

УДК 616.12707

DOI [https://doi.org/10.14258/zosh\(2020\)2.22](https://doi.org/10.14258/zosh(2020)2.22)

К ВОПРОСУ О ГЕНДЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ

Кулемзина Татьяна Владимировна ^{ABCD}

Доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой интегративной и восстановительной медицины. ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк. Orcid 0000-0001-5487-1700

E-mail: medrecovery@rambler.ru

Криволап Наталья Викторовна ^{CD}

Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры интегративной и восстановительной медицины. ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк. Orcid 0000-0001-5357-265X E-mail: nataly.krivolap@mail.ru

Красножон Светлана Владимировна ^{AB}

Кандидат медицинских наук, доцент кафедры интегративной и восстановительной медицины. ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк. Orcid 0000-0001-8068-2096 E-mail: medrecovery@rambler.ru

TO THE QUESTION OF GENDER FEATURES OF ADAPTATION TO TRAINING LOADS

Kulemzina Tatyana Vladimirovna ^{ABCD}

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of integrative and restorative medicine. M. Gorky Donetsk national medical university, Donetsk. Orcid 0000-0001-5487-1700

Email: medrecovery@rambler.ru

Krivolap Natalia Viktorovna ^{CD}

Ph. D. (candidate of medical Sciences), Assistant of the Department of integrative and restorative medicine. M. Gorky Donetsk national medical university, Donetsk. Orcid 0000-0001-5357-265X

Email: nataly.krivolap@mail.ru

Krasnozhon Svetlana Vladimirovna ^{AB}

Ph. D. (candidate of medical Sciences), associate Professor of the Department of integrative and restorative medicine. M. Gorky Donetsk national medical university, Donetsk. Orcid

0000-0001-8068-2096 Email: medrecovery@rambler.ru

Следует цитировать / Citation:

Кулемзина Т.В., Криволап Н.В., Красножон С.В. К вопросу о гендерных особенностях адаптации к тренировочным нагрузкам // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2020. 2 (18), С. 216-226. URL: <http://journal.asu.ru/zosh/issue/archive>. DOI [https://doi.org/10.14258/zosh\(2020\)2.22](https://doi.org/10.14258/zosh(2020)2.22)

Kulemzina T. V., Krivolap N. V., Krasnozhon S. V. (2020). To the question of gender features of adaptation to training loads. Health, Physical Culture and Sports, 2 (18), 216-226. (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/zosh/issue/archive>. DOI [https://doi.org/10.14258/zosh\(2020\)2.21](https://doi.org/10.14258/zosh(2020)2.21). DOI [https://doi.org/10.14258/zosh\(2020\)2.22](https://doi.org/10.14258/zosh(2020)2.22)

Поступило в редакцию / Submitted 12.04.2020

Принято к публикации / Accepted 31.05.2020

Аннотация. Одной из важнейших задач спортивной медицины является мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы футболистов с целью ранней диагностики начальных изменений системы кровообращения, которые предшествуют развитию патологических состояний. **Материал и методы исследования.** В процессе исследования проанализированы особенности строения внутренних структур сердца у 64-х спортсменов, профессионально занимающихся футболом, и варианты ремоделирования сердечных структур в зависимости от возраста и тренировочного стажа. **Результаты исследования.** На основании проведенного комплексного инструментального обследования определены особенности проявления дисплазии соединительной ткани и их влияние на формирование адаптационных механизмов у футболистов в процессе многолетней спортивной подготовки. Установлены механизмы воздействия диагностированных малых аномалий сердца на показатели физической работоспособности, а также на результативность спортивной деятельности в зависимости от амплуа игроков. **Выводы.** На основании вычисления адаптационных коэффициентов оценены особенности адаптации морфофункциональных показателей сердца женщин-футболистов с различными проявлениями недифференцированной дисплазии соединительной ткани к тренировочной и соревновательной нагрузке.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, физическая работоспособность, адаптационные коэффициенты, малые аномалии сердца, женский футбол.

