

DOI: 10.26693/jmbs02.05.171

УДК 796.012.266

Андреюк Н. Л.

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ВЕСТИБУЛЯРНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ, ВЕГЕТАТИВНИМ СТАТУСОМ ТА СПОРТИВНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ФЕХТУВАЛЬНИКІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

andreyuknazariy@gmail.com

У статті узагальнено наукові здобутки вчених з питань стану вестибулярного апарату людини та впливу тренувань на його стійкість. Визначена роль вестибулярної системи для спортсменів-фехтувальників. Зазначено, що дослідження функціональної стійкості вестибулярного аналізатора можливо оцінювати за зрушеннями артеріального кров'яного тиску і частотою пульсу при обертальних навантаженнях. Результатом збору інформації про вегетативний статус спортсменів і рівень їх вестибулярної стійкості стали дослідження взаємозв'язку між успішністю змагальної діяльності фехтувальників та рівнем вестибулярної стійкості і початковим вегетативним статусом. Показник місця спортсмена в рейтингу порівнювався з вестибулярною стійкістю спортсмена та особливостями його вестибулярної регуляції (вегетативний статус). Отримані дані свідчать про те, що хоча вестибулярна стійкість і впливає на результат змагальної діяльності у фехтувальників високої кваліфікації, проте вплив цей не є вирішальним. Виявлено, що найкращі результати показують спортсмени парасимпатотоніки, а найгірші – симпатотоніки.

Ключові слова: вестибулярне навантаження, вегетативний індекс Кердо, симпатотоніки, парасимпатотоніки, нормотоніки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є фрагментом НДР кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України «особливості соматичних, вісцеральних та сенсорних систем у кваліфікованих спортсменів на різних етапах підготовки», № державної реєстрації 0116U001614.

Вступ. Більшість видів спорту пред'являють до людини підвищені вимоги до тих чи інших її функ-

цій та систем організму. Це потребує певного відбору спортсменів за визначеними ознаками. Важливо оцінити ті властивості і якості, які мають першочергове значення і на підставі яких можна прогнозувати (з певною часткою ймовірності) успішність занять, зокрема, фехтуванням. Спочатку такій оцінці підлягають задатки і рухова активність, включаючи вестибулярну стійкість. Фехтувальники відрізняються порівняно високою опорної симетрією. Як правило, у цьому виді спорту ступінь опорної симетрії відповідає високому класу спортсмена. Правильність і точність виконання рухів фехтувальником на фоні подразнення вестибулярного аналізатора залежить від рівня стійкості вестибулярної системи до подразнень і порога її чутливості для точної орієнтації в просторі.

Обширні, біологічно зумовлені зв'язки вестибулярного апарату з усіма життєво важливими утвореннями головного мозку сприяють виникненню вегетативних, соматичних і сенсорних рефлексів, що особливо важливо для фехтувальника у період змагань. Вплив окремих видів спорту на становлення вестибулярної функції і зворотний вплив функціонального стану вестибулярної системи на прояв рухових можливостей спортсмена вивчені в багатьох роботах [4, 6, 8, 9, 11, 12]. Однак серцево-судинні, рухові і сенсорні реакції спортсменів різних спеціалізацій, а особливо фехтувальників, на вестибулярне подразнення вивчені недостатньо.

Мета дослідження. На жаль, до теперішнього часу вестибулярному відбору та стійкості вестибулярної функції у спортсменів-фехтувальників приділялося зовсім мало уваги. Разом з тим вестибулярний аналізатор фехтувальника отримує дуже великі і різноманітні навантаження і при тренуванні

і, особливо, у змаганнях. Тому метою даного дослідження є вивчення взаємозв'язку вестибулярного навантаження, вегетативного статусу та спортивних результатів фехтувальників високої кваліфікації.

Об'єкт і методи дослідження. У ході дослідження було обстежено 30 спортсменів-фехтувальників вищої спортивної кваліфікації, що здобули розряди МСУ та КМСУ та є членами збірної команди України в своїх вікових категоріях. Вік спортсменів становив від 17 до 30 років. Чисельність досліджуваних спортсменів була обрана не випадково, адже відомо, що у зв'язку з тим, що під час вестибулярних впливів спостерігаються різноспрямовані вегетативні реакції, необхідно визначити загальний обсяг вибірки для того, щоб мати можливість з цього загального обсягу диференціювати групи згідно тієї чи іншої реакції.

