

DOI
УДК 591.477:636.81

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕГО ПОКРОВА КОРОТКОВОЛОСЫХ ПОРОД КОШАЧЬИХ

Слесаренко Наталья Анатольевна, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Анатомия и гистология животных им. профессора А. Ф. Климова», ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина».

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23.

E-mail: slesarenko2009@yandex.ru

Загорец Полина Сергеевна, аспирант кафедры «Анатомия и гистология животных им. профессора А. Ф. Климова», ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина».

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23.

E-mail: polina-93-08@mail.ru

Ключевые слова: кошка, порода, дерма, эпидермис, железа, кошачьи, короткошерстые.

Цель исследований – охарактеризовать структурные преобразования кожи у представителей семейства кошачьих в зависимости от породных особенностей животных. Выявление закономерностей, породоспецифических особенностей структурной организации общего покрова представителей семейства кошачьих с целью установления предпосылок к развитию дерматотропных патологий – одна из актуальных проблем клинической морфологии и дерматологии. Установлены общие закономерности и породные особенности кожного покрова у короткошерстных кошачьих с учетом его анатомо-топографических особенностей. Выявлена обратная зависимость между толщиной эпидермиса и густотой волосяного покрова у изучаемых животных независимо от породной принадлежности. Установлено специфическое клубочковидное оформление коллагеновых конструкций дермы у всех кошек короткошерстных пород. Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина». Объект исследования – 27 особей кошек короткошерстных пород

репродуктивного возраста (2-5 лет), из них сиамская (n=5), русская голубая (n=5), бурманская (n=6), британская короткошерстная (n=7), бенгальская (n=4). Материал исследований – кожный покров. Использовали комплексный методический подход, включающий анатомическое препарирование, световую микроскопию гистологических срезов, микро-морфометрию и статистический анализ полученных цифровых данных. Полученные результаты являются базовыми при оценке морфофункционального состояния кожи и выявлении структурных изменений, происходящих в условиях репарации кожных повреждений.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE GENERAL COVER IN SHORT-HAIRED FELINE BREEDS

N. A. Slesarenko, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the department «Animal Anatomy and Histology named after Professor A. F. Klimov», Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Scriabin.

109472, Moscow, Academician Scriabin street, 23.

E-mail: slesarenko2009@yandex.ru

P. S. Zagorec, Graduate Student of the Department «Animal Anatomy and Histology named after Professor A. F. Klimov», Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Scriabin.

109472, Moscow, Academician Scriabin street, 23.

E-mail: polina-93-08@mail.ru

Keywords: cat, breed, dermis, epidermis, glands, felines, short-haired.

The aim of the research is characterization of the skin change of the feline family, depending on the breed characteristics of the animals. Clarification of relations, breed-specific features of skin of representatives of the felines family in order to establish the predominant for the development of dermatotropic pathologies is one of the urgent tasks of clinical morphology and dermatology. The general regularities and breed features of the skin cover of short-haired cat were established, taking into account its regional anatomical and physiological features. The inverse relationship between the epidermis thickness and the density of the hair cover of the studied animals was revealed, regardless of the breed identity. A specific glomerate collagen morphology of dermis was found typical for all cats of short-haired breeds. The research was carried out at the Department of Animal Anatomy and Histology named after Professor A. F. Klimov, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology after Scriabin, MBA. The object of the study involved 27 individuals of short-haired cats of reproductive age (2-5 years), including Siamese (n=5), Russian blue (n=5), Burmese (n=6), British short-haired (n=7), Bengal (n=4). The research material is the skin. A comprehensive methodological approach was used, including anatomical dissection, light microscopy of histological sections, micro-morphometry, and statistical analysis of the obtained digital data. The results obtained are the basic for assessing the morphological and functional skin state and identifying morphological changes that occur in the conditions of skin damage repair.

Выяснение закономерностей, породоспецифических особенностей структурной организации общего покрова у представителей семейства кошачьих (Felidae) с целью установления предпосылок к развитию дерматотропных патологий до настоящего времени остается одной из актуальных проблем клинической морфологии и дерматологии. Особую значимость ее решение приобретает в связи с увеличением количества животных с повреждениями кожно-волосного покрова [1, 3, 4, 7].

В доступной литературе представлены результаты немногочисленных исследований, касающихся изучения структурной организации кожи и ее производных у представителей семейства кошачьих (Felidae). Так, имеются сведения о строении общего покрова у кошки домашней [1, 3, 4, 5, 6].

