

**ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА
У КУРИЦЫ, УТКИ И ГУСЯ****И. Г. Цускман**, аспирант**Л. В. Фоменко**, доктор ветеринарных наук, доцент
Омский государственный аграрный университет
им. П. А. Столыпина

E-mail: ira.tsuskman@mail.ru

Ключевые слова: сердце, птицы, предсердия, желудочки, гребешковые мышцы, трабекулы

Реферат. Изучены видовые особенности внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца курицы, утки и гуся с использованием морфологического, морфометрического и статистического методов исследования. Материалом для исследования послужили предсердия и желудочки сердца и их коррозионные слепки. Выявлено, что миокард левого желудочка сердца у курицы, утки и гуся в два раза толще, чем правого, что связано с работой левого желудочка на большой круг кровообращения. При изучении коррозионных слепков с полостей предсердий и желудочков установлено, что полученные слепки совпадают с формой внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца. Внутренняя поверхность предсердий у изученных птиц гладкая, а в области межпредсердной перегородки в поперечном направлении располагается межпредсердный гребень, от которого отходят 5–6 гребешковых мышц. Интервалы между ними уменьшаются по направлению от основания ушка к его верхушке. У изученных видов птиц внутренняя поверхность левого желудочка имеет хорошо выраженные трабекулы и межтрабекулярные пространства, а у правого отмечена незначительная разветвленность только по краю желудочка. Полученные результаты расширяют, дополняют и углубляют сведения о структуре внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца курицы, утки и гуся, необходимые для сравнительной морфологии, биологии и ветеринарии.

Промышленное птицеводство как самая динамичная отрасль отечественного агропромышленного комплекса вносит значительный вклад в обеспечение населения России диетическими продуктами питания: мясом и яйцами, характеризующимися большим содержанием белка животного происхождения при его низкой калорийности [1, 2].

Освоение воздушного пространства наложило определенный отпечаток на строение сосудистой системы птиц. Из всего многообразия животного мира птицы – самые подвижные существа, крылья и грудная клетка которых обеспечивают наибольшую свободу передвижения среди других позвоночных с большой скоростью и на большие расстояния [3]. У птиц в связи с высоким уровнем метаболизма имеются характерные анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы, которая обеспечивает интенсивный газообмен в покое и во время полета [4].

Сердце, являясь важной частью сердечно-сосудистой системы птиц, подвержено многим заболеваниям, связанным с нарушениями в его работе [5]. По данным В. Doneley [6], из всех болезней птиц 10–40% приходится на заболевания сердечно-сосудистой системы.

Исследование строения сердца, в том числе и его внутренних структур, у домашних птиц относится к одному из важнейших и наиболее трудных разделов морфологии и представляет определенный интерес как для теоретических обобщений, так и для практического обоснования. Выявление особенностей внутреннего строения сердца птиц приобретает важное значение при установлении их видовой нормы, которая является гармоничной совокупностью структурно-функциональных показателей их организма, приспособленного к использованию полета, к различным условиям окружающей среды, обеспечивающих ему оптимальную жизнедеятельность.

В настоящее время достигнуты значительные успехи в изучении сердечно-сосудистой системы птиц [7–11]. Однако несмотря на большое количество работ, посвященных морфологии сердца, внутренняя структура сердца изучена недостаточно и носит фрагментарный характер. Поэтому данные об изучении внутренней поверхности сердца птиц, основывающиеся на морфофункциональных показателях органа, позволят значительно расширить имеющуюся информацию и применить ее для профилактики, диагностики и лечения

сердечно-сосудистых заболеваний, а также для проведения оперативных вмешательств на сердце птиц в связи с ростом сердечной патологии.

Цель исследования – изучить рельеф внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца у курицы, утки и гуся.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы выполнена на кафедре анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ОмГАУ им. П. А. Столыпина.

Объектами исследования служили тушки взрослых птиц: куриц кросса Хайсекс коричневый, уток пекинских и гусей итальянских. Птицы были клинически здоровыми, имели нормальное развитие, правильное телосложение и хорошую упитанность. Птиц приобретали в птицеводческих хозяйствах Омской области (Азовская и Прииртышская птицефабрики) и фермерских хозяйствах. Содержание и кормление домашних птиц осуществлялось согласно требованиям и нормам применительно к конкретному виду птиц в условиях их промышленного разведения. Всего исследовано 30 тушек птиц.

