

6, № 1, ч. 2. – С. 28-31. 5. Крок, Г. С. Морфологические особенности сельскохозяйственных птиц в конце эмбриогенеза и в ранние периоды постэмбрионального онтогенеза / Г. С. Крок // Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных. – М., 1962. – Вып. 1. – С. 11-14. 6. Мазуркевич, Т. А. Особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки кишечника, дивертикулі Меккеля і сліпокишкових дивертикулах качок / Т. А. Мазуркевич, В. Т. Хомич // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. – 2017. – Т. 19, № 82. – С. 30-35. 7. Сапин, М. Р. Иммуные структуры пищеварительной системы / М. Р. Сапин. – М. : Медицина, 1987. – 224 с. 8. Селезнев, С. Б. Структурная организация иммунной системы птиц и млекопитающих : лекционный курс / С. Б. Селезнев. – М. : РУДН, 1999. – 31 с. 9. Сырцов, В. К. Периферические органы иммунной системы / В. К. Сырцов, Н. А. Волошин, У. Г. Алиева // Матеріали конференції «Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики». – 2011. – Вип. XXIV, № 1. – С. 8-11.

Статья передана в печать 20.04.2018 г.

УДК 546.7:657.514:612.1

МОРФОМЕТРИЯ СЕРДЦА ТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА АВТОНОМНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*Горальский Л.П., **Демус Н.В., *Сокульский И.Н., *Колесник Н.Л.

*Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

**Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

*В работе на основе комплексных исследований с помощью зоотехнических, анатомических, морфометрических и статистических методик установлены особенности строения и органомерметрические показатели сердца телок черно-пестрой породы, их морфологического статуса в зависимости от типа автономной регуляции сердечного ритма. Установлено, что интегрирующее влияние симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы опосредовано через соответствующие типы автономной регуляции сердечного ритма, предопределяет особенности строения сердца. Телочки с различными типами автономной регуляции сердечного ритма (симпатикотоническим, нормотоническим, парасимпатикотоническим) характеризуются соответствующими показателями массы сердца и его отдельных частей, а также различными линейными размерами. **Ключевые слова:** морфология, органомерметрические исследования, телочки, нервная система, сердце, сердечный ритм, грудной индекс, экстерьер животных.*

MORPHOMETRY OF A HEART OF CALVES OF BLACK AND MOTLEY BREED DEPENDING ON THE TYPE OF AUTONOMOUS REGULATION OF HEART RHYTHM

*Horalskyi L.P., **Demus N.V., *Sokulskyi I.M., *Kolesnik N.L.

*Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

** Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyi, Lviv, Ukraine

*The features of the structure and the organometric parameters of the heart of heifers of black and motley breeds, their morphological status depending on the type of autonomous regulation of the heart rhythm are established in the work on the basis of complex studies with the help of zootechnical, anatomical, morphometric and statistical techniques. It has been determined that the integrating influence of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system, mediated through appropriate types of autonomic regulation of the heart rhythm, predetermines the features of the heart structure. Calves with various types of autonomic regulation of the heart rhythm (sympathicotonic, normotonic, parasympathetic) are characterized by the corresponding parameters of the mass of the heart and its individual parts, as well as by various linear dimensions. **Keywords:** morphology, organometric studies, heifer, nervous system, heart, heart rhythm, chest index, the exterior of animals.*

Введение. Литературные данные свидетельствуют, что в утробном периоде и на следующих этапах онтогенеза, в период зрелости и старения у животных происходят морфологические и функциональные изменения сердца [1]. В зависимости от возраста меняется его форма, положение, масса, объемные и другие параметры как у животных, так и у людей [2]. У животных в онтогенезе формируются три основных морфологических типа сердца: удлинненно-суженное, конусовидное и расширенно-укороченное [3, 4, 5].

Регуляция работы сердца осуществляется за счет парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы [6, 7]. В состоянии покоя преобладает парасимпатическое влияние, тогда как симпатический тонус [8] отвечает за адаптацию сердечной мышцы к повышенным нагрузкам и стрессовым ситуациям [9, 10].

