Rehabilitation & Recreation
Volume 20 No.3 (2026)

https://doi.org/10.67034/2786-8354.2026.20.3.18

ВИКОНАННЯ КОМБІНОВАНОГО ТЕСТУ ІЗ ЗАВДАННЯМИ СТРУПА, ПОФФЕНБЕРГЕРА, СПЕРРІ АТЛЕТАМИ ІГРОВИХ ВИДІВ СПОРТУ

PERFORMANCE OF A COMBINED TEST INCLUDING STROOP, POFFENBERGER, AND SPERRY TASKS BY TEAM-SPORT ATHLETES

Луць Ю. П.[1], Куценко Т. В.[2], Насєдкін Д. Б.[3]
[1]Національний університет фізичного виховання і спорту України, кафедра медичної біології та спортивної дієтології та науково-дослідний інститут, м. Київ, Україна
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра фізіології та анатомії, м. Київ, Україна
[3]Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України, відділ наноматеріалів, лабораторія нанохімії функціональних покриттів, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-9374-3732
ORCID: 0000-0003-4244-3187
ORCID: 0000-0001-5140-8506

Luts Yu. P.[1], Kutsenko T. V.[2], Nasiedkin D. B.[3]
[1]National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Department of Medical Biology and Sports Dietetics, and Research Institute, Kyiv, Ukraine
[2]Taras Shevchenko National University of Kyiv, Department of Physiology and Anatomy, Kyiv, Ukraine
[3]Chuiko Institute of Surface Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine, Department of Nanomaterials, Laboratory of Nanochemistry of Functional Coatings, Kyiv, Ukraine

Анотації

Мета. Для оцінювання виконавчих функцій широко застосовують тест Струпа, а для аналізу міжпівкульного перенесення інформації – парадигму Поффенбергера та підхід Сперрі до вивчення латералізації функцій. Оскільки для спортивної діяльності, особливо в ігрових видах, важливими є бімануальні реакції, поєднання цих трьох парадигм у комбінованому тесті дає додаткову інформацію про міжпівкульну взаємодію та особливості когнітивної діяльності спортсменів. Мета роботи – дослідження реакцій спортсменів ігрових видів спорту та студентів-реабілітологів під час виконання комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі.

Матеріали та методи. Обстежено 24 чоловіки віком 17–28 років: спортсмени ігрових видів спорту (n=12; 4 футболісти і 8 волейболістів) та студенти-реабілітологи (n=12). Використано комп'ютерний комбінований тест (160 стимулів): слова «зелений/червоний» пред'являли ліворуч/праворуч; у конгруентних умовах виконували іпсилатеральну відповідь «так», у неконгруентних – контралатеральну відповідь «ні». Реєстрували латентні періоди реакції обох рук і кількість помилок; застосовано описову статистику, критерії нормальності, критерій Вілкоксона та 2×2 RM-ANOVA.

Результати. Отримано тенденцію ($p<0,059$) до коротших латентних періодів реакції у спортсменів ігрових видів спорту у порівнянні зі студентами-реабілітологами при виконанні складного тесту з завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі. Кількість помилок, тобто ефективність виконання завдань у спортсменів і студентів-реабілітологів не відрізнялася. Для обстежуваних обох груп характерним є прояв ефекту Струпа: реакції за умови «так» (конгруентні подразники) виконувалися швидше, ніж за умови «ні» (неконгруентні подразники), незалежно від руки, що підтверджує прояв когнітивної інтерференції. За порівнянням однойменних латентних періодів реакції обох рук, відповіді «так» надавались швидше правою рукою в групі спортсменів (723,67 мс [680,40; 829,47] правою рукою проти 761,56 мс [714,33; 793,93] лівою рукою, $p<0,004$), а відповіді «ні» надавались швидше лівою рукою як у групі спортсменів (826,13 мс [777,48; 881,82] лівою рукою проти 878,02 мс [833,75; 916,83] правою рукою, $p<0,004$]), так і у групі студентів-реабілітологів (909,33 мс [805,59; 973,07] лівою рукою проти 917,43 мс [841,30; 1004,48] правою рукою, $p<0,004$), що може вказувати на те, що спортсмени мають сильніший гальмівний контроль з боку префронтальних ділянок кори великих півкуль головного мозку у порівнянні зі студентами-реабілітологами, тоді як у останніх тісніше виражена міжпівкульна інтеграція.

Received: 09 July 2026. Accepted: 30 October 2026. Available online: 30 October 2026

© 2026. Luts Yu. P., Kutsenko T. V., Nasiedkin D. B.
Rehabilitation and Recreation. ISSN 2786-8354 (Online) | ISSN 2786-8346 (Print)
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Висновки. Отримані дані свідчать про тенденцію до швидшого сенсомоторного реагування та сильніший гальмівний контроль з боку префронтальних ділянок кори великих півкуль головного мозку у спортсменів у порівнянні зі студентами-реабілітологами, але з огляду на малу та неоднорідну вибірку результати слід трактувати як попередні.

Ключові слова: тест Струпа, Поффенбергера, Сперрі, міжпівкульна взаємодія, гальмівний контроль, спортсмени ігрових видів спорту, студенти-реабілітологи.

