

лабораториях ЛПУ: Наказ МОЗ СРСР № 535 від 22.04.1985.

7. Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea/ B.C. Johnston, A.L. Supina, M. Ospina [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. – 2007. – N 2. – CD004827.

8. Probiotics for the Prevention and Treatment of Antibiotic-Associated Diarrhea: A Systematic Review and Meta-analysis Probiotics for Antibiotic-Associated Diarrhea / Susanne Hempel, Sydne J. Newberry [et al.] // JAMA. – 2012. – Vol. 307, N 18. – P. 1959-1969.

## REFERENCES

1. Il'in VK, Suvorov AN, Kiryukhina NV. [Autoprotiotiki as a means of prevention of infectious and inflammatory diseases in humans in an artificial environment]. Vestnik RAMN. 2013;2:56-62. Russian.

2. Eliseeva YuYu. [Diseases of the stomach and intestines]. Polnyy spravochnik; 2009. Russian.

3. Safonova MA, Kuznetsov OYu. [Use of a complex of auto strains of bifidobacteria and lactobacilli in the correction of dysbacteriosis: Abstracts International Conf]. Biologiya-nauka XXI vek. Moskva. 2012;8:17-8. Russian.

4. Kremenchutskiy GN. [Biological features of A-bacterin]. Medichni perspektivi. 2001;6(3):90-97. Russian.

5. Solov'eva NV, Leykhter SN, Bazhukova TA. [Correction of dysbiotic disorders in diseases of the

gastrointestinal tract and liver with dietary supplements with a probiotic action]. Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii. 2013;8:48-57. Russian.

6. [On the unification of microbiological research methods used in clinical diagnostic laboratories of health facilities]. Nakaz MOZ SRSR N 535 vid 22.04.1985. Russian.

7. Johnston BC, Supina AL, Ospina M. Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea. Cochrane Database Syst Rev. 2007;2:CD004827.

8. Susanne Hempel, Sydne J. Newberry. Probiotics for the Prevention and Treatment of Antibiotic-Associated Diarrhea: A Systematic Review and Meta-analysis Probiotics for Antibiotic-Associated Diarrhea. JAMA. 2012;307(18):1959-69.

Стаття надійшла до редакції  
21.09.2015



УДК 612.127:612.16:796.015.31:796.332:001.891.5

*П.П. Павличенко*

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

*Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.Л. Шупика МЗ Украины  
кафедра медицинской реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины  
(зав. - д. мед. н., проф. А.А. Владимиров)*

*Спортивно-медицинский комитет Федерации футбола Украины  
Shuryk National Medical Academy of Postgraduate Education of Health Ministry of Ukraine  
Department of Medical Rehabilitation, Physiotherapy and Sports Medicine  
Sports Medical Committee of the Football Federation of Ukraine  
e-mail: pavpp@rambler.ru*

**Ключевые слова:** функциональное состояние, функциональная подготовленность, фазаграфия, вариабельность ритма сердца, газоанализ

**Key words:** functional status, functional readiness, technique, heart rate variability, gas analysis

**Реферат.** Функціональний стан при проведенні тестування функціональної підготовленості у професійних футболістів. Павличенко П.П. Метою роботи був аналіз функціонального стану футболістів під час проведення функціонального тестування. У роботі були використані методи визначення функціональної підготовленості

(ергометрия, газоаналіз та пульсометрія), біохімічне визначення лактату крові, методика оцінки функціонального стану ФАЗАГРАФ™, а також статистичні методи обробки інформації. У тесті фізичної підготовленості було визначено, що високі рівні підготовленості фіксувались в 11 футболістів при тривалості човникового тесту понад 885 секунд. При цьому низький рівень підготовленості фіксувався при його тривалості менше 820 секунд. Було виявлено, що у футболістів порушення функціонального стану, яке проявляється збільшенням показника  $\beta_T$ , супроводжується зниженням загальної аеробної підготовленості, зменшенням загальної аеробної потужності, що проявляється зниженням максимального поглинання кисню, також при збільшенні цього показника спостерігалось погіршення економічності роботи функціональних систем та порушення процесів анаеробного лактатного шляху утворення енергії. Було виявлено, що при збільшенні показника середньо-квадратичного відхилення  $\beta_T$  може спостерігатись зниження часу пробігання в човниковому тесті. При цьому порушення вегетативного тону у вигляді переважання активності симпатичної нервової системи не обов'язково супроводжується порушенням спеціальної та загальної працездатності.

