

## ФИЗИОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ В ОЦЕНКЕ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОВЕЦ

**Мамаев Андрей Валентинович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Продукты питания животного происхождения»

**Самусенко Людмила Дмитриевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Частная зоотехния и биотехнология»

**Родина Наталья Дмитриевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Продукты питания животного происхождения»

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, тел.(4862)76-10-21, e-mail: shatone@mail.ru

**Ключевые слова:** овцы, поверхностно локализованные биологически активные центры, белок, кальций, фосфор, клеточные элементы, отделы головного мозга, показатели воспроизводства.

На поверхности тела овец были впервые идентифицированы 80 поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), с особым морфологическим субстратом и биохимическими показателями. Представлены результаты исследований морфологического состава ПЛБАЦ овец, изучена их гистологическая структура, биохимический состав и дана оценка механизмов их функционирования, а также взаимосвязи с функциональными системами организма овец. Биоэлектрическая активность ПЛБАЦ находится в пределах от 39 до 72 мкА и тесно взаимосвязана с массой отделов центральной нервной системы животных и их воспроизводительной функцией.

### Введение

В современных условиях рыночной экономики, вступления России в ВТО и внешних вызовов мирового сообщества, агропромышленный комплекс страны должен производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию, расширять и увеличивать ассортимент товаров и сырья экспортного назначения. И здесь особое место должно быть отведено одной из старейших отраслей животноводства – овцеводству.

Все больше приоритет отдается тушам овец с более равномерным распределением жировых отложений по всей поверхности туши. В этом аспекте к перспективным технологиям относится инновационный метод быстрой и объективной оценки репродуктивного и продуктивного потенциала овец как основополагающего фактора получения от животного наибольшего количества качественной продукции с достаточной рентабельностью производства.

Одним из научных направлений в решении данной проблемы является комплексное изучение компенсаторно-приспособительных реакций живого организма через особые образования на теле – поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), которые и являются элементами, участвующими в реализации адаптационных реакций высокоорганизованных живых систем [1].

Исследованиями, проведенными Мамаевым А.В., Илюшиной Л.Д., Лещуковым К.А. (2002), Степановой С.С. (2012) на крупном рогатом скоте, свиньях и лошадях, установлено, что измеренные биофизические свойства ПЛБАЦ позволяют оценивать и впоследствии корректировать функциональную деятельность отдельных органов и систем организма животных [2].

### Объекты и методы исследований

Цель исследований – дать морфологическое описание поверхностно локализованных биологически активных центров,

расположенных на теле овец, изучить их гистологическую структуру и механизмы функционирования, а также оценить их влияние на функциональные системы организма овец.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- идентифицировать на теле овец ПЛБАЦ по уровню биоэлектрического потенциала (УБП).
- установить гистологическую структуру и механизмы функционирования ПЛБАЦ;
- определить влияние функциональной активности ПЛБАЦ на репродуктивные способности животных.

Исследования были проведены на овцематках пород: советский меринос, прекос и романовская в хозяйствах Орловской области. Опытные группы овец 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) [3]. Локализацию ПЛБАЦ оценивали путем экстраполяции с использованием картографий по ветеринарной акупунктуре Казеева В.Г., 2000. Места локализации помечали тушью, затем животных убивали. Отмеченные участки кожи с подкожной жировой тканью и клетчаткой, головной мозг удаляли. Из образцов отобранной ткани готовили гистологические препараты по общепринятой методике Г.А. Меркулова, 1969, 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. [4].

Для определения взаимосвязи между биоэлектрической 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 по-

мещали в 10%-й раствор формалина на 1-2 недели с последующим взвешиванием отделов.

Для исследований были выбраны ПЛБАЦ №№ 13, 15, 64, 65, 80 с локализацией, установленной опытным путём.

Воспроизводительные способности овец оценивали по показателям: количество ягнят на один окот; масса ягненка при рождении, кг; тяжесть окота, %; сервис-период, дней.

