

© Коллектив авторов, 2017
УДК 611.127-053

Р.П.Самусев, Е.В.Зубарева, Е.С.Рудаскова, Г.А.Адельшина, И.Э.Алтынбаева

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА С ВОЗРАСТОМ (ПО ДАННЫМ ЭХОКАРДИОГРАФИИ)

Кафедра анатомии и физиологии (зав. — доц. Е.П.Горбанева), ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры»

Проведено эхокардиографическое исследование сердца у 180 человек различных возрастных групп (от юношеского возраста до старческого), не страдающих сердечно-сосудистой патологией. Обнаружены возрастные структурные изменения левого желудочка, проявляющиеся гипертрофией его задней стенки и межжелудочковой перегородки, достигающей максимального значения после 75 лет. Полученные данные могут быть использованы в качестве среднестатистической возрастной нормы структурных показателей левого желудочка сердца.

Ключевые слова: сердце, левый желудочек, возрастные изменения, эхокардиография

Актуальным направлением современной морфологии является изучение анатомической нормы структурных показателей сердца, которые могут изменяться под влиянием целого ряда факторов, таких как конституция, уровень физической активности, возраст и др. [2–4, 6]. Исследование возрастных закономерностей структурных изменений сердца приобретает особую значимость в связи с отчетливой тенденцией «старения» населения в большинстве стран мира. В соответствии с классификацией ВОЗ, пожилой возраст наступает после 60 лет, а старческий — с 75 лет. Эксперты ООН прогнозируют увеличение доли пожилых людей с 590 (2000 г.) до 1100 млн в 2025 г. [5], что неизбежно приведет к количественному росту сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), являющихся основной причиной смерти людей данной возрастной категории [1]. Вместе с тем, нельзя не отметить, что ССЗ развиваются не у всех людей пожилого и старческого возраста, несмотря на то, что возрастные структурные изменения в сердце у них определяются [4].

В ряде исследований было показано, что у пожилых людей, не имеющих ССЗ, увеличивается толщина миокарда, эндокарда и створок клапанов, развивается интерстициальный фиброз, способствующий диастолической дисфункции левого желудочка сердца [7, 11, 13]. Таким образом, было установлено, что в процессе старения организма происходят изменения структуры и функции сердечно-сосудистой системы,

снижающие ее компенсаторные возможности и таким образом предрасполагающие к развитию сердечно-сосудистой патологии, но не вызывающие ее в обязательном порядке.

В литературе имеется мнение о том, что провести грань между физиологическим старением сердечно-сосудистой системы организма и проявлениями болезни достаточно сложно [10]. Это вызывает необходимость поиска определенных диагностических критериев для дифференцировки указанных состояний. L. Wong и соавт. [14] старение сердца рассматривают как специфический процесс, отличный от заболеваний. Авторы считают, что во время старения сердца развиваются субклинические морфофункциональные изменения, которые снижают порог развития болезни.

Указанные работы позволяют считать изменения, обнаруженные в структуре и функции сердца пожилого человека, не имеющего ССЗ, возрастными закономерностями, что повышает значимость определения возрастной нормы структурных показателей сердца для людей разных возрастных групп.

Одним из наиболее доступных и высокоинформативных методов исследования возрастной динамики структурных преобразований сердца является эхокардиография. Этим методом получено большое количество данных о тенденциях возрастных структурных изменений миокарда при старении, которые зачастую имеют противоречивый характер. Так, в ряде современных исследо-

Сведения об авторах:

Самусев Рудольф Павлович (e-mail: samusev_rudolf@mail.ru), Зубарева Елена Владимировна (e-mail: elenazybareva0808@mail.ru), Рудаскова Елена Станиславовна (e-mail: erudaskova@mail.ru), Адельшина Галина Александровна (e-mail: adelshinag@mail.ru), Алтынбаева Инесса Эльвиновна (e-mail: babay100@mail.ru), кафедра анатомии и физиологии, ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 78

ваний было выявлено увеличение толщины стенок левого желудочка сердца у здоровых людей пожилого возраста [7, 11]. В то же время, имеются работы, свидетельствующие об отсутствии влияния возраста на толщину миокарда левого желудочка [8, 9]. В связи с существующими разногласиями актуальность указанной проблемы сохраняется, что позволяет продолжать исследования по изучению морфологии сердца здоровых людей в возрастном аспекте.

