

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ БІАТЛОНІСТІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. ПЛІТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вступ. Вдосконалення системи управління тренувальним процесом на основі об'єктивізації знань про структуру змагальної діяльності та підготовленості з урахуванням як загальних закономірностей становлення спортивної майстерності в конкретному виді спорту, так й індивідуальних можливостей спортсменів є одним із напрямів удосконалення системи олімпійської підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Цей напрям, що спирається на можливості сучасної діагностичної техніки та інформаційних технологій, в даний час є одним з основних резервів вдосконалення системи спортивного тренування, оскільки дозволяє створити необхідні умови для раціонального управління станом спортсмена і протіканням адаптаційних змін, що забезпечують відповідність рівня підготовленості планованої структури змагальної діяльності і заданому спортивному результату [3].

Діагностичний процес – це складна комплексна діяльність, яка включає в себе фізіологічні міркування, процедури збору, оцінки валідності та обробки інформації щодо стану спортсмена. При цьому, діагностичні помилки, що виникають внаслідок недостатньої уваги фахівців та науковців щодо їхньої кластеризації впливають на функціональний стан спортсмена, прийняття тренером та медичним персоналом правильного рішення щодо здійснення відповідної корекції наявного стану, застосування з цією метою адекватних методів і засобів ефективного відновлення та лікування. Зазначене призводить до негативних організаційних, педагогічних, психологічних, фінансових та інших наслідків.

В доступній науково-методичній літературі з біатлону, що характеризується двома різноспрямованими за характером впливу на організм спортсмена видами фізичної активності – циклічний (лижна гонка) та ациклічний (стрільба), питання вдосконалення діагностичного процесу на основі кластеризації станів спортсмена не вивчалися, тому є актуальними.

Мета дослідження. Визначити можливість виділення кластерів сталих фізіологічних станів спортсменів-біатлоністів, їх повторюваність, взаємозв'язок з фізіологічними показниками та виявити бар'єри, які негативно впливають на своєчасне корегування функціонального стану спортсменів.

Матеріали та методи дослідження. Апостеріорно проаналізовано деякі дані тренування та динаміки частоти серцевих скорочень (ЧСС) у 7 чоловіків та 7 жінок, основного складу збірної команди України з біатлону, що здійснювали підготовку на заключному етапі (2013 рік) до участі у зимових Олімпійських іграх 2014 року в Сочі. Серед них були олімпійські чемпіони в естафетній гонці, бронзова призерка в спринтерській гонці, чемпіони та призери чемпіонатів світу.

Для аналізу індивідуальних особливостей динамічної ідентифікації спортсменів – біатлоністів і їхніх середньо-групових даних виконано понад 700 людино-досліджень.

Також здійснено кластерний аналіз даних протоколу тестування на тредмілі в лабораторії спортивної медицини в м. Вуокатті, Фінляндія (ергоспірометрія), зокрема, щохвилинна динаміка дистанційної реєстрації ЧСС, споживання кисню, а також інших дистанційних показників на сходинах роботи різної потужності, проведеного тесту в червні та жовтні 2019 року.

Обробка матеріалу проводилася за допомогою пакету програм StatSoft Inc., STATISTICA 10 for Windows (data analysis software system). Обчислювалися показники центральної тенденції та виділялися певні кластери методами одиночного зв'язку, методом Уорда, з використанням зваженого та незваженого центроїдного методу тощо. Візуалізація процесів таксономії здійснювалася методом побудови вертикальних дендрограм. Беручи до уваги невелику кількість показників функціонального стану спортсменів, кластеризація здійснювалась лише в просторі об'єктів.

Отримані результати. Розглянута можливість виділення сталих станів при підготовці спортсменів високого рівня.

