

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ФУТБОЛІСТІВ НА ЕТАПІ ПІДГОТОВКИ ДО ВИЩИХ ДОСЯГНЕНЬ

Дяченко Андрій ^(ABCEF), Вей Бінь ^(BCDF)

Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна

Внесок автора:

A — концепція та дизайн дослідження; B — збір даних;
C — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті;
E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Анотація

Актуальність. Фізіологічний моніторинг спеціальної працездатності футболістів на етапі підготовки до вищих досягнень (U19) ґрунтується на оцінці анаеробного лактатного енергозабезпечення, її специфічних проявів у процесі напруженої тренувальної та змагальної діяльності.

Мета дослідження – на основі контролю потужності та ємності лактатного енергозабезпечення розробити систему моніторингу функціонального забезпечення спеціальної працездатності футболістів вікової категорії U19.

Матеріал і методи: системний аналіз спеціальної літератури, мета аналіз, моніторинг анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності футболістів, методи математичної статистики.

Результати. Виділені специфічні компоненти лактатного енергозабезпечення. Анаеробна лактатна потужність характеризує здатність до мобілізації гліколітичних реакцій. Потенційна лактатна ємність характеризує здатність до реалізації гліколітичного резерву. Спеціальна лактатна ємність характеризує спроможність до раціонального використання анаеробного резерву в умовах фізіологічного напруження навантаження наближеного до ігрової діяльності футболістів. Показники концентрації лактату крові реєструються після 1–3 циклу програми в результаті виконання «тест 30», «тест 90», «CRS & IE test». На їх основі обґрунтовано спеціалізовану спрямованість контролю, сформовано систему фізіологічного моніторингу спеціальної працездатності футболістів U19.

Висновки. Специфічність моніторингу ґрунтується на оцінці змін біохімічних показників спеціальної працездатності, зареєстрованих в умовах реалізації неподільних циклів підготовки – «навантаження – відновлення – адаптація» на рівні оперативного, поточного та етапного управління тренувальним процесом футболістів U19. Стійка тенденція до збільшення показників концентрації лактату крові відзначена у всіх тестах протягом усього періоду вимірювань. Статистично достовірні відмінності L_a відзначені в результаті другого циклу підготовки в «тесті 30» і «CRS & IE test». На завершальній стадії програми підготовки найбільший приріст показника зареєстровано в «тесті 30» ($p < 0,05$), тенденція до збільшення показника відзначена в «тесті 90» і «CRS & IE test».



Ключові слова: анаеробне енергозабезпечення, лактаті реакції, фізіологічний моніторинг, спеціальна працездатність, футболісти U19.

PHYSIOLOGICAL MONITORING OF THE SPECIAL WORKING CAPACITY OF FOOTBALL PLAYERS AT THE STAGE OF PREPARATION FOR HIGHER ACHIEVEMENTS

Diachenko Andrii^(ABCEF), **Wei Bin**^(BCDF)

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

Author's contribution:

A – Study design; B – Data collection;
C – Statistical analysis; D – Manuscript preparation;
E – Manuscript editing; F – Final approval of manuscript

Abstract

Introduction. Physiological monitoring of the special working capacity of football players at the stage of preparation for higher achievements (U19) is based on the assessment of anaerobic lactate energy supply and its specific manifestations in the process of intense training and competitive activities.

The aim of the study: based on the control of the power and capacity of lactate energy supply, develop a monitoring system for the functional support of the special working capacity of football players in the U19 age category.

Material and methods: system analysis of special literature, meta-analysis, monitoring of anaerobic energy supply of special performance of football players, methods of mathematical statistics.

Results. Specific components of lactate energy supply were identified. Anaerobic lactate power characterizes the ability to mobilize glycolytic reactions. Potential lactate capacity characterizes the ability to utilize glycolytic reserves. Special lactate capacity characterizes the ability to rationally use anaerobic reserves under physiological stress close to the playing activities of football players. Lactate blood concentration indicators are recorded after the 1st–3rd cycles of the program as a result of performing the "test 30", "test 90", and "CRS & IE test". Based on these, a specialized control focus was substantiated, and a physiological monitoring system for the special working capacity of U19 football players was developed.

