

**МОРФОЛОГИЯ ПОРТНЯЖНОЙ МЫШЦЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ
КАК СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ АППАРАТА ДВУНОГОЙ ЛОКОМОЦИИ У КУР**

V.V. Grechko, L.F. Bodrova,
D.K. Ovchinnikov, A.S. Vyaltzina

**THE MORPHOLOGY OF TAILORING MUSCLE IN ONTOGENESIS, AS A METHOD OF DIAGNOSIS
OF THE DISEASES OF THE APPARATUS OF BIPEDAL LOCOMOTION IN CHICKENS**

Гречко В.В. – канд. ветеринар. наук, доц. каф. диагностики внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.

E-mail: vg_1988@mail.ru

Бодрова Л.Ф. – д-р ветеринар. наук, доц. каф. диагностики внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.

E-mail: ivmb.adm@omgau.org

Овчинников Д.К. – канд. ветеринар. наук, доц. каф. экологии, природопользования и биологии Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.

E-mail: biolog-ivm@mail.ru

Вяльцина А.С. – канд. мед. наук, доц. каф. топографической анатомии и оперативной хирургии Омского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения РФ, г. Омск.

E-mail: aleksey_vyaltzin@mail.ru

Grechko V.V. – Cand. Veterinary Sci., Assoc. Prof., Chair of Diagnostics Internal Noncontagious Diseases, Pharmacology, Surgery and Obstetrics, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.

E-mail: vg_1988@mail.ru

Bodrova L.F. – Dr. Veterinary Sci., Assoc. Prof., Chair of Diagnostics Internal Noncontagious Diseases, Pharmacology, Surgery and Obstetrics, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.

E-mail: ivmb.adm@omgau.org

Ovchinnikov D.K. – Cand. Veterinary Sci., Assoc. Prof., Chair of Ecology, Environmental Management and Biology, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.

E-mail: biolog-ivm@mail.ru

Vyaltzina A.S. – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof., Chair of Topographical Anatomy and Operational Surgery, Omsk State Medical University, Ministry of Health of RF, Omsk.

E-mail: aleksey_vyaltzin@mail.ru

Цель работы – изучение морфологического строения портняжной мышцы у кур как в онтогенезе, так и в норме. При помощи обычного и тонкого препарирования по В.П. Воробьеву изучали внутреннюю архитектуру мышц. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином по методике Ван Гизона, Маллори и Микель-Кальво. Это позволило определить локализацию и характер рыхлой соединительной ткани, коллагеновых волокон, основных и кислых белков. Статистический анализ цифрового материала проводили с помощью светового микроскопа МИКМЕД-5 и винтового окуляра микрометра МОВ-1-15х (ГОСТ 7865-56). Анализ данных показал, что увеличение длины порт-

няжной мышцы – это постоянный и плавный процесс. В среднем увеличение мышцы происходит на 2 см, начиная с возраста 30 суток до 120-суточного возраста. Наиболее выраженное увеличение ширины портняжной мышцы происходит с суточного по 120-суточный возраст. Изменение мышцы в объеме происходит постоянно; так, с суточного по 360-суточный возраст объем мышцы увеличивается на 7,51 мл. Уже в суточном возрасте портняжная мышца активно функционирует и развивается. В 180-суточном возрасте портняжная мышца, несмотря на наличие толстых мышечных волокон, продолжает дифференцироваться. В 360-суточном возрасте мышечные волокна порт-

няжной мышцы располагаются на значительном расстоянии друг от друга, что указывает на наличие хорошо развитого эндомизия. Наиболее значимое изменение на микроуровне (увеличение эндо- и перимизия, увеличение самих мышечных волокон) происходит в период 120–180-суточного возраста.

Ключевые слова: портняжная мышца, анатомия, гистология, птицеводство, двуногая локомоция.