Вместе с тем, анализ литературы показал, что практически отсутствуют данные о породных и анатомопографических микроморфологических особенностях кожного покрова у представителей кошачьих. Эти данные могут стать фундаментальными для расшифровки патоморфоза весьма распространенных повреждений кожи различного генеза.

!!!Цель исследований – охарактеризовать структурные преобразования кожи у представителей семейства кошачьих в зависимости от породных особенностей животных.

Задачи исследований – установить общие закономерности строения кожного покрова у представителей семейства кошачьих; выявить специфические признаки морфологической организации кожи у кошек коротковолосых пород; представить породные особенности структурной организации общего покрова у коротковолосых пород представителей кошачьих (Felidae).

Материал и методы исследования. Исследования выполнены на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина. Объект исследования – 27 особей кошек различных коротковолосых пород репродуктивного возраста (2-5 лет), из них сиамская (n=5), русская голубая (n=5), бурманская (n=6), британская коротковолосая (n=7), бенгальская (n=4).

Использованный комплексный методический подход включал анатомическое препарирование, световую микроскопию гистологических срезов, микроморфометрию и статистический анализ полученных цифровых данных [2].

Фрагменты кожи размером 10x10 мм отбирали с унифицированных участков (спина, живот), фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, промывали водопроводной водой в течение 24 часов, затем обезвоживали в спиртах восходящей концентрации (от 50° до 100°) и заливали в парафин по общепринятой методике. Гистологические срезы толщиной 3 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, а также по методу Ван-Гизона.

Изучение общей микроморфологической картины проводили при помощи светового микроскопа «Nikon» (Япония). Микроскопическую морфометрию и статистическую обработку цифровых данных проводили с использованием совмещенной с микроскопом сертифицированной программы анализа изображения ImageScore C (ООО «Системы для микроскопии и анализа»).

Результаты исследований. Установлены общие закономерности, видовые и породные особенности структурной организации кожного покрова у изучаемых представителей кошачьих.

Общая закономерность дифференциации кожи на три структурные зоны (эпидермис, дерму и гиподерму), свойственная животным других таксономических групп, обнаружена у всех изученных животных (рис. 1). Вместе с тем, их соотношение, морфометрические показатели, микроархитектоника, структурное оформление железистого комплекса имеют породоспецифические признаки.

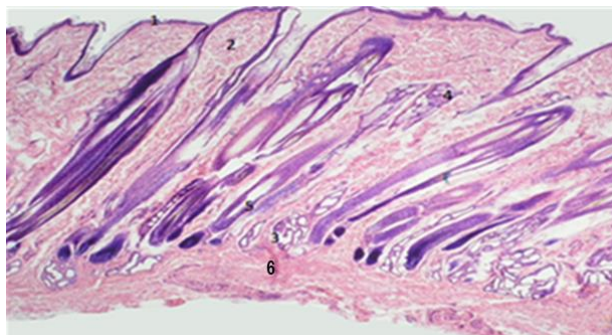


Рис. 1. Микроморфологическая картина кожного покрова кошки домашней (гематоксилин и эозин; об. 10, ок. 10):

1 – эпидермис, 2 – дерма, 3 – потовые железы, 4 – сальные железы, 5 – волос, 6 – гиподермис

При анализе показателя общей толщины кожи у изучаемых пород достоверных различий обнаружить не удалось. Общий покров в области спины у всех животных толще, чем в области живота, что может быть связано с функциональными особенностями данных регионов тела (табл. 1).

Таблица 1

Показатели толщины кожи у кошачьих короткошерстных пород

Порода	Толщина кожи, мкм	
	Спина	Живот
Бенгальская	1143,21±16,19	1130,11±12,50
Русская голубая	1139,13±13,18	1127,43±12,36
Сиамская	1147,33±16,37	1133,65±12,23
Британская короткошерстная	1150,19±15,48	1137,23±13,22
Бурманская	1154,25±12,32	1141,44±11,75*

Примечание: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001.

Вариабельностью у изучаемых представителей кошачьих отличается толщина эпидермиса. Она определяется возрастом животного, породной принадлежностью и топическими особенностями общего покрова (табл. 2).

Таблица 2

Показатели толщины эпидермиса у кошачьих короткошерстных пород

Порода	Толщина эпидермиса, мкм	
	Спина	Живот
Бенгальская	20,28±0,19	15,13±0,50***
Русская голубая	19,14±0,18	17,46±0,36***
Сиамская	20,33±0,37	18,21±0,23***
Британская короткошерстная	21,45±0,52	19,21±0,50**
Бурманская	23,17±0,85	20,0±0,32**

Примечание (здесь и далее): * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001.