**Abstract. The functional status of the professional football players during functional testing procedure. Pavlichenko P.P.** *The purpose of the investigation was the analysis of the functional status of professional football players during the special functional testing procedure (shuttle test). We used different testing methods such as an ergometry, gas analyzing, pulsemetry, and biochemical blood lactate level measuring for checking up physical conditioning. The technique "PHAZAGRAF" was used for assessment of the functional status of players by measuring the  $\beta_T$ -index of symmetry of T-wave in standard ECG and for testing of vegetative system tonus. We used mathematic methods for data processing. The test of physical readiness showed 11 players with high level capacity to aerobic work with the result of more than 885 seconds. Low result was fixed when the player's run-time was less than 820 seconds. The findings showed that functional status failures are attendant with  $\beta_T$ -increasing and lowering of total aerobic readiness. This is revealed in lowering of the maximum oxygen consumption that showed lowering of total aerobic capacity. There was also found that increasing of the standard deviation of  $\beta_T$ -index could accompany lowering of the running time in the shuttle test. Therewith, vegetative tonus failures in the form of prevailing of sympathetic system activity are not obligatory followed with failures of special or total capacity to work.*

С точки зрения спортивной практики определение текущего функционального состояния организма спортсмена в процессе ежедневных тренировок - это наиболее продуктивное звено врачебного контроля. Без контроля уровня утомления организма невозможно и эффективное управление процессом тренировки [11].

Усовершенствование инструментальных методов исследования функционального состояния профессиональных спортсменов дает возможность, с одной стороны, выявлять положительные сдвиги, возникающие в организме под влиянием занятий спортом, а с другой – своевременно диагностировать ряд предпатологических состояний и патологических изменений и проводить соответствующие корректирующие мероприятия [3].

Крайне актуальным на сегодняшний день является поиск простых и наименее инвазивных индикаторов функционального состояния профессиональных спортсменов [1].

В современном спорте высших достижений под воздействием значительных физических и психоэмоциональных нагрузок происходят изменения функционального состояния спортсменов, которые нередко носят пред- и патологический характер, отражаясь на их профессиональной работоспособности [7].

Функциональное состояние определяется как интегральный комплекс наличных характеристик и качеств спортсмена, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение профессиональной деятельности [1,2].

Согласно концепции, принятой в космической медицине, система кровообращения принимается в качестве универсального индикатора адапционно-приспособительной деятельности целостного организма. Сердечный ритм и показатели метаболизма миокарда рассматриваются не как показатель деятельности сердца (как отдельного органа), а как наиболее доступный для измерения интегральный показатель степени напряженности функционирования организма [5].

В современном футболе результат зависит от многих аспектов функциональной подготовленности спортсменов, включая технические, тактические, физические, физиологические и психологические факторы, а также наследственность, тренированность и состояние здоровья отдельных спортсменов. Диагностика функциональной подготовленности футболистов позволяет проанализировать эти факторы по отдельным компонентам и использовать полученную информацию для составления индивидуальных профилей функционального состояния

спортсменов и указать сильные и слабые их стороны [8]. Абсолютно необходимо, чтобы тренер получал своевременную, объективную информацию о функциональном состоянии спортсмена на основе современных схем тестирования по различным компонентам функциональной подготовленности для уточнения программ построения тренировок, кратковременного и долгосрочного их планирования, отбора игроков на матч и с другими целями [13].

Необходимо разделять диагностику функционального состояния, как оценку интегрального комплекса характеристик и качеств функций организма спортсмена, и диагностику функциональной подготовленности спортсмена, которая отражает совокупность двигательных качеств спортсмена: аэробная мощность, экономичность функционирования систем, скорость восстановления и т.д.

