

МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ФУТБОЛІСТІВ ВІКОВОЇ КАТЕГОРІЇ U19

Дяченко А. Ю.

*доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор,
завідувач кафедри водних видів спорту*

Національний університет фізичного виховання і спорту України

вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна

orcid.org/0000-0001-9781-3152

adnk2007@ukr.net

Вей Бін

аспірант

Національний університет фізичного виховання і спорту України

вул. Фізкультури, 1, Київ, Україна

orcid.org/0000-0003-0069-5992

adnk2007@ukr.net

Ключові слова: футбол,
U19, моніторинг, фізична
підготовка, контроль,
аеробна та анаеробна
працездатність.

У системі підготовки спортсменів використовуються тести, які взаємопов'язані з проявом потужності та ємності енергозабезпечення. Систематизація формує нові можливості інтегральної оцінки рухового потенціалу футболістів у взаємозв'язку з проявом структурних компонентів потужності та ємності енергозабезпечення. Умовами розроблення та застосування комплексів тестів є їх методична доступність та імплементація в структури підготовки футболістів.

Мета. Сформувати систему моніторингу фізичної підготовленості, перевірити ефективність програми фізичної підготовки футболістів категорії U19.

Результати. Контроль фізичної підготовленості включає батарею тестів, побудованих у логічній послідовності: короткий анаеробний тест («тест 10»); середній (проміжний) анаеробний тест («тест 30»); довгий анаеробний тест («тест 30»); комплексний аеробно-анаеробний інтервальний тест («CRS & IE test»). Контроль імплементовано в структури тренувального процесу як інтегрований компонент управління цілісними неподільними (квантовими) циклами підготовки – «навантаження – відновлення – адаптація». Моніторинг фізичної підготовленості визначив ефективність програми фізичної підготовки, спрямованої на підвищення працездатності на основі покращення ергометричних характеристик потужності та ємності системи енергозабезпечення. Ефективність програми показано на основі статистично достовірних змін ($p < 0,05$) показників працездатності, зареєстрованих у результаті початкового вимірювання та після завершення програми фізичної підготовки.

Висновки. Моніторинг фізичної підготовленості футболістів вікової категорії U19 заснований на контролі, оцінці та інтерпретації показників працездатності, які пов'язані з мобілізацією потужності та ємності системи енергозабезпечення, її анаеробного та аеробного компоненту.

MONITORING THE PHYSICAL FITNESS OF U19 SOCCER PLAYERS

Diachenko A. Yu.

*Doctor of Sciences on Physical Education and Sports, Professor;
Head of the Department of Aquatic Sports
National University of Ukraine on Physical Education and Sport
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0000-0001-9781-3152
adnk2007@ukr.net*

Wei Bin

*Postgraduate Student at the Department of Aquatic Sports
National University of Ukraine on Physical Education and Sport
Fizkultury str., 1, Kyiv, Ukraine
orcid.org/0000-0003-0069-5992
adnk2007@ukr.net*

Key words: *football, U19, monitoring, physical training, control, aerobic and anaerobic performance.*

In the athlete training system, tests are used that are related to the demonstration of power and capacity of energy supply. Systematization creates new opportunities for the integrated assessment of football players' motor potential in connection with the demonstration of structural components of power and capacity of energy supply. The condition for the development and application of test complexes is their methodological accessibility and implementation in the structures of football players' training.

Aim. To create a monitoring system for physical fitness and to test the effectiveness of the physical training program for U19 football players.

Results. The control of physical fitness includes a battery of tests built in logical sequence: short anaerobic test («test 10»); medium (intermediate) anaerobic test («test 30»); long anaerobic test («test 30»); complex aerobic-anaerobic intermittent test («CRS & IE test»). The control is implemented into the training process structures as an integrated component of managing the holistic indivisible (quantum) training cycles – «load – recovery – adaptation.» The monitoring of physical fitness determined the effectiveness of the physical training program aimed at increasing work capacity based on improving the ergometric characteristics of power and capacity of the energy supply system.

The effectiveness of the program is demonstrated based on statistically significant changes ($p < 0.05$) in performance indicators recorded as a result of initial measurement and after the completion of the physical training program.

Conclusions. Monitoring the physical fitness of U19 football players is based on the control, assessment, and interpretation of performance indicators associated with the mobilization of power and capacity of the energy supply system, including its anaerobic and aerobic components.

Добре відомо, що одним із критеріїв готовності спортсменів до переходу на етап вищих досягнень є наявність потенціалу рухових та функціональних можливостей футболістів [23]. Йдеться про резерви функціональних можливостей, які створюють передумови для модифікації функціонального потенціалу у структури фізичної, тактико-технічної та інших видів підготовленості та впливають на успішність тренувальної і змагальної діяльності футболістів протягом багаторічної професійної кар'єри [20]. Від-

повідно до вікової періодизації, наприкінці пубертатного періоду у юнаків 16–17 років формуються біологічні передумови для інтенсифікації тренувального процесу, спрямованого на розвиток потужності та ємності системи енергозабезпечення [19]. Найбільш активна фаза розвитку меж функціональних можливостей припадає на вікові межі 17–18 років [22]. Це підтверджують дані провідних спеціалістів із функціональної підготовки футболістів [4; 17]. Показники максимального споживання кисню та концентра-

ції лактату в крові (La) у провідних футболістів 17–18 років досягають $50,0\text{--}55,0 \text{ мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ (згідно з протоколом вимірювання $\text{VO}_2 \text{ max}$ [6]), $12,0\text{--}15,0 \text{ мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ (довгий анаеробний тест, 90 с [6]). Ці характеристики реакції вказують на певні функціональні резерви, які є преадаптаційною умовою формування цілісної структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності на основі розвитку швидкої кінетики реакції, стійкого стану та сталого розвитку функцій в умовах накопичення втоми, а також збереження відповідних рівнів реакції протягом багаторічної кар'єри футболіста [11; 18].