На даний час існує ряд методів, що дозволяють визначити стійкість вестибулярного аналізатора. Вона оцінюється за допомогою простих координаційних і обертальних проб, при яких подразнюється вестибулярний апарат. Дослідження функціональної стійкості вестибулярного аналізатора можливо оцінювати за зрушенням артеріального кров'яного тиску і частотою пульсу при обертальних навантаженнях. Артеріальний тиск - один з найважливіших параметрів, що характеризують роботу кровоносної системи. А частота серцевих скорочень (ЧСС) – важливий показник продуктивності серця (енергетичний компонент) і разом з тим вегетативного тону (інформаційно-активаційний компонент). Її вповільнення в стані спокою - один з головних критеріїв вдосконалення функції вегетативного забезпечення. Рівень і динаміка серцевого ритму в стані спокою і при певних впливах використовується в якості ведучих параметрів в багатьох тестах, що визначають стан систем вегетативного забезпечення [3, 5, 7]. В ході дослідження вестибулярне навантаження створювалося за допомогою обертальної проби в кріслі Барані за методикою В. І. Воячека [1]. Її сутність полягає в тому, що обстежуваних спортсменів обертало в кріслі Барані впродовж 30 секунд зі швидкістю один оберт у 2 секунди. ЧСС вимірювалася за допомогою пульсометра фірми Polar. Також визначався артеріальний тиск спортсменів за методом Короткова [2]. Показники артеріального тиску та ЧСС визначалися до та після навантаження.

Усі досліді проводили у відповідності до Конвенції Ради Європи «Про захист прав людини і людської гідності в зв'язку з застосуванням досягнень біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину (ETS № 164)» від 04.04.1997 р і Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (2008 г.). Кожен досліджуваний підписував інформовану згоду на участь у дослідженні.

Результати досліджень та їх обговорення.

Спочатку у всіх обстежуваних спортсменів проводилося вивчення фізіологічних характеристик, включаючи частоту серцевих скорочень та артеріальний тиск, до і після вестибулярних подразнень. Потім оцінювався рівень вестибулярної стійкості за 5-бальною системою (від 0 до 4). Показник найвищої вестибулярної стійкості – 0. Далі визначався первинний вегетативний статус фехтувальників, який розраховували за індексом Кердо (ІК) [10]:

$$IK=100*(1-d/P),$$

де ІК – індекс Кердо; d – показник діастолічного артеріального тиску; P – частота серцевих скорочень.

У стані вегетативної рівноваги (нормотоніки) відношення (d / p) приймається за 1, а ІК = 0. При зсуві вегетативного тону в бік симпатикотонії (симпатотоніки), діастолічний тиск падає, число ударів пульсу зростає, співвідношення d/p стає менше 1. При парасимпатикотонії (парасимпатотоніки) зростає діастолічний тиск, знижується число ударів пульсу, співвідношення d / p стає більше 1.

Потім на основі цих даних були сформовані групи в залежності від вихідного вегетативного статусу. Згідно з результатами підрахунку вегетативного індексу Кердо спортсмени були розподілені на три групи – парасимпатотоніки (13 осіб), симпатотоніки (8 осіб) і нормотоніки (9 осіб).

Після етапу збору інформації про вегетативний статус спортсменів і рівень їх вестибулярної стійкості були проведені дослідження, метою яких був пошук взаємозв'язку між успішністю змагальної діяльності фехтувальників та:

- рівнем вестибулярної стійкості;
- початковим вегетативним статусом.

Критерієм успішності змагальної діяльності обстежених стало їх місце в рейтингу спортсменів-фехтувальників України згідно з їхнім видом зброї та віковою категорією. Показник місця спортсмена в рейтингу порівнювався потім з вестибулярною стійкістю спортсмена та особливостями його вестибулярної регуляції (вегетативний статус).

В ході визначення взаємозв'язку між вестибулярною стійкістю спортсменів і результатами їх змагальної діяльності було визначено, що взаємозв'язок між цими показниками є, проте він не надто значний. Коефіцієнт кореляції між даними показниками дорівнює 0,43 (середня кореляція).

Отримані дані свідчать про те, що хоча вестибулярна стійкість і впливає на результат змагальної діяльності у фехтувальників високої кваліфікації, проте вплив цей не є вирішальним. Адже фехтування – це спортивне єдиноборство, результат в якому залежить від дуже багатьох факторів і часто в фінал змагань проходять спортсмени, які не характеризуються високим рівнем техніки чи координаційних спроможностей, проте за рахунок високих

розумових здібностей, тактичних новинок і морфологічних особливостей будови тіла випереджають технічних і спритних спортсменів.

Однак, враховуючи, що майже всі досліджувані фехтувальники, котрі отримали хороші оцінки з вестибулярної стійкості, є членами збірних команд, можемо припустити, що висока вестибулярна стійкість є важливою умовою для росту спортивної майстерності не тільки у фехтувальників високої кваліфікації, а й у молодих спортсменів.

