

Вікові проблеми адаптації до тренувальних навантажень у футболістів із наявністю малих аномалій серця

Т. В. Кулемзіна, Н. В. Криволап, С. В. Красножон

Донецький національний медичний університет ім. М. Горького, Донецьк, Україна

Резюме. Представлены результаты исследования резервов адаптации сердечно-сосудистой системы футболистов с наличием различных вариантов малых аномалий сердца. Выявлены наиболее часто встречающиеся у спортсменов, специализирующихся в футболе, проявления недифференцированной дисплазии соединительной ткани и их сочетания.

Проанализированы особенности строения внутренних структур сердца спортсменов разного возраста и варианты ремоделирования морфологических структур сердца в зависимости от возраста и тренировочного стажа; оценено влияние наличия малых аномалий сердца на физическую работоспособность. Показано, что наиболее часто патологические проявления со стороны функционального состояния сердечно-сосудистой системы с одновременным снижением физической работоспособности, обусловленные наличием малых аномалий сердца, встречаются у спортсменов с небольшим спортивным стажем, уровнем спортивного мастерства и невысокой скоростью адаптации к физическим нагрузкам, что требует пристального врачебного динамического контроля за состоянием футболистов.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, малые аномалии сердца, футбол, адаптация, внезапная смерть.

Summary. The results of study of adaptation reserves of footballers' cardiovascular system with different variants of minor cardiac abnormalities are presented. The most common for footballers manifestations of undifferentiated dysplasia of connective tissue and their combinations have been revealed.

Peculiarities of heart inner structure constitution in athletes of different ages and the variants of heart morphologic structure remodeling, depending on the age and training experience have been analyzed; the influence of minor cardiac abnormalities upon physical work capacity has been evaluated. It has been shown that the most frequent pathological manifestations on the part of cardiovascular system functional state with simultaneous decrease of physical work capacity, caused by minor cardiac abnormalities, are common for athletes with low level of training experience, sports mastery and insufficient speed of adaptation to physical loads, which necessitates thorough medical dynamic control for the state of footballers.

Key words: cardiovascular system, minor cardiac abnormalities, football, adaptation, sudden death.

Постановка проблеми. Вплив фізичних навантажень на серцево-судинну систему, питання «норми» і «патології» в спорті вже більш 100 років є об'єктом вивчення спортивних медиків і фізіологів [1]. У науковій літературі знову з'явилися публікації, які свідчать, що проблема адаптації спортивного серця впродовж різних вікових періодів до теперішнього часу залишається надзвичайно актуальною [2, 3]. Без перебільшення можна сказати, що необхідність вирішення цієї найважливішої науково-практичної проблеми є одним із головних стимулів формування спортивної медицини як спеціальної галузі медичної науки і практики [4, 8, 9].

Важливість визначення поширеності та вираженості серцево-судинної патології обумовлена

тим, що гострі серцево-судинні події виникають із досить високою частотою і у професійних спортсменів, причому є підстави говорити про більш високий ризик серцевих інцидентів для цієї категорії осіб порівняно із загальною популяцією [10]. Особливо вражає той факт, що від 74 до 94 % усіх нетравматичних смертей, що пов'язані з постійними фізичними навантаженнями у професійних спортсменів, обумовлені саме кардіоваскулярними причинами, передусім — раптовою серцевою смертю [12, 13].

Головною причиною раптової серцевої смерті серед молодих спортсменів, незалежно від статі, є шлуночкова аритмія [11]. Крім того, у спортсменів раптова серцева смерть нерідко зумовлена

аномаліями структури серця, серцевих клапанів або великих судин, проявами диспластичної кардіопатії, що, особливо на тлі остаточного формування організму в юних спортсменів і необгрунтованого збільшення об'єму та інтенсивності навантажень у них, найчастіше реалізується в небезпечних для життя аритміях [3, 8, 10]. Ці малі аномалії серця (МАС), їх часто термінологічно визначають також як «малі аномалії розвитку серця», можуть бути незначно вираженими, і при звичайному способі життя вони клінічно навряд чи проявилися б коли-небудь [9]. Але в умовах інтенсивних фізичних навантажень, особливо у спорті вищих досягнень, підвищуються вимоги до витривалості кардіоваскулярної системи та самого міокарда, і тому навіть незначні порушення стають субстратом для розвитку аритмії, що в остаточному підсумку може реалізуватися як фатальний наслідок [5, 6].

