

УДК 612.821

DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-81-89

Шпанюк В. В., Лизогуб В. С., Пустовалов В. О.,  
Хоменко С. М., Кожемяко Т. В., Боєчко Ф. Ф.

## ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ІНДИВІДУАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

*У статті представлені результати дослідження з допомогою «Катапульты» фізичної працездатності та індивідуально-типологічних властивостей центральної нервової системи футболістів, які отримані на приладі «Діагност-ІМ». Для футболістів виявили зв'язок функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) та фізичної працездатності (об'єм виконаної ігрової роботи). Коефіцієнт рангової кореляції  $R_{xy}$  між показниками ФРНП та рівнем фізичної працездатності у футболістів дорівнював 0,32 ( $p < 0,026$ ). Встановлено, що футболісти з вище за середній та середнім рівнем ФРНП характеризувались високою фізичною працездатністю, ніж особи з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості центральної нервової системи ( $p < 0,033$ ). Результати фізичної працездатності футболістів за біоенергетичними характеристиками показали, що футболісти з вище за середній рівень ФРНП під час гри демонстрували вищий рівень анаеробної працездатності, ніж особи з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості ( $p < 0,036$ ). Футболісти з нижче за середній рівень типологічної властивості характеризувалися більшою високою аеробною працездатністю ( $p < 0,045$ ). Отже, індивідуально-типологічні властивості центральної нервової системи, ФРНП у процесі ігрової діяльності визначають стратегію енергозабезпечення та фізичної працездатності футболістів. Критеріальними характеристиками ефективного реалізації фізичної працездатності футболістів в умовах ігрової діяльності є високий рівень ФРНП і її зв'язок з анаеробно-аеробними та лактатними механізмами енергозабезпечення.*

**Ключові слова:** фізична працездатність, аеробна/анаеробна біоенергетика, функціональна рухливість нервових процесів.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій.** Для вирішення завдань спеціальної підготовки футболістів, підвищення її ефективності, оптимізації методів тренування необхідні знання про стан функціональної підготовленості та фізичної працездатності організму [1; 2]. Результати дослідження останніх років свідчать про те, що велике значення для забезпечення результативної ігрової діяльності відіграє фізична працездатність футболістів [3; 4]. Як зазначають ряд авторів [5; 6] фізична працездатність знаходиться у залежності від морфофункціональних характеристик організму, потужності, ємності та ефективності механізмів енергозабезпечення [7], сили, витривалості та м'язової координації [8]. Рівень розвитку окремих компонентів фізичної працездатності залежить від характеру рухової активності, виду спорту, кваліфікації спортсмена та спадковості [9; 10]. Відомо і те, що фізична працездатність визначається індивідуально-типологічними властивостями нервової системи [3; 6].

У якості критеріїв диференційованого підходу до удосконалення фізичної працездатності виступають різниці фізичної, технічної, або функціональної підготовленості футболістів, ігрового амплуа, типи будови тіла, біологічний вік, особистісні особливості, біоенергетичні характеристики [5; 11]. Значний інтерес становить пошук критеріїв, що відрізняються стійкою біологічною природою та генетично детермінованих маркерів, які є найбільш інформативними щодо управління та прогнозування індивідуальної фізичної працездатності [12; 13]. Ми припускаємо, що таким критеріям відповідають індивідуально-типологічні властивості нервової системи: функціональна рухливість, сила та врівноваженість нервових процесів.

Аналіз літератури показав, що у більшості наукових робіт відсутня ґрунтовна інформація про характер і особливості динаміки фізичної працездатності та стану біоенергетичних характеристик у залежності від типологічних особливостей футболістів. Відсутні дослідження, в яких би в якості критерію диференціювання виступали індивідуально-типологічні властивості нервової системи. Не з'ясовані можливості їх використання для моніторингу фізичної працездатності, спеціальної підготовленості та резервних можливостей футболістів.

