



Аналіз кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками, когнітивною діяльністю та когнітивно-діяльними стилями фехтувальниць високої кваліфікації

Міщук Д. М.¹, Цзоу Тяньхао²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут

²Національний університет фізичного виховання і спорту України

Анотація

Мета. Мета: визначити кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками, когнітивною діяльністю та когнітивно-діяльними стилями фехтувальниць високої кваліфікації.

Матеріал і методи. В дослідженнях брали участь 21 фехтувальниця, що мають кваліфікацію КМС, МС і є представницями молодіжної збірної команди України з фехтування на шаблях. До виконання було запропоновано батарею тестів на апаратно-програмному комп'ютерному комплексі «Мультипсихометр-05». Комплекс тестів складається з трьох блоків та охоплював вивчення нейродинамічних характеристик, когнітивних характеристик та когнітивно-діяльних стилів. В результаті було отримано 42 показника. Аналіз кореляційних полів психофізіологічних показників виявив наявність переважно лінійних взаємозв'язків між змінними, що обґрунтувало використання коефіцієнта кореляції Пірсона (r) для оцінювання сили та напрямку зв'язку. Статистична обробка даних проводилася з використанням персонального комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення (MS EXCEL, STATISTICA 10.0).

Результати. Встановлено, що вирішення простих розумових завдань залежить від якості простої зорово-моторної реакції. Більш складні когнітивні завдання, відображені в тестах «Прогресивні матриці Равена» та «Встановлення закономірностей», окрім швидкої переробки інформації вимагають ще певних розумових операцій (більш тривалих за часом), тому між показниками простої зорово-моторної реакції та показниками складних когнітивних тестів існує прямий кореляційний зв'язок. В групі фехтувальниць високої кваліфікації присутня тенденція до переважання гальмівних процесів над процесами збудження, цей факт пояснює наявність зворотного зв'язку зі швидкістю складних когнітивних завдань і точністю простих когнітивних завдань. Функціональна рухливість нервових процесів, як фундаментальна властивість нервової системи, характеризує швидкість переробки інформації і швидкісні параметри прийняття рішення, що підтверджують результати аналізу кореляційних зв'язків з вирішення когнітивних завдань різної складності. Аналіз кореляційних зв'язків між показниками сили нервової системи та когнітивними тестами дозволяє зробити висновок, що частота дотиків, як характеристика середнього реального рівня рухової активності впливає на якісні та кількісні результати когнітивної діяльності фехтувальниць високої кваліфікації, як під час вирішення простих когнітивних завдань так і у розв'язанні складних когнітивних завдань. Аналіз кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками та когнітивно-діяльними стилями дозволяє зробити висновок, що фундаментальні властивості нервової системи мають вплив на формування індивідуальних,

Abstract

Analysis of correlations between neurodynamic characteristics and cognitive activity and cognitive activity styles of highly qualified female fencers

D. Mishchuk, Zhou Tianhao

Purpose. Purpose: study and analysis of correlations between neurodynamic characteristics and cognitive activity and cognitive activity styles of highly qualified female fencers.

Material and methods. 21 highly qualified female fencers (CMS, MS) representatives of the youth national team of Ukraine in saber fencing participated in the studies. A set of tests was proposed for implementation on the hardware and software computer complex «Multipsychometer-05». The complex of tests consists of three blocks and covers the study of neurodynamic characteristics, cognitive characteristics and cognitive activity styles. As a result, 42 indicators were obtained. Analysis of the correlation fields of psychophysiological indicators revealed the presence of predominantly linear relationships between variables, which justified the use of the Pearson correlation coefficient (r) to assess the strength and direction of the relationship. Statistical data processing was carried out using a personal computer and specialized software (MS EXCEL, STATISTICA 10.0).

Results. Solving simple mental tasks depends on the quality of a simple visual-motor reaction. More complex cognitive tasks, reflected in the tests «Raven's Progressive Matrices» and «Establishing Patterns», in addition to rapid information processing, require certain mental operations (longer in time), therefore, there is a direct correlation between the indicators of a simple visual-motor reaction and the indicators of complex cognitive tests. In the group of highly qualified fencers, there is a tendency for inhibitory processes to prevail over excitation processes, this fact explains the presence of a feedback loop with the speed of complex cognitive tasks and the accuracy of simple cognitive tasks. Functional mobility of nervous processes, as a fundamental property of the nervous system, characterizes the speed of information processing and the speed parameters of decision-making, which confirm the results of the analysis of correlations in solving cognitive tasks of varying complexity. Analysis of correlations between indicators of nervous system strength and cognitive tests allows us to conclude that the frequency of touches, as a characteristic of the average real level of motor activity, affects the qualitative and quantitative results of cognitive activity of highly qualified fencers, both when solving simple cognitive tasks and when solving complex cognitive tasks. Analysis of correlations between neurodynamic characteristics and cognitive activity styles allows us to conclude that the



стійких особливостей і характеристик суб'єкта, що зумовлюють своєрідність стратегій, які він використовує для селекції і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної діяльності.

