

РОЗПОДІЛ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Відомо, що механізми досягнення високих спортивних результатів можуть варіювати у кожного спортсмена. Один з таких фізіологічних механізмів пов'язаний із нейродинамічними особливостями нервової системи. Метою роботи було визначення однорідності групи борців за показниками нейродинамічних функцій та оцінки внеску кожного психофізіологічного показника за допомогою кластерного аналізу. У обстеження прийняли участь 27 висококваліфікованих борців, членів збірної команди України з греко-римської боротьби. Для оцінювання нейродинамічних особливостей нервової системи спортсменів було використано 3 тести: «Функціональна рухливість нервових процесів», «Витривалість», «Баланс нервових процесів», які входять до апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультіпсихометр-05». Після отримання результатів всіх психофізіологічних показників був застосований кластерний аналіз. Отримані результати вказують на те, що за кожним тестом виділявся 1 показник, який найбільше відобразив прояв (внесок) тої чи іншої характеристики нервової системи й виділявся в окрему підгрупу. Аналіз кожного з виділених показників показав, що група спортсменів є неоднорідною за типологічними особливостями вищої нервової системи. Можна зробити висновок: кластерний аналіз показує внесок кожного з нейродинамічних показників; група висококваліфікованих спортсменів є неоднорідною за кожним з нейродинамічних показників, які відображають типологічні особливості нервової системи.

Ключові слова: висококваліфіковані спортсмени, нейродинамічні показники, кластерний аналіз.

Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій. Спортсмени високої кваліфікації традиційно визначаються як окрема, високоспеціалізована група людей, зайнятих екстремальним видом діяльності. Це пов'язано з тим, що спортивна підготовка у даний час являє собою складний багаторічний і багатоетапний процес професійного вдосконалення. У цьому процесі необхідно враховувати найрізноманітніші фактори: загальні закономірності адаптації спортсмена до тренувальних і змагальних навантажень [5], індивідуальні особливості становлення спортивної майстерності в залежності від структури і динаміки фізичних і психофізіологічних якостей, морфо-функціонального і психічного статусу спортсмена [2], які в своєму поєднанні створюють унікальні характеристики, що притаманні спортсменам [13].

У той же час стає все більш зрозумілим, що традиційна система підготовки висококваліфікованих спортсменів яка базується на загальних закономірностях адаптації організму до навантажень та змагальної діяльності, багато в чому вичерпала свої можливості [13, 14].

Дедалі очевидніше, що в умовах тренувальних та змагальних навантажень мають бути враховані психофізіологічні особливості, які розкривають внутрішні резерви організму, без шкоди для здоров'я спортсмена.

Саме тому, все більше вивчаються особливості психофізіологічного стану спортсмена в екстремальних умовах [6, 7], його динаміка, кореляційні зв'язки (що дозволяють побачити приховані механізми взаємозв'язків і взаємовпливу), за допомогою чого в реальних умовах конкурентної боротьби реалізується психічна діяльність спортсмена. Психофізіологічний стан організму спортсмена є складовим загального функціонального стану. Тому, вивчення, аналіз психофізіологічних

показників, їх корекція при значних відхиленнях, дозволяє розкривати та удосконалювати механізми забезпечення спортивної діяльності в екстремальних умовах підвищуючи загальну та спортивну працездатність.

В той же час, фізичне навантаження супроводжується ступенем психічного напруження (яке виникає під час тренувальної та змагальної діяльності) і без якого неможлива повноцінна адаптація до тренувальної діяльності. Здатність людини в екстремальних умовах зберігати високу працездатність, долати наслідки впливу підвищених навантажень, успішно протистояти впливу різноманітних стресогенних факторів – є питанням психофізіології спорту [6]. Адже, інформація про психофізіологічний стан спортсмена дає можливість фахівцям удосконалювати програми підготовки та здійснювати корекцію тренувального процесу із урахуванням реального стану організму [13].

Психофізіологічна підготовка до тривалого тренувального процесу забезпечується: по-перше – безперервним розвитком і вдосконаленням мотивів до участі у спортивних змаганнях, по-друге – створенням сприятливого відношення до різноманітних сторін тренувального процесу, по-третє – діагностикою психофізіологічного стану з його корекцією при виникненні негативних психоемоційних змін в період неадекватних адаптаційних реакцій на тренувальне навантаження [6, 11]. При цьому відбувається формування ефективної спортивної діяльності, із можливістю повноцінної реалізації спортивного потенціалу.

Серед проблем, які існують в процесі спортивної підготовки, і потребують врахування психофізіологічного стану спортсмена виділяють:

- 1) не достатньо ефективного використання психологічних та психофізіологічних методів оцінки з метою підготовки та корекції тренувального процесу спортсменів;
- 2) не обґрунтоване використання тих чи інших психологічних та психофізіологічних методів оцінки функціонального стану спортсмена, які не враховують низку характеристик, що є необхідними у роботі з спортсменами (наприклад: індивідуально-типологічні, вікові, статеві та ін. властивостей);
- 3) не раціональне використання деяких психологічних та психофізіологічних методів, які є довготривалими або потребують тривалого часу на обробку отриманих результатів, що є недопустимим в спортивній практиці;
- 4) відсутність зворотного зв'язку між рекомендаціями за результатами діагностики психофізіологічного стану організму спортсмена та подальшою практичним впровадженням отриманих результатів.

