

А.А. Пасюк², Е.В. Филипенко¹, К.Д. Решетов¹, З.С. Шкрымбал¹

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КЛАПАНОВ АОРТЫ И ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА ЧЕЛОВЕКА

¹УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Беларусь

²УЗ «Городское клиническое патологоанатомическое бюро»,
г. Минск, Беларусь

В статье представлены результаты исследования морфометрических характеристик клапанов аорты и легочного ствола 21 взрослого человека. Представлены данные о взаимосвязях возраста человека и размеров полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола. Установлено что морфометрические характеристики полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола достоверно не различаются. С увеличением возраста увеличивается длина окружности аорты на уровне синотубулярного соединения, длины синусов и межспаячные расстояния аорты и легочного ствола. Полученные данные могут быть полезны при диагностики и прогнозировании развития заболеваний.

Ключевые слова: сердце, клапан аорты, клапан легочного ствола, человек.

H.A. Pasiuk, E.V. Filipenko, K.D. Reshetov, Z.S. Shkrymbal

PECULIARITIES OF THE STRUCTURE OF THE AORTIC VALVES AND THE HUMAN PULMONARY TRUNK

The article presents the results of a study on the morphometric characteristics of the aortic and pulmonary valve leaflets of 21 adult individuals. The data on the relationships between the age of the individual and the size of the semilunar leaflets and sinuses of the aorta and pulmonary trunk are presented. It was found that the morphometric characteristics of the semilunar leaflets and sinuses of the aorta and pulmonary trunk do not differ significantly. With increasing age, the circumference of the aorta at the level of the sinotubular junction, the lengths of the sinuses, and the intercommissural distances of the aorta and pulmonary trunk increase. The obtained data can be useful in the diagnosis and prognosis of the development of diseases.

Keywords: heart, aortic valve, pulmonary trunk valve, human.

Актуальность. В настоящее время клапаны аорты и легочного ствола определяются как часть сосуда, простирающаяся от базального кольца до синотубулярного соединения. Это короткая часть длиной 2—3 см, состоящая из следующих компонентов: фиброзное кольцо клапана аорты, синусы Вальсальвы и синотубулярное соединение. Внутренние структуры включают полулунные заслонки, межстворчатые треугольники и комиссуры [1, 2]. Во время систолы желудочков полулунные заслонки клапанов смещаются в сторону синусов, обеспечивая открытие клапанов. Во время диастолы пассивное смыкание заслонок и сохранения их в замкнутом состоянии происходят за счёт действия гидростатического

давления крови в синусах [3]. Клапанные пороки сердца занимают существенную долю в структуре сердечно-сосудистой патологии. В формировании клапанных пороков аорты и легочного ствола могут играть роль практически все структурные элементы клапана. При хирургической коррекции клапана необходимо учитывать как индивидуальные особенности, так и общие закономерности строения клапана [4]. Таким образом данные о морфометрических характеристиках структур клапанов аорты и легочного ствола важны для врачей многих специальностей.

Цель: установить морфометрические характеристики клапана аорты и легочного ствола взрослого человека.

Материал и методы. Материалом для исследования послужил 21 препарат сердца (аутопсийный материал) человека (13 женщин и 8 мужчин) в возрасте от 33 до 96 лет. Изучены особенности строения клапана аорты (КА) и клапана легочного ствола (КЛС). Морфометрическим методом определялись: длина внутренней окружности аорты и легочного ствола на уровне базального кольца и на уровне синотубулярного соединения, масса сердца, высота, длина свободного и фиксированного краёв полулунных заслонок, расстояние между верхним краем полулунной заслонки и проксимальной точкой ее прикрепления, расстояние между спайками полулунной заслонки, длина синусов, расстояния от стенки артерии до узелка. Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программ Excel 2010 и STATISTICA 10 с использованием непараметрических методов описательной статистики. Для проверки данных на соответствие закону нормального распределения использовался критерий согласия Шапиро–Уилки. Для компактного описания данных применялась описательная статистика – представление результатов с помощью различных агрегированных показателей: медианы (Me), интерквартильный размах (25%-й; 75%-й процентиля), максимального (Max) и минимального (Min), объёма выборки (n). При оценке достоверности различия совокупностей количественных признаков нескольких независимых выборок использовался критерий Краскела–Уоллиса (H), а для сравнения двух групп — критерий Манна–Уитни (U). Корреляционные взаимосвязи между признаками вычисляли с использованием метода ранговой корреляции Спирмена (r). Уровень значимости устанавливали $p \leq 0,05$.

Результаты и выводы. Установлено, что масса сердца исследуемой выборки составляет 387,50 (331,00; 441,50) г. Длина окружности аорты на уровне синотубулярного соединения составляет 74,00 (70,00; 79,00) мм, а на уровне кольца основания – 65,00 (60,00; 69,00) мм. Длина окружности легочного ствола на уровне синотубулярного соединения составила 68,50 (64,00; 75,00) мм, а на уровне кольца основания 63,00 (55,00; 72,00) мм.

Установлены морфометрические характеристики полулунных заслонок клапана аорты: длина свободного края, высота, длина

фиксированного края, межспаечное расстояние, длина синусов аорты, а также расстояния от стенки сосуда до узелка (таблица 1).