Висновки. Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають помірні, помітні та сильні зв'язки з когнітивними характеристиками ($p < 0,05$). Також присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$). Це дозволяє зробити висновок, що нейродинамічні параметри виступають базовим психофізіологічним підґрунтям когнітивної продуктивності та індивідуального стилю діяльності.

Ключові слова: нейродинамічні характеристики, когнітивні здібності, індивідуально-типологічні особливості, інтелект, фехтувальники високої кваліфікації.

Вступ

Основною метою сучасного спорту є підготовка висококваліфікованих спортсменів. Успішність в змагальній діяльності обумовлена, в першу чергу, якісним тренувальним процесом, але на успішні виступи спортсмена також впливає комплекс факторів, які мають опосередкований вплив на рівень майстерності. Найбільш вагомими факторами, що впливають на успішність спортивної діяльності, є психофізіологічні особливості людини в зв'язку з їх генетичною обумовленістю (Кривенцова та ін., 2021; Подрігало та ін., 2021; Iermakov et al., 2016; Korobeinikov et al., 2021).

Психофізіологічні властивості, як складова індивідуального стилю діяльності являє собою індивідуально обумовлені способи дій людини, що врівноважують його діяльність із зовнішніми впливами навколишнього середовища. Способи дій вирізняються комплексом здібностей і генотипичною обумовленістю поведінки в екстремальних умовах (Москаленко та ін., 2023; Ferreira, 2023; Podrigalo et al., 2019). Адекватність поведінки в складних ситуаціях регулюється на рівні свідомої поведінки та на рівні неусвідомлених способів дій, сукупність яких формується в процесі онтогенезу на базі своєрідного поєднання властивостей вищої нервової діяльності (Stanković et al., 2020; Xiang-Qian et al., 2023; Yukhymenko et al., 2019).

Для висококваліфікованих спортсменів висуваються вимоги щодо їхньої гарної фізичної підготовленості, досконалого володіння технічним арсеналом, багатого розмаїття тактичних рішень та вміння протистояти стресовим ситуаціям (Улан, 2019; Korobeinikov et al., 2020; Korobeinikova et al., 2025). В повному обсязі ці вимоги стосуються і фехтувальників. За своїми характеристиками фехтування відноситься до ациклічних складно-координаційних видів спорту та характеризується швидкістю рухів, швидкістю мислення, швидкістю виконання технічних прийомів (Горбачук та ін., 2021; Кривенцова та ін., 2020; Шинкарук 2021). Успішність тренувальної і змагальної діяльності у фехтуванні залежить від рівня розвитку: рухових якостей (швидкісні і швидкісно-силові, координаційні здібності в

fundamental properties of the nervous system have an impact on the formation of individual, stable features and characteristics of the subject, which determine the uniqueness of the strategies that he uses for selecting and processing information, solving problems, learning and other types of cognitive activity.

Conclusions. Analysis of the obtained results of correlations indicates that neurodynamic characteristics have moderate, noticeable and strong relationships with cognitive characteristics ($p < 0,05$). There are also correlations between neurodynamic characteristics and psychoemotional states of athletes, which are characterized by the features of cognitive and activity styles ($p < 0,05$). This allows us to conclude that neurodynamic parameters serve as the basic psychophysiological basis of cognitive productivity and individual activity style.

Keywords: neurodynamic characteristics, cognitive abilities, individual typological features, intelligence, highly qualified fencers.

усіх проявах, гнучкість та витривалість); високих показників психофізіологічних характеристик: оперативне мислення, всі види реакцій (проста зорово-моторна, реакція вибору, реакція на рухомий предмет); швидкість переробки інформації, швидкість прийняття рішення, різні прояви уваги (розподіл, переключення, інтенсивність, стійкість, зосередженість); психічних рис характеру (здатність протистояти психоемоційному навантаженню) (Кривенцова та ін., 2020; Chernenko et al., 2020; Smith et al., 2003).

Аналіз теоретичного і практичного досвіду підготовки спортсменів, показує, що рівень спортивних результатів і майстерності багато в чому залежить від того, наскільки ефективно розвиваються, формуються і використовуються психофізіологічні якості і здатності у спортсменів. Ефективна підготовка юних і успішна діяльність спортсменів високої кваліфікації неможлива без комплексної оцінки фізичного і психофізіологічного стану атлетів (Iermakov et al., 2016; Kozina et al., 2018; Kozina et al., 2017).

Але попередній аналіз сучасних наукових та методичних літературних джерел свідчить про недостатню кількість досліджень пов'язаних з використанням психофізіологічного контролю у фехтуванні із урахуванням індивідуально-типологічних властивостей, що і визначило тему нашого дослідження.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Дослідження проводилися в рамках підготовки дисертаційної роботи згідно з темою 2.6 «Науково-методичний супровід тренувальної та змагальної діяльності кваліфікованих спортсменів у єдиноборствах та силових видах спорту» плану НДР НУФВСУ на 2021-2025 рр.

Мета дослідження – визначити кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками, когнітивною діяльністю та когнітивно-діялісними стилями фехтувальниць високої кваліфікації.