Минимального значения толщина эпидермиса достигает у русской голубой кошки, максимального – у бурманской. Сиамская, бенгальская и британская короткошерстная занимают по этому показателю промежуточное положение.

У кошачьих всех пород подтверждена концепция обратной зависимости между толщиной эпидермиса и густотой волосяного покрова (табл. 3). Так, достоверное уменьшение толщины эпидермиса независимо от породы животных, топических особенностей кожного покрова сопровождается увеличением количества волосяных фолликулов на эквивалентной площади гистологического среза.

Таблица 3

Зависимость толщины эпидермиса от густоты волосяного покрова¹

Порода	Толщина эпидермиса		Количество волосяных фолликулов	
	Спина	Живот	Спина	Живот
Бенгальская	20,28±0,19	15,13±0,50***	35,14±0,34	59,45±0,46***
Русская голубая	19,14±0,18	17,46±0,36***	40,03±0,12	63,23±0,39***
Сиамская	20,33±0,37	18,21±0,23***	33,31±0,11	56,42±0,31***
Британская короткошерстная	23,17±0,85	20,0±0,32**	21,44±0,20	45,60±0,28***
Бурманская	21,45±0,52	19,21±0,50**	27,75±0,42	48,37±0,86***

Примечание: 1 – подсчет количества волосяных фолликулов проведен в стандартном поле зрения при увеличении в 100 раз.

Толщина основы кожи (дермы) определяется породной принадлежностью изучаемых представителей кошачьих. Минимального значения она достигает у кошки бенгальской породы, максимальные цифровые значения выявлены у кошки британской короткошерстной породы и промежуточное положение этот показатель занимает у сиамской, русской голубой и бурманской кошек (табл. 4).

Таблица 4

Показатели толщины дермы

Порода	Толщина дермы, мкм	
	Спина	Живот
Бенгальская	689,19±17,75	636,32±13,40*
Русская голубая	720,23±23,42	689,33±18,25
Сиамская	769,22±15,28	708,22±25,73*
Британская короткошерстная	775,34±14,44	707,26±11,27***
Бурманская	744,14±18,37	684,35±13,16**

Примечание: * – P≤0,05; ** – P≤0,01; *** – P≤0,001.

Коллагеновый каркас в коже живота кошек характеризуется петлевидной организацией, в коже спины коллагеновые волокна, анастомозируя между собой, формируют однотипные специфические клубочки. Следует подчеркнуть, что у кошачьих репродуктивного возраста, в отличие от других животных, коллагеновые конструкции в обоих слоях основы кожи имеют специфическое клубочковидное оформление, которое с возрастом переходит в плотное однородное плетение волокон (рис. 2-3). Есть основание рассматривать этот факт, как структурный адаптивный эквивалент поддержания функциональных возможностей кожного покрова как природного биокомпозита.

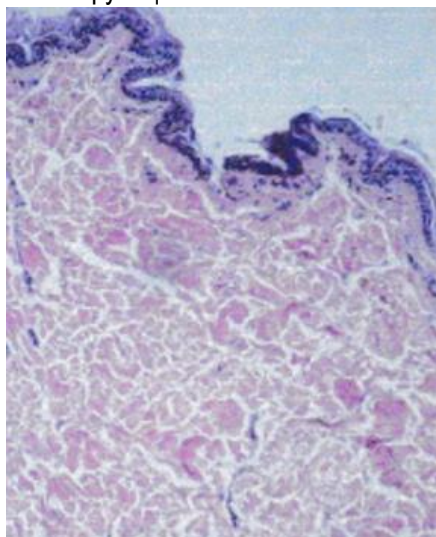


Рис. 2. Микроморфология кожного покрова двухлетней кошки бурманской породы (гематоксилин и эозин; об. 10, ок. 10).
Клубочковидное оформление пучков коллагеновых волокон

