

Особливості прояву кореляційних зв'язків між психофізіологічними показниками у групах кваліфікованих баскетболістів

Сюй Лі¹, Міщук Діана Миколаївна²

¹Національний університет фізичного виховання і спорту

²Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Анотація. У кваліфікованих спортсменів, що займаються ігровими видами спорту при досягненні високого рівня тренуваності підвищення спортивного результату переважно може здійснюватися за рахунок покращення техніко-тактичної майстерності та врахування індивідуальних особливостей психофізіологічних функцій, які дозволяють розкрити та реалізувати внутрішні резерви спортсмена без шкоди для здоров'я. **Мета досліджень** – встановлення кореляційних зв'язків між показниками різних психофізіологічних станів кваліфікованих баскетболістів. Дослідження проводилися з використанням комп'ютерного комплексу «Мультиспсихометр-05». Групі кваліфікованих баскетболістів (n=13) запропоновано виконання ряду тестів для визначення нейродинамічних та когнітивних характеристик, актуального психічного стану за допомогою тесту колірних виборів, діяльнісних генетично-детермінованих складових успішності кваліфікованих баскетболістів. За результатами наукових досліджень було виявлено, що високий рівень тривоги гальмує швидкість аферентної частини реакції; висока працездатність та низький рівень стомленості сприяють якісному виконанню тесту на просту реакцію. Аналіз кореляційних зв'язків між балансом нервових процесів та актуальним психічним станом кваліфікованих баскетболістів показав, що тривога, як перша стадія прояву стресу впливає на оптимізацію сприйняття та якість виконання тесту на визначення складної реакції; стабільність складної реакції залежить від рівня тривоги та особистісних характеристик (концентричності, ексцентричності та переважання ерготропного/трофотропного тону) спортсмена; динаміка активації балансу нервових процесів частково залежить від прояву працездатності, ступеня суб'єктивного відчуття комфорту та залежності від зовнішніх впливів; актуальний психічний стан спортсмена впливає на тенденції до випереджальних або запізнюючих дій під час виконання тесту на визначення складної реакції; під час оволодіння навичками виконання нового завдання на тлі зниженої працездатності та підвищеної тривоги долучаються компенсаторні механізми; актуальний психічний стан має вплив на швидкість сприйняття та переробку інформації, що надходить безперервно; висока швидкість простої зорово-моторної реакції позитивно впливає на кількісні та якісні показники когнітивної діяльності та певною мірою задіяна у формуванні когнітивних здібностей апробованих баскетболістів. **Висновки:** нейродинамічні характеристики, які є генетично детермінованими та такими, що мало змінюються в онтогенезі мають вплив на формування когнітивних здібностей та когнітивно-діяльнісних стилів кваліфікованих баскетболістів.

Ключові слова: складові успішності спортсменів; кваліфіковані баскетболісти; нейродинамічні характеристики; когнітивні характеристики; когнітивно-діяльнісні стилі; полнезалежність; мотивація; агресія.

Вступ. Сучасний баскетбол набув всесвітньої популярності та має низку прихильників по всьому світу (Анікеєнко, 2021; Козина, et al., 2015). Водночас, він вимагає від спортсменів вміння швидко

приймати ефективні рішення при різних ігрових ситуаціях, обирати доцільні ігрові прийоми, бути здатним раціонально виконувати прийоми з врахуванням низки параметрів, таких як: час виконання прийому, просторові характеристика, сила м'язових зусиль і т. (Безмылов, 2010; Борисова, et al. 2019; Дьоміна, & Чен Пен

2022). Водночас, спортсмен має не лише швидко виконувати технічні прийоми, але й аналізувати отриманий результат, при цьому враховуючи дії суперників та бути готовим в будь-який момент до виконання наступного техніко-тактичного завдання (Горго, et al. 2005; Коробейников, et al. 2022; Макаренко, & Лизогуб, 2011; Федорчук, et al. 2020).

Одним з основних завдань науковців та тренерів у роботі з кваліфікованими та висококваліфікованими спортсменами є вдосконалення системи спортивної підготовки, зокрема у баскетболістів (Hoffman, & Maresh, 2000; Vaez Mousavi, & Mokhtari, 2022), на основі сформованого в процесі багаторічної підготовки рівня тренуваності для отримання високого спортивного результату (Борисова, et al. 2019; Латишев, et al. 2019; Sychev, et al. 2017; Wu, et al. 2022). Водночас, функціональний стан, який сформувався під впливом багаторічного тренувального процесу, складається з багатьох різних компонентів які у своїй сукупності власне і забезпечують високий рівень тренуваності та є основою високих спортивних результатів (Коробейников, et al., 2017; Коробейников, et al. 2021; Улан, & Шинкарук, 2019). До основних компонентів функціонального стану спортсмена, які впливають на результат, можна віднести: фізичну працездатність, функціональну підготовленість, загальні адаптивні можливості спортсмена, рівень функціонування різних систем та органів, фізичний розвиток, рівень техніко-тактичної майстерності, психічний та психофізіологічний стан і т. д (Федорчук, et al. 2020; Хекхаузен, 2003; Korobeinikova, et al., 2020; Wu, et al. 2022).

