Дата публикации: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_15
УДК 612.66; 612.17; 796

Publication date: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_15
UDC 612.66; 612.17; 796

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА, АССОЦИИРОВАННЫХ С МАЛЫМИ АНОМАЛИЯМИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Д.З. Шибкова[1], П.А. Байгужин[1], В.Б. Ярышева[2]
[1]Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Россия
[2]Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, г. Челябинск, Россия

Аннотация. Дискуссионный характер роли малых аномалий развития сердца в функциональных отклонениях у лиц, занимающихся спортом, обуславливает актуальность и перспективность дальнейших исследований проблемы. Цель исследования: выявить особенности морфофункциональных показателей сердца у подростков-спортсменов с наличием или отсутствием различных видов малых аномалий сердца (МАРС). ЭХО-исследование не выявило различий параметров сердца группы спортсменов с пролапсом митрального клапана (ПМК) и группы без МАРС. У спортсменов с сочетанными МАРС (ПМК и ложные хорды левого желудочка) анализ корреляционных связей ЭХО-параметров выявил особенности кардиоремоделирования в условиях воздействия физической нагрузки на фоне гетерохронности развития сердца и сосудов в данном возрастном периоде.

Ключевые слова: малые аномалии сердца, пролапс митрального клапана, ложные хорды, эхокардиография, подростки-спортсмены.

FEATURES OF FUNCTIONAL PARAMETERS OF THE HEART ASSOCIATED WITH MINOR CARDIAC ABNORMALITIES

D.Z. Shibkova[1], P.A. Bajguzhin[1], V.B. Yarysheva[2]
[1]South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia
[2]Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, Russia

Annotation. The debatable nature of the role of minor abnormalities of heart development in functional abnormalities in people involved in sports determines the relevance and prospects for further research of the problem. The aim of this study was to identify the features of morphofunctional heart parameters in adolescent athletes with the presence or absence of various types of minor cardiac abnormalities. Echocardiographic examination revealed no differences in the heart parameters of the group of athletes with mitral valve prolapse and the group without abnormalities. In athletes with combined abnormalities (mitral valve prolapse and false chords of the left ventricle), the analysis of correlations of echocardiographic parameters revealed features of cardiac remodeling under the influence of physical activity against the background of heterochronous development of the heart and blood vessels in this age period.

Keywords: minor cardiac abnormalities, mitral valve prolapse, false chords, echocardiography, adolescent athletes.

Введение. Анатомические изменения сердца определены как «малые аномалии развития» (МАРС), которые предрасполагают к гемодинамически значимым аритмогенным осложнениям [1]. К наиболее частым аномалиям относят ложные сухожилия или хорды левого желудочка (ЛХЛЖ), рассматривая их как причину нарушений внутрисердечной гемодинамики, диастолической функции, электрической стабильности сердца [2]. Распространенность пролапса митрального клапана (ПМК) в популяции по данным [3] не превышает 5%.

К группе МАРС следует относить ПМК без утолщения створок клапана и значимой митральной регургитации. Единичные

верхушечные ЛХЛЖ и аномальные трабекулы авторы относят к вариантам нормы или анатомо-физиологическим особенностям [4].

Риск развития сердечно-сосудистой патологии выявлен у девочек-подростков с МАРС, занимающихся хореографией [5]; у футболистов с добавочными хордами ЛЖ преимущественно продольной и верхушечной локализации [6]. Доказано, что дисплазия соединительной ткани (ДСТ) ограничивает адаптацию кардиореспираторной системы к физическим нагрузкам у юниоров [7].

Не выявлено влияние ДСТ на процесс формирования структурных изменений сердца при адаптации к регулярным физическим нагрузкам [8], а у спортсменов с ПМК и ЛХЛЖ не рассматривают ЛХ как маркеры ДСТ, нарушающей функцию сердца [9].

Таким образом, дискуссионный характер проблемы о роли МАРС в функциональных отклонениях у лиц, занимающихся спортом, указывает на ее актуальность и необходимость дальнейших исследований.

Цель исследования: выявить особенности морфофункциональных показателей сердца у подростков-спортсменов с наличием или отсутствием различных видов малых аномалий развития сердца.

Методы и организация исследования. Исследования проводились на подготовительном этапе тренировочного процесса. В выборку включались подростки-спортсмены 14-16 лет со спортивным стажем от трех до пяти лет. Общая выборка обследованных была дифференцирована на группы: группа 1 – норма, без МАРС (n=77); группа 2 – только с ПМК (n=58); группа 3 – сочетанные МАРС ПМК + ЛХЛЖ (n=16).

