

ВЕГЕТАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ, ЦЕНТРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА ТА ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ У ФУТБОЛІСТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОРТИВНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

У статті представлені результати дослідження 73-х футболістів кваліфікації від II-III-го розряду до майстра спорту України. Проведено порівняння даних вегетативного забезпечення спортивної діяльності, центральної гемодинаміки, фізичної працездатності та індексу функціонального стану у футболістів в залежності від спортивної кваліфікації. Оскільки серед більшості досліджуваних показників між футболістами кваліфікації I розряд-КМС відсутні достовірні відмінності, для коректної інтерпретації даних доцільно надалі формувати об'єднану групу, а саме I розряд-КМС.

Ключові слова: футболісти, кваліфікація, варіабельність серцевого ритму, центральна гемодинаміка, типи кровообігу, фізична працездатність, індекс функціонального стану.

Михалюк Е.Л., Малахова С.Н. Вегетативная регуляция, центральная гемодинамика и физическая работоспособность у футболистов в зависимости от спортивной квалификации. В статье представлены результаты исследования 73-х футболистов квалификации от II–III-го разряда до мастера спорта Украины. Проведено сравнение данных вегетативного обеспечения спортивной деятельности, центральной гемодинамики, физической работоспособности и индекса функционального состояния у футболистов в зависимости от спортивной квалификации. Поскольку среди большинства изучаемых показателей между футболистами квалификации I разряд-КМС отсутствовали достоверные различия, для корректности интерпретации данных целесообразно в дальнейшем формировать объединенную группу, а именно I разряд-КМС.

Ключевые слова: футболисты, квалификация, вариабельность сердечного ритма, центральная гемодинамика, типы кровообращения, физическая работоспособность, индекс функционального состояния.

Mikhalyuk E.L., Malakhova S.N. Vegetative regulation, central hemodynamics and physical performance in football players depending on sports qualifications. Analysis of scientific literature shows that the question of functional readiness of athletes engaged in sports games, including football, insufficiently studied. The difficulty is that playing sports is optimal coordination of various body systems, quantitative characteristic of which is possible only when the overall diagnosis of the functional state of organs and systems: cardiovascular, respiratory, neurohumoral, visual analyzers and others. The purpose of study – determine the effect of sports training players on heart rate variability, central hemodynamics and physical performance. Materials and methods. At the beginning of the preparatory period conducted a comprehensive survey, which included determining anthropometric indices, heart rate variability, central hemodynamics, physical performance and functional condition index (FSI) in the 73's football players. Established that by providing vegetative sports activities surveyed players who differ in qualifications had probable differences in the averages of time and frequency heart rate variability. Size of relative physical performance are at high enough level in all the players that once again confirms the orientation of the training process for the development of power-speed manifestation of high-level general, speed and special endurance.

Key words: football players, qualification, heart rate variability, central hemodynamics, types of circulation, physical performance, index of functional state.

Сучасний футбол вимагає від гравців високої рухової активності, інтенсивної м'язової роботи і відрізняється нерівномірністю і аритмічністю фізичних навантажень. Інтенсивність роботи під час ігрової діяльності коливається від помірної до максимальної, що висуває підвищені вимоги до різнобічної фізичної та функціональної підготовленості футболістів [2]. Аналіз наукової літератури показує, що питання функціональної готовності спортсменів, які займаються спортивними іграми, в тому числі футболістом, недостатньо вивчені. Складність полягає в тому, що в ігрових видах спорту оптимальним є узгодженість діяльності різних систем організму, кількісна характеристика яких можлива лише при комплексній діагностиці функціонального стану органів і систем: серцево-судинної, дихальної, нейрогуморальної, зорових аналізаторів та ін. [9]. Специфічні особливості організації навчально-тренувального процесу у футболі представляють досить складний дослідницький об'єкт, тому до формування висновків і рекомендацій необхідно підходити дуже обережно як у вдосконаленні методології управління, так і в практичній реалізації її положень [4]. Підвищена складність змагальної діяльності футболіста висуває великі вимоги до всіх сторін підготовленості спортсмена, тому діючи в умовах жорсткого єдиноборства, перебуваючи в нестандартних ситуаціях при дефіциті часу і простору, футболіст повинен надійно і ефективно вирішувати постійно виникаючі технічні і тактичні завдання [3]. У спортивно-медичній літературі є дослідження, присвячені вивченню показників фізичної працездатності [1,6,7,10], центральної гемодинаміки [1,7] і співвідношення типів кровообігу у футболістів [5]. І.І. Шуміхіною зі співавт. [11] встановлено, що юні футболісти з різним вихідним ступенем активності регуляторних систем мають різний вихідний рівень функціональних можливостей гемодинамічної продуктивності серця, а отже, і різний рівень пристосувальних можливостей організму до фізичних навантажень. Тобто, тип вегетативної регуляції серцевого ритму віддзеркалюється на кількісно-якісних характеристиках і адаптивних можливостях системи кровообігу футболістів.