The aim of the work is to study morphological structure of tailoring muscle in chickens both in ontogenesis and in normal conditions. With the help of usual and fine preparation according to V. P. Vorobyev, internal architectonics of the muscles was studied. Sections were stained with hematoxylin-eosin, according to the method of Van Gieson, Mallory and Mikel Calvo. It allowed determining the localization and nature of loose connective tissue, collagen fibers, basic and acidic proteins. Statistical analysis of digital material was performed using a MIKMED-5 light microscope and a MOV-1-15x micrometer screw eyepiece (State Standard 7865-56). Data analysis showed that increasing the length of the tailor muscle was a constant and smooth process. On average, an increase in muscle occurred by 2 cm, starting from the age of 30 days to 120 day of age. The most pronounced increase in the width of the tailor's muscle occurs from the daily age to 120 days of age. Changes in the muscles in the volume occurred constantly, so, from the one day to 360 days of age, the volume of the muscle increases by 7.51 ml. Already at the age of one day, the tailor's muscle is actively functioning and developing. At 180 days of age, the tailor muscle, despite the presence of thick muscle fibers, continues to differentiate. At 360 days of age, the muscle fibers of the tailor muscle are located at a considerable distance from each other, which indicates the presence of a well-developed endomysium. The most significant change at micro level (an increase in endo- and perimisation, an increase in the muscle fibers themselves) occurs in the period of 120–180 day of age.

Keywords: sartorial muscle, anatomy, histology, poultry farming bipedal locomotion.

Введение. Птицеводство – одна из крупных отраслей животноводства в нашей стране. Развитие птицеводства на промышленной основе дает возможность получать много продукции высокого качества в короткие сроки с эффективной оплатой корма продукцией.

В научной литературе имеются работы, посвященные локомоторному аппарату домашних птиц [1–4]. Большинство из них носит сравнительно-видовой, породной и возрастной аспекты с глубоким морфофункциональным анализом взаимосвязей структур органов локомоторного аппарата. Это выдвигает на первое место необходимость глубокого изучения морфологии и физиологии развития домашних птиц различных пород с целью улучшить диагностику заболеваний тазовых конечностей у кур.

Цель исследования. Изучить морфологическое строение мышцы в онтогенезе и норме для улучшения качества диагностики заболеваний аппарата двуногой локомоции у кур.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования служили портняжные мышцы тазовой конечности, полученные от клинически здоровых цыплят и кур кросса «Родонит 2» клеточного содержания 1-, 30-, 60-, 120-, 180-, 360-суточного возраста, выращиваемых на птицефабрике ЗАО «Иртышское» Омской области.

При выполнении работы использован комплекс анатомических, гистологических, гистохимических, морфометрических методов исследования с последующим статистическим анализом цифрового материала.

Обычное и тонкое препарирование по В.П. Воробьеву проводили на материале, фиксированном в 4%-м растворе формальдегида, с целью послойного изучения мышц тазовой конечности, для определения их формы, мест и точек прикрепления, внутренней архитектоники.

Для гистологических исследований брали кусочки исследуемой мышцы в аналогичных местах. Для гистологических и гистохимических исследований использовали 4%-й раствор нейтрального формальдегида. Уплотнение материала проводили путем заливки в парафин. С помощью ротационного микротомы МПС-2 получали по 4 продольных и 4 поперечных среза 5–7 мкм. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Для определения локализации и характера рыхлой соединительной ткани использовали метод окраски по Ван Гезону.

тельной ткани срезы окрашивали по методике Ван Гизона. Для определения коллагеновых волокон мы использовали окраску по Маллори, а для определения основных и кислых белков – Микель-Кальво. Гистологические препараты изучали с помощью светового микроскопа МИКМЕД-5, окуляр х 10, 15; объектив х 10, х 20, х 40, х 90. Микрометрию проводили с помощью винтового окуляра микрометра МОВ-1-15^x (ГОСТ 7865-56).

Результаты исследования и их обсуждение. Портняжная мышца (*m. sartorius*) примыкает спереди к подвздошно-большеберцовой мышце. Она идет от переднего конца подвздошной кости к переднемедиальной стороне патellarного сухожилия, при помощи которого оканчивается на переднем крае головки. Эта

двухсуставная мышца важна как протрактор конечности в целом, а также принимает участие в разгибании коленного сустава.