Не з'ясованими залишаються цілий ряд питань, стосовно фізичної працездатності футболістів високої кваліфікації та її зв'язок з індивідуальними типологічними характеристиками центральної нервової системи у процесі ігрової діяльності. Вивчення цих питань довгий час проводилось у стаціонарних та лабораторних умовах і не підлягало вивченню під час ігрової діяльності так як існували технічні та апаратні обмеження. З появою систем супутникової навігації, телеметричних методів дистанційного моніторингу таких як «Катапульта», «Polar» та інших, стало можливим дослідити рівень фізичної працездатності у процесі ігрової діяльності та виявити особливості аеробного та анаеробного механізмів енергозабезпечення. Невідомі і механізми енергетичного забезпечення фізичної працездатності футболістів у процесі гри.

В цілому аналіз наукових робіт по проблемі свідчить про існування об'єктивного протиріччя між необхідністю здійснення диференційованого підходу до організації тренувального процесу футболістів та недостатнім науковим обґрунтуванням цього питання з урахуванням особливостей індивідуально-типологічних властивостей нервової системи футболістів. Відзначається, що знання про зв'язок фізичної працездатності футболістів з типологічними властивостями основних нервових процесів має не лише теоретичний, а й практичний інтерес. Вирішення цих завдань, дозволить більш ефективно впливати на фізичну та функціональну підготовленість футболістів, поглибити розуміння особливостей формування індивідуально-типологічних властивостей нервової системи, а з іншого – прогнозувати і оптимізувати успішність спортивної підготовки футболістів.

**Мета** роботи – встановити зв'язок фізичної працездатності та аеробних і анаеробних механізмів енергетичного забезпечення футболістів високої кваліфікації з індивідуально-типологічними властивостями центральної нервової системи.

### **Матеріал та методи**

Досліджували фізичну працездатність та індивідуально-типологічні властивості центральної нервової системи 39 футболістів команди прем'єр-ліги. Фізичну працездатність футболістів досліджували під час проведення календарних ігор у чемпіонаті країни, прем'єр-ліга з футболу 2018-2019 рр. За допомогою системи «Катапульта, GPSports Console version 1.7.0» та дотного програмного забезпечення визначали фізичну працездатність за показниками об'єму виконаної роботи та довжиною дистанції у метрах, яку футболісти пробігали за гру та участь аеробних, аеробно-анаеробних, лактатних і алактатних механізмів енергозабезпечення.

Функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП) футболістів вивчали за методикою Макаренка М.В. та на приладі «Діагност-1М» [14]. Експерименти проводили на комп'ютерній системі IBM PC AT 386. Обстежуваному необхідно було максимально швидко диференціювати 120 збудливих і гальмівних подразників, які адресовані до лівої та правої руки. Оцінку ФРНП проводили по результатам швидкості переробки інформації. Чим менше у обстежуваного був час для переробки 120 подразників - тим вище рівень ФРНП. Експериментальний матеріал обробляли методом варіаційної статистики за програмами Statgraphics, Microsoft Excel.

### Результати та обговорення

У результаті досліджень виявили, що показники фізичної підготовленості футболістів мають достовірний зв'язок з ФРНП. Так, коефіцієнт рангової кореляції  $R_{xy}$  між показниками ФРНП та рівнем фізичної працездатності (середній об'єм бігової роботи у метрах за ігри першого кола) футболістів високої кваліфікації становив 0,32 ( $p < 0,026$ ). Це вказує на те, що чим вища ФРНП у обстежуваного, тим вищий рівень фізичної працездатності і, навпаки, футболісти з низькими показниками досліджуваної типологічної властивості нервових процесів характеризувалися меншим об'ємом роботи, яку футболісти виконували під час гри.

