

**Р. П. Самусев, В. А. Агеева, Е. В. Зубарева, Е. С. Рудаскова, Г. А. Адельшина**

Волгоградский государственный медицинский университет,  
кафедра анатомии человека;  
Волгоградская государственная академия физической культуры,  
кафедра анатомии и физиологии

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ**

УДК: 611.12:796/612.176.4

Динамику возрастных изменений структурных показателей сердца изучали с помощью эхокардиографического метода у лиц в возрасте от 17 до 80 лет, не имеющих диагностированной сердечно-сосудистой патологии. Установлено, что возрастные структурные изменения левого желудочка проявляются гипертрофией его задней стенки и межжелудочковой перегородки, достигающей максимального значения после 75 лет.

*Ключевые слова:* эхокардиография, морфологические показатели левого желудочка, возраст.

**R. P. Samusev, V. A. Ageeva, E. V. Zubareva, E. S. Rudaskova, Adelina G. A.,**

## **MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE PARAMETERS OF THE LEFT VENTRICLE OF THE HEART IN THE AGE ASPECT**

The dynamics of age-related changes in the structural parameters of the heart was studied using the echocardiographic method in people aged 17 to 80 years who do not have a diagnosed cardiovascular disease. It was found that age-related structural changes in the left ventricle are manifested by hypertrophy of its posterior wall and interventricular septum, which reaches a maximum value after 75 years.

*Key words:* echocardiography, morphological parameters of the left ventricle, age.

Структурные показатели сердца могут изменяться под влиянием различных факторов, таких как уровень физической активности, конституция, возраст и др. [2–4, 9], в связи с чем их изучение у разных групп лиц является одним из направлений современной морфологии. 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 в России с 19 (2013 г.) до 28,5 % к 2030 г. [15], что неизбежно приведет к количественному росту сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), являющихся основной причиной смерти лиц данной возрастной категории [1]. Вместе с тем нельзя не отметить, что ССЗ развиваются не у всех лиц пожилого и старческого возраста, несмотря на то, что возрастные структурные изменения в сердце у них определяются [2].

В ряде исследований было показано, что у пожилых людей, не имеющих ССЗ, увеличивается толщина миокарда, эндокарда и створок клапанов, развивается интерстициальный фиб-

роз, способствующий диастолической дисфункции левого желудочка сердца [8, 11, 14]. 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 высказывается мнение о том, что провести грань между проявлениями физиологического старения сердечно-сосудистой системы организма и проявлениями болезни достаточно сложно [10]. И это вызывает необходимость поиска определенных диагностических критериев для дифференцировки указанных состояний. L. Wong и соавт. (2010), 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 [6].

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 лиц разных возрастных групп.

Одним из наиболее доступных и высокоинформативных методов исследования возрастной динамики структурных преобразований сердца является эхокардиография. Этим методом было получено большое количество данных о тенденциях возрастных структурных изменений миокарда при старении, которые зачастую имеют противоречивый характер. Так, в ряде современных исследований было выявлено увеличение толщины стенок левого желудочка сердца у здоровых лиц пожилого возраста [8, 11].

В то же время имеются работы, свидетельствующие об отсутствии влияния возраста на толщину миокарда левого желудочка [5, 12]. В связи с существующими разногласиями, актуальность указанной проблемы сохраняется, что позволяет продолжать исследования по изучению морфологии сердца здоровых людей в возрастном аспекте.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Сравнительное изучение постнатальной прижизненной возрастной анатомии левого желудочка сердца.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Эхокардиографическое исследование сердца было проведено по общепринятой методике на аппарате «Нawk 2102» (В-К Medical, Дания) у лиц 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 у лиц пожилого и старческого возраста существуют возрастные изменения сосудов, в том числе и коронарных, влияющие на функцию сердечно-сосудистой системы, в исследовании принимали участие только лица 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 лиц юношеского возраста.

Регистрация эхокардиометрических параметров осуществлялась методом трансора-

кальной эхокардиографии в медицинском центре «ЭМПО» (г. Волгоград). Все обследованные информировались о целях проводимых исследований, на которые было получено согласие в соответствии с принципами биоэтики и разрешением этического комитета Волгоградского государственного медицинского университета.

В ходе исследования регистрировались 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 обрабатывался методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. Анализ полученных данных включал вычисление распределения отдельных признаков и оценку основных характеристик распределения ( $M$  – среднее арифметическое;  $\sigma$  – стандартное отклонение,  $m$  – доверительный интервал). Достоверность различий средних значений показателей сравниваемых групп считалась статистически значимой при уровне  $p < 0,05$ . Все численные значения в работе указаны как среднее арифметическое и доверительный интервал.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

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 (увеличение составляет почти 30 %). Таким же образом изменяется толщина стенки левого желудочка в среднем отделе (с 8,2 до 8,4 мм к 60 годам, до 10–11 мм в пожилом и старческом возрастах). 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 второго периода зрелого возраста (5,98–7,24 мм), но после 60 лет интенсивность роста заметно возрастает, достигая 10–11 мм к старческому возрасту, что составляет около 66 %.

