UDU imeni Mykhaila Drahomanova. № 9. S.109-112. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).21 [in Ukrainian].

5. Zakhozha, N. Ya., Savchuk, S. I., Zakhozhyi, V. V., Matskevych, N. M., Dobrynskyi, V. S. (2020). Spetsialna fizychna pidhotovka sportsmenok zakladiv vyshchoi osvity z bihu na korotki dystantsii [Special physical training of female athletes from higher education institutions in short-distance running]. Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi : zb. nauk. pr. Volynsk. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky / uklad. A. V. Tsos, S. Ya. Indyka. Lutsk : Volynsk. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. № 4 (52). S. 60-66. https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-04-60-66 [in Ukrainian].

6. Savchuk, S. I., Zakhozha, N. Ya., Malimon, O. O., Bohdan, M. V. (2026). Metodolohiia vykladannia osvitnoho komponentu «Osnovy masazhu» na fakulteti fizychnoi kultury, sportu ta zdorovia [Methodology of teaching the educational component "Basics of Massage" at the Faculty of Physical Education, Sports and Health]. Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport). Kyiv: Vyd-vo UDU imeni Mykhaila Drahomanova. № 2. S.174-177. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.02(201).31 [in Ukrainian].

7. Sitovskyi, A. M. (2022). Fizychna terapiia pry porushenni diialnosti oporno-rukhovoho aparatu [Physical therapy for musculoskeletal disorders]: navch. posibnyk. Lutsk: VNU im. Lesi Ukrainky. 183 s. [in Ukrainian].

8. Stepanenko, O. S., Olkhovyk, A. V., Korol, S. A., Voropaiev, D. S. (2021). Reabilitatsiinyi masazh [Rehabilitation massage]: konspekt lektsii. Sumy: SDU. 152 s. [in Ukrainian].

9. Cherkashyn, R., Valkevych, O., Dobrynskyi, V., Yakovii, V. (2022). Vyznachennia rivnia fizychnoi pidhotovlenosti u shvydkisno-sylovykh vydakh lehkoi atletyky za dopomohoiu testuvalnykh vprav [Determining the level of physical fitness in speed and power sports of athletics using test exercises]. Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriia 15 : Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport): Zb. nauk. prats. Kyiv: Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova. Vyp. 2 (146). S.140-143. DOI https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.2(146).30 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції / Received 08.05.2026
Прийнята до друку / Accepted 19.06.2026
Опубліковано / Published 03.07.2026

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.06(206).24

Савчук С.А.
кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
https://orcid.org/0000-0003-0422-8582
Бакіко І.В.
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
https://orcid.org/0000-0002-8835-8781
Файдевич В.В.
кандидат педагогічних наук, доцент
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
https://orcid.org/0000-0001-8432-3074
Хомич А.В.
кандидат педагогічних наук, доцент
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
https://orcid.org/0000-0003-1615-770X

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ У СПОРТИВНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Анотація. *Методичний підхід до проведення математико-статистичної обробки у спортивних дослідженнях передбачає системне застосування кількісних методів аналізу, що забезпечують об'єктивність інтерпретації експериментальних даних. Важливим аспектом є правильний вибір статистичних методів відповідно до мети дослідження, характеру вибірки та типу отриманих показників. Це дозволяє підвищити точність оцінювання змін, що відбуваються у процесі спортивної підготовки, а також визначити закономірності розвитку фізичних якостей і функціональних можливостей організму спортсменів.*

Актуальність даної теми зумовлена також зростанням обсягів емпіричних даних у спортивній практиці, що потребує їх ефективної обробки та інтерпретації. Використання сучасних статистичних методів сприяє вдосконаленню науково-методичного забезпечення спорту, оптимізації тренувального процесу та підвищенню рівня спортивних досягнень. Отже, формування чіткого методичного підходу до математико-статистичної обробки є необхідною умовою розвитку якісних наукових досліджень у галузі фізичної культури і спорту.

Ключові слова: *методичний підхід, математико-статистична обробка, спортивні дослідження, дослідник, експеримент.*

Savchuk Serhiy, Bakiko Ihor, Faidevych Volodymyr, Khomych Anatoly. Methodological approach to mathematical and statistical processing in sports research. *In modern conditions of development of sports science, the validity and reliability of research results are of particular importance. This necessitates the widespread use of methods of mathematical and statistical data processing, which allow not only to generalize the information obtained, but also to draw scientifically substantiated conclusions regarding the effectiveness of the training process, the level of preparedness of athletes and the influence of various factors on their performance.*

Methodological approach to mathematical and statistical processing in sports research involves the systematic application of quantitative methods of analysis, which ensure the objectivity of the interpretation of experimental data. An important aspect is the correct choice of statistical methods in accordance with the purpose of the study, the nature of the sample and the type of indicators obtained. This allows to increase the accuracy of assessing the changes occurring in the process of sports training, as well as to determine the patterns of development of physical qualities and functional capabilities of the athletes' body.