При выполнении работы был использован метод обычного и тонкого препарирования по В. П. Воробьеву, а также получения слепков внутренних поверхностей предсердий и желудочков сердца с использованием коррозионных препаратов с помощью затвердевающей пластмассы из наборов «Редонт» с добавлением масляных красок для придания полимеру определенного цвета. После наливки трупы укладывали на решетку из нержавеющей стали и помещали в 30 %-й раствор гидроксида натрия. Спустя 6–8 ч проводили отмывание разрушенных тканей под душем горячей водой (60–70 °С) с последующим высушиванием при комнатной температуре.

Полученный в результате исследований цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel». Степень достоверности различий между сравниваемыми показателями определяли с помощью t-критерия Стьюдента ($P < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований нами отмечено, что сердце у изученных видов птиц представляет собой полый мышечный орган, окруженный околосердечной сорочкой, расположенный в переднем отделе грудобрюшной полости.

У курицы сердце имеет форму удлинённого конуса, округлое на поперечном сечении, у утки и гуся удлинённо-овальное, слегка уплощенное в дорсовентральном направлении. Его верхушка направлена вентрально, достигает у курицы и утки 5-го ребра, а у гуся – 6-го. Основание сердца направлено дорсально, лежит на уровне 1–2-го ребра.

Сердце у птиц четырехкамерное, изнутри полностью разделено межпредсердной и межжелудочковой перегородками на правую и левую половины, каждая из которых состоит из предсердия и желудочка. Предсердия и желудочки сообщаются между собой посредством предсердно-желудочковых отверстий, в основе которых лежат фиброзные кольца, расположенные на уровне венозной борозды.

У каждого предсердия имеются слепые выпячивания в виде сердечных ушек, увеличивающих объем предсердий. Правое ушко у курицы трапециевидной, у утки и гуся – овально-вытянутой формы, имеет широкое основание, представляющее собой слегка выпуклое снаружи и имеющее шарообразную форму на краниолатеральной стенке предсердия. Левое ушко овальной формы у курицы, утки и гуся.

Объем полости левого предсердия составляет $2,07 \pm 0,06$ (самец) и $2,05 \pm 0,06$ мл (самка) у курицы; $3,66 \pm 0,09$ (самец) и $3,52 \pm 0,06$ (самка) у утки; $3,92 \pm 0,04$ (самец) и $3,88 \pm 0,05$ (самка) гуся, а правого – $1,95 \pm 0,07$ (самец) и $1,93 \pm 0,06$ (самка) у курицы; $3,93 \pm 0,09$ (самец) и $3,88 \pm 0,06$ (самка) у утки; $4,02 \pm 0,04$ (самец) и $3,97 \pm 0,05$ мл (самка) у гуся.

Толщина стенки миокарда правого предсердия у курицы составляет $0,27 \pm 0,05$ (самец) и $0,25 \pm 0,04$ мм (самка); у утки $0,63 \pm 0,04$ (самец) и $0,60 \pm 0,05$ (самка); у гуся $0,48 \pm 0,05$ (самец) и $0,47 \pm 0,05$ (самка), а левого – у курицы $0,65 \pm 0,06$ (самец) и $0,64 \pm 0,05$ (самка); у утки $0,93 \pm 0,06$ (самец) и $0,90 \pm 0,05$ (самка); у гуся $0,77 \pm 0,06$ (самец) и $0,75 \pm 0,06$ мм (самка).

Внутренняя поверхность обоих предсердий гладкая, но в области сердечных ушек лежат гребешковые мышцы. Нами отмечено, что в области межпредсердной перегородки располагается в по-

перечном направлении мощный межпредсердный гребень, от обоих концов которого отходят в правое предсердие 6 хорошо выраженных гребешковых мышц, охватывающих веерообразно всю медиальную поверхность правого предсердия. Они, дугообразно изгибаясь, прирастают своими концами к пограничному гребню, охватывающему полукольцом каждое предсердие с латеральной поверхности. От левого конца межпредсердного гребня отходят 6–7 крупных гребешковых мышц в левое ушко, которые, в свою очередь, срастаются между собой более мелкими гребешковыми мышцами в виде сети. Между концевыми отделами гребешков в обоих ушках образуются своеобразные небольшие полости. От дорсального края правого конца межпредсердного гребня у изученных видов птиц отходит короткая гребешковая мышца, от которой на расстоянии 0,2–0,3 мм отделяются две эндокардиальные складки, окружающие с обеих сторон каудальную полую вену.

