

УДК 636.592:611.1:611.438:615.37

## МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФАБРИЦЕВОЙ БУРСЫ ИНДЕЕК В ПЕРИОД ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Якименко Л.Л., Мацинович А.А., Якимчик А.Ф., Якименко В.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Проведено анатомическое исследование фабрициевой бursы индеек в период постнатального онтогенеза.*

*Anatomic research bursa of Fabricius of turkeys during the period postnatal ontogenesis is carried out.*

**Введение.** Фабрициева бурса (клоакальная сумка) – bursa Fabricii (cloacalis) – центральный орган иммунной системы птиц, в котором из стволовых клеток костного мозга формируется популяция В-лимфоцитов. В дальнейшем В-лимфоциты покидают бурсу и заселяют тимуснезависимые зоны периферических органов и структур иммунной системы, где под влиянием антигенов происходит дифференцировка и превращение в антителосинтезирующие плазматические клетки [2, 4, 5]. По мнению некоторых авторов, бурсу можно рассматривать и как периферический орган иммунной системы в связи с тем, что она имеет структуру, сходную с лимфоидными бляшками кишечника, способна процессировать антигены и участвовать в антителообразовании [7]. По некоторым данным, бурса птиц выделяет гуморальные факторы, аналогичные таковым тимуса, оказывающие влияние на дифференцировку В-лимфоцитов и состояние гуморального иммунитета [2, 9, 12]. Однако эндокринные функции бursы и их влияние до сих пор досконально не изучены.

Еще в 1621 году Геронимус Фабрициус впервые описал у цыплят неизвестный орган, расположенный на дорсальной стенке клоаки в виде полуовального дивертикула. В честь первооткрывателя орган был назван «фабрициева сумка или бурса» [12]. Сам Фабрициус первоначально рассматривал ее как семяприемник. Некоторые исследователи считали бурсу мочевым пузырем, сравнивали ее с анальными железами млекопитающих, расценивали ее как гомолог купферовых желез, сравнивали со щитовидной железой, миндалинами [11]. Долгое время бурса считалась рудиментарным органом. Первые указания о том, что фабрициева сумка связана с иммунными реакциями, дали Б. Глик и соавт. в 1956 году [11, 12]. Они установили, что куры, бурсэктомизированные в раннем возрасте, более чувствительны к экспериментальному заражению сальмонеллами. Появление клоакальной сумки у птиц считается существенным шагом в эволюции иммунной системы [12]. Вместе с тимусом она играет важную роль в стабильности иммунных реакций у птиц.

Уже на ранних этапах эмбриогенеза орган играет первостепенную роль в формировании способности к образованию антител [8]. Контроль самосозревания В-лимфоцитов и формирование гуморального иммунитета являются важнейшими функциями фабрициевой бursы. Наиболее активно это свойство проявляется в течение первых трех месяцев жизни цыплят [10, 13]. Фабрициева бурса является индикаторным органом при изучении состояния иммунитета у кур [6]. Степень развития фабрициевой бursы птиц оказывает непосредственное влияние на устойчивость организма к болезням, поэтому изучению морфологии данного органа уделяется повышенное внимание многих исследователей.

Несмотря на многочисленные исследования, фабрициева бурса птиц изучена недостаточно полно, в частности, ее видовые особенности и онтогенетические преобразования.

Фабрициева бурса птиц представляет собой полый трубкообразный орган, фактически являющийся дивертикулом клоаки. Отдельные авторы утверждают, что сумка птиц является самостоятельным лимфоэпителиальным органом, функционирующим по типу миндалин, лимфопоэтического компонента слизистой оболочки желудка, тонкого и толстого кишечника и является своеобразным аналогом аппендикса человека. В момент вывода у цыплят яйценосных пород орган имеет размеры около 5 мм в длину и массу 0,05 г. Ряд авторов указывает на недостаточную зрелость органа у птиц после вылупления [3, 7]. Абсолютная и относительная масса органа изменяется с возрастом. Данные относительно максимального значения этих показателей разноречивы. Так, некоторые исследователи отмечают максимальную массу бursы кур в 75-80 суток [1], у кур породы «Ломан Браун» – в 90 суток [7]. В эти же возрастные периоды отмечаются и максимальные размеры органа. В дальнейшем с возрастом происходит снижение массовых и линейных показателей фабрициевой бursы. Форма органа может варьировать в зависимости от вида: у голубей она куполообразная, у перепелов и кур – овальная, у воробьиных – грушевидная, у кукушки – булавообразная, а у попугаев и пеликанов – мешкообразная [10, 12]. У птиц мясных пород размеры и масса органа несколько большие, чем у диких и яйценосных [12].