Целью настоящей работы стало сравнительное изучение постнатальной прижизненной возрастной анатомии левого желудочка сердца.

Материал и методы. Эхокардиографическое исследование сердца было проведено по общепринятой методике на аппарате «Hawk 2102» (В-К Medical, Дания) у людей обоего пола, проживающих в Волгоградской области, в возрасте от 17 до 80 лет, не имеющих в анамнезе клинических проявлений и диагностированной сердечно-сосудистой патологии (число наблюдений — 180 случаев). Все обследованные были разделены на следующие возрастные группы: юношеский возраст (18–20 лет), первый период зрелого возраста (21 год–35 лет), второй период зрелого возраста (36–60 лет), пожилой возраст (61–74 года), старческий возраст (75–80 лет). Учитывая, что в пожилом и старческом возрасте существуют возрастные изменения сосудов, в том числе и коронарных, влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы, в исследовании принимали участие только люди указанных возрастных категорий, не предъявляющие жалоб на работу сердечно-сосудистой системы.

Динамику возрастных изменений полученных структурных показателей оценивали по сравнению с теми показателями, которые были получены у представителей юношеского возраста.

Регистрация эхокардиометрических параметров осуществлялась методом трансторакальной эхокардиографии в медицинском центре «ЭМПО» (г. Волгоград). Все обследованные были информированы о целях проводимых исследований, на которые было получено их согласие в соответствии с принципами биоэтики и разрешением этического комитета Волгоградского государственного медицинского университета.

В ходе исследования были зарегистрированы следующие морфометрические параметры анатомических образований сердца: задняя стенка левого желудочка (верхушечный размер, срединный размер, размер на уровне митрального клапана), межжелудочковая перегородка (верхушечный размер, срединный размер, размер на уровне митрального клапана), конечный диастолический размер левого желудочка, конечный систолический размер левого желудочка.

Полученный материал обработан методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. Анализ полученных данных включал вычисление распределения отдельных признаков и оценку основных характеристик распределения ($\bar{x}$ — среднее арифметическое; σ — стандартное отклонение; m — доверительный интервал). Значимость различий средних значений показателей сравниваемых групп определяли при уровне $P < 0,05$. Все численные значения в работе указаны как среднее арифметическое и доверительный интервал.

Результаты исследования. Полученные данные по 8 указанным структурным показателям левого желудочка сердца представлены в *таблице*.

Как следует из таблицы, толщина стенки левого желудочка в области верхушки органа до 60 лет изменяется мало — с 8,2 до 8,5 мм, однако в пожилом возрасте она возрастает до 9,5 мм, достигая к старческому возрасту 11 мм (увели-

Некоторые структурные показатели левого желудочка сердца у людей разного возраста ($M \pm m$)

Показатели	Юношеский возраст (n=56)	Зрелый возраст (I период) (n=40)	Зрелый возраст (II период) (n=37)	Пожилой возраст (n=28)	Старческий возраст (n=19)
Задняя стенка левого желудочка (верхушечный размер, толщина, мм)	8,20±0,18	8,27±0,17	8,48±0,19	9,53±0,20*	11,0±0,21*
Задняя стенка левого желудочка (срединный размер, толщина, мм)	8,20±0,18	8,05±0,19	8,40±0,17	10,0±0,20*	11,0±0,22*
Задняя стенка левого желудочка (на уровне митрального клапана, толщина, мм)	7,60±0,20	7,80±0,20	8,14±0,21	9,33±0,22*	10,0±0,21*
Межжелудочковая перегородка (верхушечный размер, толщина, мм)	6,70±0,18	6,27±0,19	5,98±0,17	7,93±0,20*	11,0±0,19*
Межжелудочковая перегородка (срединный размер, толщина, мм)	6,50±0,18	6,17±0,19	7,24±0,21	8,06±0,20*	10,0±0,21*
Межжелудочковая перегородка (на уровне митрального клапана, толщина, мм)	6,10±0,19	5,96±0,18	7,08±0,21	9,0±0,22*	10,0±0,19*
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	4,74±0,04	4,70±0,04	4,77±0,04	4,92±0,05	5,40±0,07
Конечный систолический размер левого желудочка, см	3,02±0,05	2,94±0,06	3,03±0,05	3,02±0,05	3,30±0,06

* Различия значимы при $P < 0,05$ с показателями группы юношеского возраста.