Эхокардиография (Эхо-КГ) проводилась в горизонтальном положении, после пятиминутного отдыха на аппарате MINDRAY DC-6 с помощью микроконвексного датчика 2P2 с фазированной решеткой (рег. № РОСС CN ИМ41ДО04379, рег. удостоверение № ФСЗ 2011/09623). Оценены показатели: фракция выброса по Симпсону (ФВ, %), конечный диастолический (КДР, см) и систолический размеры (КСР, см), толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП, см) и задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ, см), масса миокарда (ММ, г), митрально-септальная сепарация (EPSS, мм). В зависимости от площади тела вычисляли индексы конечного диастолического размера (ИКДР, мм/м^2), индекс массы миокарда (ИММ, г/м^2), относительной толщины стенок сердца (ОТС, усл. ед.).

Статистический анализ результатов проводился с применением пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics v23. С целью определения отличия значений исследуемых показателей от нормального их распределения применяли W-критерий Шапиро-Уилка. Для проверки статистической значимости полученных данных использовались непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Проведен корреляционный анализ с вычислением коэффициента ранговой корреляции Спирмена, критический уровень значимости $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Как свидетельствуют данные, представленные в таблице, частота встречаемости малых аномалий развития сердца в обследуемой популяции подростков, систематически занимающихся спортом, имеющих квалификацию (I разряд), составила 49,0%. Доля лиц с кардиологическим заключением «Пролапс митрального клапана» из числа подростков с МАРС составила 78,4%, а от общего числа обследованных спортсменов – 38,4%. Количество случаев сочетанных аномалий развития (ПМК и наличие ЛХ) в обследованной группе подростков-спортсменов с МАРС составило 21,6%, от общего числа – 10,6%.

Сравнительный анализ значений параметров эхокардиографии выявил:

- значимые различия по массе миокарда между всеми группами, с максимальными абсолютными показателями у спортсменов с сочетанным вариантом аномалий (ПМК и наличие ЛХ);

- отсутствие различий по всем параметрам Эхо-КГ, за исключением массы

миокарда, между спортсменами без аномалий развития сердца и спортсменами с наличием пролапса митрального клапана;

- значимые различия между группами с наличием ПМК и с сочетанными аномалиями (ПМК+ЛХ) практически по всем параметрам Эхо-КГ, за исключением размеров левого предсердия и ударного объема;

- увеличение абсолютных значений по КСР, ТМЖП, ТЗСЛЖ, ММ, ИММ, ОТС (условно морфометрических параметров) и снижение КДР, ФВ, ФС, EPSS (условно функциональных параметров) у подростков-спортсменов в группе с сочетанным вариантом малых аномалий развития сердца по сравнению с группами «норма» и «ПМК».

Таблица

Показатели параметров Эхо-КГ у юных спортсменов с различными вариантами МАРС (Md (Q1-Q3))

Показатель, ед. изм.	Группа 1 Норма (n=77)	Группа 2 ПМК (n=58)	Группа 3 ПМК+ЛХ (n=16)	U-критерий; p-уровень		
				1-2	1-3	2-3
КДР ЛЖ, см	4,9 (4,4-5,4)	4,9 (4,3-5,2)	4,4 (4,2-4,5)		347; 0,006	269; 0,01
КСР ЛЖ, см	1,8 (1,4-2,2)	1,95 (1,50-2,19)	2,7 (2,5-2,9)		164,5; < 0,001	82,5; < 0,001
ФВ, %	73,0 (65,0-82,0)	74,0 (69,3-79,8)	66,0 (62,8-71,0)		379,5; 0,016	188; < 0,001
ФС, %	45,0 (36,0-66,0)	40,0 (35,0-62,5)	35,0 (32,8-40,0)		311; 0,002	315,5; 0,051
ТМЖП, см	0,60 (0,60-0,80)	0,60 (0,50-0,74)	0,92 (0,89-0,97)		270; < 0,001	193; < 0,001
ТЗСЛЖ, см	0,65 (0,54-0,80)	0,60 (0,50-0,75)	0,94 (0,82-0,98)		238,5; < 0,001	155,5; < 0,001
ММ, г	103,0 (82,0-136,0)	92,0 (71,8-112,3)	149,5 (127,5-169,3)	1790; 0,049	261; < 0,001	125; < 0,001
ИММ, усл. ед.	60,0 (51,0-78,0)	57,0 (44,5-69,5)	88,5 (81,8-98,0)		215; < 0,001	109,5; < 0,001
ОТС ЛЖ, усл. ед.	0,29 (0,22-0,35)	0,25 (0,20-0,31)	0,44 (0,41-0,47)		120; < 0,001	87; 0,002
EPSS, мм	5,0 (3,0-6,0)	5,0 (3,0-6,0)	2,0 (2,0-3,0)		229,5; < 0,001	115,5; < 0,001

