

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 611.12+611.13

© И.А. Баландина, Л.П. Мартirosян, 2020

И.А. Баландина, Л.П. Мартirosян
**АНАТОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА
 И ЕГО МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК
 МЕЗОМОРФНОГО ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ
 ПО ДАННЫМ ЭХОКАРДИОГРАФИИ**
 ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет
 им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, г. Пермь

Цель исследования – установить анатомические параметры отделов сердца и его магистральных артерий у юношей и девушек мезоморфного типа телосложения при выполнении эхокардиографии.

Материал и методы. Проведен анализ протоколов ультразвукового исследования сердца у 103 условно здоровых лиц (47 юношей и 56 девушек в возрасте от 17 до 20 лет) мезоморфного типа телосложения с индексом массы тела 18,5–24,99 кг/м² с отсутствием легочной и сердечной патологий и рисков сердечно-сосудистых заболеваний. Всем обследуемым проводили ультразвуковое исследование на ультразвуковом сканере Aloka ProSound Alpha 6.

Результаты. У юношей установили преобладание следующих параметров в сравнении с девушками: верхненижнего размера левого предсердия на 4,1 мм, переднезаднего размера правого предсердия на 2,3 мм, толщины передней стенки правого желудочка на 0,4 мм, толщины задней стенки левого желудочка на 0,9 мм, объема левого предсердия на 6,1 мл, объема левого желудочка на 20,8 мл.

Заключение. Полученные результаты дополняют сведения о размерах предсердий, желудочков, межжелудочковой перегородки, магистральных артерий сердца у условно здоровых юношей и девушек мезоморфного типа телосложения. Результаты данного морфологического исследования дополняют сведения об анатомических параметрах отделов сердца и его магистральных артерий у условно здоровых юношей и девушек мезоморфного типа телосложения, которые могут послужить основой для выявления отдельных закономерностей возрастной анатомии, имеют практическую значимость в качестве эталонных показателей нормы и будут полезны врачам функциональной диагностики при проведении ультразвукового исследования сердца.

Ключевые слова: эхокардиография, параметры отделов сердца, магистральные артерии, юноши, девушки.

I.A. Balandina, L.P. Martirosyan
**ANATOMICAL PARAMETERS OF THE HEART PARTS AND ITS MAIN ARTERIES
 IN YOUNG MEN AND WOMEN OF THE MESOMORPHIC BODY TYPE
 ACCORDING TO ECHOCARDIOGRAPHY**

The purpose of the study was to obtain the anatomical parameters of the heart and its main arteries in young men and women of the mesomorphic body type according to echocardiography.

Material and methods. The analysis of the protocols of ultrasound examination of the heart of 103 healthy persons (47 men and 56 women aged 17 to 20) of the mesomorphic body type with a body mass index of 18.5–24.99 kg/m² was carried out. They have no pulmonary and cardiac pathology and risks of cardiovascular diseases. Echocardiography was performed using a scanner Aloka ProSound Alpha 6.

Results. The average values of some heart parameters in men are greater than in women: the upper-lower size of the left atrium is 4.1 mm higher, the antero-posterior size of the right atrium is 2.3 mm higher, the thickness of the left ventricle is 0.9 mm higher, the thickness of the right ventricle is 0.4 mm higher, the volume of the left atrium is 6.1 ml higher, the volume of the left ventricle is 20.8 ml higher.

Conclusion. The obtained results supplement the data on the sizes of the atria, ventricles, interventricular septum, the main arteries of the heart in conditionally healthy young men and women of the mesomorphic body type. These results may be a base for determination of separate regularities of age anatomy, can have practical significance as norm benchmarking and will be useful for doctors of functional diagnostics during heart ultrasound.

Key words: echocardiography, parameters of the heart, main arteries, young men, young women.

