

3. Советкина Т.М. Клеточный женьшень как источник биологически активных веществ для пищевой промышленности: дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2000. – 188 с.
4. Стояновский В.Г., Свитинский В.В. Механизмы адаптации животных к действию отрицательных раздражителей // Ветеринарные проблемы промышленного животноводства: тез. докл. Респ. науч.-произв. конф. – Белая Церковь, 1995. – С. 66–67.



УДК 619:616-091.8:636

Е.Г. Турицына, Е.А. Климова

ДИНАМИКА ВОЗРАСТНЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕПЕЛОВ

Представлена морфометрическая характеристика тимуса, фабрициевой сумки и селезенки перепелов в постнатальном онтогенезе. Установлены возрастные закономерности развития органов иммунной системы перепелов от суточного до 120-дневного возраста.

Ключевые слова: перепел, морфометрия, тимус, фабрициева бурса, селезенка.

E.G. Turitsyna, E.A. Klimova

THE AGE MORPHOMETRIC INDICATOR DYNAMICS OF THE QUAIL IMMUNE SYSTEM ORGANS

The morphometric characteristics of thymus, Fabricius bursa, spleen of quails in the postnatal ontogenesis is presented. The age peculiarities of the quail immune system organ development from the daily to 120-days age are determined.

Key words: quail, morphometry, thymus, Fabricius bursa, spleen.

Введение. Промышленное птицеводство характеризуется высокой эффективностью производства за счет концентрации большого поголовья на ограниченной территории, применения современных технологий и получения максимального количества продукции при относительно низких затратах [Фисинин В.И., 2004]. Последние годы широкое распространение получила такая отрасль птицеводства, как перепеловодство [Задорожная Л.А., 2004]. Перепела являются наиболее мелкой сельскохозяйственной птицей. Разводят её для получения высокопитательных яиц и диетического мяса, имеющего своеобразный вкус. Половая зрелость перепелов наступает рано и характеризуется высокой яйценоскостью. Птица отличается значительной устойчивостью к различным заболеваниям [Рахманов А.И., 2006; Белякова Л.С., 2006]. Однако морфологическая основа высокой резистентности перепелов окончательно не установлена и требует уточнений и дополнений.

Изучение возрастной морфологии органов иммунной системы позволяет выявить закономерности их развития и формирования, а также критические периоды становления не только иммунной системы, но и всего организма.

Цель исследований. Изучение морфометрической характеристики органов иммуногенеза японского перепела в постнатальном периоде развития. Для реализации данной цели поставлены следующие **задачи**: провести морфометрические исследования тимуса, фабрициевой бursы и селезенки перепелов от суточного до 120-суточного возраста.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены во второй половине 2013 года на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет». Объектом исследований являлся японский перепел (*Coturnix japonica*), поступивший из вивария парка флоры и фауны «Роев ручей». Материалом для исследований служили тимус, фабрициева бурса и селезенка. Убой экспериментальной птицы проводился путем декапитации. Отбор материала осуществляли от суточного до 35-дневного возраста с интервалом в семь суток, а затем у 60-, 90- и 120-суточной птицы. Всего исследовано 45 голов.

Взвешивание перепелов и органов производили на торсионных весах WT (Польша) и аналитических лабораторных весах ВЛ-224 с точностью до 0,001 г. Морфометрические исследования включали определение абсолютной массы тела, абсолютной и относительной массы органов, их весовых индексов, а также параметров, отражающих интенсивность роста, – абсолютный, относительный и среднесуточный прирост. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Вычисляли средние арифметические (M) и их ошибки (m). Разницу возрастных морфометрических показателей считали достоверной при $P \leq 0,05$. Статистическую обработку данных проводили на ПК с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Морфометрические исследования тимуса, фабрициевой бursы и селезенки перепелов показали разную динамику и интенсивность их роста в зависимости от возраста и вида органа (рис.).

Тимус, или зобная (вилочковая) железа, – центральный орган иммунной системы, отвечающий за антигеннезависимую пролиферацию Т-лимфоцитов. Он состоит из двух удлинённых долей (правой и левой), лежащих под кожей в области шеи вдоль яремных вен. Каждая доля, в свою очередь, состоит из уплотнённых долек овальной или бобовидной формы, начинается на уровне третьего шейного позвонка и заканчивается вблизи щитовидной железы при входе в грудобрюшную полость.

