

ВОЗРАСТНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

И.В. ФИРИЧЕНКОВ,
аспирант кафедры анатомии и физиологии животных,
В.В. ФИРИЧЕНКОВ,
аспирант кафедры анатомии и физиологии животных,
Костромская ГСХА

Ключевые слова: *микроструктура, мышцы, мышечное волокно, диаметр, эндомизий, возраст.*

В функционирующей скелетной мускулатуре происходит непрерывная структурная перестройка. Знание изменений мышечных волокон, которые составляют основу строения мышц, является исключительно важным как с теоретической, так и практической точки зрения. По этому поводу Г. Клаузен [2] писал, что если будет установлено, каким путем формируется мышечная ткань – за счет увеличения диаметра, или через увеличение числа мышечных волокон, или с помощью комбинации обоих факторов, – то в дальнейшем эти знания можно будет использовать как в селекции скота, так и при организации кормления. Главнейшей составной частью туши является мускулатура. От уровня ее развития зависит мясная продуктивность животного. Исследование внутреннего строения мускулов имеет значение для оценки мясных качеств отдельных частей туши.

Производство говядины в Российской Федерации базируется на использовании сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных и комбинированных пород. К одной из них относится и костромская порода как первая отечественная молочно-мясного направления продуктивности (Ф.Ф. Лягин [3], И.П. Примакин [4]).

Цель и методика исследования

Целью настоящего исследования явилось изучение возрастных морфологических изменений мышц: трехглавой плеча, длиннейшей спины и двухглавой бедра у коров костромской породы от рождения (15-18-дневного возраста) до 240 месяцев в условиях племязавода «Гридино» Красносельского района Костромской области. Содержание и кормление животных отвечает зоотехническим требованиям.

Для гистологических исследований пробы отбирались через 6 часов после



156530, Костромская область,
Костромской район, п. Караваево,
Тел. (4942) 54-12-63

убоя животных, то есть после прекращения фибрилляции мышц. Кусочки мышечной ткани размером 1x1 кв. см высотой не менее 5 мм вырезали из середины мускульного брюшка (в центре на поперечном сечении) трех различных мускулов, в том числе: трехглавый мускул плеча – на 8-20 см дорсально от локтевого бугра в зависимости от возраста; длиннейший мускул спины – между поперечно-реберными отростками; двухглавый мускул бедра – на середине линии, проведенной через коленную чашку и седалищный бугор, всех животных, убитых в различном возрасте согласно целям исследования. Пробы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Срезы готовили на санном микротоме МС-2 (толщина срезов 5-7 мкм)

***Microstructure, muscle,
muscular fibre, diameter,
endomysium, age.***

после обезвоживания материала и заключения его в парафин. Для изучения общей микроскопической структуры мышечной ткани срезы окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике (О.В. Волкова, Ю.К. Елецкий [1]). С каждого образца изготавливали не менее пяти срезов.

Структурно-функциональной единицей поперечнополосатой мышечной ткани, определяющей ее специфичность, являются мышечные волокна. Общее соотношение тканевых компонентов в мышечной ткани определяли на микроскопе Motic BA-300 с помощью пакетов прикладных программ Motic Images Plus 2,0 ML. На гистопрепарате проводили от 5 до 100 измерений изучаемого показателя в нескольких полях зрения. Устанавливали средний диаметр мышечных волокон и толщину эндомизия и перемизия между мышечными пучками второго и третьего порядков. Также высчитывали площадь одного мышечного волокна по формуле pr^2 (где p – величина постоянная, равная 3,14; r – 1/2 диаметра мышечного волокна), абсолютный и относительный коэффициенты роста диаметров мышечных волокон. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятой методике.

