

# СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

© Коробейнікова Л. Г.

УДК 796.072.2

Коробейнікова Л. Г.

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОГНІТИВНИХ СТРАТЕГІЙ СПРИЙНЯТТЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЕЛІТНИХ СПОРТСМЕНІВ

Київський національний університет імені Тараса Шевченка (м. Київ)

Стаття виконана згідно зі Зведеним планом науково-дослідних робіт у сфері фізичної культури і спорту на 2011 – 2015 рр. теми 2.23 «Превентивні програми нейропсихологічної підтримки спортсменів високої кваліфікації на заключних етапах багаторічної підготовки», № державної реєстрації 0111U007579.

**Вступ.** Функціональна асиметрія мозку є однією з особливостей діяльності головного мозку, яка як генетично детермінована, та і фенотипічно обумовлена [6,7]. В деяких дослідженнях авторами показано, що індивідуальний профіль асиметрії головного мозку складає основу індивідуальної рухової діяльності людини і регламентує особливості мозкової організації рухів людини [5,8]. Однак аналіз функціональної асиметрії мозку з урахуванням спортивної спеціалізації і кваліфікації вивчено не достатньо [1,4].

При дослідженні механізмів адаптації до високих фізичних та психоемоційних навантажень у спорті вищих досягнень важливо врахувати індивідуально-типологічні характеристики спортсменів.

Працездатність головного мозку, індивідуальний профіль функціональної асиметрії та особливості функціональної рухливості нервових процесів вказують на здатність нервової системи забезпечити максимально можливу для кожного індивіду швидкість складної сенсомоторної та мисленевої діяльності. Вище зазначені стійкі показники відображають, з одного боку, успішність процесів сприйняття, переробки інформації та прийняття рішення, а з другого – фізіологічну цінність спортивної діяльності людини, особливо в спортивних єдиноборствах.

Особливості міжпівкульових співвідношень є основою індивідуально-типологічних класифікацій. Ця особливість має прикладне значення для оптимізації професійної орієнтації, спортивного відбору і індивідуального підходу, щодо підготовки спортсменів на різних етапах багаторічного тренування. Індивідуальний профіль асиметрії головного мозку тісно пов'язаний із адаптацією та поведінкою особистості в екстремальних умовах, вербальним та

невербальним інтелектом, стратегією сприйняття і обробки інформації, стабільністю гомеостазу, емоціональними, гормональними, вегетативними, а також, імунними реакціями [2,3].

У той же час, існуюче уявлення про чіткий розподіл спортсменів єдиноборців на «правшів», «шульгів» та «амбідекстрів», на нашу думку, є дещо спрощеним і потребує подальшого вивчення. Крім того, не достатньо вивченим є відповідні когнітивні стратегії сприйняття та переробки інформації у спортсменів в залежності від домінування півкуль, а також особливостей сприйняття навколишнього середовища (полезалежність – полenezалежність).

**Метою роботи** було дослідження когнітивних стратегій сприйняття та переробки інформації у елітних спортсменів в залежності від особливостей сприйняття навколишнього середовища.

**Об'єкт і методи дослідження.** Обстежено 29 елітних спортсменів (членів національної збірної команди України з греко-римської боротьби та дзюдо), віком 18-25 років.

Для визначення домінантності півкуль головного мозку використовувався тест «Полезалежність» (версія тесту «Color & Word Test»; J. R. Stroop, 1935). Сутність тесту полягає у реагування на вербально-кольорові подразники за трьома признаками: кольору, літер і найменування кольору (розуміння).

Оцінка об'єму та стійкості оперативної пам'яті на вербальні подразники здійснювалась за методикою «Пам'ять на слова». Впізнання серед послідовно пред'явлених для впізнання наборів слів цільового (які відносяться до раніше представлених для запам'ятовування) слова та вказування його порядкового номеру.

Для вивчення особливостей процесу мислення (активності та розуміння) і оперативної пам'яті використовувалась методика «Встановлення закономірностей». Сутність методики складається у завданні, при якому дослідженому пропонується визначити яке з п'яти слів (пов'язаних із цифровими кнопками 1 – 5) може бути зашифровано у вказаній вище послідовності символів.

