

УДК 621.821

DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2020-2-4-10

Артеменко Богдан Олександрович

аспірант,

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

bogdan198803@ukr.net

ORCID 0000-0001-9188-9375

Хоменко Сергій Миколайович

к.б.н, доцент,

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

skhomenko@ukr.net

ORCID 0000-0003-0918-8735

Юхименко Лілія Іванівна

к.б.н, доцент,

Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького,

liyukhimenko@ukr.net

ORCID 0000-0002-4455-6233

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ЦНС У ОСІБ РІЗНОГО ВІКУ ПІД ЧАС АКТИВНОЇ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті представлено результати дослідження вікових особливостей проявів властивостей ЦНС до просторо-часового сприйняття та контролю динамічних параметрів рухів у волейболістів та не спортсменів. Виявлено у волейболістів вищий рівень розвитку досліджуваних властивостей ЦНС у всіх вікових групах. Встановлено, що у вікових групах волейболістів процес розвитку властивостей ЦНС до просторо-часового сприйняття та контролю динамічних параметрів рухів проходить більш прискорено порівняно із не спортсменами. Що може бути наслідком специфічного впливу постійних занять волейболом та прискореного формування анатомічно-морфологічних структур ЦНС, які відповідають за рівень просторового поля, який анатомічно розташований у підкірковій та кірковій зонах головного мозку.

***Ключові слова:** онтогенез; індивідуально-типологічні властивості; сприйняття часу та простору; волейбол.*

Постановка проблеми.

Дослідження свідомої рухової діяльності людини з позиції анатомо-морфологічної системи управління руховими уміннями та навиками є актуальним напрямом наукових пошуків [1, 2]. Проте, попри важливість даного питання залишається багато питань, які потребують уточнень чи навіть перегляду. Адже, організація свідомої рухової діяльності є в більшій мірі пристосувальними реакціями на умови зміни середовища в якому знаходиться індивід. Особливо це проявляється в спортивній діяльності. Адже, під час занять фізичною культурою та спортом активні зміни умов середовища відбувається не лише – зовні (протидія суперника, правила змагань, суддівство, погодні умови, тактико-технічні особливості гри тощо) але і – внутрішні зміни (адаптація серцево-судинної, дихальної, видільної систем організму людини, прояви психофізіологічних функцій, морально-вольові можливості індивіда). Все це створює постійний, нерівномірний

вплив на діяльність ЦНС людини, а особливо на її прояви під час рухової активності, адже в спорті найбільш цінним є перевага над суперником у певному виді фізичного протиборства.

Аналіз останніх публікацій. Як зазначає В. Н. Платонов [3] ефективна змагальна діяльність можлива лише за умови точного володіння спортсменом власними усвідомленими рухами, які складають основу техніки певного виду спорту. Відомо, що будь-який руховий акт має дві складові прояву: рухова та змістова. Прояв обох компонентів залежить від індивідуальних характеристик спортсмена, зокрема як зазначають певні науковці першочерговими є психофізіологічні та нейродинамічні властивості [4, 5, 6], морфо-функціональні характеристики [7, 8], особливості діяльності внутрішніх органів і систем під час тривалих фізичних навантажень [9] та спеціальна фізична підготовленість атлета [10]. Проте, здебільшого вивчення даних питань відбувається не системно, мало враховується комплексність прояву даних характеристик під час активної рухової діяльності людини. Адже, фізичні навантаження різної спрямованості, які мають місце в спорті: силові, швидко-силові, робота на витривалість, спритність, гнучкість тощо по різному впливають на становлення та прояв психофізіологічних функцій, нейродинамічних властивостей, фізичної працездатності, діяльність внутрішніх органів, опорно-рухового апарату тощо. Також відома та підтверджена важливість когнітивних функцій в процесі засвоєння техніко-тактичних прийомів Г. В. Коробейніков [6]. Оскільки однією складовою психофізіологічних функцій індивіда є генетично-детерміновані складові, до яких відносять індивідуально-типологічні властивості ЦНС і їх вплив на прояв рухових реакцій людини [11, 12], є вкрай важливим системно досліджувати прояви генетично стійких властивостей ЦНС та їх вплив з віком у процесі свідомої рухової діяльності.