Поэтому чрезвычайно актуальной задачей сегодняшнего дня является изучение влияния автономного отдела нервной системы на рост и развитие животных с целью отбора элитных групп животных, из которых будет формироваться высокопроизводительное стадо. Однако регулирующее влияние автономной нервной системы на особенности строения сердечно-

сосудистой системы у телочек в процессе их роста, развития и формирования изучено недостаточно, что и обусловило наши исследования.

Материалы и методы исследований. Для опыта были отобраны телочки 6-месячного возраста черно-пестрой породы в количестве 24 голов, разделенных по принципу аналогов на три группы (по 8 голов в каждой) по типу автономной регуляции сердечного ритма. Первая группа была сформирована из телочек-симпатикотоников (СТ), вторая – нормотоников (НТ) и третья – парасимпатикотоников (ПСТ). При этом учитывали возраст животных, упитанность и их массу.

Для определения типа автономной регуляции сердечного ритма использовали электрокардиографию [11], что является основой метода вариационной пульсометрии, с помощью которого определяли степень напряжения регуляторных механизмов автономной нервной системы и динамику тонуса симпатических и парасимпатических центров в процессе роста и развития животных. На основе подсчетов и их анализа судили о состоянии автономной регуляции равновесия или о преобладании тонуса одного из отделов АНС у животных опытной группы. Это позволило разделить исследуемых животных на три группы: 1) телочки-симпатикотоники (преобладает тонус симпатического отдела АНС); 2) телочки-нормотоники (равномерно выраженный тонус обоих отделов АНС); 3) телочки-парасимпатикотоники (преобладает тонус парасимпатического отдела).

Анатомические методы исследования, сразу после забоя животных, включали морфометрию сердца и его абсолютную и относительную массу. В дальнейшем измеряли основные линейные показатели сердца подопытных животных (ширина, толщина и охват) на уровне горизонтальной плоскости, проходящей через середину верхней трети высоты желудочков. Длину сердца измеряли от дорсального края левого сердечного ушка к верхушке сердца.

Статистическая обработка цифрового материала проводилась с помощью компьютерной программы «Microsoft Excel». Разницу между двумя величинами считали достоверной при $P < 0,05$; $0,01$; $0,001$ [12].

Результаты исследований. Масса тела и экстерьер животных, включая линейные промеры их тела, являются критериями прогнозирования мясной и молочной продуктивности животных. Формирование соответствующих групп животных мясного или молочного направления в процессе роста и развития в значительной степени зависит от прогнозируемых трофических влияний автономной нервной системы.

На основе наших исследований установлено, что масса, промеры тела и экстерьер телочек, в зависимости от типа автономной регуляции, находятся в тесной связи с процессами формирования тонуса автономных центров. Обхват груди за лопатками у телочек всех исследованных групп, в зависимости от типа автономной регуляции, изменяется аналогично таким показателям, как высота в холке, ширина груди за лопатками, косая длина туловища и глубина груди. Это неслучайно, ведь такие морфометрические параметры взаимосвязаны между собой и в той или иной степени характеризуют тип автономной регуляции сердечного ритма у животных, а ширина, глубина, обхват груди за лопатками характеризуют не только развитие грудной клетки, но и размеры сердца и органов дыхания. При этом телочки-ПСТ имели наибольшие значения как массы, так и промеров тела. Несколькими ниже величина этих показателей была у животных-НТ и низкой – у телочек-СТ. Грудной индекс при этом всегда был выше у телочек-парасимпатикотоников и нормотоников, тогда как у телочек-симпатикотоников он был ниже и, соответственно, составил 60,2%.

Опытные телочки с различными типами автономной регуляции сердечного ритма, независимо от возраста, характеризуются соответствующими показателями массы сердца, его отдельных частей и линейными промерами.

По результатам органометрических исследований у телочек 6-месячного возраста наиболее существенная разница по показателям абсолютной массы сердца наблюдается также между группами животных с симпатикотоническим и парасимпатикотоническим типами автономной регуляции сердечного ритма (таблица 1). При этом абсолютная масса сердца у телочек-симпатикотоников составляет $705,7 \pm 1,80$ г, у животных-нормотоников ($687,3 \pm 4,68$ г) достоверно ($P < 0,01$) уменьшается на 18,4 г, а у животных-парасимпатикотоников ($678,2 \pm 3,60$ г) ($P < 0,001$) – на 27,5 г.