Проведенный корреляционный анализ Эхо-параметров в группе лиц с сочетанными МАРС, выявил ряд взаимосвязей, отражающих особенности механизмов ремоделирования сердца, обусловленных спортивной специализацией. Так, положительная корреляция установлена между ТМЖП и ЛП ($r=0,57$; $p<0,01$), ММ и КСР ($r=0,61$; $p<0,01$), ММ и КДР ($r=0,50$; $p<0,05$), ИММ и КСР ($r=0,56$; $p<0,01$). Обратная зависимость выявлена между ИММ и длительностью кардиоцикла ($r=-0,57$; $p<0,01$). Следует отметить, что все обследованные этой группы являлись конькобежцами. Для данного вида спорта характерны преимущественно аэробный механизм энергообеспечения, специфическая биомеханика положений и движения спортсмена.

Увеличенная ОТС ЛЖ определяет КДР ЛЖ ($r=-0,56$; $p<0,01$). В свою очередь КДР ЛЖ обусловливает длительность кардиоцикла ($r=-0,62$; $p<0,01$). Увеличенный КСР ЛЖ в данной группе спортсменов (табл.) сопряжен с ФВ ($r=-0,50$; $p<0,05$) и, вероятно,

указывает на особенность, выраженную в кардиоремоделировании при сочетанном воздействии факторов физической нагрузки и гетерохронности развития сердца и сосудов в данном возрастном периоде. В работе [10] указывается на неблагоприятные изменения гемодинамики у обследованных с ДСТ, которые выражены в увеличении значений конечного диастолического и ударного объемов левого желудочка.

По данным [11], ложные хорды левого желудочка были обнаружены у 28,7%; пролапс митрального клапана I степени выявлен у 11,1%, обследованных молодых спортсменов. У юных гимнасток пролапс митрального клапана или ложные хорды левого желудочка диагностированы в 17,2% случаев [12]. Важным фактором различий при выявлении частоты МАРС считают изменения критериев диагностики, которые могут приводить к снижению выявляемых случаев в 4-9 раз [13]. Авторами при обследовании 500 спортсменов пролапс митрального клапана был выявлен только у 0,2% обследованных юниоров. По-нашему мнению, такая низкая выявляемость ПМК обусловлена не только критериями диагностики, но и фактором отбора. Исследованная авторами выборка включала высококвалифицированных элитных спортсменов сборных команд России, которые ранее прошли жесткий медицинский отбор.

Подтверждением нашей точки зрения являются результаты углубленного медицинского осмотра представителей 52 видов спорта сборных юношеских команд России за 2018 г, на основании которого временно или постоянно были отстранены от занятий спортом 23,6% из общей выборки, включающей 1687 юных элитных спортсменов. Самой частой причиной отвода служила патология сердечно-сосудистой системы [14]. Причинно-следственные связи между топологией ЛХЛЖ, региональной и глобальной функцией сердца, включая его способность адаптироваться к физическим нагрузкам, были обоснованы [7]. Установлены следующие закономерности: чем больше ЛХ на один ЛЖ, тем выше уровень исходной механической асинхронности и ниже способность сердца адаптироваться к физическим нагрузкам; наибольший вклад в нарушение региональной функции миокарда и в степень вовлечения функциональных резервов сердца вносят ЛХ.

Таким образом, медико-биологическое сопровождение подростков-спортсменов с целью обеспечения устойчивого состояния здоровья и высокого уровня резервных возможностей [15], должны включать кардиологический мониторинг с особым контролем группы риска, которую составляют спортсмены с сочетанными МАРС.

Заключение. Несмотря на значительную долю подростков-спортсменов с наличием ПМК, ЭХО-исследование не выявило различий морфофункциональных параметров сердца по сравнению с группой без МАРС. Особую группу составляют спортсмены с сочетанными МАРС (МПК и ЛХЛЖ). Выявленные особенности, выраженные в корреляционных связях, указывают на процессы кардиоремоделирования при сочетанном воздействии физической нагрузки и гетерохронности развития сердца и сосудов в данном возрастном периоде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гнусаев, С. Ф. Клинические аспекты соединительнотканной дисплазии сердца у детей / С. Ф. Гнусаев, И. И. Иванова // Вопросы практической педиатрии. – 2018. – Т. 13. – № 1. – С. 64-69. DOI: 10.20953/1817-7646-2018-1-64-69.