При дослідженні взаємозв'язку між особливостями вегетативної регуляції спортсменів і їх результатами визначалася група спортсменів, яка в залежності від первинного вегетативного статусу мала в середньому вищий спортивний результат. Таким чином, було констатовано, що найкращі результати показують спортсмени парасимпатотоніки (середній результат у рейтингу – 11,8), а найгірші – симпатотоніки (середній результат у рейтингу – 21).

Висновки. Спираючись на дані проведеного дослідження взаємозв'язку особливостей вегетативної регуляції спортсменів-фехтувальників з результатами їх змагальної діяльності, слід зазначити, що первинний вегетативний статус є важливим критерієм у відборі до збірних команд і має враховуватися при роботі зі спортсменами.

Перспективи подальших досліджень. Вважаємо, що буде доцільним поглиблення вивчення питання взаємозв'язку між показниками вестибулярної стійкості і первинним вегетативним статусом фехтувальників за рахунок збільшення кількості досліджуваних і правильного вибору часу проведення досліджень. Крім того, в подальшому планується провести дослідження і визначити, як впливає вестибулярна стійкість на подальший ріст спортивного результату молодих фехтувальників у групах спортивного удосконалення.

References

1. Vojachek VI. Sovremennoe sostojanie voprosa o fiziologii i klinike vestibularnogo apparata. *Zhurn ushn, nos i gorl bol.* 1923; 3-4: 36-42. [Russian].
2. Korotkov NS. K voprosu o metodah issledovanija krovjanogo davlenija. *Izvestija Imperatorskoj Voенno-medicinskoj akademii.* 1905; 11: 365-7. [Russian].
3. Mel'nichenko OV. Vestybulyarni reaktsiyi sertsevo-sudynnoi systemy ta yikh korektsiya u sportsmeniv. *Vcheni zapysky Tavriyskoho natsionalnogo universytetu im VI Vernadskoho. Seriya "Biolohiya, khimiya".* 2010; 23 (62/1): 74-9. [Ukrainian].
4. Syshko DV. *Vestibuljarnye reakcii u sportsmenov.* Simferopol: Feniks, 2005. 248 s. [Russian].
5. Syshko DV. Osobennosti reguljacji serdechnogo ritma u sportsmenov s razlichnoj prodolzhitel'nostju vestibuljarnyh obrazov. *Uchenye zapiski Tavricheskogo nacionalnogo universiteta im VI Vernadskogo. Serija «Biologija, himija».* 2010; 23 (62/3): 154-8. [Russian].
6. Pomeshnikova IP. Uroven' vestibuljarnoj ustojchivosti basketbolistok studencheskoj komandy. «Cherez fizicheskiju kul'turu i sport k zdorovomu obrazu zhizni». *Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii.* Ufa: Ufimskij gos un-t jekonomiki i servisa. 2014: 431-4. [Russian].
7. Tarabrina NJu. Rol' aktivnoj traktionno-rotacionnoj miorelaksacii vkorrekcii reakcij serdechno-sosudistoi systemy sportsmenov s razlichnymishodnym vegetativnym tonusom na dejstvie vestibuljarnoj nagruzki. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnogo universytetu imeni VN Karazina. Seriya: Biolohiya.* 2012; 15: 217-25. [Russian].
8. Chinkin A.S. *Vestibuljarnaja ustojchivost' sportsmenov raznyh vidov sporta.* Povolzhskij: GAFKSIT, 2011. 167 s. [Russian].
9. Deshpande N, Patla AE. Dynamic visual-vestibular integration during goal directed human locomotion. *Exp Brain Res.* 2005; 166(2): 237-47. PMID: 16032405. DOI: 10.1007/s00221-005-2364-0.
10. Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. *Acta neurovegetativa.* 1966; 29 (2): 250-68.
11. Morawiec-Bajda A, Gryczyński M. Function of sensorimotor equilibrium function in elderly patients on the basis of vestibular evoked myogenic potentials. *Otolaryngol Pol.* 2000; 54 (6): 685-9. PMID: 11265377.
12. Norre ME, Forrez G, Beckers A. Posturography measuring instability in vestibular dysfunction in the elderly. *Age Ageing.* 1987; 16: 89-93. PMID: 3495101.

УДК 796.012.266

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ НАГРУЗКИ, ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА И СПОРТИВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Андрейук Н. Л.