Introduction. The Stroop test is widely used to assess executive functions, whereas the Poffenberger paradigm and Sperry's approach are applied to study interhemispheric information transfer and functional lateralization. Since bimanual responses are important for athletic performance, particularly in team sports, the integration of these three paradigms into a combined test provides additional information on interhemispheric interaction and the specific features of athletes' cognitive functioning. The aim of the study was to investigate responses of team-sport athletes and rehabilitation students during a combined test including Stroop, Poffenberger, and Sperry tasks.

Materials and Methods. Twenty-four men aged 17–28 years were examined: team-sport athletes (n=12; 4 football players and 8 volleyball players) and rehabilitation students (n=12). A computerized combined test consisting of 160 stimuli was used. Reaction latencies of both hands and the number of errors were recorded. Descriptive statistics, normality tests, the Wilcoxon test, and 2×2 repeated-measures ANOVA were applied.

Results. A trend ($p < 0.059$) toward shorter reaction latency periods was observed in athletes participating in team sports compared to rehabilitation students when performing a complex test involving Stroop, Poffenberger, and Sperry tasks. There was no difference in the number of errors – and thus in task performance efficiency – between the athletes and the rehabilitation students. The Stroop effect was observed in subjects from both groups: reactions in the "yes" condition (congruent stimuli) were faster than in the "no" condition (incongruent stimuli), regardless of the hand used, confirming the presence of cognitive interference. A comparison of the corresponding reaction latency periods for both hands revealed that "yes" responses were faster with the right hand in the athlete group (723.67 ms [680.40; 829.47] for the right hand vs. 761.56 ms [714.33; 793.93] for the left, $p<0.004$), whereas "no" responses were faster with the left hand in both the athlete group (826.13 ms [777.48; 881.82] for the left hand vs. 878.02 ms [833.75; 916.83] for the right, $p<0.004$) and the rehabilitation student group (909.33 ms [805.59; 973.07] for the left hand vs. 917.43 ms [841.30; 1004.48] for the right, $p<0.004$); this may indicate that athletes possess stronger inhibitory control mediated by the prefrontal regions of the cerebral cortex compared to rehabilitation students, whereas the latter exhibit more pronounced interhemispheric integration.

Conclusions. The findings indicate a tendency toward faster sensorimotor responses and stronger inhibitory control by the prefrontal regions of the cerebral cortex in athletes compared to rehabilitation students; however, because of the small and heterogeneous sample, the results should be considered preliminary.

Keywords: Stroop test, Poffenberger paradigm, Sperry paradigm, interhemispheric interaction, inhibitory control, team-sport athletes, rehabilitation students.

1. Вступ

Види спорту широко класифікуються на три основні когнітивні категорії залежно від темпу, вимог до навколишнього середовища та характеру необхідних рухових навичок. Ця класифікація допомагає дослідникам і тренерам зрозуміти, як різні фізичні дисципліни тренують певні функції мозку, такі як увага, гальмування та просторова обробка [16]. Статичні види спорту вимагають самостійного темпу, обмежених навичок та самостійності й послідовності (наприклад, легка атлетика, плавання). Перехоплюючі види спорту вимагають зовнішнього темпу, відкритих навичок та передбачають високий ступінь координації тіла та об'єктів (наприклад, теніс, бадмінтон). Нарешті, стратегічні види спорту вимагають зовнішнього темпу, відкритих навичок та одночасної обробки інформації та ефективного розподілу уваги (наприклад, футбол, волейбол) [20].

Футбол та волейбол належать до динамічних командних ігор із відкритим середовищем. Основним спільним для гравців обох видів спорту є необхідність миттєво обробляти візуальну інформацію та приймати рішення. Спортсмени повинні діяти на межі своїх фізичних та розумових можливостей, адаптуючись до постійних змін. Дослідження вказують, що когнітивні здібності високо розвинені серед гандболістів, волейболістів, баскетболістів та футболістів, які беруть участь у вищих національних змаганнях, та свідчать про те, що спортсмени, які виконують свої дії на майданчиках менших розмірів, мають більш

виражену здатність до сприйняття та візуального просторового уявлення [9].

Тест Струпа є одним із найбільш валідних і поширених інструментів для оцінювання виконавчих функцій, зокрема когнітивного контролю, селективної уваги та гальмівних процесів. Класична парадигма передбачає пред'явлення слів, що позначають назви кольорів, надрукованих конгруентним або неконгруентним кольором, із вимогою назвати колір шрифту, ігноруючи зміст слова. Збільшення часу реакції та кількості помилок у неконгруентних умовах порівняно з нейтральними або конгруентними визначається як ефект Струпа (інтерференція). Когнітивно цей ефект відображає конфлікт між автоматизованим процесом читання та контрольованим процесом ідентифікації кольору, що потребує залучення механізмів гальмування [7; 18]. Згідно «анатомічної моделі» Поффенбергера, коли для реагування на зоровий подразник використовується рука з тієї самої сторони, з якої пред'являється і сам подразник, виявлення стимулу і моторна відповідь об'єднуються в одній і тій самій півкулі (не перехрещений шлях). На противагу, коли використовується рука, протилежна до сторони пред'явлення стимулу, виявлення і відповідь мають бути об'єднані між півкулями через мозолисте тіло (перехрещений шлях) [8; 14; 15]. Дослідження Роджера Сперрі з розщепленим мозком (1960-ті роки) продемонструвало латералізовані функції півкуль шляхом показу зорових стимулів одній півкулі за раз у пацієнтів з розірваним мозолистим тілом. У підсумку було виявлено, що ліва півкуля відповідає за мову, тоді як права півкуля спеціалізується на просторових завданнях [11].