Исследования показали возрастные изменения абсолютной массы тимуса. У суточных перепелов она колебалась от 0,009 г до 0,040 г и в среднем составила $0,019 \pm 0,010$ г. Показатели относительной массы органа варьировали от 0,108 до 0,503 %, весовой индекс находился на уровне $2,29 \pm 1,1$ ед. Значительные индивидуальные колебания морфометрических показателей тимуса косвенно свидетельствовали о неоднородности яиц, заложенных на инкубацию, и неравномерности развития птицы при вылуплении.

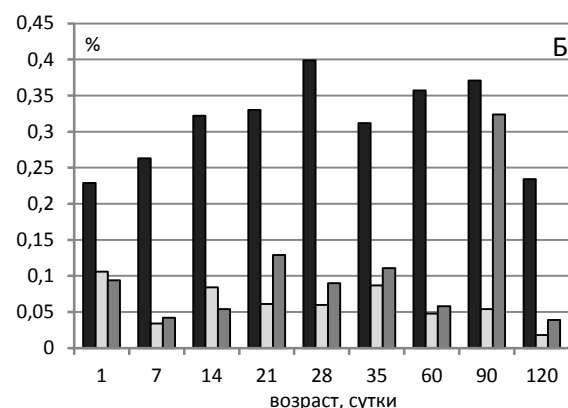
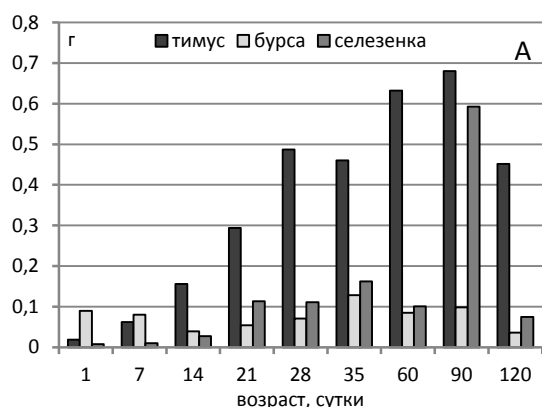
В течение первой недели жизни абсолютная масса тимуса выросла более чем в три раза и составила $0,062 \pm 0,010$ г ($P < 0,05$), относительная масса органа увеличилась на 14,8 %, абсолютный прирост за первую неделю жизни достиг 0,043 г, относительный прирост – 106,2 %, среднесуточный прирост – всего 0,006 г. Абсолютная масса тимуса у двухнедельной птицы колебалась от 0,121 до 0,178 г, что в 8 раз превысило показатели суточной птицы ($P < 0,01$). Весовой индекс варьировал от 2,73 до 3,93 ед. Интенсивность роста органа замедлилась до 86,8 %, абсолютный и среднесуточный прирост вырос почти в два раза по сравнению с показателями семисуточных перепелов ($P < 0,05$).

У птицы трехнедельного возраста абсолютная масса тимуса достигла $0,294 \pm 0,04$ г, что на 88,5 % выше, чем у 14-суточной птицы ($P < 0,05$). Относительная масса органа сохранилась на прежнем уровне, абсолютный прирост составил 0,138 г, а среднесуточный – 0,019 г, скорость роста опустилась до 61,3 %. На 28-е сутки масса тимуса увеличилась в 25,6 раза ($P < 0,001$), относительная масса выросла почти на 70 % ($P < 0,05$). В этот период среднесуточный прирост достиг своих максимальных показателей и составил 0,027 г. Абсолютный прирост соответственно вырос до 0,193 г. В то же время интенсивность роста органа замедлилась до 49,5 %.

На 35-е сутки жизни наблюдалось снижение динамики роста всех морфометрических показателей тимуса (рис., Б). Средний показатель абсолютной массы органа сократился почти на 5 % относительно предыдущего возраста и составил $0,460 \pm 0,07$ г. Аналогичную тенденцию демонстрировали данные относительной массы и весового индекса. В этот период показатели интенсивности роста, абсолютного и среднесуточного прироста опустились до отрицательных значений.

К концу второго месяца жизни наблюдался рост морфометрических показателей тимуса относительно и суточного, и 35-суточного возраста. Абсолютная масса тимуса выросла за 60 суток более чем в 33 раза и составила $0,632 \pm 0,01$ г ($P < 0,001$), весовой индекс колебался незначительно – от 3,39 до 3,74 ед., абсолютный прирост составил 0,173 г, среднесуточный – 0,007 г. Показатели относительного прироста поднялись с отрицательных значений до 31,5 %. За три месяца наблюдений абсолютная масса органа выросла почти в 36 раз ($P < 0,001$) и достигла $0,68 \pm 0,01$ г (рис., А), относительная масса составила 0,37 %. В то же время показатели интенсивности роста находились на минимальном уровне, среднесуточный прирост составил всего 0,002 г.