Матеріал та методи

В дослідженнях брали участь 21 фехтувальниця, що мають кваліфікацію КМС, МС і є представницями моло-



діжної збірної команди України з фехтування на шаблях. До виконання було запропоновано батарею тестів на апаратно-програмному комп'ютерному комплексі «Мультитсихометр-05». Комплекс тестів складається з трьох блоків та охоплював вивчення нейродинамічних характеристик, когнітивних характеристик та когнітивно-діяльнісних стилів. В результаті було отримано 42 показника, серед них 14 показників, що характеризують особливості простої зорово-моторної реакції, силу нервової системи, врівноваженість та рухливість нервових процесів. В когнітивному блоці було отримано 12 показників, які характеризують когнітивні процеси та дають уявлення про кількісні та якісні характеристики обробки інформації, прийняття рішень, оперативного мислення та загальних когнітивних здібностей фехтувальниць високої кваліфікації. В когнітивно-діялісному блоці було отримано 16 показників, які характеризують індивідуальні, стійкі особливості і характеристики суб'єкта, що зумовлюють своєрідність стратегій, які він використовує для селекції і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної діяльності. Дослідження було проведено відповідно до основних біоетичних принципів, зокрема Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину від 04.04.1997 р., Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2008 рр.), а також відповідно до наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. Для неповнолітніх єдиноборців згоду на участь в тестуванні надавали їх батьки, які були присутні під час проведення дослідження. До всіх учасниць доведено мету, процедуру тестування та можливість залишення дослідження в будь-який час і з будь-якої причини. На момент проведення тестування всі учасники мали гарне самопочуття.

Аналіз кореляційних полів психофізіологічних показників виявив наявність переважно лінійних взаємозв'язків між змінними, що обґрунтувало використання коефіцієнта кореляції Пірсона (r) для оцінювання сили та напрямку зв'язку.

Статистична обробка даних проводилася з використанням персонального комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення (MS EXCEL, STATISTICA 10.0), що забезпечило автоматизацію розрахунків і коректність статистичних процедур.

Результати та їх обговорення

Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають помірні, помітні та сильні зв'язки з когнітивними характеристиками (табл.1).

Дослідження показали, що латентний період простої зорово-моторної реакції має помірний прямий кореляційний зв'язок з продуктивністю тесту «Прогресивні матриці Равена» ($r=0,49$), помітний прямий кореляційний зв'язок з точністю тесту «Прогресивні матриці Равена» ($r=0,50$) та помітний прямий кореляційний зв'язок з ефективністю тесту «Прогресивні матриці Равена» ($r=0,55$). Тобто, на підставі отриманих даних можна зробити висновок,

що латентний період простої зорово-моторної реакції має зв'язок з якісними і кількісними показниками загального інтелекту людини.

Стабільність виконання тесту простої зорово-моторної реакції має прямі помірні кореляційні зв'язки з швидкістю тесту «Прогресивні матриці Равена» ($r=0,49$); прямі помітні кореляційні зв'язки з кількісними показниками тесту «Встановлення закономірностей», який визначає рівень загальних розумових здібностей: прямий помітний зв'язок з продуктивністю ($r=0,54$) та прямий помітний зв'язок зі швидкістю ($r=0,63$).

Стабільність виконання тесту простої зорово-моторної реакції має зворотні помітні та сильні кореляційні зв'язки з показниками тесту «Порівняння чисел», який визначає характеристики «елементарних» інформаційних процесів оперативного мислення: сильний зворотній зв'язок з ефективністю тесту ($r=-0,83$); сильний зворотній зв'язок з латентним часом відповіді ($r=-0,84$); помітний зворотній зв'язок зі стабільністю ($r=-0,64$).

Аналіз кореляційних зв'язків показників простої зорово-моторної реакції з когнітивними тестами дозволяє зробити висновок, що наявність негативного зв'язку з показниками відносно «простих» розумових операцій (тест «Порівняння чисел») обумовлений тим, що для показників ефективності, латентного періоду реакції та стабільності тесту «Порівняння чисел» високому розвитку якості (відбитому в найменуванні показника) відповідає низьке цифрове значення показника. Тобто, вирішення простих розумових завдань залежить від якості простої зорово-моторної реакції. Більш складні когнітивні завдання, відображені в тестах «Прогресивні матриці Равена» та «Встановлення закономірностей», окрім швидкої переробки інформації вимагають ще певних розумових операцій (більш тривалих за часом), тому між показниками простої зорово-моторної реакції та показниками складних когнітивних тестів існує прямий кореляційний зв'язок.

Показник стабільності балансу нервових процесів має помірний прямий кореляційний зв'язок ($r=0,49$) з точністю «простих» розумових операцій (тест «Порівняння чисел»).

Показник тренду по збудженню балансу нервових процесів має помірний зворотній зв'язок ($r=-0,49$) зі швидкістю виконання складних когнітивних завдань («Прогресивні матриці Равена») і прямий помірний зв'язок ($r=0,50$) з точністю виконання простих когнітивних завдань (тест «Порівняння чисел»). Нами встановлено, що в групі кваліфікованих фехтувальниць присутня тенденція до переважання гальмівних процесів над процесами збудження, цей факт пояснює наявність зворотного зв'язку зі швидкістю складних когнітивних завдань і точністю простих когнітивних завдань.

