



ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

УДК 636.32/.38.035:611.81:612.014.4

А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, О.Ю. Родин

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ, СОСТАВ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЦЕНТРАЛЬНЫМИ РЕГУЛЯТОРНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ ПОВЕРХНОСТНО ЛОКАЛИЗОВАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ОВЕЦ С РАЗНОЙ ШУБНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

Приведены результаты физиологических и биофизических исследований впервые идентифицированных поверхностно локализованных биологически активных центров овец. Установлены места локализации, функциональная активность, гистологическая структура, биохимический состав, соотношение клеточных элементов в зоне локализации центров. Выявлена взаимосвязь массы отделов центральной нервной системы овец с биоэлектрической активностью центров. Представлены данные о взаимосвязи уровня биоэлектрического потенциала центров и технологических свойствах шубного сырья овец.

Ключевые слова: овцы, поверхностно локализованные биологически активные центры, белок, кальций, фосфор, клеточные элементы, отделы центральной нервной системы, качество шкур.

A.V. Mamaev, L.D. Samusenko, O.Yu. Rodin

PHYSIOLOGICAL IDENTIFICATION, COMPOSITION AND FUNCTIONAL INTERRELATION WITH THE CENTRAL REGULATORY MECHANISMS OF SURFACE-LOCALIZED BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS OF SHEEP WITH DIFFERENT FUR PRODUCTIVITY

The results of the physiological and biophysical research of the first time identified surface-localized biologically active centers of sheep are given. The location places, the functional activity, the histological structure, the biochemical composition, the ratio of cellular elements in the localization center zone are established. The interrelation of the sheep central nervous system mass segments with the center bioelectric activity is revealed. The data on the interrelation of the center bioelectric potential level and the technological properties of the sheep fur raw materials are presented.

Key words: sheep, surface-localized biologically active centers (SLBAC), protein, calcium, phosphorus, cellular elements, central nervous system segments, skin quality.

Введение. Современный рынок требует от отрасли овцеводства совмещения экономичности производства продукции с высоким качеством и большим количеством, что в целом должно обеспечиваться за счет максимального использования биологических возможностей организма животного в сочетании с инновационными технологиями, которые нуждаются в более современных методах организации производственных процессов.

Для получения высококачественной шерстной, шубной и мясной продукции в овцеводстве необходимо использовать породы с высоким генетическим потенциалом продуктивности. В большинстве областей центральной России разводят такие породы, как прекос, советский меринос, романовская, последняя сочетает в себе такие ценные генетически обусловленные признаки, как неприхотливость в содержании, высокая плодовитость и отличные шубные качества. При этом последним качествам отдаются наибольшие предпочтения, что вызвано наибольшим спросом рынка и требует изыскания инновационных методов быстрой и объективной оценки их репродуктивного и продуктивного потенциала, что позволит быстро и достоверно оценивать возможности получения от животного наибольшего количества продукции [6, 19, 20].

Одним из путей решения этой проблемы является комплексное изучение компенсаторно-приспособительных реакций живого организма через особые образования на теле – поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), которые и являются элементами, реализующими адаптационные реакции высокоорганизованных живых систем [16].

Исследованиями, проведенными А.В. Мамаевым, Л.Д. Илюшиной, К.А. Лещуковым (2002) на крупном рогатом скоте, свиньях и лошадях, установлено, что с помощью биофизических свойств ПЛБАЦ можно оценивать и корректировать функциональную деятельность отдельных органов и систем организма животных [12].

Цель исследований. Установить места локализации, структуру ПЛБАЦ, механизмы функционирования и взаимосвязи с шубной продуктивностью.

Методика. Исследования проводились в хозяйствах Орловской области в несколько этапов на овцематках пород: советский меринос, прекос и романовская. Опытные группы формировались по принципу аналогов, с учетом живой массы, возраста и физиологического состояния. Топографический поиск и измерение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ проводили по методике А.М. Гуськова, А.В.Мамаева (1996) прибором типа ЭЛАП (Россия) [5]. Определение мест локализации и нумерацию центров проводили с использованием рекомендаций по ветеринарной акупунктуре В.Г. Казеева (2000).