В правом сердечном ушке отмечается наибольшая длина гребешковых мышц. Так, у курицы она достигает длины $7,65 \pm 0,07$ (самец) и $7,56 \pm 0,07$ мм (самка); у утки $7,82 \pm 0,06$ (самец) и $7,72 \pm 0,04$ (самка); у гуся $7,83 \pm 0,05$ (самец) и $7,71 \pm 0,08$ (самка), в то время как аналогичные мышцы левого ушка значительно короче и составляют у курицы $6,70 \pm 0,09$ (самец) и $6,55 \pm 0,07$ (самка); у утки $7,63 \pm 0,05$ (самец) и $7,66 \pm 0,05$ (самка); у гуся $7,69 \pm 0,05$ (самец) и $7,64 \pm 0,07$ мм (самка).

В правое предсердие самостоятельно впадают правая и левая краниальные полые вены, вокруг которых с внутренней стороны предсердия образуются эндокардиальные складки, препятствующие обратному току крови.

В левое предсердие самостоятельными отверстиями впадают две легочные вены, между которыми располагается дугообразный гребень, выступающий с внутренней поверхности левого предсердия.

У исследованных видов птиц желудочки занимают большую часть сердца. Объем полости левого желудочка составляет $1,29 \pm 0,04$ (самец) и $1,27 \pm 0,04$ мл (самка) у курицы; $3,03 \pm 0,05$ (самец) и $3,01 \pm 0,05$ (самка) у утки; $2,51 \pm 0,05$ (самец) и $2,49 \pm 0,04$ (самка) у гуся, а правого – $1,09 \pm 0,04$ (самец) и $1,08 \pm 0,04$ (самка) у курицы; $1,83 \pm 0,05$ (самец) и $1,79 \pm 0,05$ (самка) у утки; $2,04 \pm 0,04$ (самец) и $1,98 \pm 0,05$ мл (самка) у гуся.

Левый желудочек конической формы, своим основанием касается левого предсердия. Толщина

миокарда правого и левого желудочков имеет значительные отличия. Так, толщина миокарда левого желудочка у курицы составляет $6,37 \pm 0,06$ (самец) и $6,34 \pm 0,05$ мм (самка); у утки $7,88 \pm 0,07$ (самец) и $7,86 \pm 0,07$ (самка), а у гуся $8,53 \pm 0,04$ (самец) и $8,52 \pm 0,05$ мм (самка). Толщина стенки миокарда правого желудочка имеет меньшие показатели, чем левого, и составляет у курицы $1,07 \pm 0,06$ (самец) и $1,05 \pm 0,07$ мм (самка); у утки $2,18 \pm 0,06$ (самец) и $2,17 \pm 0,05$ (самка); у гуся $2,99 \pm 0,08$ (самец) и $2,94 \pm 0,09$ мм (самка) ($P < 0,05$).

Внутренняя поверхность левого желудочка имеет выраженную сеть хорошо развитых трабекул. Полученные в результате исследования слепки полостей левого желудочка сердца у изученных птиц повторяют спиралеобразное расположение трабекул левого желудочка. У курицы на вентральной и дорсальной поверхностях стенок желудочка отмечается спиралевидный ход трабекул, которые идут справа налево. У утки и гуся трабекулы, расположенные на вентральной поверхности стенки желудочка, слегка изгибаясь, направляются строго вертикально, а на дорсальной проходят справа налево. Отпечатки трабекул присутствуют на всей поверхности слепка, за исключением области, соответствующей верхней трети межжелудочковой перегородки, и вблизи устья аорты. Количество трабекул у изученных видов птиц увеличивается от основания к верхушке левого желудочка, располагаясь хаотично и образуя густую сеть. В средней трети левого желудочка трабекулы идут параллельно друг другу, направляясь к отверстию аорты. В толще стенки желудочка между трабекулами располагаются межтрабекулярные пространства, которые сообщаются между собой в виде вытянутых гребней, имея глубину до $0,69 \pm 0,09$ (самец) и $0,67 \pm 0,09$ мм (самка) у курицы; $0,91 \pm 0,04$ (самец) и $0,87 \pm 0,06$ (самка) у утки; $0,96 \pm 0,04$ (самец) и $0,90 \pm 0,06$ мм (самка) у гуся.