Результатами дослідження було встановлено, що у кваліфікованих фехтувальниць швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання (тест «Функціональна рухливість нервових процесів») має помірний кореляційний зв'язок зі швидкістю когнітивних процесів (тест «Прогресивні матриці Равена») ($r=0,47$).

Аналіз результатів дослідження показав, що гранич-



Таблиця 1 - Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик з когнітивними характеристиками фехтувальниць високої кваліфікації

Тест	Показники	Прогресивні матриці Равена				Встановлення закономірностей		Порівняння чисел			
		Продуктивність, кількість завдань	Швидкість, завдання/хв.	Точність, ум.од.	Ефективність, %	Продуктивність, кількість завдань	Швидкість, завдання/хв	Ефективність, мс	Середній латентний час відповіді, мс	Точність, ум.од.	Стабільність, %
Проста зорово-моторна реакція	Латентний період реакції, мс	0,49*	0,19	0,50*	0,55*	0,36	0,11	-0,29	-0,30	-0,17	-0,18
	Стабільність, %	0,38	0,49*	0,24	0,34	0,54*	0,63*	-0,83*	-0,84*	-0,13	-0,64*
Баланс нервових процесів	Стабільність, %	0,06	-0,27	0,31	0,19	0,10	-0,16	-0,10	-0,08	0,49*	-0,32
	Тренд по збудженню, град	-0,27	-0,49*	0,13	-0,06	-0,25	-0,28	0,17	0,20	0,50*	-0,04
Функціональна рухливість нервових процесів	Динамічність, %	0,38	0,47*	0,18	0,32	0,18	0,22	-0,07	-0,08	-0,26	-0,01
	Гранична швидкість, мс	0,01	-0,12	0,11	0,05	0,05	-0,03	-0,41	-0,41	0,01	-0,46*
	Імпульсивність, ум.од.	0,29	0,49*	0,11	0,20	0,24	0,31	-0,04	-0,04	-0,08	0,03
Сила нервової системи	Частота торкань	0,61*	0,57*	0,35	0,52*	0,50*	0,52*	-0,53*	-0,54*	-0,21	-0,41

Примітка 1. * – різниця статистично значуща на рівні $p < 0,05$

на швидкість переробки інформації (тест «Функціональна рухливість нервових процесів») має помірні зворотні кореляційні зв'язки зі стабільністю ($r = -0,46$) простих розумових операцій (тест «Порівняння чисел»).

Дослідження показали, що імпульсивність «Функціональна рухливість нервових процесів» має помірний прямий кореляційний зв'язок зі швидкістю загальних когнітивних здібностей кваліфікованих фехтувальниць (тест «Прогресивні матриці Равена» – ($r = 0,49$)).

Функціональна рухливість нервових процесів, як фундаментальна властивість нервової системи, характеризує швидкість переробки інформації і швидкісні параметри прийняття рішення, що підтверджують результати аналізу кореляційних зв'язків з вирішення когнітивних завдань різної складності.

Аналіз кореляційних зв'язків показників сили нервової системи з когнітивними тестами дозволяє зробити висновок, що частота торкань має помітні прямі та зворотні кореляційні зв'язки з показниками когнітивних тестів.

Показник частоти торкань має прямі помітні зв'язки з продуктивністю ($r = 0,61$), швидкістю ($r = 0,57$) та ефективністю ($r = 0,52$) рівня інтелектуальних здібностей (тест «Прогресивні матриці Равена»).

Показник частоти торкань має прямі помітні зв'язки з продуктивністю ($r = 0,50$) та швидкістю ($r = 0,52$) загальних когнітивних здібностей і вирішення складних когнітивних завдань (тест «Встановлення закономірностей»).

Показник частоти торкань має зворотні помітні зв'язки з ефективністю ($r = -0,53$) та латентним часом прийняття рішення ($r = -0,54$) простих когнітивних завдань (тест «Порівняння чисел»).

Аналіз кореляційних зв'язків між показниками сили нервової системи та когнітивними тестами дозволяє зробити висновок, що частота дотиків, як характеристика середнього реального рівня рухової активності має зв'язок з якісними та кількісними результатами когнітивної діяльності кваліфікованих фехтувальниць, як під час вирішення простих когнітивних завдань так і у розв'язанні складних когнітивних завдань.

Результатами досліджень було встановлено, що у кваліфікованих фехтувальниць присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльнісних стилів ($p < 0,05$).

Латентний період простої зорово-моторної реакції має помірний прямий кореляційний зв'язок з пропускну здатністю стрес-тесту ($r = 0,45$).

Стабільність простої зорово-моторної реакції має прямі та зворотні помітні та помітні кореляційні зв'язки з показниками когнітивно-діяльнісних стилів.

Стабільність ПЗМР корелює з показником концентричності ($r = 0,44$) кольорового тесту Люшера; з показником полenezалежності функціональної асиметрії півкуль головного мозку ($r = 0,47$) та показником стресостійкості стрес-тесту ($r = -0,58$).