чение составляет почти 30%). Таким же образом изменяется толщина стенки левого желудочка в срединном отделе (с 8,2 до 8,4 мм к 60 годам, до 10–11 мм в пожилом и старческом возрасте). Аналогичные изменения были выявлены и в области митрального клапана — здесь толщина стенки левого желудочка увеличивается с 7,6 мм в юношеском возрасте до 10 мм в старческом возрасте.

Толщина межжелудочковой перегородки на разных уровнях увеличивается незначительно в период с юношеского возраста (6,1–6,7 мм) до II периода зрелого возраста (5,96–7,24 мм), но после 60 лет интенсивность роста заметно возрастает, достигая 10–11 мм к старческому возрасту, что составляет около 66%.

В то же время, конечный систолический размер левого желудочка изменяется мало — с 3,02 см в юношеском возрасте до 3,30 см в старческом.

Конечный диастолический размер левого желудочка медленно растет, увеличиваясь с 4,70 см в 18–20 лет до 5,40 см к 75–80 годам, т. е. менее чем на 15%.

Таким образом, проведенный анализ выявил отчетливую тенденцию структурных возрастных изменений миокарда в области задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки на трех исследуемых уровнях (верхушечный размер, срединный размер, на уровне митрального клапана), проявляющуюся увеличением толщины указанных отделов миокарда и достигающих максимальных значений после 75 лет. В этом возрасте увеличение толщины миокарда указанных отделов составляет от 30 до 66% от тех величин, которые регистрируются в юношеском возрасте. Поскольку в обследовании принимали участие только люди, не имеющие клинических проявлений сердечно-сосудистой патологии, можно сделать вывод о том, что полученные количественные данные можно рассматривать в качестве варианта нормы структурных показателей левого желудочка сердца человека указанных возрастных групп.

Обсуждение полученных данных. К настоящему времени накоплено большое количество данных о возрастных структурно-функциональных изменениях различных показателей организма. Огромную роль в этом сыграло наиболее масштабное продольное исследование, которое проводится в Балтиморе и продолжается уже более 30 лет (Baltimore Longitudinal Study of Aging, BLSA). В рамках данного научного проекта регулярно определяются множество различных параметров более чем у 3000 отобранных здоровых людей в возрасте от 20 до 96 лет [13] и

анализируется возрастная динамика полученных показателей. По результатам этого исследования был сделан вывод о том, что у здоровых людей пожилого возраста происходит увеличение толщины стенок левого желудочка, наиболее выраженное в базальном сегменте межжелудочковой перегородки.

Аналогичные данные были получены в ходе современного эхокардиографического исследования Е.В.Плохой, которое показало, что при отсутствии ССЗ, а также факторов сердечно-сосудистого риска люди старшей возрастной группы имеют значимо большие значения толщины миокарда левого желудочка в области межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка при сравнимых значениях индекса массы миокарда [4]. С целью объяснения кажущегося противоречия в полученных результатах автор приводит концепцию о том, что в основе возрастного ремоделирования миокарда лежит гибель кардиомиоцитов с последующим замещением их соединительной тканью и компенсаторной гипертрофией оставшихся жизнеспособных клеток. Такие изменения позволяют не только сохранить, но даже и увеличить толщину стенок левого желудочка, но недостаточны для увеличения массы миокарда [12].

Некоторые авторы [7, 11], помимо гипертрофии стенок левого желудочка, обнаруживали у пожилых людей также изменение размеров левого желудочка за счет уменьшения конечного диастолического и конечного систолического размеров.

Полученные нами результаты в целом не противоречат тем данным, которые представлены в вышеуказанных работах. Основным структурным изменением сердца у людей пожилого и старческого возраста, по нашим данным, является увеличение толщины миокарда стенки левого желудочка без изменения размеров его полости.