Для перевірки зв'язків між результатами дослідження ФРНП висококваліфікованих футболістів ми встановили середній рівень ФРНП для обстежуваних високої кваліфікації футболістів, який становив  $62,6 \pm 0,56$  с. Самий високий показник ФРНП дорівнював 58 с, а низький – 68 с. Методом сигмальних відхилень розподілили на три групи: з нижче за середній ( $< M - 0,5\sigma$ ), середній ( $M - 0,5\sigma - M + 0,5\sigma$ ) та вище за середній ( $> M + 0,5\sigma$ ) рівень ФРНП (табл. 1). Результати розподілу за рівнем ФРНП свідчать, що більше за всіх футболістів виявилось з середнім рівнем рухливості (61–64 с). Серед висококваліфікованих футболістів таких осіб було 42,0%. Кількість спортсменів з нижче (65–68 с), та вище за середній (58–60 с) показник ФРНП було значно менше і не перевищувало 30%. Серед висококваліфікованих футболістів 30,2% обстежуваних віднесені до групи з вище за середній показник ФРНП і виконували завдання по переробці 120 сигналів за 58–60 с. В той час як 27,8% осіб виконували тестове завдання з диференціювання 120 сигналів за 65–68 с віднесені до групи з нижче за середню градацію ФРНП.

У групах футболістів з різними градаціями ФРНП окремо і для команди в цілому з допомогою «Катапульти» визначали та аналізували показники фізичної працездатності та проводили розрахунки участі аеробних, аеробно-анаеробних, анаеробних гліколітичних і алактатних механізмів енергозабезпечення.

В таблиці 1 представлені результати фізичної працездатності футболістів з різним рівнем ФРНП під час ігрової діяльності.

**Таблиця 1.**

Фізична працездатність (довжина дистанції,  $x \pm SD$ , м) за гру та у різних режимах енергозабезпечення

Рівні ФРНП	За гру	Біоенергетичні режими			
		Аеробний	Аеробно-анаеробний	Лактатний	Алактатний
Середній для команди	8944 $\pm 126,5$	4322 $\pm 89,5$	3246 $\pm 74,6$	930 $\pm 15,7$	446 $\pm 10,7$
Вище за середній	9338 $\pm 143,1^*$	4321 $\pm 56,7$	3456 * $\pm 87,4$	986 * $\pm 22,4$	575 * $\pm 12,7$
Середній	9018 $\pm 128,3^*$	4248 $\pm 95,6$	3375 # $\pm 67,3$	948 # $\pm 18,5$	447 # $\pm 9,4$
Нижче за середній	8448 $\pm 134,3$	4367 $\pm 68,6$	2909 $\pm 64,5$	854 $\pm 13,4$	318 $\pm 11,6$

Примітка - \* статистично вірогідні різниці між групами обстежуваних з високим, середнім та низьким рівнем ФРНП на рівні  $p < 0,05$ .

З таблиці 1 видно, що фізична працездатність футболістів високої кваліфікації за гру становить в середньому –  $8944,3 \pm 126,5$  м і знаходиться в залежності від рівня ФРНП. Високу спеціальну працездатність футболісти демонстрували в аеробному режимі енергозабезпечення. У цьому режимі футболісти за 90 хв. гри пробігали в середньому –  $4322,4 \pm 89,5$  м. У змішаному аеробно-анаеробному режимі енергозабезпечення фізична працездатність футболістів команди була дещо менша, ніж у аеробному режимі і дорівнювала –  $3246,3 \pm 34,6$  м. Низька фізична працездатність виявилась у футболістів у алактатному режимі енергозабезпечення і становила всього –  $446,3 \pm 10,7$  м за гру. Проміжне положення займали значення спеціальної працездатності футболістів у анаеробному гліколітичному режимі енергозабезпечення. У цьому режимі футболісти за гру пробігали дистанцію –  $930 \pm 15,7$  м.

