

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЛОШАДЕЙ НОВОАЛТАЙСКОЙ ПОРОДЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Ключевые слова: мышечная ткань, коневодство, мясо, морфология, гистология, возраст животных, мышечные волокна, эндомиоциты, перимиоциты, ядра волокон.

Введение

Поперечнополосатая мышечная ткань – основа мяса. Именно данная ткань составляет наибольшую часть организма животного. Ее количество в туше обратно пропорционально содержанию жировой ткани, которое зависит от возраста, породы и кормления [1].

Использование продуктивного мясного коневодства является значительным резервом увеличения производства мяса. Конина пользуется большим спросом как на внутреннем, так и на международном рынке. Ее используют в колбасном производстве, продают в натуральном виде как диетический пищевой продукт. Согласно литературным данным по содержанию питательных веществ конина существенно не отличается от говядины. В среднем в ней содержится около 70% воды, 18-19% белка, с высокими показателями аминокислотного состава, 1% золы и от 5 до 15% жира, богатого биологически активными ненасыщенными кислотами [2].

Лошадей разводят во всем мире. На сегодняшний день поголовье этих животных составляет около 62 млн гол., свыше 200 пород [3].

Специалисты хозяйств Алтайского края и Республики Алтай начиная с 1978 г. ведут работу по созданию новой породы лошадей мясного направления продуктивности. В результате была выведена новоалтайская порода лошадей [2].

Конина отличается высокими санитарными показателями вследствие невосприимчивости лошадей к инвазионным и некоторым инфекционным заболеваниям [4].

Цель исследований – на примере латеральной головки четырехглавой мышцы бедра с определением её абсолютной массы (г) и линейных размеров изучить возрастные изменения элементов мышечной ткани лошади в возрастном аспекте.

Объектами исследования служили образцы четырехглавой мышцы бедра не менее чем от трех лошадей новоалтайской породы в возрасте от 2 до 4 лет (первая

группа) и от 5 до 8 лет (вторая группа), полученные при убое на мясоперерабатывающих предприятиях Алтайского края.

Методы исследования

Убой животных производился путем обескровливания после оглушения их электрическим током (50 Гц) согласно «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных за № 755 от 12.08.1977» [5].

При анатомо-топографических исследованиях производили тщательное послойное препарирование, фотографирование, взвешивание и морфометрию.

Для измерения длины, ширины и толщины мышечной ткани использовались: гибкая линейка, штангельциркуль, микрометр с ценой деления 0,01 мм, модель 1003, класс точности 2, применяемый для измерения линейных промеров головки мышц.

Гистологические исследования проводились согласно ГОСТ Р 19496-93 «Мясо. Метод гистологического исследования» [6]. Для изучения морфологического строения мышечной ткани из середины мышечного брюшка латеральной головки четырехглавой мышцы бедра спустя не более 30 мин. после убоя вырезали кусочки размером 10x10x10 мм. Далее отобранные образцы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Срезы готовились на санном микротоме (МС-2) толщиной от 1 до 30 мкм с последующей их фиксацией на обезжиренные (яичный белок и глицерин 1:1) предметные стекла и высушиванием. Полученные гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином по Волковой-Елецкому [7].

Световую микроскопию проводили с помощью микроскопа Micros при увеличении об. 7*ок. 10, об. 7* ок. 40. Затем проводили морфометрический анализ при помощи микросетки и микролинейки. Для статистической обработки полученных данных вычисляли среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической ($\pm m$). Полученные данные подвергались биометрической обработке с вычислением критерия достоверности по Стьюденту (t) используя рекомендации Г.Ф. Лакина, а также Н.И. Коростелевой [8-9].

Результаты исследований

Из данных таблицы 1 следует, что живой вес лошадей к 5-8-летнему возрасту по сравнению с предыдущим увеличился на 100 кг. Относительная масса головки мышц к массе туш у исследуемых животных в данные возрастные периоды составляет 0,4 и 0,2%.

Мышечные волокна, входящие в состав мышечных пучков первого порядка лошадей 2-4-летнего возраста, отобранных спустя 30 мин. после убоя, расположены довольно компактно по отношению друг к другу, имеют насыщенно красный цвет. На периферии мышечных волокон, имеющих многогранную форму, расположены округлые ядра. Каждое мышечное волокно (табл. 2) окружено эндомизием $4,5 \pm 0,02$ мкм ($p < 0,05$), а в свою очередь, каждый мышечный пучок разделяет между собой более толстый перимизий $10,3 \pm 0,01$ мкм ($p < 0,05$), содержащий в своем составе коллагеновые, эластиновые волокна и клеточные элементы. При помощи перимизия мышечные пучки первого порядка объединяются в пучки вторичного, а затем и третьего порядка.