При анализе данных, представленных в таблице, видно, что увеличение длины портняжной мышцы – это постоянный и плавный процесс. В суточном возрасте длина мышцы составляет $2,52 \pm 0,03$ см, а к 360-суточному возрасту мышца увеличивается на 7,86 см, или на 311,09 %. В среднем увеличение мышцы происходит на 2 см, начиная с возраста 30 суток до 120-суточного возраста. В дальнейшем темп роста снижается. В возрасте 180 суток длина мышцы равняется $9,23 \pm 0,04$ см, что на 0,11 см выше показателя 120-суточного возраста. В возрасте 360 суток длина портняжной мышцы имеет значение $10,38 \pm 0,06$ см.

Динамика роста портняжной мышцы кур кросса «Родонит 2»*

Возраст кур, сут	Длина мышцы, см	Ширина мышцы, см	Обхват мышцы, см	Масса мышцы, г	Объем мышцы, мл
1	$2,52 \pm 0,03$	$0,63 \pm 0,02$	$1,23 \pm 0,02$	$0,25 \pm 0,03$	$0,14 \pm 0,03$
30	$4,21 \pm 0,03$	$1,02 \pm 0,03$	$2,01 \pm 0,03$	$0,77 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,03$
60	$6,38 \pm 0,04$	$1,38 \pm 0,03$	$2,78 \pm 0,03$	$1,35 \pm 0,04$	$1,35 \pm 0,02$
120	$9,12 \pm 0,03$	$2,19 \pm 0,03$	$4,92 \pm 0,03$	$4,91 \pm 0,09$	$5,22 \pm 0,04$
180	$9,23 \pm 0,04$	$2,39 \pm 0,06$	$5,51 \pm 0,02$	$6,06 \pm 0,03$	$6,07 \pm 0,03$
360	$10,38 \pm 0,06$	$2,47 \pm 0,03$	$5,61 \pm 0,03$	$6,65 \pm 0,03$	$7,65 \pm 0,02$

*Различия между показателями в пределах одной группы составляют $P < 0,001$.

Говоря о ширине мышцы, можно сделать вывод, что наиболее выраженное увеличение ее происходит с суточного по 120-суточный возраст. Далее увеличение ширины брюшка портняжной мышцы становится незначительным. В 360-суточном возрасте ширина равняется $2,47 \pm 0,03$ см, что всего на 0,08 см выше 180-суточного показателя и на 0,27 см выше показателя 120-суточного возраста. С суточного по 360-суточный возраст ширина увеличивается в 3,92 раза, или на 292,06 %.

Обхват портняжной мышцы с $1,23 \pm 0,02$ см в суточном возрасте к 360-суточному возрасту ($5,61 \pm 0,03$ см) увеличился на 4,38 см, то есть в 4,56 раза, или на 356,10 %. Изменение обхвата портняжной мышцы – это плавный процесс, без резких изменений. Изменение обхвата мышцы достоверно и находится в высокой корреляционной зависимости от возраста (коэф. корреляции=0,89).

Масса мышцы к 360-суточному возрасту возрастает на 6,40 г и составляет $6,65 \pm 0,03$ г, а в суточном возрасте масса имеет значение $0,25 \pm 0,03$ г. Резкое увеличение массы портняжной мышцы наблюдается в промежутке от 60 до 120-суточного возраста и равняется $1,35 \pm 0,04$ и $4,91 \pm 0,09$ г соответственно. В дальнейшем темп увеличения массы снижается и становится плавным.

Изменение мышцы в объеме происходит постоянно, так, с суточного по 360-суточный возраст объем мышцы увеличивается на 7,51 мл. Аналогично изменениям параметров обхвата мышцы произошло и увеличение портняжной мышцы в объеме в период с 60 суток до 120-суточного возраста. В данные возрастные периоды было отмечено интенсивное изменение объема мышцы от $1,35 \pm 0,02$ мл в 60-суточном возрасте до $5,22 \pm 0,04$ мл в возрасте 120 суток.