2. Кузнецов, В. А. Взаимосвязь малых аномалий развития соединительной ткани сердца с риском внезапной сердечной смерти / В. А. Кузнецов, А. М. Солдатова, А. В. Фанаков // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2018. – Т. 22. – № 1. – С. 16-21. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-1-16-21.

3. Fatalities in high school and college football players / Boden B. P., Breit I. , Beachler J. A. [et al] // American Journal of Sports Medicine. – 2013. – Vol. 41(5). – pp. 1108-1116. DOI: 10.1177/0363546513478572.

4. Клиническая значимость малых аномалий сердца в структуре кардиоваскулярной патологии у детей и подростков / Домбялова Э. С., Баркун Г. К., Лысенко И. М. [и др.] // Охрана материнства и детства. – 2015. – № 2 (26). – С. 79-83.
5. Кьергаард, А. В. Распространённость малых аномалий сердца у девочек–подростков, занимающихся сложнокоординационными видами физической деятельности / А. В. Кьергаард, Р. Б. Цаллагова // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. – 2017. – № 1(48). – С. 156-162.
6. Меженская, Н. В. Распространенность малой аномалии сердца как проявление дисфункции соединительной ткани у спортсменов-футболистов / Н. В. Меженская, С. И. Ступченко // Український морфологічний альманах. – 2013. – Т. 11. – № 2. – С. 35-36.
7. Ложные сухожилия в левом желудочке / Бляхман Ф. А., Зиновьева Ю. А., Мехдиева К. Р. [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2017. – Т. 22. – № 2. – С. 87-91. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-2-87-91.
8. Самусев, Р. П. Структурные изменения сердца у спортсменов с соединительнотканными дисплазиями / Р. П. Самусев, Е. В. Зубарева, П. Ю. Конотобсков // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2013. – Т. 4. – № 48. – С. 87-88.
9. Шарыкин, А. С. Ложные хорды левого желудочка как источник аритмий: миф или реальность? / А. С. Шарыкин, В. А. Бадтиева // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2018. – Т. 97. – № 3. – С. 125-132.
10.Галактионова, М. Ю. Нарушение ритма сердца у детей с дисплазией соединительной ткани: клинические и гемодинамические параметры / М. Ю. Галактионова, Д. А. Маисеенко // Медицинский Вестник Северного Кавказа. – 2016. – Т. 11.– № 2-2. – С. 283-286.
11.Результат эхокардиографического исследования спортсменов с систолическим шумом в сердце / Гуляев А. Н., Мельникова Е. А., Геллер Р. Ф. [и др.] // Консилиум. – 2013. – № 3. – С. 10.
12.Синдром соединительнотканной дисплазии сердца как фактор риска отбора спортсменок в художественной гимнастике / В.С. Василенко, Н.Д. Мамиев, Е.Б. Карповская, А.Б. Шаповалова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=20182 (дата обращения: 09.09.2022).
13.Пролапс митрального клапана у юных спортсменов / Шарыкин А. С., Попова Н. Е., Бадтиева В. А. [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2014. – Т. 59. – № 6. – С. 40-45.
14.Макаров Л. М. Анализ причин отводов от занятий спортом юных элитных спортсменов / Л. М. Макаров, В. Н. Комолятова, Н. В. Аксенова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т. 65. – № 6. – С. 65-71. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-6-65-71
15.Отбор и медико-биологическое сопровождение одаренных обучающихся, реализующих образовательную и спортивную деятельность / Шибкова Д. З., Байгужин П. А., Эрлих В. В. [и др.] // Science for Education Today. – 2020. – Т. 10. – № 5. – С. 196-210. DOI: 10.15293/2658-6762.2005.11.

REFERENCES

1. Gnusaev S.F., Ivanova I.I. Clinical aspects of connective tissue disease in paediatric cardiology. *Clinical Practice in Pediatrics*, 2018, vol. 13, no. 1, pp. 64-69. DOI: 10.20953/1817-7646-2018-1-64-69. (in Russ.)
2. Kuznetsov V.A. Soldatova A.M., Fanakov A.V. Association of minor heart anomalies with risks of sudden cardiac death. *Patologiya Krovoobrashcheniya I Kardiokhirurgiya*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 16-21. DOI: 10.21688/1681-3472-2018-1-16-21. (in Russ.)
3. Boden B.P., Breit I., Beachler J.A. , Williams A., Mueller F.O. Fatalities in high school and college football players. *American Journal of Sports Medicine*, 2013, vol. 41(5), pp. 1108-1116. DOI: 10.1177/0363546513478572.
4. Dombyalova E.S., Barkun G.K., Lysenko I.M., Zhuravleva L.N., Ivanova L.G., Nishchaeva N.F. Clinical significance of minor heart abnormalities in the structure of cardiovascular pathology in children and adolescences. *Okhrana materinstva i detstva*, 2015, no. 2 (26), pp. 79-83. (in Russ.)
5. K'ergaard A.V. Tsallagova R.B. Small anomalies of heart at teenage girls involved in heavy coordinated types of physical activities. *Bulletin of the Vaganova Ballet Academy*, 2017, no. 1 (48), pp. 156-162. (in Russ.)
6. Mezhenskaya N.V., Stupchenko S.I. The prevalence of a small heart anomaly as a sign of connective tissue dysfunction in football players. *Ukrainian Morphological Almanac*, 2013, vol. 11, no. 2, pp. 35-36. (in Russ.)

