

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СТРЕСОСТІЙКОСТІ У ЄДИНОБОРЦІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Досліджуються особливостей стресостійкості до психоемоційного навантаження, сприйняття та переробки зорової інформації у елітних спортсменів різного віку. Обстежено 19 елітних спортсменів, членів збірної команди України з греко-римської боротьби. Вивчали сприйняття та переробка зорової інформації, баланс нервових процесів, психоемоційну стійкість. Виявлено зв'язок між віком елітних спортсменів та стресостійкістю до психоемоційних навантажень. Встановлено погіршення нейродинамічних функцій в умовах психоемоційного напруження у спортсменів старшої вікової групи, порівняно із молодими, за рахунок вікового послаблення аферентної частки системи сприйняття, аналізу та переробки інформації.

Ключові слова: стресостійкість, єдиноборці, психоемоційне напруження

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Спортивна діяльність, як екстремальний різновид діяльності людини пов'язана із наявністю психоемоційних факторів, що впливають на ефективність спортивного результату [1, 2, 3].

Останнє десятиріччя професійний та олімпійський спорт характеризується зростанням вікового рівня спортсменів, які досягли високих спортивних досягнень. У деяких олімпійських видах спорту вік чемпіонів та призерів на провідних міжнародних змаганнях досягає 36-42 років (серед єдиноборств), а іноді, навіть до 52 років (кінний спорт, вітрильний спорт) [1,4].

Враховуючи, що провідною ланкою формування психоемоційних реакцій в умовах екстремальних станів є психофізіологічні функції, тому слід очікувати зв'язок між рівнем стресостійкості, показниками сприйняття і переробки зорової інформації та віком спортсмена.

Метою роботи було вивчення особливостей стресостійкості до психоемоційного навантаження та сприйняття і переробки зорової інформації у елітних спортсменів різного віку.

Методи та організація дослідження. У дослідженні брали участь 19 елітних спортсменів, членів збірної команди України з греко-римської боротьби. Досліджених спортсменів було розподілено на дві групи за віком. Перша група – 12 спортсменів, віком 19-24 років. Друга група – 7 спортсменів, віком 27-31 рік.

Сприйняття та переробка зорової інформації вивчалася за методикою "перцептивна швидкість", яка включена до апаратно-програмного психодіагностичного комплексу "Мультипсихометр-05". Методика "перцептивна швидкість" визначає оцінку швидкості й точності співвіднесення геометричних фігур з метою ідентифікації, частиною якої є тестовий сигнал (фрагмент фігури, який складає 75% чи 50% від цілого). Також, дана методика досліджує структурність зорового сприйняття, здатність людини відображати загальну структуру предмета чи явища, сформовану в певний проміжок часу. Дизайн всіх тестових проб в даній методиці однаковий: в середній частині зорового поля розміщуються 4 пронумеровані еталонні геометричні фігури, які складаються з чотирьох рівних відрізків, а над ними – фрагмент фігури (тестовий сигнал), який складається з 2-3 відрізків. Завдання досліджуваного полягає в тому, щоб визначити, частиною якої з даних еталонних фігур міг би бути даний фрагмент. Відповідь зазначається натисканням відповідної (номера еталона) цифрової клавіші спеціальної клавіатури, яка входить до складу апаратно-програмного психодіагностичного комплексу "Мультипсихометр-05" [5].

За результатами тестування визначалися показники: продуктивність, швидкість, точність та ефективність. Показник продуктивності вказує на швидкість процесів сприйняття та мислення і залежить від рухливості нервових процесів. Чим вища продуктивність, тим вища рухливість нервових процесів і тим вища швидкість сприйняття та мислення. Відносна частота помилкових відповідей діагностує ефективність сприйняття і мислення: чим менший цей показник, тим ефективніше дані процеси. Швидкість роботи є інтегральним показником швидкості та ефективності процесів мислення та сприйняття. Високий показник швидкості означає, що дані процеси сприйняття та переробки інформації рухливі та ефективні [6, 7].