Conclusions. . The specificity of the monitoring is based on the assessment of changes in biochemical indicators of special working capacity, recorded under the conditions of implementing indivisible training cycles – "load – recovery – adaptation" at the level of operational, current, and stage management of the training process of U19 football players. A stable trend of increasing lactate blood concentration indicators was noted in all tests throughout the entire measurement period. Statistically significant differences in La were noted as a result of the second preparation cycle in the "test 30" and "CRS & IE test". At the final stage of the preparation program, the highest increase in the indicator was registered in the "test 30" ($p < 0.05$), with a trend towards an increase in the indicator noted in the "test 90" and "CRS & IE test".

Key words: anaerobic energy supply, lactate reactions, physiological monitoring, special working capacity, U19 football players.



Вступ

Актуальною проблемою підвищення підготовленості футболістів є раціональне використання анаеробного резерву в якості інтегрованого компонента структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

Значення анаеробного енергозабезпечення не викликає сумніву через необхідність виконання широкого спектру швидко-силових та швидкісних техніко-тактичних дій [2, 16]. При цьому все відбувається в умовах виражених перехідних режимів роботи, в тому числі при розвитку втоми [9, 14].

Численні джерела вказують на актуальність вирішення цієї проблеми для футболістів у юнацькому віці, коли найбільш виражено проявляються протиріччя між закономірностями вікового розвитку спортсменів і вимогами функціонального забезпечення спеціальної працездатності [5, 6, 19].

Раннє форсування роботи анаеробної гліколітичної спрямованості викликає неадекватну реакцію організму на складні фізіологічні стани – гіпоксію, гіперкапнію, значне накопичення продуктів анаеробного метаболізму (лактат-ацидоз), і як наслідок, викликає хронічну втому і пов'язане з цим перенапруження нейродинамічних функцій, кардіореспіраторної системи (КРС) та опорно-рухового апарату [14, 17].

Це призводить до зниження здатності швидко, адекватно, і в повній мірі реагувати на напружені фізичні навантаження [4, 7].

Кумуляція неадекватних віковому розвитку юнаків «адаптаційних ефектів» призводить до зниження

функціональних резервів та адаптаційного ресурсу протягом тривалої професійної кар'єри [7, 20].

Одночасно обґрунтовано необхідність розвитку потужності енергетичних реакцій в кінці пубертатного періоду спортсменів. Йдеться про вік 16-18 років, коли рівень фізичного розвитку юнаків дозволяє з високою ефективністю використовувати інтенсивні фізичні навантаження, пов'язані з досягненням меж функцій [15, 16].

За наявності широкого спектра суперечностей з цього питання відзначена чітка тенденція до використання такої можливості на основі реалізації групи факторів, які формують адаптаційні можливості юних футболістів в умовах високоспеціалізованої інтенсифікації тренувального процесу та збільшення фізіологічного напруження змагальних навантажень, а саме:

1. Оптимізація реактивних властивостей організму на основі повноцінного використання адаптаційного ресурсу симпатoadреналової системи в якості механізму регуляції функцій при напружених фізичних навантаженнях [4].
2. Наявність функціонального потенціалу, пов'язаного з розвитком нейродинамічних функцій, реактивних властивостей КРС, підготовкою опорно-рухового апарату до напружених фізичних навантажень [7].
3. Використання цілісних структур тренувального процесу «навантаження – відновлення – адаптаційний ефект» на рівні «тренувальне заняття – відновлення», «тренувальний мікроцикл – відновлювальний



мікроцикл» [12].

Використання цих компонентів дозволить досягти меж реакції КРС і енергозабезпечення, стимулювати фізіологічне напруження навантаження та відновлювальні процеси, спрямовані на формування адаптаційних (тренувальних) ефектів. Це чітко показано в роботах, присвячених розвитку потужності аеробного енергозабезпечення у спортсменів віком 16-18 років, зокрема у футболістів-юнаків [11, 18].

Одночасно необхідно констатувати явний недолік біологічного обґрунтування режимів тренувальної роботи та тренувальних засобів, спрямованих на розвиток системних компонентів анаеробного лактатного енергозабезпечення.

Проблема полягає в тому, що анаеробне енергозабезпечення має складну структуру. Залежно від обсягу та інтенсивності змагальної діяльності змінюється співвідношення потужності та ємності гліколітичних реакцій.

Відповідно змінюється інтенсивність анаеробного гліколізу, ступінь його взаємодії з іншими компонентами структури функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів [13, 18]. Це показано на прикладі різних видів спорту, видів змагань, які відрізняються обсягом та інтенсивністю змагальної діяльності [6].