Проблема полягає у тому, що чутливий період розвитку потужних характеристик реакції становить відносно незначний період 16–18 років [19]. У цей період обсяг тренувальної роботи, спрямованої на розвиток потужності та ємності системи енергозабезпечення, займає значну частину підготовчого періоду і може тривати від двох до трьох місяців [12]. Це висуває особливі вимоги до тестування, оцінки та інтерпретації результатів контролю, його реалізації як функції управління спеціальною фізичною підготовкою футболістів [5]. При цьому питання розвитку функціональних можливостей необхідно вирішувати на тлі головного завдання підготовки футболістів – удосконалення техніко-тактичної підготовленості [1; 24; 27].

Дефіцит часу та особливі умови й вимоги до вимірювання $\text{VO}_2 \text{ max}$ і ємності гліколітичних реакцій ускладнюють використання діагностики енергозабезпечення як критерію поточного контролю з метою управління тренувальним процесом у мікро- та мезоциклах підготовки. Предметом особливої уваги та дискусії є вибір періоду вимірювань, коли адаптаційні процеси досягають свого піку і відповідають запланованим короткостроковим, середньостроковим (проміжним) та довгостроковим тренувальним ефектам [3; 14]. Відповідно до теорії адаптації, ці ефекти можуть бути забезпечені лише в результаті реалізації завершених біологічних циклів «стимул – адаптація», які розглядаються як цілісні неподільні (квантові) структури [7; 16]. На цій підставі склалася певна думка, що аналіз поведінкових даних із використанням квантових методів може допомогти у створенні більш персоналізованих тренувальних програм, урахувавши індивідуальні особливості спортсменів. Цьому значною мірою сприяє інформація про зміни ступеня розвитку функцій у результаті реалізації цілісних (квантових) структур підготовки, які забезпечують середньострокові адаптаційні (тренувальні) ефекти завершених біологічних циклів «втома – відновлення – адаптація». Це сприяє персоналізації тренувальних програм, застосуванню системних та синергетичних підходів до програмування тре-

нувального процесу. На практиці це підвищує точність контролю, забезпечує достовірну інформацію про ефективність тренувального процесу, дає підстави для його оптимізації на основі корекції параметрів роботи і змісту тренувальних засобів на структурному рівні [15].

У системі підготовки спортсменів високого класу широко використовуються тести, які тісно взаємопов'язані з проявом потужності та ємності енергетичних реакцій [6; 10; 13]. Їх систематизація та структуризація формують нові можливості інтегральної оцінки рухового потенціалу футболістів у взаємозв'язку з проявом структурних компонентів потужності енергозабезпечення. Одними з найважливіших умов розроблення та застосування комплексів тестів є їх методична доступність та природна імплементація у структури підготовки футболістів.

Актуальність вирішення цього питання полягає у тому, що за наявності широкого спектру тестових завдань, які відображають різні боки фізичної підготовленості футболістів, цілісної системи контролю та оцінки прояву працездатності на основі реалізації анаеробної алактатної, лактатної та аеробної потужності енергетичних реакцій представлено недостатньо.

Треба зазначити, що особливу роль у контексті вирішення проблеми відіграє використання сучасних наукових методик і технологій для моніторингу й аналізу показників фізичної та функціональної підготовленості, зокрема сучасні GPS-системи у системній взаємодії з хронометрією і пульсометрією. Усе це дає змогу отримати інформативні характеристики функціонального забезпечення працездатності футболістів та визначити шляхи поточної корекції тренувального процесу.

Мета. Сформулювати систему моніторингу фізичної підготовленості, перевірити ефективність програми фізичної підготовки футболістів категорії U19.

Матеріал. Команда Hubei University of Technology ($n=16$). Призер Hubei University Football League U19 2022–2023 рр. Віковий діапазон – від 17 повних років і 18 повних років і 10 місяців, $n=18$.

Методи дослідження.

1. Аналіз та узагальнення даних спеціальної літератури та мережі Інтернет. Мета-аналіз.

2. Моніторинг фізичної підготовленості в умовах тестування працездатності футболістів у зоні реалізації потужності компонентів енергозабезпечення.

3. Методи математичної статистики.

Обладнання. Футбольний трекер CATAPULT ONE – GPS-трекінг: пристрій фіксує координати спортсмена, що дає змогу відслідковувати його рух по полю чи треку.

Тести

Батарей анаеробних тестів [6]: короткостроковий анаеробний тест тривалістю 10 с, умовно названий «тест 10»; середньостроковий анаеробний тест тривалістю 30 с – «тест 30», довгостроковий анаеробний тест тривалістю 90 с – «тест 90». Це дало змогу визначити кількісні характеристики працездатності в зоні виходу роботу анаеробної алактатної і лактатної потужності, анаеробної ємності.