**Некоторые структурные показатели левого желудочка сердца у лиц разного возраста (M ± m)**

| Показатели  | Юношеский возраст<br>(n = 56) | Зрелый возраст<br>(I период)<br>(n = 40) | Зрелый возраст<br>(II период)<br>(n = 37) | Пожилой возраст<br>(n = 28) | Старческий возраст<br>(n = 19) |
|---|-------------------------------|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| 1. Задняя стенка левого желудочка (верхушечный размер, толщина в мм)            | 8,20 ± 0,18                   | 8,27 ± 0,17                              | 8,48 ± 0,19                               | 9,53 ± 0,20*                | 11,0 ± 0,21*                   |
| 2. Задняя стенка левого желудочка (срединный размер, толщина в мм)              | 8,20 ± 0,18                   | 8,05 ± 0,19                              | 8,40 ± 0,17                               | 10,0 ± 0,20*                | 11,0 ± 0,22*                   |
| 3. Задняя стенка левого желудочка (на уровне митрального клапана, толщина в мм) | 7,60 ± 0,20                   | 7,80 ± 0,20                              | 8,14 ± 0,21                               | 9,33 ± 0,22*                | 10,0 ± 0,21*                   |
| 4. Межжелудочковая перегородка (верхушечный размер, толщина в мм)               | 6,70 ± 0,18                   | 6,27 ± 0,19                              | 5,98 ± 0,17                               | 7,93 ± 0,20*                | 11,0 ± 0,19*                   |
| 5. Межжелудочковая перегородка (срединный размер, толщина в мм)                 | 6,50 ± 0,18                   | 6,17 ± 0,19                              | 7,24 ± 0,21                               | 8,06 ± 0,20*                | 10,0 ± 0,21*                   |
| 6. Межжелудочковая перегородка (на уровне митрального клапана, толщина в мм)    | 6,10 ± 0,19                   | 5,96 ± 0,18                              | 7,08 ± 0,21                               | 9,0 ± 0,22*                 | 10,0 ± 0,19*                   |
| 7. Конечный диастолический размер левого желудочка в см                         | 4,74 ± 0,04                   | 4,70 ± 0,04                              | 4,77 ± 0,04                               | 4,92 ± 0,05                 | 5,40 ± 0,07                    |
| 8. Конечный систолический размер левого желудочка в см                          | 3,02 ± 0,05                   | 2,94 ± 0,06                              | 3,03 ± 0,05                               | 3,02 ± 0,05                 | 3,30 ± 0,06                    |

*Примечание. \* Различия средних показателей достоверны при  $p < 0,05$ ; показатели всех экспериментальных групп сравнивались с показателями группы юношеского возраста.*

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, то есть 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 ли-

ца, 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.

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 50 лет (Baltimore Longitudinal Study on Aging, BLSA). В рамках данного научного проекта регулярно определяется множество различных параметров более чем у 3000 отобранных здоровых лиц в возрасте от 20 до 96 лет [12] 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. Плоховой (2015), которое показало, что при отсутствии ССЗ, а также факторов сердечно-сосудистого риска лица старшей возрастной группы имеют достоверно большие значения толщины миокарда левого желудочка в области межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка при сравнимых значениях индекса массы миокарда [2].

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 [7].

Некоторые авторы [8, 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 лиц пожилого и старческого возраста, по нашим данным, является увеличение толщины миокарда стенки левого желудочка без изменения размеров его полости.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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 лиц различных возрастных групп (от юношеского возраста до старческого).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Демографический ежегодник России : стат. сб. / О. Д. Воробьева [и др.]. – Росстат. – М., 2012. – 535 с.
2. 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 / Е. В. Плохова. – М., 2015. – 26 с.
3. Половые особенности структурно-функциональных показателей сердца у спортсменов Волгоградской области в связи с их специализацией / В. Б. Мандриков [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2014. – Вып. 3 (51). – С. 50–52.
4. Структурные изменения сердца у спортсменов с различным уровнем спортивного мастерства / Е. В. Зубарева [и др.] // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2013. – № 1 (5). – С. 59–62.
5. Age- and gender-dependency of left ventricular geometry assessed with real-time three-dimensional transthoracic echocardiography / K. Kaku [et al.] // J Am Soc Echocardiogr, 2011. – Vol.13, № 5. – P. 541–547.
6. Aging, telomeres and heart failure / L. S. Wong [et al.] // Heart Fail Rev., 2010. – Vol.15, № 5. – P. 79–86.
7. Cardiomyopathy of the aging human heart. Myocyte loss and reactive cellular hypertrophy / G. Olivetti [et al.] // Circ Res. – 1991. – Vol. 68. – P. 1560–1568.
8. Correlates of Echocardiographic Indices of Cardiac Remodeling Over the Adult Life Course: Longitudinal Observations from the Framingham Heart Study / S. Cheng [et al.] // Circulation, 2010. – Vol.122, № 6. – P. 570–578.
9. Effect of aging and physical activity on left ventricular compliance / A. Arbab-Zadeh [et al.] // Circulation, 2004. – Vol.110, №13. – P. 1799–1805.
10. Lakatta, E. G. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: part I: aging arteries: a «set up» for vascular disease / E. G. Lakatta, D. Levy // Circulation, 2003. – Vol.107, № 7. – P. 139–146.
11. Leibowitz, D. Echocardiography and the Aging Heart / D. Leibowitz, D. Gilon // Current Cardiovascular Imaging Reports, 2012. – Vol. 5, № 6. – P. 501–506.
12. Normal human aging: the Baltimore Longitudinal Study of Aging / Shock, N. W. [et al.] // Bethesda. – 1984. – № 84. – P. 2450.
13. Normal left ventricular myocardial thickness for middle aged and older subjects with SSFP cardiac MR: The multi-Ethnic Study of Atherosclerosis / N. Kawel [et al.] // Circ Cardiovasc Imaging. – 2012. – Vol. 5, № 4. – P. 500–508.
14. Oxenham, H. Cardiovascular aging and heart failure / H. Oxenham, N. Sharpe // Eur J Heart Fail. – 2003. – Vol. 5, № 4. – P. 427–434.
15. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013). World Population Prospects: The 2012 Revision. Key Findings and Advance Tables. ESA/P/WP. – Vol. 227. – P. 3–50.