Мета дослідження — визначення небезпеки кардіоваскулярних ексцесів у спортсменів, які займаються футболом, шляхом аналізу варіантів адаптації до тренувальних та змагальних навантажень залежно від наявності МАС, віку та спортивного стажу.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставленої мети були обстежені футболісти, віком від 13 до 36 років; з них — 237 чоловіків і 64 — жінки. Спортивний стаж — від 3 до 27 років, спортивна кваліфікація — від початківців, які не мають спортивного розряду, до спортсменів-професіоналів клубних команд (КМС, МСУ). Різноманітні МАС було діагностовано у 42 спортсменів-чоловіків та у 14 жінок, яких було віднесено до основної групи спостереження; у контрольну групу увійшли футболісти, у яких не було проявів диспластичних змін у серці — 44 та 16 осіб чоловічої та жіночої статі відповідно.

Для встановлення морфометричних та функціональних серцевих показників проводили

трансторакальне ехокардіографічне дослідження, яке виконували на апараті «Сономед-400» (Спектромед, Росія) мікроконвексним датчиком з частотою 2,5 МГц, обладнаним функцією імпульсного та безперервного доплер-сканування. Дослідження проводилося у М-, В-режимах з виміром основних кардіологічних параметрів, оцінкою стану клапанного апарату серця, фіксуванням гемодинамічних потоків. Розраховували індекс маси міокарда лівого шлуночка, оцінювали систолічну функцію лівого шлуночка, встановлювали наявність МАС серця (пролапсу мітрального клапана, аномально розташованих хорд).

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою пакета ліцензійних прикладних програм STATISTICA (6.1, серійний номер AGAR909E415822FA). Аналізували вид розподілу показників за допомогою W-критерію Шапіро—Уїлка. Визначали достовірності відмінностей між показниками з урахуванням типу розподілу за допомогою t-критерію Стьюдента, U-критерію Манна—Уїтні та критерію χ^2 -Пірсона. Встановлюючи взаємозв'язок між факторами, застосовували кореляційний аналіз за показником Пірсона або Спірмена. Для визначення впливу факторів, що досліджуються, на фізичну працездатність та показники функціонального стану серцево-судинної системи спортсменів використовували дисперсійний аналіз ANOVA/MANOVA. Пороговим рівнем статистичної значимості отриманих результатів було взято $p < 0,05$ [7].

Роботу проводили з дотриманням нормативних документів комісії з медичної етики, розроблених з урахуванням положень Конвенції Ради Європи «Про захист прав гідності людини в аспекті біомедицини» (1997 р.) та Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 р.).

Результати дослідження та їх обговорення. Різні прояви диспластичної кардіопатії було виявлено у 14 (21,8 %) жінок, які займаються футболом; їх було віднесено до основної групи



Рисунок 1 — Частота поєднання різних проявів диспластичної кардіопатії серед жінок-футболісток: ПМК — пролапс мітрального клапана, ДКП — диспластична кардіопатія, АРХ — аномально розташовані хорди

ТАБЛИЦЯ 1 – Співвідношення основних структурно-функціональних показників серця у футболістів жіночої статі основної та контрольної груп