Встановлений зворотній помітний кореляційний зв'язок між точність балансу нервових процесів та показником тривоги в кольоровому тесті Люшера ($r = -0,57$), з чого можна зробити висновок, що рівень тривоги негативно впливає на точність визначення положення динамічного об'єкта в просторі та часі на основі безпосередньо доступною зорової інформації (табл. 2).

**Таблиця 2** - Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик з когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих фехтувальниць

Тест	Показники	Кольоровий тест Люшера					Полезалежність			Стрес-тест		
		Втоми, ум.од.	Тривога, ум.од.	Ексцентричність, ум.од.	Концентричність, ум.од.	Автономність, ум.од.	Полезалежність, ум.од.	Лівопівкульне домінування, ум.од.	Функціональна асиметрія, ум.од.	Стресостійкість, ум.од.	Пропускна здатність, сигнал/с	Імпульсивність, ум.од.
Проста зорово-моторна реакція	Латентний період реакції, мс	0,17	-0,03	0,09	0,10	-0,06	0,41	-0,17	0,07	-0,15	0,45*	0,15
	Стабільність, %	0,31	0,06	-0,13	0,44*	0,13	0,47*	0,02	-0,13	-0,58*	0,19	0,19
Баланс нервових процесів	Точність, %	-0,43	-0,57*	0,17	0,13	0,53*	-0,06	-0,19	0,22	0,22	0,07	-0,24
	Стабільність, %	-0,46*	-0,23	-0,11	0,22	0,37	-0,23	-0,43	0,33	0,26	-0,13	-0,23
	Тренд по збудженню, град	-0,41	0,01	-0,34	0,14	0,16	-0,56*	-0,34	0,40	0,60*	-0,20	-0,21
Функціональна рухливість нервових процесів	Динамічність, %	0,01	-0,07	0,29	-0,22	-0,15	0,26	0,44	-0,42	-0,48*	0,39	0,47*
	Пропускна здатність, сигнал/с	-0,15	-0,14	0,50*	-0,40	-0,12	0,15	0,45*	-0,46*	-0,18	0,23	0,35
	Гранична швидкість, мс	-0,05	0,18	-0,27	0,22	0,03	-0,23	-0,58*	0,61*	-0,06	-0,12	-0,23
	Імпульсивність, ум.од.	-0,26	-0,11	0,21	-0,12	-0,04	0,49*	0,14	-0,20	-0,26	0,11	0,49*
Сила нервової системи	Витривалість, град	-0,01	-0,26	0,39	-0,23	-0,07	-0,05	0,53*	-0,41	-0,10	0,07	0,19
	Частота торкань	0,24	0,05	0,20	0,04	-0,15	0,36	0,20	-0,29	-0,81*	0,31	0,42
	Стабільність, %	0,13	0,18	-0,04	-0,26	0,13	0,50*	0,14	-0,25	-0,21	0,39	-0,02

Примітка 1. * – різниця статистично значуща на рівні $p < 0,05$

Встановлений прямий помітний кореляційний зв'язок точності балансу нервових процесів з показником автономності кольорового тесту Люшера ($r=0,53$).

Стабільність балансу нервових процесів має зворотній помітний кореляційний зв'язок з показником втоми кольорового тесту Люшера ($r=-0,46$), що підтверджує наукові дані, про негативний вплив втоми на врівноваженість нервової системи (Iermakov et al., 2016).

Тренд по збудженню балансу нервових процесів має зворотній помітний кореляційний зв'язок з показником полнезалежності функціональної асиметрії півкуль головного мозку ($r=-0,56$).

Тренд по збудженню балансу нервових процесів має прямий помітний кореляційний зв'язок з показником стресостійкості стрес-тесту ($r=0,60$), що свідчить про зв'язок врівноваженості нервових процесів та рівня стресостійкості спортсмена.

Швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання функціональної рухливості нервових процесів має зворотній помітний кореляційний зв'язок зі стресостійкістю стрес-тесту ($r=-0,48$) та прямий помітний кореляційний зв'язок з імпульсивністю стрес-тесту ($r=0,47$).

Пропускна здатність функціональної рухливості нервових процесів характеризує швидкість переробки інфор-

мації і швидкісні параметри прийняття рішення, кореляційний аналіз показав, що пропускна здатність має прямий помітний зв'язок з ексцентричністю кольорового тесту Люшера ($r=0,50$), прямий помітний зв'язок з лівопівкульним домінуванням ($r=0,50$) та зворотній помітний зв'язок з показником функціональної асиметрії ($r=-0,46$).

Гранична швидкість переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів відповідає мінімальному міжсигнальному інтервалу і є зворотнім показником пропускної здатності, тому кореляційні зв'язки з показниками полнезалежності мають різні знаки: так кореляційний зв'язок з лівопівкульним домінуванням має знак мінус і в цілому визначається як зворотній помітний кореляційний зв'язок ($r=-0,58$). Кореляційний зв'язок з функціональною асиметрією має знак плюс і визначається як прямий помітний кореляційний зв'язок ($r=0,60$).

Імпульсивність - як показник домінуючою тенденції до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень і дій в ході виконання тестового завдання в умовах інформаційного перевантаження має прямі помітні кореляційні зв'язки з полнезалежністю ($r=0,49$) та імпульсивністю стрес-тесту ($r=0,49$).