Тесты для диагностики функциональной подготовленности делятся на лабораторные и полевые. К тестам на поле, наиболее популярным в футболе, относятся 20-метровый челночный тест и тесты, разработанные Йенгсом Бенгсбо (Йо-Йо тесты) [6,14]. Принято, что перечисленные лабораторные тесты по исследованию уровня физической и функциональной подготовленности футболистов должны проводиться 2-3 раза в год, а полевые - от 4 до 6 раз в году [9, 12].

Цель исследования – анализ функционального состояния футболистов при проведении функционального тестирования.

Задачами исследования являлись выявление связи между показателями функционального состояния и показателями функциональной подготовленности во время проведения специального тестирования.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В исследование были включены 28 футболистов 18-19 летнего возраста перед подготовкой к финальной части Чемпионата Европы (U-19). Все футболисты являлись профессиональными спортсменами, играющими за клубы премьер лиги Украины. Исследование включало в себя использование общеклинических методов, определение функциональной подготовленности «на поле» с применением метода газоанализа [6], биохимический метод обследования (определение лактата крови в восстановительном периоде) [14], методику оценки функционального состояния ФАЗАГРАФ™ [10].

Обследование спортсменов для оценки уровня их функциональной подготовленности проводилось в полевых условиях совместно со специалистами ГНИИФКС с использованием

комплекса нагрузок максимального и умеренного характера.

Во время теста футболист выполнял постоянный челночный бег или ходьбу между двумя маркерами (линиями или фишками), которые находятся на расстоянии 20 метров одна от другой. Скорость бега задавалась и контролировалась предварительно записанными аудиосигналами. Выполнение теста считалось законченным, если спортсмен дважды не успевал до следующего маркера по сигналу. После этого испытуемый переходил в фазу восстановления.

Тест длился от 15-20 минут в зависимости от индивидуального времени прохождения фазы максимальной нагрузки, дополнительно время затрачивалось на адекватную подготовку с целью профилактики травматизма.

Уровень функциональной подготовленности спортсменов определялся по данным эргометрии (челночный бег), газоанализа и пульсометрии [6, 14].

Обследования проводились с использованием быстродействующего портативного автоматического газоанализатора MetaMax 3B (Cortex, Германия), который обеспечивает телеметрическую регистрацию получаемых данных в реальном режиме времени.

В качестве исходных для анализа использовались следующие параметры: время тестирования (мин:с), минутный объем дыхания ( $л \cdot мин^{-1}$ ), максимальное потребление кислорода (МПК,  $л \cdot мин^{-1}$ ), выделение углекислого газа ( $л \cdot мин^{-1}$ ), частота сердечных сокращений (ЧСС,  $уд \cdot мин^{-1}$ ). По результатам выполнения блока тестирующих нагрузок рассчитывался комплекс показателей, которые позволяют дифференцировать ведущие факторы функциональной подготовленности.

Исследование функционального состояния футболистов проводилось накануне функционального тестирования, натощак в условиях базового обмена. Обследование проводилось при помощи устройства ФАЗАГРАФ®. Регистрация проводилась в положении сидя, после периода покоя продолжительностью 5 минут. Длительность регистрации составляла 2 минуты. Обработка сигнала производилась компьютерной программой, которая осуществляла определение показателей variability ритма сердца и анализ ЭКГ в фазовом пространстве.

В качестве основного электрокардиографического критерия при анализе ЭКГ в фазовом пространстве выбран показатель усредненного кардиокомплекса, который характеризует симметрию фрагмента фазовой траектории зубца Т

(СИММ Т), соответствующей периоду реполяризации.

Зубец Т электрокардиограммы отражает состояние обменных процессов в сердечной мышце: при позитивном зубце Т показатель  $\beta_T$  вычисляется как отношения максимальной скорости на восходящем колене зубца Т (D2) к максимальной скорости на нисходящем колене зубца Т (D1), т.е.  $\beta_T = D_2 / D_1$ ; при отрицательном зубце Т показатель  $\beta_T$  вычисляется как отношение максимальной скорости на нисходящем колене зубца Т (D1) к максимальной скорости на восходящем колене зубца Т (D2), т.е.  $\beta_T = D_1 / D_2$  [10].