У кваліфікованих та висококваліфікованих спортсменів, що займаються ігровими видами спорту (зокрема баскетболом) та єдиноборствами при досягненні високого рівня тренуваності підвищення спортивного результату здебільшого може здійснюватися за рахунок покращення техніко-тактичної майстерності та врахування індивідуальних особливостей

психофізіологічних функцій, які дозволяють розкрити та реалізувати внутрішні резерви спортсмена без шкоди для здоров'я (Безмылов, 2010; Борисова, et al., 2019; Дьоміна, & Чен, 2022; Коробейников, et al., 2017; Улан, & Шинкарук, 2019; Федорчук, et al., 2020). Даний факт пов'язаний з тим, що при розвитку високого рівня тренуваності спортсмени практично досягають максимуму своїх фізичних можливостей, працюючи на межі власних зусиль. Часто, збільшення тренувальних навантажень на даному етапі практично не ефективно і може призвести до виникнення прихованої втоми, а потім – перенапруження II типу, яке фактично не проявляється за клінічними симптомами і без подальшого коригування тренувального процесу призводить до зриву адаптаційних можливостей, відсутності спортивного результату, травм та низки інших негативних для організму спортсмена та його кар'єри наслідків (Борисова, et al., 2019; Дьоміна, & Чен 2022; Коробейников, et al. 2022; Коробейников, et al., 2017; Федорчук, 2020).

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Робота відповідає Зведеному плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. 2.9 «Мобілізація особистісного ресурсу суб'єктів спортивної діяльності засобами психолого-педагогічного супроводу» (номер державної реєстрації 0121U108290).

Мета досліджень – встановлення кореляційних зв'язків між показниками різних психофізіологічних станів кваліфікованих баскетболістів.

Завдання роботи:

1. визначити рівень кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками та когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих баскетболістів;
2. визначити рівень кореляційних зв'язків між нейродинамічними та когнітивними характеристиками кваліфікованих баскетболістів;

3. визначити рівень кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками та рівнем діяльнісних генетично-детермінованих складових успішності кваліфікованих баскетболістів;

Матеріал та методи дослідження.

Дослідження проводилися з використанням апаратно-програмного комп'ютерного комплексу «Мультиспихометр-05». Групі кваліфікованих баскетболістів (n=13) запропоновано виконання ряду тестів для визначення нейродинамічних та когнітивних характеристик, актуального психічного стану за допомогою тесту колірних виборів, діяльнісних генетично-детермінованих складових успішності кваліфікованих баскетболістів.

Для оцінки взаємозв'язків різних психофізіологічних показників баскетболістів в нашій роботі ми використовували коефіцієнт рангової кореляції за Спірменом (ρ), так як показники в вибірці не відповідають нормальному закону розподілу.

Математично-статистична обробка отриманих результатів дослідження виконувалася з використанням комп'ютерних пакетів прикладних програм MS Excel і «Statistica 10.0».

Результати дослідження та їх обговорення. Результати кореляційних зв'язків між нейродинамічними характеристиками та показниками актуального психічного стану представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки нейродинамічних характеристик з когнітивно-діяльними стилями кваліфікованих баскетболістів

Тест	показники	Тест кольорових виборів								
		працездатність, ум. од.	стомленість, ум. од.	тривога, ум. од.	відхилення від аутогенної норми, ум. од.	ексцентричність, ум. од.	концентричність, ум. од.	вегетативний коефіцієнт, ум. од.	гетерономність, ум. од.	автономність, ум. од.
ПЗМР	латентний період реакції, мс	-0,05	-0,15	-0,58*	-0,21	0,25	0,04	-0,17	-0,07	-0,05
	стабільність, %	-0,44*	-0,42*	-0,13	0,12	-0,16	-0,19	-0,06	-0,16	-0,16
БНП	точність, %	-0,06	-0,28	-0,61*	-0,07	0,05	0,32*	-0,08	-0,13	0,17
	стабільність, %	0,18	0,05	-0,50*	-0,33	0,72*	-0,03	-0,35*	-0,14	-0,24
	збудження, ум.од	0,53*	-0,30	-0,27	-0,51*	0,09	0,09	-0,27	0,38*	0,06
	тренд по збудженню, град	0,37*	-0,22	-0,50*	-0,68*	0,35*	0,34*	-0,19	-0,08	-0,04
ФРНП	динамічність, %	-0,49*	-0,22	0,43*	0,21	-0,51*	-0,67*	0,30	-0,33*	-0,22
	пропускна здатність, сигнал/с	-0,22	-0,16	0,36*	-0,06	-0,21	-0,80*	0,33	-0,48*	-0,63*
	гранична швидкість переробки інформації, мс	-0,02	-0,30	-0,56*	-0,13	0,26	0,09	-0,26	-0,06	-0,05
	імпульсивність, ум.од	0,13	0,32*	0,22	0,13	0,02	0,09	0,14	-0,20	0,38*

*Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значущий на рівні $p < 0,05$*

ПЗМР - Проста зорово-моторна реакція; БНП - Баланс нервових процесів; ФРНП – Функціональна рухливість нервових процесів

Аналіз отриманих результатів кореляційних зв'язків свідчить, що нейродинамічні характеристики мають сильні, помітні та помірні зв'язки з

показниками, що свідчать про психічний стан спортсменів ($p < 0,05$).

Дослідження показали, що зворотній кореляційний зв'язок присутній

між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та тривогою ($\rho=-0,58$). Зворотній зв'язок кореляції обумовлений тим, що високі значення латентного періоду реакції свідчать про низький рівень швидкості сприйняття сигналів. Таким чином, можна стверджувати, що високий рівень тривоги гальмує швидкість аферентної частини реакції.

Стабільність виконання тесту ПЗМР має помірні зворотні кореляційні зв'язки з працездатністю ($\rho=-0,44$) та стомленістю ($\rho=-0,42$). Зворотній зв'язок кореляції можна пояснити тим, що низькі значення стабільності свідчать про високий рівень цього показника. Тобто, висока працездатність та низький рівень стомленості сприяють якісному виконанню тесту.

