

ЛИТЕРАТУРА

1. Липатова, О.А. Современное представление о гипотрофии у животных /О.А. Липатова// Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 2. – С. 52 - 55
2. Гомбоев, Д.Д. Неонатальная незрелость телят и её последствия / Д.Д. Гомбоев // Эпизоотология, диагностика, профилактика и меры борьбы с болезнями животных: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – С. 340 – 341
3. Иксанов, Р.Г. Этиопатогенез острых желудочно-кишечных болезней новорожденных телят Якутской АССР/ Р.Г. Иксанов, М.П. Неустров //Болезни домашних и диких животных Крайнего Севера: сб. науч. тр. – Иркутск, 1987. — С. 18-21
4. Криштофорова, Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева //Аграрная наука. – 2000. – № 5. – С. 23-24
5. Криштофорова, Б.В. Биологическое обоснование определения зрелорождаемости, незавершенности, недоразвитости и новорожденности животных в ветеринарной медицине / Б.В. Криштофорова, В.В. Лемешенко //Вет. медицина. – 2000. – Вып.78. т. 2. – С. 110-114.

УДК 636.52/.58:611(476.6)

МОРФОГИСТОГЕНЕЗ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Е.И. Хомутицкий

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

***Аннотация.** Приведены данные гистогенеза и постнатального онтогенеза мышечной ткани цыплят-бройлеров. Показано влияние на развитие мышц различных факторов: способа содержания, кормления, видовые и породные особенности.*

***Summary.** The data of histogenesis and postnatal ontogenesis of the chicken-broiler skeletal muscles were established. The influence of keeping way, feeding, species and breed particularities to the muscle development is shown.*

Введение. Изучение гистогенеза поперечнополосатых мышц показало, что у всех позвоночных он протекает, в принципе, сходно [2]. Гистогенез скелетной мышечной ткани позвоночных – это процесс преобразования структур от исходной клеточной формы организации до симпластической. Большинство исследователей [15, 19] выделяют следующие стадии миогистогенеза: миобластическая, миосимпластическая, мышечных трубочек (миотуб), молодых и зрелых мышечных волокон. Согласно результатам исследований [12, 13, 14], скелетные мышцы происходят из промиобластов – пролиферирующих одноядерных мышечных клеток, которые после выхода из клеточного цикла приобретают способность синтезировать специфические сократимые

белки. Промииобласты выявляются в закладке скелетных мышц в эмбриогенезе. Это удлинённые клетки с одним ядром, расположенным в центре, и хорошо выраженными ядрышками. После ряда митотических делений промиобласты образуют многочисленные одноядерные клетки – миобласты, способные сливаться между собой.

Цель исследований. Изучить миогенез скелетных мышц цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методики исследований. С учетом литературных данных использованы современные методики (гистологические, гистохимические, морфометрические) и статистические методы для изучения мышечной системы цыплят-бройлеров. В частности криостатные срезы толщиной 10 мкм окрашивали гематоксилин-эозином и определяли диаметр мышечных волокон, параметры ядер, плотность их расположения на единицу площади. Всего было исследовано 30 голов цыплят-бройлеров.

Результаты и их обсуждение. Слияние миобластов приводит к образованию симпластов – длинных, цилиндрической формы образований, в центральной части которых располагаются многочисленные ядра. Развитие мышечных трубочек, или миотуб, характеризуется появлением и постепенным увеличением в саркоплазме миофибрилл, которые формируются из беспорядочно лежащих нитей актина и миозина путем полимеризации. В миотубах, по сравнению с симпластами, объем саркоплазмы значительно возрастает, ядра занимают центральное положение.

Следующим этапом гистогенеза мышечной ткани является формирование зрелых (из первичных миотуб) и незрелых (из одноядерных миобластов после их интенсивного деления и слияния) мышечных волокон [6].

Продольное расщепление созревающих мышечных волокон является важным способом увеличения их количества. У млекопитающих и птиц оно начинается на стадии миотуб и к концу гистогенеза, в основном, заканчивается. Классические представления о структурной организации скелетной мышечной ткани были значительно уточнены в связи с открытием особых клеток, которые сопровождают симпласт и названных Мауро [16] миосателлитами.