Результаты исследования

В мышечной ткани 15-18-дневных телят хорошо просматриваются пучки волокон (рис. 1а, 2а, 3а). Расположение волокон в пучках плотное, форма их – многоугольная. Вариабельность толщины мышечных волокон очень большая. Наряду с крупными волокнами встречаются очень мелкие, причем более толстые волокна чаще располагаются в периферии мышечных пучков. Средний диаметр волокон в трехглавой мышце плеча составил $9,61 \pm 0,61$ мкм, длиннейшей мышце спины – $8,94 \pm 0,52$ мкм, двуглавой мышце бедра – $11,05 \pm 0,82$ мкм.

В дальнейшем в мышечной ткани происходит увеличение среднего диаметра мышечных волокон. Форма волокон остается многоугольной. Во всех возрастах наблюдается значительное различие толщины мышечных волокон. Средний диаметр мышечных волокон в трехглавой мышце плеча – $29,71 \pm 0,64$ мкм в возрасте 12 месяцев (рис. 1б) и максимален в возрасте 120 месяцев – $39,15 \pm 1,03$ мкм; в длиннейшей мышце спины в 12-месячном возрасте (рис. 2б) составил $28,86 \pm 0,53$ мкм, в 180-месячном возрасте средний диаметр максимален – $44,77 \pm 1,43$ мкм; в двуглавой мышце бедра – $30,56 \pm 0,55$ мкм в возрасте 12 месяцев (рис. 3б) и в возрасте 180 месяцев максимален – $41,49 \pm 0,79$ мкм.

Наличие волокон малого диаметра во все возрастные периоды дает основание предполагать, что рост мышечной ткани идет не только из-за утолщения, но и за счет увеличения коли-

чества мышечных волокон. Однако утверждать это с полной уверенностью нельзя, так как волокна малого диаметра могут быть окончаниями других волокон.

К 240 месяцам мы наблюдали уменьшение диаметра во всех исследуемых мускулах. Так, средний диаметр мышечных волокон составил в трехглавой мышце плеча $35,32 \pm 0,84$ мкм, длиннейшей мышцы спины – $33,35 \pm 0,61$ мкм и двуглавой мышце бедра – $30,82 \pm 0,65$ мкм.

Одновременно с развитием мускульного волокна формируется другой основной компонент мышечной ткани – опорные соединительные тканые образования. Они окутывают каждое мускульное волокно, вступая в контакт с его сарколеммой. Эти слои соединительной ткани образуют эндомизий. Отдельные волокна, окруженные эндомизием, при помощи более плотной соединительной ткани объединяются в пучки. Межпучковые соедине-

тельные прослойки составляют внутренний перимизий мускула. Наконец, снаружи мускула образуется соединительнотканная оболочка – так называемый наружный перимизий.

Результаты исследования внутримышечной соединительной ткани показали наличие микроструктурных особенностей. Возрастная динамика изменений толщины эндомизия в трехглавой мышце плеча составляет в 15-18-дневном возрасте $1,91 \pm 0,08$ мкм, в 12 месяцев – $5,74 \pm 0,20$ мкм, в 36 месяцев – $7,30 \pm 0,26$ мкм; в длиннейшей мышце спины – соответственно $1,90 \pm 0,08$; $5,67 \pm 0,15$; $6,72 \pm 0,05$ мкм; в двуглавой мышце бедра – $1,87 \pm 0,07$; $5,62 \pm 0,19$; $6,67 \pm 0,32$ мкм.

Вариабельность толщины эндомизия в трехглавой мышце плеча в возрасте от 84 до 240 месяцев колебалась от $5,86 \pm 0,28$ до $6,86 \pm 0,25$ мкм, в длиннейшей мышце спины – от $5,32 \pm 0,26$ до $7,40 \pm 0,30$ мкм, в двуглавой мышце бедра – от $5,70 \pm 0,16$ до