Таблиця 1

**Значення показників тесту «Полезалежність» у спортсменів високої кваліфікації з різним рівнем домінування півкуль головного мозку (n = 16)**

Показники	Домінуванням лівої півкулі головного мозку (n = 5)			Домінуванням правої півкулі головного мозку (n = 11)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Поленезалежність (ум. од.)	0,75	0,68	1,08	0,75	0,46	0,90
Лівопівкульове домінування (ум. од.)	1,44	1,17	1,65	0,73*	0,48	0,83
Функціональна асиметрія (ум. од.)	36,05	16,04	49,02	30,66	18,97	70,89
Загальна ефективність (ум. од.)	1854,20	1203,10	2866,80	1782,90	1051,20	4570,20

Примітка: \* – p < 0,05, порівняно із спортсменами із домінуванням лівої півкулі мозку.

Таблиця 2

**Значення показників за тестом «Встановлення закономірностей» у спортсменів високої кваліфікації з різним рівнем функціональної асиметрії головного мозку (n = 29)**

Показники	Функціонально асиметричні (n = 16)			Функціонально симетричні (n = 13)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Продуктивність (ум. од.)	19,00	14,50	20,50	21,00*	18,50	22,00
Швидкість (ум. од.)	4,24	3,67	4,92	4,39	3,83	5,29
Точність (ум. од.)	0,80	0,75	0,93	0,88	0,78	0,91
Ефективність (ум. од.)	60,00	49,50	67,20	69,04	53,14	76,81

Примітка: \* – p < 0,05, порівняно із спортсменами із функціональною асиметрією.

Оцінка об'єму та стійкості оперативної пам'яті на вербальні подразники здійснювалась за методикою «Пам'ять на слова». За результатами дослідження визначалися стандартизовані показники: продуктивність, швидкість та точність.

Всі перераховані методики є складовими апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультипсихометр-05».

Кожний з обстежених спортсменів перед початком дослідження заповнював анкету, яка містить питання стосовно згоди чи незгоди на використання результатів етапного дослідження у наукових цілях. Таким чином, від усіх спортсменів отримані письмові згоди на проведення досліджень, згідно рекомендацій до етичних комітетів з питань біомедичних досліджень [9].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Для аналізу особливостей функціональної асиметрії головного мозку обстежених спортсменів було розподілено на дві групи. Перша група – спортсмени із наявністю функціональної асиметрії головного мозку, всього

16 осіб. Друга група – спортсмени із наявністю симетрії головного мозку, всього 13 осіб.

Аналіз середніх значень показників методики «Полезалежність» виявив відсутність достовірної різниці за показниками: поленезалежності, функціональної асиметрії та загальної ефективності між спортсменами з різним рівнем домінування півкуль головного мозку (табл. 1).

За показником лівопівкульового домінування, який свідчить про наявність асиметрії півкуль головного мозку, виявляється достовірна різниця між цими групами спортсменів.

Виходячи з отриманого результату, подальший розгляд особливостей функціональної асиметрії головного мозку у спортсменів високої кваліфікації доцільно проводити, об'єднавши групу спортсменів за ознаками наявності функціональної асиметрії головного мозку (без врахування лівого чи правого домінування півкуль мозку) та відсутності асиметрії (наявність симетрії) головного мозку.

Виявлений характер особливості сприйняття зовнішньої інформації у спортсменів-єдиноборців необхідно охарактеризувати як одну із когнітивних стратегій сприйняття і переробки інформації, яку умовно можна зазначити як «адаптивну».

Наявність симетрії головного мозку відображається у вищій поленезалежності від інформації з зовнішнього середовища, таку особливість можна охарактеризувати як «автономну» когнітивну стратегію сприйняття і переробки інформації.

В табл. 2 наведено середні значення показників, отриманих за тестом «Встановлення закономірностей» у спортсменів високої кваліфікації з різною особливістю функціональної асиметрії головного мозку.

Аналіз отриманих даних засвідчив про наявність достовірної різниці між групами борців високої кваліфікації із різним рівнем функціональної асиметрії головного мозку за показником продуктивності. Даний тест спрямований на визначення когнітивних здібностей до сприйняття інформації різного рівня складності із диференціюванням подразників другої сигнальної системи.

Однак, продуктивність виконання тесту залежить не стільки від кількості перероблених інформаційних стимулів, скільки від можливості диференціювання зовнішньої інформації з урахуванням подразника, спрямованого на другу сигнальну систему.