Постановка проблеми. Парадигма сталих станів постійно дискутується в літературі. У дослідженнях науковців [3, 4, 5], де розглядаються проблеми максимальних метаболічних стійких станів (ММСС). Як підкреслюють автори, ММСС відноситься до інтенсивності, з якою організм людини переходить від "стаціонарних" до "нестаціонарних" метаболічних реакцій на тривалі фізичні навантаження. Важливим висновком авторів є те, що «...коли організм спортсмена знаходиться в стійкому метаболічному стані, вправи з постійною силою або темпом викликають стабільні реакції, тобто концентрацію лактату в м'язах і крові, кислотно-лужний баланс, доступність фосфокреатину і споживання кисню (VO2) досягає плато і стабілізується. В метаболічно нестабільному стані інтенсивність вправ досить висока, реакції не стабілізуються; концентрація лактату в м'язах і крові поступово підвищується». Таким чином, ММСС визначає межу між інтенсивністю вправ, впродовж яких спостерігаються ці стаціонарні і нестаціонарні реакції, те, що деякі називають межею між областями аеробної та анаеробної потужності.

Особливістю нашого підходу є гіпотеза щодо існування декількох стабільних станів у спортсменів, оскільки працездатність професійних спортсменів впродовж тренувальної діяльності та особливо на етапі підготовки до змагань змінюється відповідно до індивідуальних циклічних показників енергетичного метаболізму [1, 2]. Тому зміна станів спортсменів вивчалася шляхом здійснення досліджень двічі на день та через певний проміжок часу. Також принциповим положенням було паралельне визначення дисперсії показників, виходячи з другої нашої концептуалізації відносно критерію стабільності станів спортсмену.

Деякі результати пілотного дослідження представлені на рис. 1-3.

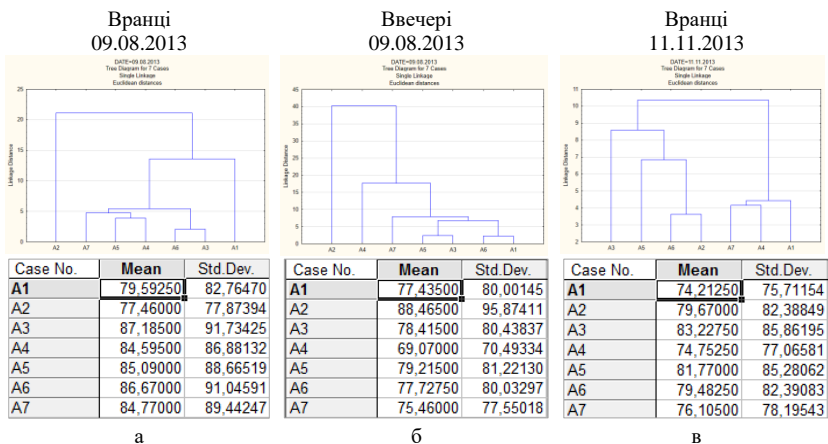


Рис. 1. Візуалізація процесів таксономії показників функціонального стану спортсменів-біатлоністів чоловіків методом одиночного зв'язку.

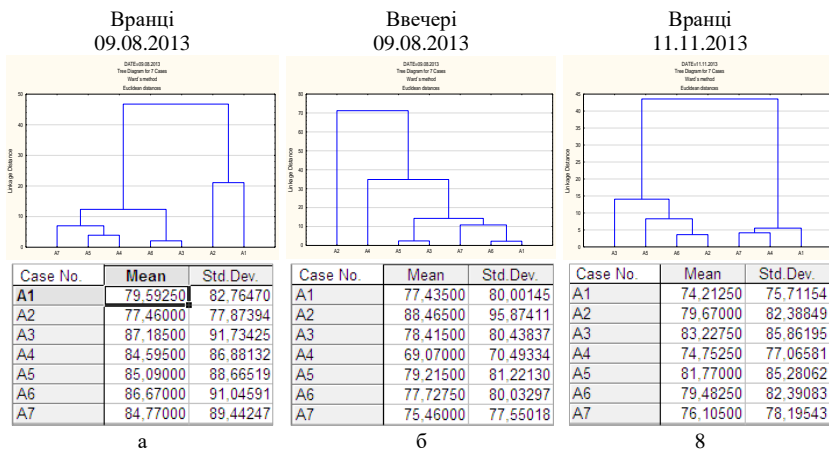


Рис. 2. Візуалізація процесів таксономії показників функціонального стану спортсменів-біатлоністів чоловіків методом Уорда