Аналіз кореляційних зв'язків між балансом нервових процесів та актуальним психічним станом кваліфікованих баскетболістів показав, що точність виконання тесту має помітний зворотній зв'язок з рівнем прояву тривоги ($\rho=-0,61$) та прямий помітний зв'язок з показником концентричності ($\rho=0,32$). Можна зробити висновок, що тривога, як перша стадія прояву стресу впливає на оптимізацію сприйняття та якість виконання тесту на визначення складної реакції. Показник стабільності реакції на об'єкт, що рухається має помітний зворотній зв'язок з рівнем прояву тривоги ($\rho=-0,50$), високий ступінь кореляції з ексцентричністю ($\rho=0,72$) та прямий помітний зв'язок з вегетативним коефіцієнтом ($\rho=0,32$).

Тобто, стабільність складної реакції залежить від актуального стану (рівня тривоги) та особистісних характеристик (концентричності, ексцентричності та переважання ерготропного/трофотропного тону) спортсмена.

Кореляційний аналіз між рівнем активації та показниками тесту кольорових виборів показав наявність помірних та помітних кореляційних зв'язків. Між рівнем збудження (активації) та працездатністю зафіксовано прямий помітний зв'язок ($\rho=0,53$), зворотній помітний зв'язок присутній з відхиленням від аутогенної норми ($\rho=-0,51$) та прямий

помірний зв'язок з гетерономністю ($\rho=0,38$). Це означає, що динаміка рівня активації протягом виконання тесту частково залежить від прояву працездатності, ступеня суб'єктивного відчуття комфорту та залежності від зовнішніх впливів.

Показник тренду по збудженню має прямі та зворотні кореляційні зв'язки з працездатністю ($\rho=0,37$), тривогою ($\rho=-0,50$), відхиленням від аутогенної норми ($\rho=-0,68$), ексцентричністю ($\rho=0,35$) та концентричністю ($\rho=0,34$). За даних показників можна зробити висновок, що актуальний психічний стан спортсмена (а саме, рівень працездатності та тривоги, ступінь емоційного комфорту та ступінь залежності від зовнішніх впливів) впливає на тенденції до випереджальних або запізнюючих дій під час виконання тесту на визначення складної реакції.

Кореляційний аналіз показників функціональної рухливості нервових процесів з актуальним психічним станом показав, що швидкість оволодіння навичкою виконання нового завдання має помірні та помітні кореляційні зв'язки. Помірний зворотній кореляційний зв'язок існує між динамічністю та працездатністю ($\rho=-0,49$). Помірний прямий кореляційний зв'язок присутній між динамічністю та тривогою ($\rho=0,43$). Помірний зворотній кореляційний зв'язок існує між динамічністю та гетерономністю.

Також визначено, що між динамічністю та ексцентричністю ($\rho=-0,51$) і концентричністю ($\rho=-0,67$) присутній помітний зворотній кореляційний зв'язок. Такі дані можна пояснити тим, що під час оволодіння навичками виконання нового завдання на тлі зниженої працездатності та підвищеної тривоги долучаються компенсаторні механізми.

Пропускна здатність або кількість сигналів, опрацьованих в одиницю часу функціональної рухливості нервових процесів має помірні, помітні та високі кореляційні зв'язки з показниками актуального психічного стану апробованих баскетболістів. Присутній помітний прямий зв'язок між пропусковою здатністю

та рівнем тривоги ($\rho=0,36$), вегетативним коефіцієнтом ($\rho=0,33$). Зафіксовано помірний зворотній зв'язок між пропускою здатністю та гетерономністю ($\rho=-0,48$), також існує помітний зворотній зв'язок між пропускою здатністю та автономністю ($\rho=-0,63$). Наявний високий зворотній кореляційний зв'язок між між пропускою здатністю та концентричністю ($\rho=-0,80$). Можна зробити висновок, що актуальних психічний стан має вплив на швидкість сприйняття та переробку інформації, що надходить безперервно.

Натомість, показник граничної швидкості переробки інформації, яка відповідає мінімальному міжсигнальному інтервалу і є зворотнім зв'язком до пропускової здатності, має помітний

зворотній зв'язок з рівнем прояву тривоги ($\rho=-0,56$).

Імпульсивність, як показник домінуючою тенденції або до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень і дій в ході виконання тестового завдання в умовах інформаційного перевантаження або до здійснення більш обережних і точних дій, в тому числі ціною ігнорування частини інформації демонструє прямі помірні кореляційні зв'язки з рівнем стомленості ($\rho=0,32$) та автономністю ($\rho=0,38$).

Кореляційних аналіз між неродинамічними характеристиками та когнітивними здібностями показав наявність помірних, помітних та високих кореляційних зв'язків (табл 2).

Таблиця 2

Взаємозв'язки нейродинамічних та когнітивних характеристик кваліфікованих баскетболістів, (n=13)

Тест	Показники	Пам'ять на слова				Встановлення закономірностей				Прогресивні матриці Равена			
		продуктивність, сигнал	швидкість, сигнал/хв	точність, ум.од.	ефективність, %	продуктивність, сигнал	швидкість, сигнал/хв	точність, ум.од.	ефективність, %	продуктивність, сигнал	швидкість, сигнал/хв	точність, ум.од.	ефективність, %
СМР	латентний період реакції, мс	0,23	0,26	-0,19	-0,59*	0,02	0,21	-0,07	-0,03	-0,75*	0,66*	-0,49*	-0,59*
	стабільність, %	0,22	0,37*	0,06	-0,29	-0,15	0,33*	-0,24	-0,20	-0,57*	0,50*	-0,39*	-0,42*
БНП	точність, %	0,36*	0,48*	0,09	-0,17	0,17	-0,22	0,26	0,21	-0,25	0,51*	0,12	-0,17
	стабільність, %	0,41*	-0,14	-0,05	-0,27	0,52*	-0,12	0,43*	0,48*	-0,20	0,30	-0,14	-0,19
	збудження, ум.од	-0,24	0,46*	0,27	-0,33*	-0,08	0,34*	-0,34*	-0,24	-0,53*	0,67*	0,11	-0,26
ФРНП	тренд по збудженню, град	0,29	-0,18	-0,11	-0,21	0,55*	-0,21	0,49*	0,54*	-0,07	-0,07	0,08	0,07
	динамічність, %	-0,13	0,22	0,39*	0,13	0,15	-0,18	0,18	0,16	0,25	-0,07	0,29	0,07
	пропускна здатність, сигнал/с	-0,23	-0,13	0,24	0,11	0,40*	0,01	0,24	0,32*	0,40*	-0,50*	0,13	0,16
	гранична швидкість переробки інформації, мс	0,31*	0,34*	0,02	-0,38*	0,00	0,26	-0,14	-0,09	-0,65*	0,71*	-0,35*	-0,42*
	імпульсивність ум.од	0,19	-0,61*	0,26	0,46*	0,08	-0,48*	0,16	0,12	0,45*	-0,37*	0,25	0,50*

