение года, характерна для свиней, шерстяных волос овец культурных пород. При линьке редуцируется волосистый сосочек. В клетках луковицы волоса исчезают митозы. Луковица в своей большей части ороговеет, отходит от соединительнотканного сосочка и смещается по волосистому каналу к поверхности кожи. Некоторое время волос остается в воронке волосистой фолликулы, затем выпадает. По мере регенерации луковицы формируется новый волос (рис. 1).

Одна из важных функций кожи заключается в продукции шерстных волокон. Являясь внешним покровом всего тела животного, кожа вместе со всеми производными, предохраняет глублежащие ткани от внешних неблагоприятных воздействий.

#### Литература:

1. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. Физиология и этология животных. — М.: КолосС, 2004.
2. Физиология сельскохозяйственных животных/ Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. и др.; Под ред. Голиков А.Н. — М.: Агропромиздат, 1991.
3. Скопичев В.Г., Яковлев В.И. Частная физиология. Ч 2 Физиология продуктивных животных. — М.: КолосС, 2008.

## ТВЕРДЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЭПИДЕРМИСА

*Е.А. Ошкина, студентка 2 курса биотехнологического факультета  
Научный руководитель — к.б.н., доцент В.В. Ахметова  
Ульяновская ГСХА*

Твердые образования эпидермиса всегда бывают только роговые (если не считать эмали). Они образованы кератогиалином (или кератином) — белком богатым серой. Некоторые допускают, что первичная роль ороговения состоит в освобождении от избытка серы путем ее депонирования.

Некоторые примеры ороговения встречаются уже у низших позвоночных. У круглоротых имеются роговые зубцы и пластинки присасывательной воронки и языка. Среди рыб хорошо известен роговой жерновок в глотке карповых — антагонист нижних глоточных зубов. Встречается ороговение наружных покровов, например, один слой роговых клеток покрывает кожу илистого прыгуна.

Такое же однослойное ороговение кожи характерно для амфибий после метаморфоза (изредка слоев больше, например, у жабы и исполинской саламандры).

Многослойным ороговевающим эпидермисом снабжена кожа амниот. Принято говорить о характерном для рептилий покрове из роговых чешуй, однако при этом полезно иметь в виду, что у ящериц и змей они образованы не только роговым слоем и не только эпидермисом, но также и кориумом, т.е. всей кожей, благодаря тому, что она гофрирована в двух направлениях ради эластичности.

Внешняя облицовка кожи элементами разрушившихся клеток слоя линьки нашла интересное развитие на вентральных поверхностях пальцев у многих gekkonov, способных уверенно держаться на гладких поверхностях с любой ориентацией. Полагают, что gekkonov используют межъядерные силы притяжения, действующие лишь на предельно малых дистанциях (так слипаются два полированных стекла). Соответствующие участки кожи gekkonov покрыты густой щеткой из тончайших волосков (имеющих масштаб клеточных органелл) и к тому же покоятся на жидкой подушке, ибо подстилаются венозными лакунами. Эти особенности кожи позволяют ей идеально приспосабливаться к характеру поверхности субстрата и достигать необходимой плотности контакта с ним. Любопытно, что широкие и уплощенные пальцы этих gekkonov обладают уникальной гибкостью в направлении переразгибания – способны буквально закручиваться вверх. Это необходимо животному для решения неизбежно возникающей проблемы – как оторвать прилипающие пальцы от субстрата.

Когти рептилий – это не просто колпачки, их верхняя стенка существенно утолщена и продольно это ползает по мере роста для компенсации стирания на вершине.

Для рамфотеки – рогового покрова клюва птиц – характерен любопытный механизм самозатачивания. В пределах одной генерации клеток внешнего покрова надклювья (кроющей пластинки эпитеки - рамфотеки верхней челюсти) механические связи значительно надежнее остальных, в связи с чем эти клетки формируют прочный слой. Таким образом, кроющая пластинка образована стопкой тонких листов с острым краем – как бы заготовленных лезвий. По мере роста эпитеки, свешиваясь над ее небной пластинкой, поверхностные листки отщепляются, обнажая следующие, свежие лезвия.

Постепенное сползание отрастающей рамфотеки может осуществляться либо по прямой, либо по дуге окружности, иначе не сохранялось бы ее соответствие конфигурации костного основания; в этом состоит причина правильности формы ее контура в профиль (у хищников, попугаев, вороны это дуга окружности). Надклювье неправильной формы не может иметь сплошной твердой рамфотеки. Например, у хищных птиц, сов, попугаев оно прикрывается отчасти восковицей, у трубконосых рамфотека мозаична – она фактически составлена набором участков правильного профиля.

**Перья птиц.** Развитие пера начинается с выпячивания эпидермиса вместе с кориумом, как при развитии чешуи рептилий. Затем края возникшего таким образом сосочка погружаются, образуется камбиальный орган из эпидермальных клеток в виде цветочного горшка, полость которого заполнена мезодермальным сосочком с сосудами, питающими зачаток. В результате размножения клеток края горшка вытягиваются в двухслойную трубку. Внешний слой формирует чехлик пера, клетки внутреннего слоя выстраиваются в ряды, образуя бороздки 1-го и 2-го порядка (последние сформированы рядами ши-

риной в одну клетку). Мезодермальный сосочек в конце развития ороговевает, превращаясь в душку пера.

*Многообразие перьев.* Пуховое перо представляет собой очин (ороговевший камбиальный зачаток) с бородками 1-го порядка по краю. В контурном пере край очина как бы сильно оттянут и свернут в трубку – так образуется стержень пера. Могут быть два одинаковых стержня, как у эму, два неравных (главный и побочный), как у куриных, один – у голубей и большинства других птиц.

**Когти, ногти, копыта.** Компоненты типичного когтя – это когтевая пластинка и подошвенная пластинка, которые взаимодействуют между собой точно так же, как части рамфотеки надклювья птиц, включая механизм самозатачивания. У ногтя подошвенная пластинка мала. Копыто лошади сложнее: его стрелка – это уже третий, дополнительный компонент, возникший за счет ороговения подушечки пальца.

Рога включают в свой состав два компонента. Во - первых это окостенение кориума – остеодерма (*os cornu*), прирастающая к лобным костям, а во вторых – производные эпидермисы. У парнокопытных встречаются следующие варианты рогов. Рог жирафов представляет собой маленькую, приросшую к черепу *os cornu*, покрытую обычной кожей с волосами. У полорогих остеодерма обычно крупнее и увеличивается в течение жизни, а эпидермис ороговеет и образует твердый чехол, которые не сменяется, но нарастает пожизненно. Особый случай среди полорогих – это вилорог с его сменным роговым чехлом.

Рога плотнорогих (олений) образованы сменяемой *os cornu*. Она отпадает из-за разрушения основания клетками – остеокластами. Кожа смыкается над культей и выращивает новую *os cornu* более сложной формы, после чего сама отмирает и сбрасывается. Отрастание ускоряется мощными биостимуляторами. Обычен половой диморфизм, хотя у северного оленя рога есть и у самок.

Рог носорога – это стопка сросшихся волос, т. е. чисто эпидермальное образование.

### Литература:

1. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. Физиология и этология животных. – М.: КолосС, 2004.
2. Физиология сельскохозяйственных животных/ Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К. и др.; Под ред. Голиков А.Н. – М.: Агропромиздат, 1991.
3. Скопичев В.Г., Яковлев В.И. Частная физиология. Ч 2 Физиология продуктивных животных. – М.: КолосС, 2008.
4. Дзержинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных. М.: ЧеРо, Изд – во МГУ, 1998.