Цікавими, як нам представляється, є результати стану фізичної працездатності під час ігрової діяльності футболістів високої кваліфікації у зв'язку з рівнем ФРНП. (табл. 1). Представлені результати характеризують якісний аспект зв'язку між фізичною працездатністю у аеробному та анаеробному режимі енергетичного забезпечення футболістів з властивостями основних нервових процесів. Більш високому рівню ФРНП відповідають вищі значення фізичної працездатності. І, навпаки, спортсмени з низьким рівнем ФРНП характеризувалися низькою фізичною працездатністю. Так, футболісти з високим рівнем ФРНП (58-60 с) за гру в середньому виконували об'єм бігової роботи –  $9338 \pm 143,1$  м, що статистично більше, ніж у осіб з низьким рівнем досліджуваної типологічної властивості –  $8448 \pm 134,3$  м ( $p < 0,043$ ). Футболісти з середнім рівнем ФРНП займали проміжне становище. В середньому за гру вони пробігали дистанцію –  $9018 \pm 128,3$  м, що також було статично вище, ніж у осіб з низькими градаціями досліджуваної типологічної властивості ( $p < 0,048$ ). Футболісти з високим рівнем ФРНП характеризувались статистично вищою спеціальною працездатністю у змішаному аеробно-анаеробному, анаеробно гліколітичному та алактатному режимі енергозабезпечення.

Футболісти з високою ФРНП пробігали за гру у змішаному режимі енергозабезпечення –  $3456 \pm 87,4$  м, в анаеробному гліколітичному –  $986 \pm 22,4$  м та у алактатному режимі –  $575 \pm 12,7$  м, що достовірно вище, ніж у осіб з низькою ФРНП. Отже, фізична працездатність футболістів в аеробних, аеробно-анаеробних, анаеробних гліколітичних і алактатних режимах енергозабезпечення знаходиться в залежності від рівня ФРНП. Футболісти з високим та середнім рівнем ФРНП характеризувались високою фізичною працездатністю, ніж особи з низькою досліджуваною типологічною властивістю центральної нервової системи. Футболісти з високим рівнем ФРНП під час гри демонстрували більш високий рівень анаеробної працездатності, ніж особи з низьким рівнем досліджуваної типологічної властивості. Футболісти з низьким рівнем типологічної властивості демонстрували більш високий рівень аеробної працездатності ( $p < 0,05$ ).

Оскільки футболісти з високою та середньою ФРНП характеризувались і більш високим рівнем фізичної працездатності, ніж особи з низькою градацією типологічної властивості центральної нервової системи то робити висновок про особливості та участь аеробних, аеробно-анаеробних, анаеробних гліколітичних і алактатних джерел енергозабезпечення буде не зовсім коректно. Гіпотетично ми отримаємо переваги за всіма енергетичними режимами у обстежуваних у яких загальна фізична працездатність була вища. Наведені результати табл. 1 підтверджують справедливість такого узагальнення. У осіб з високою ФРНП показники, як загальної фізичної працездатності так і у окремих режимах енергозабезпечення були вищими, ніж у обстежуваних з низькою досліджуваною типологічною властивістю.

Для того, щоб уточнити справедливість та правильність висновків, а також уникнути помилки ми провели розрахунки відносної величини загальної фізичної

працездатності футболістів і участь аеробних, аеробно-анаеробних, анаеробних гліколітичних і алактатних джерел енергозабезпечення відповідно до градацій ФРНП. Ми отримали можливість аналізувати і порівнювати та робити висновки про особливості участі різних енергетичних джерел у забезпеченні фізичної працездатності відповідно до рівня ФРНП футболістів (таблиця 2).

