



УДК 591.87:616-076:636.7

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК СОБАК БЕЗВОЛОСЫХ УЧАСТКОВ КОЖИ И УЧАСТКОВ С НАЛИЧИЕМ ШЕРСТНОГО ПОКРОВА

**А.А. Горбачева**

Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет,  
Россия, 308015, г. Белгород,  
ул. Победы, 85

E-mail: gorbacheva@bsu.edu.ru

В статье рассмотрены микроструктурные особенности мест локализации биологически активных точек собак с участков кожи, покрытых шерстью и с безволосых. Дана их сравнительная характеристика. Установлено, что толщина слоев кожи в областях обнаружения биологически активных точек, покрытых шерстным покровом меньше, чем кожи безволосых участков. Количество сосудов в местах локализации БАТ «голых» участков кожи больше, чем в коже с шерстным покровом. Диаметр сосудов в области локализации точек практически одинаков. Во всех областях расположения точек активности отмечены скопления телец Мейснера и Фатера-Пачини.

Ключевые слова: биологически активные точки, собака, дерма, инкапсулированные нервные окончания, артерии, артериолы, вены.

### Введение

Кожный покров является довольно сложной системой с различными физиологическими характеристиками и структурой. В коже теплокровных животных располагаются участки с несколько измененными характеристиками – это так называемые биологически активные точки, вопрос о морфологии которых представляет определенный интерес для исследователей. Несмотря на многовековую историю акупунктуры, вопрос о гистологическом строении точек активности до сих пор до конца не раскрыт. Древние китайские источники по акупунктуре признают тот факт существования точек и довольно подробно описывают их функциональную характеристику, правила подбора в рецепты и способы воздействия на них. Но структура точек не рассматривается. Понятие «биологически активная точка» или «точка акупунктуры» включает в себя 0.5–1.5 см. кожной поверхности, подкожную клетчатку, а также нервные рецепторы, расположенные в коже, мышцах, сухожилиях, надкостнице и периваскулярных сплетениях [1]. В современной научной литературе изучению микроструктуры биологически активных точек уделяется достаточно много внимания [2, 3, 4], однако единого мнения о структуре точек активности на сегодняшний день пока нет. В связи с этим, определилась цель наших исследований, а возросший интерес к собаководству и увеличение поголовья собак определило вид исследуемых животных.

Целью данной работы стало проведение сравнительного анализа микроанатомического строения мест локализации биологически активных точек у собак в областях, покрытых шерстным покровом и на безволосых участках кожи.

### Материал и методика

Материалом для гистологического исследования послужили кусочки кожи вместе с подкожной жировой клетчаткой и фасциями, размером 1.0×1.0×0.5 см, из мест залегания точек акупунктуры трупов клинически здоровых животных, старше 18 месяцев. Исследованию подвергались как безволосые участки кожи (кожа с поверхности носового зеркала), так и кожа, покрытая волосным покровом. Кроме этого, во избежание неточностей в определении топографии точек акупунктуры лопатки и плеча, после обнаружения биологически активных точек (БАТ) на трупе через 48 часов эта область исследовалась дополнительно.

Материал для исследования фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. После фиксации его заливали в парафин, а затем получали срезы на санном микротоме МС-2 и на замораживающем микротоме с термоэлектрическим охлаждающим столиком ТЭС-1. Гистологические срезы окрашивали гематоксилин-эозином [5] и проводили импрегнацию азотнокислым серебром [6]. Подготовленные препараты исследовались и фотографировались под микроскопом МБИ-6 и МБИ-11 с объективами ×10; ×20; ×40 и окулярами ×8; ×10; ×17. При фотографировании под микроскопом МБИ-11 применялась микрофотонасадка МФН 12. Для измерения микроархитектоники использовали микрометр МОБ-1-15 (ГОСТ-151-50-69). Полученные



данные обрабатывались методами вариационной статистики в программе Excel (пакет анализ данных, описательная статистика).