Для визначення врівноваженості процесів збудження та гальмування (балансу) у центральній нервовій системі (ЦНС) нами було застосовано методику "Реакція на рухомий об'єкт". Реакція на рухомий об'єкт являє собою різновид складної сенсомоторної реакції, яка крім сенсорного та моторного періодів включає період відносно складної обробки сенсорного сигналу центральною нервовою системою. Дана методика включена до апаратно-програмного психодіагностичного комплексу "Мультипсихометр-05". Суть завдання полягала в тому, що в кожній окремій пробі досліджуваному пред'являють 2 сигнали – динамічний (ціль) та статичний (маркер), при цьому останній окреслював локальну область в просторі, при досягненні

якої досліджуваний повинен відреагувати своєчасним дискретним сигналом на датчик. Особливість цих двох режимів складається в тому, що впродовж усієї проби місцеположення обох сигналів знаходиться під постійним зоровим контролем досліджуваного. Вважається, що переважання збуджувальних (активаційних) процесів над гальмівними проявляється в тенденції до виконання попереджувальних дій, тоді як переважання гальмівних процесів (зниження рівня активації) призводить до підвищення дій із запізненням. За результатами тестування визначалися показники: точність, стабільність, збуджуваність, тренд (по збудженню). Оцінка балансу нервових процесів складається з двох компонентів: співвідношення випереджень і запізньень та величина і знак середньої похибки маркера від цілі в момент натискання клавіші [6,7].

Рівень психоемоційної стійкості (стресостійкості) визначався за результатами тесту "Стрес-тест" щодо переробки інформації за позиційним вибором об'єктів у відповідних клітинах в адаптованому режимі. Таким чином, досягається певний ліміт часу для вибору об'єктів, що моделює психоемоційне інформаційне навантаження. Дана методика включена до апаратно-програмного психодіагностичного комплексу "Мультипсихометр-05". За результатами тестування визначалися показники: стресостійкість, пропускна здатність та імпульсивність [8].

Статистичний аналіз проводився за допомогою програмного пакету Statgraphics 5.1 (Manugistics, Inc.). У зв'язку із тим, що обстежувана вибірка не підпадала під нормальний розподіл за показниками які вивчалися, було застосовано методи непараметричної статистики за допомогою критерію знакових рангових сум Вілкоксона [9]. Для демонстрації розподілу даних використовувався інтерквартильний розмах, вказуючи першу квартиль (25% перцентиль) та третю квартиль (75%)[9].

Результати досліджень та їх обговорення

В табл. 1 представлено середні значення показників перцептивної швидкості у спортсменів різних вікових груп.

Порівнюючи групи за результатами тесту перцептивної швидкості, слід зазначити достовірні відмінності за такими показниками як продуктивність, та ефективність (табл. 1). Це свідчить про більш високий рівень переробки інформації у першій групі і вказує на кращі можливості когнітивних функцій у спортсменів даної групи.

Таблиця 1

Середні значення показників перцептивної швидкості у спортсменів різних вікових груп (n=19)

Показники	Перша вікова група (n=12)			Друга вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Продуктивність (ум.од.)	21,50	18,50	22,00	19,00*	14,00	20,00
Швидкість (сиг/хв.)	4,39	3,91	5,10	4,00	3,17	4,98
Точність (ум.од.)	0,88	0,79	0,92	0,88	0,75;	
Ефективність (ум.од.)	72,84	54,49	82,80	66,95*	47,36	74,80

Примітка: * – $p < 0,05$, порівняно із першою віковою групою спортсменів.

Можна заключити, що у спортсменів молодшої вікової групи (19-24 роки) виявляється більша продуктивність зорового сприйняття та краща ефективність переробки зорової інформації, порівняно із спортсменами старшої вікової групи (27-31 роки). Можна зробити висновок про наявність залежності когнітивного компоненту сприйняття та переробки інформації від віку у спортсменів високої кваліфікації.