Abstract. One of the most important tasks of sports medicine is to monitor the functional state of the cardiovascular system of football players with the aim of early diagnosis of the initial changes in the circulatory system that precede the development of pathological conditions. **Material and research methods.** During the study, structural features of the internal structures of the heart in 64

*athletes professionally involved in football, and remodeling options for heart structures depending on age and training experience were analyzed. **The results of the study.** Based on the comprehensive instrumental examination, the features of the manifestation of connective tissue dysplasia and their influence on the formation of adaptive mechanisms in football players in the process of long-term sports training are determined. The mechanisms of the impact of diagnosed small heart abnormalities on indicators of physical performance, as well as on the effectiveness of sports activities depending on the roles of the players, are established. **Conclusions.** Based on the calculation of the adaptation coefficients, the features of the adaptation of morphological and functional heart parameters of female football players with various manifestations of undifferentiated connective tissue dysplasia to the training and competitive load were evaluated.*

Keywords: cardiovascular system, physical working capacity, adaptation coefficients, small heart anomalies, women's football.

Актуальность. Значительной проблемой адаптации в спорте является развитие адекватных приспособительных реакций в условиях исключительной вариативности соревновательной деятельности, особенно в ситуационных видах спорта, таких как футбол (Губа и Лексаков, 2015; Malev, 2011). Во время игровой деятельности сформированные долгосрочные адаптационные реакции служат лишь основой, на которой формируется срочная адаптация организма спортсмена во время конкретного матча, что в большей степени касается женского организма ввиду определенных физиологических особенностей (Смоленский, 2012; Delling & Vasan, 2014). Такое формирование долговременной адаптации, которое вместе со стабильностью обеспечивающих деятельность функциональных систем основных адаптационных реакций, предусматривает широкую вариативность реакций срочной адаптации при достижении необходимого результата (Белоцерковский и Любина, 2012; Гаврилова, 2007).

Регулярная физическая нагрузка и тренированность сердечно-сосудистой и дыхательной систем имеют большое положительное значение в снижении кардиоваскулярной заболеваемости и смертности, однако высокие динамические и силовые требования, свойственные профессиональному спорту, обнажают ряд скрытых проблем (таких как дисплазии кардиальных структур или малых аномалий сердца (МАС) – как одной из потенциальных причин жизнеопасных нарушений ритма у спортсменов) (Macdonald, 2015; Corrado, 2010). Среди

основных проявлений МАС выделяют: малую аневризму межпредсердной перегородки; открытое овальное окно (ООО), пролапс митрального клапана (ПМК), пролапс трехстворчатого и аортального клапанов, асимметрию трехстворчатого и аортального клапанов, аномально расположенные хорды (АРХ) левого желудочка (ЛЖ) – диагональные, поперечные, множественные; аномальные трабекулы ЛЖ.

Актуальность проблемы недифференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ) определяется ее широким распространением в популяции с тенденцией к накоплению генетических дефектов, снижением качества жизни, склонностью к возникновению осложнений и, наконец, внезапной смертью в молодом возрасте под влиянием физических нагрузок, спортивных тренировок, коморбидной патологии и др. (Maron & Pelliccia, 2006). Проявления МАС могут быть незначительными, и при обычном образе жизни они вряд ли проявились бы на протяжении жизни, но при занятиях спортом повышается требовательность к интенсивной сердечной деятельности, и небольшие нарушения становятся субстратом для развития патологии. Значимость данного вопроса определяется тем, что некоторые виды МАС нередко имитируют неясные проявления ревматического процесса, различные варианты воспалительных поражений миокарда. При этом ошибочный диагноз диктует традиционное ограничение тренировочных нагрузок и увеличивает имеющиеся нарушения

функции сердечно-сосудистой системы, приводящие к дезадаптации спортсмена (Wilson, 2016; Земцовский, Малев и Реева, 2015).

Представляют интерес физиологические характеристики и гендерные особенности организма спортсменов в различные периоды футбольной карьеры. Это обусловлено индивидуальными морфофункциональными характеристиками, разбросом во времени становления тех или иных физиологических параметров, влиянием различных игровых и тренировочных аспектов на женский организм, в частности, амплуа игроков. Поэтому принцип индивидуализации тренировочного процесса требует подготовки футболистов не по стандартному образцу, а с обязательным учетом различных индивидуальных возможностей. Исходя из вышесказанного, проявления МАС являются анатомо-физиологическими феноменами, взаимоотношения которых не определены.