Часто режими швидкісної роботи не враховують закономірності мобілізації лактатного енергозабезпечення, його раціонального використання у процесі тренувального та змагального періоду.

Проблемним залишається врахування ролі розвитку потужності та ємності анаеробного

енергозабезпечення в структурах багаторічної підготовки з урахуванням вікового розвитку юнаків [8, 10].

У зв'язку з цим розглянуті нові можливості розвитку анаеробного гліколітичного енергозабезпечення у футболістів категорії U19 з урахуванням факторів вікового розвитку юнаків.

Очевидно, що ефективність розвитку потужності та ємності анаеробного енергозабезпечення може бути здійснена на основі взаємодії зі структурними компонентами функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

Мета дослідження

Мета дослідження – на основі контролю потужності та ємності лактатного енергозабезпечення розробити систему моніторингу функціонального забезпечення спеціальної працездатності футболістів вікової категорії U19.

Матеріал і методи дослідження

Матеріал дослідження: команда Hubei University of Technology (n= 16, 17-18 років). Hubei University Football League U19 2022-2023 р.р.

Методи дослідження: системний аналіз спеціальної літератури, мета аналіз, моніторинг анаеробного енергозабезпечення спеціальної працездатності футболістів, методи математичної статистики.

Обладнання: біохімічні вимірювання, а саме вимірювання концентрації лактату крові проведено за допомогою лабораторного комплексу "Biosen S. line lab+". Забір крові проведено на 3 і 5 хвилині відновного періоду. Зареєстровано вищий показник.

Тести: короткостроковий анаеробний тест – 10 с («тест 10») і



середньостроковий анаеробний тест – 30 с («тест 30») формували умови мобілізації потужності анаеробних реакцій (алактатної і лактатної фракції) [3].

Довгостроковий анаеробний тест тривалістю 90 с («тест 90») сприяв мобілізації і реалізації потенційного анаеробного резерву [3].

Тест кардіореспіраторна система і переривчаста витривалість Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance Test, «CRS & IE test» [14]. Три серії. Серія: вісім десятисекундних прискорень, вісім двадцяти секундних періодів відновлення. Пауза між

серіями 3 хвилини + 30 секунд ментальної підготовки. Тестування відбувалось на ігровому полі. Проведено оцінку спеціалізованих проявів анаеробного резерву футболістів.

Результати дослідження та їх обговорення

Враховуючи різноманітну значущість компонентів анаеробного енергозабезпечення формували умови для їх системної реалізації. Програму тестування представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Програма тестування анаеробних можливостей футболістів

Назва тесту / композиції тестів	Спрямованість анаеробного енергозабезпечення	Період реєстрації
I. Підготовка до тесту: Роз'яснення завдання і умов контролю. Розминка. Ментальна підготовка.		
II. «Тест 10» – відновлення хвилина – 10-15 с ментальна підготовка + «тест 30» – відновлення 5 хвилин – 20-30 с ментальна підготовка до наступного тесту «тест 90»	Анаеробна потужність. Мобілізація анаеробної потужності (алактатної і лактатної фракції)	Забір крові для виміру лактату на 3 і 5 хвилині відновного періоду після «тесту 30»
III. «Тест 90»	Анаеробна ємність (резерв). Послідовна реалізація алактатної і лактатної фракції анаеробного енергопостачання.	Забір крові для виміру лактату на 3 і 5 хвилині відновного періоду після «тесту 90»
IV. Пауза 30 хв. відновлення та підготовка до виконання «CRS & IE test»		
V. «CRS & IE test»	Переносимість лактату. Анаеробна потужність при досягненні $VO_2 \max$	Забір крові для виміру лактату на 3 і 5 хвилині відновного періоду після виконання третьої серії «CRS & IE test»
VI. Контроль відновлювальних процесів	Фізіологічне напруження навантаження. в період відновлення.	Після тесту «CRS & IE test». Вимірювання часу відновлення ЧСС до 120 ударів / хв протягом 3-5 хвилин, (нормативний рівень)

**Програма підготовки**

За основу програми прийняли принципи побудови тренувального процесу кваліфікованих футболістів в підготовчому періоді представлені Р. Верхееном [21]. Зміст засобів ТТП певної функціональної спрямованості систематизовані за даними Е. Дорошенко [2].