Тест «кардіореспіраторна система і переривчаста витривалість» (Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance Test), умовно названий CRS & IE test [18]. Згідно з методикою CRS & IE test, гравці виконали 8 десятисекундних прискорень, які чергувалися з 20-секундними паузами відновлення. Пауза між серіями 3 хвилини + 30 секунд ментальної підготовки. Тестування відбувалося в природних умовах роботи футболістів (на ігровому полі). Реєструвалися кількість виконаних тестів (повноцінних відрізків роботи в серії) і загальна кількість роботи, яку оцінено в метрах за кількістю повноцінно виконаних відрізків. Це дало змогу визначити кількісні характеристики працездатності в зоні виходу роботу аеробної потужності і анаеробної ємності.

Програма тестування:

1. Підготовка до тесту: Розминка.
2. «Тест 10»: Інтервал відпочинку – 1 хвилина + 10–15 секунд – ментальна підготовка.
3. «Тест 30»: Інтервал відпочинку – 5 хвилин + 20–30 секунд – ментальна підготовка.
4. «Тест 90»: Відновлення ЧСС до 120 ударів/хв. Пауза 20–30 хв, до суб'єктивної готовності до виконання тесту CRS & IE test. Кількість повторень тесту визначається збереженням параметрів роботи.
5. Контроль відновлювальних процесів. Відновлення ЧСС до 120 ударів/хв. Для контролю фізіологічного напруження навантаження в період відновлення після тесту CRS & IE test проведено вимірювання часу відновлення ЧСС до 120 ударів/хв протягом 3–5 хв, що свідчить про нормативний рівень.

Програма фізичної підготовки. Науково обґрунтована експериментальна програма побудови тренувального процесу футболістів у віці 17–18 років на етапі підготовки до вищих досягнень має на меті підвищення рівня їхньої фізичної та функціональної підготовленості відповідно до наявності енергетичного потенціалу футболістів. Для цього враховувалися наукові принципи, педагогічні та фізіологічні аспекти, а також специфіка футбольної гри [8]. Передусім враховувалося те, що період фізичного розвитку юнаків 16–18 років є найбільш сприятливим для розвитку межі реакції, у даному разі потужності енергозабезпечення,

його алактатного, лактатного і аеробного компонентів [19].

Згідно з рекомендаціями Р. Верхеена [26], в основу програми покладено три двотижневі тренувальні цикли. Особливістю програми було поєднання тренувальних занять функціональної та спеціальної спрямованості. Зміст програми доповнено відновлювальними мікроциклами, які з тренувальними мікро- і мезоциклами формували структуру «навантаження – відновлення – адаптація». У загальному вигляді програма мала структуру, в основі якої лежить раціональне поєднання напруженого тренувального навантаження і періодів відновлення. Останні розглядаються як умови формування повноцінних адаптаційних (тренувальних) ефектів.

Структура і загальний зміст програми.

Структура і загальний зміст програми представлено в табл. 1. Із таблиці видно, що протягом усіх тренувальних мікроциклів співвідношення засобів фізичної та спеціальної підготовки змінювалося незначно. Як правило, протягом тренувального дня спортсмени виконували програму двох занять – основного та додаткового. Цей принцип представлений у теорії спорту [9] і використовується в практиці футболу, зокрема в програмах, представлених Р. Верхееном та Е. Дорошенком [3; 26]. У його основі лежить кумуляція ефектів двох тренувальних занять. Перше заняття, умовно назване додатковим, мало виражену функціональну спрямованість, друге – основне, спрямоване на вдосконалення техніко-тактичних дій.

Програма відновлювальних мікроциклів складена відповідно до закономірностей протікання відновлювальних реакцій в умовах чергування напружених фізичних навантажень. Програма відновлювального мікроциклу включала всі стадії відновлення, тим самим забезпечуючи завершений цикл адаптаційних процесів під впливом кумуляції ефектів серії занять у тренувальному мікроциклі [2].

Параметри роботи, зареєстровані в процесі виконання тестів. Параметри роботи, зареєстровані в процесі виконання тестів 10 с, 30 с, 90 с, CRS & IE test, були орієнтиром для формування інтенсивності тренувального навантаження, спрямованого на підвищення працездатності футболістів у зоні реалізації анаеробної та аеробної потужності.

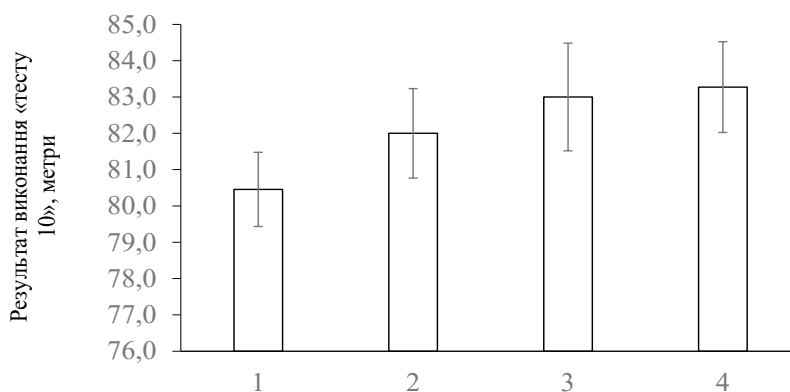
Результати. На рис. 1–4 схематично представлено зміни показників працездатності протягом циклу експериментальної частини підготовки.