Портняжная мышца (*m. sartorius*) – поверхностный разгибатель коленного сустава, дополнительно является протрактором конечности, то есть подтягивает ее.

В суточном возрасте портняжная мышца на продольном срезе представлена тонкими пучками мышечных волокон, окрашенных в розовый цвет, идущих параллельно друг другу в двух плоскостях, с большим количеством кровеносных сосудов различного диаметра. Встречаются тонкие капилляры, заполненные кровью, они идут вместе с мышечными волокнами на всем их протяжении, иногда переплетаются с ближайшим мышечным волокном. Отмечаются единичные лимфатические сосуды. В портняжной мышце встречается большое количество крупных кровеносных сосудов и вен, идущих перпендикулярно мышечным волокнам. Кровеносные сосуды окружены большим количеством оформленной волокнистой соединительной ткани (рис. 1). Портняжная мышца уже в суточном возрасте активно функционирует и развивается. Соединительная ткань при окраске по методике Ван-Гизона окрашивается в красный цвет и представлена в виде аморфной массы. Соединительная ткань портняжной мышцы имеет насыщенную и темную окраску с хорошо выраженными волокнами. Она плотная, это связано с тем, что мышечные волокна тесно прилегают друг к другу. Соединительная ткань располагается в небольших количествах между мышечными волокнами и покрывает латерально мышечные пучки. На поперечном сечении мышечные волокна бедренно-большеберцовой мышцы крупные, имеют округлую или овальную форму, что относит ее к статодинамическому типу. Форма мышечных волокон портняжной мышцы разнообразна, что говорит о динамической функции данной мышцы. В перимизии портняжной мышце проходит большое количество крупных кровеносных сосудов с толстой мышечной стенкой. Чаще всего в непосредственной близости сосуда проходит заполненная кровью вена. Толщина перимизия больше у средней бедренно-большеберцовой мышцы. В эндомизии в равном количестве встречаются кровеносные капилляры. Сосуды имеют разнообразное ветв-

ление, они окружают мышечные пучки, то есть в данном случае они идут перпендикулярно мышечным волокнам. Встречается также параллельный ход ветвления кровеносных сосудов к мышечным волокнам. Соединительная ткань в мышцах локализуется в основном в перимизии, и особенно в области крупных сосудов и вен (рис. 2). Снаружи мышца покрыта толстой соединительнотканной оболочкой эпимизием, по строению она напоминает сеть, имеющую более массивный базальный слой, который переходит в перимизий. В 120-суточном возрасте мышечные волокна, указанные на продольном срезе, значительно крупнее, чем 60-суточного возраста. Они формируются в отдельные пучки, которые можно дифференцировать только на малых увеличениях микроскопа. На гистологических препаратах отмечаются участки, где мышечные волокна сливаются друг с другом. Наблюдаются широкие и толстые волокна, с небольшим количеством ядер. Ядра в таком симпласте короткие, тонкие, заполненные хроматином с небольшим количеством зерен. Это созревшее мышечное волокно, в полной мере выполняющее свою функцию. В 180-суточном возрасте портняжная мышца, несмотря на наличие толстых мышечных волокон, продолжает дифференцироваться. При этом мышечные волокна постоянно делятся, разветвляются, но анастомозы уже не встречаются. В мышечных волокнах хорошо выражена поперечная исчерченность. В портняжной мышце часто встречаются лимфатические сосуды. Кровеносные сосуды формируют хорошо развитую сеть, состоящую из сосудов микроциркуляторного русла, а также артерий и вен различного калибра. В мышечных волокнах портняжной мышцы отмечается большое количество ядер. Они короткие и имеют более округлую форму, основная масса приходится на прозрачные ядра. В 360-суточном возрасте мышечные волокна портняжной мышцы формируют мышечные пучки примерно одинаковых размеров. Мышечные волокна располагаются на значительном расстоянии друг от друга, что указывает на наличие хорошо развитого эндомизия.