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

### **Результаты исследований**

На первом этапе исследований, руководствуясь рекомендациями по ветеринарной акупунктуре (Казеев В.Г., 2000), нами были идентифицированы на теле овец восемьдесят ПЛБАЦ, расположенных в разных анатомических частях тела животного 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). Уровень биоэлектрического потенциала в выявленных центрах овец находился в пределах от 39,0 до 72,0 мкА. Величины биоэлектрического потенциала на поверхности тела овец в местах, окружающих поверхностно локализованные биологически активные центры, значительно ниже биоэлектрического потенциала самих поверхностно локализованных биологически активных центров, что доказывало наличие центров на теле овец. При идентификации мест локализации ПЛБАЦ была введена нумерация от 1 до 80, ранее нигде не описанная [5].

Как известно из литературных источников по ветеринарной акупунктуре и акупунктуре человека, центры, располагающиеся вдоль позвоночного столба животных и человека, взаимосвязаны с функционированием различных органов и систем организма. Поэтому любое воздействие на эти центры может изменить функциональный гоме-

остаз, корректировать отдельные функции организма, влиять на функционирование желез внутренней секреции, связанных как с размножением, так и с различного рода обменными процессами [6].

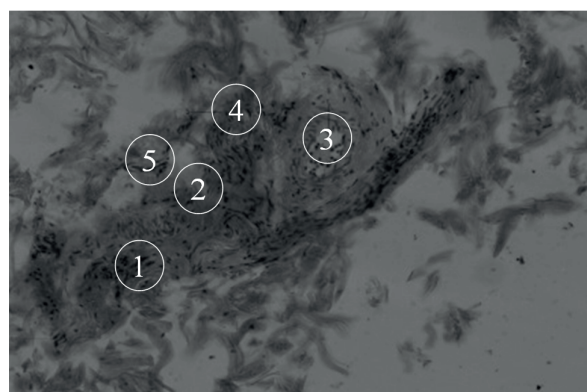
Следующий этап работы заключался в выявлении гистоструктуры и механизмов функционирования центров. Для этого были выбраны ПЛБАЦ №№ 13, 15, 64, 65, 80. Данные центры и показатели репродуктивных способностей овец служили объектами исследования. Выбор данных центров для исследований определился наличием 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.

Проведя морфогистологический анализ полученного гистологического материала, мы установили, что ПЛБАЦ овец расположены на границе перехода дермы в подкожную жировую клетчатку и 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, что объясняет специфику их функционирования (рис.1,2).

По периметру ПЛБАЦ наблюдаются большие скопления клеточных элементов: тучных клеток, гистиоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, в сравнении с прилегающими к центрам тканями. Скопление клеточных элементов по ходу кровеносных и нервных сосудов указывает на высокую функциональную активность центров, связанную с выработкой ими биологически активных веществ регуляторного характера [7].

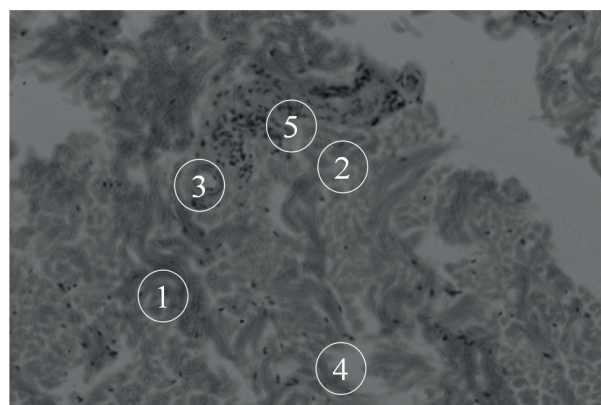
На основании данных гистологического исследования нами был произведен биохимический анализ центров и прилегающих к ним тканей в целях установления механизмов функционирования и взаимодействия с различными системами организма.