Всі вище зазначені факти призводять до того, що у підготовці спортсменів майже повністю відсутня психофізіологічна компонента підготовки. Дана компонента дозволяє «в поточному часу», зазвичай швидко оцінити функціональний стан спортсмена, побачити реакцію організму на фізичні навантаження завдяки змінам у функціонуванні нервової системи, що власне і відображають психофізіологічні особливості висококваліфікованих спортсменів [5, 8, 10, 11].

Проте, не зважаючи на подібну тенденцію авторами ведуться активні пошуки та розроблення універсальних психічних та психофізіологічних прийомів, методів, методик та програм, які будуть ефективно працювати, забезпечуючи психофізіологічну підготовленість спортсмена до значних фізичних навантажень та психоемоційних навантажень в умовах змагальної діяльності в цілому, і для кожного виду спорту окремо [2, 4, 8, 10, 11]. Метою подібних досліджень є швидка експрес-оцінка психофізіологічного і психічного станів спортсмена з подальшим прогнозуванням спортивного результату, завдяки оцінці різноманітних показників, що відображають працездатність в залежності від стану в момент обстеження, а не того що був в період минулих обстежень, або суб'єктивне самопочуття спортсмена [4, 6].

Одним з швидких і раціональних способів обробки та вивчення отриманих результатів від психологічних і психофізіологічних методів є використання кластерного аналізу [9]. Він допомагає визначити фактори, що впливають на кластеризацію при розбиванні спортсменів на кластери [17] і на подальшу їх класифікацію. Оскільки швидкий розподіл на функціональні групи за нейродинамічними показниками дозволяє не лише швидко отримати інформацію з результатів і працювати з нею, але, з одного боку – полегшує роботу зі спортсменами, а з іншого – допомагає при подальшому вивченні нейродинамічних особливостей спортсменів. В той же час, кластерний аналіз дозволяє визначити однорідність групи спортсменів за показниками нейродинамічних функцій та оцінити внесок кожного психофізіологічного показника. Таким чином, вивчення нейродинамічних особливостей людини, які відображають психофізіологічний стан, за допомогою кластерного аналізу є актуальним.

В подальшому нами планується більш ретельний аналіз отриманих результатів, на основі груп виділених кластерним аналізом.

Мета статті: є визначення однорідності групи спортсменів високої кваліфікації (на прикладі греко-римської боротьби) за показниками нейродинамічних функцій та оцінення внеску кожного психофізіологічного показника за допомогою кластерного аналізу.

Методи

Обстеження проводились на базі КНГ національної збірної команди України з греко-римської боротьби. В обстеженні прийняли участь 27 висококваліфікованих борців чоловічої статі (майстри спорту України, майстри спорту України міжнародного класу та заслужені майстри спорту України), віком 21-30 років, які мають стаж занять спортом від 10 років і більше.

Кожний з обстежених спортсменів перед початком дослідження заповнював анкету, яка містить питання стосовно згоди чи незгоди на використання результатів дослідження у наукових цілях. Від усіх спортсменів отримані письмові згоди на проведення досліджень, згідно рекомендацій до етичних комітетів з питань біомедичних досліджень [3].

Для оцінювання нейродинамічних особливостей нервової системи висококваліфікованих борців було використано 3 тести: «Функціональна рухливість нервових процесів («ФРНП»), «Витривалість», «Баланс нервових процесів», які відображають основні властивості нервової системи.

Тест «Функціональна рухливість нервових процесів» визначає рівень функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП), а саме «рівень пропускної здатності зорового аналізатору». На екрані монітору відображалось стилізоване зображення світлофора, на якому по черзі у випадковому порядку висвічувалися червоне, жовте і зелене світло. Завдання випробуваного – в максимальному темпі у відповідь на появу червоного сигналу натискати праву клавішу, на появу зеленого – ліву клавішу, а на появу жовтого – пропускати натискання. За допомогою тесту визначалися показники: динамічність, пропускна здатність, гранична швидкість переробки інформації, імпульсивність.

Тест «Баланс нервових процесів» використовувався для визначення врівноваженості процесів збудження та гальмування (балансу) у центральній нервовій системі (ЦНС). Реакція на рухомий об'єкт являла собою різновид складної сенсомоторної реакції, яка крім сенсорного та моторного періодів включала період відносно складної обробки сенсорного сигналу центральною нервовою системою. За результатами тестування визначалися показники: точність, стабільність, збуджуваність, тренд (по збудженню).