Анализировались также частота сердечных сокращений (ЧСС) и один из основных показателей variability ритма сердца — индекс напряжения по Баевскому [8], который отражает уровень напряжения компенсаторно-приспо-

собительных процессов в системе кровообращения и централизации процессов регуляции.  $ИН = AMo / (2 \times D \times Mo)$ , где AMo — амплитуда моды (%), D — размах вариации кардиоциклов (сек.), Mo — мода (сек.).

Результаты исследований обрабатывались при помощи компьютера PENTIUM с использованием пакета программ Statistica 10. Применялись методы дискриптивной статистики, корреляционный анализ, сравнение средних величин по критерию Стьюдента для зависимых и независимых выборок [4].

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

При проведении теста физической подготовленности футболистов нами были получены следующие результаты (табл. 1.).

*Таблица 1*

**Показатели функциональной подготовленности футболистов юношеской сборной команды Украины по футболу, V(M±m)**

|   | Средняя величина | Мин  | Макс |
|---|------------------|------|------|
| Время бега                                      | 859,89 ±65,6     | 725  | 965  |
| Величина лактата, ммоль/л                       | 13,3±2,6         | 8,34 | 16,8 |
| МПК, мл·мин <sup>-1</sup>                       | 4272,2±401,4     | 3470 | 4849 |
| МПК/кг, мл·кг·мин <sup>-1</sup>                 | 58,2±5,1         | 49,6 | 68,1 |
| Максимальный пульс, ударов в мин.               | 170,1±14,4       | 143  | 198  |
| Потребление кислорода, л.                       | 3384,6±324,3     | 2627 | 3948 |
| Потребление кислорода/кг, л/кг                  | 45,9± 3,4        | 39,8 | 51,2 |
| Потребление кислорода/кг <sup>0,75</sup> , л/кг | 134,6±9,9        | 113  | 148  |
| Восстановление пульса через 1 мин.              | 22,2±7,4         | 7    | 40   |
| Восстановление пульса через 2 мин.              | 48,2±6,1         | 35   | 57   |

Примечание. МПК – максимальное потребление кислорода.

При этом было выявлено, что высокий и выше среднего уровни общей аэробной функциональной подготовленности, которую характеризует время бега в челночном тесте, показали 11 футболистов, результат прохождения теста у которых более 14 минут 45 секунд (885 с.). Результат ниже среднего показали 4 футболиста, что соответствовало времени прохождения теста менее 13 минут 40 секунд (820 с.).

Показатель, характеризующий аэробную мощность функциональных систем спортсменов (МПК/кг), расценивался как выше среднего при значении выше 60 мл·кг·мин<sup>-1</sup>. Такой результат

показали 12 футболистов. Низкий результат наблюдался у 7 футболистов.

Экономичность функциональных систем спортсменов оценивалась по показателям потребления кислорода, при этом оптимальным является меньшее потребление кислорода при заданной скорости бега. Выше среднего (потребление менее 146 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-0,75</sup>) результат показали все футболисты, кроме одного (с результатом 148 мл·мин<sup>-1</sup>·кг<sup>-0,75</sup>).

Скорость восстановления оценивалась по восстановлению пульса через 1 и 2 минуты после окончания нагрузки: менее 46 ударов в минуту –

низкий уровень функциональной подготовленности (ФП); 47 – 54 удара в минуту – средний уровень ФП; 55 – 60 ударов в минуту – уровень ФП оценивался как выше среднего; более 61 ударов в минуту – высокий уровень ФП. Скорость

восстановления у 15 футболистов была оценена как средняя и выше среднего. У 4 футболистов восстановление было плохим.