**Материалы и методы.** Целью исследования явилось установление особенностей морфологии фабрициевой бursы у индеек белой широкогрудой породы в постнатальном онтогенезе. Объектом исследования служили индейки белой широкогрудой породы различного возраста и пола, выращиваемые на промышленной основе в условиях РУП «Племптицезавод «Белорусский» Минской области. Для изучения макро- и микроморфологии фабрициевой бursы в постнатальном онтогенезе было использовано 140 индеек в возрасте от 1 до 300 суток, разделенных на 8 возрастных групп: 1, 10, 20, 30, 70, 110, 220, 300 суток. Данная порода индеек является основной в промышленном птицеводстве Беларуси и используется для получения мясной продукции.

Методы анатомического исследования включали: обычное препарирование с помощью общеизвестных анатомических инструментов, тонкое препарирование с использованием налобной лупы и стереоскопического микроскопа МБС-10. Исследования проводились как на свежем материале, так и после его фиксации в 3-5% растворе формалина. Для исследования фабрициевой бursы у тушек индеек изолировали тазовые конечности, вскрывали грудобрюшную полость по брюшным мышцам, удаляли кишечник и все органы, оставляя лишь часть прямой кишки, мочеточники, клоаку, половые органы. На приготовленных таким образом препаратах изучали топографию, форму, цвет, консистенцию, линейные размеры, источники кровоснабжения органов. Линейные

размеры фабрициевой бursы измеряли с помощью линейки с ценой деления 1 мм, штангенциркуля и окулярной линейки микроскопа МБС-10. Массу органов измеряли на электронных весах Scout Pro SP402 с точностью до 0,01 г.

**Результаты исследования.** Фабрициева бурса (клоакальная сумка) индеек является непарным полостным органом в виде дивертикула дорсальной стенки проктодеума клоаки, с которым соединяется коротким, узким протоком.

Анатомически на органе выделяют следующие части: краниальный и каудальный концы, дорсальную, вентральную и латеральные поверхности. Краниальный конец бursы направлен в грудобрюшную полость. Каудальный конец значительно уже краниального, обращен к хвостовым позвонкам. Дорсальная поверхность органа прилежит к пояснично-крестцовой кости. Вентральная – направлена к дорсальной стенке клоаки и соприкасается с ней. Латеральные поверхности бursы индеек прилежат к мочеточникам, у самцов – к семяпроводам, а у самок слева – к скорлуповой части яйцевода.

Проток клоакальной сумки является своеобразным сужением самого органа, связывающим его с задним отделом клоаки. Проток имеет два отверстия: бурсальное и клоакальное. Бурсальное отверстие имеет округлую форму за счет содержания в его стенке большого количества гладкой мышечной ткани. Клоакальное – щелевидное, открывается близ сфинктера клоаки, ограничено складками слизистой оболочки проктодеума.

**Форма** бursы у индеек изменяется с возрастом. У суточных индюшат бурса имеет шаровидную форму в виде небольшой горошины. С 10-суточного возраста она приобретает овальную форму. Данная форма присутствует в 84% случаев и сохраняется на всех этапах дальнейшего развития индеек. Однако у птиц до месячного возраста овал расширен в высоту, утолщен, а после 110 суток сумка постепенно удлиняется, сужается, приобретая удлиненноовальную форму. В 14% случаев у индеек старше 20 суток встречается бурса сердцевидной формы, образованной за счет разделения дорсальной поверхности продольной бороздой и раздвоения краниального конца. В 12% случаев выявлена грушевидная форма фабрициевой бursы, которая характеризуется большей округлостью краниального конца и постепенным сужением каудального с плавным переходом в бурсальный проток.

В зависимости от формы бursы изменяется и положение ее протока. В округлой бурсе он выходит посреди вентральной поверхности органа, а в органах других форм проток смещен к каудальному концу.