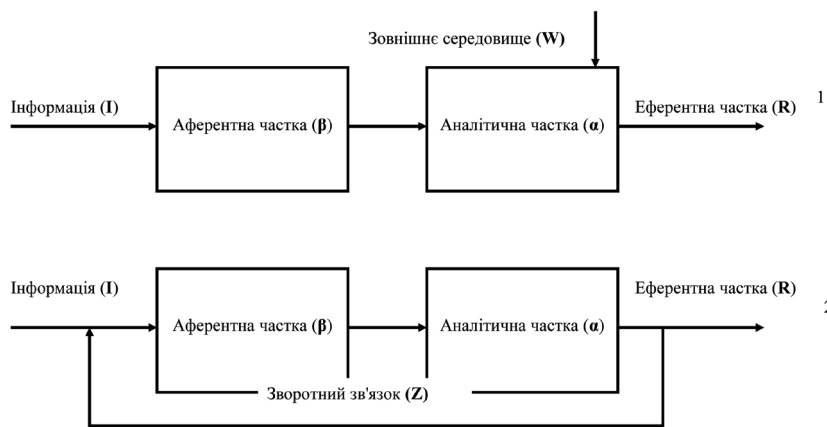
Таким чином, в осіб із наявністю симетрії головного мозку («автономна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації) виявляється

Таблиця 3

**Значення показників тесту на дослідження оперативної пам'яті у спортсменів високої кваліфікації із різним рівнем функціональної асиметрії головного мозку (n = 29)**

Показники	Функціонально асиметричні (n = 16)			Функціонально симетричні (n = 13)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Продуктивність (ум. од)	21,00	16,00	23,00	23,00	21,00	25,00
Швидкість (ум. од)	10,91	9,49	14,58	11,31	9,80	15,37
Точність (ум. од)	0,70	0,53	0,77	0,77	0,70	0,83
Ефективність (ум. од)	43,75	22,22	54,30	54,31*	43,75	65,97

Примітка: \* – p < 0,05, порівняно із спортсменами із функціональною асиметрією.



**Рис. Схема когнітивних стратегій сприйняття та переробки інформації у елітних атлетів. 1 – «адаптивна» когнітивна стратегія; 2 – «автономна» когнітивна стратегія.**

достовірно більший рівень продуктивності у тесті «Встановлення закономірностей», порівняно з особами з наявністю функціональної асиметрії головного мозку, що свідчить про більш високий рівень здібності до сприйняття, перекодування знакової інформації, за участю уваги та оперативного мислення.

В табл. 3 наведено середні значення показників тесту «Пам'ять на слова» у спортсменів високої кваліфікації із різним рівнем функціональної асиметрії головного мозку.

Проведений аналіз табл. 3 виявив різницю лише за показником ефективності пам'яті на слова, який достовірно вищий у групі спортсменів із наявністю симетрії головного мозку («автономна когнітивна стратегія»), порівняно із спортсменами із наявністю функціональної асиметрії головного мозку («адаптивна когнітивна стратегія»). Можна зазначити, що наявність симетрії головного мозку («автономна когнітивна стратегія») пов'язана із більшими можливостями прояву когнітивних функцій, зокрема, ефективності оперативної пам'яті, щодо відтворення зорової інформації.

Таким чином, можна заключити, що наявність симетрії головного мозку («автономна когнітивна

стратегія») пов'язана із кращими здібностями до швидкого та якісного сприйняття і переробки зовнішньої інформації, порівняно із спортсменами, що мають функціональну асиметрію головного мозку (рис.).

Функціональна асиметрія головного мозку у елітних атлетів (без уточнення домінування відповідної півкулі), відображається у вищій полезалежності від впливу зовнішнього середовища («адаптивна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації) (рис.). Сприйняття, аналіз та переробка інформації у атлетів відбувається за певним ланковим ланцюгом (рис.). Перший етап – сприйняття інформації із зовнішнього середовища (I) на рівні аферентної частки (β). На цьому етапі відбувається первинний аналіз і синтез інформації. Наступна частка – аналітична (α), де відбувається аналіз і переробка інформації. У випадку «адаптивної» когнітивної стратегії, внаслідок полезалежності від впливу зовнішнього середовища, відбувається безпосередньо вплив зовнішнього середовища (W). Результатом переробки інформації є еферентна частка (R), виконання

відповідної моторної відповіді (рис.). Наявність симетрії головного мозку у атлетів, відображається у вищій полезалежності від інформації із зовнішнього середовища («автономна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації).

Автономна когнітивна стратегія, яка виявляється у елітних атлетів із відсутністю вираженої функціональної асиметрії півкуль головного мозку, характеризується більшими можливостями прояву когнітивних функцій, зокрема, оперативної пам'яті та оперативного мислення, кращими здібностями до швидкого та якісного сприйняття і переробки зовнішньої інформації, порівняно із атлетами, які мають функціональну асиметрію півкуль головного мозку.