На рисунку 1 видно, що статистично достовірні відмінності відзначені між показниками початкового та заключного тестування. При цьому стійкий приріст працездатності зареєстровано в результаті виконання перших двох двотижневих

Структура і зміст програми фізичної підготовки, спрямованої на розвиток потужності та ємності системи енергозабезпечення футболістів

Дні програми	№ циклу	Спрямованість підготовки	Спрямованість засобів
Тестування напередодні перетворюючого експерименту			
1-7	I цикл	1 ТМ*	60% – ФП***: алактатна потужність, АТ (ПАНО), VO ₂ max; 40% – ТТД****
8-10		ВМ**	1 фаза відновлення НДФ*****, КРС*****, ОРА*****; 2 фаза – стимуляція відновних реакцій; 3 фаза – стимуляція працездатності
11-17		2 ТМ	60% – ФП: алактатна потужність, АТ, VO ₂ max; 40% – ТТД
18-20		ВМ	Згідно з програмою ВМ
21		Тестування	
22,23		Активний відпочинок. Відпочинок.	
24-30	II цикл	3 ТМ	50% – ФП: алактатна потужність, лактатна потужність, VO ₂ max; 50% – ТТД
31-33		ВМ	Згідно з програмою ВМ
34-40		4 ТМ	50% – ФП: алактатна потужність, лактатна потужність, VO ₂ max; 50% – ТТД
41-43		ВМ	Згідно з програмою ВМ
44		Тестування	
45-46		Активний відпочинок. Відпочинок.	
47-53	III цикл	5 ТМ	50% – ФП: алактатна потужність, лактатна потужність, VO ₂ max; 50% – ТТД
54-56		ВМ	Згідно з програмою ВМ
57-63		6 ТМ	50% – ФП: алактатна потужність, лактатна потужність, VO ₂ max; 50% – ТТД
64-66		ВМ	Згідно з програмою ВМ
67		Заключне тестування	
68-70		Відпочинок	

Примітки: * ТМ – тренувальні мікроцикли; ** ВМ – відновлювальні мікроцикли; *** ФП – фізична підготовка; **** НДФ – нейродинамічні функції; ***** КРС – кардіореспіраторна система; ***** ОРА – опорно-руховий апарат.



Період виконання «тесту 10»

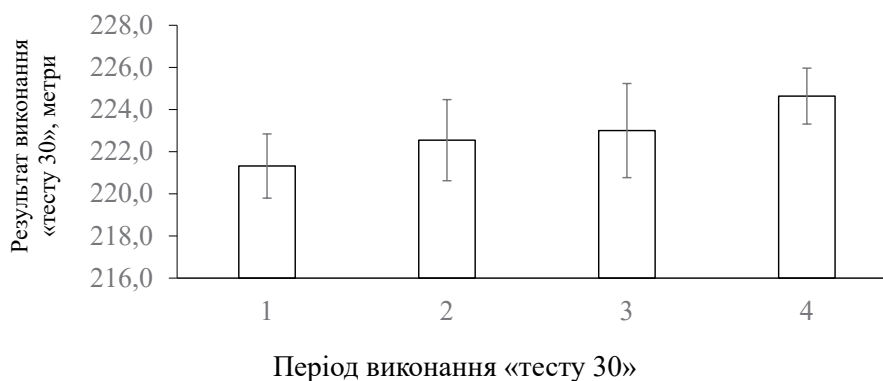
Примітки: 1. Період виконання «тесту 10»: 1 – на початку програми, 2 – після першого циклу, 3 – після другого циклу, 4 – після третього циклу.

2. * – відмінності показників, зареєстрованих на початку програми і після третього циклу.

Рис. 1. Показники працездатності у «тесті 10» за анаеробної алактатної спрямованості

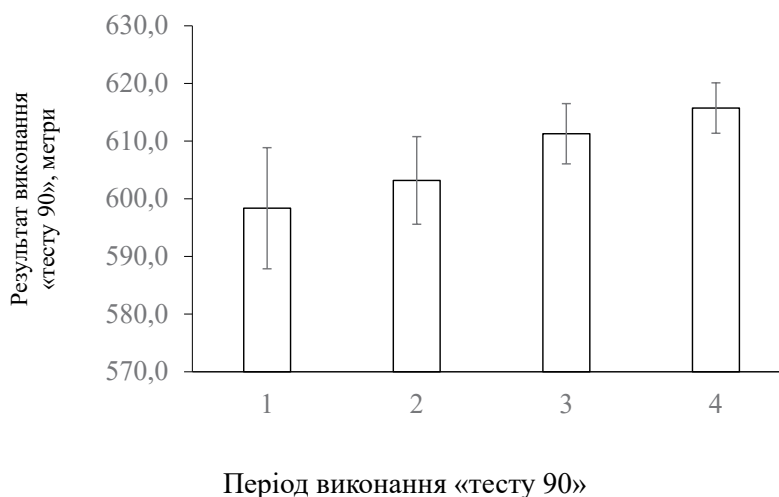
циклів підготовки. Протягом цього періоду відзначено збільшення індивідуальних відмінностей показників. На завершальному етапі (третій двотижневий цикл) середні показники працездатності в «тесті 10» стабілізувалися. Незначне збільшення середнього показника та зниження індивідуальних відмінностей виконаної роботи вказали на приріст працездатності у групі футболістів (рис. 2).