Таблиця 2

Відносні значення (%) фізичної працездатності футболістів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів за гру та у різних режимах енергозабезпечення

Рівні ФРНП	Біоенергетичні режими			
	Аеробний	Аеробно-анаеробний	Лактатний	Алактатний
Середній для команди	48,4	36,4	12,3	2,9
Вище за середній	43,3	37,0	15,6	4,1
Середній	47,2	37,5	12,5	2,8
Нижче за середній	53,7	34,5	10,2	2,6

Результати, які представлені у таблиці 2 показали особливості участі різних енергетичних джерел у забезпеченні фізичної працездатності футболістів з різними типологічними властивостями центральної нервової системи. Так, серед обстежуваних футболістів з різним рівнем ФРНП високий рівень ігрової діяльності на 43,3-53,7% підтримувався аеробними і тільки 4,1-2,6% анаеробними, алактатними механізмами енергозабезпечення. Менше ніж 37% ігрової діяльності футболісти здійснювали у змішаному аеробно-анаеробному і 15% у анаеробному гліколітичному режимі енергозабезпечення. Особи з низькою ФРНП фізичну працездатність під час гри підтримували, в основному, у аеробному режимі енергозабезпечення (53,7%), тоді як спортсмени з високим рівнем типологічної властивості поступалися їм у цьому (43,3%). Високий рівень фізичної працездатності для футболістів з високим рівнем ФРНП підтримувався шляхом більшого залучення анаеробних гліколітичних (15,6%) і алактатних (4,1%) механізмів енергозабезпечення, тоді як у обстежуваних атлетів з низькою градацією досліджуваної типологічної властивості нервової системи участь цих енергетичних джерел була нижчою, відповідно 10,2% і 2,6%. У групі футболістів з середнім рівнем функціональної рухливості нервових процесів участь різних джерел енергетичного забезпечення займала проміжне положення.

Таким чином, наведені результати кореляційного та порівняльного аналізу показали, що фізична працездатність футболістів високої кваліфікації знаходиться у залежності від індивідуально-типологічних властивостей центральної нервової системи. Індивідуально-типологічні властивості центральної нервової системи, ФРНП визначають участь різних джерел енергозабезпечення у фізичній працездатності футболістів. Встановлено, що у групах футболістів з високим та середнім рівнем ФРНП характеризувалась високою фізичною працездатністю, ніж особи з низькою

досліджуваною типологічною властивістю центральної нервової системи. Результати фізичної працездатності футболістів за біоенергетичними характеристиками показали, що футболісти з високим рівнем ФРНП під час гри демонстрували більш високий рівень анаеробної працездатності, ніж особи з низьким рівнем досліджуваної типологічної властивості. Футболісти з низьким рівнем типологічної властивості демонстрували більш високий рівень аеробної працездатності.

Проведені дослідження показали, що у висококваліфікованих футболістів існує зв'язок фізичної працездатності та аеробних і анаеробних механізмів енергетичного забезпечення з індивідуально-типологічними властивостями центральної нервової системи. За наявності необхідних фізичних, антропометричних, функціональних та інших даних, особи з високою ФРНП досягали кращих результатів фізичної працездатності, ніж ті, у яких показники індивідуально-типологічних властивостей центральної нервової системи були нижчими.

Основним узагальненням результатів нашої роботи є те, що одержані нами показники стану біоенергетичних та нейродинамічних характеристик нервової системи обстежуваних футболістів знаходяться у відповідній залежності від біологічних детермінант, що відображається у біоенергетичних та нейродинамічних властивостях футболістів [9; 12]. Наявність зв'язку між індивідуально-типологічними властивостями вищих відділів центральної нервової системи з фізичною працездатністю та характеристиками біоенергетичного метаболізму лягли в основу сформульованої нами уяви про динамічну багатоконтурну нейродинамічну систему з багаторівневою ієрархічною організацією механізмів регуляції метаболічних процесів та рухових властивостей [15].

З результатів нашого дослідження можна зробити узагальнення, що типологічні властивості основних нервових процесів (ФРНП) проявляють генетичний вплив на фізичну працездатність та біоенергетичний потенціал футболістів, що створює необхідні умови для ефективної ігрової діяльності. З урахуванням наших даних і теоретичного аналізу наукових джерел [16; 17] існують вагомі підстави вважати, що у футболістів з вище за середній та середнім рівнем ФРНП характеризувались високою загальною та анаеробною фізичною працездатністю, ніж особи з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості центральної нервової системи ( $p < 0,033$ ), що забезпечує їм досягнення високих результатів у ігровій діяльності та у порівнянні з представниками з низькими типологічними властивостями центральної нервової системи. В той час, як футболісти з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості характеризувались більш високою аеробною працездатністю ( $p < 0,045$ ), ніж особи з вище за середній рівень досліджуваної типологічної властивості.

