

А.А. Пасюк¹, Н.А. Трушель¹, О.Н. Сметанчук¹, Т.Т. Геворкян²

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СЕРДЦА, АОРТЫ И ЛЕГОЧНОГО СТВОЛА

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

²ГУ «Республиканский научно-практический центр «Кардиология»,
г. Минск, Беларусь

В статье представлены результаты исследования корреляционных взаимосвязей морфометрических характеристик сердца, клапанов, аорты и легочного ствола 84 человек обоего пола. Установлено, что размеры клапана аорты в большей степени зависят от площади поверхности тела, а диаметр аорты в разных частях в большей степени зависит от возраста человека. Диаметр легочного ствола не зависит от площади поверхности тела и, практически не зависит от возраста и размеров правого желудочка. У женщин количество выявленных достоверных корреляционных связей и силы больше, чем у мужчин. Данные о взаимосвязях морфометрических характеристик сердца, клапанов, аорты и легочного ствола могут быть полезны при реконструктивной кардиохирургии.

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

H.A. Pasiuk, N.A. Trushel, O.N. Smetanchuk, T.T. Gevorkyan

CORRELATIONS BETWEEN MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE HEART, AORTA AND PULMONARY TRUNK

The article presents the results of a study on the correlational relationships of the morphometric characteristics of the heart, valves, aorta, and pulmonary trunk of 84 humans of both sexes. It has been established that the sizes of the aortic valve depend more on the body surface area, while the diameter of the aorta in different parts depends more on the age of the individual. The diameter of the pulmonary trunk does not depend on the body surface area and is practically independent of age and the size of the right ventricle. In women, the number of identified significant correlational and their strength is greater than in men. The data on the interrelationships of the morphometric characteristics of the heart, valves, aorta, and pulmonary trunk may be useful in reconstructive cardiac surgery.

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

Актуальность. Изучение патологии клапанов сердца является актуальным направлением, так болезни сердечно-сосудистой системы занимают лидирующее положение в структуре заболеваемости и смертности во всем мире. После гипертонической и ишемической болезней сердца клапанная патология занимает третье место, а с возрастом человека повышается частота приобретенных пороков сердца. В последнее время дегенеративное поражение клапанов сердца рассматривается как новая кардиальная «эпидемия» [1].

Основным методом лечения данной патологии является хирургическая коррекция порока, позволяющая восстановить нормальные гемодинамические параметры в организме человека. Современной тенденцией в лечении пациентов с приобретёнными пороками клапанов сердца является выполнение реконструктивных операций с целью воссоздания нативной анатомии. В связи с этим выдвигают новые требования к тщательному изучению строения различных структур сердца, начальных отделов аорты и легочного ствола, в том числе между их морфометрическими показателями у пациентов разного пола [2, 3]. Установление взаимоотношений между структурами сердца, клапанов и начальных отделов аорты и легочного ствола имеют важное значение при хирургических вмешательствах по восстановлению или протезированию клапанов сердца. Эхокардиография является наиболее часто используемым методом визуализации сердца и обычно считается основным методом оценки структуры и функции сердца [4].

Цель исследования: установить корреляционные взаимоотношения между морфометрическими показателями сердца, легочного ствола и различных отделов аорты у взрослого человека по данным ЭхоКГ в зависимости от пола.

Материал и методы. Для достижения поставленной цели был проведен ретроспективный анализ медицинской документации ЭхоКГ 84 пациентов: 41 мужчин в возрасте 51,00(45,00; 57,00) лет и 43 женщин в возрасте 49,00(45,00; 64,00) лет, обратившихся в УЗ РНПЦ «Кардиология» в 2022-2023 годах. Все ультразвуковые исследования сердца в УЗ РНПЦ «Кардиология» выполнялись на приборах высокого и экспертного класса компаний PHILIPS (iE 33) и GENERAL ELECTRIC (Vivid 7, Vivid 9). В выборку были включены данные пациентов с минимальными структурно-функциональными отклонениями, без фиброза и кальциноза створок клапанов.

