

РОЛЬ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЮНИХ БОРЦІВ ЯК СКЛАДОВИХ ПСИХІЧНОЇ ГОТОВНОСТІ ДО ЗМАГАНЬ

Лянной Михайло Олегович,

кандидат педагогічних наук, професор,
директор навчально-наукового інституту фізичної культури
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
<https://orcid.org/0000-0002-7128-072X>

Заїкіна Ганна Леонідівна,

кандидат психологічних наук, доцент,
перший проректор
Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка
<https://orcid.org/0000-0003-3094-4259>

У статті розглядається проблема вкладу нейродинамічних властивостей юних борців у реалізацію їх змагальної діяльності. Представлені дані хронорефлексометрії юних борців, визначені у передзмагальний період, а також аналіз кореляції між нейродинамічними показниками та успішністю змагальної діяльності. Представлено короткий аналіз літературних джерел щодо психофізіологічних досліджень у спорті з метою прогнозування успішності діяльності, у тому числі сучасних досліджень у сфері спортивної нейродинаміки. Доведено, що ефективність центральної нервової системи має критичне значення для змагальної успішності у борців, особливо на етапі юнацького спорту, а також необхідність прогнозування успішності юних спортсменів через її якість. Даним дослідженням підтверджена здатність юних борців займати вищі місця в турнірній таблиці наявністю вірогідної кореляції не стільки з базовою швидкістю, скільки з якістю та ефективністю роботи вищих відділів центральної нервової системи.

Встановлено, що визначальним фактором успішності змагальної діяльності є складність реакції та точність за коротшим латентним періодом у реакціях найвищої складності спортсменів-лідерів, що відображає їхню здатність до швидкого аналізу, диференціювання та прийняття рішень в умовах дефіциту часу та високої невизначеності на килимі. Зареєстровані вірогідно менші кількості помилок в усіх тестах хронорефлексометрії у борців-лідерів, що свідчить про тенденцію щодо вищої сили нервових процесів, стійкості до втоми та ефективності внутрішнього активного гальмування. Дане дослідження підтвердило той факт, що нейродинамічні показники є цінними маркерами функціонального стану спортсмена, а їхня діагностика дозволяє оцінити психофізіологічну готовність до змагальної діяльності та адаптаційний резерв борця.

Ключові слова: хронорефлексометрія, нейродинамічні властивості, зорово-моторні реакції, успішність змагальної діяльності, юні борці.

Mykhailo Liannoy, Anna Zaikina. The role of neurodynamical properties of young wrestlers as components of mental readiness for competitions

The article addresses the crucial contribution of neurodynamic properties (NDP) of young wrestlers to the effective implementation of their competitive performance. The paper presents chronoreflexometry data obtained from young athletes during the pre-competition period and offers an in-depth analysis of the correlation between these neurodynamic indicators and competitive success.

A brief review of existing literature on psychophysiological research in sport, including contemporary studies in sports neurodynamics aimed at performance prediction, is also provided. It is proven that the efficiency of the central nervous system (CNS) holds critical significance for competitive success in wrestling, particularly at the junior level, underscoring the necessity of predicting young athletes' success through an assessment of their CNS quality.

This study confirms that the ability of young wrestlers to achieve higher rankings in the tournament table reliably correlates not with basic speed, but with the quality and efficiency of higher CNS function.

It is established that the determining factor in competitive success is a combination of reaction complexity and accuracy. Leading athletes exhibit a significantly shorter latency period in highest complexity reactions, which reflects their superior ability to rapidly analyze, differentiate information, and make critical decisions under the time pressure and high uncertainty inherent to the mat environment.

Furthermore, significantly fewer errors were registered across all chronoreflexometry tests for the leading wrestlers. This indicates a higher strength of nervous processes, greater fatigue resistance, and the effectiveness of internal active inhibition. The findings confirm that NDP indicators are valuable markers of an athlete's functional state, and their diagnosis allows for an accurate assessment of a wrestler's psychophysiological readiness and adaptive reserve for competitive activity.

Key words: chronoreflexometry, neurodynamic properties, visual-motor reactions, competitive performance, young wrestlers.