Тест «витривалість нервової системи» визначав витривалість ЦНС. Використовувався 128-секундний варіант теплінг-тесту. При таких параметрах тесту надійність одержуваних оцінок вище, ніж при більш коротких варіантах. За результатами дослідження вираховувалися стандартизовані показники: витривалість (по тренду), частота торкань, стабільність (між ударних інтервалів), скважність.

Усі методики є складовими апаратно-програмного психодіагностичного комплексу «Мультипсихометр-05» [15].

Після отримання результатів всіх психофізіологічних показників нейродинамічних особливостей нервової системи був застосований кластерний аналіз, що входить до програмного пакета StatSoft STATISTICA 6.0. Оскільки головною метою кластерного аналізу є визначення закономірностей групування окремих показників в окремі локальні множини/підмножини, тобто в окремі кластери у багатовимірному просторі досліджуваних ознак, які вимірюються, це надало можливість визначити однорідність обстеженої групи спортсменів та оцінити вклад кожного з отриманих психофізіологічних показників нейродинамічних особливостей нервової системи, які відображають основні властивості нервової системи.

Результати та обговорення.

Розподіл психофізіологічних показників нейродинамічних характеристик нервової системи, за кластерним аналізом, можна побачити на рис. 1-7.

Аналіз рис. 1-3 свідчить про те, що спостерігається наявність нерівнозначного вкладу різних показників у кожному тесті. Це проявляється у тому, що показник, який найбільше відображає прояв (вклад) тої чи іншої особливості нервової системи виділяється в окрему підгрупу, за кластерним аналізом.

Визначаючи рівень функціональної рухливості нервових процесів, а саме «пропускна здатність», за тестом «ФРНП» (рис. 1), ми виявили, що найбільший вклад серед показників мала гранична швидкість переробки інформації.

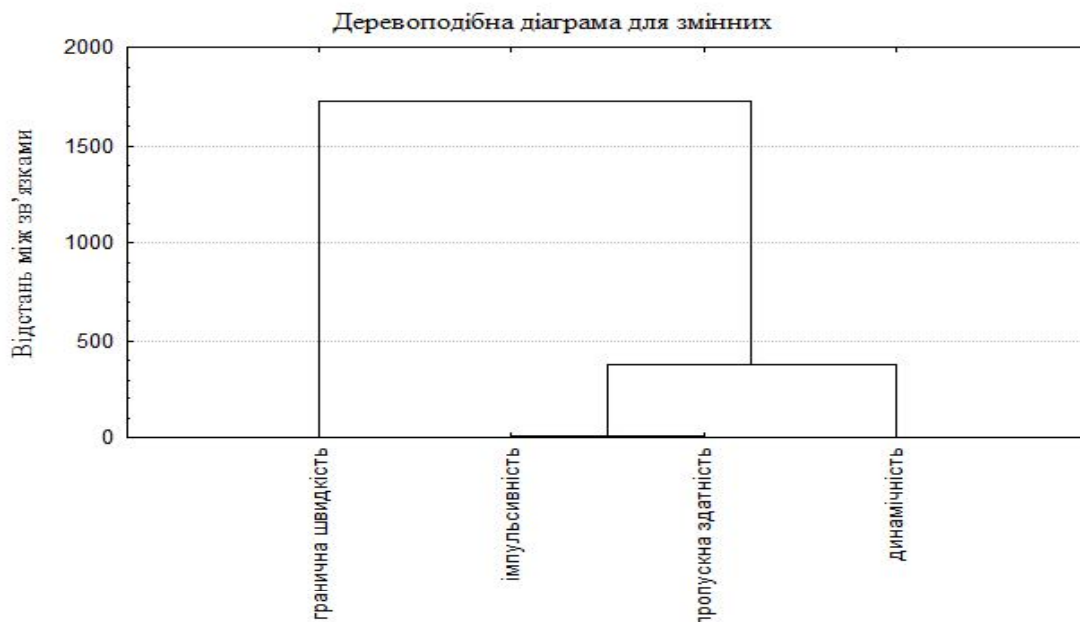


Рис. 1. Дендрограма нейродинамічних особливостей нервової системи за тестом «ФРНП».

Даний показник відображає таку типологічну властивість нервових процесів як «рухливість». «Рухливість нервових процесів», на думку Павлова І. П., відображає швидкість зміни процесів збудження і гальмування і навпаки [11, 12, 14, 16].

За результатами даних тесту «Баланс НП», найбільш вагомий внесок привносить показник «тренд за збудженням», який відображає таку типологічну властивість нервових процесів як врівноваженість нервової системи показано на рис. 2. Врівноваженістю нервової системи, за Павловим І.П., називають ступінь збудження і гальмування, або баланс між процесами збудження і гальмування [11, 12, 14, 16].