Данные о влиянии малых аномалий сердца на физическую работоспособность и возникновение стрессорной кардиомиопатии также противоречивы (Ачкасов и Ландырь, 2012). Учитывая все перечисленное, дальнейшее изучение клинического значения малых аномалий сердца с учетом гендерных особенностей представляется актуальным и целесообразным, особенно в плане спортивного отбора, профилактики возникновения осложнений, прогноза спортивных результатов и решения экспертных вопросов.

Материал и методы. Обследованы 64 футболиста женского пола в возрасте от 13-ти до 30-ти лет, имеющих спортивный стаж от 3-х до 17-ти лет, спортивную квалификацию – от начинающих, не имеющих спортивного разряда, до игроков клубных команд. У 14-ти футболисток были диагностированы различные малые аномалии сердца, они были отнесены к основной группе наблюдения. В контрольную группу были отобраны 16 спортсменок, у которых не было выявлено МАС. Для установления морфометрических и функциональных кардиальных показателей проводили трансторакальное эхокардиографическое исследование с использованием ультразвукового аппарата PHILIPS Envisor HD. Физическую работоспособность (ФР) определяли по тесту PWC170 методом велоэргометрии по стандартной методике с помощью автоматизированного комплекса «Кардио +». Для определения адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменок, занимающихся футболом, использовали коэффициенты адаптации, а именно: соотношение между массой миокарда (ММ), а также конечно-диастолическим объемом (КДО) левого желудочка (ЛЖ) и уровнем физической работоспособности по тесту PWC170. Полученный коэффициент оценивали по шкале, предложенной З.Б. Белоцерковским (2002).

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью пакета лицензионных приложений STATISTICA (6.1). Проверку на нормальность распределения проводили при помощи метода Шапиро-Уилка.

Различия между показателями выборок, подчиняющихся закону нормального распределения, определяли с помощью критерия Стьюдента. Для выборок, распределение которых было отличным от нормального, вычисляли медиану и интерквартильный размах процентилей в виде: Me (25%; 75%). Для независимых выборок с распределением, отличным от нормального, применяли U-критерий Манна-Уитни. Для вычисления расхождения между показателями зависимых выборок использовался ранговый критерий Вилкоксона (Wilcoxon test). За уровень значимости (p) был принят его уровень < 0,05.

Результаты исследований. Всего различные проявления дисплазии структур сердца были обнаружены у 14-ти (21,8 %) женщин, занимающихся футболом (таблица 1). Среди женщин-футболисток наибольший процент выявленных МАС – 28,2 % – приходился на группу менее тренированных футболисток со стажем 3 – 7 лет с тенденцией к снижению их частоты с ростом спортивного стажа. У женщин-футболисток чаще, чем в популяции, встречались АРХ и они чаще были

множественные (Тан, 2015). Далее по частоте выявления находился ПМК, диагностированный у 5-ти (7,8 %) футболисток со стажем тренировок от 3-х до 12-ти лет, причем диагностирован был только «неклассический» ПМК I-й степени (без миксоматозной дегенерации створок), как правило, без регургитации.

Также были выявлены более редкие варианты дисплазии сердечных структур: двухстворчатый аортальный клапан – у одной спортсменки (имеющей спортивный стаж 8 лет); открытое овальное окно – у одной женщины со стажем тренировок 3 года. Меньший процент (12%) выявленных вариантов МАС был зарегистрирован у наиболее тренированных спортсменок со спортивным стажем более 8 лет. Таким образом, можно утверждать, что в процессе спортивного отбора футболисты женского пола с проявлениями НДСТ были отсеяны по причине нарушения адаптации к значительным по объему и интенсивности тренировочным и соревновательным нагрузкам.