Вступ. Загальновідомо, що ефективність діяльності юних спортсменів залежить не лише від їх фізичної підготовленості, а й рівня психічної готовності до змагальної діяльності. Разом з тим, сучасні дослідники

вважають, що психічна готовність є елементом психологічної підготовки спортсменів у цілому (Лисенко Л., 2011; Круцевич Т.Ю., 2018; Козіна Ж.Л., Weinberg R. і Gould D., MacPherson A., Vickers J., 2020; Грибан Г.,

Бондаренко Г., Orlick E., 2021; Бережна Є., Hardy J., Jones G., Gould D., 2022; Teixeira J.E., Пономарьова В.О., Корчагіна М.В., 2025).

Узагальнюючи дані попередніх дослідників, вважаємо, що психічна готовність до змагальної діяльності є певним інтегральним станом, який характеризується оптимальним поєднанням емоційних, вольових, мотиваційних і когнітивних складових у конкретний момент перед або під час змагання, саме він визначає наскільки спортсмен здатен мобілізувати свої ресурси для досягнення результату в умовах такого стресового навантаження як змагання на фоні конкуренції та високої відповідальності. Сьогодні більшість дослідників даної проблеми у спорті зосереджують увагу на вивченні емоційно-вольових та мотиваційно-когнітивних аспектів психічної готовності до змагань, у той час, як вивченню ролі індивідуально-типологічних властивостей особистості у структурі психічної готовності спортсменів до змагань, приділяється зовсім мало уваги.

Останніми роками збільшується увага науковців щодо психофізіологічних досліджень у спортивній діяльності. Так Rydzik, Ł., Wąsacz, W., Ambroży, T., Javdaneh N., Brydak K., Korańska M. (2023) здійснили систематичний огляд використання нейрофідбеку в спортивній підготовці та провели комплексний аналіз показників ЕЕГ спортсменів, встановивши зв'язок між модифікаціями мозкових хвиль (ЕЕГ) та результатами спортивної діяльності, але при цьому інші психофізіологічні критерії не враховувалися [1]. Інші науковці, зокрема Chmiel J., Nadobnik J. (2025) також у своїх роботах спиралися на застосування ЕЕГ як психофізіологічного методу визначення реакцій на певні навантаження, але у віковому контексті [2]. Torma, E. P., Balogh, L. (2024) досліджували шеститижневу інтервенцію нейрофідбек-тренінгу у юних фехтувальників, вивчали ефекти на стресостійкість, виконавчі функції, але без врахування нейродинамічних генетично-детермінованих властивостей [3].

Цікавими є і роботи Alagöz I., Demirkan E., Ozkadi T., Yildirim T. (2025), у яких вони також відзначають, що високий рівень спортивної результативності не обмежується лише фізичною компетентністю та технічними навичками, але й залежить від когнітивних функцій, таких як увага, концентрація, управління стресом та час реакції, при чому, на їх думку, саме ці властивості відіграють вирішальну роль [4].

Колектив вітчизняних та зарубіжних авторів, зокрема Xiang-Qian Xu, Lesia Korobeinikova, Xu Li, Mischuk Diana, Georgiy Korobeynikov, Wei Han, Uriy Sergienko (2023), розробили систему психофізіологічного забезпечення баскетболістів високої кваліфікації як актуальний науковий напрямок теорії та методики спортивного тренування, визначивши у її структурі 4 основні: нейродинаміку, когнітивні ресурси, енерго-інформаційний та емоційно-когнітивний [5].

Результати дослідження колективу авторів, зокрема Супрунович В., Пустовалов В., Усатова І., Король Т., Халявка Р. (2025), підтверджують необхідність дослідження нейродинамічних властивостей юних спортс-

менів, адже результати, які вони отримали, вказують на можливість більш ефективного розвитку сенсомоторної реактивності та функціональної рухливості нервових процесів для підвищення адаптивних можливостей футболістів [6]. Наполягає на необхідності дослідження нейродинамічних властивостей і Лизогуб В., який з вище згаданими колегами, дослідив, що баскетболісти, які мають кращі показники нейродинамічних властивостей, характеризуються вищими оцінками ефективності ігрової діяльності під час ігор регулярного чемпіонату [7].