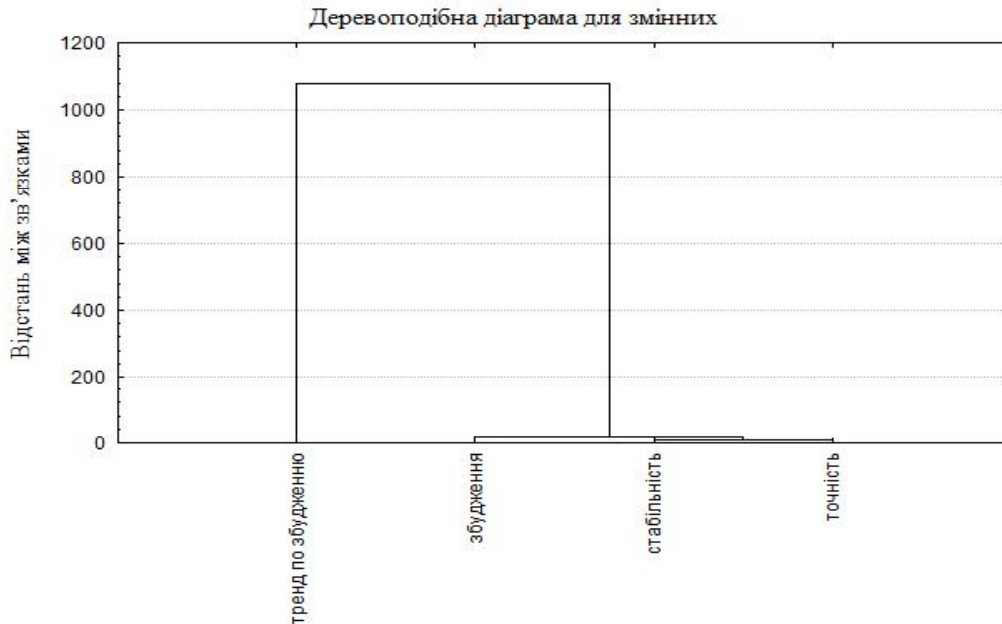


Рис. 2. Дендрограма нейродинамічних характеристик нервової системи за тестом «Баланс НП».

Кластерний аналіз за результатами даних тесту «Витривалість» представлений на рис. 3.

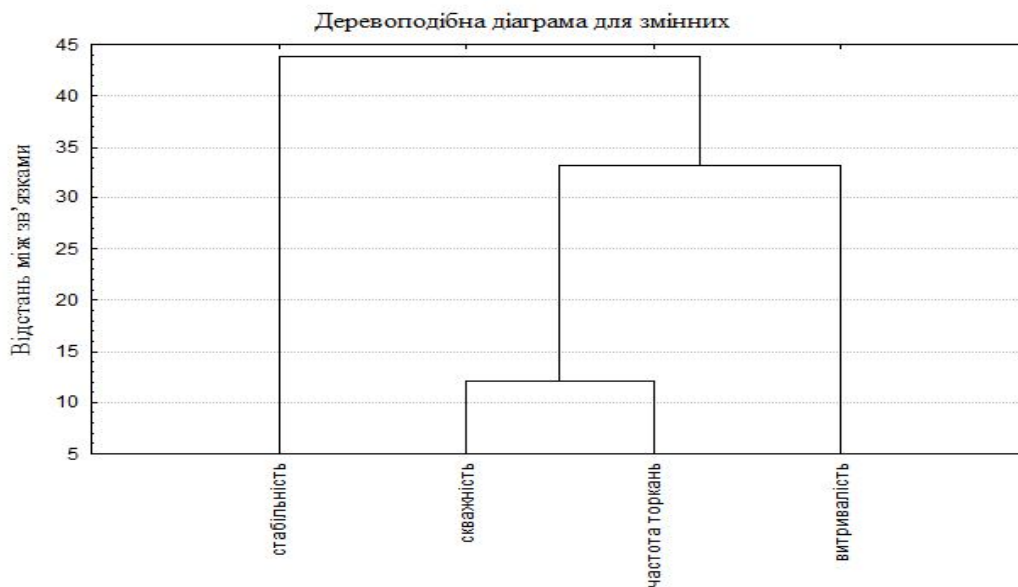


Рис. 3. Дендрограма нейродинамічних характеристик нервової системи за тестом «Витривалість».

Найбільш вагомий внесок в даному тесті відіграє показник «стабільність». Даний показник відображає силу нервових процесів, а саме абсолютну силу процесів збудження і гальмування, про яку в свій час згадував Павлов І.П. [11, 12, 14, 16].

Для подальшого аналізу ми взяли по одному показнику, який був виділений у окрему підгрупу, з кожного тесту і провели кластерний аналіз (див. рис. 4-6). Це було зроблено з метою визначення характеру однорідності чи неоднорідності група висококваліфікованих спортсменів за кожним з цих показників.

За показником граничної швидкості переробки інформації група висококваліфікованих спортсменів розподіляється на дві підгрупи, що показано на рис. 4.