Таблица 1

Частота выявления проявлений МАС у женщин-футболисток в зависимости от спортивного стажа

| Проявления ДКП | | Спортивный стаж (годы) | |
|----------------|------------------|------------------------|------------|
| | | 3-7 n=39 | ≥8 n=25 |
| ПМК I ст. | с регургитацией | 1 (2,5%) | – |
| | без регургитации | 2 (5,1%) | 2 (8%) |

Раздел IV. Научные статьи по итогам Международной конференции
Section IV. Scientific Articles Following the International Conference

| | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|---------|
| АРХ | в средней/3 ЛЖ | 5 (12,8%) | – |
| | в области верхушки ЛЖ | 3 (7,7%) | 3 (12%) |
| Двухстворчатый аортальный клапан | | – | 1 (4%) |
| Открытое овальное окно | | 1 (2,5%) | – |
| Всего | количество нозологических форм | 12 | 6 |
| | количество человек | 11 (28,2%) | 3 (12%) |

Морфологические характеристики сердца спортсменов значительно отличаются от показателей, зарегистрированных у лиц, не занимающихся спортом. Установлена зависимость показателей конечно-систолического объема (КСО) ЛЖ от диастолической емкости желудочка (Magon & Pelliccia, 2006). Чем больше (КДО) ЛЖ, тем выше значение его КСО и, как следствие, больше потенциальные возможности такого сердца, так как благодаря использованию увеличенного объема крови, спортивное сердце лучше адаптировано к максимальным физическим нагрузкам.

Масса миокарда (ММ) ЛЖ является одной из наиболее важных структурных характеристик спортивного сердца. Это следует из довольно значительной

корреляционной зависимости между ММ ЛЖ и уровнем физической работоспособности по тесту PWC170. Этот показатель (ММ), как и КДО, в наибольшей степени меняется в процессе адаптации сердца к физическим нагрузкам.

Выявлены достоверные различия между показателями ММ ЛЖ и индекса ММ ЛЖ у футболисток основной и контрольной групп, причем эти показатели выше у женщин основной группы (таблица 2). Также было отмечено достоверное увеличение ММ, индекса ММ ЛЖ, КДО и КСО ЛЖ у спортсменок контрольной группы с ростом спортивного стажа, что свидетельствует о гармоничной адаптации спортивного сердца к росту физических нагрузок. В основной группе достоверных различий в зависимости от стажа не было обнаружено.

Таблица 2

Соотношение основных структурно-функциональных показателей сердца у футболисток женского пола основной и контрольной групп

| | |
|--|------------------------|
| | Спортивный стаж (годы) |
|--|------------------------|

Раздел IV. Научные статьи по итогам Международной конференции
Section IV. Scientific Articles Following the International Conference

| Показатели | 3-7 n=8 | ≥8 n=6 |
|--|---|---------------------------------------|
| Футболисты женского пола основной группы | | |
| ММ ЛЖ, г | 125,2±10,7 Me=137,3 (116,9÷142,5) | 136,9±4,9 Me=138,3 (133÷146) |
| КДО ЛЖ, мл | 103,3±7 Me=108,8 (89,2÷119,5) | 110,1±3,6 Me=108,2 (108÷119) |
| КСО ЛЖ, мл | 23,1±0,9 Me=23,6 (21÷24,9) | 26,1±1,2 Me=26,1 (24,7÷27,7) |
| Футболисты женского пола контрольной группы | | |
| ММ ЛЖ, г | 113,9±2,5 Me=115 (109,8÷119) | 131,3±2,4* Me=133,9 (126,8÷136) |
| ММ ЛЖ, г | 113,9±2,5 Me=115 (109,8÷119) | 131,3±2,4* Me=133,9 (126,8÷136) |
| КСО ЛЖ, мл | 22,3±1,1 Me=20,8 (20,2÷23,6) | 26,2±1,2* Me=25,8 (24,3÷28,9) |

Примечания: 1. Результаты представлены в формате: «Медиана (интерквартильный размах)»;
 2. * – наличие статистически значимых различий между основной и контрольной группами по критерию Манн-Уитни ($p < 0,05$).

Таблица 3

Зависимость показателей физической работоспособности и соотношения PWC170 со структурными показателями сердца футболистов женского пола от спортивного стажа

| Спортивный стаж (годы) | PWC170 | | PWC170/КДО | PWC170/ММ |
|----------------------------|-----------|--------------|------------|-----------|
| | кг×м/мин. | кг×м/мин./кг | | |
| Футболисты основной группы | | | | |