Показник витривалості нервової системи має прямий помітний кореляційний зв'язок з лівопівкульним доміну-



ванням ($r=0,53$).

Показник частоти дотиків тесту на витривалість нервової системи має високий ступінь зворотної кореляції зі стресостійкістю ($r=-0,81$).

Показник стабільності нервової системи має прямий помітний кореляційний зв'язок з полнезалежністю ($r=0,50$).

Аналіз кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками та когнітивно-діяльними стилями дозволяє зробити висновок, що фундаментальні властивості нервової системи мають зв'язок з індивідуальними, стійкими особливостями і характеристиками суб'єкта, що зумовлюють своєрідність стратегій, які він використовує для селекції і переробки інформації, вирішення завдань, навчання і інших видів пізнавальної діяльності.

Дискусія

На актуальність вивчення психофізіологічних характеристик вказує багато дослідників. Показники індивідуально-психологічних особливостей можуть бути використані для прогнозування спортивної обдарованості (Козіна та ін., 2018; Лисогуб та ін., 2019; Подрігалю та ін., 2018; Chernenko et al., 2020), яке можна реалізувати на підставі генетично детермінованих маркерів. Вважається, що генетичні маркери є найбільш інформативними щодо прогнозування індивідуального результату спортивних тренувань (Korobeunikov et al., 2018; Podrigalo et al., 2017). Деякі автори припускають, що адаптивні реакції психофізіологічних та когнітивних функцій у борців зумовлені індивідуально-типологічними особливостями нервової системи (Korobeunikov et al., 2019). Вивчення особливостей нейродинамічних характеристик може надати додаткову інформацію у підвищенні функціональних можливостей елітних спортсменів (Ierimakov et al., 2016). Дослідник вказує на інших вітчизняних і закордонних авторів, які вивчали психофізіологічні характеристики спортсменів у різних видах

спорту за допомогою психофізіологічних тестів оцінювали функціональні можливості та рівень працездатності. Також автори вивчали тактичні особливості у боксерів та пов'язували їх з індивідуально-типологічними характеристиками (Korobeunikov et al., 2020). Дослідники визначали зв'язок психофізіологічних характеристик з гендерними особливостями в командних видах спорту, було встановлено, що особливості психофізіологічного стану у чоловіків та жінок в гандболі проявляються в різних стратегіях обробки інформації (Korobeunikova et al., 2025). Деякі автори вказують на доцільність врахування психофізіологічних можливостей спортсменів для визначення індивідуальних стилів боротьби у єдиноборствах, у спортивних іграх та в інших видах спорту, що дозволяє говорити про типологічні комплекси, які визначають ту чи іншу здатність (Kozina et al., 2020).

Проведені нами дослідження були спрямовані на вивчення психофізіологічних характеристик для контролю і корекції психофізіологічного стану кваліфікованих фехтувальниць та вдосконалення майстерності.

Висновки

Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають помірні, помітні та сильні зв'язки з когнітивними характеристиками ($p<0,05$). Також присутні кореляційні зв'язки між нейродинамічними характеристиками і психоемоційними станами спортсменів, які характеризуються особливостями когнітивно-діяльними стилями ($p<0,05$). Це дозволяє зробити висновок, що нейродинамічні параметри виступають базовим психофізіологічним підґрунтям когнітивної продуктивності та індивідуального стилю діяльності.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. В перспективі подальших досліджень заплановано визначення факторної структури психофізіологічних характеристик кваліфікованих фехтувальниць.

Конфлікт інтересів

Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування

Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Отримано: 10.02.2026; Прийнято: 15.04.2026

Опубліковано: 30.05.2026

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Горбачук, Є., & Кривенцова, І. (2021). Аналіз проблематики навчально-тренувального процесу з підготовки шпажистів. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*, 36-40.
- Кривенцова, І. В., Ширяєв, Д. М., Димар, О. А., & Бойченко, Н. В. (2021). Особливості організації навчально-тренувального процесу з фехтування в Україні та Китаї. *Єдиноборства*, 1(19), 33-46. <https://doi.org/10.15391/ed.2021-1.04>
- Кривенцова, І. В., & Лиманський, П. П. (2020). Динаміка показників результативності бойової діяльності у шпажистів 10-12 років під впливом авторської програми. *Єдиноборства*, 4 (18), 16-24. <https://doi.org/10.15391/ed.2021-1.04>

