

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА У УТКИ ПЕКИНСКОЙ

В статье приведены результаты изучения рельефа внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца у утки пекинской.

Ключевые слова: сердце, утка пекинская, предсердия, желудочки, гребешковые мышцы, трабекулы.

I.G. Tsuskman, L.V. Fomenko

STRUCTURAL PECULIARITIES OF THE ATRIA AND VENTRICLES OF BEIJING DUCK HEART

The research results of the inner surface relief of the atria and ventricles of the Beijing duckheart are presented in the article.

Key words: heart, Beijingduck, atria, ventricles, pectinate muscles, trabeculae.

Введение. Сердце, благодаря регулирующей и координирующей роли нервной системы, обеспечивает в сосудистом русле птиц большую скорость кровотока и высокое кровяное давление, необходимое для обменных процессов. В связи с нагрузкой на органы воздушной локомоции сердце птиц обладает большими потенциальными возможностями. Сердце, являясь важной частью сердечно-сосудистой системы, подвержено многим заболеваниям, связанным с нарушениями в работе сердца [1, 2]. По данным [3], из всех болезней птиц 10–40 % приходится на заболевания сердечно-сосудистой системы, такие как врожденный порок сердца, эндокардит, инфаркт миокарда, кардиомиопатия, перикардит, предсердные аритмии, желудочковые аритмии, сердечная недостаточность птиц.

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 [4–8]. 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 исследований. Изучить рельеф внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца у утки.

Материал и методы исследований. Материалом для проведения анатомического препарирования служили 10 сердец утки пекинской в возрасте 75 суток и 10 сердец для изготовления коррозионных препаратов предсердий и желудочков.

Изучение внутренней структуры предсердий и желудочков сердца с целью определения их рельефа осуществлялось с использованием методов обычного и тонкого препарирования по В.П. Воробьеву (1925). Сердце укреплялось с помощью металлических крючков на листе пенопласта. В ходе препарирования исследуемый участок внутренней поверхности сердца постоянно орошался водой и находился под двухсторонним освещением. Изучение рельефа внутренней поверхности предсердий и желудочков сердца осуществлялось при слабых увеличениях бинокулярной лупы МБС-2. Для препарирования применялись обычные режущие и фиксирующие хирургические инструменты, глазные пинцеты и глазные скальпели. Препараты сохраняли в 4%-м растворе формальдегида для дальнейшего изучения.

Для изготовления слепков внутренних поверхностей предсердий и желудочков сердца использовали коррозионный метод изготовления препаратов. Слепки получали путем наполнения их самотвердеющей пластмассой из наборов «Редонт» с добавлением масляных красок для придания полимеру определенного цвета. Данная процедура предусматривала отдельное наполнение полостей правой и левой половины сердца, в полном соответствии с направлением движения в них крови. Для этого вскрывали грудную клетку и

через одну из вен наполняли правую половину сердца, пережимая корнцангами другие вены. Левую половину сердца заполняли массой через аорту. После наливки трупы укладывали на решетку из нержавеющей стали и помещали в 30%-й раствор гидроксида натрия. Через 6–8 часов проводили промывание разрушенных тканей под душем теплой водой (45–50°C) с последующим высушиванием.

Для определения объема предсердий и желудочков использовали методику, основанную на законе Архимеда – вытеснение воды при погружении коррозионных слепков сердца в емкость, заполненную водой, с последующим замером этого объема с точностью до 0,01 мл.

Детали препаратов измеряли с помощью электронного штангенциркуля, зарисовывали и фотографировали.

Полученный в результате исследований цифровой материал был подвергнут статистической обработке с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel». При нахождении статистических характеристик исследуемых показателей отмечали следующие величины: среднее арифметическое значение величины с его стандартной ошибкой ($M \pm \Delta m$), минимум (Lim Min), максимум (Lim Max) при заданном уровне надежности (95,0%) и размер выборки ($n=5$). 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 утки пекинской представляет собой полый мышечный орган, окруженный околосердечной сорочкой, расположенный в переднем отделе грудобрюшной полости.