Места локализации каждого ПЛБАЦ и уровень их биоэлектрического потенциала определяли с помощью прибора ЭЛАП. Места локализации помечали тушью, затем животных убивали. Отмеченные участки кожи с подкожной жировой тканью и клетчаткой, головной мозг удаляли хирургическим путем. Из образцов отобранной ткани готовили гистологические препараты по общепринятой методике Г.А. Меркулова (1969) [10] и подвергали их исследованию на микроскопе HitachiTM-1000. Часть образцов ткани подвергали биохимическим исследованиям. Количество общего белка определяли по методу Кьельдаля, кальция и фосфора – спектрофотометрически.

Для определения взаимосвязи между активностью ПЛБАЦ и функциональным состоянием центральной нервной системы овец проводили разделение головного мозга на отделы по методике Б.Л.Белкина, В.С. Прудникова (2007), с предварительным прижизненным измерением величины биоэлектрического потенциала центров. Извлеченный головной мозг – фиксированием в 10%-м растворе формалина в течение 1–2 недель с последующим взвешиванием отделов [1, 4, 7, 13].

Для исследований были выбраны ПЛБАЦ № 13, 15, 64, 65, 80.

Места локализации центров:

№ 13 – на дорсомедиальной линии тела в углублении между остистым отростком последнего поясничного, позвонка и первым крестцовым позвонком.

№ 15 – на дорсомедиальной линии тела между остистыми отростками последнего крестцового и первого хвостового позвонков.

№ 64 – билатерально, каудально 13-го ребра на 1 ширину ладони и 2 поперечника пальца и дорсально БАЦ 63 на два поперечника пальцев.

№ 65 – билатерально на один поперечник пальца каудально БАЦ 64 и на один поперечник пальца дорсально БАЦ64.

№ 80 – билатерально, на 2–4 поперечника пальцев ниже медиального края коленной чашечки и 1–2 поперечника пальцев с латеральной стороны большеберцовой кости каудально.

Шубную продуктивность овец оценивали по данным измерений биоэлектрического потенциала в ПЛБАЦ. Измерения проводили через день после стрижки овец, в течение трех смежных дней, трёхкратно. Определяли среднюю величину массы и площади овчин, толщину мездры, длину и толщину волосяного покрова, соотношение ости и пуха, густоту меха и т.д [11].

Толщину шерстных волокон устанавливали в лабораторных условиях с помощью микроскопов, оснащенных окуляр-микрометром и объектив-микрометрами. Высоту шерстного покрова измеряли вручную на боку овцы обыкновенной линейкой в распрямленном состоянии. Площадь овчин определяли умножением длины на ширину овчины или при помощи специального трафарета. Толщину мездры определяли с помощью штангенциркуля. Массу сырой овчины измеряли взвешиванием на весах. Соотношение ости и пуха, густоту меха на ощупь, глазомерно [11].

Статистическую обработку данных проводили по стандартным методам. Результаты исследований обрабатывались с помощью ПК, с использованием программ "Microsoft Excel", 2003 [9].

Результаты исследований. На первом этапе исследований, руководствуясь рекомендациями по ветеринарной акупунктуре [3, 8], нами было идентифицировано на теле овец сорок четыре ПЛБАЦ. Для морфогистологических исследований были выбраны центры № 7, 8, 38, 39, 44. Дальнейшие исследования позволили идентифицировать на теле овец еще около сорока ранее не описанных поверхностно локализованных биологически активных центров, расположенных в разных анатомических частях и имеющих строго определенную локализацию. Большое количество ПЛБАЦ было обнаружено в межпозвоночном пространстве позвоночного столба овец (в шейном и грудном отделе – 31, пояснично-брюшном – 16, крестцовом – 17, хвостовом – 5). По имеющимся литературным данным известно, что центры, расположенные вдоль позвоночного столба животных и человека, оказывают непосредственное влияние на функционирование различных органов и систем. Воздействием на эти центры можно влиять на функциональный гомеостаз, отдельные функции животного организма, функционирование желез внутренней секреции, связанных как с размножением, так и с различного рода обменными процессами [14, 15]. Уровень биоэлектрического потенциала в выявленных центрах овец находился в пределах 33,5–53,3 мкА в среднем по отдельным центрам. В связи с обнаружением новых центров была введена новая нумерация ПЛБАЦ на теле овец с нуме-