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значущий на рівні $p < 0,05$

ПЗМР - Проста зорово-моторна реакція; БНП - Баланс нервових процесів; ФРНП – Функціональна рухливість нервових процесів

Латентний період простої зорово-моторної реакції має зворотній помітний зв'язок з ефективністю виконання тесту на

визначення особливостей прояву вербальної пам'яті ($\rho=-0,59$).

Також латентний період простої зорово-моторної реакції має кореляційні зв'язки з усіма показниками тесту, який призначено для вивчення деяких особливостей процесу мислення (активності, кмітливості) і оперативної пам'яті (Прогресивні матриці Равена):

- помірний зворотній зв'язок з точністю ($\rho=-0,49$);
- помітний зворотній зв'язок з ефективністю ($\rho=-0,59$);
- помітний прямий зв'язок зі швидкістю ($\rho=0,66$);
- високий зворотній зв'язок з продуктивністю ($\rho=-0,75$).

Переважає більшість зворотніх кореляційних зв'язків пояснюється тим, що низькі значення латентного періоду реакції свідчать про високий рівень аферентної частини сприйняття інформації, тобто висока швидкість простої зорово-моторної реакції позитивно впливає на кількісні та якісні показники когнітивної діяльності.

Стабільність простої зорово-моторної реакції має помірні прямі зв'язки зі швидкістю виконання тесту на вербальну пам'ять ($\rho=0,37$); зі швидкістю перекодування невербальних символів у вербальні в тесті «Встановлення закономірностей» ($\rho=0,33$). Також показник стабільності простої зорово-моторної реакції має кореляційні зв'язки з усіма показниками тесту «Прогресивні матриці Равена»:

- помірний зворотній зв'язок з точністю ($\rho=-0,39$);
 - помірний зворотній зв'язок з ефективністю ($\rho=-0,42$);
 - помірний прямий зв'язок зі швидкістю ($\rho=0,50$);
 - помітний зворотній зв'язок з продуктивністю ($\rho=-0,57$).
- На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що проста зорово-моторна реакція певною мірою задіяна у формуванні когнітивних здібностей апробованих баскетболістів.

Аналіз кореляційних зв'язків між балансом нервових процесів та когнітивними здібностями показав наявність помірних та помітних зв'язків. Точність БНП помірно корелює з показниками продуктивністю ($\rho=0,36$) та

швидкістю ($\rho=0,48$) тесту на вербальну пам'ять; також має прямий помітний зв'язок зі швидкістю тесту «Прогресивних матриць Равена» ($\rho=0,51$).

Натомість стабільність виконання тесту «Реакція на об'єкт, що рухається» демонструє прямий помірний зв'язок з продуктивністю ($\rho=0,41$) тесту на вербальну пам'ять, також має прямі помірні зв'язки з точністю ($\rho=0,43$) та ефективністю ($\rho=0,48$) тесту «Встановлення закономірностей». Між стабільністю тесту «Реакція на об'єкт, що рухається» та продуктивністю тесту «Встановлення закономірностей» визначено наявність прямого помітного зв'язку ($\rho=0,52$).

Між рівнем збудження (рівень активації) балансу нервових процесів та когнітивними процесами встановлені помірні та помітні кореляційні зв'язки:

Рівень активації має помірний прямий кореляційний зв'язок зі швидкістю ($\rho=0,46$) та ефективністю ($\rho=0,33$) виконання тесту на вербальну пам'ять «Пам'ять на слова»;

Рівень активації має помірний прямий кореляційний зв'язок зі швидкістю ($\rho=0,34$) і помітний зворотній кореляційний зв'язок з точністю ($\rho=-0,34$) перекодування невербальних символів у вербальні в тесті «Встановлення закономірностей»;

Рівень активації має помірний зворотній кореляційний зв'язок з продуктивністю ($\rho=-0,53$) та помітний прямий кореляційний зв'язок зі швидкістю ($\rho=0,67$) прогресивних матриць Равена.

Кореляційний аналіз засвідчив наявність прямих помірних і помітних кореляційних зв'язків між трендом по збудженню та показниками тесту на особливість когнітивного мислення «Встановлення закономірностей». Встановлено прямий помірний зв'язок з точністю ($\rho=0,49$) та прямі помітні зв'язки з продуктивністю ($\rho=0,55$) і ефективністю ($\rho=0,54$).

Вивчення кореляційних зв'язків між функціональною рухливістю нервових процесів та когнітивної діяльності показало, що присутні прямі та зворотні помірні та помітні зв'язки.

Швидкість формування навичок в процесі виконання нового завдання має прямі помірні зв'язки з точністю виконання тесту на вербальну пам'ять ($\rho=0,39$).