The relevance of this topic is also due to the growth of empirical data in sports practice, which requires their effective processing and interpretation. The use of modern statistical methods contributes to the improvement of scientific and methodological support for sports, optimization of the training process and increasing the level of sports achievements. Therefore, the formation of a clear methodological approach to mathematical and statistical processing is a necessary condition for the development of high-quality scientific research in the field of physical culture and sports.

The proposed methodological approach will allow, from our point of view, to understand a number of complex issues that the researcher faces, to competently conduct mathematical and statistical processing in general, and therefore to ensure the completeness, reliability and persuasiveness of the conclusions drawn.

Keywords: *methodological approach, mathematical and statistical processing, sports research, researcher, experiment.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку спортивної науки особливого значення набуває обґрунтованість і достовірність результатів досліджень. Це зумовлює необхідність широкого використання методів математико-статистичної обробки даних, які дозволяють не лише узагальнювати отриману інформацію, а й робити науково обґрунтовані висновки щодо ефективності тренувального процесу, рівня підготовленості спортсменів та впливу різних факторів на їхню результативність [8].

Методичний підхід до проведення математико-статистичної обробки у спортивних дослідженнях передбачає системне застосування кількісних методів аналізу, що забезпечують об'єктивність інтерпретації експериментальних даних. Важливим аспектом є правильний вибір статистичних методів відповідно до мети дослідження, характеру вибірки та типу отриманих показників. Це дозволяє підвищити точність оцінювання змін, що відбуваються у процесі спортивної підготовки, а також визначити закономірності розвитку фізичних якостей і функціональних можливостей організму спортсменів [14].

Актуальність даної теми зумовлена також зростанням обсягів емпіричних даних у спортивній практиці, що потребує їх ефективної обробки та інтерпретації. Використання сучасних статистичних методів сприяє вдосконаленню науково-методичного забезпечення спорту, оптимізації тренувального процесу та підвищенню рівня спортивних досягнень. Отже, формування чіткого методичного підходу до математико-статистичної обробки є необхідною умовою розвитку якісних наукових досліджень у галузі фізичної культури і спорту.

Аналіз літературних джерел. За допомогою методів математичної статистики можливо спрогнозувати успішність спортсмена [2; 12; 15], побудувати моделі різних сторін спортивної підготовленості [5; 7], визначити різні структурні компоненти змагальної діяльності [6; 9], проводити порівняльний аналіз отриманих результатів [1; 3; 4].

Аналізуючи вищесказане, можна зробити висновок, що використання методів математичної статистики є важливим аспектом під час опрацювання інформації в педагогічних дослідженнях, що проводяться під час занять фізичним вихованням та спортом, тож обраний напрямок дослідження є актуальним.

Мета статті (постановка завдань) – за допомогою аналізу науково-методичної інформації, джерел Інтернету та узагальнення передового практичного досвіду визначити методичний підхід до проведення математико-статистичної обробки у спортивних дослідженнях.

Матеріали і методи: для встановлення особливостей використання методів математичної статистики у спортивних дослідженнях використовувалися такі методи дослідження: аналіз науково-методичної інформації та мереж Інтернет, узагальнення передового практичного досвіду.

Виклад основного матеріалу дослідження. Спортивні дослідження в будь-яких проявах, як теоретичні, так і практичні, можуть розвиватися тільки на основі кількісних досліджень, що пов'язують теорію та практику з результатами. Тренер, який намагається проаналізувати та узагальнити діяльність спортсмена, здобувач, який пише кваліфікаційну роботу, дослідник, який займається вивченням спортивних проблем у різних галузях спортивної науки, – всі вони зрештою одержують результат у вигляді чисел. Однак, просто зібрані дані мало про що говорять. Експериментатору необхідно вміння систематизувати ці дані, опрацювати їх і зробити вірні, науково обґрунтовані висновки. І це неможливо без застосування методів математичної статистики. Необхідність їх застосування обумовлюється тим, що їм доводиться реєструвати варіабельні характеристики, які варіюють під впливом безлічі випадкових факторів, вивчати складну систему взаємодії, узагальнювати масиви зібраних даних [10].