Зміст і функціональна спрямованість засобів фізичної підготовки обґрунтовані на підставі біологічних закономірностей побудови режимів тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток потужності і ємності енергозабезпечення спеціальної працездатності футболістів

[8]. Особливим чинником побудови програми є формування цілісних структур «навантаження – відновлення – адаптаційний (тренувальний) ефект» на рівні оперативного і поточного управління.

Зміст відновлювальних мікроциклів було розроблено за даними представленими В. Виноградовим [1], де головними чинниками є фазова структура відновлювальних процесів і спеціалізована спрямованість засобів відповідно функціональній спрямованості тренувального процесу.

Структура і загальний зміст програми представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Структура і загальний зміст програми підготовки футболістів U19 в підготовчому періоді

Дні	№ циклу	Зміст	Спрямованість засобів
Тестування напередодні перетворюючого експерименту			
1-7	I цикл	1 тренувальний мікроцикл (ТМ)	60% – фізична підготовка (ФП): алактатна потужність (АлП), ПАНО (АТ), VO ₂ max; 40% – техніко-тактична підготовка (ТТП)
8-10		Відновлювальний мікроцикл (ВМ)	Спрямованість відновлювального тренування. Фази відновлення: 1 – нейродинамічні функції (НДФ), КРС, опорно-руховий апарат (ОРА); 2 фаза – стимуляція відновних реакцій; 3 фаза – стимуляція працездатності
11-17		2 ТМ	60% – ФП: АлП, АТ, VO ₂ max; 40% – ТТП
18-20		ВМ	Згідно програми ВМ
21		Тестування	
22,23		Активний відпочинок. Відпочинок.	
24-30		II цикл	3 ТМ
31-33	ВМ		Згідно програми ВМ
34-40	4 ТМ		50% – ФП: АлП, ЛП, VO ₂ max; 50% – ТТП

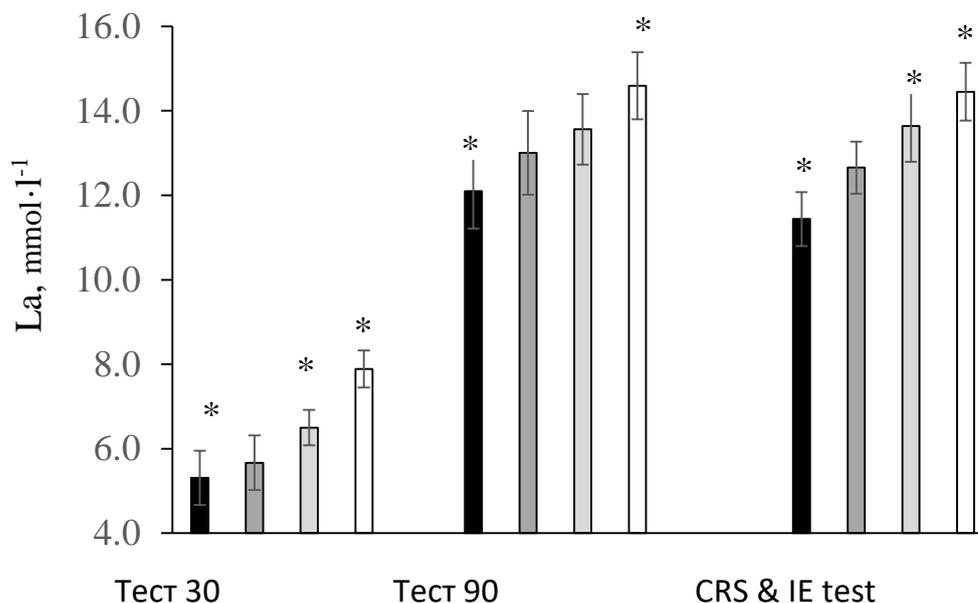
Продовження таблиці

Дні	№ циклу	Зміст	Спрямованість засобів
41-43		ВМ	Згідно програми ВМ
44		Тестування	
45-46		Активний відпочинок. Відпочинок.	
47-53	III цикл	5 ТМ	50% – ФП: АлП, ЛП, VO ₂ max; 50% – ТТП
54-56		ВМ	Згідно програми ВМ
57-63		6 ТМ	50% – ФП: АлП, ЛП% – ТТП
64-66		ВМ	Згідно програми ВМ
67		Заключне тестування	
68-70		Відпочинок	

Фізіологічний моніторинг програми підготовки

Моніторинг анаеробного енергозабезпечення проведено в процесі реалізації програми фізичної

підготовки, спрямованої на розвиток потужності системи енергозабезпечення футболістів U19. Результати моніторингу схематично представлені на рисунку 1.