Мета дослідження – виявити особливості прояву властивостей ЦНС до сприйняття простору і часу та контролю динамічних параметрів рухів тіла осіб різного віку.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводили у відповідності до Хельсенської декларації (прийнятої у 1964 р. у Хельсінкі, Фінляндія і переглянутої у жовтні 2000 р. у Единбурзі, Шотландія) і схвалена Етичним комітетом університету.

Визначення сенсомоторних та нейродинамічних, індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності проводили у підлітків 14-15, юнаків 16-17 та 18-19 років та осіб зрілого віку (старше 20 років) за допомогою комп'ютерної системи та методики «Діагност-1М». Було визначено рівень врівноваженості нервових процесів (ВНП). Визначення ВНП передбачало реєстрацію точності реакцій на рухомий об'єкт. Про ВНП судили по сумарній величині реакцій, що випереджали чи запізнювались. Чим менше сума відхилень рухових реакцій (в мс), тим вищим вважався рівень врівноваженості нервових процесів [13].

Визначення властивості орієнтування у часі відбувалося за комп'ютерною програмою «Інтест» [14]. Обстежуваному після звукового сигналу на комп'ютері потрібно було подумки відрахувати індивідуальну хвилину в секундах. Після чого натиснути кнопку «Enter», що означало закінчення тесту. На екран виводився результат у секундах, який характеризував властивість сприйняття часу у обстежуваного.

Для визначення властивості орієнтування у просторі ми використали ряд тестових завдань, зокрема: стрибок в довжину на точність та ходьба прямою із заплющеними очима [10]. Крім того, обстежувані за комп'ютерною програмою «Інтест» виконували тестове завдання «Сприйняття простору». Необхідно було на екрані комп'ютера накреслити лінію кнопкою «Пробіл» - натиснути її і не відпускати

до досягнення відрізка 10 см. За умови досягнення лінії на екрані розміру в 10 сантиметрів обстежуваний мав відпустити кнопку «Пробіл». Похибку сприймання простору визначали в сантиметрах [14].

Дослідження проводили на базі ВК «Імпексагро-Спорт» м. Черкаси, ВК «Фаворит» м. Лубни, СК «Сумихімпром» м. Суми, ВК «СумДу» м. Суми, ФК «Карпати» м. Львів, ФК «Черкаський Дніпро» м. Черкаси, дитячо-юнацьких спортивних шкіл міст Суми, Полтава і Золотоноша.

Результати дослідження було оброблено за допомогою комп'ютерного блоку програм Microsoft Excel. З метою аналізу отриманих результатів досліджень були використані такі статистичні показники: середнє арифметичне значення (\bar{X}), стандартне відхилення (SD). Значимість відмінностей показників вибірок визначалася за параметричним критерієм t-Стюдента. Якщо розрахункове значення було більше граничного, то різниця між вибірками статистично значима ($p < 0,05$).

Результати та їх обговорення

Аналіз результатів дослідження прояву діяльності ЦНС у спортсменів та порівняння із результатами не спортсменів продемонстрував, що особи які систематично займалися волейболом мали кращі результати у тестових завданнях, які відображали рівень розвитку властивостей ЦНС до просторово-часового сприйняття та можливостей ЦНС до організації свідомої рухової діяльності із врахуванням просторово-часових та динамічних параметрів рухів. У осіб, що не мали постійних фізичних навантажень у всіх досліджуваних вікових періодах результати у аналогічних тестових завданнях були гірші. Це може свідчити про нижчий рівень можливостей ЦНС, зокрема анатомо-фізіологічного рівня організації рухів ЦНС людини, або рівня – «С» [15] (Табл.1).

Таблиця 1

Особливості прояву роботи ЦНС
у осіб різного віку та характеру рухової активності