Резюме. В статье обобщены научные достижения ученых по вопросам состояния вестибулярного аппарата человека и влияния тренировок на его устойчивость. Определена роль вестибулярной системы для спортсменов-фехтовальщиков. Отмечено, что исследования функциональной устойчивости вестибулярного анализатора можно оценивать по изменениям артериального кровяного давления и частоты пульса при вращательных нагрузках. Результатом сбора информации о вегетативном статусе спортсменов и уровне их вестибулярной устойчивости стали исследования взаимосвязи между успешностью соревновательной деятельности фехтовальщиков и уровнем вестибулярной устойчивости и начальным вегетативным статусом. Показатель места спортсмена в рейтинге сравнивался с вестибулярной устойчивостью спортсмена и

особенностями его вестибулярной регуляции (вегетативный статус). Полученные данные свидетельствуют о том, что хотя вестибулярная устойчивость и влияет на результат соревновательной деятельности фехтовальщиков высокой квалификации, однако влияние это не является решающим. Выявлено, что лучшие результаты показывают спортсмены парасимпатотоники, а худшие - симпатотоники.

Ключевые слова: вестибулярная нагрузка, вегетативный индекс Кердо, симпатотоники, парасимпатотоники, нормотоники.

UDC 796.012.266

**Influence of Vestibular Load and Vegetative Status on Sports Results of Highly Qualified Fencers
Andreiuik N. L.**

Abstract. The article summarizes the scientific achievements of researchers on the status of the vestibular apparatus of a human and the impact of training on its stability. It was emphasized that scientists had paid little attention to the vestibular selection and stability of the vestibular function in fencers. The role of the vestibular system for fencers is determined.

It is revealed that there is a great number of different movements, deviations, strokes and injections with a sharp change in combat distance, acting on the vestibular analyzer of an athlete. The organism reaction to various accelerations, strength abilities, motor efficiency, motor endurance, coordination abilities of athletes is in direct dependence on the functional state of the vestibular analyzer. It was emphasized that correctness and precision of movement of fencers during the irritation of the vestibular analyzer depend on the level of vestibular system resistance to irritations and the threshold of its sensitivity for exact orientation in space.

A fencer's vestibular analyzer receives very large and varied loads during competitions and training. It is noted that the main criterion for evaluating the functional state of the vestibular analyzer of athletes is adequacy of the nystagmus reaction to stimulus strength and the degree of severity of vegetative and sensory responses. The study of the functional stability of the vestibular analyzer can be estimated for shifting arterial blood pressure and pulse rate with rotational load.

The level and dynamics of the cardiac rhythm in a state of rest and at certain influences are used as leading parameters in many tests to determine a state of systems of vegetative provision, necessity of evaluating properties and qualities which are of paramount importance to athletic achievements of fencers. The frequency of heart rates were measured using the pulsometer of Polar Company while conducting the research of the effect of vestibular loading on the cardiovascular system of highly qualified fencers.

Arterial pressure of athletes was measured by the method of Korotkov. Indicators of blood pressure and heart rate were determined before and after loading. 30 highly qualified fencers, who received the ISU and KSSU grades and are members of the national team of Ukraine in their age categories were surveyed during the research. Initially we conducted the study of physiological characteristics, including heart rate and blood pressure before and after vestibular irritation. Then the level of vestibular stability was evaluated. Next step was to determine the primary fencers' vegetative status, which was calculated according to the index of Kerdo.

After that, based on these data, groups of athletes were formed depending on the initial vegetative status. According to the results of calculating the vegetative index of Kerdo, the athletes were divided into three groups - parasympatotonics (13 persons), sympathotonics (8 persons) and normotonics (9 persons). The result of collecting information about the vegetative status of the athletes and the level of their vestibular stability was the research of the relationship between success of fencers' competitive activities and the level of vestibular stability and the initial vegetative status.

The criterion for success of the competitive activities of the surveyed athletes was their place in the ranking of fencers in Ukraine. Fencer's place indicator in the ranking was compared with his vestibular stability and peculiarities of his vestibular regulation (vegetative status). The obtained data testify that, although vestibular stability affects the result of competitive activities of highly qualified fencers, this effect is not decisive.

However, taking into account that almost all the investigated fencers who received good results of vestibular stability are members of the Ukrainian national team, we can assume that high vestibular stability is an important condition for the growth of athletic skills. In the study of relationship between characteristics of the autonomic regulation of athletes and their results, we outlined a group of athletes, who had an average higher sporting results depending on the initial vegetative status.

Thus, it was noted that athletes parasympatotonics (the average result in the ranking - 11.8) showed the best results while sympatotonics (the average result in the ranking - 21) had the worst results. In the future, the research data should be expanded in order to determine the impact of fencers' vestibular stability on the further growth of young athletes' results in sports improvement groups.

Keywords: vestibular load, Kerdo autonomic index, sympathotonics, parasympatotonics, normotonics.

Стаття надійшла 02.09.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування