

# К ВОПРОСУ ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕДИЦИНСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЛИЦ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБОЛОМ

УДК 616.12:613.73]:796.332-055.2

**Криволап Н.В.**

*Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Донецк,*

## ON THE IMPROVEMENT OF MEDICAL MONITORING FUNCTIONAL STATE OF THOSE PROFESSIONALLY INVOLVED IN FOOTBALL

Kryvolap NV.

*M. Gorky Donetsk National Medical University*

### **Введение.**

Проблемы влияния возрастающих тренировочных и соревновательных нагрузок на сердечно-сосудистую систему спортсменов (как начинающих, так и профессионалов) на протяжении многих лет являются предметом изучения спортивных медиков и физиологов и до сих пор чрезвычайно актуальны [1, 3, 4, 7]. Значительно увеличилось количество работ в отечественных и зарубежных периодических изданиях, в которых освещены проблемы адаптации «спортивного сердца» в течение различных возрастных периодов [1, 2, 5, 8].

Обращает на себя внимание тот факт, что до 90 % всех нетравматических смертей, связанных с нагрузками у профессиональных спортсменов, обусловлены кардиоваскулярными причинами [9, 10].

Главной причиной внезапной сердечной смерти (ВСС) среди молодых спортсменов независимо от возраста и пола является желудочковая аритмия [9]. Кроме того, у спортсменов ВСС нередко обусловлена аномалиями структуры сердца, сердечных клапанов или крупных сосудов, то есть проявлениями диспластической кардиопатии (ДКП), что на фоне взросления, интенсивного роста и увеличения нагрузок может привести к опасным для жизни аритмиям [3, 5, 10]. Однако, остается невыясненным вопрос гендерных особенностей адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов к физическим нагрузкам при наличии малых аномалий, а также зависимость частоты аритмических или других осложнений у женщин-спортсменок от спортивного стажа.

**Цель работы** – изучить и проанализировать варианты адаптации к тренировочным и соревновательным нагрузкам спортсменок, занимающихся женским футболом в зависимости от наличия малых аномалий сердца, возраста и спортивного стажа.

**Материал и методы исследования.** Для решения поставленной цели были обследованы 64 спортсменки, занимающиеся футболом в возрасте от 13 до 30 лет. Спортивная квалификация – от начинающих (не имеющих спортивного разряда) до спортсме-

нов-профессионалов клубной команды «Дончанка». Динамика основных показателей оценивалась относительно стажа систематических занятий футболом (от 3 до 17 лет), по истечении 8 лет тренировочных занятий спортсменки были игроками футбольного клуба. Футболистки, у которых выявлены различные варианты ДКП, были отнесены к основной группе наблюдения (14 человек), в контрольную группу вошли 16 спортсменок без проявлений ДКП. Группы были сопоставимы по возрасту и спортивному стажу.

Для установления морфометрических и функциональных показателей сердечной деятельности спортсменок проводилось трансторакальное эхокардиографическое исследование с использованием аппарата «Сономед-400» микроконвексным датчиком с частотой 3,5 МГц, оборудованным импульсным и непрерывным доплером. Исследование проводилось в М-, В- и D-режимах с измерением основных кардиологических параметров, оценивалось состояние клапанного аппарата сердца, фиксировались гемодинамические потоки. Рассчитывались индекс массы миокарда левого желудочка, оценивалась систолическая функция левого желудочка, устанавливалось наличие проявлений диспластической кардиопатии. Показатели физической работоспособности по тесту PWC170 и реакцию ЭКГ-показателей на предложенную нагрузку определялись с использованием автоматизированного диагностического комплекса «Кардио +» (г. Нежин). Рассчитывали адаптационные коэффициенты – соотношение показателей физической работоспособности к конечно-диастолическому объему левого желудочка (КДО) и к массе миокарда (ММ) (З.Б. Белоцерковский, 2005).

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью пакета лицензионных приложений STATISTICA [6]. Анализировался вид распределения показателей с помощью W-критерия Шапиро-Уилка. Определение достоверности различий между показателями с учетом типа распределения проводилось с помощью t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна-Уитни. С целью установления ва-

явзаимосвязи между факторами применялся корреляционный анализ по показателю Пирсона или Спирмена. Для определения влияния исследуемых факторов на группы обследования использовался дисперсионный анализ ANOVA / MANOVA. Пороговым уровнем статистической значимости полученных результатов было взято значение  $p < 0,05$ .