Вік, роки	Досліджувані показники	Сприйняття простору (см)	Сприйняття часу (с)	Ходьба прямо із заплученими очима (см)	Стрибок у дожину на точність (см)	ВНП (мс)
14-15	Волейболісти (n=25)	11,4±0,4	62,6±1,2	13,52±1,3	106,8±1,4	28,4±4,7
	Не спортсмени (n=28)	12,4±0,7	63,6±2,4	16,0±1,5	109,2±4,4	27,3±3,8
16-17	Волейболісти (n=25)	9,9±0,4*	59,5±1,3*	12,4±0,8*	105,6±2,4*	25,6±2,2
	Не спортсмени (n=30)	11,9±0,5	62,1±1,4	15,2±1,3	109,7±2,1	26,9±2,3
18-19	Волейболісти (n=21)	9,9±0,3*	58,7±0,8*	6,19±0,6*	97,5±1,5*	22,3±2,7
	Не спортсмени (n=30)	11,3±0,5	62,8±1,1	20,7±2,8	105,1±2,2	25,5±3,2
20-25	Волейболісти (n=19)	10,2±0,2*	58,8±1,0*	6,57±0,4*	99,4±1,5*	18,5±2,3*
	Не спортсмени (n=28)	12,4±0,5	65,1±1,7	17,9±1,9	91,9±2,7	23,4±2,7

Примітка: * – вірогідність різниці у показниках досліджуваних характеристик між волейболістами та не спортсменами на рівні $p < 0,05$.

Таким чином, отримані результати дослідження організації просторово-часових та динамічних параметрів рухів ЦНС у осіб різного віку та фізичної підготовленості дозволяють стверджувати, що волейболісти всіх вікових груп мали кращі показники у досліджуваних характеристиках, порівняно із не спортсменами. Це нашоухе на думку, що в процесі постійних тренувань, в яких активно задіяні анатомо-морфологічні структури ЦНС, що відповідають за організацію свідомих просторово-часових та динамічних параметрів рухів у волейболістів формування рівня «С» відбувається швидше та з вищими можливостями до його прояву.

На наш погляд такі особливості у волейболістів різного віку виникають в наслідок адаптації вищих відділів ЦНС до постійної зміни положення як всього тіла так і окремих ланок опорно-рухового апарату у просторі і часі під час швидких ігрових ситуацій, в яких для прийняття рішення гравцеві відводиться 2-3 секунди, а подекуди і долі секунди.

Відомо, що різні за змістом рухові навикі відрізняються ступенем включення основних та фонових рівнів ЦНС управління свідомими рухами. Тобто, під час формування певного рухового навикі формується умовно своя система управління рухами [15]. В специфіку змагальної діяльності у волейболістів формування системи управління свідомими рухами відбувається із перевагою задіяння анатомо-фізіологічних структур, що відповідають за сприйняття: простору, часу, швидкості та траєкторії руху об'єкта, орієнтації у просторі, відчуття м'язових зусиль тощо.

Аналіз отриманих результатів продемонстрував, що рівень С – рівень просторового поля, який анатомічно розташований у підкірковій та кірковій зонах головного мозку є провідним у формуванні рухових навиків волейболістів. Оскільки пірамідно-стріарний рівень просторового поля відповідає за рівновагу, зміни в м'язах та суглобах, аналізує інформацію від зорових та слухових рецепторів, вестибулярного апарату і на основі отриманих даних формує рухову відповідь, видається зрозумілим суттєва перевага спортсменів волейболістів в результатах у тестових завданнях над не спортсменами в різні вікові періоди. З точки зору формування анатомічних структур мозку, рівень С можна віднести до більш «давніх» структур: міст і мозочок, що означає використання його на вищому рівні організації рухів D – тим'яно-премоторному рівні предметної дії у фоновому режимі.

Тобто, накоплена з віком кількість умовно-рефлекторних відповідей ЦНС на певні види рухової активності на рівні просторового поля С – дозволяє волейболістам більш точно і якісно управляти свідомими рухами з врахуванням просторово-часових та динамічних параметрів рухів. Адже, в змагальних ситуаціях спортсмену потрібно реагувати в першу чергу на рухові дії суперника і на основі їх розуміння формувати програму дій у відповідь.

Наведені вище результати демонструють важливість врахування особливостей формування анатомічних структур головного мозку, зокрема рівня просторового поля С для волейболістів у віковому аспекті, який відповідає за свідому рухову діяльність людини. Удосконалення можливостей спортсмена до просторово-часової орієнтації та контролю динамічних параметрів рухів тіла дозволяє більш якісно формувати систему управління власними рухами у процесі ігрової діяльності волейболістів в різні вікові періоди.

Висновки

1. Встановлено, що з віком формування властивостей ЦНС до просторово-часової орієнтації та контролю динамічних параметрів рухів тіла покращується.
2. Доведено, що процес формування та удосконалення властивостей ЦНС до просторово-часової орієнтації та контролю динамічних параметрів рухів тіла у

спортсменів-волейболістів протікає більш інтенсивно та характеризується випереджаючим характером в порівнянні із особами, які систематично не займаються спортом.

