

Т.И. Тавтын, Я.О. Танюкевич
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА
ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А.А. Пасюк

Кафедра нормальной анатомии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

T.I. Tavtyn, Y.O. Tanukevich
FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE HUMAN HEART
ACCORDING TO THE DATA OF COMPUTER TOMOGRAPHY

Tutor: PhD, associate professor H.A. Pasiuk

Department of Normal Anatomy

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В статье представлены данные морфологического исследования строения сердца 80 человек по данным компьютерной томографии. Установлены: размеры сердца, углы наклона аорты и ЛС во фронтальной и сагиттальной плоскостях, положение длины кольца основания аорты, размеры клапанов аорты и ЛС, площади полулунных заслонок и положение точки кооптации в зависимости от половых и возрастных особенностей строения сердца.

Ключевые слова: сердце, человек, КТ, морфометрия, клапан аорты.

Resume. The article presents data from a morphological study of the structure of the heart of 80 patients on the data of computed tomography. Identified dimensions of the heart, the angles of the aorta and the pulmonary trunk frontal and sagittal planes, the length of the aortic base ring, the dimensions of the aortic valve and the pulmonary trunk valve, the area of the semilunar valves, the position of the cooptation point depending on from sex and age features of the structure of the heart.

Keywords: heart, human, CT, morphometrics, aortic valve.

Актуальность. Сердце — это жизненно важный орган человека, который необходим ему для существования. На протяжении десятилетий учёные всего мира пытаются досконально изучить его, но несмотря на это, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) до сих пор остаются основной причиной смертности среди населения стран Европы. По данным ВОЗ с 2000 г. число случаев смерти от сердечно-сосудистых заболеваний возросло более чем на 2 миллиона и в 2019 г. достигло почти 9 миллионов. 85% этих смертей произошло в результате ишемической болезни сердца. На глобальном уровне в 2019 г. ВОЗ опубликовало оценки состояния здоровья человечества. По представленным данным ведущей причиной смертности в мире стали болезни сердца [1].

Методы диагностики заболеваний сердца с каждым улучшаются, на данный момент используются такие методы диагностики как УЗИ, ЭКГ, МРТ, а также КТ. Рентгеновская компьютерная томография (КТ) — это послойное исследование внутренних органов человека, получаемое при круговом сканировании объекта узким пучком рентгеновского излучения. позволяет визуализировать и измерять анатомические образования живого человека [2].

Установление особенностей строения желудочков сердца и клапанов легочного ствола и аорты в зависимости от пола, возраста и телосложения могут быть полезны

при оценке результатов исследований и при прогнозировании развития заболеваний [3].

Цель: установить особенности и закономерности строения сердца и начальных отделов аорты, и легочного ствола в зависимости от пола, возраста и типа телосложения.

Задачи:

1. Определить морфометрические характеристики сердца.
2. Изучить морфометрические характеристики клапанов аорты и ЛС, и площади полулунных заслонок.
3. Установить углы наклона аорты и ЛС во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Отметить положение точки кооптации полулунных заслонок.
4. Выявить половые и возрастные особенности.
5. Установить закономерности строения и взаимосвязи между отдельными морфометрическими параметрами.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили данные компьютерных томограмм с внутривенным контрастированием 80 пациентов, выполненных на компьютерном томографе Siemens Somatom Force в РНПЦ «Кардиология». Исследуемая выборка представлена женщинами 57,8% в возрасте 61,00 [50,00; 66,00] лет и мужчинами 42/5% в возрасте 48,50 [40,00; 57,00] год. Определен тип телосложения: 6,0% гипостеники, 38,0% нормостеники и 56,0% гиперстеники. Исследованная выборка разделена на 4 возрастные группы согласно классификации ВОЗ: 1 - зрелый возраст I период (22–35 лет для мужчин, 22–35 лет для женщин) - 8,8%; 2 - зрелый возраст II период (36–60 лет для мужчин, 36–55 лет для женщин) – 50,0%, 3 - пожилой возраст (61–74 года для мужчин, 56–74 года для женщин) - 38,8%; 4 - старческий возраст (75–90 лет) – 2,5%. Измерялись следующие параметры: размеры сердца, длина кольца основания аорты, площади полулунных заслонок, углы наклона аорты и легочного ствола во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Проведен статистический анализ полученных данных. Для установления разницы между группами использовался метод Манна –Уитни. Для выявления связи между отдельными параметрами применялся метод ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования определены морфометрические характеристики сердца, углы наклона аорты и легочного ствола в двух плоскостях и площади полулунных заслонок клапана аорты. Из-за особенностей распределения контрастного вещества размеры полулунных заслонок клапана легочного ствола установить не получилось. При изучении половых особенностей установлено, что у мужчин размеры сердца больше, чем у женщин (таблица 1).