Показник	Спортивний стаж (роки)	
	3–7 (n = 8)	8 і > (n = 6)
Основна група		
Маса міокарда, г	125,2 ± 10,7	136,9 ± 4,9
Індекс маси міокарда, г · м ⁻²	78,6 ± 5,9	84,3 ± 2,8
Розмір лівого передсердя, мм	31,8 ± 1,4	34 ± 1
Кінцево-діастолічний об'єм, мл	103,3 ± 7	110,1 ± 3,6
Кінцево-систолічний об'єм, мл	23,1 ± 0,9	26,1 ± 1,2
Фракція викиду (ФВ), %	74,6 ± 1	71,8 ± 1
Контрольна група		
	3–7 (n = 9)	8 і > (n = 7)
Маса міокарда, г	113,9 ± 2,5	131,3 ± 2,4*
Індекс маси міокарда, г · м ⁻²	70,3 ± 1,4	79,9 ± 1,1*
Розмір лівого передсердя, мм	29,7 ± 0,75	32,3 ± 0,75*
Кінцево-діастолічний об'єм, мл	94,8 ± 3,1	108,7 ± 3,4*
Кінцево-систолічний об'єм, мл	22,3 ± 1,1	26,2 ± 1,2*
Фракція викиду, %	72,3 ± 0,6	72,7 ± 0,8

*Результати представлено у форматі «Медіана (інтерквартильний розмах)». Наявність статистично значущої відмінності за критерієм Манна-Уїтні ($p < 0,05$).

спостереження. До контрольної групи ввійшли 16 спортсменок без проявів ДКП.

Серед жінок найбільша кількість проявів ДКП – 28,2 % – припадає на групу менш тренуваних футболісток зі стажем 3–5 років, причому частіше зустрічалися аномально розташовані множинні хорди. На другій позиції за частотою виявлення знаходяться пролапси мітрального клапана, що діагностовано у 5 (7,8 %) футболісток, які мали стаж тренувань від 3 до 12 років; у жінок пролапс мітрального клапана частіше був ізольований. Двостулковий аортальний клапан був виявлений у однієї спортсменки, яка мала спортивний стаж шість років. Дефект міжпередсердної перегородки було зафіксовано теж у однієї спортсменки зі стажем тренувань три роки. Найменший відсоток (8,3 %) виявлених варіантів диспластичної кардіопатії було зареєстровано як і у футболістів-чоловіків, так і найбільш кваліфікованих спортсменок зі спортивним стажем більше 12 років.

Серед виявлених у жінок-футболісток варіантів диспластичної кардіопатії переважають аномально розташовані хорди – у шести (43 %) осіб (рис. 1). Далі за частотою виявлення йдуть пролапси мітрального клапана – у п'яти (36 %) осіб – та поєднані варіанти диспластичної кардіопатії – у трьох (21 %) осіб. Серед поєднаних варіантів диспластичної кардіопатії у жінок, які займаються футболістом, в однаковій кількості

(33,3 %) зустрічаються пролапс мітрального клапана разом з аномально розташованими хордами, пролапс мітрального клапана з наявністю двостулкового аортального клапана і аномально розташованою хордою та дефект міжпередсердної перегородки (відкрите овальне вікно) разом з аномально розташованою хордою.

Отримані дані свідчать, що вираженість проявів функціональних та структурних порушень міокарда певною мірою залежить від спортивного стажу (табл. 1).

Можна побачити достовірну різницю між показниками маси міокарда та індексу маси міокарда у футболісток основної та контрольної груп, причому ці показники вищі у жінок основної групи (див. табл. 1). Але якщо розглядати зміни структурних показників у групах, то було відмічено достовірне збільшення маси міокарда, індексу маси міокарда (з розрахунку на площу поверхні тіла), кінцево-діастолічного об'єму (КДО), кінцево-систолічного об'єму (КСО) і розміру лівого передсердя (ЛП) у спортсменок контрольної групи з ростом спортивного стажу, що свідчить про гармонійну адаптацію спортивного серця до росту фізичних навантажень. В основній групі достовірних відмінностей залежно від стажу не було виявлено. Що ж стосується фракції викиду (ФВ), то цей показник суттєво не розрізнявся у представниць основної та контрольної груп.