Про це свідчить також кореляційний аналіз (за Спірменом): між віком та показниками перцептивної швидкості існує зв'язок. Аналіз засвідчив, що у першій групі спортсменів спостерігається лише один достовірний кореляційний зв'язок між віком та швидкістю ($r = -0,37$, $p < 0,05$). Серед спортсменів другої групи кореляційний аналіз встановив: наявність лише одного достовірного кореляційного зв'язку між віком та показником точності ($r = -0,31$, $p < 0,05$).

В табл. 2 представлено значення показників за методикою "Баланс нервових процесів" у спортсменів різних вікових груп.

Аналіз даних табл. 2 вказує на відсутність достовірної різниці за показниками точності та стабільності між групами спортсменів різного віку. Це вказує на той факт, що на характеристики ефективності відтворення моторних завдань на зовнішні подразники, в умовах психоемоційного напруження, віковий компонент суттєво не впливає.

За показником збудження виявляється достовірна різниця між спортсменами різних вікових груп (табл. 2). Згідно наявної шкали, середнє значення показнику збудження у першій віковій групі відповідає балансу процесів збудження та гальмування нервових процесів. У другій віковій групі середнє значення показнику збудження вказує на наявність переважання показнику збудження у нервових процесах (табл. 2).

**Середні значення показників балансу нервових процесів
у спортсменів різних вікових груп (n=19)**

Показники	Перша вікова група (n=12)			Друга вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Точність, (ум.од.)	2,76	2,41	3,04	3,97	2,86	4,85
Стабільність, сV	3,28	3,02	3,96	3,00	2,55	4,57
Збудження, (ум.од.)	-0,28	-1,10	0,37	-1,27*	-3,60	0,01

Примітка: * – $p < 0,05$, порівняно із першою віковою групою спортсменів.

Таким чином, у спортсменів молодшої вікової групи (19-24 роки) виявляється баланс нервових процесів збудження і гальмування, що узгоджується із наявністю більшої продуктивності зорового сприйняття та ефективності переробки зорової інформації, порівняно із спортсменами старшої вікової групи (27-31 роки). Відповідно, переважання процесів збудження нервових процесів у спортсменів старшої вікової групи призводить до погіршення процесів сприйняття та переробки зорової інформації.

Проведений кореляційний аналіз між віком та показниками балансу нервових процесів у спортсменів різних вікових груп показав більші значення коефіцієнтів кореляції у другій групі спортсменів. Так, у спортсменів молодшої вікової групи коефіцієнт кореляції між віком та стабільністю складає $r=0,52$, $p<0,05$, в той час, як у спортсменів старшої вікової групи цей показник – $r=0,87$, $p<0,05$. Аналогічно, коефіцієнт кореляції між віком та показником збудження у спортсменів молодшої вікової групи складає $r=0,43$, $p<0,05$, в той час, як у спортсменів старшої вікової групи цей показник вищий – $r=0,65$, $p<0,05$.

Підсумовуючи результати, можна зазначити, що у спортсменів високої кваліфікації вікове погіршення стану нейродинамічних функцій в умовах психоемоційного напруження є не стільки послабленням аферентної частки системи сприйняття, аналізу та переробки інформації, як саме еферентної, моторної частки. Крім того, із збільшенням віку у спортсменів зростає зв'язок між ефективністю зорового сприйняття та переробки інформації із процесами вікової інволюції [3].

У табл. 3 представлено значення показників стресостійкості у спортсменів різних вікових груп.

Таблиця 3

Середні значення показників стресостійкості у спортсменів різних вікових груп (n=19)

Показники	Перша вікова група (n=12)			Друга вікова група (n=7)		
	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль	Медіана	Нижній кuartиль	Верхній кuartиль
Стресо- стійкість, (ум.од.)	88,27	79,01	90,33	109,20*	102,83	118,35
Загальна ефективність, (ум.од.)	1,09	1,07	1,13	1,10	0,92	1,15
Імпульсивність, (ум.од.)	-0,04	-0,06	0,00	-0,03	-0,06	0,00

Примітка: * – $p < 0,05$, порівняно із першою віковою групою спортсменів.