### Результаты и обсуждение

При изучении гистологического строения мест локализации биологически активных точек в строении кожи обнаружен ряд особенностей. В местах залегания точек, как имеющих волосяной покров, так и безволосых участков обнаружено три основных структурных слоя: эпидермис, дерма и подкожная клетчатка.

Эпидермис из области носового зеркальца довольно мощный, и его клетки расположены в несколько рядов; тогда как роговой слой кожи мет локализации точек акупунктуры, содержащий волосяной покров значительно тоньше. В биологически активных точках, расположенных на участках, имеющих шерстный покров эпидермис кожи в среднем составил  $48.14 \pm 4.09$  мкм, что меньше толщины эпидермиса мест локализации БАТ носового зеркальца. Последняя, в свою очередь, имеет среднее арифметическое  $54.92 \pm 2.17$  мкм. Толщина же эпидермиса в интактной (или нейтральной) коже составила в среднем  $63.92 \pm 3.99$  мкм. Если за 100% принять толщину эпидермиса нейтральной кожи, то его толщина в местах локализации биологически активных точек на безволосых участках составила 86%, а из мест с шерстным покровом – 75%.

Изучив гистологическое строение эпидермиса с участков, имеющих волосяной покров, отметили наличие трех хорошо выраженных слоев: базального, шиповатого и рогового. Эпидермис кожи безволосых участков включает пять слоев: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой. Толщина слоев эпидермиса в обычной коже и в местах локализации биологически активных точек также различна. Так, в коже, не имеющей точек акупунктуры, клетки на базальной мембране расположены более компактно, чем в местах залегания БАТ. Толщина же базального слоя в биологически активных точках, имеющих волосяной покров составляет  $5.64 \pm 3.35$  мкм, тогда как толщина этого же слоя в коже рядом лежащих участков составила  $15.91 \pm 2.98$  мкм; а мощность базального слоя безволосых участков –  $10.21 \pm 2.04$  мкм. Что составило, при обозначении толщины базального слоя нейтральной кожи за 100%, 35% и 64% соответственно.

Шиповатый слой эпидермиса в точках акупунктуры представлен многоугольными клетками, расположенными в несколько рядов и лежащими более свободно, чем в участках кожи, не содержащей БАТ. Его толщина в местах локализации точек акупунктуры (из кожи, содержащей волосяной покров) –  $18.03 \pm 4.33$  мкм, в коже рядом лежащих участков –  $27.00 \pm 2.79$  мкм; а в коже точек активности носового зеркала –  $22.05 \pm 2.30$  мкм, что составило 67% – в БАТ, покрытых волосяным покровом и 81% – в точках активности носового зеркала.

Клетки зернистого слоя имеют вблизи шиповатого слоя цилиндрическую или кубическую форму, а ближе к поверхности кожи – ромбовидную. Данный слой присутствует только в эпидермисе мест локализации точек активности, которые не содержат волосяного покрова. Его толщина составила  $18.82 \pm 0.79$  мкм. Выше зернистого находится блестящий слой, который также обнаружен только в эпидермисе безволосых участков кожи. Он представляет собой несколько рядов вытянутых клеток. На гистологическом срезе он представлен в виде сплошной ровной бесцветной полосы. Мощность этого слоя составила  $31.89 \pm 8.64$  мкм.

Роговой слой представлен мертвыми плоскими отслоившимися клетками в виде чешуй и в разных участках практически одинаков и имеет толщину в среднем  $28.12 \pm 0.50$  мкм. Сравнивая полученные результаты, выяснилось, что мощность слоев, составляющих эпидермис в точках локализации биологически активных точек несколько меньше, чем в коже, не имеющей таковых. Скорее всего, именно этим и объясняется снижение уровня электрического сопротивления в точках акупунктуры, на действии которого основана работа прибора по поиску и стимуляции биологически активных точек «Поиск».