Анализ поперечных срезов мышечной ткани лошадей в возрасте 5-8 лет, отобранных спустя 30 мин. после убоя, позволил

отметить следующее. Мышечные волокна ткани, входящие в состав первичных пучков, по сравнению с животными этого же вида 2-4-летнего возраста, менее плотно прилегают друг к другу, красного цвета. Разделяющие их соединительнотканые структуры в своем составе имеют белки коллагена и эластина. Основная часть мышечных волокон имеет несколько вытянутую многоугольную форму. Ядра волокон слабо-вытянутой округлой формы, расположены на периферии под сарколеммой.

У 5-8-летних лошадей по сравнению с особями предыдущего возраста диаметр мышечных волокон увеличился в 1,1 раза, эндомизий – в 1,2, перимизий – в 1,3 раза. Площадь, занимаемая мышечными волокнами, к 5-8-годам увеличилась в 1,2 раза.

Выводы

Результаты исследований показывают, что микроструктура четырехглавой мышцы бедра первой и второй групп исследуемых нами животных имеет общие черты строения. Так, мышечная ткань представлена мышечными волокнами многогранной формы, объединенными в пучки первого, второго и третьего порядков и соединенными между собой соединительной тканью, осуществляющей функцию каркаса.

Таблица 1

Анатомические характеристики латеральной головки четырехглавой мышцы бедра лошадей в возрастном аспекте ($M \pm m$, $n = 3$)

Возраст животного	Живой вес животного, кг	Масса туши, кг	Масса мышцы, кг	Длина мышцы, см	Ширина мышцы, см	Толщина мышцы, см	Относительная масса головки мышцы к массе туши, %
2-4 года	$520 \pm 2,2^{***}$	$280 \pm 2,2^{***}$	$2,1 \pm 1,4^*$	$54,1 \pm 0,1^{**}$	$33,4 \pm 0,2^{**}$	$4,3 \pm 0,1^*$	$0,4 \pm 0,001^*$
5-8 лет	$620 \pm 4,6^{***}$	$310 \pm 0,2^{***}$	$0,870 \pm 1,2^*$	$25,5 \pm 0,2^{**}$	$13,3 \pm 0,2^{**}$	$5,4 \pm 0,01^*$	$0,2 \pm 0,01^*$

Примечание. Здесь и далее достоверность разницы к предыдущему возрасту: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

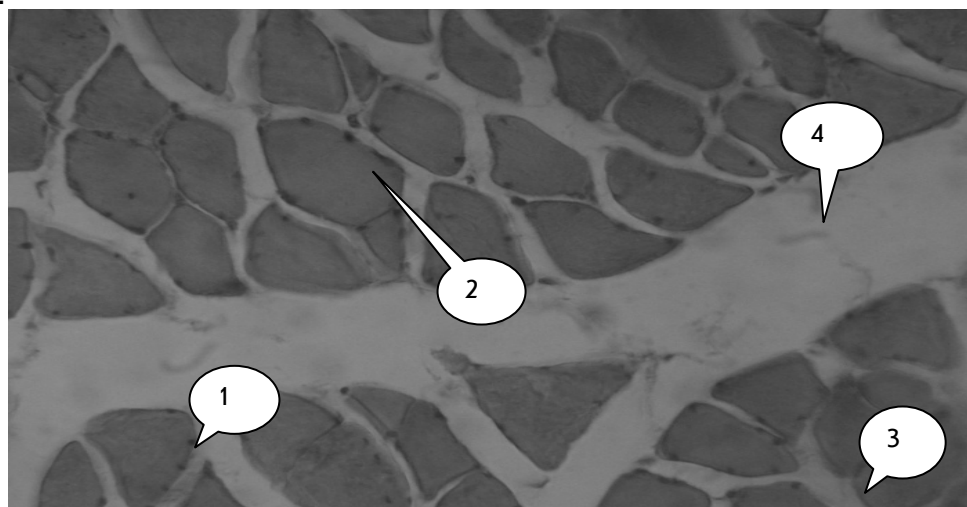


Рис. 1. Поперечный разрез мышечной ткани лошади 2-4-летнего возраста (окраска гематоксилин-эозин, об. $40 \times$ ок. 7):