Результаты диагностики функционального состояния приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Показатели функционального состояния футболистов перед проведением тестирования физической подготовленности,  $V(M \pm m)$**

| Наименование      | Среднее     | Мин   | Макс  |
|-------------------|-------------|-------|-------|
| Рост              | 180,3±6,7   | 163   | 191   |
| Вес               | 70,4±6,4    | 59    | 83    |
| Пульс покоя       | 68,6±8,9    | 55,5  | 88,6  |
| Симметрия Т       | 0,664±0,136 | 0,422 | 0,988 |
| СКО Симметрии     | 0,08±0,036  | 0,025 | 0,176 |
| CV                | 10,9±6,6    | 1,915 | 28,11 |
| Мода              | 889,4±110,9 | 675   | 1075  |
| Амплитуда моды    | 37,1±18,5   | 16,11 | 90,4  |
| Индекс напряжения | 51,3±38,5   | 6,256 | 135,3 |
| Коэффициент LF/HF | 2,01±1,49   | 0,79  | 7,76  |

Примечание: СКО – средне-квадратичное отклонение, CV – коэффициент вариации, коэффициент LF/HF – соотношение волн низкой и высокой частоты.

Принято считать, что показатель  $\beta_T$  должен быть ниже 0,7 при хорошем функциональном состоянии. Величина данного показателя в пределах 0,65-0,7 считается пограничной. Было выявлено, что повышение показателя симметрии зубца Т ( $\beta_T$ ), то есть  $\beta_T > 0,7$  наблюдалось у 6 футболистов, что свидетельствовало о плохом функциональном состоянии. Повышение индекса напряжения выше нормы (50 отн.ед.) наблюдали у 9 футболистов, что свидетельствовало об активации симпатической нервной системы у данных футболистов.

При сравнении показателей функционального состояния и результатов функционального тестирования было выявлено, что у футболистов с изменениями показателя  $\beta_T$  наблюдались низкие результаты общей аэробной подготовленности (низкое время пробегания челночного теста) - 3 футболиста, низкие показатели аэробной мощности – у 4 футболистов, плохая скорость восстановления – у 1 футболиста.

Низкие показатели функционального тестирования наблюдались только у 3 футболистов с высоким индексом напряжения. Повышение ин-

декса напряжения у остальных 6 футболистов не оказало влияния на показатели подготовленности.

Для определения математической связи между данными показателями мы провели корреляционный анализ, результаты которого приведены в таблице 3.

Нами была выявлена обратная корреляционная связь между симметрией зубца Т и показателем уровня лактата крови со статистической тенденцией ( $p < 0,1$ ), симметрией Т и максимальным потреблением кислорода ( $p < 0,05$ ), симметрией Т и максимальным пульсом, достигнутым в тестировании ( $p < 0,05$ ), симметрией Т и потреблением  $O_2$  ( $p < 0,05$ ). Также выявлена обратная корреляционная связь между средне-квадратичным отклонением показателя  $\beta_T$  (СКО) и временем пробегания в челночном тесте ( $p < 0,05$ ).

Уменьшение уровня лактата в крови, а также уменьшение максимального пульса в челночном тесте являются проявлением ухудшения разветвления анаэробного гликолитического пути энергообеспечения мышечной деятельности, что проявляется в ухудшении скоростной выносливости.

**Корреляционный анализ показателей функционального состояния и результатов тестирования функциональной подготовленности футболистов**