Пропускна здатність (кількість сигналів, опрацьованих в одиницю часу) функціональної рухливості нервових процесів демонструє прямі помірні кореляційні зв'язки з показниками, які визначають рівень загальних когнітивних характеристик: продуктивність ($\rho=0,40$) та ефективність ($\rho=0,32$) перекодування невербальної інформації; продуктивність ($\rho=0,40$) та швидкість ($\rho=0,50$) стратегії сприйняття і переробки інформації, вирішення завдань, навчання.

Гранична швидкість переробки інформації функціональної рухливості нервових процесів має прямі та зворотні кореляційні зв'язки з показниками когнітивної діяльності. Прямі помірні зв'язки спостерігаються з продуктивністю ($\rho=0,31$) та швидкістю ($\rho=0,34$); зворотні помірні зв'язки з ефективністю ($\rho=-0,38$) вербальної пам'яті.

З показниками тесту «Прогресивні матриці Равена», які дають уявлення про особливості сприйняття і переробки невербальної інформації, вирішення завдань, навчання, відмічена наявність кореляційних зв'язків між граничною швидкістю переробки інформації та продуктивністю ($\rho=-0,65$), точністю ($\rho=-0,35$) та ефективністю ($\rho=-0,42$). Високий прямий зв'язок між граничною швидкістю переробки інформації та показником швидкості за тестом «Прогресивні матриці Равена» ($\rho=0,71$) можна пояснити тим, що чим вищий рівень виконання задання на швидкість переробки інформації, тим вищий показник граничної швидкості при виконання складної зорово-моторної реакції.

Імпульсивність як показник домінуючої тенденції або до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень або до здійснення більш обережних і точних дій має зворотні кореляційні зв'язки з швидкістю виконання всіх когнітивних тестів: ($\rho=-0,61$) в тесті на вербальну пам'ять; ($\rho=-0,48$) в тесті на перекодування невербальних символів у

вербальні образи та ($\rho=-0,37$) в тесті на оцінку загальних когнітивних здібностей.

Кореляційний аналіз нейродинамічних особливостей та діяльнісних генетично-детермінованих складових успішності в спорті дає підстави стверджувати про наявність прямих і зворотні кореляційних зв'язків різного ступеня (табл. 3).

Результатами дослідження встановлено присутність кореляційних зв'язків між латентним періодом простої зорово-моторної реакції та:

- лівопівкульовим домінуванням ($\rho=0,32$);
- рівнем мотивації досягнень ($\rho=0,54$);
- фізичною агресією ($\rho=0,51$);
- емоційною агресією ($\rho=-0,32$).

Стабільність ПЗМР корелює полезалежністю ($\rho=0,51$) в тесті «Полезалежність» та вербальною агресією в тесті «Особистісна агресія» ($\rho=-0,34$). Показники балансу нервових процесів демонструють прямі та зворотні кореляційні зв'язки.

Точність БНП має кореляційні зв'язки з:

- ефективністю полезалежності ($\rho=0,41$);
- предметною агресією ($\rho=-0,35$).

Стабільність БНП має зворотні кореляційні зв'язки з:

- рівнем мотивації ($\rho=-0,41$);
- предметною агресією ($\rho=-0,62$);
- аутоагресією ($\rho=-0,39$);
- загальним рівнем агресивності ($\rho=0,49$).

Збудження (рівень активації) БНП корелює з:

- полезалежністю ($\rho=-0,45$);
- функціональною асиметрією ($\rho=0,41$);
- фізичною агресією ($\rho=0,59$).

Функціональна рухливість нервових процесів демонструє помірні кореляційні зв'язки з діяльнісними генетично-детермінованими складовими успішності в спорті.

Динамічність (швидкість оволодіння новими навичками) функціональної рухливості нервових процесів має прямі помірні зв'язки з:

- мотивацією досягнення успіху ($\rho=0,35$);
 - аутоагресією ($\rho=0,48$);
 - особистісною агресивністю ($\rho=0,39$).
- Пропускна здатність (швидкість сприйняття та обробки інформації) має прямі та зворотні помірні зв'язки з:
- полезалежністю ($\rho=-0,42$);
 - ефективністю тесту «Полезалежність» ($\rho=0,38$);
 - емоційною агресією ($\rho=-0,48$);
 - особистісною агресивністю ($\rho=-0,36$).

Таблиця 3

Кореляційні зв'язки нейродинамічних та діяльнісних генетично-детермінованих складових успішності кваліфікованих баскетболістів

Тест	показники	Полезалежність				Мотивація	Особистісна агресія					
		полезалежність, ум. од.	лівопівкульове домінування, ум. од.	функціональна асиметрія, ум. од.	ефективність, мс		мотивація досягнень, ум. од.	вербальна агресія, ум. од.	фізична агресія, ум. од.	предметна агресія, ум. од.	емоційна агресія, ум. од.	аутоагресія, ум. од.
СМР	латентний період реакції, мс	0,04	0,32*	-0,10	0,02	0,54*	0,02	0,51*	-0,20	-0,32*	0,10	0,05
	стабільність, %	0,51*	-0,08	0,25	0,10	0,09	-0,34*	0,23	0,07	0,29	0,25	0,28
БНП	точність, %	-0,02	-0,24	0,11	-0,41*	0,06	0,20	0,27	-0,35*	0,02	0,25	0,17
	стабільність, %	0,21	0,16	-0,13	-0,03	-0,41*	0,01	0,01	-0,62*	-0,04	-0,39*	-0,49*
	збудження, ум.од	-0,45*	0,08	-0,41*	-0,26	0,21	0,01	0,59*	0,21	-0,21	-0,09	0,17
ФРНП	тренд по збудженню, град	-0,22	0,23	-0,39*	-0,13	-0,26	0,02	0,27	0,07	-0,06	-0,28	-0,05
	динамічність, %	0,25	0,05	0,04	-0,19	0,35*	0,20	0,31	-0,27	0,09	0,48*	0,39*
	пропускна здатність, сигнал/с	-0,42*	-0,05	-0,05	0,38*	-0,26	0,05	0,09	-0,05	0,48*	-0,33	-0,36*
	гранична швидкість переробки інформації, мс	0,39*	0,03	-0,07	-0,26	0,30	0,17	0,28	-0,25	0,13	0,47*	0,39*
	імпульсивність, ум.од	0,00	0,08	-0,16	-0,37*	0,26	0,42*	0,25	-0,20	0,11	0,38*	0,41*