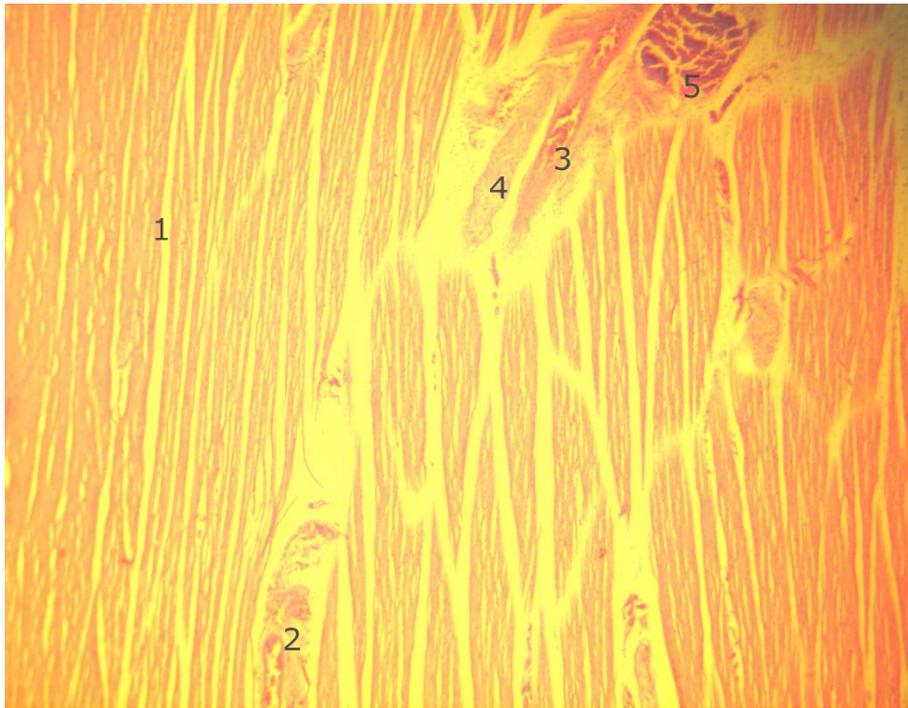


Рис. 1. Портняжная мышца, возраст 1 сутки (окраска гематоксилин-эозин ув. х 40):
1 – пучки мышечных волокон; 2 – поперечный срез кровеносного сосуда; 3 – косой срез кровеносного сосуда; 4 – нервные волокна; 5 – поперечный срез вены, заполненной кровью