Приріст працездатності відзначено протягом усього періоду виконання програми. У результаті виконання третього, заключного, циклу підготовки відзначено статистично значуще збільшення працездатності порівняно з початковим тестуванням і значне зниження індивідуальних відмінностей показників. Це свідчить про більш значний приріст показника у певної групи футболістів (рис. 3).



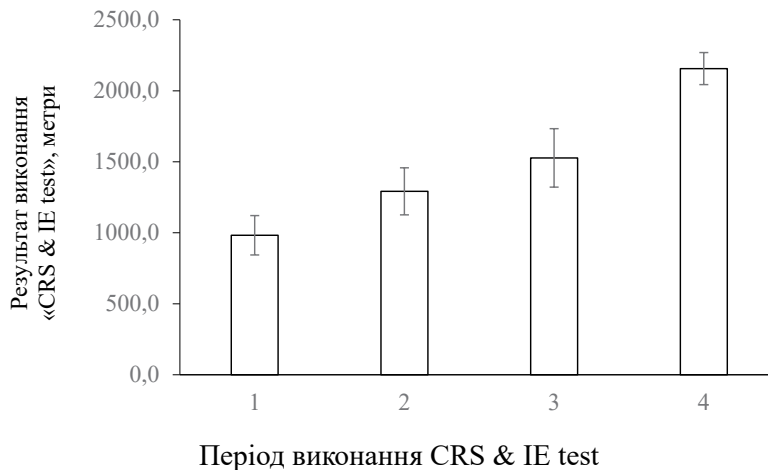
Примітки: 1. Період виконання «тесту 10»: 1 – на початку програми, 2 – після першого циклу, 3 – після другого циклу, 4 – після третього циклу.
2. * – відмінності показників, зареєстрованих на початку програми і після третього циклу.

Рис. 2. Показники працездатності в «тесті 30» за роботи анаеробної лактатної спрямованості



Примітки: 1. Період виконання «тесту 10»: 1 – на початку програми, 2 – після першого циклу, 3 – після другого циклу, 4 – після третього циклу.
2. * – відмінності показників, зареєстрованих на початку програми і після третього циклу.

Рис. 3. Показники працездатності в «тесті 90» під час роботи комплексної анаеробної спрямованості



Примітки: 1. Період виконання «тесту 10»: 1 – на початку програми, 2 – після першого циклу, 3 – після другого циклу, 4 – після третього циклу.
2. * – відмінності показників, зареєстрованих на початку програми і після третього циклу.

Рис. 4. Показники працездатності в CRS & IE test під час роботи комплексної аеробної та анаеробної спрямованості

Найбільший приріст показника відзначено після виконання другого двотижневого циклу. При цьому значно зменшено діапазон індивідуальних різниць у працездатності. Тенденція до збільшення середнього показника і певне зниження індивідуальних відмінностей зареєстровано в результаті виконання третього, завершального, циклу підготовки.

Загалом слід відзначити, що найвищий приріст показника відбувся протягом другого-третього циклів підготовки для всієї групи спортсменів. Достовірні відмінності результатів між першим і завершальним тестуванням свідчать про кумуляцію ефектів усіх тренувальних двотижневих циклів програми (рис. 4).

На рисунках чітко виражена тенденція стійкого зростання показників працездатності протягом усього періоду вимірювань. Статистично значущі відмінності відзначені між показниками на початку і в кінці програми. Найбільший приріст показників за вираженого зменшення індивідуальних відмінностей відзначений під час реалізації завершального циклу підготовки. Ураховуючи, що CRS & IE test є найбільш багатокomпонентним із погляду його функціонального забезпечення, є підстави вважати, що у цей період відбувається кумуляція ефектів тренувальних занять різної спрямованості усіх циклів підготовки.

Одночасно проведено моніторинг фізіологічного напруження навантаження під час виконання тестів. Фізіологічний моніторинг здійснювався на основі оцінки відновних реакцій після напружених тестових навантажень CRS & IE test.

Нормативним критерієм швидкості відновних реакцій є відновлення ЧСС до 120,0 ударів/хв протягом 3–5 хв після виконання тесту. Перевищення часу відновлення свідчить про підвищене фізіологічне напруження організму під час виконання навантаження.

У процесі фізіологічного моніторингу відновних процесів зареєстровано такі дані. Кількість футболістів, у яких час відновлення ЧСС до 120,0 ударів/хв перевищував 5 хв, становила: на початку програми – 7; після I циклу – 5; після II циклу – 2; після III циклу – 0. Якщо на початку підготовки у трьох футболістів час відновлення досяг критичного значення – 7–9 хв і більше, то після I циклу час затриманого відновлення був у межах 6–7 хв. Для спортсменів зі зниженою швидкістю відновних (адаптаційних) реакцій зроблено акценти на застосуванні додаткових засобів відновлення. Важливо відзначити, що такий моніторинг здійснювався як оперативний контроль тренувальних навантажень на заняттях і був основою для оперативної корекції навантаження. Це було важливим чинником для дотримання принципу формування структур «навантаження – відновлення – адаптація».