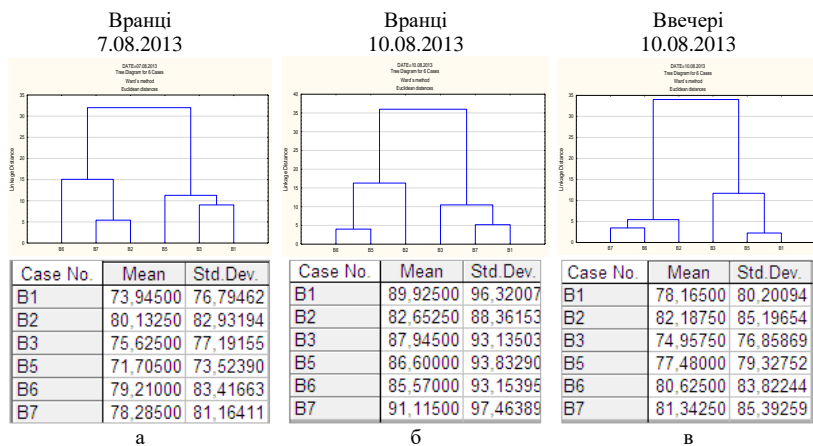


Рис. 3. Візуалізація процесів таксономії показників функціонального стану спортсменів-біатлоністів жінок методом Уорда.

З наведених даних на рис. 1-3 можна зробити попередні висновки щодо реального існування сталих станів у висококваліфікованих спортсменів-біатлоністів, значення показників дисперсії при прогнозуванні зміни станів, а також відносної статевої інваріантності кластерів.

Висновки.

1. Проведена кластеризація функціонального стану спортсменів високої кваліфікації у процесі змагальної діяльності підтвердила гіпотезу щодо наявності у них декількох сталих станів, виявлення та інтерпретація змін яких для досягнення максимального результату на змаганнях можлива при забезпеченні певної тривалості моніторингу та персоналізованої оцінки траєкторії змін.

2. Одним з ключових показників стабільності станів спортсменів є дисперсія показників.

3. Більшість методів автоматичної кластеризації станів у спортсменів ають близькі результати.

4. Виділено три типи бар'єрів, що перешкоджають досягненню сталого фізіологічного стану спортсменів або своєчасному його корегуванню.

Найбільш впливовий бар'єр пов'язаний з інтерпретацією даних моніторингу показників функціонального стану; другий бар'єр – це обмежений доступ до діагностичних інструментів для оцінки стану спортсменів; третій – пов'язаний з відсутністю комплексності в системі організації тренувального процесу, зокрема обмежене фінансування діагностичних послуг, брак фахівців, недостатня кількість лабораторних досліджень, відсутність інституційної підтримки, тощо.

Література

1. Карленко В. П. *Оптимизация тренировки квалифицированных биатлонистов на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям. Методические рекомендации для тренеров по биатлону.* – Киев, 1986. – 24с.

2. Медико-біологічне забезпечення підготовки спортсменів збірних команд України з олімпійських видів спорту. *Навчально-методичний посібник.* – Київ: Олімпійська література. 2009. – 141 с.

3. Платонов В. М. *Направления совершенствования системы подготовки спортсменов. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. / В.Н.Платонов.* – К.: Олимп. Лит., 2015. – Кн. 1. 2015. С. 57–61.

4. Inglis E.C., Iannetta D., Pass L., Murias J.M. *Maximal lactate steady state versus the 20-minute functional threshold power test in well-trained individuals: “Watts” the big deal? Int J Sports Physiol Perform* : 1–7, 2019.

5. Jannick N.A., Botella J., Pyne D.B., Bishop D.J. *Manipulating graded exercise test variables affects the validity of the lactate threshold and VO₂peak. PLoS One* 13: 1–21, 2018.

6. Jannick N.A., Pettitt R.W., Granata C., Pyne D.B., Bishop D. J. *An examination and critique of current methods to determine exercise intensity. Sports Med* (2020). doi: 10.1007/s40279-020-01322-8.