

ЭМБРИОЛОГИЯ

Н. А. ДИОМИДОВА

РАЗВИТИЕ ВОЛОС У ПЛОДОВ ТОНКОРУННЫХ ОВЕЦ

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 27 VII 1953)

Процессам формирования кожи сельскохозяйственных животных в литературе до сих пор уделялось мало внимания. Еще меньше известно о возникновении зачатков волос и их последующей дифференцировке в плодный период. Между тем задача повышения количества шерсти у овец прежде всего связана с представлением об источниках возникновения шерстных волокон и факторах, обеспечивающих интенсивность их роста.

Исследования по развитию кожи в утробный период у каракульских овец (¹⁻⁷) и у помесных овец (^{8, 9}) позволили наметить ряд морфологических закономерностей в ходе дифференцировки волос и выявили зависимость развития этих процессов у плодов от уровня кормления их матерей. Так, было установлено, что волосы в течение формирования проходят следующие морфологические стадии: 1) внутриэпителиальные зачатки, 2) фолликулы с последующей дифференцировкой луковиц и влагалищ, 3) формирование корня с пробивающимся на поверхность кожи стержнем. Применение различного уровня кормления каракульских маток в период суягности показало, что дача концентратов и вообще белков в рационе опытных маток сказалась на повышении густоты волосяного покрова плодов.

В задачи настоящего исследования входило установление индивидуальных особенностей в закладке и дальнейшем развитии волокон шерсти у тонкорунных овец при одновременном изучении дифференцировки слоев кожи. Предполагалось проследить морфологические изменения внутри эпидермального слоя и выявить его возможную продуктивность, как источника формирования шерстных волокон, а также проследить влияние различного уровня кормления матерей на возникновение зачатков волос в ранний период развития плода.

Объектом исследований были плоды, полученные от маток «Советский меринос» в период от 40 до 132 дней их суягности. Овцы находились под опытом Всесоюзного института овцеводства и козоводства (г. Ставрополь) с 1946 г. Опытная группа маток получала сверх обычного кормления 400 г концентратов. Для целей исследования плодов были забиты одновозрастные матки из контрольной и опытной групп, различавшиеся по живому весу в среднем на 10 кг. Проводилось гистологическое исследование срезов кожи плодов.

Рост и развитие кожи. В конце второго месяца кожа плода в области бока состоит в основном из двух слоев: эпителиального и соединительнотканного. Последний представляет мало дифференцированный мезенхимный пласт, в котором нельзя еще выделить ни сетчатого, ни промезенхимного слоев; отмечается лишь подрастание единичных кровеносных капилляров к внутренней стороне эпидермиса. По толщине кожа плодов этого возраста колеблется в пределах от 247,3—310,2 μ , а эпидермальный слой — от 12,7 до 17,2 μ .

Все процессы формирования сетчатого слоя и образование пучков коллагена происходили в течение третьего месяца утробной жизни. К 99-дневному возрасту в коже ясно выделялись слои: эпидермальный, подэпидермальный, промежуточный и сетчатый. Общая толщина кожи к концу третьего месяца увеличивалась на 200—300 μ , достигая в среднем почти 600 μ . 40—50% всей толщи кожи составлял сетчатый слой, внутри которого были различимы пучки коллагеновых волокон и намечалось образование вязы. Среди клеточных элементов отмечены свободно подвижные формы типа гистиоцитов и лимфоцитов и обнаружена частичная дегенерация фибробластов. Кровеносные капилляры образовали густую сеть в подэпидермальном слое. Эпидермис состоял из 4—5 рядов клеток с ороговевшей каймой на поверхности, достигая 38 μ в толщину.

Начало четвертого месяца характеризуется резким утолщением кожного слоя в целом (до 1216 μ) и продолжением роста пучков коллагена как в сетчатом, так и в промежуточном слоях. Сетчатый слой составляет 36—34% толщины кожи; большая площадь среза кожи занята промежуточным слоем. В эпидермисе отмечалось частичное отслаивание ороговевшей каймы, в результате чего толщина его уменьшена до 23—18 μ . Существенным моментом в процессе развития эпидермального слоя является резкое изменение его морфологического строения, связанное с редукцией поверхностных рядов клеток, с изменением формы клеток и ядер росткового слоя. Вместо огромных глыбообразных ядер, насыщенных хроматином внутри цилиндрических клеток росткового слоя, имевших место в период от 50 до 105 дня утробной жизни, в коже 115-дневных плодов и у всех последующих возрастных групп можно видеть плоские клетки с палочкообразными ядрами, располагающиеся в два ряда. Толщина эпидермиса у 115-дневных плодов равняется 4—5 μ и до рождения ягненка не превышает 11 μ .

Возникновение зачатков волос. Первые зачатки волос обнаружены в области туловища (на лопатке, ляжке и брюхе) у 57-дневных плодов. На участках еще несформированной кожи, где кровеносный капилляр вплотную приближался к эпидермису, наблюдалось скопление клеточных элементов соединительной ткани со стороны дермы и группировка клеток внутри росткового слоя, образующая форму розетки. Первые зачатки волос внутри эпителия закладываются в течение месяца в несколько приемов и располагаются обычно поодиночке. Ширина розетки первых зачатков достигает 39—57 μ .

Между 80 и 105 днями внутри росткового слоя эпидермиса происходила закладка волос, типичных для тонкорунных овец. При этом внутри росткового слоя зачатки волос концентрировались группами по три, образуя выпуклость в сторону соединительной ткани, что придавало обычно ровной границе росткового слоя фестончатый вид (рис. 1). Каждый такой фестон давал начало трем зачаткам будущих пуховых корней. Ширина розеток будущих корней пуховых волос равнялась 19—23 μ , т. е. почти вдвое меньше зачатков первых грубых волос типа песиги.

В эпидермисе 115-дневных плодов, как было отмечено выше, строение росткового слоя резко изменялось, что свидетельствовало о прекращении деятельности эпидермиса как источника, продуцирующего зачатки волос (рис. 2). Следовательно, длительность продуктивной деятельности эпидермального слоя в этом направлении охватывает период только от 50 до 110—115 дней утробного развития плода.

Фолликулы и их дальнейшее развитие. Зачатки первых основных волос, заложившиеся внутри росткового слоя, врастают в течение недели в подлежащую соединительную ткань подэпидермального слоя и образуют ранние фолликулы. Дальнейший рост фолликулов в сторону сетчатого слоя длится около двух недель. Процесс вставания ранних фолликулов внутри промежуточного слоя происходит одновременно с формированием коллагеновых структур и дифференцировкой слоев кожи. Окончание основных процессов дифференцировки среди соединительно-

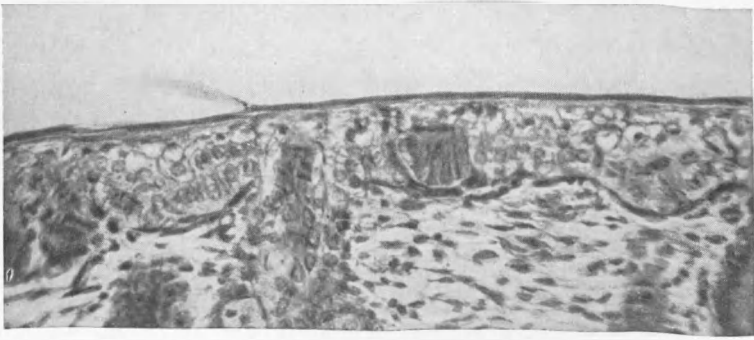


Рис. 1. Закладка зачатков волос внутри эпидермиса в коже плода 92 дней (вертикальный срез). $\times 270$

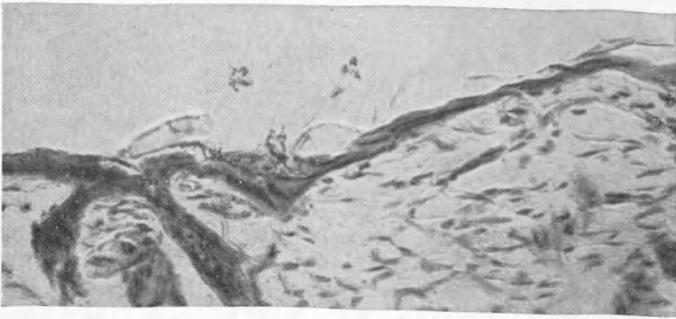


Рис. 2. Строение эпидермиса в коже плода 115 дней (вертикальный срез). $\times 270$