Дискусія. Зміни в працездатності після першого тренувального циклу пов'язані з мобілізацією функціональних резервів організму. Тенденція до зростання працездатності після другого тренувального циклу свідчить про досягнуті тренувальні ефекти. Значущі тренувальні ефекти були досягнуті внаслідок виконання повного циклу програми. На особливу увагу заслуговує

зростання показників у тесті CRS & IE test, який відображає комплексні зміни у функціональному забезпеченні спеціальної працездатності, пов'язані з розвитком потужності та ємності системи енергозабезпечення роботи футболістів.

Отже, кумуляція ефектів трьох циклів тренувань та відновлення дала змогу збільшити працездатність футболістів у зоні мобілізації потужності та ємності аеробного й анаеробного енергозабезпечення. Це чітко відображено у збільшенні працездатності у тестах CRS & IE test, які акумулюють ефекти підвищення працездатності в зоні реалізації анаеробного алактатного та лактатного енергетичного потенціалу, а також аеробної потужності.

Результати дослідження сприяють вирішенню проблеми спеціалізованої фізичної підготовки юнаків U19. Дискусія щодо доцільності спеціалізованої фізичної підготовки на розвиток потужності аеробних реакцій розвивалась у двох напрямках. Перший – доцільність розвитку $\text{VO}_2 \text{ max}$ у футболістів, якщо під час гри спортсмени не досягають максимальних значень реакції. Сьогодні існує багато даних, які переконливо доводять, що високий рівень потужності КРС та аеробного енергозабезпечення є чинником формування функціональних резервів, механізмом забезпечення рухового та енергетичного потенціалу протягом тривалої професійної кар'єри футболістів [21; 25].

Також переконливо доведено, що короткі інтенсивні відрізки роботи є стимулом для мобілізації потужності аеробного енергозабезпечення. Це чітко показано в умовах комплексу стандартних тестових навантажень на 10 та 30 с, у процесі виконання класичного тесту CRS & IE test, а також в умовах варіативного виконання навантажень тривалістю 15, 30, 45 с, коли рівень VO_2 може досягати 70,0–80,0% $\text{VO}_2 \text{ max}$, у діапазоні – 60–70–90 с – 95–100% $\text{VO}_2 \text{ max}$ [22; 28].

Другий напрям дискусії зводиться до відсутності методичних підходів до її імплементації у структури тренувального процесу футболістів U19. У зв'язку із цим необхідний компроміс між змістом сезонної підготовки юнаків-футболістів і біологічними законами формування функціонального потенціалу протягом багаторічної підготовки спортсменів. На нашу думку, тривалість програми до 70 днів дає змогу вибрати спеціальний період підготовки юнаків віком 17–18 років без значних корекцій у змісті річного циклу підготовки, передусім змагального сезону. Також це пов'язано з тим, що програма передбачає комплексну підготовку, спрямовану на розвиток рухових якостей і вдосконалення техніко-тактичних дій (ТТД) футболістів. Це дає змогу забезпечити ефективність підви-

щення ТТД на тлі розвитку рухових та функціональних можливостей футболістів.

Важливим складником реалізації цього процесу є формування контролю, який дає змогу проводити моніторинг готовності як структурної одиниці тренувального процесу. Представлена система контролю дає змогу оцінити рівень та зміни працездатності футболістів у природних умовах спортивної підготовки і на цій основі, у разі необхідності, внести зміни в зміст тренувального процесу. Сама програма, за дотримання певних правил, може бути модифікована відповідно до контингенту та цільових установок спортивної підготовки.

Перше правило передбачає створення цілих структур «навантаження – відновлення – адаптація», спрямованих на стимулювання адаптаційних (тренувальних) ефектів. Це означає формування цілісних циклів на рівні оперативного (навантаження в занятті відновлення), поточного (тренувальний – відновлювальний мікроцикл) і етапного (кумулятивні ефекти цілих тренувальних циклів) управління тренувальним процесом.

Другий чинник включає застосування біологічних закономірностей моделювання навантаження на рівні фізіологічного напруження потужності та ємності системи енергозабезпечення, її структурних компонентів.

Висновки.

1. Моніторинг фізичної підготовки футболістів вікової категорії U19 ґрунтується на контролі, оцінці та інтерпретації показників працездатності, які пов'язані з мобілізацією потужності та ємності системи енергозабезпечення, її анаеробного та аеробного компонентів.

2. Контроль фізичної підготовки включає батарею тестів, побудованих у логічній послідовності: короткий анаеробний тест («тест 10»); середній (проміжний) анаеробний тест («тест 30»); довгий анаеробний тест («тест 30»); комплексний аеробно-анаеробний переривчастий тест (CRS & IE test).

3. Контроль імплементовано в структури тренувального процесу як інтегрований компонент управління цілісними неподільними (квантовими) циклами підготовки «навантаження – відновлення – адаптація».