Таким образом, возрастные структурные изменения левого желудочка проявляются гипертрофией его задней стенки и межжелудочковой перегородки, достигающей максимального значения после 75 лет. Конечный диастолический размер полости левого желудочка незначительно увеличивается в старческом возрасте, находясь при этом в пределах референсных значений, в то время как конечный систолический размер с возрастом практически не изменяется.

Полученные данные могут быть использованы в качестве ориентировочной нормы структурных показателей левого желудочка при эхокардиографических исследованиях сердца у людей различ-

ных возрастных групп (от юношеского возраста до старческого).

ЛИТЕРАТУРА

1. Демографический ежегодник России: Статистический сборник. М: Росстат, 2015.
2. Зубарева Е.В., Самусев Р.П., Рудаскова Е.С., Адельшина Г.А. Структурные изменения сердца у спортсменов с различным уровнем спортивного мастерства // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2013. № 1 (5). С. 59–62.
3. Мандриков В.Б., Конотобсков П.Ю., Самусев Р.П., Зубарева Е.В. Половые особенности структурно-функциональных показателей сердца у спортсменов Волгоградской области в связи с их специализацией // Вестн. Волгоградск. гос. мед. ун-та. 2014. Вып. 3 (51). С. 50–52.
4. Плохова Е.В. Изучение структурно-функциональных показателей миокарда левого желудочка у лиц разного возраста в зависимости от длины теломер лейкоцитов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2015.
5. Сапожникова Т.И. Демографическое старение: прогнозы, причины, последствия // Научный журн. КубГАУ. 2007. № 25 (1). С. 3–17.
6. Arbab-Zadeh A., Dijk E., Prasad A. et al. Effect of aging and physical activity on left ventricular compliance // Circulation. 2004. Vol. 110, № 13. P. 1799–805.
7. Cheng S., Xanthakis V., Sullivan L.M. et al. Correlates of echocardiographic indices of cardiac remodeling over the adult life course: longitudinal observations from the framingham heart study // Circulation. 2010. Vol. 122, № 6. P. 570–578.
8. Kaku K., Takeuchi M., Otani K.Y. et al. Age- and gender-dependency of left ventricular geometry assessed with real-time three-dimensional transthoracic echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr. 2011. Vol. 13, № 5. P. 541–547.
9. Kawel N., Turkbey E., Carr J. et al. Normal left ventricular myocardial thickness for middle aged and older subjects with SSFP cardiac MR: The multi-Ethnic Study of Atherosclerosis // Circ. Cardiovasc. Imaging. 2012. Vol. 5, № 4. P. 500–508.
10. Lakatta E.G., Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: part I: aging arteries: a "set up" for vascular disease // Circulation. 2003. Vol. 107, № 7. P. 139–146.
11. Leibowitz D., Gilon D. Echocardiography and the Aging Heart // Current Cardiovascular Imaging Reports. 2012. Vol. 5, № 6. P. 501–506.
12. Olivetti G., Melissari M., Capasso J. et al. Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy // Circ. Res. 1991. Vol. 68. P. 1560–1568.
13. Oxenham H., Sharpe N. Cardiovascular aging and heart failure // Eur. J. Heart Fail. 2003. Vol. 5, № 4. P. 427–434.
14. Wong L.S., van der Harst P., de Boer R.A. et al. Aging, telomeres and heart failure // Heart Fail Rev. 2010. Vol. 15, № 5. P. 79–86.

Поступила в редакцию 13.08.2016
Получена после доработки 13.02.2017

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF LEFT VENTRICLE PARAMETERS WITH AGE (ACCORDING TO THE ECHOCARDIOGRAPHIC DATA)

R.P.Samusev, Ye.V.Zubareva, Ye.S.Rudaskova, G.A.Adel'shina, I.E.Altynbayeva

Echocardiographic examination of the heart was performed in 180 individuals of different age groups (from teenagers to the elderly), free from cardiovascular diseases. The age-associated structural changes of the left ventricle were detected, manifested by hypertrophy of its posterior wall and interventricular septum, reaching the maximum values after 75 years. The data obtained can be used as an average statistical age norm for the structural parameters of the left ventricle of the heart.

Key words: heart, left ventricle, age changes, echocardiography

Department of Anatomy and Physiology, Volgograd State Academy of Physical Culture