К концу эмбриогенеза в зрелых мышечных волокнах, наряду с мышечными ядрами, лежащими ближе к периферии волокна, встречаются одноядерные клетки, отделенные от волокна небольшим пространством и имеющие общую базальную мембрану – миосателлиты [6].

В постнатальном онтогенезе все скелетные мышцы образованы поперечнополосатой мышечной тканью. Основная структурная единица ее – мышечное волокно. Мышечные волокна по структурным и химическим свойствам неоднородны. На основании гистологических, гистохимических и биохимических исследований обнаружены разновидности типов волокон у птиц и млекопитающих. Волокна, содержащие большое количество миоглобина, названы красными. Эти волокна сокращаются сравнительно медленно, но зато способны к длительной активности.

Мышечные волокна, содержащие мало миоглобина, имеют бледный буровато-серый цвет и потому названы белыми. Белые волокна несколько хуже снабжаются кровью, чем красные, и имеют больший диаметр. Эти волокна сокращаются быстро и сильно, но не способны к длительной работе, они быстро утомляются, и требуется некоторое время для восстановления их активности. Кроме красных и белых волокон, в мышцах имеются промежуточные волокна, названные так потому, что занимают по морфохимическим показателям промежуточное положение между описанными ранее волокнами.

В мышцах обычно содержатся все три разновидности волокон обоих типов, но в разных соотношениях. В зависимости от преобладания той или иной разновидности волокон мышца имеет разный цвет. Грудные мышцы цыплят-бройлеров, в которых 70-98% составляющих их волокон являются белыми, имеют светлый цвет, особенно в вареном виде, за что и названы «белыми». Мышцы тазовой конечности содержат много красных волокон (45-70%), что определяет их яркий цвет и название «красные». Кроме мышечных волокон, которые составляют 80-90% массы мышцы, в ее состав входят соединительная ткань, кровеносные сосуды и нервная ткань. Соединительная ткань формирует каркас мышцы, оплетая тончайшим слоем каждое мышечное волокно [3].

По данным собственных исследований, цитоархитектоника мышечной ткани у цыплят-бройлеров была однотипной как в бедренной, так и в грудной части тушки. Поперечнополосатые волокна в бедренной и грудной мышцах расположены продольно и одеты сетью эндомизия (рыхлая соединительная ткань, окружающая скелетное мышечное волокно). Однако в красных мышцах эти волокна характеризуются малой толщиной, обилием эозинопозитивной саркоплазмы и значительным расширением эндомизия, в белых они толще и компактнее расположены. В красных мышцах наблюдается преимущественно хаотическое расположение волокон с расширенными эндомизиями. Мышечные волокна интенсивно принимают оксифильную окраску, а яд-

ра – кислые красители. Мышечные волокна грудной части тушки относительно компактнее прилегают друг к другу и равномерно окрашиваются. Ядра мышечных волокон едва заметны и располагаются непосредственно под сарколеммой. В разных участках тушки соотношение соединительной и мышечной ткани неодинаковое, а компоненты мышечной ткани имеют разный размер и качественный состав.

Smith D.P. et al. [18] в своих исследованиях не обнаружили влияния возраста, пола и участка одной мышцы, взятого для анализа, на тип мышечных волокон. В малой грудной мышце цыплят-бройлеров было больше мышечных волокон промежуточного типа, чем в большой грудной мышце. Диаметр мышечных волокон у цыплят-бройлеров в задней части большой грудной мышцы был больше, чем в передней и средней частях. В малой грудной мышце диаметр мышечных волокон не зависел от их положения в мышце.

По способу метаболизма мышечные волокна можно разделить на три типа: волокна с окислительным типом обмена (высокий уровень активности окислительных и низкий – гликолитических ферментов), волокна с гликолитическим типом обмена (низкая активность окислительных ферментов, активность гликолитических – от низкой до высокой), волокна с окислительно-гликолитическим типом метаболизма (уровень активности ферментов от умеренного до высокого). Однако деление мышечных волокон на типы условно, так как в гетерогенной мышце всегда можно найти волокна с промежуточными гистохимическими характеристиками. В целом, в мышцах млекопитающих и птиц встречаются волокна, образующие непрерывный ряд от одного крайнего типа до другого.