4. Моніторинг фізичної підготовки визначив ефективність програми фізичної підготовки, спрямованої на підвищення працездатності на основі підвищення ергометричних характеристик потужності та ємності системи енергозабезпечення. Ефективність програми показана на основі статистично достовірних змін ($p < 0,05$) показників працездатності, зареєстрованих у результаті початкового вимірювання та після закінчення програми фізичної підготовки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розвиток спеціальної витривалості на основі моделювання ігрової діяльності футболістів / Ван Лейбо та ін. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020 № 1. С. 3–8.
2. Виноградов В.Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов. Славутич Дельфин, 2009. 367 с.
3. Дорошенко Э.Ю. Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх: монография. ООО «ЛИПС» ЛТД, 2013. 436 с.
4. Дьяченко А.Ю., Гхайтх Д.Б. Особенности функционального обеспечения выносливости при работе аэробного характера футболистов на этапе специализированной базовой подготовки. *Спортивна наука України*. 2015. № 3(67). С. 36–42.
5. Лісенчук Г., Тищенко В., Ван Лейбо, Шеховцова К. Напрями удосконалення технології поточного управління у футболі. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 3. С. 31–37. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.3.31-37>
6. МакДугал Дж. У. Грин Г, редакторы. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса. Олімпійська література, 1998. 431 с.
7. Мищенко В.С., Лысенко Е.Н., Виноградов В.Е. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте. *Науковий світ*, 2007. 351 с.
8. Николаенко В.В. Рациональная система многолетней подготовки футболистов к достижению высшего спортивного мастерства. Саммит-книга, 2014. 336 с.
9. Платонов В.М. Сучасна система спортивного тренування. Перша друкарня, 2020. 704 с.
10. Пшибыльски В., Мищенко В. Физические кондиции футболистов высокого класса. *Науковий світ*, 2004. 170 с.
11. Пшибыльски В., Мищенко В. Функциональная подготовленность высококвалифицированных футболистов. *Науковий світ*, 2005. 162 с.
12. Пшибыльски В., Дьяченко А. Программирование содержания функциональной подготовки футболистов. Славутич-Дельфин, 2018. 171 с.
13. Шамардин В.Н., Виноградов В.Е., Дьяченко А.Ю. Физическая подготовка футболистов высокой квалификации. Славутич-Дельфин, 2017. 173 с.
14. Bangsbo J., Mohr M. Fitness testing in football: fitness training in soccer. *Bangsbo sport*, 2012, Vol. 2. 136 p.
15. Boraczyński M., Gajewski J., Kamelska-Sadowska A.M. et al. Effects of Intensity Modulated Total-Body Circuit Training Combined with Soccer Training on Physical Fitness in Prepubertal Boys after a 6-Month Intervention. *Boraczyński Hum Kinet*, 2021. 31 (80). 207–222.
16. Buchheit M., Douchet T., Settembre M. et al. The 11 Evidence-Informed and Inferred Principles of Microcycle Periodization in Elite Football. *Sport Performance & Science Reports*, 2024. 218, V1.
17. Buchheit M., Vescio F. & Laursen P.B. Aerobic Conditioning in Football: Is Zone 2 Training Outdated? *Sport Perf & Science Reports*. 2024. 6, 224, V1.
18. Diachenko A., Leibo W., Lisenchuk G. et al. Football Players' «Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance» Test. *Sport Mont*, 19(S2), 23–27.
19. Ekblom B. Handbook of sport medicine and science. Football (Soccer). Blackwell Science Publishers, 1994. 276 p.
20. Emmonds S., Till K., Weaving D. et al. Youth Sport Participation Trends Across Europe: Implications for Policy and Practice. *Res. Q. Exerc. Sport*. 2023. 25. 69–80. doi: 10.1080/02701367.2022.2148623.
21. Meyer T., Demond V., Scharhag J. Cardiocirculatory Stress in Professional Football (Soccer) Coaches. *Clin J Sport Med*. 2022. 32(4). 414–417. doi: 10.1097/JSM.0000000000001013.
22. Michailidis Y. Correlations of Aerobic Capacity with External and Internal Load of Young Football Players during Small-Sided Games. *Sensors (Basel)*. 2024. 1. 24(7). 2258. doi: 10.3390/s24072258.
23. Nikolaienko V, Vorobiov M, Chopilko T, Khimich I. Aspects of Increasing Efficiency of Young Football Players Physical Training Process. *Sport Mont*. 2021. 19(2). 49–55.
24. Reilly T. Science of training – soccer: a scientific approach to developing strength, speed and endurance. *Thomas Reilly*, 2007. 192 p.
25. Slimani M., Nikolaidis P. T. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. 2019. *J Sports Med Phys Fitness*. 59(1). 141–163.

26. Verheijen R. (ed) et al. Conditioning for soccer. Reed swain videos and books, 1998. 376 p.
27. Verheijen R. Football periodization. World football academy, 2014. 184.
28. Withers R.T., van der Ploeg G., Finn J.P. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. *Europ. J. of Appl. Physiol.* 1993. 67(2). 185–91.