Во всех областях современной медицины, где понятие «персонифицированная медицина» является ежедневной насущной потребностью лечебно-диагностической практики, на первый план выступают критерии тщательной индивидуализации пациента как в диагностике, так и в его лечении. В литературе, посвященной вопросам анатомических особенностей сердца и его магистральных артерий, установленных на основании данных эхокардиографии, недостаточно сведений, представленных с учетом пола, возраста и типа телосложения обследуемых, хоть и извест-

но, что они взаимосвязаны с параметрами сердца и магистральных артерий [1,2]. На сегодняшний день совершенно очевидно, что проблема определения морфометрических характеристик отделов сердца и крупных сосудов имеет большое теоретическое значение и представляет определенный практический интерес именно со строгим учетом пола, возраста и типа телосложения. Особенно полезной, мы полагаем, будет информация об эталонных размерах легочного ствола и правого желудочка, так как в последних рекомендациях Европейской эхокардиографической ассо-

циации и Американского эхокардиографического общества не указаны нормы этих анатомических структур отдельно для мужчин и женщин.

Цель исследования – установить анатомические параметры отделов сердца и его магистральных артерий у юношей и девушек мезоморфного типа телосложения при выполнении эхокардиографии.

Материал и методы

Проведен анализ протоколов ультразвукового исследования сердца у 103 условно здоровых лиц (47 юношей и 56 девушек в возрасте от 17 до 20 лет) мезоморфного типа телосложения с отсутствием легочной и сердечной патологий и рисков сердечно-сосудистых заболеваний, не являвшихся спортсменами, проходивших дообследование в Пермском краевом врачебно-физкультурном диспансере в период 2017-2019 гг.

К мезоморфному типу телосложения мы отнесли юношей и девушек с индексом телосложения – 29-31, индексом ширины грудной клетки – 130-140 с учетом классификации В.Н. Шевкуненко и А.М. Геселевича (1938). В нашем исследовании длина их тела составила 169-185 см ($174,97 \pm 5,3$), длина туловища 49-55,5 см ($52,3 \pm 2,13$). Средняя величина индекса относительной длины туловища обследуемых достигала $29,85 \pm 0,5$, индекса грудной клетки – $137,1 \pm 1,3$; индекс массы тела (ИМТ) варьировал от 18,5 до 24,99 кг/м². Все пациенты дали информированное согласие на проведение сонографического исследования и обработку данных. Ультразвуковое исследование выполнено на ультразвуковом сканере Aloka ProSound Alpha 6.

Определяли следующие показатели: верхненижние, медиально-латеральные, переднезадние размеры и объемы обоих предсердий, объем левого желудочка, толщину передней стенки правого желудочка, задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, внутренние диаметры аорты и легочного ствола.

Верхненижние и медиально-латеральные размеры предсердий определяли из верхушечного доступа в четырехкамерной позиции в В-режиме.

Верхненижние размеры каждого предсердия рассчитывали как максимальные расстояния, проходящие от основания створок соответствующего предсердно-желудочкового клапана до верхней стенки предсердия.

Медиально-латеральные размеры обоих предсердий определяли как максимальные

расстояния от межпредсердной перегородки до боковой стенки каждого предсердия.

Переднезадние размеры обоих предсердий устанавливали из окологрудинного доступа по короткой оси в В-режиме, определяли между наиболее удаленными точками эндокарда передней и задней стенки каждого предсердия и оценивали в конце систолы.

Объем правого предсердия рассчитывали по формуле $[S1 \times S2 \times 8,5] / \text{ВНР}$, где S1 – площадь правого предсердия в четырехкамерной позиции, S2 – площадь правого предсердия в двухкамерной позиции, ВНР – верхненижний размер правого предсердия.

Объем левого предсердия рассчитывали по формуле $[S1 \times S2 \times 8,5] / \text{ВНР}$, где S1 – площадь левого предсердия в четырехкамерной позиции, S2 – площадь левого предсердия в двухкамерной позиции, ВНР – верхненижний размер левого предсердия.

Объем левого желудочка определяли в диастолу методом Симпсона в В-режиме.

Толщину передней стенки правого желудочка определяли из окологрудинного доступа по длинной оси в М-режиме во время диастолы на уровне передней створки трехстворчатого клапана.

Толщину задней стенки левого желудочка вычисляли из окологрудинного доступа по длинной оси левого желудочка в М-режиме в конце диастолы от эндокарда задней стенки до эпикарда задней стенки левого желудочка.