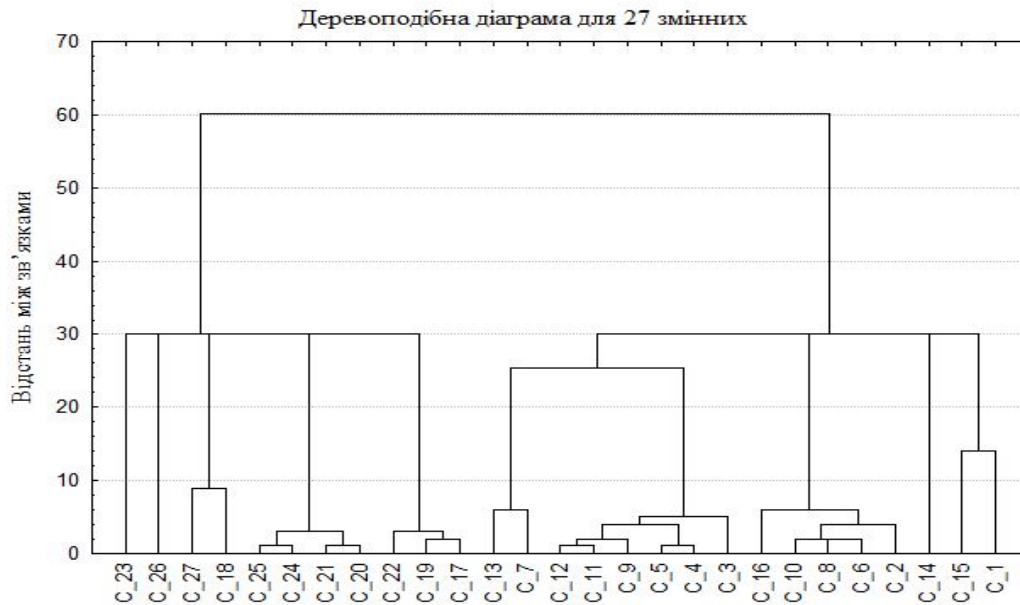


Рис. 4. Дендродіаграма розподілу спортсменів на підгрупи за показником граничної швидкості переробки інформації за тестом «ФРНП».

В той же час, за показником тренду за збудженням, розподіл спортсменів має дещо інакший характер. Відмінність полягає у тому, що спортсмени розподіляються на три підгрупи, з виділенням у окрему групу спортсменів з кодом C_10 і C_6 (див. рис. 5).

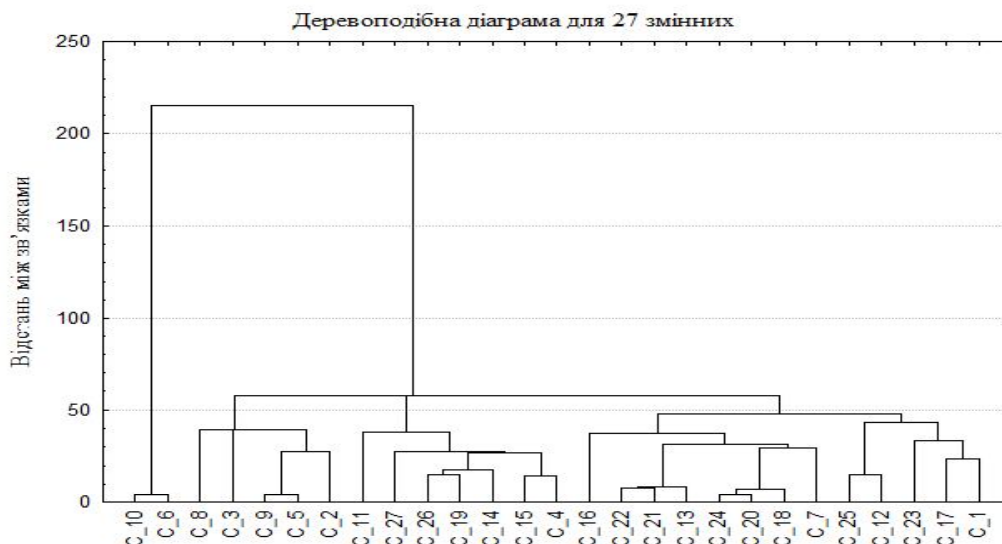


Рис. 5. Дендродіаграма розподілу спортсменів на підгрупи за показником тренд по збудженню за тестом «Баланс НП».

Аналіз рис. 6 показує, що за показником стабільність спортсмени розподіляються на 2 підгрупи, з виділенням у окрему групу спортсмена під кодом C_27.