Узагальнюючи дані попередніх дослідників, можна вважати, що у спортсменів із вищими показниками нейродинамічних властивостей (зокрема коротшими латентними періодами реакцій і більшими обсягами обробки сигналів) часто спостерігається краща результативність у специфічних видах спорту. Робіт, які б системно аналізували нейродинамічні властивості саме у юних борців у контексті їхньої психічної готовності до змагань, не знайдено, що і визначає актуальність даного дослідження.

Метою дослідження було вивчити нейродинамічні властивості юних борців та їх взаємозв'язок із показниками змагальної успішності.

Завдання дослідження:

1) методом хронорефлексометрії провести оцінку таких нейродинамічних властивостей юних борців як функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП), сили нервових процесів (СНП), визначити латентні періоди зорово-моторних реакцій різної складності;

2) провести аналіз успішності змагальної діяльності;

3) вивчити кореляційні зв'язки між показниками успішності змагальної діяльності та результатами хронорефлексометрії.

Отримані результати мають практичне значення для прогнозування успішності змагальної діяльності, оптимізації підготовки юних борців, врахування їх нейродинамічних властивостей під час побудови тренувального процесу та розвитку адаптивних резервів нервової системи.

Матеріали та методи. У дослідженні взяли участь 22 юних борців (9-11 років) чоловічої статі однієї з комплексних дитячо-юнацьких спортивних шкіл міста Суми. Організація дослідження здійснювалися відповідно до положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією Всесвітньої медичної асоціації у редакції 2013 року з роз'ясненнями 2018 року щодо участі дітей у подібних дослідженнях. Крім того, від батьків юних спортсменів отримана інформована згода на участь у дослідженні.

Звернемо увагу, що юних спортсменів, які взяли участь у дослідженні, вважали гомогенною (однорідною) групою за фізичним розвитком та тренуваністю, що важливо враховувати під час подібних досліджень.

Хронорефлексометрія здійснювалася з використанням комп'ютерної системи «Діагност-1» (Макаренко М., Лизогуб В.). У цьому дослідженні ми зосередилися

на вивченні того, як проявляється сенсомоторна реакція спортсменів. Нас цікавила здатність ЦНС досягати максимально можливої швидкості дії при абсолютно безпомилковому розрізненні сигналів (позитивних подразників) та команд на зупинку (гальмівних подразників). При цьому ми розуміємо, що якість цієї реакції визначається не лише типологічними особливостями вищої нервової діяльності, які закладені переважно генетично, а й тісно пов'язана з ефективністю когнітивних (психічних) функцій спортсмена, таких як увага, пам'ять, сприйняття та мислення.

Для оцінки латентних періодів (ЛП) зорово-моторних реакцій різного рівня складності було застосовано режим «оптимального зв'язку» – для безпосереднього вимірювання часу реакції. Режим «зворотного зв'язку» використано для діагностики ключових властивостей нервової системи, а саме функціональної рухливості (ФРНП) та сили нервових процесів (СНП), які фактично відображають працездатність головного мозку. Як стимули використовувалися геометричні фігури, що дозволило перевіряти реакцію на подразники візуальної модальності.

Діагностична процедура складалася з п'яти окремих етапів (підрежимів), кожен з яких мав свою мету: 1) оцінювалася проста зорово-моторна реакція (ПЗМР) на одиничний подразник; 2) вимірювалися показники складної сенсомоторної реакції вибору (РВ 1-3), коли потрібно було обрати єдиний правильний варіант із трьох представлених стимулів; 3) проводилася оцінка складної реакції вибору (РВ 2-3), що вимагала від респондента розпізнати та відреагувати на два з трьох запропонованих подразників; 4) безпосередньо визначався рівень ФРНП; 5) завершальний етап був присвячений оцінці СНП. Оцінювали час ПЗМР окремо для правої та лівої руки. Учасники отримували чітку інструкцію: якнайшвидше натиснути й відпустити праву клавішу Ctrl на комп'ютерній клавіатурі у відповідь на появу візуального стимулу. Ці стимули, як вже зазначалося, являли собою геометричні фігури (квадрат, коло, трикутник), що послідовно виникали на екрані монітора.