Толщину межжелудочковой перегородки определяли из окологрудинного доступа по длинной оси левого желудочка в М-режиме в конце диастолы от эндокарда передней поверхности межжелудочковой перегородки в правом желудочке до эндокарда задней поверхности межжелудочковой перегородки в левом желудочке.

Внутренний диаметр аорты рассчитывали из окологрудинного доступа в В-режиме на уровне синусов Вальсальвы в конце диастолы.

Внутренний диаметр легочного ствола определяли в конце диастолы из окологрудинного доступа по короткой оси в В-режиме под клапаном легочного ствола от эндокарда латеральной стенки до эндокарда медиальной.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием встроенного пакета анализа табличного процессора Excel® 2016 MSO (© Microsoft, 2016), авторского (© В.С. Шелудько, 2001-2016) пакета прикладных электронных таблиц (ППЭТ) «Stat-2015». Результаты представили в виде средней арифметической (М), стандартной

ошибки средней арифметической (m), максимального (Max) и минимального (Min) значений, среднего квадратичного отклонения (σ), коэффициента вариации ($Cvar$), медианы (Me).

Результаты и обсуждение

Показатели отделов сердца и магистральных артерий у юношей и девушек отражены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Морфометрическая характеристика предсердий, желудочков, межжелудочковой перегородки, аорты и легочной артерии у юношей ($n=47$)

Морфометрический показатель	$M \pm m$	Max	Min	σ	$Cvar$	Me
Верхненижний размер правого предсердия, мм	41,3 $\pm$ 0,8	47,0	31,7	4,0	9,8	42,1
Верхненижний размер левого предсердия, мм	42,4 $\pm$ 0,7	48,0	36,0	3,3	7,8	42,0
Медиально-латеральный размер правого предсердия, мм	29,8 $\pm$ 0,8	38,0	22,4	3,9	13,1	31,0
Медиально-латеральный размер левого предсердия, мм	30,2 $\pm$ 0,8	36,3	22,8	3,8	12,6	31,4
Переднезадний размер правого предсердия, мм	30,2 $\pm$ 0,2	32,0	27,8	1,1	3,7	30,3
Переднезадний размер левого предсердия, мм	34,3 $\pm$ 0,7	39,4	27,4	3,3	9,7	34,4
Объем правого предсердия, мл	39,6 $\pm$ 2,4	65,0	18,4	12,1	30,5	42,4
Объем левого предсердия, мл	23,2 $\pm$ 1,0	31,8	12,0	4,8	20,8	22,6
Объем левого желудочка, мл	110,0 $\pm$ 4,1	144,0	78,0	20,9	19,0	112,5
Толщина передней стенки правого желудочка, мм	4,1 $\pm$ 0,04	4,6	3,7	0,2	5,4	4,2
Толщина задней стенки левого желудочка, мм	10,2 $\pm$ 0,1	11,4	8,8	0,7	6,5	10,2
Толщина межжелудочковой перегородки, мм	9,8 $\pm$ 0,2	11,7	8,1	0,8	8,2	10,1
Внутренний диаметр аорты, мм	30,0 $\pm$ 0,7	35,6	21,0	3,7	12,2	29,9
Внутренний диаметр легочного ствола, мм	16,3 $\pm$ 0,2	19,1	13,5	1,2	7,5	16,5

Таблица 2

Морфометрическая характеристика предсердий, желудочков, межжелудочковой перегородки, аорты и легочной артерии у девушек ($n=56$)