Собственно кожа, или дерма, представлена сосочковым и сетчатым слоями. Сосочковый слой дермы образован в основном коллагеновыми волокнами. В отличие от эпидермиса, толщина сосочкового слоя в местах локализации биологически активных точек (и с наличием волосяного покрова, и без него) больше чем в коже, не имеющей точек, и составила  $19.88 \pm 0.06$  мкм, тогда как в нейтральной коже – составила  $17.20 \pm 0.05$  мкм.

Расположение волос в БАТ наблюдается в виде пучков, в которых преобладают волосы, состоящие из трех структурных элементов: кутикулы, коркового и мозгового вещества, практически не имеющие полости. В коже рядом лежащих участков подавляющее большинство волос мелкие и расположены более равномерно. В их составе присутствуют два мощных элемента структуры волоса: кутикула и корковый слой; тогда как мозговой слой истончен. В волосяном покрове кожи БАТ практически нет полостей, в отличие от кожи участков, не содержащих то-



чек акупунктуры. В интактных участках кожи встречаются одиночные волосы, чего не наблюдается в коже мест локализации биологически активных точек исследуемых областей.

Рыхлая соединительная ткань богата кровеносными сосудами и содержит все звенья кровеносного русла. Общее количество сосудов в местах локализации биологически активных точек превышает количество сосудов в рядом расположенных участках кожи. Количество артерий в коже, не содержащих БАТ, составило 38%, тогда как в местах локализации точек акупунктуры – 62%. Количество венозных сосудов в местах залегания БАТ – 56%, а в окружающей коже – 44%. Количество артериол как в местах локализации точек, так и в окружающей коже практически одинаково и составило по 50%.

Диаметр сосудов различен в области точек и в коже рядом расположенных участков. Диаметр артерий и артериол в БАТ превышает диаметры этих сосудов в окружающих тканях, и составил: диаметр артерий –  $86.11 \pm 7.56$  мкм (в БАТ) и  $72.75 \pm 4.97$  мкм (кожа, не имеющая точек акупунктуры). Диаметр артериол в местах локализации БАТ –  $34.89 \pm 2.82$  мкм, а в коже, не имеющей точек –  $37.62 \pm 2.82$  мкм. Диаметр вен в местах локализации точек составил в среднем  $247.12 \pm 51.41$  мкм. В коже, не содержащей точек, диаметр вен в среднем составил  $200.20 \pm 15.78$  мкм. Причем, диаметр сосудов на безволосых участках мест локализации биологически активных точек, имеет практически такие же размеры.

Во всех местах локализации БАТ обнаружены образования, в состав которых входят артериолы и лежащие около них венулы. Наличие такой сети значительно увеличивает объем крови, идущей на периферию. В местах залегания точек активности отмечается большое количество нервных волокон различной толщины. Нервные волокна по мере удаления от основных стволов утрачивают свою плотность и теряются в рыхлой соединительной ткани. В местах биологической активности обнаружены инкапсулированные нервные окончания в виде телец Фатера-Пачини и Мейснера. В области расположения БАТ локализируются скопления телец, в количестве семи-одиннадцати штук. Размеры их в коже, не содержащей точек акупунктуры, меньше размеров в местах локализации БАТ. Так, ширина тельца Фатера-Пачини в точках составила в среднем  $20.26 \pm 4.56$  мкм, ширина этого тельца в обычной коже составила  $14.62 \pm 6.08$  мкм. Длина тельца в БАТ –  $149.10 \pm 2.42$  мкм, а в коже, не содержащей точек –  $25.90 \pm 7.96$  мкм.

Впервые предпринята попытка сопоставить у животных кожу мест локализации точек акупунктуры как безволосых участков, так и участков, содержащих волосистой покров; и кожу, их не содержащую. Проводя структурный анализ строения кожного покрова, нами было отмечено, что клетки базального и шиповатого слоев эпидермиса в местах залегания биологически активных точек лежат более свободно, чем в остальных участках. Общая толщина эпидермиса в обычной коже превышает толщину эпидермиса точек акупунктуры. Нами установлено, что толщина сосочкового слоя кожи, содержащей БАТ незначительна, но превышает таковую в остальных участках кожи.

Шерстный покров областей локализации точек и окружающей ткани также имеет особенности. Так, отмечено, что в области локализации БАТ большинство волос имеют хорошо развитое мозговое вещество и практически не имеют полостей. В отличие от мест локализации ТА, в остальной коже подавляющее большинство волос – со слабо развитым мозговым веществом, имеющие значительные полости. Все волосы получают питательные вещества из кровеносных сосудов, сетью оплетающих волосистые луковицы.

Не исключено, что именно в связи с этим отмечается большее количество сосудов в местах точек акупунктуры, по сравнению с кожей, не имеющей БАТ. Гребешки дермы в области точек акупунктуры крупнее, чем в обычной коже, а в более крупном сосочке – более обширная сосудистая сеть. Непосредственно под эпидермисом расположено артериальное звено микроциркуляторного русла. Венозное звено располагается в сетчатом слое.

В точках акупунктуры помимо большого количества нервных волокон различной толщины обнаружены инкапсулированные нервные окончания в виде телец Фатера-Пачини и единичных телец Мейснера. Причем, в области БАТ иногда встречались как тельца Фатера-Пачини, так и тельца Мейснера. В коже, не содержащей точек акупунктуры, тельца Мейснера располагаются в сосочковом слое дермы, тесно прилегая к базальной мембране. А тельца Фатера-Пачини – в более глубоких слоях дермы. Вместе эти два вида телец не обнаружены в обычной коже, тогда как в коже области локализации БАТ иногда обнаруживались их скопления.

### Выводы

Проведенные исследования дают более точную характеристику гистологического строения мест локализации биологически активных точек собак. В целом, мы пришли к выводу, что кожа мест локализации точек акупунктуры, сохраняя общий план строения, имеет ряд своих особенностей.

### Список литературы

1. Вержбицкая Н.И. Морфофункциональные параметры точек акупунктуры и связанных с ними внутренних органов в разных условиях эксперимента // Теория и практика рефлексотерапии. – Саратов, 1981. – С. 56–60.
2. Засорина Т.Н., Рябуха В.А. Биологически активные точки лицевого отдела головы и метод рефлексотерапии в технологии выращивания собак // Сб. науч. тр.: Технология производства молока и мяса на Дальнем Востоке. – Благовещенск, 1998. – С. 171.
3. Рябуха В.А. Топография биологически активных точек на голове у домашних животных, используемых при различных заболеваниях // Сб. науч. тр. по мат. конф.: Морфология, физиология и патология животных. – Уссурийск, 2000. – С. 19–22.
4. Куделко А.А. Гистологическое строение биологически активных точек зейго- и -автоподия грудной конечности собак // «Молодежь XXI века шаг в будущее». Материалы четвертой региональной научно-практической конференции. – Благовещенск, 2003. – С. 332–334.
5. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. – М., 1971. – 217 с.
6. Куприянов В.В. Безинъекционная методика изучения сосудов на пленочных препаратах // Морфологические основы микроциркуляции. – М., 1965. – Вып. 1. – С. 11–12.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MICROSTRUCTURE OF ACUPRESSURE POINTS OF DOGS ON HAIRLESS SKIN AREAS AND SKIN AREAS WITH THE PRESENCE OF COAT

**A.A. Gorbacheva**

*Belgorod State National Research University, 85, Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia*

*E-mail: gorbacheva@bsu.edu.ru*

The paper is concerned with the microstructural features of the sites of localization of acupressure points from areas of dogs' skin covered with pelage and hairless ones. Their comparative characteristic was obtained. It was established that the thickness of the skin layers in the sites of localization of acupressure points covered with pelage was less than in the hairless area. The number of vessels in the sites of localization of acupressure points of the hairless area was more than in the pelage. The diameter of blood vessels in the sites of localization of acupressure points was practically the same. The congestion of the Meissner corpuscles and Vater-Pacini corpuscles was observed in all the areas of sites of localization of acupressure points.

Keywords: acupressure points, a dog, a derma, encapsulated nerve endings, arteries, arterioles, veins.