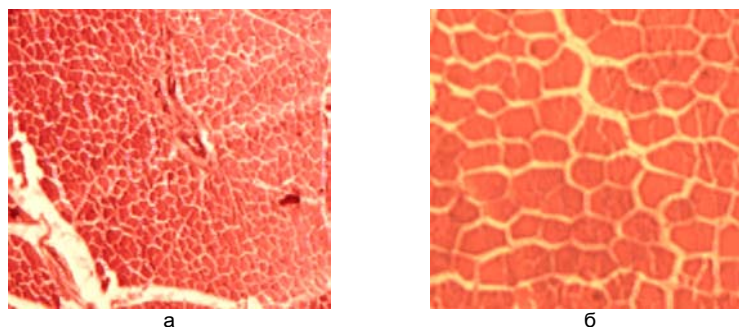


Рисунок 1. Микроструктура трехглавой мышцы плеча телок костромской породы в возрасте 15-18 дней (а) и 12 месяцев (б); поперечный срез (окраска гематоксилином и эозином, ок. 10, об. 10)

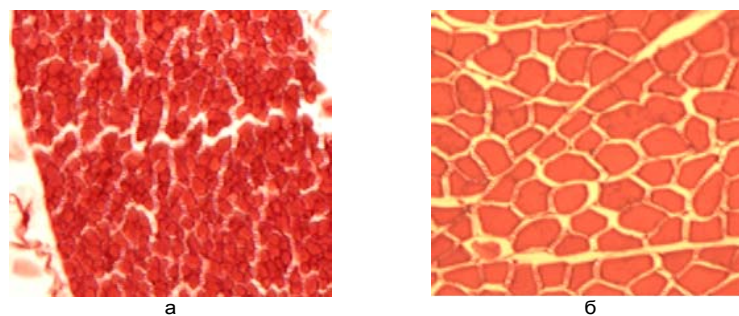


Рисунок 2. Микроструктура длиннейшей мышцы спины телок костромской породы в возрасте 15-18 дней (а) и 12 месяцев (б); поперечный срез (окраска гематоксилином и эозином, ок. 10, об. 10)

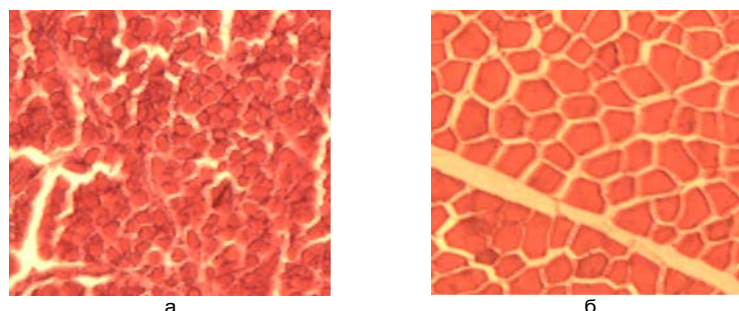


Рисунок 3. Микроструктура двуглавой мышцы бедра телок костромской породы в возрасте 15-18 дней (а) и 12 месяцев (б); поперечный срез (окраска гематоксилином и эозином, ок. 10, об. 10)

Животноводство

7,31±0,28 мкм.

Выводы

Проведенные нами гистологические и микрометрические исследования трех вышеуказанных мускулов показали, что для каждого из них характер-

ны свои возрастные особенности гистологического строения. С определенной уверенностью можно утверждать, что у животных исследуемой породы диаметр мышечных волокон увеличивается до возраста 180 месяцев в

длиннейшей мышце спины и двуглавой мышце бедра, и до возраста 120 месяцев – в трехглавой мышце плеча. Средняя величина эндомизия при различии по мышцам составляет величину одного порядка.

Литература

1. Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основы гистологии и гистологической техники. М. : Медицина, 1982. 304 с.
2. Клаузен Г. Влияние кормления на качество свинины // Сельское хозяйство за рубежом. Серия «Животноводство». 1965. № 9. С. 2-11.
3. Лягин Ф. Ф. Костромской породе – 50 лет : тр. Костромской гос. с.-х. акад-и. Кострома, 1995. С. 3-10.
4. Примакин И. П. Интенсивность роста и тип телосложения высокопродуктивных первотелок разных генотипов скота костромской породы // Актуальные проблемы науки в АПК : м-лы 59-й Междунар. науч.-практ. конф. Кострома, 2008. Т. 3. С. 139-142.