

Сравнительная морфофункциональная характеристика двуглавой мышцы бедра бычков-кастратов калмыцкой породы заводских типов Айта и Вознесенский

Н.П. Герасимов, к.с.-х.н., Р.Ф. Третьякова, специалист, ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН; Н.Н. Шевлюк, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГМУ; Г.М. Топурия, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Крупный рогатый скот калмыцкой породы (старейшей отечественной породы мясного направления) отличается высокими адаптационными свойствами, быстрым ростом, высокой мясной продуктивностью и отличными качественными показателями мясной продукции [1–3]. Большой интерес представляют новые породные типы калмыцкого скота, адаптированные к суровым условиям сухих степей, в том числе заводские типы Айта (Калмыкия) и Вознесенский (Ставрополье).

Качество мяса характеризуется широким спектром свойств, определяющих пищевую и биологическую полноценность, органолептические, структурно-механические, функционально-технологические, санитарно-гигиенические и прочие особенности продукта. Диаметр мышечных волокон, величина пучков, размеры соединительнотканых прослоек, формирующих строю мышцы, имеют большое значение в формировании качества мяса. В настоящее время нет единого мнения по росту и развитию скелетной мускулатуры в отдельных топографических группах у различных генетически дифференцированных групп животных. На сегодняшний день накопилось значительное количество работ, посвящённых гистологии мышечной ткани крупного рогатого скота [4–7 и др.], но работ, посвящённых гистологической характеристике морфофункциональной организации мышц калмыцкой породы крупного рогатого скота, недостаточно [4, 7].

Цель работы – выявление морфофункциональных особенностей двуглавой мышцы бедра бычков-кастратов калмыцкой породы крупного рогатого скота заводских типов Айта и Вознесенский. Работа является частью исследования, посвящённого изучению продуктивных, физиологических и адаптационных качеств этих новых породных типов калмыцкого скота.

Материал и методы исследования. Объектом изучения служили двуглавые мышцы бедра бычков-кастратов породных типов Айта (12 гол.) и Вознесенский (12 гол.) калмыцкой породы крупного рогатого скота. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми и варьировали в зависимости от возрастного периода и сезона года. Молодняк до 8-месячного возраста находился на подсосе под коровами-матерями. В возрасте 8 мес. бычков кастрировали, а затем перевели на откормочную площадку. Рационы кормления ба-

лансировали с учётом получения не менее 1000 г среднесуточного прироста. Контрольный убой кастратов проводили в 15-месячном возрасте.

Как и в предыдущем опыте, для гистологического исследования фрагменты двуглавой мышцы бедра фиксировали в 12-процентном водном растворе формалина, обезвоживали в этаноле возрастающей концентрации и заливали в парафин. Порядок подготовки парафиновых срезов толщиной 5–7 мкм, проведения ШИК-реакции, выявления коллагена 1-го типа описан нами ранее.

Определяли толщину мышечных волокон, размеры их ядер, содержание мышечной и соединительной тканей, подсчитывали клеточные элементы последней, а в её прослойках – содержание сосудов микроциркуляторного русла.

Цифровые материалы были обработаны на компьютере с использованием программ Statistica 6.0 (StatSoft, Inc.) с учётом вариабельности первичных измеряемых объектов и индивидуальной изменчивости. Различия измеряемых параметров оценивали по t-критерию Стьюдента и считали значимыми при $P < 0,05$.

Результаты исследования. Принадлежность кастратов к определённому заводскому типу обуславливала межгрупповые различия в морфофункциональной характеристике мышечной ткани. Структурная гетероморфность мышечных волокон проявлялась в размерах волокон, толщине эндомизия, размерах и распределении ядер в симпластах.

Гистоархитектоника двуглавой мышцы бедра у кастратов отличается разнообразием геометрических форм мышечных пучков первого порядка. Зачастую пучки по форме поперечника приближаются к виду треугольников и неправильных четырёхугольников. Встречаются пучки, по форме похожие на трапеции и неправильные овалы.