Тестування передбачало демонстрацію 30 фігур загалом, причому кожна з трьох форм була представлена однаковою кількістю разів. Після завершення цього випробування на екрані з'являлися підсумкові результати, що включали показники: середнього значення ЛП ПЗМР; середнього квадратичного відхилення; помилок середнього; коефіцієнту варіації; кількості помилок та середнього значення реакції.

Визначення ЛП РВ 1-3 в умовах вибору лише одного з трьох видів сигналів здійснювалося у режимі визначення реакції правою (лівою) рукою на подразник, в якості якого обране коло. При появі даної фігури на екрані монітору необхідно було натискати якомога швидше праву клавішу ctrl і не реагувати на інші фігури.

Оцінка ЛП РВ 2-3 проводилася у режимі визначення реакції правої та лівої рук на певний подразник: пропонувалося реагувати на квадрат правою клавішею ctrl, на коло – лівою клавішею ctrl клавіатури і зовсім не реагувати на сигнал трикутника.

Діагностика ФРНП проводилася у режимі «зворотного зв'язку» при якому експозиція сигналу змінювалася автоматично у залежності від характеру реакції відповіді (після кожної правильної відповіді експозиція наступного сигналу вкорочувалася на 20 мс, а після неправильного – подовжувалася на ту ж величину). Всього пред'являлися 120 сигналів для переробки з рівним представництвом кожного виду геометричної фігури. Після виконання фіксувалися дані на екрані: час виконання завдання, мінімальний час експозиції сигналу і час виходу на неї.

Визначення СНП у тому ж режимі – у режимі «зворотного зв'язку». Завдання було таким же, але з відмінністю у часі виконання (5 хвилин): в залежності від швидкості реагування, кількість подразників була різною у кожного зі спортсменів, які брали участь у діагностиці. Результатом виконання даного завдання була максимальна кількість перероблених сигналів. Кожен спортсмен виконував кожний блок три рази, але для безпосереднього аналізу були обрані дані останнього третього вимірювання.

Крім того, були проаналізовані результати змагань, за якими усі учасники розподілені на групи: до основної групи (ОГ) увійшли ті спортсмени, які зайняли від 1 до 10 місця у турнірній таблиці змагань ($n=10$), ті, хто зайняв у турнірній таблиці від 11 до 22 – включені у групу порівняння (ГП) ($n=12$).

Результати. Аналіз отриманих результатів дозволив виявити вірогідні відмінності між спортсменами ОГ та ГП за показниками ФРНП, швидкості реагування на подразники найвищої складності (ЛП РВ 2-3), а також кількості помилок, що здійснили юні борці, під час дослідження сенсомоторних реакцій усіх рівнів складності (табл. 1).

Для пояснення отриманих результатів існує необхідність проаналізувати нейрофізіологічні основи складності обробки інформації. Як відомо, ЛП реакції складається з двох основних компонентів: часу сприйняття (аферентна ланка) і часу прийняття рішення та виконання руху (еферентна ланка). ПЗМР – це переважно час проходження нервового імпульсу та рефлекторна відповідь, тобто це базовий показник, який вказує на функціональний стан нервової системи загалом, але мало корелює з тактичною майстерністю. Під час діагностики РВ 1-3 потрібно швидко вибрати один правильний варіант із невеликої множини, що вимагає дещо більшого часу на диференціювання, але механізм вибору все ще досить автоматизований. РВ 2-3 вимагає швидкого диференціювання, гальмування неправильних варіантів, постійного перемикання уваги та оперативного утримання правил (тобто, вибір двох, а не одного), що найбільше навантажує вищі відділи ЦНС (лобові частки).

Нейродинамічні властивості, що досліджувались за часом реагування на подразники між спортсменами ОГ та ГП, не мають вірогідних відмінностей за величинами ЛП ПЗМР та ЛП РВ 1-3 і лише у випадку пред'явлення та переробки більш складного зорово-моторного навантаження (РВ 2-3) у борців ОГ зареєстровані вірогідно кращі показники ($p<0,05$).