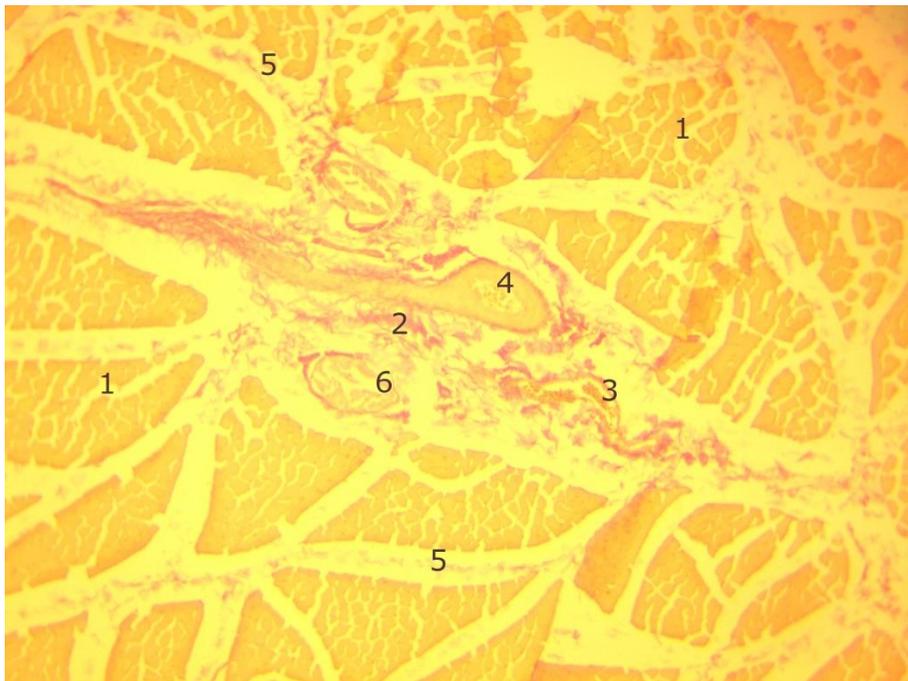


Рис. 2. Портняжная мышца, возраст 60 суток (окраска по Ван-Гизону ув. х 100):
1 – мышечные волокна полиморфной формы; 2 – превазкулярная соединительная ткань;
3 – вена; 4 – артерия; 5 – соединительная ткань перимизия; 6 – нервные волокна

Изменения микрометрических показателей эндомизия в суточном возрасте составляет портняжной мышцы (m. Sartorius). Толщина $3,66 \pm 0,26$ мкм, к 360-суточному возрасту эндо-

мизий увеличивается в 3,68 раза и равняется $13,48 \pm 1,42$ мкм. Значительное увеличение эндомизия наблюдается в возрастном периоде от 120- до 180-суточного возраста, эндомизий увеличивается в 2,22 раза, или на 7,24 мкм, и имеет значение $13,15 \pm 1,59$ мкм, а в 120-суточном возрасте толщина эндомизия составляет $5,91 \pm 0,52$ мкм.

Толщина перимизия в суточном возрасте составляет $16,75 \pm 2,24$ мкм, увеличивается она на 16,42 % к 60-суточному возрасту и равняется $19,50 \pm 2,20$ мкм. К 120-суточному возрасту тол-

щина перимизия уменьшается по сравнению с 60-суточным возрастом и равняется $17,17 \pm 2,16$ мкм, перимизий уменьшается на 2,33 мкм. К 180-суточному возрасту происходит резкое увеличение перимизия в 2,35 раза, и толщина его составляет $38,38 \pm 2,89$ мкм. К 360-суточному возрасту перимизий равняется $40,53 \pm 3,86$ мкм, т.е. увеличивается в 2,41 раза по сравнению с толщиной перимизия в суточном возрасте. Толщина эндомизия в значительной степени варьирует, что отражено на рисунке 3.