У утки сердце удлинненно-овальной формы, слегка уплощенное в дорсовентральном направлении. Его верхушка направлена вентрально и достигает 5-го ребра. Основание сердца направлено дорсально, лежит на уровне 1–2-го ребра.

Сердце утки 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 венечной борозды.

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

Объем полости левого предсердия у утки составляет $3,66 \pm 0,09$ мл (самец) и $3,52 \pm 0,06$ мл (самка), а правого – $3,93 \pm 0,09$ мл (самец) и $3,88 \pm 0,06$ мл (самка) соответственно.

Толщина стенки миокарда правого предсердия у утки составляет $0,63 \pm 0,04$ мм (самец) и $0,60 \pm 0,05$ мм (самка), а левого – $0,93 \pm 0,06$ мм (самец) и $0,90 \pm 0,05$ мм (самка) соответственно.

Внутренняя поверхность обоих предсердий гладкая, но в области сердечных ушек лежат гребешковые мышцы. Нами отмечено, что в области межпредсердной перегородки располагается в поперечном направлении мощный межпредсердный гребень, от обоих концов которого отходят в правое предсердие шесть 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 шесть–семь 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 утки пекинской отходит короткая гребешковая мышца, от которой на расстоянии 0,2–0,3 мм отделяются две эндокардиальные складки, окружающие с обеих сторон каудальную полую вену (рис. 1).

В правом сердечном ушке отмечается наибольшая длина гребешковых мышц. Так, у утки – $7,82 \pm 0,06$ мм (самец) и $7,72 \pm 0,04$ мм (самка), в то время как аналогичные мышцы левого ушка значительно короче и составляют $7,63 \pm 0,05$ мм (самец) и $7,66 \pm 0,05$ мм (самка) соответственно.

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.

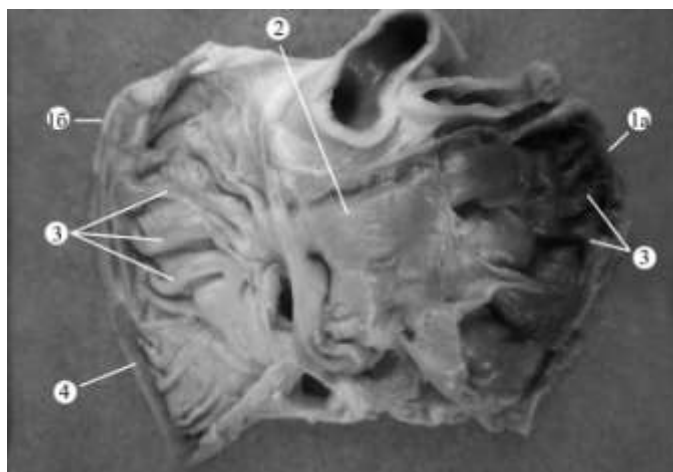


Рис. 1. Строение сердечных ушек с внутренней поверхности самки утки пекинской (самка) (фото с макропрепарата): 1а – правое ушко; 1б – левое ушко; 2 – межпредсердный гребень; 3 – гребешковые мышцы; 4 – пограничный гребень

Желудочки занимают большую часть сердца. Объем полости левого желудочка у утки составляет $3,03 \pm 0,05$ мл (самец) и $3,01 \pm 0,05$ мл (самка), а правого – $1,83 \pm 0,05$ мл (самец) и $1,79 \pm 0,05$ мл (самка) соответственно.

Левый желудочек конической формы, своим основанием касается левого предсердия. Толщина миокарда правого и левого желудочков имеет значительные отличия. Так, толщина миокарда левого желудочка составляет $7,88 \pm 0,07$ мм (самец) и $7,86 \pm 0,07$ мм (самка). Толщина стенки миокарда правого желудочка имеет меньшие показатели, чем левого, и составляет у утки $2,18 \pm 0,06$ мм (самец) и $2,17 \pm 0,05$ мм (самка) соответственно.