Сукупність досліджень свідчить про складний і неоднозначний характер впливу спортивної діяльності на когнітивні функції. Зокрема, було виявлено, що спортсмени з настільного тенісу мають ефективніші нейрофізіологічні механізми когнітивного гальмування у завданнях Струпа [6]. При цьому в кольоровому варіанті завдання переваги виявлялися переважно на нейронному рівні без значущих поведінкових відмінностей, тоді як у просторовому варіанті фіксувалися як швидші реакції, так і менший ефект інтерференції. Це вказує на специфічний характер когнітивних адаптацій, пов'язаних із вимогами виду спорту. Водночас інші дослідження [3; 4] свідчать, що загальна участь у спортивній діяльності може позитивно впливати на когнітивне функціонування, однак тип тренувань, рівень фізичної підготовленості або кардіореспіраторна витривалість не демонструють прямого зв'язку із загальною когнітивною продуктивністю. Додатково показано можливі нейрофункціональні особливості міжпівкульної інтеграції у спортсменів [17], що відображають перебудову процесів обробки інформації. Методологічні зауваження щодо використання показників інтерференції Струпа [19] та відсутність переконливих доказів далекого перенесення когнітивного тренування на спортивні результати [5] підкреслюють необхідність обережної інтерпретації отриманих ефектів. Отже, сучасні дані підтримують положення про специфічні, контекстно-залежні когнітивні адаптації, сформовані спортивною діяльністю, а не універсальне покращення загальних когнітивних здібностей.

У дослідженнях когнітивних здібностей спортсменів використовують різні варіанти тесту Струпа, парадигму Поффенбергера, Сперрі переважно з використанням домінантної руки. Але для спортивної діяльності, особливо для ігрових видів спорту, важливими є бімануальні реакції. Дослідження міжпівкульної взаємодії за показниками тесту, який поєднує всі ці три завдання, може дати додаткову інформацію щодо особливостей когнітивної діяльності спортсменів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в рамках науково-дослідної роботи за темою «Моніторинг ефективності фізкультурно-спортивної реабілітації ветеранів війни та спортсменів засобами функціональної діагностики» (номер державної реєстрації 0125U002066) на 2025-2027 рр.

2. Мета дослідження

Метою роботи стало дослідження реакцій спортсменів ігрових видів спорту, а також студентів-реабілітологів під час виконання комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі.

3. Матеріали та методи

У дослідженні брали участь 24 особи чоловічої статі, яких було розподілено на дві групи: група СП (12 осіб, спортсмени ігрових видів спорту – 4 футболісти і 8 волейболістів) та група ТР (12 осіб, студенти-реабілітологи) віком 17–28 років. З огляду на невеликий обсяг вибірки та неоднорідність спортивної групи дослідження має пілотний (попередній) характер, а отримані результати потребують підтвердження на більших і більш однорідних вибірках. Дослідження проводилося на базі Науково-дослідного інституту НУФВСУ відповідно до міжнародних норм та законодавства України.

Дослідження проводили відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками, Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997) і Універсальної декларації з біоетики та прав людини (2005). Кожного учасника було проінформовано щодо засобів, мети та порядку проведення дослідження. Письмову інформовану згоду було отримано від кожного учасника дослідження.

Для проведення обстеження нами була використана версія комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі під операційну систему MS Windows [2].

Тест дозволяє оцінити рівень довільної уваги та особливості міжпівкульної взаємодії. У даному тесті на екрані з'являлись слова «зелений» або «червоний», написані червоним або зеленим кольором. Стимули пред'являлися праворуч або ліворуч від центру екрану. У випадку збігу кольору слова і його семантичного значення (конгруентний подразник) необхідно реагувати рукою з тієї сторони, з якої з'являвся сигнал – натискати на клавіатурі комп'ютера кнопку (Ctrl) іпсилатеральною рукою (відповідь «так»). У випадку розбіжності, невідповідності семантичного значення слова і кольору, яким воно написане (неконгруентний подразник), потрібно було натискати іншу кнопку (Ctrl) контралатеральною рукою (відповідь «ні»). Оскільки релевантним подразником виступав колір слова, то тестувався прямий ефект Струпа. Загальна кількість пред'явлених сигналів дорівнювала 160. Пред'явлення сигналів варіюється у псевдовипадковому порядку. Реєстрували латентні періоди (ЛП) реакції на стимули кожної руки та кількість помилок.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою описової статистики IMB SPSS Statistics, версія 26. Нормальність розподілів змінних перевірялась тестом Ліліфора, який є модифікацією тесту Колмогорова - Смірнова. Оскільки частина показників мала розподіл, відмінний від нормального, то для порівняння двох залежних вибірок було застосовано критерій Вілкоксона (критерій Т). Для опису вибіркового розподілу вказували медіани та міжквартильний розкид (Me [25%; 75%]). Також ЛП реакцій аналізувались 2×2 повторними вимірюваннями ANOVA з факторами: Рука (ліва проти правої), Тип відповіді («так» проти «ні»). Для аналізу узгодженості даних за нормальним законом розподілу застосовували критерій Шапіро-Уілка. Критичний рівень статистичної значущості при перевірці статистичних гіпотез приймався рівним $p=0,05$, рівень надійності $P=0,95$. Значення $0,05 \le p < 0,10$ у тексті розглядалися лише як тенденції та не інтерпретувалися як статистично значущі відмінності.