Мета роботи – визначити вплив спортивної кваліфікації футболістів на показники варіабельності серцевого ритму, центральної гемодинаміки і фізичної працездатності.

Пацієнти і методи дослідження. На початку підготовчого періоду проведено комплексне обстеження, що

включало визначення антропометричних показників, показників варіабельності серцевого ритму, центральної гемодинаміки, фізичної працездатності та індексу функціонального стану (ІФС) у 73-х футболістів, яких для зручності інтерпретації отриманих даних, розподілили за спортивною кваліфікацією на чотири групи. У першу групу увійшли 14 спортсменів, які мають кваліфікацію майстер спорту (МС), середній вік $27 \pm 1,36$ років, стаж занять футболом – $17 \pm 2,0$ років. Другу групу склали футболісти рівня кандидат у майстри спорту (КМС) – 9 чоловік, середній вік $20 \pm 0,93$ років, стаж занять футболом – $10 \pm 1,33$ років. Третю – спортсмени I-го розряду – 34 особи, середній вік $17 \pm 0,19$ років, стаж занять – $8 \pm 0,51$ років. Четверту – спортсмени кваліфікації II-III розряд – 16 осіб, середній вік $16 \pm 0,43$ років, стаж занять футболом – $7 \pm 0,74$ років. Для аналізу вегетативної регуляції серцевої діяльності використовували математичні методи аналізу ВСР. Виділяли наступні характеристики: мода (M_0 , с), амплітуда моди (AM_0 ,%), варіаційний розмах (D , с). Розраховували ряд похідних показників: індекс вегетативної рівноваги (AM_0/D ,%/с), вегетативний показник ритму ($ВПР$, $1/c^2$), показник адекватності процесів регуляції ($ПАПР$,%/с), індекс напруги ($ІН$, відн. од.). Аналіз та оцінка частотних компонентів серцевого ритму проводилась шляхом дослідження спектральних показників автокореляційних функцій: загальна потужність спектру TP (mc^2), потужність в діапазоні дуже низьких частот VLF (mc^2), потужність в діапазоні низьких LF (mc^2) і високих HF (mc^2) частот, LF і HF в нормалізованих одиницях (LF_n ,%, HF_n ,%), співвідношення LF/HF (відн. од.). Центральну гемодинаміку вивчали методом автоматизованої тетраполярної реографії по W. Kubicek із співавт. (1970) в модифікації Ю.Т. Пушкаря із співавт. (1970). Розраховували ударний і хвилинний об'єм крові ($УО$, $МОК$), ударний і серцевий індекси ($УІ$, $СІ$), загальний і питомий периферичний опір судин ($ЗПОС$, $ППОС$). Визначення фізичної працездатності здійснювали за загальноприйнятою методикою на велоергометрі з використанням субмаксимального тесту PWC_{170} [10] і розрахунком відносної величини фізичної працездатності, тобто PWC_{170}/kg . Індекс функціонального стану (ІФС) розраховували за формулою, запропонованою і запатентованою нами [8].