У 300-дневных индеек наличие бursы установлено лишь у 45% исследуемых особей. В этом возрасте при наличии органа клоакальная сумка превращается в бугорок (лежащий на дорсальной поверхности клоаки), либо бурса удлинена, сужена и принимает столбикообразную форму. Краниальный конец атрофированного органа часто имеет кисту. У самцов орган снаружи дополнительно инфильтрирован жировой тканью.

С возрастом изменяется и **консистенция** фабрициевой бursы. У индеек до 10 суток она плотная, у особей от 20 до 110 суток – рыхлая, а со 110 суток происходит постепенное уплотнение стенок и к 300 суткам (при наличии органа) отмечается наибольшая плотность. Смена консистенции бursы, на наш взгляд, связана с различным содержанием соединительной ткани в ее стенке.

**Цвет** клоакальной сумки также изменяется в зависимости от возраста индеек. До 10 суток бурса имеет бледно-розовый цвет, с 20 до 110 суток – розово-серый, со 110 суток бурса бледно-серая, серо-розовая, желтовато-розовая. При наличии органа в 300 суток в нем преобладают серые и желтые оттенки.

Макроморфометрические показатели фабрициевой бursы индеек зависят от их возраста и массы тела.

**Абсолютная масса** фабрициевой бursы у однодневных индюшат составила  $0,07 \pm 0,011$  г. До 220 суток абсолютная масса фабрициевой бursы зависит от массы птицы, о чем свидетельствует положительный коэффициент корреляции ( $r=0,90$ ). Она увеличивается к 10 суткам в 3,6 раза ( $P<0,001$ ), к 20 суткам – в 2,3 раза ( $P<0,05$ ), к 30 суткам – в 2,1 раза ( $P<0,05$ ), к 70 суткам – в 1,2 раза, к 110 суткам – в 1,3 раза, к 220 суткам – в 1,2 раза по сравнению с показателем у птиц предыдущей возрастной группы. В 220 суток абсолютная масса органа у самцов достоверно больше, чем у самок, в 1,2 раза ( $P>0,05$ ) и составляет соответственно  $2,58 \pm 0,159$  г и  $2,09 \pm 0,122$  г.

**Относительная масса** бursы Фабрициуса в первый месяц жизни индеек изменяется волнообразно. В суточном возрасте она составила  $0,14 \pm 0,025\%$ . К 10 суткам показатель снизился на 7,14%, к 20 суткам увеличился на 30,77% по сравнению с показателем у птиц предыдущей возрастной группы. На наш взгляд, это обусловлено развитием иммунодефицитного состояния у индеек в 10 суток и последующей адаптацией иммунной системы. С 20 суток относительная масса органа уменьшается к 30 суткам на 5,88%, к 70 суткам – на 68,75% ( $P<0,05$ ), к 110 суткам – на 40,00%. У самцов и самок, достигших половой зрелости, относительная масса бursы различна. Так, у самок она достоверно выше в 1,5 раза, чем у самцов ( $P>0,05$ ). Такая тенденция объясняется большими приростами живой массы самцов при меньших у самок.

**Длина** фабрициевой бursы у индеек суточного возраста составила  $1,1 \pm 0,15$  см. С возрастом она постепенно нарастает до 110 суток (в 3,2 раза больше по сравнению с показателем суточных индюшат). Максимальный прирост длины органа (на 43,75%) происходит с 10 по 20 сутки жизни. В дальнейшем длина фабрициевой бursы увеличивается до 110 суток на 34,61% по сравнению с таковой у индеек месячного возраста. Со 110- до 220-суточного возраста птиц происходит уменьшение длины органа на 31,43%. У половозрелых индеек в 220 суток длина фабрициевой сумки самцов больше, чем у самок, на 18,18% ( $P>0,05$ ) и составляет соответственно  $2,6 \pm 0,46$  г и  $2,2 \pm 0,73$  г.

**Толщина** фабрициевой бursы у индеек в суточном возрасте составила  $0,3 \pm 0,07$  см. До 110 суток данный показатель увеличивается. Максимальный прирост толщины (в 2,0 раза) отмечен в период с 20 по 30 сутки жизни. В период же со 110 до 220 суток толщина органа уменьшается на 17,64% (что составило для органа самцов 23,53%, а для самок – 11,76%).