Результати хронорефлексометрії у юних борців (M±m)

Показник	ОГ (n=10)	ГП (n=12)
ФРНП, t виконання, с	73,28±0,9*	81,86±1,56*
СНП, кільк. сигн.	547,36±8,12	531,38±8,11
ЛП ПЗМР, мс	326,91±5,37	313,87±6,72
Помилки, абс. числа	0,98±0,12*	1,84±0,22*
ЛП РВ 1-3, мс	436,75±5,63	437,24±6,68
Помилки, абс. числа	1,47±0,16*	2,59±0,19*
ЛП РВ 2-3	496,63±4,46*	531,91±4,53*
Помилки, абс. числа	2,54±0,23*	3,47±0,26*

Примітка: * – вірогідні відмінності між спортсменами ОГ та ГП ($p < 0,01-0,05$)

Ці результати, очевидно, можна пояснити нейрофізіологічними та психофізіологічними механізмами, які ґрунтуються на відмінностях у складності переробки інформації. Обробка інформації під час виконання завдань для діагностики ПЗМР та РВ 1-3 відбувається на нижчих рівнях ЦНС (спінальні та стовбурові рефлекси, елементарний вибір), тому відсутність вірогідних відмінностей дозволяє вважати, що ці базові показники рівномірно розвинені у даних спортсменів одного віку з майже однаковою фізичною підготовленістю та спортивною кваліфікацією, і кардинально не впливають на результативність змагальної діяльності. Тобто, вони є необхідною, але не вирішальною умовою успіху. У той же час виконання завдань для діагностики РВ 2-3 вимагає активної роботи вищих відділів ЦНС, тобто кори головного мозку, що вимагає активізації таких процесів як інтеграція, диференціювання, гальмування та оперативна пам'ять. Це дозволяє зробити припущення, що спортсмени з кращою ефективністю змагальної діяльності (ОГ дослідження) мають вищу ефективність вищих відділів ЦНС, яка дає їм перевагу у критичних змагальних ситуаціях.

Отже, успіх юних борців на змаганнях залежить не від швидкості стартового руху (ПЗМР), а від швидкості прийняття рішень в умовах високої невизначеності: на килимі спортсмен постійно обирає, коли атакувати, коли захищатися, і яку контратаку провести, що вимагає блискавичного оцінювання ситуації та перемикавання з однієї дії на іншу (це підтверджується і вірогідно кращими показниками ФРНП у спортсменів ОГ). При цьому високі вимоги до процесу гальмування реакції, як найскладнішого елементу: коли спортсмен бачить помилковий рух противника, потрібно встигнути загальмувати одну реакцію і сформувати нову, більш ефективну. Саме ці процеси (диференціювання та гальмування) безпосередньо відображаються у часі РВ 2-3. Таким чином, спортсмени-лідери (ОГ) розвинули оптимальну рухливість нервових процесів (ФРНП) і краще перебудовують свої рухові програми. Це й скорочує їхній латентний період реакції найвищої складності (ЛП РВ 2-3). Юні борці з високими рівнями успішності змагальної діяльності переважають своїх однолітків не за базовою швидкістю, а за ефективністю обробки складної, багатofакторної інформації. Ця здатність до швидкого складного вибору є клю-

човим фактором, що відрізняє переможця від менш успішного спортсмена.

Крім того, як видно з таблиці 1, якість виконуваної роботи під час дослідження зорово-моторних реакцій усіх рівнів складності у борців ОГ достовірно краща ($p < 0,05$), що, вказує на більш злагоджену, ефективну та економічну роботу їх нервової системи на всіх етапах обробки інформації і прямим наслідком високої тренуваності ЦНС. Менша кількість помилок у всіх тестах (від простої до складної реакції) у спортсменів ОГ вказує на вищу силу їх нервових процесів. Хоча вірогідних відмінностей за показником СНП між досліджуваними групами не виявлено, все ж таки, спостерігається тенденція до прояву більшої сили нервової системи у борців-лідерів, на що вказує більша кількість перероблених сигналів (547,36±8,12) спортсменами ОГ на відміну від спортсменів ГП, які за цей же час переробили меншу кількість сигналів (531,38±8,11).