|                      | Время пробега в тесте | Лактат крови | МПК/кг | Пульс максимальный | Потребление O <sub>2</sub> | Потребление O <sub>2</sub> /кг | Восстановление пульса через 2 мин. |
|----------------------|-----------------------|--------------|--------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Рост, г              | -0,322                | -0,1         | -0,294 | -0,115             | 0,525                      | -0,221                         | -0,284                             |
| P                    | 0,179                 | 0,685        | 0,222  | 0,641              | 0,021                      | 0,364                          | 0,239                              |
| Вес, г               | -0,469                | 0,022        | -0,346 | -0,169             | 0,599                      | -0,097                         | -0,195                             |
| P                    | 0,043                 | 0,929        | 0,147  | 0,488              | 0,007                      | 0,693                          | 0,425                              |
| Пульс, г             | -0,21                 | -0,127       | -0,226 | -0,223             | 0,134                      | 0,036                          | -0,051                             |
| P                    | 0,389                 | 0,605        | 0,352  | 0,359              | 0,584                      | 0,885                          | 0,837                              |
| $\beta_T$ , г        | -0,259                | -0,421       | -0,555 | -0,511             | 0,132                      | -0,538                         | -0,091                             |
| P                    | 0,284                 | 0,073        | 0,014  | 0,025              | 0,589                      | 0,018                          | 0,71                               |
| СКО $\beta_T$ , г    | -0,483                | -0,357       | -0,294 | -0,244             | 0,308                      | 0,071                          | 0,168                              |
| P                    | 0,036                 | 0,133        | 0,223  | 0,314              | 0,2                        | 0,773                          | 0,492                              |
| CV, г                | 0,083                 | 0,002        | 0,291  | 0,296              | -0,008                     | 0,044                          | 0,157                              |
| P                    | 0,736                 | 0,992        | 0,227  | 0,219              | 0,975                      | 0,86                           | 0,52                               |
| Мода, г              | 0,154                 | 0,187        | 0,127  | 0,112              | -0,16                      | -0,031                         | 0,06                               |
| P                    | 0,53                  | 0,445        | 0,606  | 0,648              | 0,513                      | 0,899                          | 0,807                              |
| Амплитуда моды, г    | 0,096                 | -0,17        | -0,344 | -0,326             | -0,066                     | -0,273                         | -0,316                             |
| P                    | 0,695                 | 0,487        | 0,149  | 0,174              | 0,787                      | 0,258                          | 0,187                              |
| Индекс напряжения, г | -0,177                | -0,087       | -0,183 | -0,148             | 0,26                       | 0,092                          | -0,01                              |
| P                    | 0,468                 | 0,724        | 0,454  | 0,545              | 0,283                      | 0,708                          | 0,968                              |
| LF/HF, г             | 0,246                 | 0,184        | 0,259  | 0,273              | 0,186                      | 0,207                          | -0,113                             |
| P                    | 0,31                  | 0,452        | 0,285  | 0,258              | 0,446                      | 0,395                          | 0,646                              |

**ВЫВОДЫ**

1. Фазаграфия является доступным и удобным экспресс методом оценки функционального состояния, который может быть рекомендован для использования в различные периоды подготовки футболистов в профессиональных футбольных командах.

2. Существует статистическая достоверная корреляционная связь между показателями тестирования функциональной подготовленности и показателями функционального состояния у профессиональных футболистов.

3. Нарушение функционального состояния, которое может проявляться повышением показателя  $\beta_T$ , оказывает негативное влияние на показатели аэробной мощности и экономичности функциональных систем, а также показатели скоростной выносливости.

4. Нарушение функционального состояния, проявляющееся увеличением показателя СКО  $\beta_T$ , проявляется уменьшением времени пробега в челночном тесте.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Антонов А.А. Безнагрузочная оценка функционального состояния организма спортсменов /А. А. Антонов // Поликлиника. – 2013. – № 1. – С. 37-41.

2. Антонов А.А. Системный аппаратный мониторинг / А.А.Антонов, Н.Е. Буров // Вестник интенсивной терапии. – 2010. – № 3. – С. 8-12.

3. Апанасенко Г.Л. Современные подходы к оценке состояния здоровья спортсмена и его коррекция / Г.Л. Апанасенко, Н.В. Морозов // Ліки України. -2002. – № 9. –С.49-51.
4. Боровиков Р.М. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
5. Гендерные различия биоритмологических характеристик циркадианного ритма у спортсменов парашютистов в период соревнований / А.В. Башкирева, С.М. Чибисов, Гази Халаби [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 8. – С. 93-94.
6. Драницин О.В. Розробка та застосування методів звукового задавання інтенсивності фізичних навантажень для функціональної діагностики кваліфікованих спортсменів / О.В. Драницин, С.В. Дрюков // Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. У 5-и т. - Львів: НВФ "Українські технології", 2007. – Вип. 11. – С. 202-203.
7. Желтиков А.А. Некоторые критерии оценки функционального состояния организма / А.А. Желтиков // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2001. – №3. – С. 56-57.
8. Минина Е.Н. Новый подход в изучении взаимосвязи функциональной подготовленности и

электрогенеза у спортсменов с использованием эталонного кардиоцикла / Е.Н. Минина // Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. – 2014. – № 1.