У четырехмесячных перепелов рост тимуса прекратился. Абсолютная масса органа уменьшилась до $0,452 \pm 0,07$ г, что почти на 35 % ниже показателей 90-суточной птицы ($P \leq 0,5$). Относительная масса органа колебалась от 0,183 до 0,232 %, весовой индекс опустился до $2,34 \pm 0,4$ ед. Показатели абсолютного и среднесуточного прироста вновь снизились до отрицательных значений, что свидетельствовало о завершении постнатального морфогенеза тимуса и развёртывании процессов возрастной инволюции.



Динамика возрастных показателей абсолютной (А) и относительной (Б) массы органов иммуногенеза японского перепела

Фабрицевая сумка (бурса) – лимфоэпителиальный полостной складчатый орган, мешковидной формы, расположенный между дорсальной стенкой клоаки и позвоночным столбом, является дивертикулом проктодеума клоаки [Селезнев С.Б., 2000]. В бурсе происходит антигеннезависимая пролиферация В-лимфоцитов, что характерно для центральных органов иммунной системы. Кроме того, для бursы характерно развитие интенсивной плазмочитарной реакции в ответ на антигенное раздражение, что характеризует её как периферический орган иммуногенеза.

Фабрицевая бурса у суточных перепелов развита равномерно, о чем свидетельствовали незначительные колебания её морфометрических показателей. Абсолютная масса органа в среднем составила $0,009 \pm 0,00$ г, относительная масса – $0,106 \pm 0,00$ % (рис.). В течение первой недели жизни рост органа не наблюдался, более того, показатели абсолютного, среднесуточного и относительного прироста имели отрицательные значения. Интенсивный рост органа зарегистрирован в конце второй недели жизни. У 14-суточных перепелов масса органа выросла в 4,3 раза относительно исходных показателей и составила $0,039 \pm 0,01$ г ($P < 0,01$). Темпы роста достигли максимальных показателей в 135,2 %, среднесуточный прирост составил 0,004 г.

У трехнедельной птицы абсолютная масса бursы увеличилась до $0,054 \pm 0,01$ г, что на 38,5 % больше предыдущих показателей. В то же время относительная масса бursы снизилась до 0,061 %, что свидетельствует об опережающем росте живой массы перепелов в этот период постнатального онтогенеза. За первый месяц жизни абсолютная масса органа выросла почти в 8 раз и составила $0,071 \pm 0,01$ г ($P < 0,01$), относительная масса осталась на прежнем уровне (рис., Б). Показатели скорости роста опустились до 27,6 %, абсолютный прирост незначительно увеличился и показал 0,017 г.

У 35-суточных перепелов показатели абсолютной массы значительно выросли и составили $0,128 \pm 0,02$ г. Относительная масса колебалась от 0,058 до 0,120 %. Весовой индекс достиг $0,87 \pm 0,1$ ед. Абсолютный и среднесуточный прирост бursы поднялся до максимальных величин и составил 0,056 и 0,008 г соответственно. У 60-суточных перепелов все морфометрические параметры фабрицевой бursы сократились на 45–55 % относительно 35-суточной птицы, а показатели интенсивности роста приобрели отрицательные значения.

У трехмесячной птицы абсолютная масса бursы вновь выросла, но не достигла максимальных показателей 35-суточных перепелов (рис., А). Весовой индекс бursы колебался от 0,37 до 0,63 ед., в среднем составил $0,54 \pm 0,1$ ед. Относительный прирост органа едва превысил 15 %.

В возрасте 120 суток у перепелов абсолютная масса бursы сократилась до $0,036 \pm 0,01$ г. Показатели относительной массы органа также уменьшились и находились в диапазоне от 0,012 до 0,023 % (рис., Б). Значения абсолютного и среднесуточного прироста опустились до отрицательных значений, что характерно для возрастной инволюции органа.

У японских перепелов селезенка расположена между мышечной и железистой частями желудка, является самым крупным лимфоидным органом, имеет неправильную округлую форму и красновато-коричневый цвет. Представляет собой мощный фильтр для чужеродных белков, погибших форменных элементов и микроорганизмов, попавших непосредственно в кровоток, участвует в синтезе специфических анти-тел [Хрусталева И.В., 2002].