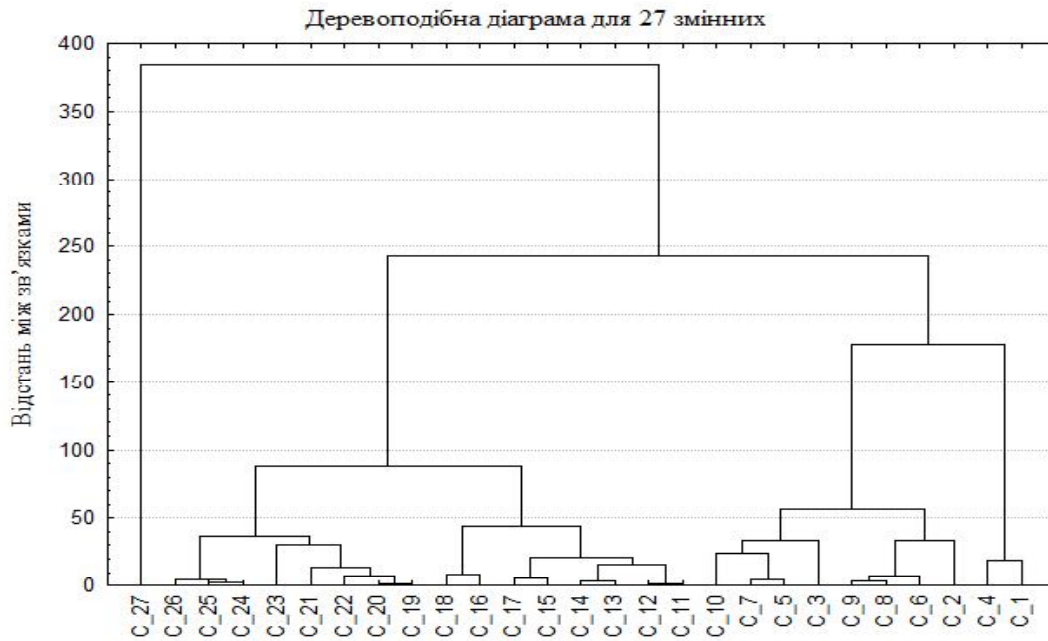


Рис. 6. Дендрограма розподілу спортсменів на підгрупи за показником стабільність нервової системи за тестом «Витривалість».

Всі вище зазначені фактори свідчать про неоднорідність групи спортсменів за типологічними особливостями вищої нервової системи, не зважаючи на те, що дана група – це спортсмени високої кваліфікації, які потрапили до однієї збірної команди з греко-римської боротьби.

При порівнянні вкладу кожного з обраних показників, було виявлено, що показники які відображають особливості нервової системи розподілились на дві підгрупи. До першої підгрупи ввійшли такі показники, як стабільність і тренд за збудженням, до другої – гранична швидкість переробки інформації (див рис. 7).

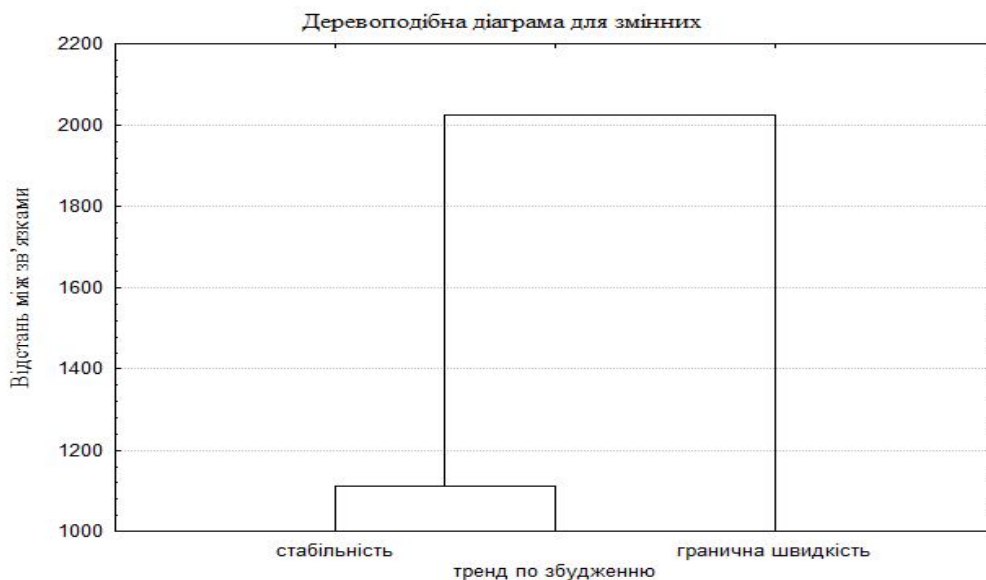


Рис. 7. Дендрограма розподілу вагомих показників нейродинамічних особливостей нервової системи спортсменів.

Отже, кластерний аналіз можна використовувати, як один з методів моделювання, оскільки він знаходиться на одному рівні з такими вагомими

методами як факторний аналіз, який використовують у деяких роботах [1]. Таким чином, використання кластерного аналізу є доцільним, для визначення вкладу кожного з психофізіологічних показників нейродинамічних характеристик нервової системи, оскільки підтверджує основну теорію І. П. Павлова про типологічні особливості нервової системи [11, 12, 14, 16].