Результаты исследования показали, что диаметр мышечных волокон в двуглавой мышце бедра бычков-кастратов 15-месячного возраста колебался в пределах от 6 до 72 мкм, средний диаметр у бычков-кастратов типа Айта был равен $23,1 \pm 2,1$, у бычков-кастратов типа Вознесенский – $26,4 \pm 3,0$ мкм. Превосходство молодняка ставропольского происхождения по величине изучаемого параметра достигала 3,3 мкм (14,29%). Следует также отметить, что в 15-месячном возрасте диаметр мышечных волокон двуглавой мышцы бедра не достигал размеров, характерных для взрослых особей. Разница в среднем диаметре волокна составляла 20–30%.

Относительная мелковолоконность мышечной ткани кастратов калмыцкой селекции сочеталась с

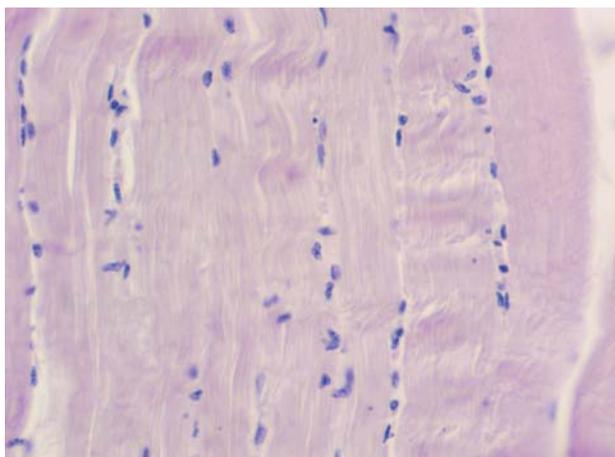


Рис. 1 – Фрагмент двуглавой мышцы бедра бычка-кастрата породного типа Вознесенский калмыцкой породы крупного рогатого скота. Продольный срез. Возраст 15 месяцев. Окраска: гематоксилин Майера и эозин. Увеличение: окуляр $\times 10$, объектив $\times 40$

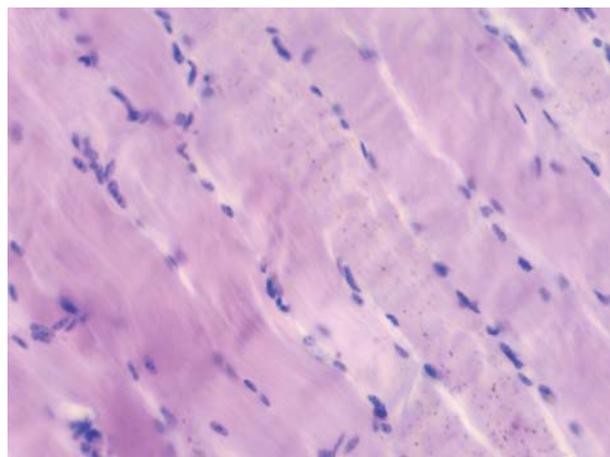


Рис. 2 – Фрагмент двуглавой мышцы бедра бычка-кастрата породного типа Айта калмыцкой породы крупного рогатого скота. Продольный срез. Возраст 15 месяцев. Окраска: гематоксилин Майера и эозин. Увеличение: окуляр $\times 10$, объектив $\times 40$.

большой толщиной эндомизия. Так, толщина эндомизия в двуглавой мышце колебалась в пределах 6–13 мкм и в среднем составляла у животных типа Айта $9,5 \pm 0,4$ мкм, а у животных типа Вознесенский – $8,1 \pm 0,5$ мкм. При этом кастраты калмыцкого происхождения превосходили ставропольских сверстников по средней толщине эндомизия на 1,4 мкм (17,28%). Клеточный состав эндомизия, представленного рыхлой соединительной тканью, принципиально не различался в исследованных мышцах двух породных типов. В составе эндомизия преобладали клеточные элементы фибробластического дифферона.

Следует отметить, что рост скелетной мускулатуры у молодняка крупного рогатого скота является следствием увеличения диаметра мышечных волокон, в то время как общее количество их практически не изменяется. Рост мышечного волокна происходит в результате их укрупнения при нарастающем утолщении миофибрилл. При этом ядра симпластов увеличиваются и перемещаются на периферию миосимпластов.