Табл.1. Размеры сердца

Показатели	Женщины			Мужчины			Достоверность различий	
	Медиана	Нижняя	Верхняя	Медиана	Нижняя	Верхняя	Z	p-уров.
Размер сердца переднезадний, см	10,55	9,43	11,46	11,39	10,74	12,42	-3,275	0,001

Продолжение таблицы 1

Поперечный размер сердца, см	11,12	10,09	12,40	11,79	10,83	12,94	-2,097	0,036
Вертикальный размер сердца, см	6,11	5,42	6,81	6,54	6,11	7,48	-2,239	0,025
Длина кольца основания аорты, см	9,99	9,44	10,84	11,27	10,48	11,97	-3,684	0,000

Изучены углы наклона аорты и легочного ствола во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Установлено, что у женщин угол наклона аорты во фронтальной плоскости и угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости больше, чем у мужчин. В свою очередь у мужчин угол наклона аорты в сагиттальной плоскости и угол наклона легочного ствола во фронтальной плоскости больше, чем у женщин (таблица 2).

Табл. 2. Углы наклона аорты и легочного ствола

Показатели	Женщины			Мужчины			Достоверность различий	
	Медиана	Нижняя	Верхняя	Медиана	Нижняя	Верхняя	Z	p-уров.
Угол наклона аорты фронтальный, град.	123,00	117,00	127,00	120,00	115,00	124,00	1,771	0,077
Угол наклона аорты сагиттальный, град.	89,00	84,00	93,00	91,00	85,00	98,00	-0,725	0,468
Угол наклона легочного ствола во фронтальной плоскости, град.	110,00	97,00	116,00	110,50	104,00	117,00	-0,433	0,665
Угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости, град.	122,00	115,00	128,00	119,00	112,00	129,00	0,501	0,616

При изучении половых особенностей площади полулунных заслонок клапана аорты, было установлено, что площадь заслонок аортального клапана у мужчин, больше, чем у женщин (таблица 3).

Табл. 3. Углы наклона аорты и легочного ствола

Показатели	Женщины			Мужчины			Z	p-уров.
	Медиана	Нижняя	Верхняя	Медиана	Нижняя	Верхняя		
Площадь правой полулунной заслонки, мм ²	5,54	5,08	6,31	6,31	5,70	6,80	-3,124	0,002

Продолжение таблицы 3

Площадь левой полулунной заслонки, мм ²	5,47	5,01	6,37	5,95	5,55	6,86	-2,458	0,014
Площадь задней полулунной заслонки, мм ²	5,90	5,20	6,29	6,27	5,48	6,69	-2,438	0,015

При исследовании связи между площадью полулунных заслонок клапана аорты и другими изученными параметрами выявлены статистически значимые корреляционные связи с длиной кольца основания аорты: сильная для правой полулунной заслонки и средняя для левой и задней. А также выявлена связь средней силы между площадью левой и задней полулунных заслонок. Таким образом левая и задняя полулунные заслонки клапана аорты характеризуются большей вариабельностью размеров.