У випадку «автономної» стратегії переробки інформації виявляється наявність зворотного зв'язку (Z) між результатом процесу переробки інформації (еферентна частка, R) та аферентною часткою (β) (рис.). Наявність даної когнітивної стратегії дає можливість коректувати результат процесу сприйняття та переробки інформації.

**Висновки.**

1. Функціональна асиметрія головного мозку в спортсменів високої кваліфікації (без уточнення

домінування відповідної півкулі) відображається у вищій полезалежності від впливу зовнішнього середовища («адаптивна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації). Наявність симетрії головного мозку в спортсменів відображається у вищій полезалежності від інформації із зовнішнього середовища («автономна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації).

2. Автономна когнітивна стратегія, яка виявляється у спортсменів високої кваліфікації із відсутністю вираженої функціональної асиметрії головного мозку характеризується більшими мож-

ливостями прояву когнітивних функцій, зокрема, оперативної пам'яті та оперативного мислення, кращими здібностями до швидкого та якісного сприйняття і переробки зовнішньої інформації, порівняно із спортсменами, які мають функціональну асиметрію головного мозку.

**Перспективи подальших досліджень.** В подальшому планується спрямувати на дослідження зв'язку прояву функціональної асиметрії головного мозку із особливостями формування та прояву когнітивних стратегій сприйняття та переробки інформації у спортсменів-диноборців високої кваліфікації.

### Література

1. Фомина Е. В. Латеральный фенотип высококвалифицированных спортсменов и элементарные формы проявления быстроты / Е. В. Фомина, В. П. Леутин // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 3. – С. 43 – 45.
2. Фомина Е. В. Функциональная асимметрия мозга и адаптация к экстремальным спортивным нагрузкам / Е. В. Фомина. – Омск : СибГУФК, 2005. – 196 с.
3. Шарова Е. В. Асимметрия когерентности ЭЭГ при посткоматозных бессознательных состояниях после тяжелой черепно-мозговой травмы / Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия / Е. В. Шарова. – М. : Научный мир, 2004. – С. 378-386.
4. Погадаева О. В. Влияние электроэнцефалографического биоуправления на двигательные функциональные асимметрии спортсменов / О. В. Погадаева, В. Г. Тристан // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – № 3(113). – С. 110-112.
5. Николаенко Н. Н Организация моторного контроля и особенности асимметрии мозга у борцов / Н. Н. Николаенко, С. В. Афанасьев, М. М. Михеев // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 2. – С. 68-75.
6. Аганянц Е. К. Функциональные асимметрии в спорте: место, роль и перспективы исследования / Е. К. Аганянц, Е. М. Бердичевская // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 8. – С. 22-24.
7. Бетелева Т. Г. Функциональная специализация полушарий при сопоставлении наличного и предыдущего стимулов / Т. Г. Бетелева // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 3. – С. 21-30.
8. Кураев Г. А. Формирование функциональной межполушарной асимметрии мозга в динамике обучения / Функциональная межполушарная асимметрия : хрестоматия / Г. А. Кураев, И. В. Соболева, Л. Г. Сороколетова. – М. : Научный мир, 2004. – С. 125-162.
9. Operational Guidelines for Ethics Committee that Review Biomedical Research, World Organization. – Geneva, 2000. – 31 p.

УДК 796. 072. 2

### ДОСЛІДЖЕННЯ КОГНІТИВНИХ СТРАТЕГІЙ СПРИЙНЯТТЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ЕЛІТНИХ СПОРТСМЕНІВ

Коробейнікова Л. Г.

**Резюме.** Метою роботи було дослідження когнітивних стратегій сприйняття та переробки інформації у елітних спортсменів в залежності від особливостей сприйняття навколишнього середовища.

Обстежено 29 елітних спортсменів (членів національної збірної команди України з греко-римської боротьби та дзюдо), віком 18-25 років.

Виявлено, що наявність функціональної асиметрії головного мозку (без уточнення домінування відповідної півкулі) відображається у вищій полезалежності від впливу зовнішнього середовища. Встановлено, що в осіб із наявністю симетрії головного мозку («автономна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації) виявляється достовірно більший рівень продуктивності у тесті «Встановлення закономірностей», порівняно з особами з наявністю функціональної асиметрії головного мозку, що свідчить про більш високий рівень здібності до сприйняття, перекодування знакової інформації, за участю уваги та оперативного мислення.