За даними табл. 3 достовірних відмінностей між показниками загальної інтенсивності та імпульсивності у різних вікових групах не виявлено. В той же час, за показником стресостійкості виявляються достовірні відмінності серед спортсменів різних вікових груп. Стресостійкість визначається за відношенням середньої пропускної здатності зорового аналізатора на початку тесту до пропускної здатності наприкінці тесту. Іншими словами, показник стресостійкості вказує на можливість утримання достатнього рівня пропускної здатності зорової сенсорної системи в умовах психоемоційних навантажень. Виходячи з цього, кращий показник стресостійкості виявляється у спортсменів молодшої вікової групи, порівняно із старшою віковою групою (табл. 3).

Проведений кореляційний аналіз між віком досліджених та показниками тесту на стресостійкість вказує на наявність достовірних коефіцієнтів кореляції у спортсменів молодшої групи лише із показником стресостійкості ($r=0,42$, $p<0,05$). Отриманий факт підтверджує зв'язок віку із показником стресостійкості до психоемоційних навантажень. Серед спортсменів старшої вікової групи не виявлено достовірних зв'язків віку із показником стресостійкості.

Таким чином, проведені дослідження засвідчили наявність вікового погіршення здатності зорового аналізатора до стресостійкості в умовах психоемоційного навантаження у спортсменів високої кваліфікації.

Для виявлення вікових особливостей вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів в умовах психоемоційного навантаження було вивчено спектральні характеристики кардіоінтервалів.

Таблиця 4

Середні значення спектральних характеристик варіабельності ритму серця у спортсменів різних вікових груп в динаміці психоемоційного навантаження (n=19)

Показники		Перша вікова група (n=12)			Друга вікова група (n=7)		
		Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Mean RR (мс)	початок	1034,25	455,18	1202,70	1009,50	1008,70	1156,60
	кінець	901,15	469,90	995,25	781,40 ^{&}	781,40	871,70
VLF (мс ²)	початок	4285,00	1396,50	10839,50	9239,00	4802,00	10398,00
	кінець	3262,00	2598,50	8553,50	1722,00 ^{&}	1722,00	1977,00
LF (мс ²)	початок	2405,00	1785,50	2591,00	2474,00	2428,00	3906,00
	кінець	1924,00	1558,50	3359,50	2843,00	1400,00	2843,00
HF (мс ²)	початок	2166,00	1358,00	2697,00	1428,00*	1276,00	2586,00
	кінець	1199,50	517,00	2808,00	2843,00* ^{&}	1400,00	2843,00
Total	початок	11856,00	4483,00	19317,00	14103,00	11294,00	14853,00
	кінець	5257,00	4430,00	20228,00	4887,00 ^{&}	3849,00	4887,00
LF/HF	початок	1,21	0,70	2,30	1,73*	1,51	1,90
	кінець	2,382 ^{&}	1,296	3,96	8,811* ^{&}	2,966	8,81

Примітки: 1. * – $p < 0,05$, порівняно із першою віковою групою спортсменів;

2. & $p < 0,05$, порівняно із початком навантаження.

В табл. 4 представлено середні значення спектральних характеристик варіабельності ритму серця у спортсменів різного віку на початку та в кінці психоемоційного навантаження.

Аналіз табл. 4 засвідчив, що між групами спортсменів різного віку на початку психоемоційного навантаження існують достовірні розбіжності за показниками варіабельності ритму серця: HF та LF/HF. Достовірно вищі значення показнику HF свідчать про переважання парасимпатичної активації регуляції ритму серця у спортсменів молодшої групи. Знижені значення показнику LF/HF у молодих спортсменів вказують на оптимізацію вегетативного балансу симпатичних та парасимпатичних впливів на пазухо-передсердний вузол серця.

Психоемоційне навантаження призводить до прискорення ритму серця (Mean RR), зростання низькочастотних (VLF) та високочастотних (HF) коливань серцевого ритму у спортсменів старшої вікової групи (рис. 4). Ця обставина вказує на вплив центрального контуру регуляції ритму серця в умовах психоемоційного навантаження із одночасною активацією парасимпатичної ланки вегетативної регуляції та ренин-ангіотензін-альдостеронової системи. Одночасно виявляється зміщення вегетативного балансу (LF/HF) у бік симпатичної активації вегетативної регуляції кардіоінтервалів. Таким чином, для спортсменів старшої вікової групи психоемоційне напруження викликає значні зміни у регуляції варіабельності ритму серця, що вказує на стресовий характер навантаження.