4. Результати та обговорення

Антропометричні показники обстежуваних представлені в табл. 1. Статистично значущою міжгруповою відмінністю був вік: студенти-реабілітологи були в середньому на два роки молодші за спортсменів ($p<0,01$). Вага та зріст між обстежуваними обох груп статистично значуще не відрізнялися.

У таблиці 2 представлено показники ЛП реакції (мс): середнє значення, стандартне відхилення, мінімальні та максимальні значення ЛП реакції, а також кількість помилок у двох групах обстежуваних під час виконання завдання лівою та правою рукою за умов «так» і «ні». Усі дані наведено у форматі Me [25%, 75%].

У групі ТР виявлено статистично значуще вище максимальне значення ЛП реакції – 1411,80 [1357,20; 1470,30] мс проти 1326,00 [1209,00; 1388,40] мс у групі СП ($p<0,05$) (табл. 2).

Таблиця 1

Антропометричні показники обстежуваних осіб (Me [25%, 75%])

Показники	Спортсмени (n=12)	Студенти-реабілітологи (n=12)
Вік (роки)	19,00 [18,00; 20,25]	17,00** [17,00; 18,00]
Вага (кг)	73,00 [70,00; 74,50]	75,00 [70,25; 76,50]
Зріст (см)	180,00 [176,50; 183,50]	180,00 [178,00; 182,50]

Примітка: **p<0,01 – різниця між спортсменами та студентами-реабілітологами.

Таблиця 2

Показники латентного періоду реакції та кількості помилок під час виконання комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі (Me [25%, 75%])

Показники	Гр.	ЛПР середній, мс	Стандартне відхилення, мс	ЛПР мін., мс	ЛПР макс., мс	Кількість помилок
Ліва рука ТАК	СП	761,56 [714,33; 793,93]	161,31 [135,65; 183,18]	499,20 [495,30; 522,60]	1256,30 [1154,40; 1361,10]	1,00 [0,75; 4,25]
	ТР	791,76[723,14; 893,79]	170,84 [155,12; 184,52]	553,80 [479,70; 620,10]	1341,60 [1267,50; 1439,10]	2,00 [0,00; 2,25]
Ліва рука НІ	СП	826,13 [777,48; 881,82]**@**	174,15 [146,79; 185,86]	522,60 [495,30; 565,50]	1326,00 [1209,00; 1388,40]	1,00 [0,75; 1,25]
	ТР	909,33 [805,59; 973,07]**@**	173,34 [165,20; 204,24]	569,40 [510,90; 604, 50]	1411,80 * [1357,20; 1470,30]	1,00 [0,00; 2,25]
Права рука ТАК	СП	723,67 [680,40; 829,47]	153,14 [138,76; 180,54]	436,80 [421,20; 487,50]	1107,60 [1060,80; 1306,50]	2,00 [1,00; 3,00]
	ТР	768,62 [724,73; 859,25]	184,60 [158,20; 186,95]	499,20* [479,70; 518,70]	1302,60 [1092,00; 1365,00]	2,00 [1,75; 4,00]
Права рука НІ	СП	878,02 [833,75; 916,83]	176,25 [158,11; 191,51]	561,60 [491,40; 624,00]	1310,40 [1212,90; 1443,00]	1,50 [0,00; 2,50]
	ТР	917,43 [841,30; 1004,48]	162,02 [150,52; 171,27]	678,60 * [577,20; 717,60]	1365,00 [1216,80; 1450,80]	1,50 [1,00; 5,00]

Примітка: * p < 0,05 – різниця між групами; @ p<0,004– різниця між лівою та правою рукою в межах групи.

ЛПР середній – середній латентний період реакції на зоровий стимул, ЛПР мін. – мінімальне значення латентного періоду реакції, ЛПР макс. – максимальне значення латентного періоду реакції.

Для правої руки при виконанні завдання за умови «Права рука ТАК» у групі ТР отримано лише тенденцію до довшого середнього ЛП реакції – 768,62 [724,73; 859,25] мс проти 723,67 [680,40; 829,47] мс у групі СП (p=0,059). Водночас мінімальне значення ЛП реакції було статистично значуще вищим у групі ТР – 499,20 [479,70; 518,70] мс проти 436,80 [421,20; 487,50] мс (p<0,05). В умові «Права рука НІ» мінімальне значення ЛП реакції також було статистично значуще вищим у групі ТР – 678,60 [577,20; 717,60] мс порівняно з 561,60 [491,40; 624,00] мс у групі СП (p<0,05) (табл. 2).