Наявність симетрії головного мозку у атлетів, відображається у вищій полезалежності від інформації із зовнішнього середовища («автономна» когнітивна стратегія сприйняття і переробки інформації).

**Ключові слова:** когнітивні стратегії, функціональна асиметрія, сприйняття та переробка інформації, елітні спортсмени.

УДК 796. 072. 2

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ ВОСПРИЯТИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ У ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Коробейнікова Л. Г.

**Резюме.** Целью работы было исследование когнитивных стратегий восприятия и переработки информации в элитных спортсменах в зависимости от особенностей восприятия окружающей среды.

Обследовано 29 элитных спортсменов (членов национальной сборной команды Украины по греко-римской борьбе и дзюдо), в возрасте 18-25 лет.

Выявлено, что наличие функциональной асимметрии головного мозга (без уточнения доминирования соответствующего полушария) отображается в высшей полнезависимости от воздействия внешней среды. Установлено, что у лиц с наличием симметрии головного мозга («автономная» когнитивная стратегия восприятия и переработки информации) проявляет достоверно больший уровень производительности в тесте «Установление закономерностей» по сравнению с лицами с наличием функциональной асимметрии головного мозга, что свидетельствует о более высоком уровне способности к восприятию, перекодированию знаковой информации, с участием внимания и оперативного мышления.

Наличие симметрии головного мозга у атлетов, отображается в высшей полнезависимости от информации из внешней среды («автономная» когнитивная стратегия восприятия и переработки информации).

**Ключевые слова:** когнитивные стратегии, функциональная асимметрия, восприятие и переработка информации, элитные спортсмены.

**UDC** 796. 072. 2

### **The Study of Cognitive Strategy of Perception and Information Processing in Elite Athletes**

**Korobeinikova L. G.**

**Abstract.** The aim was to investigate the cognitive strategies of perception and information processing in elite athletes depending on the characteristics of the perception of the environment.

We examined 29 elite athletes (members of the national team of Ukraine Greco-Roman wrestling and Judo), 18-25.

To determine the dominance of the hemispheres of the brain used for test “field dependence” (test version «Color & Word Test»; JRStroop, 1935). Estimated volume and stability of memory on verbal stimuli was performed by the method of “Memory for words.” Assessment of visual perception characteristics that relate to the level of elementary perceptual actions determined by the method of “perceptual speed”. To study the characteristics of the thinking process (activity and understanding) and brain asymmetry used method “Setting the laws.”

For the analysis of functional brain asymmetry surveyed athletes were divided into two groups. The first group – athletes with the presence of functional asymmetry of the brain, just 16 people. The second group – athletes with the presence of brain symmetry, only 13 people.

Were studied that the presence of functional asymmetry of the brain (without specifying the corresponding hemisphere dominance) is displayed in the top polezalezhnosti from the elements. In other words, the athletes with the presence of functional asymmetry of the cerebral hemispheres is necessary to rely on external standards streamline their experiences in terms of perception and information processing.

Established in patients with the presence of symmetry of the brain (“autonomous” cognitive strategy perception and information processing) is significantly greater levels of performance in the test “Installing laws”, compared with those with the presence of functional asymmetry of the brain, indicating a higher level of ability to accept, transcoding sign information, with attention and operational thinking.

It may be noted that the presence of symmetry of the brain (“autonomous cognitive strategy”) is related to the greater ability of manifestation of cognitive functions, including memory efficiency, to reproduce visual information.

Thus, we can conclude that the presence of symmetry of the brain (“autonomous cognitive strategy”) associated with the best ability to fast and quality perception and processing of external information, compared with athletes with functional asymmetry of the brain.

Functional asymmetry of the brain in elite athletes (without specifying the corresponding hemisphere dominance) is displayed in the top polezalezhnosti from the external environment (“adaptive” strategy cognitive perception and information processing).

The presence of symmetry of the brain in athletes is reflected in higher polenezalezhnosti of information from the environment (“autonomous” cognitive strategy perception and information processing).

Autonomous cognitive strategy that is found in elite athletes with a severe lack of functional asymmetry of the hemispheres of the brain, characterized by greater opportunities manifestation of cognitive functions, including memory and operational thinking, better ability to fast and quality perception and processing of external information, compared to athletes that have a functional asymmetry of the cerebral hemispheres.

**Keywords:** cognitive strategy, functional brain asymmetry, perception and information processing, elite athletes.

*Рецензент – проф. Олійник С. А.*

*Стаття надійшла 19. 08. 2014 р.*