рацией от 1 до 84, ранее нигде не описанная. Таким образом, нумерация изменилась и приобрела другой вид, например: № 13 (ранее 7), 15 (ранее 8), 64 (ранее 38), 65 (ранее 39), 80 (ранее 44). Эти центры и показатели продуктивности овец служили объектом исследования. Выбор данных центров для исследований определился наличием большого количества в них нервных ветвей, исходящих из разных отделов спинного мозга и проходящих в местах локализации данных биологически активных центров, и их непосредственной связью через афферентные нервные окончания с головным мозгом и репродуктивной системой.

При анализе гистологического материала было установлено, что ПЛБАЦ овец располагаются на границе перехода дермы в подкожную жировую клетчатку. Центры представляют собой особый морфологический субстрат, состоящий из мышечной и волокнистой соединительной тканей с множеством мелких кровеносных сосудов (артериолы, вены), нервных окончаний и просветов лимфатических сосудов, накладывающихся на центры важный в биологическом и функциональном отношении отпечаток и объясняющий специфику их функционирования. По периметру ПЛБАЦ наблюдались большие скопления тучных клеток, гистиоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов в сравнении с прилегающими к центрам тканями. Скопление клеточных элементов в области центров, по ходу кровеносных и нервных сосудов указывает на его высокую функциональную активность, связанную с выработкой биологически активных веществ регуляторного характера. В частности, тучные клетки, являясь внутренними эндокринными железами, вырабатывают такие биологически активные вещества, как гепарин, энзимы, серотонин, гистамин, которые участвуют в реализации адаптационных процессов организма, или в поддержании гомеостаза всего организма [2, 17, 18]. Также было установлено неоднородное расположение тканевых клеточных элементов среди центров.

Так, по количеству гистиоцитов центры расположились в следующем порядке: № 65>№13>№15>№64>№80; лимфоцитов: №80>№13>№15>№64>№65; нейтрофилов: № 64>№80>№13>№65>№15; тучных клеток №15>65>№13>№80>№64.

Нами установлено, что центры по биохимическому строению также имеют существенные отличия от прилегающих тканей. В частности, количество общего белка в центрах превышает его содержание в прилегающих тканях на 3,25 %; кальция на 11,6; фосфора на 8,36% (табл.1).

Полученные данные биохимического анализа центров полностью согласуются с их гистологической характеристикой центров. Так, сравнительно большое количество общего белка в центрах указывает на интенсивно протекающие процессы выработки биологически активных веществ, белковой природы клеточными элементами центров. Высокий уровень кальция в центрах свидетельствует об интенсивных процессах, связанных с переносом ионов, и образовании биоэлектрических потенциалов. Ионы калия способствуют более быстрому перемещению ионов калия и натрия, а также проникают в пресинаптические окончания, способствуя высвобождению ацетилхолина. Возникший потенциал действия отражается на уровне биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ. Значительно большее содержание фосфора в центрах в сравнении с прилегающими тканями может быть связано с более интенсивно протекающими метаболическими процессами, в которых он участвует [2, 21].

Таблица 1

Результаты биохимического исследования поверхностно локализованных биологически активных центров овец, $M \pm m$

Показатель	Зона анализа	УБП ПЛБАЦ, мкА		
		Низкий 33,71±0,07	Средний 35,52±0,07	Высокий 37,68±0,03
Общ. белок, %	Центр	13,71±0,03	13,99±0,01**	14,11±0,02**
	Прилег.ткань	12,89±0,03	13,50±0,02	13,54±0,03
Са, мкг%	Центр	1,39±0,01	1,60±0,009***	1,67±0,008***
	Прилег.ткань	1,19±0,02	1,42±0,03	1,50±0,01
Р, мкг%	Центр	2,87±0,02	3,10±0,01**	3,15±0,02**
	Прилег.ткань	2,69±0,01	2,96±0,02	2,70±0,008

Примечание. Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: ** – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Полученные данные в комплексе с морфогистологическими исследованиями дают более полное представление о механизмах функционирования центров и их взаимосвязи с функциональными системами организма овец.