Між футболістами та волейболістами за показниками тесту статистично значущих відмінностей не виявлено. З огляду на те, що до спортивної групи увійшли лише 4 футболісти

та 8 волейболістів, порівняння між цими підгрупами має описовий характер. Спостерігалася лише тенденція до швидших ЛП реакцій «так» обома руками у футболістів.

Аналіз мінімальних і максимальних значень ЛП реакції свідчить про більшу варіабельність часових характеристик реагування у групі ТР, що проявлялося у вищих крайніх значеннях показника в окремих умовах завдань тесту. Водночас значення стандартного відхилення ЛП реакції в обох групах загалом були близькими, без чітко вираженої міжгрупової переваги.

Кількість помилок під час виконання комбінованого тесту в обох групах залишалася відносно невеликою та характеризувалася міжіндивідуальною варіабельністю. При цьому статистично значущих міжгрупових відмінностей за кількістю помилок не встановлено ($p>0,05$). Отже, виявлені статистично значущі відмінності між групами стосувалися окремих часових характеристик сенсомоторного реагування, тоді як точність виконання завдань між групами не відрізнялася.

Ефект Струпа виражений для обох рук і для обох груп: відповіді «так» (реакція на конгруентний подразник) здійснюються швидше, ніж відповіді «ні» (реакція на неконгруентний подразник) (табл. 2, рис. 1).

Оскільки ми використали складний тест із залученням кількох парадигм, зрозуміло, що наші результати відображають не лише інтерференцію Струпа, а й складніші когнітивні процеси, пов'язані із міжпівкульною взаємодією. Різниця ЛП реакції між перехрещеним і не перехрещеним станом – перехрещена-не перехрещена різниця (ПНР) – приймається як міра часу міжпівкульного передавання інформації (нормальні величини – близько 3-4 мс) [8]. У нашому тесті і час ПНР, і ЛП реакцій значно довші, оскільки сам тест поєднує кілька когнітивних завдань. Проте напряму стверджувати про швидкість перенесення інформації між півкулями за нашими результатами неможливо, оскільки таке перенесення становить кілька мілісекунд, а застосований нами тест таку точність забезпечити не може. Крім того, ми не фіксували погляд обстежуваного таким чином, щоб інформація надходила виключно в одне з напівполів зору.

Про міжпівкульне перенесення можна судити за показниками ЛП реакції (рис. 1). Характер відповідей залишається однаковим: за порівнянням ЛП однойменних відповідей обох рук, відповіді «так» надаються швидше правою рукою в групі СП, а відповіді «ні» надаються швидше лівою рукою як у спортсменів, так і у реабілітологів (табл. 2, рис. 1-2).

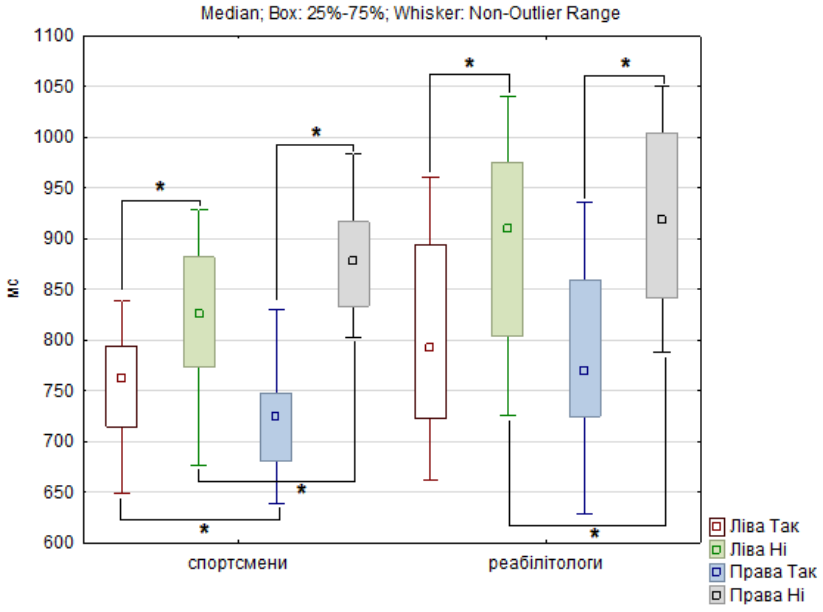

Рисунок 1. Латентні періоди реакцій «так» і «ні» лівої і правої руки для груп спортсменів (n=12) і реабілітологів (n=12)

Примітка: * - $p<0,004$.