Власне, удосконалення координаційних механізмів у структурах мозку, центрального та периферійного апарату, зміна лабільності, координації та засвоєння ритму відкриває можливості для підвищення ФРНП засобами фізичної культури та спорту. Враховуючи те, що типологічні властивості нервової системи є генетично детермінованими, слід звернути увагу і на той факт, що високий рівень досліджуваних властивостей основних нервових процесів у висококваліфікованих спортсменів може бути результатом природного добору.

Імовірно, що у процесі багаторічного спортивного удосконалення відбувається відбір футболістів з високими показниками ФРНП і вибраккування тих, у кого ці властивості були низькими. Тому у групах висококваліфікованих футболістів представників з високим рівнем розвитку типологічних властивостей нервової системи були значно більше виражені характеристики аеробної та анаеробної працездатності.

Отже, індивідуально-типологічні властивості ВНД функціональна рухливість складають нейродинамічну основу фізичної працездатності та її енергетичного

забезпечення футболістів. Фізична працездатність та її аеробне та анаеробне забезпечення у футболістів знаходяться у залежності від рівня розвитку високо генетично-детермінованих властивостей основних нервових процесів.

Отримані результати можуть бути новою методологією відбору у спортивні секції та спеціалізації у футболі та використані для оптимізації тренувального процесу і профілактики виникнення несприятливих зрушень в організмі.

### Висновки

1. Вивчені особливості аеробної та анаеробної фізичної працездатності футболістів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП). Для футболістів високої кваліфікації виявили зв'язок функціональної рухливості нервових процесів та фізичної працездатності (об'єм виконаної бігової роботи). Коефіцієнт рангової кореляції  $R_{xy}$  між показниками ФРНП та рівнем загальної фізичної працездатності футболістів високої кваліфікації дорівнював 0,32 ( $p < 0,026$ ).

2. Встановлено, що футболісти з вище за середній та середнім рівнем ФРНП характеризувалися більш високим рівнем фізичної активності, ніж особи з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості.

3. Результати фізичної працездатності футболістів за біоенергетичними характеристиками виявили, що футболісти з вище за середній рівень ФРНП демонстрували під час гри більш високий рівень анаеробної працездатності, ніж особи з нижче за середній рівень досліджуваної типологічної властивості.

4. Футболісти з нижче за середній рівень типологічної властивості демонстрували більш високий рівень аеробної працездатності ( $p < 0,05$ ).