Таблица 1.
Размеры структур клапана аорты

Показатель	Задняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края, мм	44,00 (41,00; 49,00)	44,00 (41,00; 47,50)	43,00 (40,00; 45,50)
Высота заслонки, мм	14,00 (12,00; 15,00)	12,00 (12,00; 14,00)	12,00 (11,00; 15,00)
Длина синуса, мм	23,00 (21,00; 25,00)	25,00 (24,00; 25,50)	22,00 (21,00; 25,50)
Расстояние от стенки сосуда до узелка, мм	13,00 (11,00; 14,00)	11,00 (10,00; 13,00)	11,00 (9,00; 12,00)
Длина свободного края, мм	28,00 (25,00; 32,00)	28,00 (26,25; 30,00)	25,00 (23,00; 30,00)
Межспаечное расстояние, мм	24,00 (19,00; 25,00)	23,75 (22,00; 26,00)	21,00 (20,00; 22,50)

При изучении морфометрических характеристик задней, левой и правой полулунных заслонок аорты достоверности различий между ними не выявлено.

Определены морфометрические характеристики структур клапана легочного ствола: длина свободного края, высота, длина фиксированного края, межспаечное расстояние, длина синусов легочного ствола, а также расстояния от стенки сосуда до узелка (таблица 2).

Таблица 2.
Размеры структур клапана легочного ствола

Показатель(мм)	Передняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края	42,00 (38,00; 44,00)	43,00 (41,50; 45,00)	41,00 (38,00; 45,00)
Высота заслонки	14,50 (13,00; 15,50)	16,00 (14,00; 18,00)	14,00 (12,00; 15,00)
Длина синуса	24,00 (21,00; 25,00)	25,00 (22,00; 26,00)	25,00 (22,50; 27,50)
Расстояние от стенки сосуда до узелка	13,00 (11,00; 17,00)	15,00 (12,00; 16,00)	12,00 (11,00; 17,00)
Длина свободного края	29,00 (24,00; 31,00)	27,00 (24,00; 29,00)	26,00 (25,00; 30,00)
Межспаечное расстояние	22,00 (18,00; 23,00)	23,00 (20,00; 25,00)	21,50 (20,00; 24,50)

Не выявлено достоверных различий между характеристиками передней, правой и левой полулунных заслонок и длиной соответствующих синусов легочного ствола.

При изучении корреляционных связей, выявлена прямая, статистически значимая, средняя корреляционная связь ($r=0,56$) между возрастом и длиной окружности аорты на уровне синотубулярного соединения и обратная средняя корреляционная связь ($r=-0,58$) между возрастом и длиной окружности легочного ствола на уровне кольца

основания. Установлена прямая связь между возрастом человека и морфометрическими характеристиками клапана аорты и клапана легочного ствола (таблица 3).

Таблица 3

Корреляционная связь возраста с изменением морфометрических характеристик

Показатель	Аорта			Легочной ствол		
	Задняя	Правая	Левая	Передняя	Правая	Левая
Длина фиксированного края	0,17	0,32	0,49*	0,06	0,36	0,38
Высота заслонки	-0,29	0,40	0,15	0,41	0,06	0,36
Длина синуса	0,52*	0,65*	0,44	0,52*	0,70*	0,35
Расстояние от стенки сосуда до узелка	0,31	-0,04	0,05	0,45	0,23	0,62*
Длина свободного края	0,12	0,09	0,10	0,18	0,31	0,02
Межспаечное расстояние	0,35	0,66*	0,29	0,36	0,53*	0,25

* Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$

Следовательно, при увеличении возраста человека происходит увеличение длины окружности аорты на уровне синотубулярного соединения, длины синусов аорты и легочного ствола, и связанные с ним увеличение межспаечного расстояния и расстояния от стенки сосуда до узелка. Длина свободного края и высота полулунных заслонок не изменяются с возрастом человека.

Заключение. Таким образом, установлено что морфометрические характеристики полулунных заслонок и синусов аорты и легочного ствола достоверно не различаются. Возрастные изменения клапанов аорты и легочного ствола в большей степени касаются характеристик артерии (длина синуса, межспаечное расстояние), чем характеристик полулунных заслонок (длина свободного края, высота).

Литература

1. Anderson, R. ANATOMY: Clinical anatomy of the aortic root / R. Anderson // Heart. – 2000. – Vol. 84(6). – P. 670-673.
2. Якимов, А.А. Клапан легочного ствола: спорные вопросы терминологии и анатомии / А.А. Якимов // Сибирский научный медицинский журнал. – 2020. – Т. 40. – №. 6. – С. 44-57.
3. Anderson, R. H. et al. Wilcox's surgical anatomy of the heart. – Cambridge University Press, 2013.
4. Сторожаков, Г. И., Тренина, О. А., Гендлин, Г. Е. Приобретенные пороки сердца. Некоторые особенности клинической картины и лечения в XXI веке / Г.И. Сторожаков, О.А. Тренина, Г.Е. Гендлин // Журнал сердечная недостаточность. – 2009. – Т. 10. – №. 6. – С. 335-341.