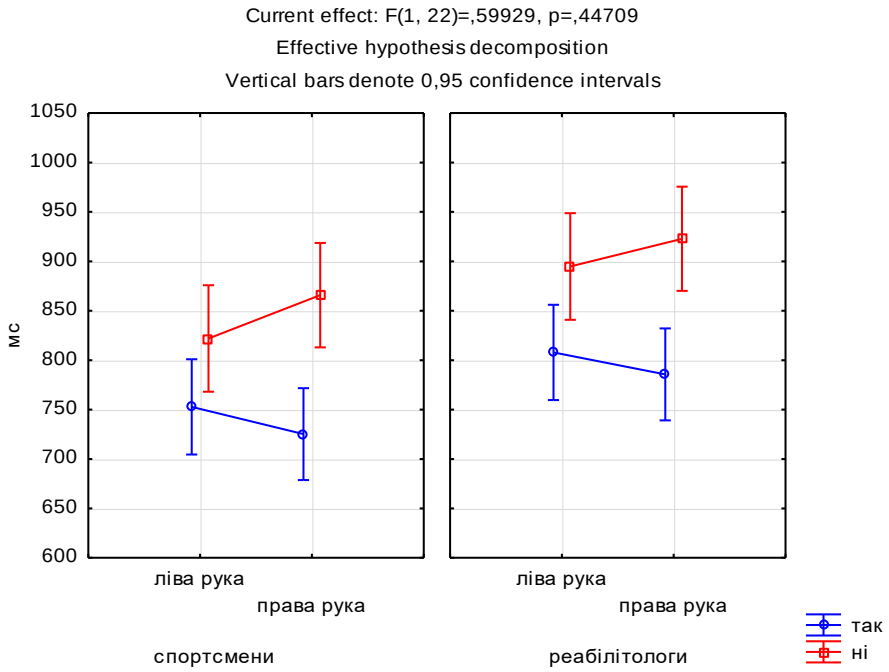

Рисунок 2. Аналіз ANOVA ЛП реакції лівої і правої руки на збіг кольору слова і його семантичного значення (відповідь «так») та розбіжність (відповідь «ні») для груп спортсменів і реабілітологів. Ефект взаємодії факторів Рука (ліва проти правої) і Тип відповіді («так» проти «ні»), F(1, 22)=0,59929, p=0,44709

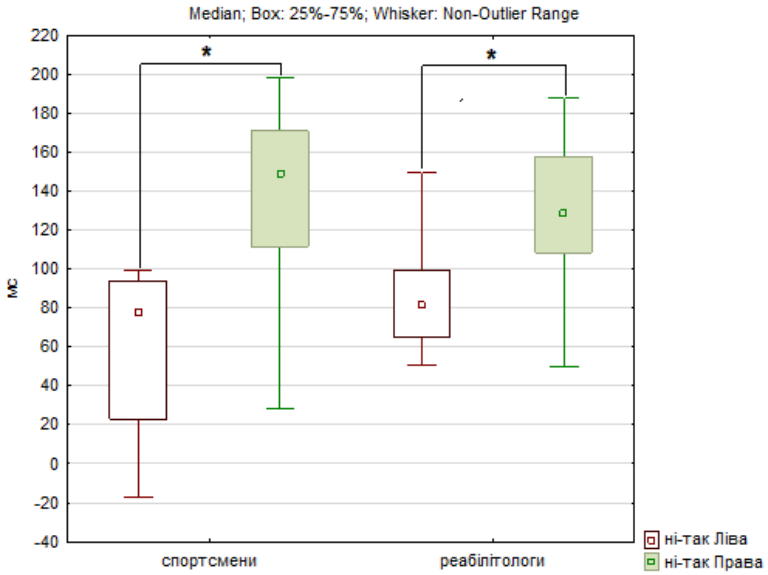

Рисунок 3. Різниця середніх значень латентних періодів реакцій «ні-так» лівої і правої руки для груп спортсменів (n=12) і реабілітологів (n=12)

Примітка: * - p<0,025.

Унаслідок цього різниця ЛП реакції між «ні» і «так» для лівої руки менша, ніж для правої, для обстежуваних обох груп (рис. 3). Ці відмінності можна пояснити тим, що при виконанні даного тесту з лівої півкулі в праву інформація переноситься швидше, ніж у зворотному напрямку, і саме це виступає механізмом синхронізації роботи обох півкуль головного мозку і бімануальної взаємодії [1]. Отримані результати щодо відмінностей між спортсменами і реабілітологами, а саме те, що відповіді «так» надаються швидше правою, ніж лівою рукою в групі СП, узгоджуються із даними літератури, за якими було виявлено більшу різницю між перехресними та неперехресними сигналами у кваліфікованих

спортсменів, ніж у контрольній групі. Автори припустили, що це може бути пов'язано з більш розвиненою внутрішньопівкульною інтеграцією вхідних та вихідних даних за рахунок міжпівкульної інтеграції [17]. В нашому випадку можна припустити, що спортсмени мають сильніший гальмівний контроль з боку префронтальних ділянок кори лівої півкулі головного мозку порівняно з реабілітологами, тоді як у реабілітологів тісніше виражена міжпівкульна інтеграція.

Дискусія. За даними дослідження, проведеного на вибірці 1945 учасників (віком 7 - 86 років), інтерференція Струпа, коли релевантним подразником виступав колір, була найбільшою серед дітей, потім зменшувалася з віком до дорослого віку і, нарешті, зростала серед людей похилого віку [13]. Якщо взяти до уваги, що спортсмени в нашому дослідженні в середньому на два роки старші за реабілітологів, тенденція до коротших ЛП реакції та відмінності інтерференції Струпа для правої і лівої руки у спортсменів вказують на вплив спортивних вправ на когнітивні процеси обстежуваних. Цікаво, що зворотна інтерференція Струпа (коли релевантним подразником виступає слово, а не колір, яким воно написане) була найменшою серед дітей, збільшувалася з віком до дорослого віку, а потім залишалася постійною навіть серед людей похилого віку. Ці результати свідчать про те, що інтерференція Струпа та зворотна інтерференція Струпа відображають різні когнітивні процеси [6; 13].