References

- Horbachuk, Ye., & Kryventsova, I. (2021). Analiz problematyky navchalno-treunvalnoho protsesu z pidhotovky shpazhystiv [Analysis of the issues of the educational and training process for training epee fighters]. *Aktualni problemy fizychnoho vykhovannia riznykh verstv naselennia* [Current problems of physical education of different segments of the population], 36-40. [in Ukrainian]
- Kryventsova, I. V., Shyriaiev, D. M., Dymar, O. A., & Boychenko, N. V. (2021). Osoblyvosti orhanizatsii navchalno-treunvalnoho protsesu z fektuvannia v Ukraini ta Kytai [Peculiarities of organizing the educational and training process in fencing in Ukraine and China], *Yedynoborstva* [Martial arts], 1(19), 33-46. <https://doi.org/10.15391/ed.2021-1.04> [in Ukrainian]



doi.org/10.15391/ed.2020-4.02

- Москаленко, Н. В., Афанасьев, С. М., Долбишева, Н. Г. та ін. (2023). Оцінка властивостей нервової системи у юних спортсменів-єдиноборців. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 5 (164), 16–19. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5\(164\).03](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).03)
- Подригало, О., Борисова, О., & Подригало, Л. (2021). Обґрунтування та аналіз концептуальної моделі прогнозу успішності спортсменів єдиноборств на етапах базової підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 1, 3–8. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1>
- Улан, А., & Шинкарук, О. (2019). Функціональна асиметрія у спорті: особливості прояву та підходи до використання в процесі орієнтації підготовки фехтувальників. *Наука в олімпійському спорті*, 1, 24–35. https://doi.org/10.32652/olympic2019.1_4
- Шинкарук, О. А., & Улан, А. М. (2021). *Функціональна асиметрія і орієнтація підготовки фехтувальників: монографія*. Олімпійська література, Київ.
- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., Korobeynikova, I., Mishchenko, V., & Kostuchenkova, L. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621–1627. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03221>
- Ferreira, J. S. (2023). Decision making and martial arts. *International Journal of Operational Research*, 48 (4), 467–493. <https://doi.org/10.1504/IJOR.2023.135497>
- Iermakov, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Kamaev, O. (2016). Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 433–439. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02067>
- Korobeynikova L, Akramov J, Matkarimov R, Korobeynikov G, Mambetnazarov I, Ulizko V, Raximov V, & Aliyev I. (2025). Gender features of psychophysiological state in handball players. *Health, sport, rehabilitation*, 11(4), 6–16. <https://doi.org/10.58962/HSR.2025.1276>
- Korobeynikov, G., Cynarski, W. J., Kokun, O., & Sergienko, U. (2021). Link between neurodynamics and cognitive functions among athletes practicing different martial arts. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 16:1, 8–10.
- Korobeynikov, G., Shtanagey, D., Ieremenko, N., Aksiutin, V., Danko, T., Danko, G., Goletc, A., Korobeynikova, L., Maximovich, N., Dudorova, L., Kolumbet, A. (2020). Evaluation of the speed of a complex visual-motor response in highly skilled female boxers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1734–1739. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04235>
- Kozina, Z., Chebanu, O., Repko, O., Kozin, S., & Osiptsov, A. (2018). Influence of typological features of the nervous system on individual performance in running for short distances in athletes with visual impairment on the example of an elite athlete. *Physical Activity Review*, 6, 266–278. <https://doi.org/10.16926/par.2018.06.31>
- Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., & Korol, S. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 648–655. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02097>
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Romanenko, V., Rovnaya, O., Tropin, Y., Goloha, V., & Halashko, O. (2019). Psychophysiological features of athletes practicing different styles of martial arts - the comparative analysis. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8 (1), 84–91. <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i1.299>
- Smith, J. E. (2003). *Foil Fencing. The techniques and tactics of modern foil*
- Kryventsova, I. V., & Lymanskyi, P. P. (2020). Dynamika pokaznykiv rezultativnosti boiovoi dialnosti u shpazhystiv 10-12 rokov pid vplyvom avtorskoi prohramy [Dynamics of combat performance indicators in 10-12 year old fencers under the influence of the author's program]. *Yedynoborstva* [Martial arts], 4(18), 16–24. <https://doi.org/10.15391/ed.2020-4.02> [in Ukrainian]
- Moskalenko, N. V., Afanasiev, S. M., Dolbysheva, N. H. ta in. (2023). Otsinka vlastyvostei nervovoi systemy u yunyh sportsmeniv-yedynoborstiv [Evaluation of the properties of the nervous system in young single-sport athletes]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)* [Scientific hours of the NPU named after M. P. Drahomanova. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sport)], 5(164), 16–19. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5\(164\).03](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.5(164).03) [in Ukrainian]
- Podrihalo, O., Borysova, O., & Podrihalo L. (2021). Obgruntuvannya ta analiz kontseptualnoi modeli prohnozu uspishnosti sportsmeniv yedynoborstv na etapakh bazovoi pidhotovky [Substantiation and analysis of the conceptual model of predicting the success of martial arts athletes at the stages of basic training]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu* [Theory and methods of physical education and sports], 1, 3–8. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.1> [in Ukrainian]
- Ulan, A. & Shynkaruk, O. (2019). Funktsionalna asymetriia u sporti: osoblyvosti proiavu ta pidkhody do vykorystannia v protsesi orientatsii pidhotovky fekhтуvalnykiv [Functional asymmetry in sports: features of manifestation and approaches to its use in the process of orientation of fencers' pedagogy]. *Nauka v olymпыiskom sporte* [Science in Olympic sports], 1, 24-35 https://doi.org/10.32652/olympic2019.1_4 [in Ukrainian]
- Shynkaruk, O. A., & Ulan, A. M. (2021). *Funktsionalna asymetriia i orientatsiia pidhotovky fekhтуvalnykiv: monografiia* [Functional asymmetry and orientation of the fencing pedagogy: monograph]. Olimpiiska literatura, Kyiv [in Ukrainian]
- Chernenko, N., Lyzohub, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Syvash, I., Korobeynikova, L., Korobeynikova, I., Mishchenko, V., & Kostuchenkova, L. (2020). Relation between typological characteristics of nervous system and high sport achieving of wrestlers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1621–1627. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03221>
- Ferreira, J. S. (2023). Decision making and martial arts. *International Journal of Operational Research*, 48 (4), 467–493. <https://doi.org/10.1504/IJOR.2023.135497>
- Iermakov, S., Podrigalo, L., Romanenko, V., Tropin, Y., Boychenko, N., Rovnaya, O., & Kamaev, O. (2016). Psycho-physiological features of sportsmen in impact and throwing martial arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 433–439. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02067>
- Korobeynikova L, Akramov J, Matkarimov R, Korobeynikov G, Mambetnazarov I, Ulizko V, Raximov V, & Aliyev I. (2025). Gender features of psychophysiological state in handball players. *Health, sport, rehabilitation*, 11(4), 6–16. <https://doi.org/10.58962/HSR.2025.1276>
- Korobeynikov, G., Cynarski, W. J., Kokun, O., & Sergienko, U. (2021). Link between neurodynamics and cognitive functions among athletes practicing different martial arts. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 16:1, 8–10.
- Korobeynikov, G., Shtanagey, D., Ieremenko, N., Aksiutin, V., Danko, T., Danko, G., Goletc, A., Korobeynikova, L., Maximovich, N., Dudorova, L., Kolumbet, A. (2020). Evaluation of the speed of a complex visual-motor response in highly skilled female boxers. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1734–1739. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04235>
- Kozina, Z., Chebanu, O., Repko, O., Kozin, S., & Osiptsov, A. (2018). Influence of typological features of the nervous system on individual performance in running for short distances in athletes with visual impairment on the example of an elite athlete. *Physical Activity Review*, 6, 266–278. <https://doi.org/10.16926/par.2018.06.31>
- Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., & Korol, S. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 648–655. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.02097>
- Podrigalo, L., Iermakov, S., Romanenko, V., Rovnaya, O., Tropin, Y., Goloha, V., & Halashko, O. (2019). Psychophysiological features of athletes practicing different styles of martial arts - the comparative analysis. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8 (1), 84–91. <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i1.299>
- Smith, J. E. (2003). *Foil Fencing. The techniques and tactics of modern foil*