В крупных гетерогенных мышцах млекопитающих и птиц распределение волокон разных типов было, как правило, неравномерным. Поверхностные слои содержали больше гликолитических волокон, чем глубокие. Окислительных же волокон, наоборот, было больше в глубоких слоях и, кроме того, они имели тенденцию концентрироваться вокруг идущих в толще мышцы сосудов. Расположение гликолитических волокон по периферии толстых мышц объясняется, вероятно, с одной стороны, трудностями транспорта достаточного количества кислорода и субстратов для окисления, а с другой – возможностью более легкого рассеивания большого количества тепла, образующегося во время интенсивной мышечной работы [9].

По данным Georg J.C. et al. (1966); Kaiser С.Е. (1973), у некоторых куриных грудная мышца состоит почти исключительно из гликолитических волокон, адаптированных к мощной, но непродолжительной

работе. Такому составу мышцы вполне соответствует способность этих птиц к очень мощному кратковременному полету.

Наращивание массы тела у животных осуществляется в результате пластической активности мышечной ткани, реализуемой посредством ее механизмов. Управление ее наращиванием должно опираться на точные данные о природе этих механизмов [10].

Рост мышц, как и других тканей, происходит вначале путем размножения клеток, а позднее – путем роста или увеличения клеток. Рост мышц путем гиперплазии происходит, главным образом, в пренатальном периоде, а путем гипертрофии – в постнатальной жизни. При этом происходит утолщение волокон, увеличение их диаметра, а не их числа [2, 6]. Поэтому между скоростью роста массы мышц и интенсивностью увеличения размеров мышечных волокон существует прямая связь.

При морфометрическом исследовании грудных мышц цыплят-бройлеров нами было установлено, что под влиянием препарата «Катозал» увеличилось количество ядер на 12-17%. Ядра крупных волокон расположены недалеко друг от друга. Диаметр мышечных волокон превышал контрольные параметры на 23-45%, мышечные волокна плотно прилегают друг к другу, с незначительными прослойками соединительной ткани.

Рост и развитие отдельных органов происходит на фоне роста всего организма. Органы развиваются гетерохронно и с различной интенсивностью. В ранний постнатальный период онтогенеза с максимальной скоростью растут и физиологически «созревают» важнейшие органы и ткани цыпленка. К концу неонатального периода достигает максимума как относительная скорость роста тела, так и относительное потребление корма. Грудные мышцы, относительно быстро растущие после вывода, составляют основную массу потребляющих тканей [1, 5].

По данным Ф.Ф. Махортова и др. [7], рост мышц груди, ног и других органов цыпленка с суточного до семинедельного возраста происходит неравномерно. В суточном возрасте мышцы ног составляют 68,4%, грудные мышцы – 10,5% от всех мышц цыпленка. Относительное содержание грудных мышц в первую неделю жизни увеличивается в 5,5 раза, мышц крыльев, спины и шей – в 1,6 раза, мышц ног – на 6%. С 1 по 7 неделю содержание мышечной ткани у цыплят увеличивается с 13 г до 40,1 г/100 г живой массы, в том числе грудных мышц – до 13,9 г, ног – до 14,1 г, спины – 5,5 г, крыльев – до 4,4 и шей до 2,2 г.

К важному фактору, влияющему на наращивание мышечной ткани, следует отнести видовую наследственность. По данным И. Тучем-

ского и др. [11], выход потрошеной тушки у 42-дневных цыплят составляет 67,5%, абсолютная масса мышечной ткани за весь период выращивания увеличилась в 61 раз. Выход тушки с кожей у поросят в этом же возрасте составил 56,7%, то есть он меньше, чем у петушков. Абсолютная масса мышечной ткани у поросят за 42 дня увеличилась примерно в 11 раз. Абсолютная масса тушки ягнят от исходной за 42 дня увеличилась почти в 4 раза, мышц – более чем в 4 раза. Относительная масса мышечной ткани 42-дневных ягнят по сравнению с новорожденными повысилась с 59 до 65%. Это говорит о том, что интенсивность роста мышечной ткани у цыплят-бройлеров значительно выше, чем у других видов животных.