Каждый тип автономной регуляции сердечного ритма характеризуется соответствующей величиной чистой массы сердца. Приведенные данные чистой массы сердца телочек свидетельствуют о закономерности изменений величин абсолютной и чистой массы сердца в соответствии с типом автономной регуляции сердечного ритма. Причем их значение достоверно отличаются как между животными симпатикотониками и нормотониками, так и между симпатикотониками и парасимпатикотониками. Так, чистая масса сердца у телочек-СТ составляет $592,2 \pm 5,20$ г, что является достоверно ($P < 0,05$) на 15,1 г больше по сравнению с нормотониками и на 22,4 г ($P < 0,01$) – с животными-парасимпатикотониками (таблица 1).

Масса эпикардального жира составила $113,5 \pm 1,48$ г у телочек с симпатикотоническим типом регуляции ритма сердца была наибольшей. У телочек-парасимпатикотоников масса эпикардального жира соотносимо с животными-симпатикотониками и достоверно уменьшилась ($P < 0,05$) на 5,1 г и составляет $108,4 \pm 1,34$ г (таблица 1).

Адаптируясь к соответствующим условиям гемодинамики, обусловленным трофическими влияниями со стороны вегетативной нервной системы, сердце телочек, в зависимости от типа

автономной регуляции, характеризуется не только различными показателями абсолютной и относительной его массы, но и определенными различиями в размерах.

Таблица 1 – Весовые показатели сердца телочек 6-месячного возраста ($M \pm m$, $n = 24$)

Показатели	Тип автономной регуляции		
	СТ	НТ	ПСТ
Абсолютная масса сердца, г	705,7±1,80	687,3±4,68**	678,2±3,60***
Чистая масса сердца, г	592,2±5,20	577,1±3,93*	569,8±3,71**
Масса эпикардального жира, г	113,5±1,48	110,7±1,63	108,4±1,34*

Примечания: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Исследованные нами линейные промеры сердца связаны с размерами грудной клетки и типом регуляции сердечного ритма. Существует определенная зависимость между шириной сердца и шириной грудной клетки, а также между глубиной грудной клетки и высотой сердца, что подчеркивает определенную связь линейных размеров сердца с размерами грудной клетки.

Очевидно, различные типы автономной регуляции сердечного ритма отличаются определенными особенностями гемодинамики, а, следовательно, сердце телок каждого типа характеризуется не только вышеперечисленными соответствующими показателями массы, но и различиями в его размерах. Так, у животных-симпатикотоников и парасимпатикотоников разница в показателях высоты сердца составляет 8 мм (рисунок 1) ($P < 0,01$). Причем высота сердца является большей у животных-ПСТ – 167,8±1,74 мм, а наименьшей у животных-СТ – 159,8±1,48 мм. Исследуемые показатели у животных-НТ преобладают данные животных-СТ на 2,7 мм.

При исследовании ширины сердца у телочек с различными типами автономной регуляции сердечного ритма наблюдали зависимость от его высоты. Наибольшая ширина сердца у животных-СТ – 100,3±1,86 мм и наименьшая – у животных-ПСТ – 84,5±2,41 мм, разница между ними составляет 15,8 мм ($P < 0,001$), а разница между показателями ширины сердца у животных-СТ и животных-НТ составляет 6,8 мм ($P < 0,01$).

По показателям окружности сердца можно отметить разницу между типами автономной регуляции сердечного ритма, а именно: у животных-СТ – 321,7±2,69 мм, у животных-ПСТ – 296,5±2,44 мм ($P < 0,001$), разница между ними составляет 25,2 мм. У животных-НТ по сравнению с животными-СТ окружность сердца на 14 мм меньше и равна 307,7±3,16 мм ($P < 0,01$).

Из всех исследованных линейных промеров сердца видно, что у животных-ПСТ сердце имеет удлинненно-суженную форму. У животных-СТ наблюдается наименьший показатель высоты сердца и наибольшие значения ширины сердца и его окружности, вместе с тем есть наибольшие показатели массы сердца, что свидетельствует о том, что этот орган у них имеет расширенно-укороченную форму.