Морфометрический показатель	$M \pm m$	Max	Min	σ	$Cvar$	Me
Верхненижний размер правого предсердия, мм	39,3 $\pm$ 1,2	49,0	35,2	4,3	10,9	37,7
Верхненижний размер левого предсердия, мм	38,3 $\pm$ 1,2	45,0	31,6	4,2	10,9	38,7
Медиально-латеральный размер правого предсердия, мм	28,7 $\pm$ 1,1	37,0	24,0	3,8	13,2	28,0
Медиально-латеральный размер левого предсердия, мм	27,4 $\pm$ 1,3	36,0	20,8	4,7	17,0	27,1
Переднезадний размер правого предсердия, мм	27,9 $\pm$ 0,7	32,2	24,6	2,6	9,2	28,6
Переднезадний размер левого предсердия, мм	31,9 $\pm$ 1,4	39,0	23,7	4,8	14,9	32,2
Объем правого предсердия, мл	34,7 $\pm$ 3,3	59,6	22,3	11,3	32,6	30,8
Объем левого предсердия, мл	17,1 $\pm$ 1,6	26,1	10,3	5,4	31,4	16,7
Объем левого желудочка, мл	89,2 $\pm$ 5,9	142,0	75,9	20,3	22,8	80,4
Толщина передней стенки правого желудочка, мм	3,7 $\pm$ 0,1	4,5	3,3	0,3	9,1	3,7
Толщина задней стенки левого желудочка, мм	9,3 $\pm$ 0,3	11,3	7,4	1,0	10,4	9,3
Толщина межжелудочковой перегородки, мм	9,2 $\pm$ 0,3	11,7	7,7	1,1	12,1	9,4
Внутренний диаметр аорты, мм	28,1 $\pm$ 1,4	36,0	21,0	4,8	17,2	27,9
Внутренний диаметр легочного ствола, мм	15,7 $\pm$ 0,2	17,3	14,3	0,8	5,4	15,5

При сравнении средних значений параметров сердца у юношей и девушек с использованием двух показателей выборочного t -критерия при нормальном распределении и U -критерия Манна-Уитни при отсутствии нормального распределения выявлено статистически достоверное различие между средними значениями верхненижнего размера левого предсердия ($t=3,255$; $p=0,003$), переднезаднего размера правого предсердия ($t=2,911$; $p=0,012$), толщины передней стенки правого желудочка ($t=4,326$; $p<0,001$), толщины задней стенки левого желудочка ($t=3,406$; $p=0,002$), объема левого предсердия ($t=3,463$; $p=0,001$), объема левого желудочка ($U=62,000$; $p=0,003$). Средние значения вышеуказанных параметров у юношей выше, чем у девушек. Верхненижний размер левого предсердия у юношей больше на 4,1 мм в сравнении с данным показателем у девушек, переднезадний размер правого предсердия у юношей увеличен на 2,3 мм, толщина передней стенки правого желудочка – на 0,4 мм, тол-

щина задней стенки левого желудочка – на 0,9 мм, объем левого предсердия – на 6,1 мл, объем левого желудочка – на 20,8 мл соответственно.

Стоит отметить, что во многих исследованиях приведены общие нормативные параметры отделов сердца и магистральных сосудов как для мужчин, так и для женщин без отдельного выделения юношеской возрастной когорты и без учета типа телосложения. Так, в рекомендациях по количественной оценке структуры и функции камер сердца 2015 года европейской и американской ассоциаций эхокардиографии приведены эталонные нормативы параметров правого предсердия, левого предсердия, левого желудочка и аорты отдельно для каждого пола. При этом у мужчин параметры преобладают в сравнении с параметрами у женщин. Встречаются научные работы, где исследователи отмечают несущественное влияние пола на размеры сердца [3,4]. Согласно некоторым научным данным пол не влияет на размеры левого предсердия [5-7]. В нашем

исследовании получено статистически достоверное различие между показателями верхне-нижнего размера левого предсердия у юношей и девушек. Имеются сведения, что диаметр легочного ствола у мужчин больше, чем у женщин [8]. В нашем исследовании у лиц юношеского возраста полового статистически достоверного различия между данными показателями не установлено ($p > 0,05$).

Заключение

При выполнении эхокардиографии отмечается преобладание у юношей в сравнении с девушками следующих параметров: верхне-нижнего размера левого предсердия на 4,1 мм, переднезаднего размера правого предсердия на 2,3 мм, толщины передней стенки правого

желудочка на 0,4 мм, толщины задней стенки левого желудочка на 0,9 мм, объема левого предсердия на 6,1 мл, объем левого желудочка на 20,8 мл.