Анализировали следующие показатели: диаметр фиброзного кольца клапана аорты (КА), диаметр аорты на уровне клапана аорты, диаметр эффективного отверстия клапана аорты, диаметр дуги аорты, диаметр восход аорты, диаметр нисходящей аорты, диаметр легочного ствола, толщина задней стенки левого желудочка (ЛЖ) в систолу и в диастолу, толщиной миокарда межжелудочковой перегородки в систолу и диастолу, масса миокарда ЛЖ, диаметр выходного отдела ЛЖ (преддверия аорты), переднезадний размер правого желудочка (ПЖ), размер ПЖ в 4 камерной позиции [5].

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), объема выборки (n). При оценке достоверности различия совокупностей количественных признаков независимых выборок использовались тесты Манна-Уитни (U) для независимых выборок. Корреляционные взаимосвязи между признаками вычисляли с использованием метода ранговой корреляции Спирмена (ρ). Уровень значимости устанавливали $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования выявлены достоверные половые отличия по следующим показателям: площадь поверхности тела, диаметр кольца клапана аорты, площадь эффективного отверстия клапана аорты, диаметр аорты на уровне КА, диаметр дуги аорты, диаметр восходящей аорты, толщина миокарда МЖП в диастолу, масса миокарда ЛЖ, диаметр выходного тракта ЛЖ, переднезадний размер ПЖ, размер ПЖ в 4- камерной позиции. Все вышеперечисленные показатели у мужчин больше, чем у женщин (таблица 1).

Таблица. 1.
Морфометрические показатели сердца, аорты и легочного ствола у людей разного пола

Показатели (мм)	Женщины	Мужчины	Достоверность различий	
			U	p
Площадь поверхности тела, кв.м,	1,79 (1,69; 1,96)	2,14 (2,06; 2,24)	180,00	0,000
Диаметр кольца клапана аорты	22,00 (21,00;23,00)	25,00 (24,00;27,00)	28,00	0,001
Площадь эффективного отверстия клапана аорты, кв.см	2,80 (2,50; 3,10)	3,35 (2,80; 3,65)	366,00	0,001
Диаметр легочного ствола,	26,00 (23,00;30,00)	25,50 (24,00;30,00)	727,50	0,500
Диаметр аорты на уровне КА	29,50 (27,00;30,50)	35,00 (32,00;37,00)	221,00	0,000
Диаметр дуги аорты	26,00 (24,00;29,00)	31,00 (26,00;34,00)	243,50	0,004
Диаметр восходящей аорты	31,00 (29,00;34,00)	34,00 (32,00; 7,00)	417,50	0,001
Диаметр нисходящей аорты	21,00 (18,00;24,00)	22,00 (21,00;24,00)	36,00	0,488
Толщина миокарда МЖП в диастолу	10,00 (8,00; 11,00)	11,00 (10,00;13,00)	528,50	0,004
Толщина миокарда МЖП в систолу	13,00 (12,00;15,00)	14,50 (13,00; 7,00)	665,50	0,106
Толщина задней стенки ЛЖ в диастолу	9,00 (8,00; 11,00)	9,00 (9,00; 11,50)	727,50	0,299
Толщина задней стенки ЛЖ в систолу,	13,50 (12,00; 15,00)	15,00 (12,00;15,50)	700,50	0,197
Масса миокарда ЛЖ, г	135,00 (108,50; 200,00)	199,00 (175,50;233,00)	300,50	0,000
Диаметр выходного тракта ЛЖ	22,00 (21,00; 23,00)	24,00 (23,00;25,00)	267,50	0,000
Переднезадний размер ПЖ	25,00 (22,00; 29,00)	28,00 (25,00;30,50)	597,00	0,017
Размер ПЖ в 4- камерной позиции,	52,00 (48,00; 56,00)	56,00 (54,00;60,00)	479,50	0,001

Отсутствует достоверная половая разница по следующим показателям: диаметр легочного ствола, диаметр нисходящей аорты, толщина миокарда МЖП в систолу, толщина задней стенки ЛЖ в диастолу,

толщина задней стенки ЛЖ в систолу. Для установления взаимосвязи между отдельными морфометрическими показателями проведён корреляционный анализ методом ранговой корреляции Спирмена в зависимости от пола (таблица 2).