Работа проводилась с соблюдением нормативных документов комиссии по медицинской этике, разработанных с учетом положений Конвенции Совета Европы «О защите прав и достоинства человека в аспекте биомедицины» (1997 г.) и Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2008).

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Вариации различных проявлений диспластической кардиопатии (пролапс митрального клапана (ПМК), аномально расположенные в полости левого желудочка хорды (АРХ), двухстворчатый аортальный клапан, открытое овальное окно) были обнаружены у 14 (21,8%) женщин, занимающихся футболом.

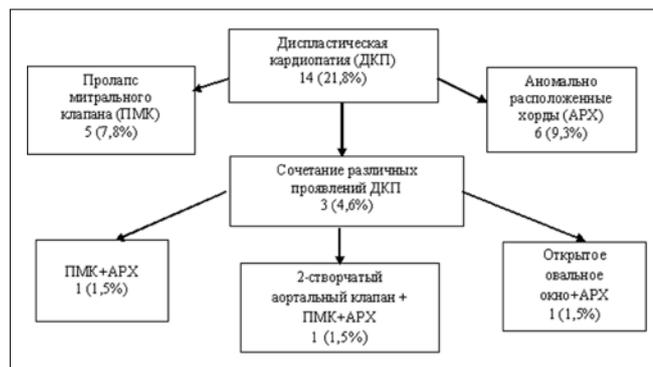
Среди женщин-футболисток выявленные проявления диспластической кардиопатии по частоте встречаемости распределились следующим образом: аномально расположенные хорды – 9,3%, пролапс митрального клапана – 7,8% и сочетание различных проявлений ДКП – 4,6%.

Наименьший процент (8,3%) выявленных вариантов ДКП был зарегистрирован у наиболее трениро-

ванных спортсменок со спортивным стажем более 8 лет. Таким образом, в процессе селекционного отбора спортсменки с проявленными малых аномалий сердца отсеиваются, то есть механизмы адаптации к увеличивающимся тренировочным и соревновательным нагрузкам у них менее совершенны, чем у футболисток без ДКП. Варианты сочетания различных проявлений ДКП между собой представлены на рисунке 1.

При анализе данных таблицы 1 можно увидеть достоверное различие между показателями массы и индекса массы миокарда у футболисток основной и контрольной группы, причем эти показатели выше у женщин основной группы. Если рассматривать изменения структурных показателей в группах наблюдения, то было отмечено достоверное увеличение ММ, ИММ, а также КДО, КСО и размера левого предсердия у спортсменок контрольной группы с ростом спортивного стажа. В основной группе достоверных различий в зависимости от стажа не было обнаружено, причем, исходно средние морфологические показатели внутренних структур сердца у спортсменок основной группы были выше и в дальнейшем увеличивались незначительно. Поэтому, анализ морфологических особенностей сердца спортсменок основной и контрольной группы позволяет сделать вывод, что наличие различных проявлений ДКП приводит к несовершенным вариантам ремоделирования сердца, что можно рассматривать как нарушение адаптационных возможностей сердца.

Среди футболисток женского пола не выявлено достоверных различий между величинами физической работоспособности и их соотношением со структурными показателями сердца (адаптационные коэффициенты) в зависимости от спортивного стажа (табл. 2). Данные показатели, характеризующие адаптационные возможности организма спортсменок, имели тенденцию к увеличению с ростом спортивного стажа. Показатели адаптационных коэффициентов футболисток с наличием малых аномалий сердца также статистически не отличались от таковых у спортсменок без проявлений диспластической кардиопатии. Таким образом, несмотря на менее совершенные механизмы ремоделирования



**Рис. 1.** Частота сочетания различных проявлений диспластической кардиопатии у футболисток женского пола.

**Таблица 1.** Соотношение основных структурно-функциональных показателей сердца у футболисток женского пола основной и контрольной групп

Показатели	Спортивный стаж, годы			
	Основная группа		Контрольная группа	
	3-7 (n=8)	8 и более (n=6)	3-7 (n=9)	8 и более (n=7)
Масса миокарда (ММ), г	125,2±10,7	136,9±4,9	113,9±2,5	131,3±2,4*
Индекс массы миокарда (ИММ), г/м <sup>2</sup>	78,6±5,9	84,3±2,8	70,3±1,4	79,9±1,1*
Размер левого предсердия (ЛП), мм	31,8±1,4	34,0±1,0	29,7±0,8	32,3±0,8*
Конечно-диастолический объем (КДО), мл	103,3±7	110,1±3,6	94,8±3,1	108,7±3,4*
Конечно-систолический объем (КСО), мл	23,1±0,9	26,1±1,2	22,3±1,1	26,2±1,2*
Фракция выброса (ФВ), %	74,6±1,0	71,8±1,0	72,3±0,6	72,7±0,8