Примітка 1.

- початкове тестування;
- тестування після I циклу;
- тестування після II циклу;
- тестування після III циклу

Примітка 2. * – відмінності від показників початкового тестування достовірні при $p < 0,05$

Рисунок 1 – Концентрація лактату крові в тестах різної функціональної спрямованості

Відзначено загальну тенденцію збільшення показників концентрації лактату крові у всіх тестах протягом усього періоду вимірювань. У всіх тестах після виконання I циклу програми відзначено тенденцію до збільшення La . Статистично достовірних відмінностей показника не зареєстровано. Статистично достовірні відмінності La відзначені в результаті другого циклу підготовки в «тесті 30» та «CRS & IE test». Найвищий приріст показника на

завершальній стадії програми підготовки відзначено в «тесті 30» ($p < 0,05$), при збереженні тенденції до збільшення показника в «тесті 90» та «CRS & IE test». Про стійкість тенденції свідчить зниження діапазону індивідуальних відмінностей показників усіх тестових завдань. Індивідуальні відмінності концентрації лактату крові в тестах різної функціональної спрямованості схематично представлено на рисунку 2.

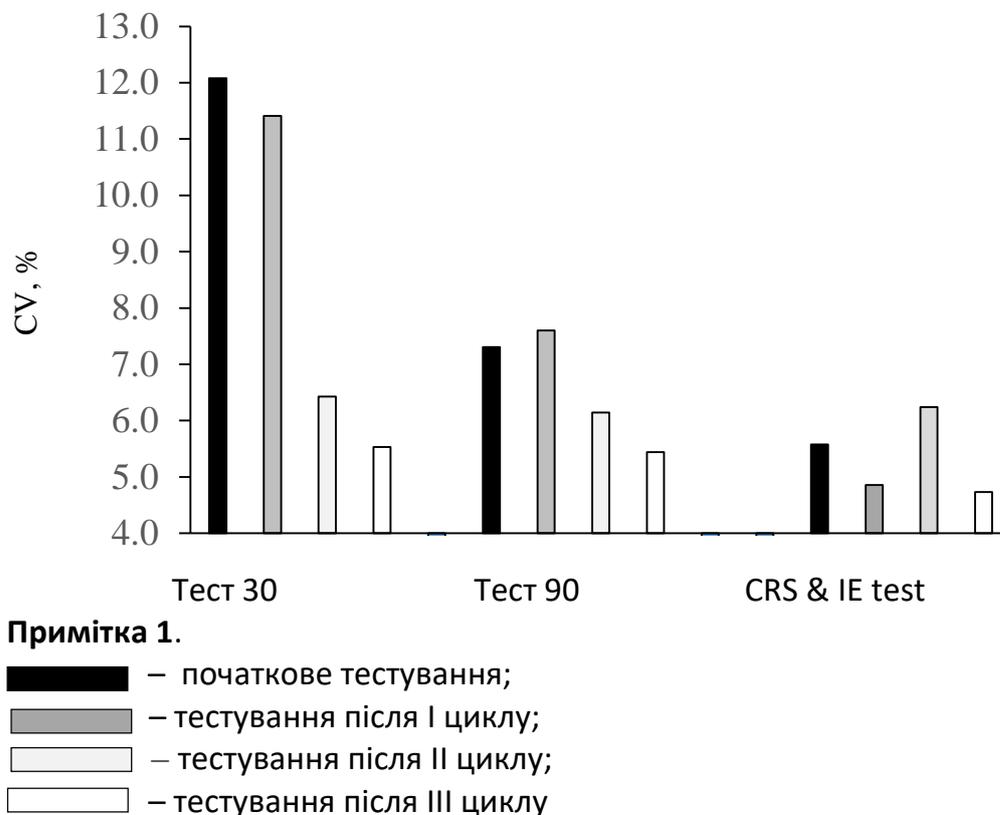


Рисунок 2 – Індивідуальні відмінності концентрації лактату крові в тестах різної функціональної спрямованості

На рисунку видно високу варіативність індивідуальних показників (CV) концентрації лактату крові. Це свідчить про індивідуальну динаміку зростання показників протягом виконання програми підготовки. Особливо це стосується показників в «тесті 90» і «CRS & IE test».