7. Blyakhman F.A., Zinov'eva Yu.A., Mekhdieva K.R., Naidich A.M., Sokolov S.Yu., Timokhina V.E. False tendons in the left ventricle. *Russian Journal of Cardiology*, 2017, vol. 22, no. 2, pp. 87-91. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-2-87-91. (in Russ.)

8. Samusev R.P., Zubareva E.V., Konotobskov P.Yu. Structural changes of heart in athletes with connective tissue dysplasia. *Journal of Volgograd State Medical University*, 2013, vol. 4, no. 48, pp. 87-88. (in Russ.)

9. Sharykin A.S., Badtieva V.A. False chords in the left ventricle as a source of arrhythmias: myth or reality? *Pediatrics. Journal named after G.N. Speranskij*, 2018, vol. 97, no. 3, pp. 125-132. (in Russ.)

10. Galaktionova M.Yu. Maiseenko D.A. Cardiac arrhythmia in children with connective tissue dysplasia: clinical and hemodynamic characteristics. *Medical News of North Caucasus*, 2016, vol. 11, no. 2-2, pp. 283-286. (in Russ.)

11. Gulyaev A.N., Mel'nikova E.A., Geller R.F., Kunstman A.V., Bychkov R.V. The result of echocardiographic examination of athletes with systolic heart murmur. *Consilium*, 2013, no. 3, p. 10. (in Russ.)

12. Vasilenko V.S., Mamiev N.D., Karpovskaya E.B., Shapovalova A.B. Syndrome of connective tissue heart dysplasia as a risk factor in selecting of sportswomen for rhythmic gymnastics. *Modern problems of science and education*, 2015, no. 3. Available at: https://science-education.ru/ru/article/view?id=20182 (accessed 09.09.2022). (in Russ.)

13. Sharykin A.S., Popova N.E., Badtieva V.A., Shilykovskaya E.V., Ivanova Yu.M., Subbotin P.A. Mitral valve prolapse in young athletes. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2014, vol. 59, no. 6, pp. 40-45. (in Russ.)

14. Makarov L.M., Komolyatova V.N., Aksenova N.V. Analysis of reasons to withdraw the young elite athletes from sports. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2020, vol. 65, no. 6, pp. 6571. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-6-65-71. (in Russ.)

15. Shibkova D.Z., Bajguzhin P.A., Erlikh V.V., Batueva A.E., Sabiryanova E.S. Selection and biomedical support for gifted children simultaneously involved in education and sports. *Science for Education Today*, 2020, vol. 10, no. 5, pp. 196-210. DOI: 10.15293/2658-6762.2005.11. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дарья Захаровна Шибкова – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник центра спортивной науки, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, e-mail: shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821.

Павел Азифович Байгужин – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник центра спортивной науки, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, e-mail: baiguzhinpa@susu.ru, ORCID: 0000-0002-5092-0943.

Виктория Борисовна Ярышева – врач-кардиолог, врач высшей квалификационной категории, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, e-mail: yarysheva@list.ru, ORCID: 0000-0002-6713-6637.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Dar'ya Zakharovna Shibkova – Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Sports Science Center, South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: shibkova2006@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8583-6821.

Pavel Azifovich Bajguzhin – Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher at the Sports Science Center, South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: baiguzhinpa@susu.ru, ORCID: 0000-0002-5092-0943.

Viktoria Borisovna Yarysheva – Cardiologist, Doctor of the highest qualification category, Federal Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russia, Chelyabinsk, e-mail: yarysheva@list.ru, ORCID: 0000-0002-6713-6637.

Для цитирования: Шибкова, Д. З. Особенности функциональных показателей сердца, ассоциированных с малыми аномалиями его развития / Д. З. Шибкова, П. А. Байгужин, В. Б. Ярышева // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_15

For citation: Shibkova D.Z., Bajguzhin P.A., Yarysheva V.B. Features of functional parameters of the heart associated with minor cardiac abnormalities. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_15