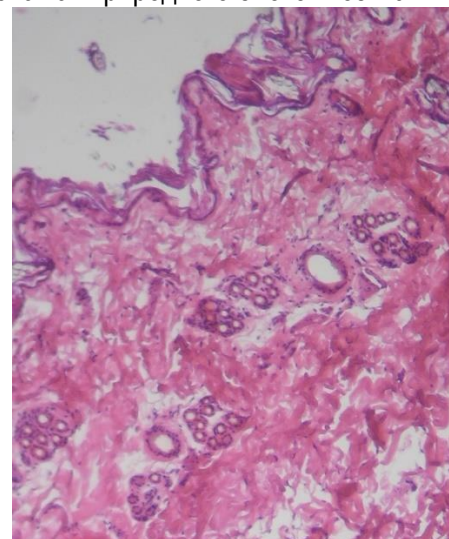


Рис. 3. Микроморфологическая картина кожного покрова трехлетней кошки сиамской породы (гематоксилин и эозин; об. 10, ок. 10).
Архитектоника пучков коллагеновых волокон дермы

Глубина залегания волосяных фолликулов, характеризующая степень зрелости волосяного покрова у изучаемых животных, неодинакова и определяется их видовой характеристикой и топическими особенностями кожи. Так, у всех животных волосяные фолликулы в коже спины залегают глубже, чем в коже живота.

При изучении структурной организации железистого комплекса кожи выявлены как сальные, так и потовые железы (рис. 4).

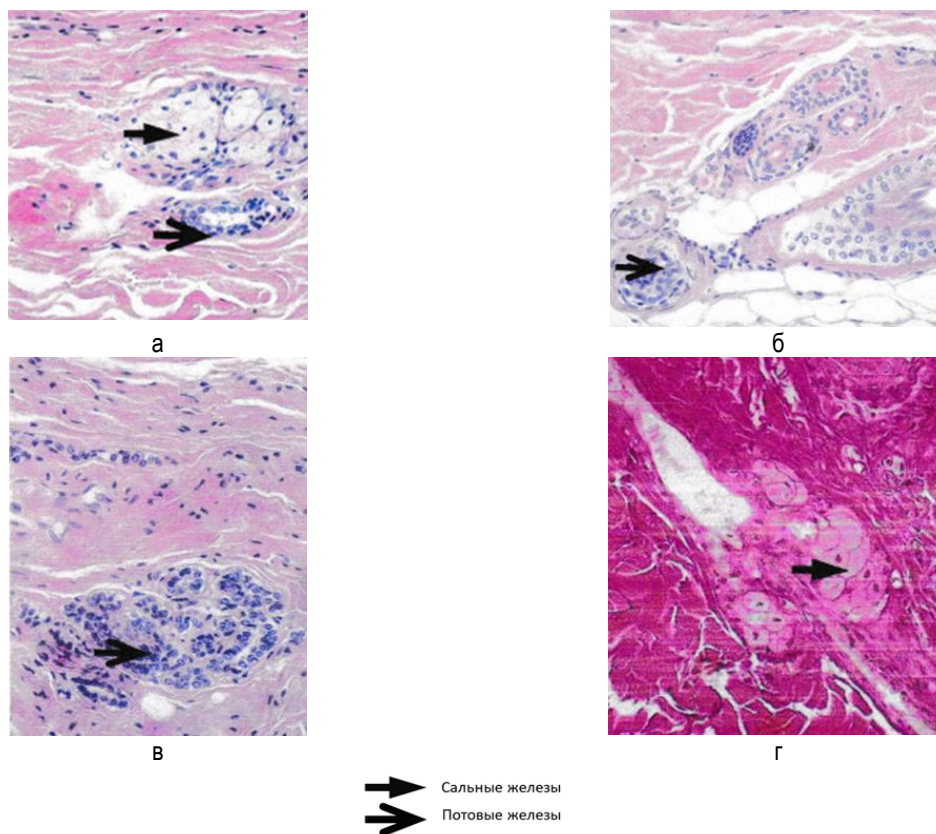


Рис. 4. Микроморфология кожного покрова у кошки домашней (об. 20, ок. 10):
а-в – гематоксилин и эозин; г – метод Ван-Гизона

Вопрос о наличии потовых желез у кошачьих в доступной литературе является дискуссионным [3, 5]. Вместе с тем эти железистые образования выявлены в коже области живота, что подтверждается микроскопически (рис. 4, а-г). Концевые отделы выявленных железистых образований у кошек локализируются как в собственно коже (рис. 4, а), так и в подкожной жировой клетчатке (рис. 4, б) и могут проникать в подкожную фасцию (рис. 4, в).

Заключение. Установлены общие закономерности, видовые и породные особенности морфологической организации кожного покрова у кошачьих коротковолосых пород, которые выражаются в вариабельности соотношения структурных зон, глубины залегания волосяных фолликулов, специфичности структурного оформления пучков коллагеновых волокон и железистого комплекса.