При изучении возрастных особенностей строения сердца выявлены достоверные различия между: 1-й-2-й и 3-й-4-й группами в отношении угла наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости и вертикального размера сердца; 2-й и 3-й группами в отношении площади задней полулунной заслонки. Таким образом вертикальный размер сердца уменьшается с возрастом, а угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости увеличивается с возрастом, достигая максимальных значений в 3-й возрастной группе (мужчины 61—74 лет и женщины 56—74 лет), и уменьшаются к 4-й (75-90 лет).

Определены морфометрические характеристики сердца в зависимости от типа телосложения. Установлено что: переднезадний и поперечный размеры сердца у гиперстеников больше, а вертикальный размер – меньше. Угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости у гиперстеников больше чем у нормостеников. В свою очередь не было обнаружено отличий между гипер- и нормостениками в наклоне легочного ствола во фронтальной плоскости, в наклоне аорты в двух плоскостях, длине кольца основания аорты, а также площади заслонок клапана аорты (таблица 4).

Табл. 4. Морфометрические характеристики сердца в зависимости от типа телосложения

Показатели	Гипостеники	Нормостеники	Гиперстеники	Ошибка
Переднезадний размер сердца, см	9,80 [8,66; 10,94]	9,88 [9,06; 11,11]	11,13 [10,41; 12,09]	p= 0,016
Поперечный размер сердца, см	9,60 [8,44; 10,75]	10,64[9,37; 11,59]	11,58 [10,79; 12,88]	p= 0,010
Вертикальный размер сердца, см	9,34 [8,68; 10,00]	7,12 [6,08; 7,87]	6,17 [5,54; 6,86]	p= 0,029
Угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости, град	110,00 [109,00; 112,0]	116,00[111,00; 120,00]	124,00 [118,00; 130,00]	p= 0,022

Установлено, что точка кооптации: в 59% случаев располагается по центру, в 6% смещена вправо, а в - 36% влево. При изучении особенности строения сердца в

зависимости от положения точки кооптации заслонок клапана аорты установлено что: поперечный размер сердца при положении точки кооптации по центру меньше 10,15 [9,90; 10,83] см, чем при её смещении влево 10,90 [10,54; 12,21] см ($z=-2,16$, $p= 0,031$); угол наклона аорты во фронтальной плоскости при положении точки кооптации по центру больше 123,0 [118,0; 128,0] °, чем при смещении влево 120,0 [116,0; 124,0]° ($z=-2,04$, $p= 0,04$).

Выводы:

1. Определены морфометрические характеристики строения сердца клапана аорты взрослого человека.
2. Линейные размеры сердца и клапана аорты у мужчин больше, чем у женщин.
3. Достоверной половой разницы между углами наклона аорты и легочного ствола не выявлено.
4. Левая и задняя полулунные заслонки клапана аорты характеризуются большей вариабельностью размеров.
5. Вертикальный размер сердца уменьшается с возрастом.
6. Угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости увеличивается с возрастом достигая максимальных значений к возрасту мужчины 61–74 лет и женщины 56—74 лет, и уменьшаются к возрасту 75-90 лет.
7. Переднезадний и поперечный размеры сердца у гиперстеников больше, а вертикальный размер сердца меньше, чем у нормостеников.
8. Угол наклона легочного ствола в сагиттальной плоскости у гиперстеников больше, чем у нормостеников.
9. Точка кооптации: в 59% находится по центру, в 6% смещена вправо, а в 36% влево.
10. При положении точки кооптации полулунных заслонок по центру отверстия клапана аорты поперечный размер сердца меньше, а угол наклона аорты во фронтальной плоскости больше, чем при её смещении влево.

Литература

1. Официальный сайт ВОЗ. <https://www.who.int/ru/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019> (Дата обращения 18.04.23)
2. Терновой С. К. и др. Место мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике ишемической болезни сердца //Кардиология. – 2004. – Т. 44. – №. 12. – С. 23-26.
3. Михайлов С. С. Клиническая анатомия сердца. – 1987; 288с.