

## ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ КЛАПАНОВ АОРТЫ И ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ЧЕЛОВЕКА

Володько А.В., Казаченок Я.А., Пасюк А.А.

Белорусский государственный медицинский университет,  
кафедра нормальной анатомии, г. Минск

**Ключевые слова:** клапан легочного ствола, сердце, клапан аорты, луковица аорты, полулунная заслонка.

**Резюме:** в работе представлены данные морфологического исследования клапанов аорты и легочного ствола 30 сердец взрослого человека. Выявлены особенности в строении и положении полулунных заслонок и их узелков.

**Resume.** the article presents data of morphological study of the aortic and pulmonary valve of 30 hearts of adult human. The features in the structure and position of the semilunar cusps and its nodules are revealed.

**Актуальность.** Клапан аорты и легочного ствола – полулунный клапан, располагающийся на границе желудочка и аорты или легочного ствола соответственно. Этот клапан состоит из трёх полулунных заслонок. Каждая полулунная заслонка имеет форму тонкостенного кармашка, состоящего из дубликатуры эндокарда. Изучению этого органа и его отдельных структур посвящены монографии, кандидатские и докторские диссертации. Наибольшее количество исследований приходится на вторую половину XX века [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Проводимые исследования, посвященные изучению строения клапанного аппарата, помогают в решении проблем, связанных с нарушениями его работы, а также могут быть использованы при диагностике различной патологии сердца. Клапанный аппарат сердца несет большую функциональную нагрузку, часто вовлекается в патологические процессы, поэтому выявление морфологических особенностей и определение морфометрических характеристик его отдельных компонентов актуально.

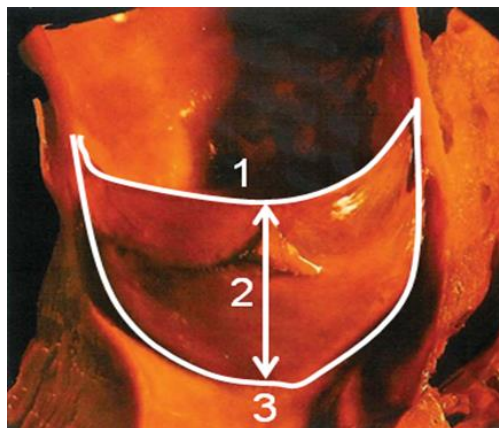
**Цель:** выявить морфологические особенности клапана аорты и легочного ствола человека.

**Задачи:** изучить вариантную анатомию полулунных заслонок клапана аорты и легочного ствола, провести анализ полученных данных.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили 30 сердец человека обоего пола. Морфологическим методом изучены особенности строения клапанов аорты и легочного ствола, а также строения и положения полулунных заслонок данных клапанов. Морфометрическим методом измерены диаметр и размеры различных структур клапанов лёгочного ствола и аорты, а также положение узелка на их заслонках. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы обработки электронных таблиц «Microsoft Excel 2007» и диалоговой системы «Statistika 10.0».

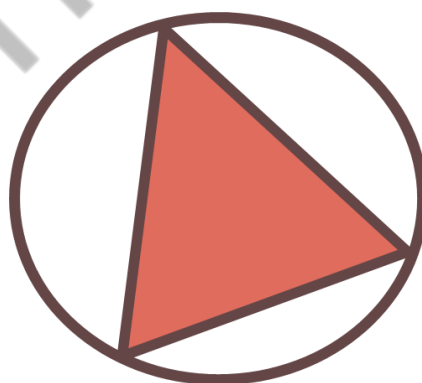
**Результаты и их обсуждение.** В результате исследования установлено, что длины фиксированных краев и высоты полулунных заслонок аортального клапана приблизительно равны, длина свободного края у левой полулунной наименьшая и

составляет  $28,38 \pm 1,65$  мм. При измерении таких параметров в клапане легочного ствола, было установлено, что высота правой полулунной заслонки больше левой и составляет  $17,00 \pm 0,39$  см, длина фиксированного края левой заслонки наименьшая -  $43,20 \pm 0,78$  мм (рисунок 1). Межспаечное расстояние и длина синуса легочного ствола у правой полулунной заслонки достоверно больше, чем у левой и передней.



**Рис. 1** – Параметры полулунных заслонок  
1 – длина свободного края, 2 – высота, 3 – длина фиксированного края

Установлено, что длина свободного края полулунных заслонок превышает как длину межспаечного расстояния, так и длину синуса аорты, что достаточно для того, чтобы в систолу желудочков полулунная заслонка могла выгибаться в синусы аорты. Однако этого не происходит, так как в систолу в синусах существуют вихревые потоки, которые препятствуют соприкосновению полулунных заслонок со стенкой аорты. Таким образом, пространство, через которое в систолу желудочков направляется кровь (условно назовем его «рабочее пространство») напоминает по форме треугольник, вписанный в круг (рисунок 2).