### Література

1. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов : монография / Г.А. Лисенчук. – К.: Олимп. лит. – 2003. – 217 с.
2. Николаенко В.В. Многолетняя подготовка юних футболистов. Путь к успеху: учеб-метод. пособ. / В.В. Николаенко, В.Н. Шамардин. – К.: Саммит книга, 2015. – 360 с.
3. Селуянов В.Н. Футбол: проблемы физической и технической подготовки / В.Н. Селуянов, С.К. Сарсания, В.А. Загорова. – М.: „Интеллект”, 2012. – 157 с.
4. Шамардин, В.Н. Медико-биологические основы спортивной тренировки футболистов / В.Н. Шамардин. – Днепропетровск, 1998. – 133 с.
5. Козина Ж.Л. Система индивидуализации подготовки спортсменов в игровых видах спорта: Монография / Козина Ж.Л. Lambert Academic Publishing Russia. – 2011. – 532 с.
6. Лизогуб В.С. Інноваційний підхід визначення та оцінки спеціальної підготовленості футболістів високої кваліфікації. Science and Education. 2017. (№8). – С. 15-22. doi: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-8-2>
7. Міщенко В.С. Психофізіологічний стан висококваліфікованих спортсменів з різним рівнем нейродинамічних функцій. Вісник Черкаського університету. 2017. (№2). – С. 45-53.
8. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Київ: Олімпійська література, 2017. – 656 с.
9. Іванюра І.О. Адаптаційні можливості функціональних систем учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях: Автореф. дис... докт. Біол. наук. 03.00.13 / Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. – К., 2001 – 36 с.
10. Шамардін В.М. Технологія управління системою багаторічної підготовки футбольних команд вищої кваліфікації спорту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту: спец. 24.00.01 „Олімпійський та професійний спорт” / В.М. Шамардін. – Львів, 2013. – 35 с.
11. Максименко І.Г. Теоретико-методичні основи багаторічної підготовки юних спортсменів у ігрових видах спорту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. наук з фіз. вих. і спорту : спец. 24.00.01 – „Олімпійський і професійний спорт” / І.Г. Максименко. – Київ, 2011. – 43 с.

12. Лизогуб В. С. Сучасні підходи до реалізації відбору футболістів високої кваліфікації за показниками нейродинамічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2017. (№2). – С. 81-85. doi:10.15391/snsv.2017-2.008
13. Макаренко М.В. Зв'язок успішності психомоторної діяльності з викликаною активністю мозку людей з різними індивідуально-типологічними властивостями вищих відділів центральної нервової системи. Фізіологічний журнал. 2014. (№3). – С. 65-66.
14. Пат. 96496 Державна служба інтелектуальної власності України, МПК А 61В5/16. Спосіб психофізіологічної оцінки функціонального стану слухового аналізатора / Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Галка М.С., Юхименко Л.І., Хоменко С.М. – № а 2010 02225; заявл. 01.03.2010; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21.
15. Коробейнікова Л. Г. Психофізіологічні стани організму людини в період тренувань та змагань з олімпійських видів боротьби: дис. ... д-ра. біол. наук : 03.00.13. Київ, 2014. – 384 с.
16. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті: монографія / Георгій Коробейніков, Євген Приступа, Леся Коробейнікова, Юрій Бріскін. Львів : ЛДУФК, 2013. – 312 с.
17. Ровний А.С., Лизогуб В.С. Психосенсорні механізми управління рухами спортсменів: монографія. Харків: ХНАДУ, 2016. – 359 с.