При изучении центральной нервной системы овец установлены определенные зависимости. Так, из данных таблицы 2 видно, что уровень биопотенциала ПЛБАЦ животных опытной группы превышает показатель контрольной на 36,2 %. При этом повышение уровня биопотенциала центров приводит к значительным изменениям в массе отделов центральной нервной системы. В частности, масса продолговатого мозга увели-

чилась на 5,7 %, ромбовидного на 16,6, таламуса на 20,6 %. Однако масса среднего мозга, гипоталамуса и эпифиза уменьшились на 24,5 %, 21,6 и 4,0 % соответственно. Таким образом, установлено, что активность центров положительно коррелирует с функциональным состоянием центральной нервной системы.

Таблица 2

Масса отделов центральной нервной системы и биоэлектрический потенциал поверхностно локализованных биологически активных центров овец, М±m

Показатель	Масса отделов ЦНС, г	
	1-я группа (низкий уровень биопотенциала) - контроль	2-я группа (высокий уровень биопотенциала) - опытная группа
Количество животных, гол.	5	5
Биоэлектрический потенциал, мкА	33,72±1,11	52,81±2,10***
Продолговатый	12,56±0,11	13,31±0,07***
Гипоталамус	2,08±0,09	1,67±0,10*
Ромбовидный	12,85±0,18	15,42±0,16**
Средний мозг	7,3±0,19	6,0±0,40
Таламус	2,23±0,06	2,81±0,15*
Эпифиз	0,34±0,02	0,30±0,01

Примечание. Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Для оценки шубной продуктивности овец в опытах были сформированы две группы помесных животных (помесь романовской породы с породой прекос (генотип 3/8 романовской породы и 5/8 породы прекос). Первую группу составили животные со средней живой массой 53±0,35 кг, вторую группу – 62±0,82 кг. У овец был измерен биоэлектрический потенциал в пяти биологически активных центрах: № 13, 15, 64, 65, 80, определена его средняя величина и изучены технологические свойства шубного сырья опытных животных. Данные о взаимосвязи уровня биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров и технологических свойствах шубного сырья представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что существует четкая корреляционная связь между уровнем биопотенциала ПЛБАЦ 13, 15, 64, 65, 80 и качеством шубного сырья овец. Установлено, что животные контрольной группы, имевшие низкий уровень биопотенциала (34,24±0,25) по сравнению с животными контрольной группы (на 4,37мкА), обладали и более низкими показателями шубной продуктивности. Так, масса сырой овчины по сравнению с опытной группой была на 3,7 кг меньше; площадь овчины – на 5,42 дм², толщина кожи – на 0,01 мм, длина ости – на 0,8 см, длина пуха – на 1,2 см, густота меха – на 1,3 тыс на 1 см², толщина ости – на 8,1 мкм, тонина пуха – на 2,67 мкм.

Таблица 3

Связь уровня биопотенциала ПЛБАЦ с шубной продуктивностью овец, М±m

Показатель	УБП ПЛБАЦ	
	Низкий (контроль)	Высокий (опытная группа)
	34,24±0,25	38,61±0,26
Количество животных, гол.	12	12
Живая масса, кг	53,0±0,35	62,8±0,82***
Масса сырой овчины, кг	12,9±0,29	16,6±0,16***
Площадь овчины, дм ²	61,9±0,33	67,32±0,30***
Толщина кожи, мм	1,25±0,014	1,24±0,014***
Соотношение ости и пуха	1:4 – 1:6	1:8-1:9
Длина ости, см	2,5±0,066	3,3±0,0,12***
Длина пуха, см	5,4±0,13	6,6±0,14***
Густота меха, тыс. на 1 см ²	3,5±0,056	4,8±0,006***
Тонина ости, мкм	69,1±0,28	77,2±0,44***
Тонина пуха, мкм	20,83±0,23	23,5±0,30***

Примечание. Различия статистически достоверны по сравнению с контролем: *** – $p < 0,001$.