Примечание: результаты представлены в формате «Медиана (интерквартильный размах)»;

\* – Наличие статистически значимой разницы по критерию Манн-Уитни ( $p < 0,05$ )

**Таблица 2.** Зависимость показателей физической работоспособности и соотношения PWC170 со структурными показателями сердца футболистов женского пола в зависимости от спортивного стажа.

Спортивный стаж (годы)	Показатели физической работоспособности по тесту PWC170		PWC170/КДО	PWC170/ММ
	кг*м/мин.	кг*м/мин./кг		
<b>Футболисты основной группы</b>				
3-7 n=8	1368,6±77,0	24,9±2	13,3±0,4	11,2±0,6
8 и > n=6	1492,3±117,4	24,15±1,5	13,4±0,8	10,8±0,6
<b>Футболисты контрольной группы</b>				
Спортивный стаж (годы)	Показатели физической работоспособности по тесту PWC170		PWC170/КДО	PWC170/ММ
	кг*м/мин.	кг*м/мин./кг		
3-7 n=9	1451,3±85,9	23,8±1,4	15,3±0,9	12,7±0,6
8 и > n=7	1550,1±86	24,8±1,25	14,3±0,8	11,7±0,5

Примечание: результаты представлены в формате «Медиана (интерквартильный размах)»

\* – Наличие статистически значимой разницы по критерию Манн-Уитни ( $p < 0,05$ ).

сердца у спортсменок основной группы в процессе интенсивной спортивной деятельности, физическая работоспособность у них сохранялась в пределах нормальных значений.

У женщин-футболисток патологические изменения ЭКГ-показателей обнаружены в виде нарушения процессов реполяризации по задней стенке левого желудочка только в основной группе наблюдения в незначительном проценте случаев – по 3,1 % от общего количества обследованных среди футболисток со спортивным стажем 3-7 лет и более 8 лет, что указывает на напряжение функциональных возможностей миокарда у спортсменок с проявлениями диспластической кардиопатии и развитие у них признаков перенапряжения сердечно-сосудистой системы.

#### Выводы.

1. Наличие проявлений диспластической кардиопатии обуславливает нарушение адаптационных возможностей у женщин, занимающихся футболом.

2. Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности прогнозирования нарушений адаптации к тренировочным нагрузкам в футболе у женщин с различными проявлениями ДКП.

3. При диагностировании проявлений диспластической кардиопатии у футболисток рекомендуется изменение кратности функциональных исследований: эхокардиографии не реже 2-х раз в год в конце игрового сезона и определение физической работоспособности и реакции ЭКГ-показателей на нагрузку не реже 4-х раз в год в начале и по окончании каждого сезона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апанасенко Г. Л. Профилактика в кардиологии: необходимость новой стратегии // Здоров'я України. – 2004. – № 22 (107). – С. 8-9.
2. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
3. Земцовский Э. В. Спортивная кардиология. – СПб.: Гиппократ; 1995. – 448 с.
4. Козырева О. В., Богданова Е. В., Белоцерковский З. Б. Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности // Физиология человека. – 2007. – Т. 33., N 4. – С. 119–125.
5. Макарова Г. А. Спортивная медицина: учебник. – М.: Советский спорт, 2004. – 480 с.
6. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / Халафян А. А. – М.: ООО «Бином-Пресс»; 2007. – 512 с.
7. Якобашвили В. Я., Макарова Г. А., Игельник М. Л., Бессчастная В. В. Сердце в условиях спортивной деятельности: физиологические и учебно-педагогические аспекты: пособие для физиологов и врачей, работающих в области физической культуры и спорта. – М.: Советский спорт, 2006. – 234 с.
8. Considerations for the interpretation of epidemiological studies of injuries in team sports: illustrative examples / L. E. Hammond, J. M. Lilley, G. D. Pope [et al.] // Clin. J. Sport Med. – 2011. – Vol. 21, N 2. – P. 77–79.
9. Maron B. J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / Maron B. J., Pelliccia A. // Circulation. – 2006. – V. 114, № 15. – P. 1633–1644.
10. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / Corrado D., Basso C., Pavei A. [et al.] // JAMA. – 2006. – V. 296, № 13. – P. 1593–1601.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Apanasenko G. L. Profilaktika v kardiologii: neobhodimost' novoj strategii // Zdorov'ja Ukraini. – 2004. – № 22 (107). – S. 8-9.
2. Belocerkovskij Z. B. Jergometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoj rabotosposobnosti u sportsmenov. – M.: Sovetskij sport. – 2005. – 312 s.
3. Zemcovskij Je. V. Sportivnaja kardiologija. – SPb. : Gippokrat; 1995. – 448 s.
4. Kozyreva O. V., Bogdanova E. V., Belocerkovskij Z. B. Strukturnye i funkcional'nye osobennosti serdca u professional'nyh futbolistov posle prekrashhenija mnogoletnej sportivnoj dejatel'nosti // Fiziologija cheloveka. – 2007. – T. 33., N 4. – S. 119-125.