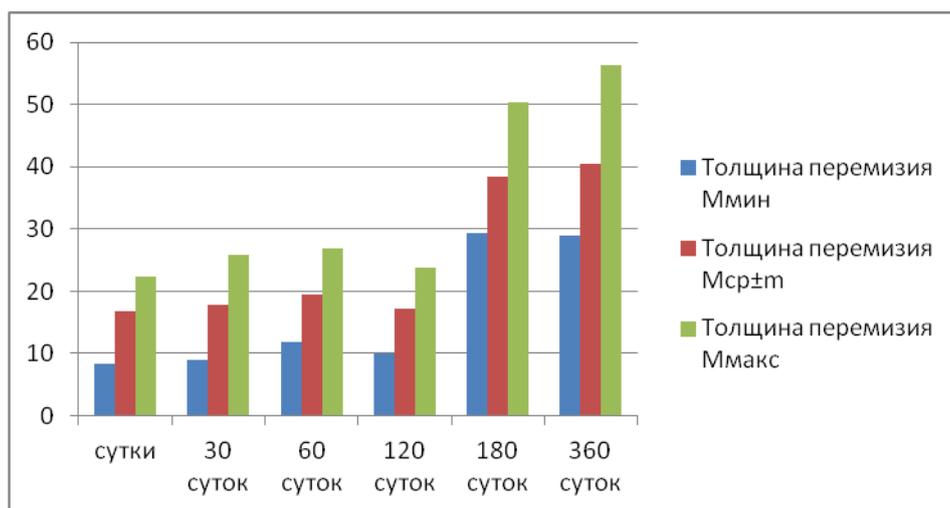


Рис. 3. Изменение толщины перимизия портняжной мышцы в постнатальном онтогенезе

Диаметр мышечного волокна увеличивается с суточного ($3,61 \pm 0,24$ мкм) до 120-суточного возраста ($16,91 \pm 1,28$ мкм), диаметр увеличивается на 13,30 мкм, что в 4,68 раза больше диаметра мышечного волокна в суточном возрасте. С 120- по 180-суточный возраст диаметр уменьшается на 0,55 мкм и равняется $16,36 \pm 0,87$ мкм. С 180- по 360-суточный возраст диаметр увеличивается на 0,82 мкм и составляет $17,18 \pm 0,89$ мкм, то есть диаметр мышечного волокна по сравнению с показателем диаметра мышечного волокна в суточном возрасте увеличился в 4,75 раза.

Максимальное отношение количества мышечных пучков к количеству кровеносных капилляров в одном поле зрения отмечается в суточном возрасте и составляет 58:41, а в 360-суточном возрасте 16:9.

Толщина мышечных волокон в суточном возрасте равняется $11,23 \pm 0,34$ мкм, увеличивается в 2,84 раза к 360-суточному возрасту и со-

ставляет $31,96 \pm 1,67$ мкм. Максимальное увеличение толщины мышечного волокна отмечается в возрастном промежутке от 180- ($22,36 \pm 1,87$ мкм) до 360-суточного возраста ($31,96 \pm 1,67$ мкм), толщина мышечного волокна увеличивается в 1,42 раза, или на 9,60 мкм.

Анализируя динамику увеличения длины ядер миоцитов, можно сделать вывод, что в данной мышце ядра наиболее интенсивно увеличиваются в длину с суточного по 30-суточный возраст.

Выводы. Портняжная мышца начинает дифференцироваться в суточном возрасте, что продолжается до 180-суточного возраста включительно, так как отмечается большое количество ветвлений и раздвоений мышечного волокна, это происходит в результате постоянной двигательной активности мышцы. Особенно это отмечается с 60- по 120-суточный возраст, когда резко происходит увеличение мышцы в длину, ширину, обхвата и массы данной мышцы. А

наиболее значимое изменение на микроуровне (увеличение эндо- и перимизия, увеличение самих мышечных волокон) происходит в период 120–180-суточного возраста.

Литература

1. Буряков Н., Бурякова М., Подколызина Т. Продуктивность бройлеров кросса «Конкурент» // Птицеводство. – 1992. – № 5. – С. 10–11.
2. Сыч В.Ф. Морфология локомоторного аппарата куриных птиц: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ульяновск, 1990. – 38 с.
3. Коростышевская И.М., Максимов В.Ф. Качественная и количественная характеристика волокон икроножной и грудной мышц куриного эмбриона // Морфология. – 2000. – Т. 118. – № 5. – С. 48–51.

4. Рябиков А.Я. Физиология и этология птиц: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – 352 с.

Literatura

1. Buryakov N., Buryakova M., Podkolyzina T. Produktivnost' brojlerov krossa «Konkurent» // Pticevodstvo. – 1992. – № 5. – S. 10–11.
2. Sych V.F. Morfologiya lokomotornogo apparata kurinyh ptic: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Ul'yanovsk, 1990. – 38 s.
3. Korostyshevskaya I.M., Maksimov V.F. Kachestvennaya i kolichestvennaya harakteristika volokon ikronozhnoj i grudnoj myshc kurinogo embriona // Morfologiya. – 2000. – T. 118. – № 5. – S. 48–51.
4. Ryabikov A.Ya. Fiziologiya i etologiya ptic: ucheb. posobie. – Omsk: Izd-vo OmGTU, 2012. – 352 s.