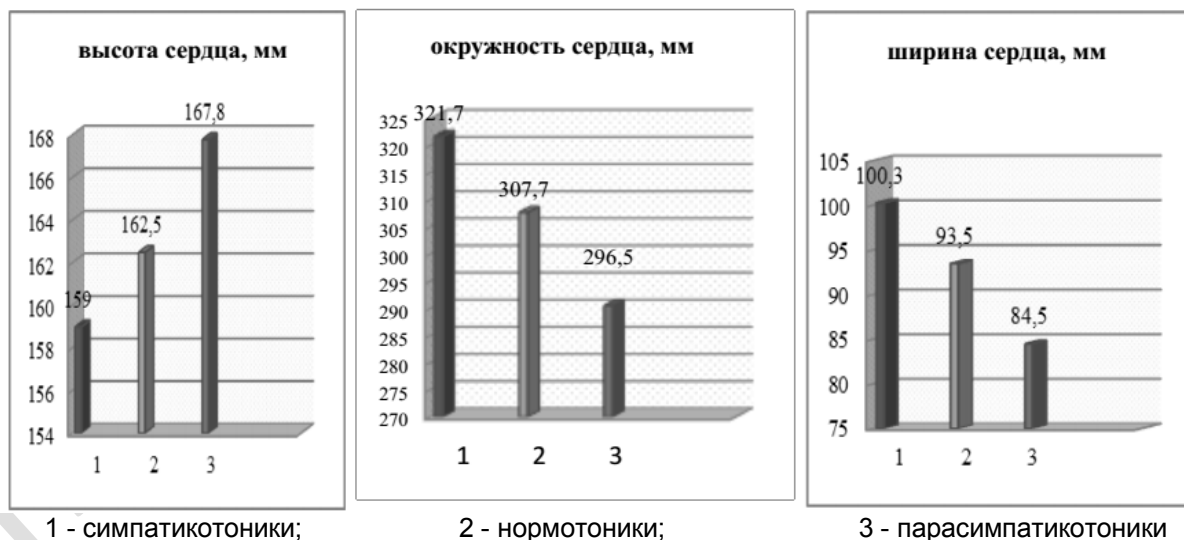


Рисунок 1 - Линейные показатели сердца телочек 6-месячного возраста

Животные с нормотоническим типом автономной регуляции сердечного ритма имеют промежуточные исследуемые показатели между животными-СТ и животными-ПСТ, в связи с чем и форма сердца у них есть умеренно удлинненная и умеренно расширенная.

Заключение. Процессы роста и развития телок по показателям массы тела и экстерьера находятся в тесной связи с процессами формирования тонуса автономных центров. Телочки с различными типами автономной регуляции сердечного ритма (симпатикотонический, нормотонический и парасимпатикотонический), независимо от возраста, характеризуются соответствующими показателями массы сердца в целом и его отдельных частей, а также различными линейными промерами. Сердце телочек-ПСТ, согласно его линейным промерам, имеет удлиннен-

но-суженную форму, у животных-СТ – расширенно-укороченную. Животные с нормотоническим типом автономной регуляции сердечного ритма имеют промежуточные показатели между животными-СТ и животными-ПСТ, в связи с чем форма сердца у них умеренно удлинённая и умеренно расширенная.