1 – мышечное волокно; 2 – ядра волокон мышечной ткани; 3 – эндомизий; 4 – перимизий

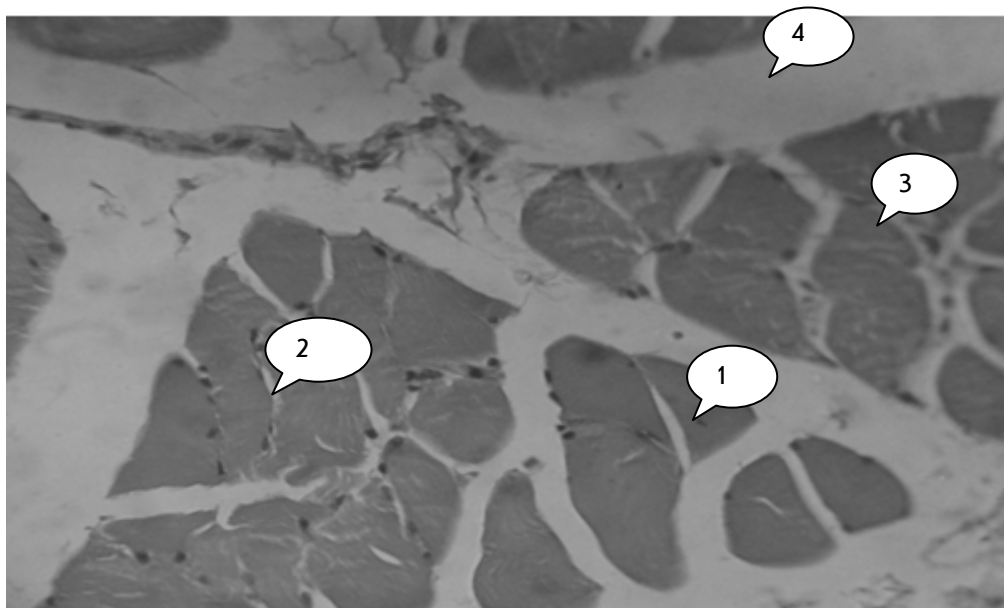


Рис. 2. Поперечный разрез мышечной ткани лошади 5-летнего возраста (окраска гематоксилин-эозином, об. 40* ок. 7):
1 – мышечное волокно; 2 – ядра волокон мышечной ткани; 3 – эндомизий; 4 – перимизий

Таблица 2

Количественные показатели поперечнополосатой мышечной ткани лошадей в возрастном аспекте ($M \pm m$, $n = 3$)

Возраст животных	Диаметр, мкм				Площадь, мкм ²			
	мышечных волокон.	соединительно-тканых прослоек		ядер мышечных волокон	мышечных волокон	соединительно-тканых прослоек		ядер мышечных волокон
		эндомизий	перимизий			эндомизий	перимизий	
2-4 года	44,6±0,2 **	4,5±0,02*	10,3±0,01*	16,3±0,2**	386,5±0,1**	72,3±0,02***	102,4±0,1***	36,4±0,1**
5-8 лет	70,2±0,8 ***	5,4±0,01*	13,8±0,03**	17,2±0,02**	449,3±0,2***	78,2±0,01***	112,6±0,2***	41,7±0,1**

В возрастном аспекте отличия в морфологическом строении отмечаются по форме ядер мышечных волокон. Так, у молодых животных ядра имеют более округлую форму.

Также с возрастом вследствие интенсивного процесса утолщения соединительнотканного каркаса происходят увеличение эндомизия и значительное разрастание диаметра перимизия. В мышечной ткани лошадей 5-8-летнего возраста было отмечено более рыхлое расположение волокон с большим количеством соединительной ткани в мышечных пучках, чем в мышечной ткани лошадей 2-4 лет.

Библиографический список

1. Антипова Л.В., Слободяник В.С., Сулейманов С.М. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных. – М.: КолосС, 2005. – 384 с.

2. Новая продуктивная порода лошадей «Новоалтайская» / Министерство с/х РФ, ГУСХ Алтайского края. – Барнаул, 2002.

3. Дорош М. Болезни лошадей. – М.: Вече, 2007. – 247 с

4. Узиков Я.М. Химический состав и биологическая ценность конины и баранины // Мясная индустрия. – 2006. – № 9. – С. 52-55.

5. Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных за № 755 от 12.08.1977.

6. ГОСТ 19496-93 «Мясо. Метод гистологического исследования».

7. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой: учеб. пособие. – М.: Медицина, 1971. – 304 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1990. – 352 с.