Выводы. На поверхности тела овец впервые были идентифицированы ПЛБАЦ, которые обладают определенной биоэлектрической активностью, особым морфологическим субстратом и биохимическими показателями. Биоэлектрическая активность ПЛБАЦ находится в тесной взаимосвязи с массой отделов центральной нервной системы животных и их шубной продуктивностью.

Литература

1. *Белкин Б.Л., Прудников В.С.* Патолого-анатомическая диагностика болезней животных (с основами вскрытия и судебно-ветеринарной экспертизы). – Орел, 2007.
2. *Вандан Л.А., Зальцмане В.К.* Морфологические особенности биологически активных точек (проблемы клинической биофизики). – Рига, 1977. – С. 51–57.
3. *Вержибцкая 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.
4. *Волкова О.В., Елецкий Ю.К.* Основы гистологии с гистологической техникой. – М., 1982. – 304 с.
5. *Гуськов А.М.* Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. – Орел, 1996. – 39 с.
6. *Ерохин А. И., Ерохин С.А.* Овцеводство. – М.: Изд-во МГУП, 2004. – 453 с.
7. *Захарченко Т.К., Иншакова Н.Н.* Анатомия наружной сонной артерии у овец // Сб. науч. тр. Ставропол. с.-х. ин-та. – Ставрополь, 1972. – Т.5. – Вып.35. – С. 80–82.
8. *Казеев Г.В.* Ветеринарная акупунктура. – М., 2000.
9. *Крюков В.И.* Статистические методы изучения изменчивости: учеб. пособие для вузов. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 208 с.
10. *Меркулов Г.А.* Курс патогистологической техники. – М., 1969.
11. Методические рекомендации по определению показателей кожевенного и шубно-мехового сырья. – М., 1986.
12. Патент RU 2193309 С2, А 01 К67/02; А61 N5/067; А 61 Р15/00. Способ стимуляции репродуктивной функции животных, например коров / *Л.Д. Илюшина (Л.Д. Самусенко), А.В. Мамаев, К.А. Лещуков.* – № 2000133169; заявл. 28.12.2000; опубл.27.11.2002, Бюл.№ 33. – 34 с.
13. *Петраков К.А.* Оперативная хирургия с топографической анатомией животных. – М.: Колос, 2001. – 424 с.
14. *Петров В.А., Мусиенко В.Ф., Иванников А.А.* Основы электропунктурной рефлексотерапии крупного рогатого скота. – Сумы: Козацкий вал, 1997. – 104 с.
15. *Портнов Ф.Г.* Электропунктурная рефлексотерапия. – Рига: Зинатне, 1982. – 311 с.
16. *Рябуха А.В.* Биологически активные точки крупного рогатого скота и их влияние на внутреннюю среду организма // Биологические ресурсы российского Дальнего Востока: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. – Благовещенск, 2004. – С. 114–116.
17. *Рябуха А.В.* Микроциркуляторное русло биологически активных точек головы // Морфологические ведомости: прил. – М.; Берлин, 2004. – № 1–2. – С. 89.
18. *Рябуха А.В., Самусенко О.* Закономерности расположения биологически активных точек на голове птиц, млекопитающих при различных заболеваниях // Мат-лы 11 Москов. междунар. ветеринар. конгресса. – М., 2003. – С. 136–137.
19. *Скорых Л.Н.* Морфобиологические особенности молодняка овец различных генотипов // Зоотехния. – 2010. – № 6. – С. 2–4.
20. *Трухачев В.И., Мороз В.А.* Об объективной оценке тонины шерсти // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 28–30.
21. *Шевченко Б.П., Рябуха В.А.* К морфологии биологически активных точек собак // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2003. – Т.1. – С. 70–71.