Литература. 1. Подковыров, Я. Т. Закономерности роста сердца крупного рогатого скота в онтогенезе / Я. Т. Подковыров // *Возрастная и экологическая морфология животных в условиях интенсивного животноводства*. – Ульяновск, 1987. – С. 66 – 67. 2. Волошин, О. С. Особливості автономної нервової регуляції та серцевої діяльності в осіб різного віку / О. С. Волошин, І. Б. Чень // *Тернопіль – 2011*. – № 4. – С. 24–28. 3. Тибінка, А. М. Особливості будови серця та дрібних артеріальних судин у свиней різних типів автономної регуляції серцевого ритму / А. М. Тибінка // *Науковий вісник Львівської державної академії вет. медицини імені С. З. Гжицького*. – Том. 5 (№2). – Ч. 3. – Львів. – 2003. – С. 176–180. 4. Pérez, W. Gross anatomy of the heart of the alpaca (*Vicugna pacos*, Linnaeus 1758) / W. Pérez, V. Méndez, N. Vazquez, M. Navarrete, H. E. König // *Anat Histol Embryol*. 2017. – Vol. 46. – pp 498–505. doi: 10.1111/ah.12327. 5. Cope, L. A. A typical Chordae Tendineae of the Canine (*Canis familiaris*) Right Atrioventricular Valve / L. A. Cope // *Anat Histol Embryol*. – 2016. – vol. 45(6). – P. 485–489 doi: 10.1111/ah.12231. 6. Лепяко, А. А. Порівняльна характеристика автономної регуляції серця, пошкодженого адреналіном, у різностатевих щурів при старінні / А. А. Лепяко // *Здобутки клін. і експерим. мед.* – 2008. – № 1. – С. 44–47. 7. Yusupov, T. T. Stavskaya, O. N. Timkina, M. I. The heterogeneous response of skeletal muscle arterioles to sympathetic stimulation // *Microcirculation. Clinical and Experimental*. – 1984. – Vol. 3, № 3/4. – P. 375 – 379. 8. Xanthos, T. Anatomic variations of the cardiac valves and papillary muscles of the right heart / T. Xanthos, I. Dalivigkas, K. A. Ekmektzoglou // *Ital J Anat Embryol*. – 2011. – vol. 116(2). – P. 111–26. 9. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кирилов, С. З. Клецкин // *М : Наука*, 1984. – 222 с. 10. Карповський, В. І. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко // *Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок*. – Вип. 13. №1/2. – Львів. – 2012. – С. 105–108. 11. Роцевский, М. П. Электрокардиология копытных животных / М. П. Роцевский. – Л : Наука, 1978. – 166 с. 12. Горальський, Л. П. Основи гістологічної техніки і морфологічної методи дослідження у нормі та при патології: навч. посібник / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2015. – 288 с.

Статья передана в печать 11.04.2018 г.

УДК 591.4:636.52/.58:619

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СУБПОПУЛЯЦИЙ CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺- ЛИМФОЦИТОВ ТИМУСА КУР ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА

Гуральская С.В.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

На основе наших результатов получены данные о структуре, закономерности роста и развития тимуса кур, которые свидетельствуют о незавершенности его морфогенеза в раннем периоде постнатального онтогенеза, что необходимо учитывать при составлении программ вакцинопрофилактики. Установлено, что у вакцинированных против инфекционного бронхита кур происходит усиление активности гуморального иммунитета, о чем свидетельствует рост В-лимфоцитов с маркерами CD20⁺ в тимусе. Вместе с тем происходила активизация звена клеточного иммунитета, на что указывает активный рост Т-цитотоксических клеток с маркерами CD8⁺. **Ключевые слова:** инфекционный бронхит, вакцинация, куры, тимус, морфология, иммуногистохимия, морфометрические исследования.

DYNAMICS OF CHANGES OF SUBPOPULATIONS CD4⁺, CD8⁺, CD45RA⁺, CD20⁺- LYMPHOCYTES OF CHICKEN THYMUS FOR VACCINATION AGAINST INFECTIOUS BRONCHITIS

Huralska S.V.

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

On the basis of the obtained results the data about the structure, laws of growth and development of the thymus chickens, which indicate the incompleteness of their morphogenesis in the early period of postnatal ontogenesis, that must be considered when drawing up programmers of vaccination obtained. It was found increasing of activity of humoral immunity in chickens vaccinated against infectious bronchitis, as evidenced by the increase B-lymphocytes with markers CD20⁺ in thymus. However, there was activation of cellular immunity, as indicated by the active growth of T-cytotoxic cells and normal T-killer cells with the marker CD8⁺. **Keywords:** infectious bronchitis, vaccination, chickens, thymus, morphology, immunohistochemistry, morphometric studies.

Введение. Инфекционный бронхит птиц регистрируется во всех странах мира и наносит значительные экономические убытки промышленным и фермерским птицефабрикам. Одной из актуальных проблем в птицеводстве остается выбор оптимальных программ иммунизации птицы против инфекционного бронхита кур [1-3]. Для понимания патогенеза заболевания птицы в последние годы большое внимание уделяется изучению особенностей развития, строения и функционирования органов иммунной системы [3, 4].

Средства диагностики вирусных болезней птицы, используемые на сегодняшний день, трудоемкие, недостаточно чувствительные и специфические.