Абсолютная масса селезенки суточных перепелят варьировала от 0,006 до 0,009 г, в среднем составила $0,008 \pm 0,00$ г. Показатели относительной массы колебались от 0,075 до 0,119 % (рис., Б). Весовой индекс находился на уровне $0,94 \pm 0,1$ ед.

В течение первой недели жизни абсолютная масса селезенки сохранилась на уровне показателей суточных перепелят, при этом весовой индекс органа уменьшился в два раза – до $0,42 \pm 0,00$ ед. ($P \leq 0,01$). Абсолютный прирост селезенки семисуточных перепелов составил 0,0021 г, относительный прирост – 24,9 %, среднесуточный прирост – 0,0003 г.

К концу второй недели жизни абсолютная масса органа выросла более чем в три раза относительно показателей суточной птицы ($P \leq 0,001$). Весовой индекс органа увеличился почти на 29 % относительно показателей предыдущего периода и составил $0,54 \pm 0,1$ ед. ($P \leq 0,05$). Абсолютный прирост вырос незначительно, интенсивность роста органа достигла 89,5 %.

Морфометрические показатели селезенки трехнедельных перепелов характеризовались крайней неоднородностью, о чем свидетельствовали значительные индивидуальные колебания полученных данных. В этот период абсолютная масса составила $0,113 \pm 0,04$ г, значения относительной массы варьировали в широком диапазоне от 0,048 до 0,280 %, весовой индекс вырос почти в 2,5 раза ($P \leq 0,01$). Среднесуточный прирост органа увеличился до 0,012 г, скорость роста составила 122,9 %.

К концу первого месяца жизни абсолютная масса селезенки сократилась незначительно – до $0,111 \pm 0,02$ г. Показатели относительной массы колебались от 0,059 до 0,118 %, весовой индекс снизился до $0,90 \pm 0,1$ ед. Показатели темпа роста опустились до отрицательных значений.

На втором месяце жизни показатели абсолютной и относительной массы органа вновь увеличились (см. рис.). Среднесуточный прирост составил 0,007 г, относительный прирост опустился до 37,5 %. На 60-е сутки морфометрические показатели селезенки вновь сократились, приближаясь к показателям второй недели жизни перепелов. Показатели интенсивности роста опустились до отрицательных значений.

У трехмесячной птицы зарегистрированы максимальные темпы роста за весь период исследований. Абсолютный прирост составил 0,492 г, среднесуточный – 0,016 г, интенсивность роста достигла максимальных показателей в 141,8 %. Абсолютная масса селезенки за три месяца жизни увеличилась с $0,008 \pm 0$ до $0,593 \pm 0,03$ г, то есть в 74 раза ($P < 0,001$). Относительная масса органа выросла почти в 3,5 раза ($P < 0,01$). Показатели весового индекса находились в диапазоне от 2,98 до 3,52 ед.

В конце наблюдений у птицы 120-суточного возраста зафиксировано сокращение всех морфометрических параметров, при этом показатели интенсивности роста приобрели отрицательные значения.

Выводы. Динамика морфометрических показателей органов иммунной системы перепелов зависит от возраста и вида органа. Тимус и селезенка поступательно растут в течение первых трех месяцев жизни. Фабрициева бурса достигает максимальных морфометрических показателей на 35-е и 90-е сутки. Замедление темпов роста органов на втором месяце жизни может расцениваться как критичный период для иммунной системы и резистентности организма в целом.

Литература

1. *Белякова Л.С.* Технология содержания и выращивания перепелов // Птицеводство. – 2006. – № 2. – С. 16–17.
2. *Перепеловодство / Л.А. Задорожная [и др.].* – М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: Сталкер, 2004. – 93 с.
3. *Рахманов А.И.* Разведение домашних и экзотических перепелов. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 63 с.
4. *Селезнев С.Б.* Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих: эволюционно-морфологическое исследование: автореф. дис. ...д-ра вет. наук. – Иваново, 2000. – 27 с.
5. *Фисинин В.И.* Новые научные и практические подходы в развитии мирового и отечественного птицеводства // Современная ветеринарная защита в промышленном птицеводстве. – СПб.: МГК, 2004. – 611 с.
6. *Хрусталева И.В.* Закономерность развития и адаптации органов иммунной системы в раннем постнатальном онтогенезе животных // Морфология. – 2002. – Т. 121. – № 2. – С. 169.