Таблица 2.
Сила корреляционных связей между характеристиками клапана аорты и различных частей аорты с другими показателями у людей разного пола

Показатели	Диаметр кольца клапана аорты, мм		Диаметр аорты на уровне КА, мм		Площадь эффективного отверстия КА, кв. см		Диаметр восходящей аорты, мм		Диаметр дуги аорты, мм		Диаметр нисходящей аорты, мм	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Возраст	0,11	-0,34	0,35*	0,31	-0,01	0,05	0,60*	0,48*	0,40*	0,52*	0,35	0,91*
Площадь поверхности тела, кв.м.	0,53*	0,67*	0,52**	0,33	0,58*	0,48*	0,53*	0,45*	0,55*	0,29	0,34	0,18
Масса миокарда ЛЖ, г	0,40	0,20	0,37*	0,48*	0,38*	0,25	0,47*	0,52*	0,49*	0,59*	0,40	0,26
Диаметр выходного тракта ЛЖ, мм.	0,77*	0,82*	0,52*	0,33	0,59*	0,07	0,49*	0,40*	0,58*	0,41*	0,58	0,15

Примечание: * - двусторонняя корреляция значима на уровне 0,01

Установлено, что размеры клапана аорты в большей степени зависят от площади поверхности тела, а диаметр аорты в разных частях в большей степени зависит от возраста человека. Масса миокарда левого желудочка связана с диаметром аорты на уровне клапана, диаметром восходящей и диаметром дуги аорты. Диаметр выходного тракта левого желудочка связан с диаметром фиброзного кольца клапана аорты, диаметром дуги и восходящей части аорты. Причем у женщин силы связей больше.

Отсутствует связь диаметра нисходящей части аорты с другими параметрами, и только у мужчин выявляется сильная прямая статистически значимая связь с возрастом.

При анализе диаметра легочного ствола выявлены прямые достоверные статистически значимые двусторонние корреляционные связи, сила которых представлена в таблице 3.

Таблица.3.
Корреляция между диаметром легочного ствола с другими показателями у людей разного пола

Показатели	Диаметр легочного ствола, мм	
	жен	муж
Возраст	0,33*	0,03
Площадь поверхности тела, кв.м,	0,29	-0,07
Диаметр аорты на уровне КА, мм	0,53*	0,46*
Диаметр дуги аорты, мм	0,44*	0,17
Диаметр восходящей аорты, мм	0,32*	0,12
Переднезадний размер ПЖ, мм	0,26	0,18
Размер ПЖ в 4- камерной позиции, мм	0,31*	0,15

Примечание: * - двусторонняя корреляция значима на уровне 0,01

Установлено, что диаметр легочного ствола не зависит от площади поверхности тела и, практически не зависит от возраста и размеров правого желудочка. Однако выявляется связь между диаметром легочного ствола и диаметром аорты на уровне клапана.

Закключение. Таким образом, установлены корреляционные взаимосвязи между морфометрическими показателями сердца, различных отделов аорты и легочного ствола у взрослых людей обоего пола.

Литература

4. Coffey, S. et al. Global epidemiology of valvular heart disease / S. Coffey et al. // Nature Reviews Cardiology. – 2021. – Т. 18. – №. 12. – С. 853-864.
5. Иванов, В. А. Морфометрические особенности строения клапанов сердца, аорты и легочного ствола у практически здоровых мужчин в зрелом и пожилом возрасте / В.А. Иванов // Актуальные вопросы анатомии. – 2020. - С.51-54.
6. Wooten, SV, Moestl S, Alvero, Cruz, JR.et al. Age-and sex-differences in cardiac characteristics determined by echocardiography in masters athletes. Frontiers in physiology 11 (2021): 630148.
7. Pellicori, P, Platz, E., Dauw, J. et al. "Ultrasound imaging of congestion in heart failure: examinations beyond the heart." European journal of heart failure 23.5 (2021): 703-712. Timmis A. et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2019. – European heart journal. – 2020. – Vol. 41(1). – P. 12-85.
8. Жерко, О.М, Кушнеров, А.И., Гуминский, А.М., Юрковский, А М, Аникеев О.И., Свистунов, С.В. Методика проведения комплексной эхокардиографии у взрослых пациентов: учебно-методическое пособие / под редакцией А. И. Кушнерова. – Минск : БелМАПО, 2013. – 66 с.