Оскільки група спортсменів не є однорідною за своїми нейродинамічними особливостями функціонування нервової системи, виникає необхідність подальшого дослідження отриманих результатів. Це пов'язано з тим, що механізми досягнення високих спортивних результатів за результатами психофізіологічних досліджень можуть значно варіювати у кожного спортсмена. Таким чином, необхідним є більш ретельний аналіз кожної підгрупи за описаними вище показниками, що планується провести у подальшому.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Використання кластерного аналізу є доцільним, для визначення внеску кожного з нейродинамічних показників до психофізіологічного стану спортсмена.

Група висококваліфікованих спортсменів є неоднорідною за кожним з нейродинамічних показників, які відображають типологічні особливості нервової системи.

В подальшому нами планується більш ретельний аналіз отриманих результатів, на основі груп виділених кластерним аналізом.

Література

1. Khudolii O.M. Factorial model of motor fitness of junior forms' boys / O.M. Khudolii, S.S. Iermakov, K.V. Ananchenko // Journal of Physical Education and Sport. – 2015. – 15 (3). – P. 585–591.
2. Latshev S. Individualization of training in wrestlers / S. Latshev, G. Korobeynikov, L. Korobeinikova // International Journal of Wrestling Science. – 2014. – V.4 (2). – P. 28–33.
3. Operational Guidelines for Ethics Committee that Reviw Biomedica Research, World Organization, Geneva. – 2000. – 31 p.
4. Korobeynikov G. Diagnostics of psychophysiological states and motivation in elite athletes / G. Korobeynikov, L. Korobeynikova, K. Mazmanian, W. Jagello // Bratislava Medical Journal. – 2011. – №112 (11). – P. 637–643.
5. Коробейникова Л.Г. Сприйняття та переробка зорової інформації і стресостійкість до психоемоційних навантажень у спортсменів різного віку / Л.Г. Коробейникова, М.Ю. Макаруч // Фізіологічний журнал. – 2013. – Т. 59. – № 3. – С. 89–98.
6. Коробейніков Г. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті / Г. Коробейніков, Є. Приступа, Л. Коробейнікова, Ю. Бріскін // Л.: ЛДУФК, 2013. – 312 с.
7. Коробейніков Г.В. Особливості психофізіологічної організації системи переробки інформації у спортсменів різної статі // Г.В. Коробейніков, Л.Г. Коробейникова, В.М. Ільїн, С.Б. Коваль / Медична інформатика та інженерія, 2009. – №3. – С.61–66.
8. Коробейніков Г.В. Статевий диморфізм психофізіологічних показників у спортсменів високої кваліфікації / Г.В. Коробейніков, Л.Д. Коняєва, Г.В. Россоха, К.В. Медвідчук, Г.С. Петров // Фізіологічний журнал – 2006. – Т. 52. – № 4. – С.64–68.
9. Лапкин М.М. Кластерный анализ, как метод оценки влияния личностных типологических характеристик на успешность деятельности человека / М.М. Лапкин, Р.П. Карасев, Е.А. Трутнева, Т.М. Григоренко // Российский медико-биологический вестник им. Акад. И.П. Павлова – Рязань; М.: ИПЦ «Информационные технологи», 2009. – №1. – С. 141–146.
10. Лизогуб В.С. Формування сили нервових процесів у онтогенезі людини / В.С. Лизогуб // Вісник Київського університету імені Тараса Шевченка. – 1999. – №5. – С. 65–68.
11. Макаренко Н.В. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов / Н.В. Макаренко // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 80 – 85.
12. Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека / под редакцией Б.Ф. Ломова // Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1990. – С. 316–334.
13. Озолин Э.С. Методические рекомендации зарубежных психологов спорта / Э.С. Озолин, А.В. Родионова // Спортивный психолог. – 2009. – №3(18). – С. 74–78.
14. Рогов Е.И. Общая психология: Курс лекций для первой ступени педагогического образования / Сост. Е.И. Рогов // М.: «Владос», 1998. – С. 379–392.

15. Руководство к аппаратно-программному психодиагностическому комплексу Мультипсихометр-05 / под руководством к.т.н. К. В. Сугоняева // М., 2008. – Ч. 1.
16. Теплов Б.М. Новые данные по изучению свойств нервной системы человека / Б.М. Теплов // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1963. – Т.3. – С. 3–46.
17. Туровский В.Ф. Психофизиологические особенности футболистов различного игрового амплуа / В.Ф.Туровский, Ю.В. Корягина, В.А. Блинов // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 7. – С. 68–72.