Поверхность правого желудочка гладкая, не содержит межтрабекулярных пространств, лишь по краю отмечается незначительная разветвленность трабекул, направляющихся к легочному стволу. У курицы на дорсальной поверхности стенки правого желудочка трабекулы направляются под прямым углом справа налево, огибая правый край сердца, а на вентральной – вверх к легочному стволу. У гуся и утки на дорсальной поверхности стенки правого желудочка трабекулярность выражена сильнее, чем на вентральной. Трабекулы направляются под острым углом спра-

ва налево, огибая правый край правого желудочка. На вентральной поверхности у утки и гуся трабекулы отходят от межжелудочковой перегородки слева направо перпендикулярно оси сердца, имея направление к стенке правого желудочка.

ВЫВОДЫ

1. Миокард левого желудочка сердца у курицы, утки и гуся в 2 раза толще правого, что связано с более сильным сокращением левого желудочка по большому кругу кровообращения.

2. У курицы на внутренней поверхности левого желудочка направление трабекул спиралееобразное, у утки и гуся – вертикальное, с незначительным изгибом, которые проходят параллельно друг другу, не пересекаясь.
3. Поверхность правого желудочка гладкая, межтрабекулярных пространств не имеет, лишь по краю отмечается незначительная разветвленность трабекул. На дорсальной поверхности стенки правого желудочка у курицы они направляются под прямыми углами, а у утки и гуся – под острыми.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фисинин В. И. Птицеводство в России и мире: состояние и вызовы будущего // Животноводство России. – 2013. – № 6. – С. 2–4.
2. Фисинин В. И. Достижения и задачи российского птицеводства // Животноводство России. – 2014. – № 3. – С. 2–5.
3. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных животных: в 2 т. – М.: Мир, 1992. – Т. 2. – С. 142–143.
4. Скопичев В. Г., Яковлев В. И. Частная физиология. Ч. 2: Физиология продуктивных животных. – М.: КолосС, 2008. – С. 477.
5. American Association of Avian Pathologists / B. R. Charlton [et al.]. – American Association of Avian Pathologists. – Sixth edition, 2006. – P. 174–177.
6. Doneley B. Avian Medicine and Surgery in Practice / West Toowoomba Veterinary Surgery Queensland. – Australia, 2010. – P. 191–199.
7. Рябинов А. Я. Физиология и этология птиц: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – С. 71–75.
8. Спиридонов И. П., Мальцев А. Б. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы от А до Я. – Омск, 2013. – С. 492–494.
9. Kolda J., Komarek V. Anatomie Domacich Ptaku. – Praha, 1958. – С. 224–232.
10. Nickel R., Schummer A., Seiferle E. Auflage: Anatomie der Vögel // Lerbuch der Anatomie der Haustiere. – Verlag Paul Parey: Berlin-Hamburg, 1992. – Bd. 5. – P. 288–295.
11. Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium / J. J. Baumel [et. al.]. – Cambridge; Massachusetts: Published by the Club, 1993. – P. 317–318, 325–326.

SPECIES CHARACTERISTICS OF HEART AURICLES AND VENTRICLES FORMATION IN HEN, DUCK AND GOOSE

I. G. Tsuskman, L. V. Fomenko

Key words: heart, poultry, auricles, ventricles, crest muscle trabecules

Summary. The article studies species characteristics of inside surface in heart auricles and ventricles in hen, duck and goose with the use of morphological, morphometric and statistical methods of research. The materials to examine were heart auricles and ventricles and their corrosive casts. It is revealed that the myocardium of the left heart ventricle in hen, duck and goose is twofold thicker than the right one, which is connected with the performance of the left one in the big cycle of blood circulation. When studying corrosive casts from the cavities of auricles and ventricles, it was established that the casts obtained coincide with the shape of inside surface of heart auricles and ventricles. The inside surface of the examined avian auricles is smooth, but in the region of in-between auricles septum there is a between auricles crest from which 5–6 crest muscles run. The intervals between them decrease from ear base towards ear-tip. In the avian species studied the inside surface of the left ventricle has well expressed trabecules and intertrabecular spaces, but that of the right one is marked to have minor branching only along the rim of the ventricle. The data obtained expand, add and elaborate on the results about the structure of inside surface of heart auricles and ventricles in hen, duck and goose that are required for comparative morphology, biology and veterinary science.