Обнаруженные неоднородные скопления тканевых клеточных элементов



**Рис. 1 – Фрагмент морфогистологического строения ПЛБАЦ**

1 - нервные стволы; 2 - тучные клетки; 3 - просвет кровеносного сосуда; 4 - лимфоциты; 5 - артериоло-венозный анастомоз

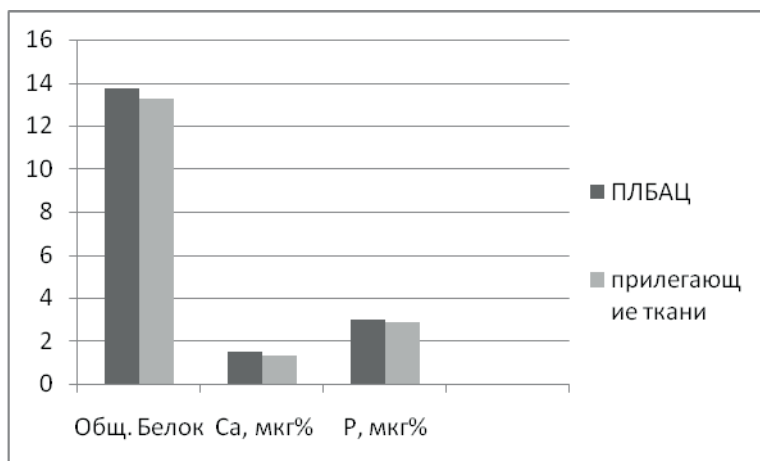


**Рис. 2 – Фрагмент морфогистологического строения ПЛБАЦ**

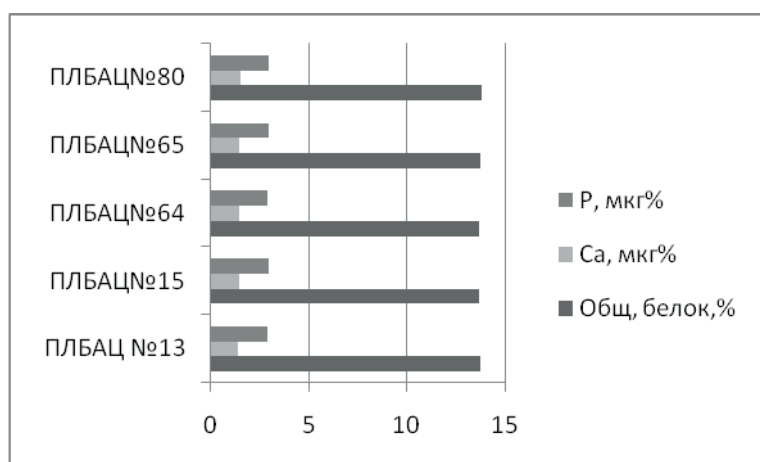
1 - нервные стволы; 2 - тучные клетки; 3 - просвет кровеносного сосуда; 4 - макрофаги; 5 - артериоло-венозный анастомоз

(лимфоцитов, нейтрофилов, тучных клеток, макрофагов) в центрах, являющихся по своей природе внутренними эндокринными железами, вырабатывающими биологически активные вещества белкового характера, такие, как гепарин, энзимы, серотонин, гистамин, позволили установить, что по количеству общего белка центры превосходят прилегающие ткани на 3,25%, кальция на 11,6%, фосфора на 8,36% (рис. 3).

Сравнительно высокое содержание кальция и фосфора в центрах, по отношению к прилегающим тканям, говорит об интенсивных процессах, связанных с переносом ионов, и об образовании биоэлек-



**Рис. 3 – Результаты биохимического исследования поверхностно локализованных биологически активных центров овец**



**Рис.4 – Сравнительное содержание биохимических веществ в пяти ПЛБАЦ**

трических 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.

Данные гистологического исследования ПЛБАЦ показали различия центров между собой по содержанию клеточных элементов. Это в свою очередь указывает на различное количество биологических веществ белкового характера, вырабатываемых клеточными элементами, обуславливающими уровень биопотенциала и функциональную активность центров (рис. 2, табл. 1).