Проблеми, з якими стикається дослідник під час статистичної обробки експериментальних даних, це обмежене знання основних методів, відсутність логічно обґрунтованого вибору необхідного метрологічного критерію,

нерозуміння значущості оцінки статистичної достовірності обраного показника і, як наслідок, недостатнє обґрунтування зробленого висновку.

Вивчення науково-методичної літератури зі статистичної обробки показало, що, попри великий обсяг матеріалу з даних питань, джерел, які відбивають специфіку спортивних досліджень, недостатньо. Теоретичні розробки деяких питань статистичного аналізу над повною мірою впроваджуються у вирішення конкретних спортивних завдань.

Для підвищення якості математико-статистичної обробки у спортивних дослідженнях необхідний методичний підхід до аналізу експериментального матеріалу.

Розробка методичного керівництва з цього поширеного питання потребує впорядкування та систематизації. Методика проведення математико-статистичної обробки має включати такі основні етапи [13]:

1 етап. Формування мети експерименту.

У спортивно-педагогічній практиці необхідний постійний педагогічний контроль за станом здоров'я, рівнем розвитку фізичних якостей, ступенем освоєння спортивної техніки, удосконаленням спортивної форми та тренованістю з метою постійної корекції методів, засобів, що застосовуються, а також адекватних обсягів навантаження. І тут найпоширенішим спортивним дослідженням є достовірність відмінностей двох і більше вимірів (ефективність методики тренування).

Якщо метою дослідження є встановлення наявності та ступеня зв'язку між спортивним результатом та певними показниками тренованості, між спортивними досягненнями в одному та іншому видах спорту тощо, то подібні завдання вирішуються методами кореляційного та регресійного аналізу.

Одним із перших питань, з якими стикається дослідник, є питання про репрезентативність. Вона, як відомо, безпосередньо залежить від обсягу вибірки. Дослідник повинен поставити питання про те, який мінімальний обсяг вибірки забезпечує її представництво. Чи є п'ять, десять, двадцять обраних об'єктів достатніми. Найчастіше це питання викликає складне становище і вирішується інтуїтивно.

Відомо, що чим більший обсяг вибірки, тим вище її представництво. Однак у спортивних дослідженнях нерідко виникає ситуація, коли сама генеральна сукупність невелика. Наприклад, якщо об'єктом дослідження є спортсмени високої кваліфікації у тому чи іншому виді спорту. Зрозуміло, у випадках найбільш точні результати можна отримати при суцільному обстеженні. Однак не завжди існує доступ до всіх об'єктів генеральної сукупності, оскільки окремі спортсмени можуть перебувати на змаганнях, зборах, відновлюватись після травми. Дослідження у разі вибіркової сукупності невеликого обсягу цілком виправдано.

У випадку можна сказати, що первинне уявлення про обсяг вибірки пов'язані з обрисом генеральної сукупності, обсяг якої, своєю чергою, визначається масштабом вирішуваного дослідницького завдання.

2 етап. Проведення аналізу первинної числової інформації, отриманої в ході вимірювань. На цьому етапі дослідник має встановити характер вимірюваної ознаки, категоризацію використаної вимірювальної шкали.

Спортивні виміри можуть мати як кількісний (сила, швидкість, витривалість, гнучкість, біомеханічні параметри спортивної техніки), і якісний характер.

З якісними вимірами спортивні дослідники зустрічаються дуже часто, тому що у спортивно-педагогічній практиці доводиться оцінювати технічну майстерність, естетичну виразність, артистизм спортсмена та інші нефізичні характеристики та величини.

Залежно від цього, яка операція є основою вимірювання ознаки, виділяють звані вимірювальні шкали. Ці шкали встановлюють певні співвідношення між властивостями чисел та вимірюваною властивістю об'єктів. Шкали поділяють на неметричні (найменувань, порядку) та метричні (інтервалів, відносин).

Ще треба звернути увагу, чи є вибірки залежними чи ні. У спорті часто на тих самих спортсменах проводиться вимір через деякий час (до і після тренувального заняття, до і після етапу тренування і т.п.), при цьому намагаються визначити, чи змінився стан спортсменів. У разі вибірки завжди рівнозначні, проте вимірювання можуть бути об'єднані в пари (кожна пара – це результати вимірів однією людині на початку й кінці експерименту). Подібні вибірки називають пов'язаними чи залежними [11].

3 етап. Обґрунтування відповідного імовірнісно-статистичного методу та вибір адекватного критерію за спеціально розробленими алгоритмами з урахуванням специфіки інформації, зібраної на попередньому етапі.

Якщо метою дослідження є достовірність відмінностей двох і більше вимірів, то існує безліч статистичних критеріїв. Їх можна звести до відносно невеликої кількості типових дослідницьких ситуацій. Кожній такій ситуації відповідає своя структура вихідних даних та оптимальний метод статистичної перевірки.