REFERENCES

1. Van Leibo, Lisenchuk G., Lisenchuk S. et al. Rozvytok spetsialnoi vytryvalosti na osnovi modeliuvannia ihrovoi diialnosti futbolistiv. Teoriia i metodyka fiz. vykhovannia i sportu. 2020, (1). S. 3–8.
2. Vinogradov V.E. Stimulatsiia rabotosposobnosti i vosstanovitelnykh protsessov v trenirovochnoi i sorevnovatelnoi deiatelnosti kvalifitsirovannykh sportsmenov. Slavutych Delfin, 2009. 367 s.
3. Doroshenko E.Yu. Upravlenie tekhniko-takticheskoi deiatelnosti v komandnykh sportivnykh igrakh: monografiia. OOO «LIPS» LTD, 2013. 436 s.
4. Diachenko A. Yu., Ghaitkh D.B. Osobennosti funktsionalnogo obespecheniia vynoslivosti pri rabote aerobnogo kharaktera futbolistov na etape spetsializirovanoi bazovoi podgotovki. Sportyvna nauka Ukrainy. 2015. 3(67). S. 36–42.
5. Lisenchuk G., Tyshchenko V., Van Leibo, Shekhovtsova K. Napriamy udoskonalennia tekhnologii potochnoho upravlinnia u futbolli. Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu. 2020. № 3. S. 31–37. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.3.31-37>
6. MakDougal Dzh. U., Grin G, redaktory. Fiziologichne testuvannia sportsmeniv vysokoi klasy. Olimpijska literatura, 1998. 431 s.
7. Mishchenko V.S., Lysenko E.N., Vinogradov V.E. Reaktivnye svoistva kardiorespiratornoi sistemy kak otrazhenie adaptatsii k napriazhennoi fizicheskoi trenirovke v sporte. Naukovyi svit, 2007. 351 s.
8. Nikolaenko V.V. Ratsionalna systema mnoholetnei podgotovki futbolistov k dostizheniiu vysshoho sportivnoho masterstva. Sammit-knyha, 2014. 336 s.
9. Platonov V.M. Suchasna systema sportyvnoho trenuvannia. Persha drukarnia, 2020. 704 s.
10. Prshybyl'ski V., Mishchenko V. Fizycheskie konditsii futbolistov vysokoi klasy. Naukovyi svit, 2004. 170 s.
11. Prshybyl'ski V., Mishchenko V. Funktsionalnaia podgotovlennost vysokokvalifitsirovannykh futbolistov. Naukovyi svit, 2005. 162 s.
12. Prshybyl'ski V., Diachenko A. Prohramyrovanye sodержaniia funktsionalnoi podgotovki futbolistov. Slavutych–Delfin, 2018. 171 s.
13. Shamardin V.N., Vinogradov V.E., Diachenko A.Yu. Fizycheskaia podgotovka futbolistov vysokoi kvalifikatsii. Slavutych-Delfin, 2017. 173 s.
14. Bangsbo J., Mohr M. Fitness testing in football: fitness training in soccer. *Bangsbo sport*, 2012, Vol. 2. 136 p.
15. Boraczyński M., Gajewski J, A.M. Kamelska-Sadowska et al. Effects of Intensity Modulated Total-Body Circuit Training Combined with Soccer Training on Physical Fitness in Prepubertal Boys after a 6-Month Intervention. *Boraczyński Hum Kinet*, 2021. 31 (80). 207–222.
16. Buchheit M., Douchet T., Settembre M. et al. The 11 Evidence-Informed and Inferred Principles of Micro-cycle Periodization in Elite Football. *Sport Performance & Science Reports*, 2024. 218, V1.
17. Buchheit M., Vescio F. & Laursen P.B. Aerobic Conditioning in Football: Is Zone 2 Training Outdated? *Sport Perf & Science Reports*. 2024. 6, 224, V1.
18. Diachenko A., Leibo W., Lisenchuk G. et al. Football Players' «Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance» Test. *Sport Mont*, 19(S2), 23–27.
19. Ekblom B. Handbook of sport medicine and science. Football (Soccer). Blackwell Science Publishers, 1994. 276 p.
20. Emmonds S., Till K., Weaving D. et al. Youth Sport Participation Trends Across Europe: Implications for Policy and Practice. *Res. Q. Exerc. Sport*. 2023. 25. 69–80. doi: 10.1080/02701367.2022.2148623.
21. Meyer T., Demond V., Scharhag J. Cardiocirculatory Stress in Professional Football (Soccer) Coaches. *Clin J Sport Med*. 2022. 32(4). 414–417. doi: 10.1097/JSM.0000000000001013.
22. Michailidis Y. Correlations of Aerobic Capacity with External and Internal Load of Young Football Players during Small-Sided Games. *Sensors (Basel)*. 2024. 1. 24(7). 2258. doi: 10.3390/s24072258.
23. Nikolaienko V., Vorobiov M., Chopilko T., Khimich I. Aspects of Increasing Efficiency of Young Football Players Physical Training Process. *Sport Mont*. 2021. 19(2). 49–55.
24. Reilly T. Science of training – soccer: a scientific approach to developing strength, speed and endurance. *Thomas Reilly*, 2007. 192 p.

25. Slimani M., Nikolaidis P.T. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. 2019. *J Sports Med Phys Fitness*. 59(1). 141–163.
26. Verheijen R. (ed) et al. Conditioning for soccer. Reed swain videos and books, 1998. 376 p.
27. Verheijen R. Football periodization. World football academy, 2014. 184.
28. Withers R.T., van der Ploeg G., Finn J.P. Oxygen deficits incurred during 45, 60, 75 and 90-s maximal cycling on an air-braked ergometer. *Europ. J. of Appl. Physiol*. 1993. 67(2). 185–91.