3. Більш динамічний, випереджаючий характер та вищий рівень розвитку властивостей ЦНС до просторово-часової орієнтації та контролю динамічних параметрів рухів тіла у волейболістів ніж у не спортсменів демонструє їх пластичність та можливість удосконалення досліджуваних можливостей ЦНС з віком засобами фізичної культури і спорту.

Перспективи подальших досліджень. Перспектива подальших досліджень стосується вивчення властивостей ЦНС до просторово-часової орієнтації та контролю динамічних параметрів рухів тіла спортсменів різної кваліфікації.

Список використаної літератури

1. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М: РИО ВЦСПС, 1966. 416 с.
2. Wilmore J. H., Costil D. L. Physiology of sport and exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1995. (№27). P. 792-793. doi.org/10.1249/00005768-199505000-00024
3. Платонов В.Н. Допінг в олімпійському спорті: кризисне явище і шляхи його подолання. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2016. №6. С. 53-59. doi:10.15561/18189172.2016.0608.
4. Лизогуб В.С., Пустовалов В.О., Супрунович В.О., Гречуха С.В. Сучасні підходи до реалізації відбору футболістів високої кваліфікації за показниками нейродинамічних властивостей вищих відділів центральної нервової системи. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 2. С. 81-85. doi.org/10.15391/snsv.2017-2.008
5. Дакал Н.А. Психофізіологічні особливості елітних атлетів з урахуванням стилю ведення поєдинку. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2015. № 1. С. 114-117.
6. Коробейніков Г.В., Міщук Д.М. Формування структури психофізіологічних особливостей волейболістів різних амплуа. *Молода спортивна наука України*. 2015. № 1. С. 103-108.
7. Bayios I.A., Bergeles N.K., Apostolidis N.G., Noutsos K.S. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2006. № 46. P. 271-280.
8. Duncan M.J. Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2006. № 40. P. 649-651. doi: 10.1136/bjbm.2005.021998.
9. Босенко А., Долгієр Є. Особливості термінової адаптації центральної нервової системи волейболістів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 3. С. 27-38. doi 10.24139/2312-5993/2018.03/027-038
10. Бойченко Н.В., Ананченко К.В., Панов П.П. Вдосконалення координаційних здібностей юних дзюдоїстів. *Проблеми и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях*. 2017. №1. С. 12-16. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob_2017_3_3.
11. Мищук Д.Н. Критерии определения игрового амплуа на основе психофизиологических особенностей волейболистов: дис. ... канд. физ. восп. наук: 24.00.01. Киев, 2014. 221 с.
12. Міщенко В.С., Коробейнікова Л.Г., Коробейніков Г.В. Психофізіологічний стан висококваліфікованих спортсменів з різним рівнем нейродинамічних функцій. *Вісник Черкаського університету*. 2017. № 2. С. 45-53. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuB_2017_2_8
13. Макаренко М.В., Лизогуб В.С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси: Вертикаль, 2011. 256 с.
14. Козак Л.М. Автоматизированная система определения характеристик интеллектуальной и эмоциональной составляющих психического здоровья человека. *Український журнал медтехніки і технології*; 1995. № 3. С. 59-66.
15. Платонов В.Н. Рухові якості та фізична підготовка спортсменів. Київ: Олімпійська література, 2017. 656 с.

References

1. Bernshtejn, N. A. (1966). Essays on the physiology of movement and the physiology of activity. M: RIO VCZSPS. [In Rus].
2. Wilmore, J. H., & Costil, D. L. (1995). Physiology of sport and exercise. *Medicina ta nauka u sporti` ta fi`zichnikh vpravakh. (Medicine and Science in Sports and Exercise)*. 27. 792-793. <https://doi.org/10.1249/00005768-199505000-00024>.