Для метричних шкал використовують параметричні критерії, для неметричних – непараметричні критерії. Параметричні методи перевіряють гіпотези щодо параметрів розподілу (середніх значень та дисперсій) та засновані на припущенні про нормальний розподіл у генеральній сукупності. Найпоширеніший параметричний критерій – це критерій Стьюдента. Непараметричні методи не залежать від припущення про характер розподілу та не стосуються параметрів цього розподілу.

До непараметричних методів відносяться: критерій Манна-Уітні (для порівняння двох незалежних вибірок), критерій Вілкоксона (для двох залежних вибірок), критерій Краскала-Уолліса (для порівняння двох та більше незалежних вибірок).

Структура вихідних даних та інтерпретація результатів застосування для параметричних методів та їх непараметричних аналогів є ідентичними.

Чим простіші методи математичної статистики і чим ближче вони до реально отриманих емпіричних даних, тим більш надійними та осмисленими виходять результати. Принципи відбору методів – простота та практичність.

Якщо завданням дослідження є встановлення зв'язку між явищами, то використовують наступні методи:

– у шкалі найменувань користуються тетрахорічним коєфіцієнтом спряженості;

– у ранговій шкалі використовують коєфіцієнт рангової кореляції Спірмена. При розрахунку цього коєфіцієнту не потрібно жодних пропозицій характеру розподілів ознак у генеральній сукупності.

Для оцінки взаємозв'язку, коли виміри виробляють у шкалі відносин та інтервалів, форма взаємозв'язку лінійна та ознака в генеральній сукупності розподілена за нормальним законом, використовується коєфіцієнт кореляції Браве-Пірсона.

4 етап. Виконує розрахунок експериментальних даних відповідно до обраного критерію.

На сьогоднішній день із розвитком інформаційних технологій з'явилася можливість автоматизації обчислювальних процесів. Існує безліч комп'ютерних програм, застосування яких є нормою для дослідника. Але, мабуть, найпоширенішою та найдоступнішою програмою є табличний процесор Microsoft Excel, в якому можна використовувати Майстер функцій (статистичні) та пакет аналізу статистичних даних. Електронні таблиці можна використовувати як розрахунку основних показників, так оцінки статистичної достовірності.

5 етап. Проведення процедури статистичного оцінювання результатів розрахунку та інтерпретації отриманих результатів.

На цьому етапі необхідно зробити статистичний висновок, а це означає використовувати вибіркову інформацію для отримання певного уявлення про властивості генеральної сукупності:

– встановлюємо рівень значущості;

– знаходимо критичне (табличне) значення критерію;

– порівнюємо фактичне (розраховане) та критичне значення критерію та робимо висновок щодо нульової гіпотези [7].

Таким чином, у роботі окреслено коло питань, які має розглянути дослідник, позначено їхню підпорядкованість, також зроблено спробу систематизації питання статистичної обробки у спортивних дослідженнях.

Системна організація процедури математико-статистичної обробки вимагає:

– чіткого формулювання мети дослідження;

– метрологічного аналізу зібраної числової інформації;

– логічного обґрунтування вибору імовірнісно-статистичного методу з урахуванням обмеження його використання та специфіки зібраної первинної інформації;

– проведення розрахунку обраного математико-статистичного критерію;

– статистичного оцінювання та грамотної інтерпретації отриманих результатів.

Висновки. Запропонований методичний підхід дозволить, з нашої точки зору, розібратися у низці складних питань, із якими стикається дослідник, грамотно провести математико-статистичну обробку загалом, отже, забезпечити повноту, достовірність і переконливість зроблених висновків.

Перспективи подальших досліджень полягають у більш детальному вивченні питання диференційованого підходу до вибору програмного забезпечення залежно від типу завдань, рівня підготовки здобувачів вищої освіти і специфіки дослідницької діяльності у реабілітації. Розробці методичних рекомендації, спрямованих на гнучке поєднання Microsoft Excel, SPSS та інших аналітичних інструментів у навчальному процесі.