Внутренняя поверхность левого желудочка имеет выраженную сеть хорошо развитых трабекул. Полученные в результате исследования слепки полостей левого желудочка сердца у изученной птицы повторяют спиралеобразное расположение трабекул левого желудочка. У утки 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 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 $0,91 \pm 0,04$ мм (самец) и $0,87 \pm 0,06$ мм (самка) (рис. 2).

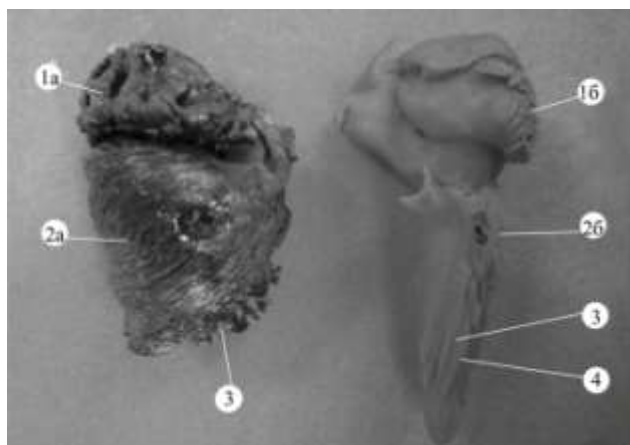


Рис. 2. Слпки правой и левой половины сердца самки утки пекинской (коррозионный препарат): 1а – полость правого сердечного ушка; 1б – полость левого сердечного ушка; 2а – полость правого желудочка; 2б – полость левого желудочка; 3 – гребешковые мышцы; 4 – межтрабекулярные пространства

Поверхность правого желудочка гладкая, не содержит межтрабекулярных пространств, лишь по краю отмечается незначительная разветвленность трабекул, направляющихся к легочному стволу. У утки на дорсальной поверхности стенки правого желудочка трабекулярность выражена сильнее, чем на вентральной. Трабекулы направляются под острым углом справа налево, огибая правый край правого желудочка. На вентральной поверхности трабекулы отходят от межжелудочковой перегородки слева направо перпендикулярно оси сердца, имея направление к стенке правого желудочка (рис. 2).

Заключение. В результате проведенных исследований нами установлено, что толщина миокарда левого желудочка сердца у утки в два раза толще 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 гладкая, а в области межпредсердной перегородки в поперечном направлении располагается межпредсердный гребень, от которого отходят пять-шесть гребешковых мышц. Интервалы между ними уменьшаются по направлению от основания ушка к его верхушке. Внутренняя поверхность левого желудочка имеет хорошо выраженные трабекулы и межтрабекулярные пространства, а у правого – поверхность гладкая, межтрабекулярных пространств не имеет, лишь по краю отмечается незначительная разветвленность трабекул. На дорсальной поверхности стенки правого желудочка они направляются под острым углом.

Литература

1. American Association of Avian Pathologists / B.R. Charlton [et al.]. – American Association of Avian Pathologists. – Sixth edition, 2006. – P. 174–177.
2. Schmidt R.E., Reavill D.R., Phalen D.N. Pathology of pet and aviary birds // Department of Large Animal Medicine and Surgery College of Veterinary Medicine Texas A&M University. – 2003. – P. 3–16.
3. Doneley B. Avian Medicine and Surgery in Practice. – West Toowoomba Veterinary Surgery Queensland, Australia, 2010. – P. 191–199.
4. Рябиков А.Я. Физиология и этология птиц: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – С. 71–75.
5. Спиридонов И.П., Мальцев А.Б. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы от А до Я. – Омск, 2013. – С. 492–494.
6. Kolda J., Komarek V. Anatomie Domacich Ptaku. – Praha, 1958. – С. 224–232.
7. Nickel R., Schummer A., Seiferle E. Auflage: Anatomie der Vögel // Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. – Verlag Paul Parey; Berlin-Hamburg, 1992. – Bd. 5. – P. 288–295.
8. Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium / J.J. Baumel [et. al.]. – Cambridge, Massachusetts: Published by the Club, 1993. – P. 317–318, 325–326.