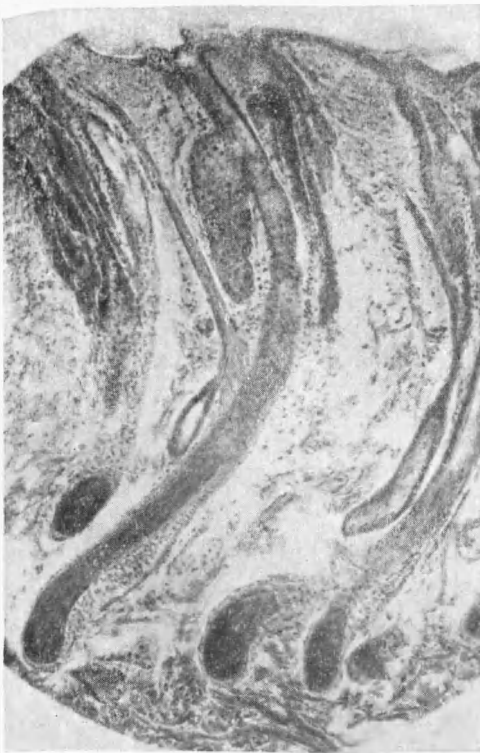


Рис. 3. Корни первых волос и группы ранних фолликулов тонкорунных волос в коже плода 129 дней (вертикальный срез). $\times 100$

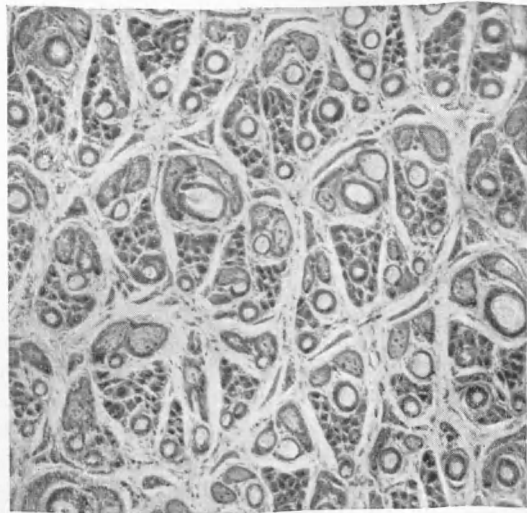


Рис. 4. Расположение корней и зачатков волос в коже 129-дневного плода (горизонтальный срез). $\times 100$

тканых элементов кожи совпадает с началом формирования луковиц и влагалищ первых корней волос. Этот процесс продолжается около 10 дней. Последний этап в развитии корневой части первых волос, связанный с ростом стержней и пробиванием их на поверхность кожи, занимает также около 10 дней. Пробивание первых волос на поверхность в области туловища отмечено на 99—100 день. Корни пробившихся волос имеют крупную луковицу с хорошо развитым сосочком и стержни их представляют грубые волосы типа песиги.

Появление фолликулов пуховых волос отмечалось у плодов в возрасте 90—99 дней. На вертикальных срезах они выглядят в виде нежных «булочек», располагающихся всегда группами (рис. 3). На горизонтальных срезах также ясно заметно комплектование групп. При подсчете числа фолликулов и корней в коже плодов разного возраста выявились определенные закономерности в появлении зачатков волос в течение утробного развития. Данные возрастных изменений в развитии фолликулов и корней представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение числа фолликулов и корней волос с возрастом

Возраст плода в днях	89	92	99	100	105	115	118	119	127	129	132	Новорожденный
Число фолликулов на 1 мм ²	152	201	246	225	401	468	459	462	579	609	456	311
Число корней на 1 мм ²	—	—	—	25	110	90	99	82	135	126	131	136

Из табл. 1 следует, что пополнение новых фолликулов внутри подэпидермального и промежуточного слоев продолжается до 129 дней. Причем у 105- и 129-дневных отмечаются резкие скачки в повышении числа фолликулов, происходящие за счет увеличения количества фолликулов в группах и возрастания числа групп (рис. 4). В связи с прекращением закладки зачатков волос внутри эпидермиса, останавливается дальнейшее вращение фолликулов, что отмечается у плодов 130 дней. Однако рост плода и площадь кожи его соответственно продолжают увеличиваться. Это сказывается на уменьшении плотности фолликулов и корней, что выражается в снижении числа их у 132-дневных и новорожденных ягнят.