Раздел IV. Научные статьи по итогам Международной конференции
Section IV. Scientific Articles Following the International Conference

| | | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 3-7 n=8 | 1368,6±77,0 Me=1472,5 (1288÷1502,5) | 24,9±2 Me=24,9 (21,4÷25,7) | 13,3±0,4 Me=13,0 (12,4÷13,8) | 11,2±0,6 Me=10,7 (10,2÷11,6) |
| ≥8 n=6 | 1492,3±117,4 Me=1579,5 (1484÷1609) | 24,15±1,5 Me=24,5 (20,9÷26,3) | 13,4±0,8 Me=14,5 (12,2÷14,8) | 10,8±0,6 Me=11,2 (10,4÷11,8) |
| Футболисты контрольной группы | | | | |
| 3-7 n=9 | 1451,3±85,9 Me=1423,0 (1206÷1680) | 23,8±1,4 Me=22,2 (20,4÷27,4) | 15,3±0,9 Me=14,7 (13,0÷18,0) | 12,7±0,6 Me=13,0 (11,0÷14,3) |
| ≥8 n=7 | 1550,1±86 Me=1588,0 (1384÷1708) | 24,8±1,25 Me=25,6 (22,3÷27,2) | 14,3±0,8 Me=13,5 (12,3÷17,1) | 11,7±0,5 Me=11,6 (10,4÷13,4) |

Примечание. * – наличие статистически значимых различий между основной и контрольной группами ($p < 0,05$).

Среди футболистов женского пола не выявлено достоверной разницы между структурными показателями сердца и их соотношением с величинами физической работоспособности в зависимости от спортивного стажа (таблица 3). Все показатели, характеризующие адаптационные возможности организма спортсменок, имели тенденцию к увеличению с ростом спортивного стажа. Однако показатели физической работоспособности у футболисток контрольной группы возрастали более гармонично с ростом тренированности.

Патологические изменения ЭКГ-показателей в покое у женщин-футболисток выявлены в виде нарушения процессов реполяризации по задней и боковой стенке ЛЖ только в основной группе: у 2-х (25,0 %) человек со спортивным стажем 3 – 7-ми лет и 2-х

(33,3%) – со стажем более 8-ми лет. Причем у спортсменок, тренирующихся более 8-ми лет, указанные патологические изменения не купировались в процессе проведения функциональной пробы, что было расценено как начальные проявления «стрессорной кардиомиопатии» (Гаврилова, 2007). У футболисток контрольной группы после выполнения теста PWC170 реакция ЭКГ-показателей была адекватной. Можно предварительно утверждать, что у женщин-футболисток в контрольной группе наблюдения, в отличие от основной, адаптация к тренировочным нагрузкам была достигнута без нарушений. В связи с малым количеством наблюдений данное утверждение требует дальнейших исследований.

Выводы.

1. У спортсменов, занимающихся футболом, различные варианты МАС встречаются чаще, чем в популяции, однако частота их выявления значительно снижается с ростом спортивного стажа.

2. Морфологические показатели структур сердца у футболистов без проявлений НДСТ постепенно увеличиваются с ростом тренированности, что свидетельствует о гармоничной адаптации.

В основной группе наблюдения такой четкой зависимости не выявлено.

3. Обнаруженные проявления «стрессорной кардиомиопатии» только у спортсменов с наличием малых аномалий сердца можно расценивать как проявление нарушения адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы в процессе многолетней спортивной подготовки.

Библиографический список

Ачкасов Е.Е., Ландырь А.П. Влияние физической нагрузки на основные параметры сердечной гемодинамики и частоту сердечных сокращений // Спортивная медицина: наука и практика. 2012. №2. С. 38 – 46.

Белоцерковский З. Б., Любина Б. Г. Сердечная деятельность и функциональная подготовленность у спортсменов. М.: Сов. Спорт. 2012. 548 с.

Гаврилова Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия. – М.: Сов. Спорт. 2007. 198 с.

Губа В.П., Лексаков А.В. Теория и методика футбола. М.: Спорт. 2015. 568 с.

Земцовский Э.В., Малев Е.Г., Реева С.В. Проплап митрального клапана. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 365 с.

Смоленский А.В. Особенности физиологического ремоделирования спортивного сердца // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2012. № 6. С. 9 – 14.

Corrado D. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete European Heart journal. 2010. Vol. 31. P. 243 – 259.