Примітка. * – коефіцієнт кореляції статистично значущий на рівні $p < 0,05$

ПЗМР - Проста зорово-моторна реакція; БНП - Баланс нервових процесів; ФРНП – Функціональна рухливість нервових процесів

Гранична швидкість переробки інформації має прямі помірні кореляційні зв'язки з:

- полезалежністю ($\rho=0,39$);
- аутоагресією ($\rho=0,47$);
- особистісною агресивністю ($\rho=0,39$).

Імпульсивність як показник домінуючою тенденції або до генерування спонтанних, швидких, недостатньо підготовлених рішень або до здійснення більш обережних і точних дій має прямі та зворотні кореляційні зв'язки:

- ефективністю тесту «Полезалежність» ($\rho=-0,37$);
- вербальною агресією ($\rho=0,42$);
- аутоагресією ($\rho=0,38$);

– особистісною агресивністю ($\rho=0,41$).

Висновки: За результатами наукових досліджень кореляційних зв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих баскетболістів було виявлено, що:

- нейродинамічні характеристики мають високі, помітні та помірні зв'язки зі психічним станом спортсмена;
- нейродинамічні характеристики мають певний вплив на формування когнітивних здібностей кваліфікованих баскетболістів;

– нейродинамічні характеристики, які є генетично детермінованими та такими, що мало змінюються в онтогенезі мають вплив

на формування когнітивно-діяльнісних стилів спортсменів.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. В перспективі подальших досліджень передбачається визначення структури взаємозв'язків між психофізіологічними показниками кваліфікованих баскетболістів.

Конфлікт інтересів. Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Анікеєнко, Л.В. (2021). Особливості ігрової діяльності студенток-баскетболісток. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*, 2 (130), 9-12. doi: 10.31392/NPU-nc.series.15.2021.2(130).01
- Безмылов, Н.Н. (2010). Обоснование комплекса информативных показателей и определение их приоритетной значимости для отбора квалифицированных баскетболистов в команду. *Физическое воспитание студентов*, 2, 18–23.
- Борисова, О., Нагорна, В., Шутова, С., & Митько, А. (2019). Модельні характеристики психофізіологічного стану висококваліфікованих спортсменів 7 у стресовій ситуації. *Спортивна наука та здоров'я людини*, 1(1), 4-9.
- Горго, Ю.П., Чайченко, Г.М., & Маліков, М.В. (2005). *Прикладна психофізіологія людини: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів*. Запоріжжя: Запорізький національний університет.
- Дьоміна, Ж.Г., & Чен Пен (2022). Зв'язок успішності навчання баскетболу з морфофункціональними та руховими показниками розвитку організму студентів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*, 3К (147) 22, 134-138.
- Козина, Ж.Л., Ягелло, В., & Ягелло, М. (2015). Определение индивидуальных особенностей спортсменов с помощью математического моделирования и методов многомерного анализа. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*, 12, 41-50.
- Коробейников, Г.В., Бейдж, М., Коробейникова, Л.Г., & Рааб, М. (2022). Психологическое состояние спортсменов высокой квалификации. *Sport. Olimpism. Sănătate*, 7, 422-426. DOI: <https://doi.org/10.52449/soh22.67>
- Коробейников, Г.В., Коробейникова, Л.Г., Дудник, О.К., Иващенко, О.О., Міщенко, В.С., & Воронцов, А.В. (2017). Прояв нейродинамічного реагування у кваліфікованих спортсменів з різним рівнем стресостійкості. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт, 147(1), 141-4.
- Коробейников, Г.В., Турлыханов, Д.Б., Коробейникова, Л.Г., Никоноров, Д.М., & Воронцов, А. В. (2021). Контроль психофизиологического состояния борцов высокой квалификации. *Теория и методика физической культуры*, 3(65), 35-41. DOI: 10.48114/2306-5540_2021_3_35
- Латишев, М.В., Квасниця, О.М., Спесивих, О.О., & Квасниця, І.М. (2019). Прогнозування: методи, критерії та спортивний результат. *Спортивний вісник Придніпров'я*, 1, 39-47.
- Макаренко, М.В., & Лизогуб, В.С. (2011). *Онтогенез психофізіологічних функцій людини*. Черкаси: Вертикаль.
- Прядко, Н.О. (2015). Мотивація досягнення як детермінанта успіху в професійній діяльності особистості. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*, 127, 177–180.

- 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. DOI:10.32652/olympic2019.1_1
- Федорчук, С., Іваскевич, Д., & Борисова, О. (2020). Психофізіологічна характеристика стану спортсменів-гандболістів з різним рівнем мотивації до спортивного результату. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, 1, 33-39. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2020.1.33-39>
- Хекхаузен, Х. (2003). *Мотивация и деятельность*. Санкт-Петербург: Питер; Москва: Смысл.
- Korobeinikova, L., Korobeynikov, G., Synarski, W. J., Borysova, O, Kovalchuk, V, & Vorontsov, A. et al. (2020). Tactical Styles of Fighting and Functional Asymmetry of the Brain Among Elite Wrestlers. Ido Movement for Culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 20(4), 24-30. DOI: 10.14589/ido.20.4.4
- Hoffman, J.R., & Maresh, C.M. (2000). Physiology of basketball. In: Garrett WE Jr, Kirkendall DT, eds. *Exercise and sport science*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins,; 733–744.
- Sychev, V.S., Davydova, S.S., & Kashkarov, V.A. (2017). Functional asymmetry in sport. *Theory and Practice of Physical Culture*, 11, 23-3.
- Vaez Mousavi, M., Mokhtari, P. (2022). Physiological Patterning of basketball free throws. *Journal of Humanistic approach to sport and exercise studies (HASES)*, 2(3), 297-306.
- Wu, Chuanzhong, Xu, Li, Korobeynikava, Lesia, Qiu, Xuhui, & Wang, Yangsong (2022). Construction of Structural Elements and Characteristic System of Athletes' Cognitive Ability. *Psychology Research*, 12(5), 238-243.