Результаты данного морфологического исследования дополняют сведения об анатомических параметрах отделов сердца и его магистральных артерий у условно здоровых юношей и девушек мезоморфного типа телосложения, могут послужить основой для выявления отдельных закономерностей возрастной анатомии и иметь практическую значимость в качестве эталонных показателей нормы, что будет полезным врачам функциональной диагностики при проведении ультразвукового исследования сердца.

Сведения об авторах статьи:

Баландина Ирина Анатольевна – д.м.н., профессор, завкафедрой нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. E-mail: balandina_ia@mail.ru.

Мартиросян Лусине Пилосовна – аспирант кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. E-mail: lusindamart@list.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Size matters! Impact of age, sex, height, and weight on the normal heart size / S. Pfaffenberger [et al.] // Circulation: Cardiovascular Imaging. – 2013. – Vol. 6, № 6. – P. 1073-1079.
2. Age-, Body Size-, and Sex-Specific Reference Values for Right Ventricular Volumes and Ejection Fraction by Three-Dimensional Echocardiography / F. Maffessanti [et al.] // Circulation: Cardiovascular Imaging. – 2013. – Vol. 6, № 5. – P. 700-710.
3. Йонаш, В. Клиническая кардиология / В. Йонаш. – Прага: Государственное издательство медицинской литературы, ЧССР, 1968. – 741 с.
4. Луза, Д. Рентгеновская анатомия сосудистой системы / Д. Луза. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 375 с.
5. Left Atrial Structure in Relationship to Age, Sex, Ethnicity, and Cardiovascular Risk Factors: MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) / F. Zemark [et al.] // Circulation. Cardiovascular Imaging. – 2017. – Vol. 10, № 2. P 2.
6. The association of left atrial volume with age, ethnicity and cardiovascular risk factors in men and women: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) / F. Zemark [et al.] // Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance. – 2016. P 1.
7. Effect of age and sex on left atrial morphology and function / N.P. Nikitin [et al.] // European Journal of Echocardiography – 2003. – Vol. 4, № 1. – P. 36-42.
8. Burman E.D. Pulmonary artery diameters, cross sectional areas and area changes measured by cine cardiovascular magnetic resonance in healthy volunteers / E.D.Burman, J. Keegan, P. J. Kilner // Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance – 2016. – Vol. 18. P 9.

REFERENCES

1. Size matters! Impact of age, sex, height, and weight on the normal heart size / S. Pfaffenberger [et al.] // Circulation: Cardiovascular Imaging. – 2013. – Vol. 6, № 6. – P. 1073-1079.
2. Age-, Body Size-, and Sex-Specific Reference Values for Right Ventricular Volumes and Ejection Fraction by Three-Dimensional Echocardiography / F. Maffessanti [et al.] // Circulation: Cardiovascular Imaging. – 2013. – Vol. 6, № 5. – P. 700-710.
3. Ionash V. Klinicheskaya kardiologiya (Clinical cardiology) / V. Ionash. – Praha: Gosudarstvennoe izdatel'stvo meditsinskoi literatury, ChSSR, 1968. – 741 s. (In Russ)
4. Luzha D. Rentgenovskaya anatomiya sosudistoi sistemy (X-ray anatomy of the vascular system) / D.Luzha. – Moskva: Kniga po Trebovaniyu, 2012. – 375 s. (In Russ)
5. Left Atrial Structure in Relationship to Age, Sex, Ethnicity, and Cardiovascular Risk Factors: MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) / F. Zemark [et al.] // Circulation. Cardiovascular Imaging. – 2017. – Vol. 10, № 2. P 2.
6. The association of left atrial volume with age, ethnicity and cardiovascular risk factors in men and women: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) / F.Zemark [et al.] // Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance. – 2016. P 1.
7. Effect of age and sex on left atrial morphology and function / N.P. Nikitin [et al.] // European Journal of Echocardiography – 2003. – Vol. 4, № 1. – P. 36-42.
8. Burman E.D. Pulmonary artery diameters, cross sectional areas and area changes measured by cine cardiovascular magnetic resonance in healthy volunteers / E. D. Burman, J. Keegan, P. J. Kilner // Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance – 2016. – Vol. 18. P 9.