3. Platonov, V. N. (2016). Doping in Olympic sports: crisis phenomena and ways to overcome them. *Pedagogi'ka, psikhologi'ya ta mediko-bi'ologi'chni` problemi fi'zichnogo vikhovannya ta sportu. (Pedagogy, psychology and medical and biological problems of physical education and sports)*. 6. 53-59. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0608> [In Ukr].
4. Lyzohub, V. S., Pustovalov V. O., Suprunovich V. O., & Grechukha S. V. (2017). Modern approaches to the implementation of the selection of high-skilled football players according to the indicators of neurodynamic properties of the higher parts of the central nervous system. *Slobozhanskyi Naukovo-Sportyvnyi Visnyk. (Slobozhansky Scientific and Sport Herald)*. 2. 81-85. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2017-2.008> [In Ukr].
5. Dakal, N. A. (2015). Psychophysiological features of elite athletes, taking into account the style of the duel. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannya i sportu. (Theory and methods of physical education and sports)*. 1. 114–117. http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS_2015_1_22 [In Ukr].
6. Korobeinikov, G. V., & Mishchuk, D. N. (2015). Formation of the structure of psychophysiological features of volleyball players of different roles. *Moloda Sportyvna Nauka Ukrainy. (Young sports science of Ukraine)*. 1. 103-108. http://repository.ldufk.edu.ua:8080/bitstream_18.pdf [In Ukr].
7. Bayios, I. A., Bergeles, N. K., Apostolidis, N. G., & Noutsos, K. S. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Zhurnal sportyvnoi medytsyny ta fizychnoi kultury. (The journal of sports medicine and physical fitness)*. 46. 271-280. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16823358>.
8. Duncan, M. J. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *Zhurnal sportyvnoi medytsyny ta fizychnoi kultury. (The journal of sports medicine and physical fitness)*. 40. 649–651. <https://DOI:10.1136/bjism.2005.021998>.
9. Bosenko, A., Dolgier, E. (2018). Features of urgent adaptation of the central nervous system of volleyball players. *Pedahohichni Nauky Teoriia Istorii Innovatsiini Tekhnolohii. (Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies)*. 3. 27-38. <https://DOI:10.24139/2312-5993/2018.03/027-038> [In Ukr].
10. Boychenko, N. V., Ananchenko, K. V., & Panov, P. P. (2019). Development and improvement of coordination skills in judo. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv u vyshchyykh zakladakh navchannia. (Problems and prospects for the development of sports games and martial arts in higher education)*. 1. 12-16. http://nbuv.gov.ua/UJRN/edinob_2017_3_3 [In Ukr].
11. Mishchuk, D. N. (2014). Criteria for determining the role of play based on the psychophysiological features of volleyball players. *Sc cand. dis. Kiev: 221.* [In Ukr].
12. Mishchenko, V. S., Korobeinikova, L. G., & Korobeinikov, G. V. (2017). Psychophysiological state of highly skilled athletes with different level of neurodynamic functions. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. (Bulletin of Cherkasy University)*. 2. 45-53. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuB_2017_2_8 [In Ukr].
13. Makarenko, M. V., & Lyzohub, V. S. (2011). *Ontogenesis of psychophysiological functions of a person*. Cherkassy: Vertical. [In Ukr].
14. Kozak, L. M. (1995). Automated system for determining the characteristics of intellectual and emotional components of human mental health. *Ukrainskyi zhurnal medtekhniky i tekhnolohii. (Ukrainian Journal of Medical Technologies)*. 3. 59-66. <https://scholar.google.com.ua/citations?user=OkERTyEAAAAJ&hl=ru> [In Ukr].
15. Platonov, V. N. (2017). *Motor qualities and physical training of athletes*. Kiev: Olympic literature. [In Ukr].

Summary. Artemenko B.O., Khomenko S.M., Yukhymenko L.I. Peculiarities of CNS work in people of different age during intense motor activity

Introduction. *Individual-typological properties of CNS are an important area of research in sports physiology. In particular, it is important to study the age characteristics of the manifestation of the properties of CNS to space-time perception, as well as the control of dynamic parameters of body movements.*

Goal. *The purpose was to identify the peculiarities of the manifestation of CNS properties to space-time perception and control of dynamic parameters of body movements of people of different ages, engaged in and not engaged in volleyball.*

Methods. *Computer testing of neurodynamic functions and properties to the perception of time and space in persons with different ages.*

Results. *We established that volleyball athletes of all age groups had better results in test tasks, which reflects the properties of CNS to space-time perception and control of dynamic parameters of body movements.*

Originality. *We revealed the age peculiarities of CNS properties of athletes and non-athletes to space-time perception, as well as to the control of dynamic parameters of body movements.*