Особливим чинником, який

визначає ефективність фізіологічного моніторингу є суттєве зниження CV від першого до останнього тестування.

Тенденція к збільшенню La та відсутність суттєвих змін CV від першого до другого тестування свідчить про певну мобілізацію наявних резервів. Адаптаційні (тренувальні) ефекти відбуваються наприкінці другого циклу,



і особливо третього завершального циклу програми підготовки. про це свідчить приріст середніх показників La ($p < 0,05$) і значне зменшення діапазону індивідуальних відмінностей.

Особливу увагу привертають характеристики, зареєстровані при виконанні «тесту 30». Тут треба відзначити високий приріст ($p < 0,05$) показників тестування після II і III циклів.

Є підстави вважати, що збільшення потужності лактатного енергозабезпечення пов'язане зі збільшенням гліколітичної ємності і мобілізаційної спроможності футболістів що власне відповідає цільовим настановам підготовки спортсменів на етапі підготовки до вищих досягнень. Це вказує на ефективність фізіологічного моніторингу енергетичного забезпечення спеціальної працездатності футболістів U19.

Дискусія

Питання, розглянуті в статті, стосуються однієї з найбільш актуальних проблем моніторингу функціонального забезпечення спеціальної працездатності спортсменів.

Проблема полягає в тому, що широкий спектр показників концентрації лактату крові спортсменів, представлений у спеціальній літературі, ґрунтується на оцінці «максимального показника концентрації лактату крові».

Разом з тим, умови реєстрації, а саме вид тестового завдання, режими навантаження, вік, стать, кваліфікація та спеціалізація спортсменів, призводять до суттєвих відмінностей кількісних показників La_{max} , зокрема при зіставленні модельних значень показників. Сам по собі термін La_{max} (показник «максимальної концентрації лактату крові») стає дискусійним і

потребує уточнення умов його вимірювання, а також специфічних властивостей лактатного енергозабезпечення, ступеню їхнього впливу на ті чи інші сторони функціонального забезпечення спеціальної працездатності.

У зв'язку з цим у спеціальній літературі виділені структурні компоненти анаеробного гліколізу, а саме, прояви потужності анаеробних реакцій, потенційної і спеціальної анаеробної ємності, характеристики переносимості лактату, зокрема критерії стимуляції та пригнічення функцій відповідно розвитку лактатацидозу.

Складність вирішення цієї проблеми збільшується у видах спорту, які мають складну структуру змагальної діяльності, де функціональне забезпечення спеціальної працездатності ґрунтується на специфічних проявах «переривчастої витривалості» (intermittent endurance) [14].

Це має пряме відношення до футболу, де варіації темпу, ритму, техніко-тактичних дій передбачають високоспеціалізовану оцінку функціональних можливостей, зокрема їхнього провідного компонента – анаеробного енергозабезпечення.

Мета-аналіз даних про функціональну підготовленість футболістів визначив необхідність диференційованої оцінки потужності та ємності анаеробного енергозабезпечення.

Особлива увага приділена оцінці специфічних характеристик гліколітичної ємності, які дозволяють підтримувати необхідний рівень спеціальної працездатності футболістів у процесі роботи повторного та змінного



типу.

Ефективність такого підходу показана в результаті проведення даного дослідження. Представлені результати фізіологічного моніторингу свідчать про можливість і необхідність проведення диференційованої оцінки анаеробного потенціалу.

Важливою складовою оцінки є вибір об'єкта аналізу. У цьому випадку спрямованість контролю відповідає функціональній спрямованості програми підготовки, коли основна увага приділена розвитку потужності та ємності системи енергозабезпечення спеціальної працездатності футболістів U19.

Висновки:

1. Фізіологічний моніторинг спеціальної працездатності футболістів на етапі підготовки до вищих досягнень (U19) ґрунтується на оцінці анаеробного лактатного енергозабезпечення, її специфічних проявів у процесі напруженої тренувальної та змагальної діяльності.
2. На основі мета-аналізу специфічних проявів анаеробного гліколізу виділені специфічні компоненти анаеробного гліколітичного енергозабезпечення. На їх основі обґрунтовано спеціалізовану спрямованість контролю, сформовано систему фізіологічного моніторингу спеціальної працездатності футболістів U19.
 - Анаеробна лактатна потужність характеризує здатність до мобілізації гліколітичних реакцій. Показник концентрації лактату крові реєструється в результаті виконання комплексу тестів «тесту 30».