Также каждая порода данного вида сельскохозяйственных животных обладает специфическим для нее экстерьером, который определяет границы наращивания мышечной массы.

Исследования М.Ч. Жемухова [4] показали, что напряженность пророста мышц кроссов различается в пределах одного вида и носит ритмичный характер. У кросса «Конкурент» самую высокую величину показатель пророста мышц имеет в первые 10 дней после вылупления, с последующим снижением к 180-дневному возрасту. А у кур кросса «Хайсекс браун» данный показатель имеет наибольшую величину во второй декаде жизни и с 60 до 90-дневного возраста.

Одним из условий наращивания мышечной массы, установленное на модели вторично развивающихся мышц, заключается в оптимальном соотношении мышечной и соединительной ткани, способствующем наилучшему натяжению мышц, без которого дифференцировка мышечных волокон невозможна. Животное создает мышцам это условие путем движения [10].

Sandusky C.L. et al. [17] изучали влияние выращивания цыплят-бройлеров в обычных секциях и в секциях, оборудованных по ширине барьерами и горками для увеличения физической нагрузки на некоторые группы мышц. Выращивание цыплят-бройлеров в секции с одиночной горкой увеличивало скорость роста грудной, подключичной, икроножной и бедренноберцовой мышц. Выращивание цыплят-бройлеров в секции с двойной горкой увеличивало скорость роста длинной малоберцовой и бедренноберцовой мышц, и снижало этот показатель для икроножной мышцы. У 3-недельных цыплят-бройлеров, выращенных в секции с барьерами, масса грудных мышц была на 12,6% больше по сравнению с обычной секцией. У 4-недельных цыплят-бройлеров, выращенных в секции с одиночной горкой, масса грудной и бедренноберцовой мышц увеличивалась на 7,1 и 19,8% соответственно по сравнению с обычной секцией. По данным

анализа длины и ширины мышц заключили, что установка барьеров и горок внутри секций изменяет конформацию мышц.

Следующее условие наращивания массы мышц заключается в оптимальных взаимоотношениях между мышечной тканью и нервными компонентами. Нервная трофика – абсолютно необходимый фактор наращивания мышечной массы. Как и предыдущее, это условие зависит от оптимального действия пищевого фактора.

Ф.Ф. Махортов и др. [7] изучали влияние ограниченного кормления и добавок синтетических аминокислот в рацион на показатели белкового обмена, рост мышечной и жировой ткани у цыплят-бройлеров. Ограничение на 5% в корме бройлеров с 4-недельного выращивания при добавке в рацион 5% от нормы лизина и метионина повышает выход мышечной ткани на 3,3%. Ограничение на 7 и 10% в корме бройлеров с 4-нед. выращивания при добавке в рацион 7 и 10% от нормы лизина и метионина ведет к снижению живой массы на 6,0-6,8%, но к увеличению выхода мышечной ткани на 1,3-2,0%.