Delling, F. N., Vasan R. S. Epidemiology and Pathophysiology of Mitral Valve Prolapse: New Insights Into Disease Progression, Genetics, and Molecular Basis. Circulation. 2014. Vol. 129. № 21. P. 2158 – 2170.

Macdonald D. Clinical Cardiac Electrophysiology in the Young.: Springer. 2015. 402 p.

Malev E. Cardiomyopathy in mitral valve prolapse // Eur J Echocardiogr. 2011. Vol. 12 (Suppl 2). P. 1163 – 1168.

Maron, B. J. Pelliccia A. The Heart of Trained Athletes Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. Circulation. 2006. Vol. 114. P. 1633 – 1644.

Tan T. C. Standard transthoracic echocardiography and transesophageal echocardiography views of mitral pathology that every surgeon should know Annals of Cardiothoracic Surgery. 2015. Vol. 4. № 5. P. 267 – 270.

Wilson G. M. IOC Manual of Sports Cardiology. 2016. 528 p.

REFERENCES

Achkasov E.E., Landyr' A.P. (2012) Vliyanie fizicheskoy nagruzki na osnovnye parametry serdechnoj gemodinamiki i chastotu serdechnykh sokrashhenij [The effect of physical activity on the basic parameters of cardiac hemodynamics and heart rate], Sportivnaya meditsina: nauka i praktika [Sports Medicine: Science and Practice]. № 2. S. 38 – 46. (in Russian)

Belotserkovskij Z. B., Lyubina B. G. (2012) Serdechnaya deyatel'nost' i funktsional'naya podgotovlennost' u sportsmenov [Cardiac activity and functional fitness in athletes]. Moscow: Sov. Sport 548 c. (in Russian)

Gavrilova E.A. (2007) Sportivnoe serdtse. Stressornaya kardiomiopatiya [Athletic heart. Stress Cardiomyopathy]. – Moscow: Sov. Sport. 198 s. (in Russian)

Guba V.P., Leksakov A.V. (2015) Teoriya i metodika futbola [Theory and methodology of football]. Moscow: Sport. 568 s. (in Russian)

Zemtsovskij E.V., Malev E.G., Reeva S.V. (2015) Prolaps mitral'nogo klapana [Mitral valve prolapse]. Moscow: GEHOTAR-Media, 365 s. (in Russian)

Smolenskij A.V. (2012) Osobennosti fiziologicheskogo remodelirovaniya sportivnogo serdtsa [Features of physiological remodeling of a sports heart], Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina [Physiotherapy and Sports Medicine]. № 6. S. 9 – 14. (in Russian)

Corrado D. (2010) Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete European Heart journal. Vol. 31. P. 243 – 259. (in English)

Delling, F. N., Vasan R. S. (2014) Epidemiology and Pathophysiology of Mitral Valve Prolapse: New Insights Into Disease Progression, Genetics, and Molecular Basis. *Circulation*. Vol. 129. № 21. P. 2158 – 2170. (in English)

Macdonald D. (2015) *Clinical Cardiac Electrophysiology in the Young.*: Springer. 402 p. (in English)

Malev E. (2011) Cardiomyopathy in mitral valve prolapse // *Eur J Echocardiogr*. Vol. 12 (Suppl 2). P. 1163 – 1168.

Maron, B. J. Pelliccia A. (2006) The Heart of Trained Athletes Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. *Circulation*. Vol. 114. R. 1633 – 1644. (in English)

Tan T. C. (2015) Standard transthoracic echocardiography and transesophageal echocardiography views of mitral pathology that every surgeon should know *Annals of Cardiothoracic Surgery* Vol. 4. № 5. R. 267 – 270. (in English)

Wilson G. M. (2016) *IOC Manual of Sports Cardiology*. 528 p. (in English)

Вклад авторов:

- A – Разработка концепции или дизайн методологии; создание моделей, изучение проблемы
- B – Применение статистических, математических, вычислительных или других исследований
- C – Проведение исследований, в частности проведение экспериментов или сбор данных
- D – Подготовка, создание и оформление рукописи

Authors 'Contribution:

- A – Concept development or design methodology; creating models, studying the problem
- B – Application of statistical, mathematical, computational or other studies
- C – Research, in particular experimentation or data collection
- D – Preparation, creation and design of the manuscript