Було також проаналізовано взаємозв'язок встановлених структурно-функціональних порушень з боку міокарда та його насосної функції з проявами аеробної фізичної працездатності (табл. 2).

Отримані дані свідчать, що залежності показника аеробної фізичної працездатності PWC_{170} як в абсолютному, так і у відносному вираженні (з розрахунку на 1 кг маси тіла), у жінок, котрі спеціалізуються у футболі, з наявністю та відсутністю малих аномалій серця, не встановлено, що, з нашої точки зору, обумовлено значним індивідуальним розмахом даних та малою вибіркою обстежених. Тому таке ствердження потребує більш масштабного дослідження для встановлення наявності чи відсутності такої залежності.

Висновки

1. У спортсменів, котрі спеціалізуються у футболі, було виявлено прояви диспластичної кардіопатії, причому, у чоловіків – у 17,7 %, а у жінок – 21,8 % випадків; ці показники практично не відрізняються від аналогічних у популяції. Взагалі відсоток виявлення різних проявів диспластичної кардіопатії у футболістів має чітку тенденцію до зниження при зростанні спортивного стажу. Найменший відсоток виявлених

варіантів диспластичної кардіопатії був зареєстрований у найбільш тренуваних спортсменок зі спортивним стажем більше 12 років.

2. Серед жінок-футболісток не виявлено достовірної різниці між структурними показниками серця та їх співвідношенням із величинами фізичної працездатності залежно від спортивного стажу в основній та контрольній групах.

3. Максимально виражені прояви порушень функціонального стану серцево-судинної системи виявлено у спортсменів із малим стажем тренувальних занять, низькою кваліфікацією та невеликими темпами адаптаційних перебудов організму.

Перспективи подальших досліджень. Оскільки проявив залежності показників фізичної

ТАБЛИЦЯ 2 – Залежність показників фізичної працездатності від структурних та функціональних показників міокарда жінок-футболісток від спортивного стажу*

Спортивний стаж (роки)	Показники фізичної працездатності			
	PWC ₁₇₀		PWC ₁₇₀ /КДО	PWC ₁₇₀ /ММ**
	абсолютне, кг·м·хв ⁻¹	відносне, кг·м·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹		
Основна група				
3–7 (n = 8)	1368,6 ± 77,0	24,9 ± 2	13,3 ± 0,4	11,2 ± 0,6
8 і > (n = 6)	1492,3 ± 117,4	24,15 ± 1,5	13,4 ± 0,8	10,8 ± 0,6
Контрольна група				
3–7 (n = 9)	1451,3 ± 85,9	23,8 ± 1,4	15,3 ± 0,9	12,7 ± 0,6
8 і > (n = 7)	1550,1 ± 86,4	24,8 ± 1,25	14,3 ± 0,8	11,7 ± 0,5

*Результати представлено у форматі «Медіана (інтерквартильний розмах)».

**ММ – маса міокарда.

працездатності від наявності або відсутності малих аномалій серця не встановлено, це потребує додаткового дослідження.