Стаття надійшла до редакції: 15.05.2023

Опубліковано: 01.06.2023

Abstract. *Xu Li, Mishchuk Diana Features of the manifestation of correlation relations between psycho-physiological indicators in groups of qualified basketball players. In qualified sportsmen engaged in game sports, when a high level of training is achieved, the improvement of sports results can mainly be carried out due to the improvement of technical and tactical skills and accounting for the individual characteristics of psychophysiological functions, which allow to reveal and realize the internal reserves of the athlete without harming health. The purpose of the research is to establish correlations between the indicators of various psychophysiological states of qualified basketball players. Research was conducted using the Multipsychometer-05 computer complex. A group of qualified basketball players (n=13) was offered to perform a series of tests to determine neurodynamic and cognitive characteristics, current mental state using the color choice test, and activity-based genetically determined components of the success of qualified basketball players. According to the results of scientific research, it was found that a high level of anxiety inhibits the speed of the afferent part of the reaction; high performance and low level of fatigue contribute to the high-quality performance of the simple reaction test. The analysis of correlations between the balance of nervous processes and the current mental state of qualified basketball players showed that anxiety, as the first stage of stress manifestation, affects the optimization of perception and the quality of performance of the test for determining a complex reaction; the stability of the complex reaction depends on the level of anxiety and personal characteristics (concentricity, eccentricity and predominance of ergotropic/trophotropic tone) of the athlete; the dynamics of activation of the balance of nervous processes partly depends on the manifestation of working capacity, the degree of subjective feeling of comfort and dependence on external influences; the current mental state of the athlete affects the tendencies to anticipatory or delayed actions during the test for determining a complex reaction; when mastering the skills of performing a new task with influence from reduced work capacity and increased anxiety, compensatory mechanisms are involved; the current mental state has an impact on the speed of perception and processing of continuously incoming information; high speed of a simple visual-motor reaction has*

a positive effect on quantitative and qualitative indicators of cognitive activity and to some extent is involved in the formation of cognitive abilities of tested basketball players. **Conclusions:** neurodynamic characteristics that are genetically determined and that change little during ontogenesis have an impact on the formation of cognitive abilities and cognitive-activity styles of skilled basketball players.

Keywords: components of athletes' success; qualified basketball players; neurodynamic characteristics; cognitive characteristics; cognitive-activity styles; polydependence; motivation; aggression

References

- Anikeyenko, L.V. (2021). Osoblyvosti igrovoyi diyalnosti studentok-basketbolistok [Features of playing activities of female basketball students]. *Naukovyy chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova* [Scientific journal of the National Pedagogical Dragomanov University], no 2 (130), 9-12. doi: 10.31392/NPU-nc.series 15.2021.2(130).01 [in Ukrainian].
- Bezmylov, N.N. (2010). Obosnovanye kompleksa ynformatyvnykh pokazateley y opredelenye ykh pryorytetnoy znachymosti dlya otbora kvalyfytsirovannykh basketbolystov v komandu [Justification of the complex of informative indicators and determination of their priority importance for the selection of qualified basketball players for the team] *Fyzycheskoe vospytanye studentov* [Physical education of students], no 2, 18–23. [in Russian].
- Borysova, O., Nagorna, V., Shutova, S., & Mytko, A. (2019). Modelni kharakterystyky psykhofiziologichnogo stanu vysokokvalifikovanykh sportsmeniv u stresoviy sytuatsiyi [Model characteristics of the psychophysiological state of highly qualified athletes in a stressful situation]. *Sportyvna nauka ta zdorov'ya lyudyny* [Sports science and human health], no 1(1), 4-9. [in Ukrainian].
- Gorgo, Yu.P., Chaychenko, G.M., & Malikov, M.V. (2005). Prykladna psykhofiziologiya lyudyny: Navchalnyy posibnyk dlya studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv [Applied human psychophysiology: Study guide for students of higher educational institutions]. Zaporizhzhya: Zaporizkyy natsionalnyy universytet. [in Ukrainian].
- Domina, Zh.G., & Chen, Pen. (2022). Zv'yazok uspishnosti navchannya basketbolu z morfofunktsionalnymy ta rukhovymy pokaznykamy rozvytku organizmu studentiv [The relationship between the success of basketball training and the morphofunctional and motor indicators of the development of the students' body]. *Naukovyy chasopys Natsionalnogo pedagogichnogo universytetu imeni M.P. Dragomanova* [Scientific journal of the National Pedagogical Dragomanov University], no 3K (147) 22, 134-138. [in Ukrainian].
- Kozyna, Zh.L., Yagello, V., & Yagello, M. (2015). Opredelenye yndyvydualnykh osobennostey sportsmen ov s pomoshchyu matematycheskogo modelyrovannya y metodov mnogomernogo analiza [Determination of individual characteristics of athletes using mathematical modeling and methods of multivariate analysis]. *Pedagogika, psykhologiya ta mediko-biologichni problemy fizychnogo vykhovannya i sportu* [Pedagogy, psychology and medico-biological problems of physical education and sports], no 12, 41-50. [in Russian].
- Korobeynykov, G., Beydzh, M., Korobeynykova, L.G., & Raab, M. (2022). Psykhologicheskoe sostoyanye sportsmenov vysokoy kvalyfykatsyy [The psychological state of highly qualified athletes]. *Sport. Olimpism* [Sport. Olympism], Sănătate, no 7, 422-426 DOI: <https://doi.org/10.52449/soh22.67>. [in Russian].
- Korobeynikov, G.V., Korobeynikova, L.G., Dudnyk, O.K., Ivashchenko, O. O., Mishchenko, V.S., & Vorontsov, A.V. (2017). Proyav neyrodynamichnogo reaguvannya u kvalifikovanykh sportsmeniv z riznym rivnem stresostiykosti [Manifestation of neurodynamic response in qualified athletes with different levels of stress resistance]. *Visnyk Chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu. Seriya: Pedagogichni nauky. Fizychno*