Як відомо, сильна нервова система довше витримує інтенсивне навантаження, необхідне для виконання реакцій вибору та диференціювання, що дозволяє уникнути помилок, спричинених втому або монотонністю завдання, що особливо важливо в тривалих або повторюваних тестах.

Отримані результати у цілому вказують на більш ефективне активне внутрішнє гальмування у спортсменів-лідерів, а це, ймовірно, найважливіший фактор, адже боротьба – це вид спорту, де здатність до гальмування часто важливіша за здатність до ініціації руху. Можна говорити і про кращий контроль імпульсивності у ОГ на основі кращих результатів РВ 1-3, РВ 2-3 для реалізації яких необхідне активне гальмування помилкових або передчасних рухів. Тобто спортсмени-лідери мають краще розвинений внутрішній контроль (регульований лобовими частками кори), що дозволяє їм переконатися у правильності вибору і лише потім виконати дію. У менш успішних спортсменів можливо спостерігається «зрив гальмування» через високу напругу, що призводить до помилок навіть у простих завданнях. Отже, лідер демонструє більшу нервову рівновагу.

Хоча менша кількість помилок прямо вказує на силу та гальмування, рухливість також відіграє важливу роль у складних сенсомоторних реакціях. У тестах на реакцію вибору (особливо РВ 2-3) потрібно швидко перемикаватися між різними критеріями прийняття рішень.

Менша кількість помилок у лідерів свідчить, що вони ефективніше та швидше перебудовують свою роботу ЦНС відповідно до зміни умов завдання.

Таким чином, вірогідно менша кількість помилок у ОГ свідчить про те, що їхній спортивний успіх корелює з вищою функціональною якістю всієї нервової системи, а не лише зі швидкістю самих рухів. Саме тому вони точніші, витриваліші до навантаження і мають краще розвинений самоконтроль, що і підвищує ефективність їх змагальної діяльності.

Висновки. Отримані результати підтверджують той факт, що ефективність ЦНС має критичне значення для змагальної успішності у борців, особливо на етапі юнацького спорту. Існує необхідність прогнозування успішності юних спортсменів через якість ЦНС. Даним дослідженням підтверджена здатність юних борців займати вищі місця в турнірній таблиці наявністю вірогідної кореляції не стільки з базовою швидкістю (ПЗМР), скільки з якістю та ефективністю роботи вищих відділів ЦНС (РВ 2-3, ФРНП).

Встановлено, що визначальним фактором успішності змагальної діяльності є складність реакції та точність, адже спортсмени-лідери мають коротший ЛП у реакціях найвищої складності, що відображає їхню здатність до швидкого аналізу, диференціювання

та прийняття рішень в умовах дефіциту часу та високої невизначеності на килимі. Також лідерські позиції асоціюються з вірогідно меншою кількістю помилок в усіх тестах хронорефлексометрії. Це свідчить про тенденцію щодо вищої сили нервових процесів, стійкості до втоми та ефективності внутрішнього активного гальмування. Це і забезпечує надійність змагальної діяльності, запобігаючи імпульсивним або хибним діям.

Таким чином, нейродинамічні показники є цінними маркерами функціонального стану спортсмена. Їхня діагностика дозволяє оцінити психофізіологічну готовність та адаптаційний резерв борця.

Перспективи подальших досліджень. Існує необхідність проведення лонгітюдних досліджень для аналізу динаміки нейродинамічних показників у борців від юнацького віку до дорослого спорту. Це дозволить прогнозувати потенційний успіх на ранніх етапах. Також перспективними є дослідження впливу спеціалізованих тренувальних циклів на зміну нейродинамічних властивостей борців, у тому числі індивідуалізованих програм психофізіологічної корекції та тренувань, спрямованих на розвиток саме гальмівної функції та складної реакції вибору, які виявилися лімітуючими для борців з більш низькими рівнями успішності змагальної діяльності.