Література

1. *Абрамов С. В.* Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи юних спортсменок, що займаються циклічними видами спорту / С. В. Абрамов, А. С. Почепня, А. І. Послайко // Мед. перспективи. – 2001. – № 1. – С. 110–114.
2. *Апанасенко Г. Л.* Профілактика в кардіології: необхідність нової стратегії / Г. Л. Апанасенко // Здоров'я України. – 2004. – № 22 (107). – С. 8–9.
3. *Земцовский Э. В.* Спортивная кардиология / Э. В. Земцовский. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 448 с.
4. *Карпман В. Л.* Серце і працездатність спортсмена / В. Л. Карпман, С. В. Хрущов, Ю. А. Борисова. – М.: Физкультура і спорт, 1978. – 214 с.
5. *Козырева О. В.* Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности / О. В. Козырева, Е. В. Богданова, З. Б. Белоцерковский [и др.] // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 4. – С. 119–125.
6. *Макарова Г. А.* Спортивная медицина: учебник / Г. А. Макарова. – М.: Сов. спорт, 2004. – 480 с.
7. *Халафян А. А.* STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А. А. Халафян – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
8. *Хрущев С. В.* Спортивное сердце / С. В. Хрущев // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 2 (25). – С. 55–64.
9. *Хрущев С. В.* Физическая культура детей с заболеваниями органов дыхания: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С. В. Хрущев. – М.: Академия, 2006. – 304 с.
10. *Якобашвили В. Я.* Сердце в условиях спортивной деятельности: физиологические и врачебно-педагогические аспекты: пособие для физиологов и врачей, работающих в обл. физ. культуры и спорта / В. Я. Якобашвили, Г. А. Макарова, М. Л. Игельник, В. В. Бессчастная. – М.: Сов. спорт, 2006. – 234 с.

References

1. *Abramov S. V.* Estimating cardiovascular system functional state of young female athletes, engaged in cyclic sports events / S. V. Abramov, A. S. Pochepnia, A. I. Poslaiko // Med. perspekyvy. – 2001. – N 1. – P. 110–114.
2. *Apanasenko G. L.* Prevention in cardiology: need for new strategy / G. L. Apanasenko // Zdorovia Ukrainy. – 2004. – N 22 (107). – P. 8–9.
3. *Zemtsovsky E. V.* Sports cardiology / E. V. Zemtsovsky. – Saint Petersburg: Hippokrat, 1995. – 448 p.
4. *Karpman V. L.* Heart and work capacity of athlete / V. L. Karpman, S. V. Khrushchov, Y. A. Borisova. – Moscow: Fizkultura i sport, 1978. – 214 p.
5. *Kozyreva O. V.* Structural and functional peculiarities of heart in professional footballers after termination of long-term sports activity / O. V. Kozyreva, E. V. Bogdanova, Z. B. Belotserkovsky [et al.] // Fiziologiya cheloveka. – 2007. – Vol. 33, N 4. – P. 119–125.
6. *Makarova G. A.* Sports medicine: textbook / G. A. Makarova. – Moscow: Sov. sport, 2004. – 480 p.
7. *Khalafian A. A.* STATISTICA 6. Statistical analysis of data / A. A. Khalafian – Moscow: ООО «Binom-Press», 2007. – 512 p.
8. *Khrushchev S. V.* Athlete's heart / S. V. Khrushchev // Fizkultura v profilaktike, lechenii i reabilitatsii. – 2008. – N 2 (25). – P. 55–64.
9. *Khrushchev S. V.* Physical culture for children with diseases of the respiratory system: teaching guide for students of higher educational institutions / S. V. Khrushchev. – Moscow: Akademia, 2006. – 304 p.
10. *Yakobashvili V. Y.* Heart under conditions of sports activity: physiological and medico-pedagogical aspects: guide for physiologists and physicians working in the field of physical culture and sport / V. Y. Yakobashvili, G. A. Makarova, M. L. Igel'nik, V. V. Besschastnaya. – Moscow: Sov. sport, 2006. – 234 p.

11. *Corrado D.* Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / D. Corrado, C. Basso, A. Pavei [et al.] // JAMA. – 2006. – Vol. 296, N 13. – P. 1593–1601.

12. *Hammond L. E.* 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.

13. *Maron B. J.* The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. J. Maron, A. Pelliccia // Circulation. – 2006. – Vol. 114, N 15. – P. 1633–1644.

medrevital@ukr.net

11. *Corrado D.* Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / D. Corrado, C. Basso, A. Pavei [et al.] // JAMA. – 2006. – Vol. 296, N 13. – P. 1593–1601.

12. Hammond L. E. 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.

13. Maron B. J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B. J. Maron, A. Pelliccia // Circulation. – 2006. – Vol. 114, N 15. – P. 1633–1644.

Надійшла 03.06.2014