Reference

1. Khudolii O.M., Iermakov S.S., Ananchenko K.V. (2015). Factorial model of motor fitness of junior forms' boys. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 585–591. (in Ukr.).
2. Latshev S., Korobeynikov G., Korobeinikova L. (2014). Individualization of training in wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*, 4 (2), 28–33. (in Ukr.).
3. Operational Guidelines for Ethics Committee that Reviw Biomedica Research, World Organization (2000). (Geneva.).
4. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Mazmanian K., Jagello W. (2011). Diagnostics of psychophysiological states and motivation in elite athletes. *Bratislava Medical Journal*, 112 (11), 637–643. (in Ukr.).
5. Korobeinikova L.H., Makarchuk M.I. (2013). Perception, processing of visual information and resistance to emotional stresses in athletes of different ages. *Fiziologichnyy zhurnal*, 59, 3, 89–98. (in Ukr.).
6. Korobeynikov G., Pristupa E., Korobeynikova L., Briskin J. (2013). Evaluation of physiological conditions in sport, L.: LDUFK, 312 p. (in Ukr.).
7. Korobeynikov G.V., Korobeynikova L.G., Ilin V.N., Koval S.B. (2000). The peculiarities of psychophysiological organization of system of information processing in athletes with different sex. *Medical informatics and engineering*, 3, 61–66. (in Ukr.).
8. Korobeinikov H.V., Koniaieva L.D., Rossokha H.V., Medvydchuk K.V., Petrov H.S. (2006). Sexual dimorphism of the psychophysiological indices in sportsmen of higher qualification.. *Fiziologichnyy zhurnal*, 52, 4, 64–68. (in Ukr.).
9. Lapkin M.M., Karasev R.P., Trutneva E.A., Grigorenko T.M. (2009). Klasternyj analiz, kak metod ocenki vlijanija lichnostnyh tipologicheskikh harakteristik na uspeshnost' dejatel'nosti cheloveka. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik im. Akad. I.P. Pavlova. Rjazan'*. M.: NPC «Informacionnye tehnologi», 1, 141–146. (in Rus.).
10. Lizogub V.S. (1999). Forming of strength of nervous system in ontogenesis of human. *Visnik Kiyvskogo universitetu imeni Tarasa Shevchenka*, 5, 65–68. (in Ukr.).
11. Makarenko N.V. (2005). Forming of characteristics of neurodynamics functions in athletes. *Science in the Olympic Sports*, 2, 80 – 85. (in Ukr.).
12. Nebilicyn V.D. (1990). Basic characteristics of nervous system of human. pod redakciej B.F. Lomova. *Izbranie psychological trudy. M. Pedagogica*, 316–334. (in Rus.).
13. Ozolin E.S., Rodionov A.V. (2009). Guidelines sport foreign psychologists. *Sportivnu psycholog*, 3, 18, 74–78. (in Rus.).
14. Rogov E.I. (1998). Basic psychology: Lektion course for first level of pedagogical education. M. «Vlados», 379–392. (in Rus.).
15. Guidelines for complex of hardware programs psychodiagnostic Mutltypsychometers-05. (2008). pod rukovodstvom k.t.n. K. V Sugonjaeva. part 1. (in Rus.).
16. Teplov B.M. (1963). New data on studied of characteristics of nervous system of human. Typological peculiarities of activity of higher nervous system of human. M. APN PSFSR, 3, 3–46. (in Rus.).
17. Turovskij V.F., Korjagina JU.V., Blinov V.A (2013). Psihofiziologicheskie osobennosti futbolistov razlichnogo igrovogo amplua Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury, 7, 68–72. (in Rus.).

Summary. Korobeynikova L. G., Korobeynikov G. V., Mischenko V. S. The distribution of neurodynamic parameters in elite athletes using cluster analysis

Introduction. It is known that the mechanisms for achieving high results may be different for each athlete. One of these physiological mechanisms related to the characteristics of neurodynamics peculiarities of nervous system

Purpose. The aim of the work was study of group homogeneity for parameters of neurodynamic functions and estimation of each of psychophysiological meanings with cluster analysis.

Methods The 27 high qualified wrestlers members of team of Greco-Roman wrestling were examined. For estimate of neurodynamic characteristics of nervous system were used of 3 tests: “functional mobility of nervous system”, “endurance”, “balance of nervous system” which including

of part complex of hardware programs psychodiagnostic “Mutltypsychometers-05”. After the receiving of results each of the psychophysiological parameters were used of cluster analysis.

Results. The results was showed that for each of tests stands out 1 parameter and separate group which related of the contribution to one or second peculiarities of nervous system. The analysis of each of parameters demonstrated that group of athletes is non homogeneity for typological peculiarities of nervous system.

Conclusions. The cluster analysis is show the contribution of each of neurodynamic parameters, group of elite athletes is non homogeneity for each neurodynamic parameters which indicate of typological peculiarities of nervous system.

Scientific novelty of research. The group of elite athletes is not uniform on the typological features of the higher nervous system, is in the manifestation of neural indicators. To further define these features require a more thorough analysis of the results, based on cluster analysis.

Key words: high qualified athletes, neurodynamic parameters, cluster analysis.

Національний університет фізичного виховання і спорту України

*Одержано редакцією 14.10.2015
Прийнято до публікації 05.10.2016*