Выявлено, что минимального значения толщина эпидермиса достигает у русской голубой кошки, максимального – у бурманской. Сиамская, бенгальская и британская коротковолосая кошки занимают по этому показателю промежуточное положение. Толщина дермы достигает минимального значения у животных бенгальской породы, максимальные цифровые значения выявлены у кошки британской коротковолосой породы и промежуточное положение этот показатель занимает у сиамской, русской голубой и бурманской кошек.

В структурной организации сосочкового и сетчатого слоев дермы выявлено преобладание клубочковидного оформления волокнистых конструкций, что является видоспецифическим признаком строения кожного покрова у представителей кошачьих (Felidae).

У изучаемых представителей кошачьих выявлено наличие потовых желез в коже живота, концевые отделы которых локализируются в подкожной жировой клетчатке, а также проникают в подкожную фасцию.

Полученные данные являются эталонными при оценке морфофункционального состояния кожи и клинико-физиологической квалификации структурных изменений, происходящих при репаративной регенерации дерматотропных повреждений.

Библиографический список

1. Загорец, П. С. Морфологические особенности общего покрова у длинноволосяных пород кошачьих / П. С. Загорец, Н. А. Слесаренко // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 12. – С. 65-70.
2. Слесаренко, Н. А. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.]; под ред. Н. А. Слесаренко. – изд. 2-е, испр. – СПб. : Лань, 2018. – 265 с.
3. Слесаренко, Н. А. Морфологические особенности структурной организации кожного покрова у представителей семейства кошачьих / Н. А. Слесаренко, П. С. Загорец / Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования : сборник трудов конференции. – М. : Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина, 2019. – С. 249-252.
4. Слесаренко, Н. А. Морфогенез кожного покрова у мелких домашних животных / Н. А. Слесаренко, М. Н. Лисакова / Бабухинские чтения в Орле. Ретиноиды. Альманах : материалы 6 Всероссийской научной конференции. – М. : ЗАО «Ретиноиды», 2007. – С. 92-93.
5. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн, В. Амзельгрубер [и др.]. – пер. с нем. Е. Болдырева, И. Кравец. – М. : Аквариум БУК, 2003. – 580 с.
6. Dorrestein, G. M. Textbook of veterinary anatomy / G. M. Dorrestein, C. F. Wolschrijn. – 4th ed. – Saunders Elsevier Inc., 2010. – 835 p.
7. Mecklenburg L. Hair Loss Disorders in Domestic Animals / L. Mecklenburg, M. Linek, D. J. Tobin. – Wiley-Blackwell, 2009. – 276 p.

References

1. Zagorets, P. S., & Slesarenko, N. A. (2020). Morfologicheskie osobennosti obshchego pokrova u dlinnovolosih porod koshachih [Morphological features of the skin of longhaired cat breeds]. *Veterinariia, zootekhniiia i biotekhnologiia – Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*, 12, 65-70 [in Russian].
2. Slesarenko, N. A., Borkhunova, E. N., & Borunova, S. M. et al. (2018). Metodologiia nauchnogo issledovaniia [Methodology of scientific research]. St. Petersburg: Lan' [in Russian].
3. Slesarenko, N. A., & Zagorets, P. S. (2019). Morfologicheskie osobennosti strukturnoi organizacii kozhnogo pokrova u predstavitelei semeistva koshachiih [Morphological features of the skin covering representatives of the cat family]. Actual problems of veterinary morphology and higher veterinary education '19: *sbornik trudov konferencii – proceedings of the conference* (pp. 249-252). Moscow: Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology [in Russian].
4. Slesarenko, N. A., & Lisakova, M. N. (2007). Morfogenez kozhnogo pokrova u melkih domashnih zivotnih [Morphogenesis of the skin of small domestic animals]. Babukhin readings in Orel. Retinoids. Almanac'07: *materiali 6 Vserossiiskoi nauchnoi konferencii – materials of the 6th All-Russian Scientific Conference*. Moscow: CJSC «Retinoids» (pp. 92-93) [in Russian].
5. Vollmerhaus, B., Frevein, J., & Amselgruber, V. et al. (2003). Anatomy of a dog and a cat. Moscow: Aquarium BUK [in Russian].
6. Dorrestein, G. M., & Wolschrijn, C. F. (2010). Textbook of veterinary anatomy. Saunders Elsevier Inc.
7. Mecklenburg, L., Linek, M., & Tobin, D. J. (2009). Hair Loss Disorders in Domestic Animals. Wiley-Blackwell.