### References

1. Lysenchuk, G.A. (2003). Management of football players training. 217. *Kiev*. (in Rus.)
2. Nikolaenko, V.V., Shamardin, V.N. (2015). Many years of training for young football players. The road to success. *Kiev*, 360. (in Rus.)
3. Seluyanov, V.N. (2012). Football: problems of physical and technical training. *Moscow*, 157. (in Rus.)
4. Shamardin, V.N. (1998). Biomedical basis of sports training for football players. *Dnepropetrovsk*, 133. (in Rus.)
5. Kozina, Zh.L. (2011). The system of individualization of training athletes in playing sports. *Lambert Academic Publishing Russia*, 532. (in Rus.)
6. Lyzohub, V.S. (2017). An innovative approach to identifying and evaluating the qualifications of highly skilled football players. *Science and Education. (Science and Education)*, №8, 15-22. (In Ukr.). doi: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2017-8-2>
7. Mishchenko, V.S. (2017). Psychophysiological state of highly skilled athletes with different level of neurodynamic functions. *Visnyk Cherkaskoho universytetu (Bulletin of Cherkasy University)*, №2, 45-53. (in Ukr.)
8. Platonov, V.N. (2017). Motor qualities and physical training of athletes. *Olympic literature, Kiev*, 656. (in Ukr.)
9. Ivaniura, I.O. (2001). *Adventures adaptation capabilities of functional systems of middle school students in long physical loads. Sc d dis. Kiev*. (in Ukr.)
10. Shamardin, V.N. (2013). Management technology of the long-term training system of higher qualification football sports teams. *Sc d dis. Lviv*. (in Ukr.)
11. Makymenko, I.G. (2011). *Theoretical and methodological foundations of long-term training of young athletes in playing sports. Sc d dis. Kiev*. (in Ukr.)
12. Lyzohub V.S. (2017). Modern approaches to the implementation of the selection of high-skilled football players according to the indicators of neurodynamic properties of the higher parts of the central nervous system. *Slobozhanskyi Naukovo-Sportyvnyi Visnyk. (Slobozhansky Scientific and Sport Herald)*, №2, 81–85. (In Ukr.). doi:10.15391/snsv.2017-2.008
13. Makarenko, M.V. (2014). Linking the success of psychomotor activity with the activity of the brain activity of people with different individually-typological properties of higher departments of the central nervous system. *Fiziologichnyi zhurnal (Physiological journal)*, №3, 65-66. (In Ukr.)
14. Makarenko, M. V., Lizohub, V. S., Galka, M. S., Yuhimenko, L. I. & Khomenko, S. M. Patent. 96496 State Service for Intellectual Property of Ukraine, MPC A 61B5/16. Method of psychophysiological evaluation of the functional state of the auditory analyzer. - № 2010 02225; stated. 01.03.2010; published Nov 10, 2011, Bul. No. 21
15. Korobeinikova, L. (2014). *Psychophysiological states of the human body during training and competitions in the Olympic types of wrestling. Sc d dis. Kiev*. (in Ukr.)
16. Korobeynikov, G., Prystupa, Ye., Korobeynikova, L., Briskin, Yu. (2013). Assessment of psychophysiological states in sports. *Lviv: LDUFK*, 312. (in Ukr.)
17. Rovnii, A.S., Lyzohub, V.S. (2016). Psychosensory mechanisms for controlling the movements of athletes. *Kharkiv*, 359. (in Ukr.).



**Summary.** *V.V. Shpaniuk, V.S. Lyzohub, V.O. Pustovalov, S.M. Khomenko, T.V. Kozhemiako, F.F. Boechko Physical performance and its relation to the individual-typological properties of the central nervous system.*

**Introduction.** *The article presents the results of the research of physical performance and individual-typological properties of the central nervous system of football players.*

**Purpose.** *The purpose of this work was to find out the influence of individual-typological properties of the central nervous system to the physical performance of the football players.*

**Methods.** *The results of the physical performance were received by the device "Catapult", while the individual-typological properties of the central nervous system were obtained on the device 'Diagnost-1M'.*

**Results.** *For the high-skill players the relationship between functional mobility of the nervous processes (FMNP) and physical performance (the amount of the completed game work) was found. The coefficient of rank correlation  $R_{xy}$  between FMNP indicators and the level of physical performance in the football players was 0.32 ( $p < 0.026$ ). It was found that football players with above average and average level of FMNP were characterized by higher physical performance than individuals with below average level of the studied typological property of the central nervous system ( $p < 0,033$ ). The results of the physical performance of the players according to the bioenergy characteristics showed that the participants with above average FMNP level demonstrated higher level of general and anaerobic performance during the game than people with below average level of the studied typological property ( $p < 0,036$ ). Football players with lower than average typological characteristics were characterized by higher aerobic performance ( $p < 0.045$ ).*

**Conclusion.** *Thus, the individual typological properties of the central nervous system and FMNP determine the adaptation strategy of the energy supply and physical performance of the football players during the process of playing activities. The level of FMNP and its relationship with the anaerobic-aerobic and lactate mechanisms of energy supply are valuation characteristics of the physical performance of the football players in the conditions of the playing activity.*

**Keywords:** *physical performance, aerobic/anaerobic bioenergetics, functional mobility of nervous processes.*

**Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького**

Одержано редакцією

20. 06. 2019

Прийнято до публікації

12.12.2019