Таким чином, отримані нами результати вказують на тенденцію до більш ефективної передачі інформації між півкулями в обстежуваних групи спортсменів футболістів і волейболістів, особливо зліва направо, та без суттєвої асиметрії в обстежуваних групи студентів-реабілітологів. За даними літератури, спортсмени, які займаються стратегічними видами спорту (наприклад, футболом), продемонстрували швидшу результативність в умовах тестування, що вимагали підвищеної пильності та вирішення конфліктів. Ці результати свідчать про те, що заняття стратегічними видами спорту пов'язані з покращеною продуктивністю у виконанні когнітивних завдань, що не пов'язані зі спортом, на увагу та виконавчий контроль [16]. В іншому дослідженні повідомляється, що порівняно з футболістами, баскетболісти показали кращі результати щодо пильності, посилення уваги та перемикання позицій; а також швидшого виявлення цілі в поєднанні з пошуковим завданням більшого розміру набору. Це пояснюється необхідністю оцінювати різноманітне середовище та динамічно реагувати на вимоги, пов'язані з послідовностями рухів. У баскетболістів та футболістів не виявили відмінностей із не спортсменами у завданні на тестування робочої пам'яті. Футболісти продемонстрували кращі результати у завданні сприйняття руху порівняно з баскетболістами, ефективно змінюючи часову відстань між стимулами для сильного сприйняття руху, що може пояснювати їхню здатність оцінювати швидкість руху, допомагаючи їм точно сприймати дії інших, щоб підготуватися до власних дій [10]. Інтеграція перцептивно-когнітивних завдань у тренувальне середовище може сприяти розвитку спортсменів та покращувати ефективність прийняття рішень у динамічних ігрових ситуаціях [12]. Застосування комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі може бути перспективним для виявлення адаптивних змін когнітивних функцій у спортсменів різних видів спорту, а також для профвідбору.

Обмеження дослідження. Основним обмеженням є малий обсяг вибірки (n=24; по 12 осіб у кожній групі), що знижує статистичну потужність дослідження та обмежує можливість узагальнення отриманих результатів. Додатковим обмеженням є неоднорідність спортивної групи, до якої входили 4 футболісти та 8 волейболістів. Через таке співвідношення неможливо надійно оцінити відмінності між окремими видами спорту. Крім того, групи відрізнялися за віком ($p<0,01$), що також слід враховувати під час інтерпретації міжгрупових результатів. Тому дослідження слід розглядати як пілотне, а виявлені тенденції та окремі значущі відмінності – як такі, що потребують підтвердження у більших, віково зіставних та більш однорідних вибірках.

5. Висновки

1. Отримано тенденцію ($p<0,059$) до коротших латентних періодів реакції у спортсменів ігрових видів спорту у порівнянні зі студентами- реабілітологами при виконанні складного тесту з завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі. Кількість помилок, тобто ефективність виконання завдань у спортсменів і студентів-реабілітологів не відрізнялася.

2. Для обстежуваних обох груп характерним є прояв ефекту Струпа: реакції за умови «так» (конгруентні подразники) виконувалися швидше, ніж за умови «ні» (неконгруентні подразники), незалежно від руки, що підтверджує прояв когнітивної інтерференції.

3. За порівнянням однойменних латентних періодів реакції обох рук, відповіді «так» надавались швидше правою рукою в групі спортсменів, а відповіді «ні» надавались швидше лівою рукою як у групі спортсменів, так і у групі студентів-реабілітологів, що може вказувати на те, що спортсмени мають сильніший гальмівний контроль з боку префронтальних ділянок кори великих півкуль головного мозку у порівнянні зі студентами-реабілітологами.

4. Застосування комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі може бути перспективним для виявлення адаптивних змін когнітивних функцій у спортсменів різних видів спорту, а також для профвідбору, а також як додатковий інструмент функціонального моніторингу когнітивно-моторних реакцій у процесі фізичної реабілітації та рекреаційної діяльності. Повторне тестування в динаміці може допомагати оцінювати зміни швидкості реагування, здатності до гальмування та бімануальної координації під час відновлення після фізичних навантажень або у процесі повернення до звичної рухової активності.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні вибірки обстежуваних із залученням спортсменів різної статі, віку, спортивної кваліфікації та представників різних видів спорту. Доцільним є поглиблене вивчення міжпівкульної взаємодії, гальмівного контролю й бімануальної координації з використанням комбінованого тесту із завданнями Струпа, Поффенбергера, Сперрі у поєднанні з нейрофізіологічними методами. Перспективним є аналіз змін когнітивних показників упродовж тренувального циклу, після змагальних навантажень, за умов втоми та відновлення, а також розроблення нормативних критеріїв для спортсменів різної спеціалізації.