9. Пшибыльски В. Функциональная подготовленность высококвалифицированных футболистов / В. Пшибыльски, В. С. Мищенко. – Киев: Наук. світ, 2005. – 161 с.
10. Файнзильберг Л.С. Компьютерная диагностика по фазовому портрету электрокардиограммы / Л.С. Файнзильберг. – Київ: Освіта України, 2013. – 191 с.
11. Шумихина И.И. Адаптивные возможности регуляторных систем организма легкоатлетов под влиянием тренировочных сборов / И. И. Шумихина // Физическая культура, спорт и здоровье. – 2015. – № 25. – С. 123-129.
12. Physiology of soccer: an update / T. Stolen, K. Chamari, C. Castagna, U. Wisloff // Sports. Med. – 2005. – Vol. 35, N 6. – P. 501-536.
13. T-Wave and Heart Rate Variability Changes to Assess Training in World-Class Athletes / F. Iellamo, F. Pigozzi, A. Spataro, D. Lucini [et al.] // Med. Sci. Sports Exerc. – 2004. – Vol. 36, N 8. – P. 1342-1346.
14. Svensson M. Testing soccer players / M. Svensson, B. Drust // J. Sports. Sci. – 2005. – Vol. 23, N 6. – P. 601-618.

## REFERENCES

1. Antonov AA. [Loadless assessment of a functional condition of an organism of athletes]. Poliklinika. 2013;37-41. Russian.
2. Antonov AA. [System hardware monitoring]. Vestnik intensivnoy terapii. 2010;3:8-12. Russian.
3. Apanasenko GL. [Modern approaches to an assessment of a state of health of the athlete and its correction]. Liki Ukrainy. 2002;9:49-51. Russian.
4. Borovikov RM. [STATISTICA: the art of data analysis with computer. For professionals]. 2001;656. Russian.
5. Bashkireva AV. [Gender differences of biorhythmological characteristics of circadian rhythm in athletes parachutists during the competition]. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2011;8:93-94. Russian.
6. Dranicin OV. [Development and application of methods with sound controlled intensity physical activity for functional diagnostics of qualified athletes]. Moloda sportivna nauka Ukraini: Zbirnyk naukovykh prac' z galuzi fizichnoї kul'turi ta sportu. 2007;11:202-3.
7. Zheltikov AA. [Some criteria of an assessment of a functional condition of an organism]. Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. 2001;3:56-57. Russian.
8. Minina EN. [New approach in studying of interrelation of functional readiness and electrogenesis at athletes using a reference cardiocycle]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnyy zhurnal. 2014;1. Russian.
9. Pshibyl'ski V. [Functional readiness of highly skilled football players]. 2005;161. Russian.
10. Faynzil'berg LS. [Computer diagnostics by a phase portrait of the electrocardiogram]. 2013;191. Russian.
11. Shumihina II. [Adaptive possibilities of regulatory systems of athlete's organism under the influence of training camps exercises]. Fizicheskaja kul'tura, sport i zdorov'e. 2015;25:123-9. Russian.
12. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. Sports Med. 2005;35(6):501-36.
13. Iellamo F, Pigozzi F, Spataro A, Lucini D, Pagani M. T-Wave and Heart Rate Variability Changes to Assess Training in World-Class Athletes. Med. Sci. Sports Exerc. 2004;36(8):1342-6.
14. Svensson M, Drust B. Testing soccer players. J. Sports Sci. 2005;23(6):601-618.

Стаття надійшла до редакції  
10.09.2015