Література:

1. Rydzik Ł., Wąsacz W., Ambroży T., Javdaneh N., Brydak K., Kopańska M. The use of neurofeedback in sports training: systematic review. *Brain Sciences*. 2023. Vol. 13, № 4. P. 660. DOI: 10.3390/brainsci13040660.
2. Chmiel J., Nadobnik J. Application of electroencephalography (EEG) in combat sports – review of findings, perspectives, and limitations. *Journal of Clinical Medicine*. 2025. Vol. 14, № 12. P. 4113. DOI: 10.3390/jcm14124113.
3. Torma E. P., Balogh L. The application of neurofeedback training in elite youth fencers. *Stadium – Hungarian Journal of Sport Sciences*. 2024. Vol. 7, № 1. DOI: 10.36439/shjs/2024/1/14622.
4. Alagoz I., Demirkan E., Ozkadi T., Yildirim T. The effect of sports on mental performance according to skill types in youth athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2025. Vol. 17, № 1. P. 262. DOI: 10.1186/s13102-025-01320-1.
5. Xu X.-Q., Korobeinikova L., Li X., Mischuk D., Korobeynikov G., Han W., Sergienko U. Formation of the structure of psychophysiological features of elite basketball players. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2023. Vol. 27, № 3. P. 153–157. DOI: 10.15391/sns.v.2023-3.006.
6. Супрунович В., Пустовалов В., Усатова І., Король Т., Халіявка Р. Особливості визначення показників спеціальної підготовленості футболістів 14–15 років. Олімпійський та паралімпійський спорт. 2025. Вип. 2. С. 128–132. DOI: 10.32782/olimpsspu/2025.2.22.
7. Лизогуб В. С. та ін. Успішність ігрової діяльності баскетболістів в залежності від проявів нейродинамічних функцій. Гуманізація навчально-виховного процесу : зб. наук. праць. 2025. № 2 (108). С. 349–360. DOI: 10.31865/2077-1827.2(108)2025.340174.

References:

1. Rydzik, Ł., Wąsacz, W., Ambroży, T., Javdaneh, N., Brydak, K., & Kopańska, M. (2023). The use of neurofeedback in sports training: Systematic review. *Brain Sciences*, 13(4), 660. <https://doi.org/10.3390/brainsci13040660>
2. Chmiel, J., & Nadobnik, J. (2025). Application of electroencephalography (EEG) in combat sports – Review of findings, perspectives, and limitations. *Journal of Clinical Medicine*, 14(12), 4113. <https://doi.org/10.3390/jcm14124113>
3. Torma, E. P., & Balogh, L. (2024). The application of neurofeedback training in elite youth fencers. *Stadium – Hungarian Journal of Sport Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.36439/shjs/2024/1/14622>
4. Alagoz, I., Demirkan, E., Ozkadi, T., & Yildirim, T. (2025). The effect of sports on mental performance according to skill types in youth athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 262. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01320-1>
5. Xu, X.-Q., Korobeinikova, L., Li, X., Mischuk, D., Korobeynikov, G., Han, W., & Sergienko, U. (2023). Formation of the structure of psychophysiological features of elite basketball players. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 27(3), 153–157. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2023-3.006>
6. Suprunovych, V., Pustovalov, V., Usatova, I., Korol, T., & Khaliavka, R. (2025). Osoblyvosti vyznachennia pokaznykiv spetsialnoi pidhotovlenosti futbolistiv 14–15 rokiv [Features of determining indicators of special training of 14–15-year-old football players]. *Olimpiiskyi ta paraliimpiiskyi sport*, 2, 128–132. <https://doi.org/10.32782/olimpsspu/2025.2.22>

7. Lyzohub, V. S., et al. (2025). Uspishnist ihrovoi diialnosti basketbolistiv v zalezhnosti vid proiaviv neurodynamichnykh funktsii [Success of basketball players' game activity depending on manifestations of neurodynamic functions]. Humanizatsiia navchalno-vykhovnoho protsesu: Zbirnyk naukovykh prats, 2(108), 349–360. [https://doi.org/10.31865/2077-1827.2\(108\)2025.340174](https://doi.org/10.31865/2077-1827.2(108)2025.340174)

Дата першого надходження рукопису до видання: 14.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.11.2025

Дата публікації: 28.11.2025