- vykhovannya ta sport* [Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical sciences. Physical education and sports], no 147(1), 141-4. [in Ukrainian].
- Korobeynykov, G.V., Turlykhanov, D.B., Korobeynykova, L.G., Nykonorov, D.M., & Vorontsov, A.V. (2021). Kontrol psykhoфизиологического состояния борцов высокой квалификации [Control of the psychophysiological state of highly qualified wrestlers]. *Teoriya y metodyka fizycheskoy kultury* [Theory and methodology of physical culture], no 3(65), 35-41. DOI: 10.48114/2306-5540_2021_3_35 [in Russian].
- Latyshev, M.V., Kvasnytsya, O.M., Spesyvykh, O.O., & Kvasnytsya, I.M. (2019) Prognozuvannya: metody, kryteriyi ta sportyvnyy rezultat [Forecasting: methods, criteria and sports performance]. *Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya* [Sports Bulletin of the Dnieper], no 1, 39-47. [in Ukrainian].
- Makarenko, M.V., & Lyzogub, V.S. (2011). *Ontogenez psykhoфизиологических функций людини* [Ontogeny of psychophysiological functions of a human]. Cherkasy: Vertykal. [in Ukrainian].
- Pryadko, N.O. (2015). Motyvatsiya dosyagnennya yak determinanta uspiyku v profesiyniy diyalnosti osobystosti [Achievement motivation as a determinant of success in the individual's professional activity]. *Visnyk Chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu* [Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University], no 127, 177-180. [in Ukrainian].
- Ulan, A., & Shynkaruk, O. (2019). Funktsionalna asimetriya u sporti: osoblyvosti proyavu ta pidkhody do vykorystannya v protsesi oriyentatsiyi pidgotovky fekhtovalnykiv [Functional asymmetry in sports: peculiarities of manifestation and approaches to use in the orientation process of training fencers]. *Nauka v olymпыyskom sporte* [Science in Olympic sports], no 1, 24-35. DOI:10.32652/olympic2019.1_1 [in Ukrainian].
- Fedorchuk, S., Ivaskevych, D., Borysova, O. (2020). Psykhofiziologichna kharakterystyka stanu sportsmeniv-gandbolistiv z riznym rivnem motyvatsiyi do sportyvnoho rezultatu [Psychophysiological characteristics of the condition of handball athletes with different levels of motivation for sports results]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiya ta ergoterapiya* [Sports medicine, physical therapy and occupational therapy], no 1, 33-39. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2020.1.33-39> [in Ukrainian].
- Khokhauzen, Kh. (2003). *Motyvatsyya y deyatelnost* [Motivation and activity]. Sankt-Peterburg: Pyter; Moskva: Smysl. 2003.
- Korobeinikova, L., Korobeynikov, G., Cynarski, W. J., Borysova, O, Kovalchuk, V, & Vorontsov, A. et al. (2020). Tactical Styles of Fighting and Functional Asymmetry of the Brain Among Elite Wrestlers. Ido Movement for Culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 20(4), 24-30. DOI: 10.14589/ido.20.4.4
- Hoffman, J.R., & Maresh, C.M. (2000). Physiology of basketball. In: Garrett WE Jr, Kirkendall DT, eds. *Exercise and sport science*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins,,: 733–744.
- Sychev, V.S., Davydova, S.S., & Kashkarov, V.A. (2017). Functional asymmetry in sport. *Theory and Practice of Physical Culture*, 11, 23-3.
- Vaez Mousavi, M., Mokhtari, P. (2022). Physiological Patterning of basketball free throws. *Journal of Humanistic approach to sport and exercise studies (HASES)*, 2(3), 297-306.
- Wu, Chuanzhong, Xu, Li, Korobeynikava, Lesia, Qiu, Xuhui, & Wang, Yangsong (2022). Construction of Structural Elements and Characteristic System of Athletes' Cognitive Ability. *Psychology Research*, 12(5), 238-243.

Відомості про авторів / Information about the Authors:

Сюй Лі: аспірантка кафедри психології і педагогіки, Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, Київ, 01033, Україна.

Xu Li: Postgraduate student of the Department of Psychology and Pedagogy, National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Street Physical Education

<https://orcid.org/0009-0001-0067-8474>

E-mail: xumichelle004@gmail.com

Міщук Діана Миколаївна: доцент, кандидат наук фізичного виховання і спорту. Кафедра оздоровчих технологій і спорту, Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського» вул. Верхньоключова 26/1, Київ, 03056, Україна.

Mishchuk Diana Associate: professor, candidate of sciences of physical education and sports. Department of health technologies and sports Igor Sikorsky National Technical University of Ukraine street Verkhnoklyuchova 26/1, Kyiv, 03056, Ukraine,

<https://orsid.org/0000-0001-5920-9421>,

E-mail: diana.mischuk9@gmail.com