Результати дослідження та їх обговорення. Обстежені футболісти між групами відрізнялися за віком і стажу занять футболом з різним ступенем вірогідності на відміну від спортсменів кваліфікації КМС і I розряд, і I розряд – II–III розряд у яких були відсутні вірогідні відмінності, при цьому, закономірно найбільший стаж був у МС. Антропометричні величини характеризувалися відсутністю вірогідних відмінностей з боку довжини тіла між футболістами рівня МС та КМС, МС і I розряд, а також між спортсменами кваліфікації КМС і I розряд. Маса тіла була вірогідно менша в міру зниження віку та кваліфікації футболістів від рівня МС до II–III розряду, за винятком спортсменів, що мають кваліфікацію КМС і I розряд, між якими були відсутні вірогідні відмінності. Порівняння даних варіабельності серцевого ритму у футболістів, які розрізняються за кваліфікацією, свідчить про відносну однорідність середніх величин часових і частотних показників. Виняток становив показник LF , індикатор переважно симпатичного тону, який був вірогідно більше у футболістів кваліфікації МС, КМС і I-го розряду, в порівнянні з футболістами II–III-го розряду, відповідно $p < 0,01$, $p < 0,05$, $p < 0,05$. Частота серцевих скорочень у футболістів рівня МС була вірогідно менша, ніж у футболістів I-го розряду ($51,0 \pm 1,9$ проти $58,0 \pm 1,3$ уд/хв, $p < 0,01$) та ніж у спортсменів II–III-го розряду, у яких ЧСС в середньому склала $71,0 \pm 3,6$ уд/хв ($p < 0,001$).

Порівняння показників центральної гемодинаміки серед обстежених футболістів показало наступне. Перш за все слід зазначити триваючу тенденцію відсутності вірогідних відмінностей між спортсменами рівня КМС і I розряд. В даному випадку серед середніх величин центральної гемодинаміки і фізичної працездатності. Подібна особливість в якійсь мірі може бути обумовлена відсутністю у них вірогідних відмінностей за стажем занять футболом, а також за довжиною і масою тіла. Середня величина $СІ$ у футболістів кваліфікації МС, КМС і I-го розряду практично між собою не відрізнялась і знаходилася в межах величин, відповідних гіпокінетичному ТК. Статистично вірогідні відмінності виявлені серед спортсменів зазначених кваліфікацій в порівнянні з футболістами II–III-го розряду, у яких середні величини $СІ$ відповідали еукінетичному ТК. Це знаходить підтвердження і при аналізі типів кровообігу. Так, у футболістів рівня МС співвідношення серед ТК мало вигляд: $78,6\%:21,4\%:0\%$, відповідно гіпо-, еу- і гіперкінетичний ТК. У футболістів рівня КМС це співвідношення склало $77,8\%:22,2\%:0\%$. У футболістів I-го розряду і кваліфікації II-III розряд співвідношення ТК відповідно склало: $61,8\%:35,3\%:2,9\%$ і $25,0\%:62,5\%:12,5\%$. Таким чином, якщо у футболістів рівня МС, КМС і I розряду переважає гіпокінетичний ТК і у перших двох відсутні спортсмени з гіперкінетичним ТК, то в міру зниження спортивної кваліфікації до II–III-го розряду відбувається поступове зменшення числа спортсменів з гіпокінетичним ТК і збільшення з еукінетичним і гіперкінетичним ТК. Надалі, це призводить до переваги у спортсменів II–III розряду еукінетичного ТК.

Певний інтерес представляє порівняння середніх величин відносної величини фізичної працездатності PWC_{170}/kg і ІФС. Так, середня величина PWC_{170}/kg у футболістів рівня МС та КМС практично не відрізнялася і становила, відповідно $20,45 \pm 0,65$ і $19,17 \pm 0,69$ $kgm/xv/kg$ ($p > 0,05$). Вірогідні відмінності PWC_{170}/kg ($p < 0,01$) відзначені серед футболістів рівня МС та I розряду, а також між спортсменами рівня МС і II–III-го розряду ($p < 0,001$), КМС і II–III-го розряду ($p < 0,05$), I розряду і II–III-го розряду ($p < 0,05$). Середня величина ІФС, що представляє інтегральний показник, який враховує фізичну працездатність і час відновлення після субмаксимального тесту PWC_{170} мала вірогідні відмінності між футболістами рівня МС та КМС ($8,087 \pm 0,34$ проти $6,962 \pm 0,37$ відн. од. $p < 0,01$). Закономірні відмінності ІФС зафіксовані між футболістами рівня МС і I розряду ($p < 0,01$), МС і II–III розряду ($p < 0,001$), КМС і II–III розряду ($p < 0,05$). Як вже було зазначено, відсутні вірогідні відмінності ІФС між футболістами кваліфікації КМС і I розряд, а також між спортсменами I розряду і II–III-го розряду. Згідно запропонованої нами градації у футболістів рівня МС оцінка індексу функціонального стану – середня, а у спортсменів кваліфікації КМС, I розряд і II–III-ий розряди – нижче середнього, відповідно, $6,962 \pm 0,37$, $6,723 \pm 0,29$ і $6,059 \pm 0,35$ відн. од.