**Высота** бursы у суточных индюшат составила  $0,6 \pm 0,07$  см. Она увеличивается до 110 суток (в 2,7 раза по сравнению с показателем суточных индюшат). Максимальный прирост высоты органа (на 62,50%) приходится на период с 10 до 20 суток. Со 110- до 220-суточного возраста индеек высота органа уменьшается на 6,25%, причем у самцов она снижается на 18,75%, а у самок остается на том же уровне.

**Заключение.** Постнатальный онтогенез фабрициевой бursы у индеек белой широкогрудой породы проходит неравномерно, с сохранением органа до 220 суток. У индеек в 300-дневном возрасте инволюирующий орган сохраняется лишь у 45% особей. Форма, цвет и консистенция фабрициевой бursы зависят от возраста птиц. Абсолютная масса органа увеличивается до 220 суток. Относительная масса фабрициевой бursы максимальна в 20 суток. Половые особенности в строении органа незначительны, они появляются с наступлением половой зрелости и выражаются различиями массы и линейных размеров.

**Литература:** 1. Вакуленко, А.В. Возрастная динамика развития фабрициевой сумки и влияние бурсозатомии на рост и иммунологическую реактивность кур : автореф. дис. ...канд. биол. наук : 03.00.13 / А.В. Вакуленко ; Ставропольская сельскохозяйственная академия. – Ставрополь, 1977. – 24 с. 2. Горышина, Е.Н. Сравнительная гистология тканей внутренней среды с основами иммунологии / Е.Н. Горышина, О.Ю. Чага. – Ленинград : Изд-во Ленинградского ун-та, 1990. – 319 с. 3. Женихова, Н.И. Сравнительная характеристика органов иммунной системы суточных цыплят яичной породы / Н.И. Женихова // Достижения эволюционной, возрастной и экологической морфологии – практике медицины и ветеринарии : материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2001. – С. 124–125. 4. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 287 с. 5. Коляков, Я.Е. Ветеринарная иммунология / Я.Е. Коляков. – М. : Агропромиздат, 1986. – 272 с. 6. Красников, Г.А. Фабрициева бурса как индикаторный орган при гистологическом изучении состояния иммунитета у кур / Г.А. Красников, Е.А. Медведь, Е.В. Маценко // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных : материалы Всероссийской научной конференции по патанатомии сельскохозяйственных животных. – Воронеж, 2006. – С. 141–147. 7. Мазуркевич, Т.А. Постнатальный период онтогенеза клоакальной сумки кур кросса «Ломан браун» : автореф. дис. ...канд. ветер. наук : 16.00.02 / Т.А. Мазуркевич ; Белоцерковский государственный аграрный университет. – Белая Церковь, 2000. – 18 с. 8. Мельников, И.А. Морфометрия эмбриональной сумки Фабрициуса у курицы / И.А. Мельников // Фундаментальные проблемы морфологии : материалы Международной научной конференции, посвящ. 100-летию академика П.Я. Герке, Минск / Белорусский государственный медицинский университет ; редкол. : С.Д. Данилова [и др.]. – Минск, 2006. – С. 72–74. 9. Селезнев, С.Б. Основные принципы топографии и структурной организации иммунной системы птиц / С.Б. Селезнев // Девятый международный Московский конгресс : материалы, Москва, 12–14 апреля 2001 г. – М., 2001. – С. 80–81. 10. Студенцова, Т.Л. Морфология и физиология бursы фабрициуса / Т.Л. Студенцова // Ученые записки Казанского ветеринарного института : науч. тр. / Казанский ветеринарный институт. – Казань, 1962. – Т. 85. – С. 100–104. 11. Glick, B. Growth and function of the bursa Fabricius / B. Glick // J. Poultry Science. – 1981. – Vol. 34, № 4. – P. 1196–1202. 12. Gliurgea, R. Bursa lui Fabricius / R. Gliurgea. – Bucuresti : Acad. RSR, 1982. – 130 p. 13. Merino, A. Updating of knowledge about histology of Fabricius bursa in fowls / A. Merino, K. Mojena, A. Correa // Revista Cubana de Ciencia Avicola. – 2004. – Vol. 28, № 2. – P. 75–79.

Статья поступила 5.02.2010 г.