fencing. Chichester: Summers's dale Publishers Ltd, 176 p.

- Stanković, M., & Nešić, M. (2020). Functional brain asymmetry for emotions: psychological stress-induced reversed hemispheric asymmetry in emotional face perception. *Experimental Brain Research*, 238(11), 2641-51. <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05920-w>
- Xiang-Qian, Xu, Korobeinikova, L., Xu Li, Mischuk, D., Korobeinikov, G., Wei Han, & 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>
- Yukhymenko, L., Makarchuk, M., Ieremenko, N., Korobeinikova, L., Korobeinikov, G. et al. (2019). Links between system of information processing in brain and heart rate among athletes with different individual-typological characteristic. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 1041–1047. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s3150>
- <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i1.299>
- Smith, J. E. (2003). *Foil Fencing. The techniques and tactics of modern foil fencing*. Chichester: Summers's dale Publishers Ltd, 176 p.
- Stanković, M., & Nešić, M. (2020). Functional brain asymmetry for emotions: psychological stress-induced reversed hemispheric asymmetry in emotional face perception. *Experimental Brain Research*, 238(11), 2641-51. <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05920-w>
- Xiang-Qian, Xu, Korobeinikova, L., Xu Li, Mischuk, D., Korobeinikov, G., Wei Han, & 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>
- Yukhymenko, L., Makarchuk, M., Ieremenko, N., Korobeinikova, L., Korobeinikov, G. et al. (2019). Links between system of information processing in brain and heart rate among athletes with different individual-typological characteristic. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 1041–1047. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s3150>

Відомості про авторів / Information about the Authors

Мишчук Діана Миколаївна:

кандидат наук фізичного виховання і спорту, доцент; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»: вул. Верхньокличова 26/1, м. Київ, 03056, Україна.

<https://orcid.org/0000-0001-5920-9421>,
diana.mischuk9@gmail.com

Diana Mishchuk:

Phd (Physical Education and Sport), Associate Professor; Igor Sikorsky National Technical University of Ukraine: street Verkhnohlyuchova 26/1, Kyiv, 03056, Ukraine.

Цзоу Тяньхао:

аспірант кафедри спортивних единоборств та силових видів спорту; Національний університет фізичного виховання і спорту України: вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 01033, Україна.

<https://orcid.org/0009-0006-0024-0823>,
Zou_Tianhao@gmail.com

Zou Tianhao:

Postgraduate student of the Department of Martial Arts and Power Sports; National University of Physical Education and Sport of Ukraine: Street Physical Education, Kyiv, 01033, Ukraine.