Вышеуказанные факты иллюстрируют рисунки 1 и 2, на которых видно, что в данных препаратах мышцы преобладают тонкие, нежные волокна (на что указывала выше морфометрия мышечных структур). В мышечной ткани хорошо различимы прослойки соединительной ткани (эндомизий), окружающие каждое мышечное волокно. Клеточный состав эндомизия (с учётом сосудов) характеризовался преобладанием эндотелиоцитов, их доля составляла более 70%, на долю клеток фибробластического дифферона приходилось $18,1 \pm 1,0\%$, на долю остальных клеток соединительной ткани – около 10%. В более крупных прослойках соединительной ткани – перимизии и эпимизии отмечалось наличие большого количества жировых клеток. Иммуноцитохимическая реакция на выяв-

ление коллагена первого типа показала невысокое его содержание в данной мышце.

Соотношение мышечной и соединительной тканей в двуглавой мышце бедра исследованных животных типа Айта было равно $76,46 \pm 3,5\%$ и $23,5 \pm 1,3\%$ соответственно, а у животных породного типа Вознесенский – $78,1 \pm 2,6\%$ и $21,9 \pm 1,2\%$. Таким образом, максимальная доля мышечной ткани установлена в мышцах кастратов типа Вознесенский, которые превосходили сверстников на 1,6%. Напротив, повышенное содержание соединительной ткани отмечалось в мышцах молодняка типа Айта. Полученные результаты отражают диапазон внутривидовой изменчивости содержания мышечной и соединительной тканей в организме. Максимальное отношение мышечной ткани к соединительной в двуглавой мышце бедра было зафиксировано у кастратов Вознесенского типа – 3,57:1. Аналогичный показатель у сверстников типа Айта составлял 3,26:1.

Анализ полученных результатов и сопоставление их с данными литературы [4, 7] свидетельствуют о том, что мышечные волокна у бычков-кастратов исследованных породных типов Айта и Вознесенский тоньше, чем у некастрированных бычков указанных типов. Кроме того, в прослойках соединительной ткани в двуглавой мышце этих животных отмечено значительное содержание клеток жировой ткани.

Вывод. Полученные результаты свидетельствуют о том, что двуглавая мышца бедра бычков-кастратов калмыцкой породы заводских типов Айта и Вознесенский характеризуется высоким содержанием тонких мышечных волокон, оптимальным соотношением мышечной и соединительной тканей. Это является показателем высокого качества мясной продукции, полученной от этих животных.

Литература

1. Калмыцкая порода скота в племенных хозяйствах Российской Федерации / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов [и др.] / Под ред. проф. Ф.Г. Каюмова. М.: Изд-во Вестник РАСХН. 2016. 40 с.
2. Басангов А.П., Баринов В.Э. Калмыцкий скот. Элиста: ММП «Ботхи». 1992. 192 с.
3. Каюмов Ф.Г., Баринов В.Э., Манджиев Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования. Оренбург – Элиста: ООО «Агентство «Пресса», 2015. 158 с.
4. Каюмов Ф.Г. Морфофункциональная характеристика двуглавой мышцы бедра крупного рогатого скота породного типа «Вознесенский» калмыцкой породы / Ф.Г. Каюмов, А.Ф. Шевхужев, Е.Н. Ильина [и др.] // Морфология. 2018. Т. 153. № 3. С. 133.
5. Фириченков И.В., Фириченков В.В. Возрастные морфологические изменения мышечной ткани крупного рогатого скота костромской породы // Аграрный вестник Урала. 2009. № 9 (63). С. 80–82.
6. Шевлюк Н.Н. Сравнительная структурно-функциональная характеристика длинной мышцы спины и двуглавой мышцы бедра крупного рогатого скота казахской белоголовой породы / Н.Н. Шевлюк, Е.В. Блинова, Ф.Г. Каюмов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 158–160.
7. Шевлюк Н.Н. Сравнительная характеристика скелетных мышц бычков калмыцкой породы крупного рогатого скота / Н.Н. Шевлюк, Ф.Г. Каюмов, Л.Г. Сурундаева [и др.] // Морфология. 2016. Т. 149. № 2. С. 32–35.