- Потенційна лактатна ємність характеризує здатність до мобілізації гліколітичного резерву. Показник концентрації лактату крові реєструється в результаті виконання «тесту 90».

- Спеціальна лактатна ємність характеризує здатність до раціонального використання анаеробного резерву. Показник концентрації лактату крові реєструється в результаті виконання «CRS & IE test».

3. Експериментально доведена ефективність фізіологічного моніторингу програми підготовки, спрямованої на розвиток потужності та ємності системи енергозабезпечення. Специфічність моніторингу ґрунтується на оцінці змін біохімічних показників спеціальної працездатності, зареєстрованих в умовах реалізації неподільних циклів підготовки – «навантаження – відновлення – адаптація» на рівні оперативного, поточного та етапного управління тренувальним процесом футболістів U19.

4. Стілка тенденція до збільшення показників концентрації лактату крові відзначена у всіх тестах протягом усього періоду вимірювань. Статистично достовірні відмінності La відзначені в результаті другого циклу підготовки в «тесті 30» і «CRS & IE test».

На завершальній стадії програми підготовки найбільший приріст показника зареєстровано в «тесті 30» ($p < 0,05$), тенденція до збільшення показника відзначена в «тесті 90» і «CRS & IE test».

**Література:**

1. Виноградов В. Е. Стимуляция работоспособности и восстановительных процессов в тренировочной и соревновательной деятельности квалифицированных спортсменов. Славутич Дельфин, 2009. 367 с.
2. Дорошенко Э. Ю. Управление технико-тактической деятельностью в командных спортивных играх: монография. ООО «ЛИПС» ЛТД, 2013. 436 с.
3. МакДугал Дж. У., Грин Г, редакторы. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса. Олімпійська література, 1998. 431 с.
4. 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.
5. Николаенко В. В. Рациональная система многолетней подготовки футболистов к достижению высшего спортивного мастерства. Саммит-книга, 2014. 336 с.
6. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування. Перша друкарня, 2020. 704 с.
7. Пшибыльски В., Мищенко В. Функциональная подготовленность высококвалифицированных футболистов. Науковий світ, 2005. 162 с.
8. Пшибыльски В., А. Дьяченко Программирование содержания функциональной подготовки футболистов. Славутич–Дельфин, 2018. 171 с.
9. Шамардин В. Н., Виноградов В. Е., Дьяченко А. Ю. Физическая подготовка футболистов высокой квалификации. Славутич-Дельфин, 2017. 173 с.
10. Bangsbo J, Mohr M. Fitness testing in football: fitness training in soccer. *Bangsbo sport*, 2012, Vol. 2. 136 p.
11. 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.
12. 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.
13. Buchheit M., Vescio F. & Laursen P. B. Aerobic Conditioning in Football: Is Zone 2 Training Outdated? *Sport Perf & Science Reports* 2024. 6, 224, V1.
14. Diachenko A., Leibo W., Lisenchuk G. et al. Football Players' "Cardiorespiratory System and Intermittent Endurance" Test. *Sport Mont*, 19(S2), 23-27.
15. Ekblom B. Handbook of sport medicine and science. Football (Soccer). Blackwell Science Publishers, 1994. 276 p.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Verheijen R. Football periodization. World football academy, 2014. 18.



Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів.

Інформація про авторів:

Дяченко Андрій Юрійович

*доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор,
завідувач кафедри водних видів спорту,
Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-9781-3152
E-mail: adnk2007@ukr.net*

Вей Бін

*аспірант Національного університету фізичного виховання і спорту
України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-0069-5992
E-mail: adnk2007@ukr.net*

Отримано: 02.08.2024

Прийнято: 22.08.2024

Опубліковано: 26.09.2024

Дяченко Андрій, Вей Бін. Фізіологічний моніторинг спеціальної працездатності футболістів на етапі підготовки до вищих досягнень. *Спортивна наука та здоров'я людини.* 2024;2(12):95-106. DOI:10.28925/2664-2069.2024.216