При сравнении числа фолликулов у плодов разного пола выяснилось некоторое преобладание плотности зачатков волос у плодов мужского пола. Так, у однопометных 89-дневных плодов в коже ярки на 1 мм² приходилось 123 фолликула, а у баранчика 180. У 105-дневной двойни ярка имела 283 фолликула, баранчик 438.

Отмечены также половые различия в скорости пробивания стержней на поверхность кожи. В нескольких случаях наблюдалось отставание у ярочек по сравнению с баранчиками из однопометных двоен. Так, у 100-дневных плодов в коже баранчика пробилось 50 волос на 1 мм², а у ярки — ни одного. У 105-дневной двойни у баранчика пробилось 120, а у ярки 93 волоса. У 131-дневного баранчика пробилось 159 волос, у его сестры 115.

Было проведено изучение кожи плодов от матерей, находящихся на различном уровне кормления. По живому весу матери сильно отличались в контрольной и опытной группах (см. табл. 2). Выбранные для сравнения одновозрастные плоды (ярки) мало отличались по весу тела между контрольной и опытной группой. Определение плотности фолликулов в коже плодов обеих групп представлено в табл. 2, из которой видно преобладание числа фолликулов у опытных плодов всех исследованных возрастных групп. Особенно показательна разница по плодам в возрасте 129—132 дней, составляющая у опытных на 100—200 фолликула больше, чем у контрольных. Полученные данные демонстрируют влияние уровня кормления матерей на повышение шерстной продуктивности у плодов.

Наблюдения по влиянию кормления матерей на шерстный покров тонкорунных овец вполне согласуются с выводами, полученными на каракульских овцах.

Таблица 2

Изменение числа фолликулов волос у плодов под влиянием кормления их матерей

Возраст плода в днях	Опытные			Контрольные		
	Вес матери в кг	Вес плода в г	Число фолликулов	Вес матери в кг	Вес плода в г	Число фолликулов
92	58,1	{729 707	220 202	52,0	734	175
99	60,9	{781 739	236 257	45,9	844	221
129	65,2	{2932 2662	642 661	59,2	2945	539
132	73,2	2756	598	53,2	{3191 3641	332 409

Таким образом, установлено влияние лучшего кормления матерей на увеличение количества зачатков волос и отмечены некоторые особенности в гистогенезе корневой волос у плодов разного пола.

Развитие корневой тонких волос происходит замедленными темпами по сравнению с первичными грубыми корнями. Пробивание первичных волос на поверхность кожи начинается у плодов в возрасте 100 дней, а частичное пробивание тонких волос отмечается только после 120 дней и к моменту рождения ягненок насчитывается от 200 до 400 ранних фолликулов на 1 мм².

Методом микроскопического анализа кожи и корневой системы у новорожденных ягнят возможно выявить запас зачатков волос и, таким образом, характеризовать шерстную продуктивность будущего взрослого животного.

Институт морфологии животных
им. А. Н. Северцова
Академии наук СССР

Поступило
7 VII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Ф. Никольский, Бюлл. Зоотех. оп. ст. «Чапли» Аскания Нова, № 7 (1932). ² Т. Д. Положенцева, там же, № 6 (1932). ³ Т. Д. Положенцев, Вестн. с.-х. науки, Животноводство, в. 5 (1940). ⁴ А. А. Терентьева, ДАН, 25, № 6 (1939). ⁵ И. Н. Дьячков, Л. Д. Мухамедова, В. И. Стояновская, Г. М. Толмакова, Тр. ВНИИК, в. 3 (1949). ⁶ И. Н. Дьячков, Л. Д. Мухамедова, там же, № 4 (1949). ⁷ Н. Д. Лагова, Кандидатская диссертация, 1953. ⁸ Н. А. Диомидова, Тр. Ин-та морфологии животных им. А. Н. Северцова, в. 4 (1951). ⁹ З. С. Хлыстова. Докторская диссертация, 1953.