5. Makarova G. A. Sportivnaja medicina: uchebnik. – M. : Sovetskij sport; 2004. – 480 s.
6. Halafjan A. A. STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh / Halafjan A. A. – M. : OOO «Binom-Press»; 2007. – 512 s.
7. Jakobashvili V. Ja., Makarova G. A., Igel'nik M. L., Besschastnaja V. V. Serdce v uslovijah sportivnoj dejatel'nosti: fiziologicheskie i vrachebno-pedagogicheskie aspekty: posobie dlj fiziologov i vrachej, rabotajushhijh v oblasti fizicheskoj kul'tury i sporta. – M. : Sovetskij sport; 2006. – 234 s.
8. Considerations for the interpretation of epidemiological studies of injuries in teams sports: illustrative examples / L. E. Hammond, J. M. Lilley, G. D. Pope [etal.] // Clin. J. Sport Med. – 2011. – Vol. 21, N 2. – P. 77-79.
9. Maron B. J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / Maron B. J., Pelliccia A. // Circulation. – 2006. – V. 114, №15. – P. 1633-1644.
10. Corrado D. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / Corrado D., Basso C., Pavei A. // JAMA. – 2006. – V. 296, № 13. – P.1593-1601.

---

---

## РЕЗЮМЕ

Представлены результаты исследования резервов адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов, занимающихся футболом, в зависимости от наличия различных вариантов малых аномалий сердца. Выявлены наиболее часто встречающиеся у футболистов проявления диспластической кардиопатии и их сочетания. Проанализированы особенности строения внутренних структур сердца спортсменов различного возраста и варианты ремоделирования морфологических структур сердца в зависимости от возраста и тренировочного стажа. Проведены функциональные исследования сердечно-сосудистой системы женщин-футболисток, диагностированы варианты реагирования на физическую нагрузку спортсменов с наличием малых аномалий сердца и без таковых. Определены возможности прогнозирования нарушений адаптации к тренировочным нагрузкам в футболе у женщин с различными проявлениями ДКП.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, малые аномалии сердца, женский футбол, адаптация.

## ABSTRACT

Effect of physical activity on the cardiovascular system, the question "rules" and "pathology" in the sport for over 100 years has been the object of study sports physicians and physiologists. The scientific literature reappeared publications indicate that the problem sporting heart still extremely relevant. No exaggeration to say that the need to address this important scientific and practical problem was the main impetus formation of Sports Medicine as a special branch of medical science and practice.

As professional athletes risk factors such as physical inactivity and it is not necessary to convince the usefulness of regular physical activity. However, acute cardiovascular events alleged in them, and there is a reason to talk about a higher risk for this category of persons than in the general population. Particularly impressive is the fact that 74 to 94 % of all non-traumatic deaths associated with loads of professional athletes due to cardiovascular causes in the first place – sudden cardiac death (SCD).

The main cause of sudden cardiac death in young athletes is ventricular fibrillation. In addition, athletes often caused by VSS structure abnormalities of the heart, heart valves and large blood vessels, against the background of growing up, the boom body and increased pressures often realized in life-threatening arrhythmias. These anomalies may be low, and in the ordinary way of life they are unlikely to be revealed someday, but in sports endurance increased demands on the heart, and small violations are substrates for the development of arrhythmias, which can eventually lead to a tragic outcome.

**Keywords:** cardiovascular system, small anomalies of heart development, adaptation, women's football.

---

---

### Контакты:

**Криволап Н.В.** E-mail: nataly.krivolap@mail.ru