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

References

1. Kutsenko, T. V. (2017). Mizhpivkulne perenesennia informatsii pid chas vykonannia skladnoho testu Strupa iz zaluchenniam prostorovoi oznaky u pravshiv i livshiv [Interhemispheric transfer of information during performance of a complex Stroop test involving a spatial feature in right-handers and left-handers]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriia: Biolohichni nauky*, *1*, 37–47. [in Ukrainian].
2. Kutsenko, T. V., & Nasiedkin, D. B. (2018). Vykonannia bilinhvamy-pochatkivtsiamy kombinovanoho testu iz zavdanniamy Strupa, Poffenberha, Sperri ridnoiu ta inozemnoiu movamy [Performance of a combined test with Stroop, Poffenberger, and Sperry tasks by beginner bilinguals in their native and foreign languages]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Biolohiia*, *1*, 33–36. https://ir.library.knu.ua/handle/15071834/28932 [in Ukrainian].
3. Chakraborty, S., Suryavanshi, C. A., & Nayak, K. R. (2023). Cognitive function and heart rate variability in open and closed skill sports. *Annals of Medicine, 55*(2), 2267588. https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2267588
4. Chang, E. C., Chu, C. H., Karageorghis, C. I., Wang, C. C., Tsai, J. H., Wang, Y. S., & Chang, Y. K. (2017). Relationship between mode of sport training and general cognitive performance. *Journal of Sport and Health Science, 6*(1), 89–95. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.07.007
5. Fransen, J. (2024). There is no supporting evidence for a far transfer of general perceptual or cognitive training to sports performance. *Sports Medicine, 54*, 2717–2724. https://doi.org/10.1007/s40279-024-02060-x
6. Huang, Q., Mao, X., Shi, J., Pan, J., & Li, A. (2024). Enhanced cognitive inhibition in table tennis athletes: Insights from color-word and spatial Stroop tasks. *Brain Sciences, 14*(5), 443. https://doi.org/10.3390/brainsci14050443
7. Huang, Y., Su, L., & Ma, Q. (2020). The Stroop effect: An activation likelihood estimation meta-analysis in healthy young adults. *Neuroscience Letters, 716*, 134683. https://doi.org/10.1016/j.neulet.2019.134683
8. Iacoboni, M., & Zaidel, E. (2000). Crossed-uncrossed difference in simple reaction times to lateralized flashes: Between- and within-subjects variability. *Neuropsychologia,*

38(5), 535–541. https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00121-9

9. Ilić, I. (2015). Structures and differences of the cognitive abilities of top handball, volleyball, basketball and soccer players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport, 13 (3)*, 403–410.
10. Kar, B. C., Kumar, A., & Kar, B. R. (2022). *Cognitive mechanisms underlying sports performance of athletes engaged in strategic team sports*. PsyArXiv. https://doi.org/10.31234/osf.io/rh8z5
11. Lienhard, D. A. (2017, December 27). *Roger Sperry's split brain experiments (1959–1968).* *Embryo Project Encyclopedia*.
12. Lola, A., Bassa, E., Stavropoulou, G., Giatsis, G., & Chatzinikolaou, K. (2026). Perceptual–cognitive abilities and reaction performance in female volleyball players: Implications for training and player development. *Sports, 14*(5), 197. https://doi.org/10.3390/sports14050197
13. Matsumoto, A., Hakoda, Y., & Watanabe, M. (2012). Life-span development of Stroop and reverse-Stroop interference measured using matching responses. *Japanese Journal of Psychology, 83*(4), 337–346. https://doi.org/10.4992/jjpsy.83.337
14. Pellicano, A., Barna, V., Nicoletti, R., Rubichi, S., & Marzi, C. A. (2013). Interhemispheric vs. stimulus-response spatial compatibility effects in bimanual reaction times to lateralized visual stimuli. *Frontiers in Psychology, 4*, 362. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00362
15. Pratesi, C. C., Emanuela, B., Pellegrini, B., & Marzi, C. A. (2003). Interhemispheric transfer as assessed with the Poffenberger paradigm: What kind of signal is transferred? [Abstract]. *Journal of Vision, 3*(9), 747a. https://doi.org/10.1167/3.9.747
16. Rahimi, A., Roberts, S. D., Baker, J. R., & Wojtowicz, M. (2022). Attention and executive control in varsity athletes engaging in strategic and static sports. *PLOS ONE, 17*(4), e0266933. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266933
17. Semprini, G., Coggi, D., & Corballis, M. C. (2012). Interhemispheric transfer time in sportsmen. *Journal of Motor Behavior, 44*(5), 373–377. https://doi.org/10.1080/00222895.2012.724476
18. Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology,* 18(6), 643–662. https://doi.org/10.1037/h0054651
19. Takahashi, S., & Grove, P. M. (2020). Use of Stroop test for sports psychology study: Cross-over design research. *Frontiers in Psychology, 11*, 614038. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.614038
20. Voss, M. W., Kramer, A. F., Basak, C., Prakash, R. S., & Roberts, B. (2010). Are expert athletes 'expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology, 24*, 812–826. https://doi.org/10.1002/acp.1588