ВИСНОВКИ

1. Більшість обстежених футболістів, які розрізняються за спортивною кваліфікацією мали вірогідні відмінності за віком, стажем занять футболом, довжиною і масою тіла, за винятком спортсменів кваліфікації КМС і I розряд.
2. З боку вегетативного забезпечення спортивної діяльності обстежені футболісти, які розрізняються за кваліфікацією, не мали вірогідних відмінностей за середніми величинами часових і частотних показників ВСР.
3. Економізація фізіологічних функцій кваліфікованих футболістів проявляється брадикардією, перевагою гіпокінетичного ТК і відсутністю в групах МС і КМС спортсменів з гіперкінетичним ТК.

4. Величини відносної фізичної працездатності та ІФС знаходяться на досить високому рівні у всіх футболістів, що черговий раз підтверджує спрямованість тренувального процесу на розвиток швидкісно-силових якостей з проявом високого рівня загальної, швидкісної і спеціальної витривалості.

5. Відсутність статистично вірогідних відмінностей серед більшості досліджуваних показників між футболістами кваліфікації КМС і I розряду, дає підставу надалі, для коректної інтерпретації даних, формувати об'єднану групу, а саме I розряд–КМС.

ПЕРСПЕКТИВОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ є подальше вивчення впливу навчально-тренувального процесу футболістів різної кваліфікації на варіабельність серцевого ритму, центральну гемодинаміку та фізичну працездатність у річному циклі тренування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Belotserkovskiy Z.B. Vozmozhnosti ekhokardiografii i perspektivy yeye ispol'zovaniya v sportivnoy meditsine / Z.B. Belotserkovskiy, V.L. Karpman // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. -1991. -№8. –S.2-12. [Belotserkovskii Z.B. Echocardiography opportunities and prospects of its use in sports medicine / Z.B. Belotserkovskii, V.L. Karpman // Theory and Practice of Physical Culture. -1991. - Vol. 8. - P.2-12.]

2. Vysochin YU.V. Vliyaniye sokratitel'nykh i relaksatsionnykh kharakteristik skeletnykh myshts na fizicheskuyu rabotosposobnost' futbolistov / YU.V. Vysochin, YU.P. Denisenko // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. -2004. -№6. –S.47-49. [Vysochin J.V. The influence of contractile and relaxation characteristics of skeletal muscle in the physical performance of players / J.V. Vysochin, Y.P. Denisenko // Theory and Practice of Physical Culture. -2004. - Vol. 6. - P.47-49.]

3. Vysochin YU.V. Faktory, limitiruyushchiye progress sportivnykh rezul'tatov i kvalifikatsii futbolistov / YU.V. Vysochin, YU.P. Denisenko // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. -2001. -№2. –S.17-21. [Vysochin J.V. Factors limiting the progress of athletic performance and skill players / Vysochin J.V., Denisenko Y.P. // Theory and Practice of Physical Culture. -2001. - Vol. 2. - P.17-21.]

4. Lisenchuk G.A. Napravleniya dal'neyshego sovershenstvovaniya tekhnologii upravleniya v futbole / G.A. Lisenchuk // IX Mizhn.nauk.kongres "Olimpiyskiy sport i sport dlya vsih": Tezi dopov?dey. –K., 2005. –S.380. [Lisenchuk G.A. Areas for further improvement of management techniques in football / G.A. Lisenchuk // IX Mizhn.nauk.kongres "Olimpiyskiy sport i sport for vsih": Tezi dopovidey. -K., 2005. - P.380.]