**Рис. 2** – Схема положения заслонок клапана во время систолы желудочков

Установлено, что доля «рабочего пространства» клапана аорты и клапана легочного ствола примерно одинаковы и составляют приблизительно половину.

Используя формулу  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ , где  $S$  – площадь треугольника;  $p$  – полупериметр треугольника;  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – стороны треугольника, было установлено, что суммарная площадь полулунных заслонок клапана легочного ствола, больше площади полулунных заслонок клапана аорты ( $p \leq 0,05$ ) (таблица 1,2).

**Табл.1.** Средние значения площади заслонок клапана аорты

	Задняя	Правая	Левая
Площадь заслонки, мм <sup>2</sup>	342,78 ± 68,52	357,807 ± 24,04	317,50 ± 20,57*

*Примечание.* \* – статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ )

**Табл.2.** Средние значения площади заслонок клапана легочного ствола

	Передняя	Правая	Левая
Площадь заслонки, мм <sup>2</sup>	430,89 ± 49,46	486,31 ± 66,29	450,51 ± 53,10*

*Примечание.* \* – статистически значимые различия ( $p \leq 0,05$ )

При изучении спаек полулунных заслонок отмечено, что в клапане аорты в 71,1% случаев проксимальные края полулунных заслонок соединяются, а в 28,9% случаев располагаются на некотором расстоянии друг от друга, не соединяясь; в клапане легочного ствола спайки присутствуют в 68,9% случаев (рисунок 3).



**Рис. 3** – Спайки полулунных заслонок  
Стрелками обозначены проксимальные края полулунных заслонок

Более плотному их смыканию клапана способствуют узелки полулунных заслонок. При анализе положения узелка полулунной заслонки обнаружено, что в клапане аорты в 22,2% случаев узелок располагался посередине полулунной заслонки и в 78,8% смещен в сторону, в клапане легочного ствола в 17,8% узелок располагался посередине и в 82,2% смещен от центра. При изучении морфометрических характеристик узелков полулунных заслонок установлено: длина узелка задней полулунной заслонки наибольшая ( $p \leq 0,05$ ), высоты узелков приблизительно равны.

При изучении топографии узелков полулунной заслонки установлено, что на полулунных заслонках клапана аорты узелки чаще смещены вправо, а на заслонках легочного ствола – влево

**Выводы:** длина свободного края у левой полулунной наименьшая и составляет  $28,38 \pm 1,65$  мм. Высота правой полулунной заслонки больше левой и составляет  $17,00 \pm 0,39$  см, длина фиксированного края левой заслонки наименьшая -  $43,20 \pm 0,78$  мм. Межспаечное расстояние и длина синуса легочного ствола у правой полулунной заслонки достоверно больше, чем у левой и передней. Суммарная

площадь полулунных заслонок клапана легочного ствола, больше площади полулунных заслонок клапана аорты. Доли пространства, которое во время систолы заполняется кровью примерно одинаковы в аорте и легочном стволе и составляют приблизительно половину от всего пространства сосуда. Узелки на заслонках клапанов в подавляющем большинстве случаев смещены от середины заслонки вправо или влево.

#### Литература

1. Беришвили, И. И. Анатомия межжелудочковой перегородки сердца и анатомическая номенклатура / И. И. Беришвили, М. Н. Вахромеева, В. Л. Джананян, В. А. Васильев, Т. Н. Ваулина // Морфология. – 1991. – Т. 99, № 3. – С. 26–35.
2. Елкин, Н. И. К хирургической анатомии стенки желудочков сердца человека / Н. И. Елкин // Архиванатомии. – 1971. – № 9. – С. 49–56.
3. Лопанов, А. А. Некоторые особенности топографо-анатомических взаимоотношений венечных артерий и синуса / А. А. Лопанов // Труды Пермского медицинского института. – 1971. – Т. 106. – С. 109–112.
4. Косоуров, А. К. Анатомо-эхокардиографические исследования сердца плодов и новорожденных / А. К. Косоуров, Э. К. Айламазян, С. В. Матюшечкин // Морфология. – 1996. – Т. 109, № 3. – С. 89–92.
5. Хабарова, А. Я. Иннервация сердца и коронарных сосудов / А. Я. Хабарова. – Л. : Наука, 1975. – 233 с.
6. Чукбар, А. В. Результаты исследования структурных элементов сердца и их прикладное значение / А. В. Чукбар, С. О. Тренин, В. С. Братанов // Тезисы докладов XI съезда анатомов, гистологов и эмбриологов (г. Смоленск, 16–18 сентября 1992 г.). – Смоленск : Полтава, 1992. – С. 115.