Заключение. Таким образом, на развитие мышечной ткани оказывают влияние различные факторы. Как внешние – содержание, кормление, так и внутренние – видовые и породные. Знание особенностей роста и развития мышечной ткани на ранних стадиях онтогенеза позволит направленно изменять ее развитие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, Л. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л. Антипова, В. Бердников, О. Петров // Птицеводство. – 2005. – № 2 – С. 32-34.
2. Борисов, И.Н. Филогенетические основы тканевой организации животных / И.Н. Борисов, П.В. Дунаев, А.Н. Бажанов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.
3. Вракин, В.Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова – М.: Колос, 1984 – 288с.
4. Жемухова, М.С. Мускулатура крыла домашних кур в постнатальном онтогенезе: автореф. дисс.на соискан. уч. степ. кандидата биол. наук., специальность 16.00.02/ М.С. Жемухова. – Ставрополь, 1999. – 20 с.
5. Журавлев, И.В. Пулы свободных аминокислот в кишечнике и грудных мышцах неонатальных мясных цыплят с разной скоростью роста/ И.В. Журавлев, В.И. Фисин, Т.Г. Айдинян, Д.А. Давтян // Докл. РАСХН. – 2000. – С. 40-41.
6. Манухина, А.И. Интенсивность роста и дифференцировка скелетных мышц и жировых депо у телят в онтогенезе/ А.И. Манухина, А.Г. Столярова, Н.П. Донченко// Бюллетень ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1986. – N. 1(80) – С. 70-74.
7. Махортов, Ф.Ф. Обмен белка, рост мышечной и жировой ткани у бройлеров при ограниченном кормлении / Ф.Ф. Махортов, Г.Г. Пажитнова / Интенсификация птицеводства – 1987 – С. 151-161.
8. Попова, Ю.А. Закономерности роста органов и потребление кислорода тканями у цыплят в эмбриогенезе и постэмбриональном онтогенезе: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.102 Попова Ю.А. – Краснодар, 1972 – 24с.
9. Родионов, В.А. Гистохимическая структура мышц птиц и млекопитающих: функциональные и филогенетические аспекты/ В.А. Родионов// Мышечная активность и жизнедеятельность человека и животных. – М., 1986. – С. 169-172.

10. Студитский, А.Н. Новые экспериментальные и теоретические подходы к проблеме наращивания мышечной массы у сельскохозяйственных животных/ А.Н. Студитский //Морфологические исследования в практике здравоохранения и животноводства/ Материалы конференции МОИП, МНОАГЭ и ИЭМЭЖ АНСФ – М., 1983. – С. 79-81.
11. Тучемский, Л. Качество и зрелость мяса цыплят-бройлеров/ Л. Тучемский, В. Никитченко Д. Никитченко// Птицеводство. – 2006. – №4. – С. 35-37.
12. Allen, R.E. Cellular aspects of muscle growth: myogenic cell proliferation/ R.E. Allen, R.A. Merkel, R.B. Young / J. of Animal Science. – 1979. – Vol. 49, N.2. – P. 115-127
13. Bischoff, R. Mitosis and the process of differentiation of miogenic cells in vitro / R. Bischoff; H. Holbzer // J. Cell. Biol. – 1969 – N.4. – P.188
14. Interosa, N. Differentiation of skeletal muscle in culture/ N. Interosa// Cell. Struct. Funct. – 1982. – N.7. – P. 91-109.
15. Konigsberg, J. Aspects of cytodifferentiation of skeletal muscle / J. Konigsberg // Organogenesis – N.Y., 1986. – P. 287.
16. Sandusky, C.L. Growth characteristics of selected broiler muscles as affected by age and experimental pen design / C.L. Sandusky , J.L. Heath / Poultry Sc. – 1988. – Т. 67, N 11. – P. 1557-1567.
17. Smith, D.P. Chicken breast muscle fiber type and diameter as influenced by age and intramuscular location / D.P. Smith, D.L. Fletcher/ Poultry Sc. – 1988. – Т. 67., N 6. – P. 908-913
18. Swatlayd, S. Muscle growth in the fetal and neonatal pig / S. Swatlayd // J. Animal Science. – 1973. – N 37a – P. 536-545.

УДК 636.52/.58:611.7:615.356(476.6)

МОРФОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАТОЗАЛА

Е.И. Хомутинник

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

***Аннотация.** Приведены данные о повышении продуктивности и морфологических изменениях в мышечной системе цыплят-бройлеров при применении препарата «Катозал». «Катозал» активизирует миогенез за счет увеличения площади и диаметра мышечных волокон, количества ядер. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения в птицеводстве препарата «Катозал» для наращивания мышечной ткани у цыплят-бройлеров.*

***Summary.** The data of increasing of productivity and morphological changes in chicken-broiler skeletal muscles with application of «Katozal» are shown. The preparation activates miogenesis due to increasing of square and diameter of the muscle fibres, quantity of the nucleus. Received results testify the profit of application of «Katozal» in poultry-keeping for growth of the chicken-broiler skeletal muscles.*

Введение. В мясном птицеводстве наиболее эффективно развивается бройлерная индустрия. Интерес к этой отрасли сельского хозяйст-