Как показывают данные табл. 1, наибольшее содержание общего белка обнаружено в зоне расположения центра №80, наименьшее в центре №64. Соотношение центров по содержанию общего белка выглядит так №80>65>15>13>64.

В исследуемых центрах содержание общего белка на 5,13% достоверно больше, чем в прилегающих тканях, что связано с более плотным расположением клеточных элементов, нервных и кровеносных сосудов в зоне локализации ПЛБАЦ. Колебания в содержании белка в центрах связано с разной активностью центров и уровнем метаболических процессов веществ белковой

**Таблица 1**

**Среднее содержание биохимических веществ в ПЛБАЦ**

Показатель	№№ ПЛБАЦ				
	13	15	64	65	80
Общ.белок,%	13,67±0,3*	13,69±0,4*	13,45±0,1*	13,75±0,2*	13,81±0,2*
Прилег. Ткани.(к)	12,52±0,1	12,84±0,9	12,95±0,1	12,82±0,1	12,85±0,2
Са,мкг%	1,46±0,03**	1,52±0,02**	1,53±0,01**	1,50±0,02**	1,54±0,01**
Прилег. Ткани.(к)	1,25±0,01	1,32±0,02	1,38±0,02	1,29±0,02	1,27±0,02
Р, мкг%	2,93±0,02**	2,98±0,02**	2,96±0,01**	2,91±0,02**	3,00±0,01**
Прилег. Ткани. (к)	2,81±0,01	2,79±0,02	2,80±0,01	2,70±0,01	2,82±0,02

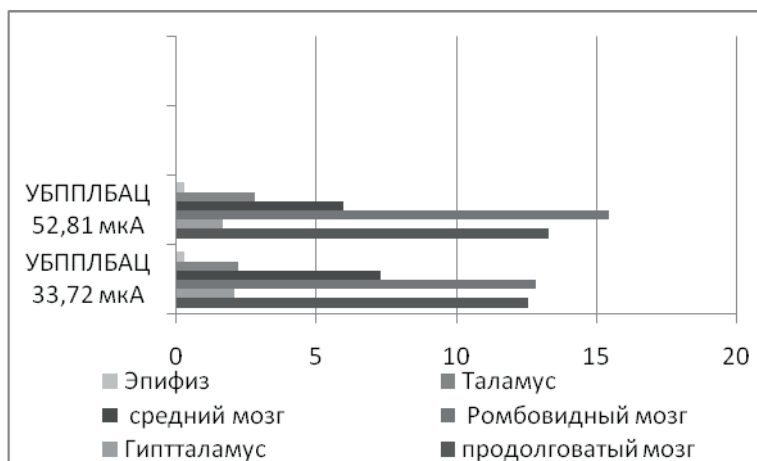
природы.

Содержание Са и Р в центрах также носит колебательный характер. Так, установлено, что максимальное количество Са обнаружено в центре № 80, что в среднем на 2,59% превышает показатели остальных центров. По содержанию Са центры расположились в следующем порядке: 80>64>15>65>13. Вне центров уровень Са на 11,25% достоверно ниже, что связано, как уже говорилось выше, с переносом ионов и образованием биоэлектрических биопотенциалов.

По содержанию фосфора центры расположились в следующем порядке: 80>15>64>13>65. В зонах, прилегающих к центрам, содержание фосфора меньше, что, возможно, связано с интенсивностью метаболических процессов, в которых участвует фосфор, в частности, в процессах окислительного субстратного фосфорилирования, где фосфор, соединяясь с субстратом, образует макроэнергетические связи.

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

Главным регуляторным механизмом любого живого организма является цен-



**Рис. 5 – Связь массы отделов центральной нервной системы с УБП поверхностно локализованных биологически активных центров овец**

тральная нервная система. Установлено, что повышение уровня биопотенциала в центрах положительно коррелирует с изменениями массы отделов центральной нервной системы. Так, при изменении УБП на 36,2% в опытной группе по отношению к контролю масса продолговатого мозга увеличилась на 5,7%, ромбовидного на 16,6%, таламуса на 20,6%. При этом также наблюдалась и обратная взаимосвязь с массой среднего мозга, гипоталамуса и эпифиза на 24,5%, 21,6% и 4,0%, соответственно, произошло уменьшение (рис.5).