5. Mikhalyuk Ye.L. Tipy krovoobrashcheniya u sportsmenov: aktual'nost' ikh izucheniya /Ye.L. Mikhalyuk, A.N. Brazhnikov // Vseukr. m?zhvuz?vs'ka nauk.-prakt.konf. "Medichn? problemi f?zichno? kul'turi ? sportu: dosv?d, suchasn? napryamki ta perspektivi". –Dn?propetrovs'k: DnDMA. -1999. –ch.1.–S.60. [Mikhalyuk E.L. Types of blood circulation in athletes: the relevance of their study /E.L. Mihaluk, A.N. Brazhnikov // Vseukr. mizhvuzivska nauk.-practical conference. "Medichni problemi fizichno? culture i Sport: dosvid, suchasni napryamki that term." -Dnipropetrovsk: DnDMA. -1999. - P.1.- P.60.]

6. Mikhalyuk Ye.L. Tsentral'naya gemodinamika i fizicheskaya rabotosposobnost' u predstaviteley mini-futbola i futbola /Ye.L. Mikhalyuk, V.I. Lozovoy, V.A. Dmitryakov // VII Mezhd. nauchn.kongress "Sovremenny Olimpiyskiy sport i sport dlya vseh". –M. -2003. –S.106-107. [Mikhalyuk E.L. Central hemodynamics and physical performance among representatives of mini-soccer and football / E.L. Mihaluk, V.I. Lozovoy, V.A. Dmitryakov // VII Int. nauchn.kongress "Modern Olympic sport and sport for all." -M. -2003. - P.106-107.]

7. Михалюк Є.Л. Вивчення фізичної працездатності у спортсменів / Є.Л. Михалюк, А.М. Бражніков, В.І. Лозовий та ін. // Медичні перспективи. -2001. –Т. VI, -№3. –ч.1. –С.99-103.

8. Патент на корисну модель №36013, МПК (2006) А61В5/00. "Спосіб оцінки функціонального стану організму осіб, що займаються фізичною культурою та спортом" / Михалюк Є.Л., Сиволап В.В., Ткаліч І.В. Заявл. u2008 06171. Дата публ. 10.10.2008. Бюл. №19. Промислова власність с.5.23.

9. Сивохов В.Л. Многокомпонентная оценка функционального состояния футболистов высокой квалификации / В.Л. Сивохов, Е.Л. Сивохова, Г.И. Булнаева // Теория и практика оздоровления населения России: Материалы II национ. научн.-практ. конф. –Ижевск, 2005. –С.219-221.

10. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. –М.: ФИС. -1988. -208 с.

11. Шумихина И.И. Особенности вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики у юных футболистов / И.И. Шумихина, Н.И. Шлык, Т.В. Красноперова // Теория и практика оздоровления населения России: Мат-лы II нац. научн.-практ. конф. –Ижевск, 2005. –С.290-291.

Назімок В.В.

Національний технічний університет України «КПІ»

ВЛИВ ЗАНЯТЬ БОКСОМ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН СТУДЕНТІВ

В статті визначено рівень соматичного здоров'я та функціонального стану студентів перших та других курсів що займаються боксом в процесі фізичного виховання. Рівень соматичного здоров'я визначався з використанням методу Г.Л. Апанасенка. «Шкала соматичного здоров'я» з урахуванням наступних первинних даних антропометрії (зріст, маса тіла), фізіометрії (ЖСЛ, ЧСС у спокої, сила кисті, рівень систолічного тиску) та визначення часу відновлення ЧСС після функціональної проби Мартіне-Кушелевського (20 присідів за 30 с). Дослідження проводилося на базі кафедри фізичного виховання, ФБМІ, НТУУ «КПІ». В дослідженні приймали участь 136 студентів: 68 першого та 68 другого курсів. Проведене дослідження дало змогу оцінити та порівняти загальні результати досліджень соматичного здоров'я студентів першого та другого курсів. Та довело позитивний вплив занять боксом в процесі фізичного виховання на рівень соматичного здоров'я та функціонального стану студентів.

Ключові слова: студенти, бокс, рівень фізичного здоров'я, функціональний стан.