У спортсменів молодшої групи спостерігається лише зміни показнику вегетативного балансу (LF/HF), що вказує на посилення симпатичної активації регуляції ритму серця, але абсолютні значення змін, порівняно із спортсменами старшої вікової групи в два рази менше (табл. 4). Це вказує на оптимальну реакцію системи регуляції ритму серця на психоемоційне навантаження.

Висновки

1. Виявлено зв'язок між віком елітних спортсменів та стресостійкістю до психоемоційних навантажень. Зокрема, це відображається у значних змінах регуляції ритму серця у спортсменів старшої вікової групи, порівняно із спортсменами молодшої вікової групи, де спостерігається оптимальна реакція системи регуляції ритму серця на психоемоційне навантаження.

2. Виявлено погіршення нейродинамічних функцій в умовах психоемоційного напруження у спортсменів старшої вікової групи, порівняно із молодими, за рахунок вікового послаблення аферентної частки системи сприйняття, аналізу та переробки інформації.

Використані джерела

1. Баевский Р.М. Классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации / Р.М.Баевский // Вестник РАМН СССР. – 1989. – №8. – С. 73-78.
2. Зильберман П.Б. Эмоциональная устойчивость оператора // Очерки психологии труда оператора / Под ред. Е.А.Милеряна. – М.: Наука, 1974. С.138-172.
3. Коробейников Г.В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека / Г.В. Коробейников. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2002.- 123 с.
4. Коробейников Г.В. Физиологические механизмы мобилизации функциональных резервов организма человека при напряженной мышечной деятельности / Г.В. Коробейников // Физиология человека.- 1995. – Т. 21, N 3. – С. 81-86.
5. Korobeynikov G. Psychophysiological states and motivation in elite judokas. / G.Korobeynikov, L. Korobeynikova K. Mazmanian, W. Jagello Archives of Budo Science of Martial Arts , v. 6, 2010. P. 129-136.
6. Collardeau M. Single and choice reaction time during prolonged exercise in trained subjects: influence of carbohydrate availability / M.Collardeau, J.Briswalter, F.Vercruyssen, M.Audiffren, V.Goubault // European Journal of Applied Physiology. 2001. № 86. P. 150-156.
7. Van der Molen M. W. Energetics and the reaction process: Running threads through experimental psychology / M. W. Van der Molen // Handbook of perception and action / Eds.O. Neumann & A. F. Sanders, 1996. vol. 3. – P. 229-276.
8. Dornic S. A high-load information-processing task for stress research / S. Dornic, V. Dornic // Percept. & Mot. Skills. – 1987. V.65. – №.3. – P.712-714.
9. Реброва О.Ю. Описание процедуры и результатов статистического анализа медицинских данных в научных публикациях / О.Ю. Реброва // Международный журнал медицинской практики. – 2000. – № 4. – С. 43-46.

Korobeinikova L., Korobeinikov G., Dudnik O., Aksutin V.

AGE-RELATED PECULIARITIES OF STRESS RESISTANCE IN COMBAT ATHLETES OF HIGH QUALIFICATION

The features of psycho-emotional stress load, the perception and processing of visual information in elite athletes of different ages were studied. A total of 19 elite athletes, members of the Ukrainian national team in Greco-Roman wrestling were examined. Was the studied the perception and processing of visual information, the balance of the nervous processes, psycho-emotional stability. The elaborated a relationship between the age of elite athletes and psycho-emotional stress tolerance to stress. Found impairment of neurodynamics functions in an emotional stress in athletes of older age group, compared with the young, by the age of the weakening of the afferent system of perception, analysis, and information processing.

Key words: *tolerance to stress, combat athletes, psycho-emotional stress.*

Стаття надійшла до редакції 04.09.2014 р.