Нами установлена прямо пропорциональная зависимость величины УБП ПЛБАЦ и воспроизводительных особенностей овец.

**Таблица 2**

**Показатели воспроизводства маток и выживаемость молодняка овец в хозяйствах Орловской области**

Опыт группы	n	Возраст	Средний УБП по % ПЛБАЦ	Кол-во полученных ягнят		Масса ягненок, кг	Тяжесть окота, %	Сервис-период, дней
				всего	от одной овцематки			
контроль	5	4-4,5г. (5-6окот) (контроль)	33,50 ±0,08	5	1	1,0	20	19
1	5	2,7-3,5 (3-4окот) 1 группа	37,48 ±0,03***	6	1,2	1,2	-	14
2	6	1,5-2,5 (1-2окот) 2 группа	35,31 ±0,05***	9	1,5	1,5	16	17

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: \*\*-p <0,05; \*\*\*-p <0,001.

Были сформированы три группы овец романовской породы разного возраста. У овец был измерен биоэлектрический потенциал в пяти биологически активных центрах: №13,15,64,65,80, определена его средняя величина и изучены воспроизводительные способности (табл.2).

Из табл. 2 видна прямо пропорциональная связь между уровнем биопотенциала в ПЛБАЦ №№13,15,64,65,80 и воспроизводительными способностями овец. Так, наибольший уровень биопотенциала отмечен в первой опытной группе (третьего и четвертого окотов) – 37,48 мкА, что на 3,98 мкА выше, чем в контрольной группе. Воспроизводительные показатели животных контрольной группы, в сравнении с животными первой опытной группы, были также более низкими, например, от одной овцематки было получено по одному ягненку, что на 0,2 гол. меньше. Масса одного ягненка при рождении составляла 1 кг, что на 0,2 кг меньше, чем в первой опытной группе. У животных второй опытной группы количество ягнят на один окот и масса при рождении превышала показатели контроля соответственно на 0,5 голов и 0,5 кг, сервис-период был на 2 дня короче. Сравнительно низкие показатели воспроизводительной способности овец контрольной группы можно объяснить некоторым торможением работы функциональных систем организма и, в частности, воспроизводительной функции, работа которой связана с активностью нервно-гуморальной системы.

#### **Выводы**

На поверхности тела овец были впервые идентифицированы 80 ПЛБАЦ, с особым морфологическим субстратом и биохимическими показателями. Биоэлектриче-

ская активность ПЛБАЦ находится в пределах от 39 до 72 мкА и тесно взаимосвязана с массой отделов центральной нервной системы животных и их воспроизводительной функцией.

#### **Библиографический список**

1. Вержбицкая, Н.И. Морфофункциональные параметры точек акупунктуры и связанных с ними внутренних органов в разных условиях эксперимента / Н.И. Вержбицкая // Теория и практика рефлексотерапии.- Саратов, 1981.- С.56-60.
2. 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; заявлено 28.12.2000; опубл.27.11.2002, Бюл.№ 33 -34с.
3. Гуськов, А.М. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства / А.М. Гуськов, А.В. Мамаев. - Орел, 1996. -39с.
4. Меркулов, Г.А. Курс патогистологической техники / Г.А. Меркулов.- М., 1969. - 367с.
5. Казеев, Г.В. Ветеринарная акупунктура / Г.В. Казеев. – М., 2000. – 398с.
6. Портнов, Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия / Ф.Г. Портнов.- Рига: Зинатне, 1982.-311 с.
7. Мамаев, А.В. Физиологическая идентификация, состав и функциональная взаимосвязь с центральными регуляторными механизмами поверхностно локализованных биологически активных центров овец с разной шубной продуктивностью / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко, О.Ю. Родин // КрасГАУ.- 2014.-№ 8.- С 251-255.