Література

1. Гаркуша С.В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Навч.-метод. пос. Чернігів, 2019. 72 с. http://erpub.chnpu.edu.ua

2. Латишев М.В., Квасниця О.М., Спесивих О.О., Квасниця І. Прогнозування: методи, критерії та спортивний результат. *Спортивний вісник Придніпров'я,* (1), 2019. С. 39–47. https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-1-039

3. Математичні моделі прогнозування результатів футбольних матчів – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/etksyl

4. Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. пос. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с. http://dspace.lvduvs.edu.ua/

5. Спортивна аналітика як наука: що таке прогнозування – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kp.ua/sport/696641-faktsportyvnaia-analytykakak-nauka-chto-takoe-prohnozyrovanye

6. Соловйов М. Прогнозування результатів спортивних ігор на основі методів багатовимірного аналізу. 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://surl.li/ruuhea

7. Перевозник В., Тропін Ю., Скробецький Є. Використання методів математичної статистики в спортивних іграх. *Спортивні ігри,* 2023. 2(28), 85–96. https://doi.org/10.15391/si.2023-2.08

8. Denysova L., Shynkaruk O., Usychenko V. Cloud technologies in distance learning of specialists in physical culture and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES),* 2018. 18 Supplement issue 1, Art 66, pp. 469-472, https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s166

9. Kiliç M., Nalbant S.S. The effect of latin dance on dynamic balance. *Gait & Posture,* 2022. 92, 264-270. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.11.037

10. Mishra P., Pandey C.M., Singh U., Keshri A., Sabaretnam M. Selection of appropriate statistical methods for data analysis. *Annals of Cardiac Anaesthesia,* 2019. 22(3), 297. https://doi.org/10.4103/aca

11. Rojas-Valverde D., Pino-Ortega J., Gómez-Carmona C.D., Rico-González M. A systematic review of methods and criteria standard proposal for the use of principal component analysis in team's sports science. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 2020. 17(23), 8712. https://doi.org/10.3390/ijerph17238712

12. Raiola G., D'Elia F., Altavilla G. Physical activity and sports sciences between European Research Council and academic disciplines in Italy. *Journal of Human Sport and Exercise,* 2018. 13, 283-295. https://doi.org/10.14198/jhse.2018.13.Proc2.13

13. Raiola G. The Movement and Sport Science in Italy towards the European research council. *Physical Culture and Sport. Studies and Research,* 2020. 86(1), 37-48. https://doi.org/10.2478/pcssr-2020-0011

14. Sainani K., Chamari K. Wish list for improving the quality of statistics in sport science. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 2022. 17(5), 673-674. https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0023

15. Sainani K.L., Borg D.N., Caldwell A.R., Butson M.L., Tenan M.S., Vickers A.J., Bargary N. Call to increase statistical collaboration in sports science, sport and exercise medicine and sports physiotherapy. *British Journal of Sports Medicine,* 2021. 55(2), 118-122. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102607

Reference

1. Harkusha, S.V. (2019). Metody matematychnoi statystyky v pedahohichnykh doslidzhenniakh [Methods of mathematical statistics in pedagogical research]. Educational and methodological manual. Chernihiv. 72 p. http://erpub.chnpu.edu.ua [in Ukrainian]

2. Latyshev, M.V., Kvasnytsia, O.M., Spesivykh, O.O., & Kvasnytsia, I. (2019). Prohnozuvannia: metody, kryterii ta sportyvnyi rezultat [Forecasting: methods, criteria and sports results]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region,* (1), Pp. 39–47. https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-1-039 [in Ukrainian]

3. Mathematical models for predicting the results of football matches – [Electronic resource]. – Access mode: http://surl.li/etksyl [in Ukrainian]

4. Ogirko, O.I., & Galaiko, N.V. (2017). Teoriia ymovirnostei ta matematychna statystyka [Probability theory and mathematical statistics]: textbook. Lviv: Lviv State Institute of Internal Affairs. 292 p. http://dspace.lvduvs.edu.ua/ [in Ukrainian]

5. Sports analytics as a science: what is forecasting – [Electronic resource]. – Access mode: https://kp.ua/sport/696641-faktsportyvnaia-analytykakak-nauka-chto-takoe-prohnozyrovanye [in Ukrainian]

6. Solovyov, M. (2023). Prohnozuvannia rezultativ sportyvnykh ihor na osnovi metodiv bahatovymirnoho analizu [Predicting the results of sports games based on multivariate analysis methods]. – [Electronic resource]. – Access mode: http://surl.li/ruuhea [in Ukrainian]

7. Perevoznik, V., Tropin, Yu., & Skrobetsky, E. (2023). Vykorystannia metodiv matematychnoi statystyky v sportyvnykh ihrakh [Using mathematical statistics methods in sports games]. *Sports games,* 2(28), 85–96. https://doi.org/10.15391/si.2023-2.08 [in Ukrainian]

8. Denysova, L., Shynkaruk, O., & Usychenko, V. (2018). Cloud technologies in distance learning of specialists in physical culture and sports. *Journal of Physical Education and Sport (JPES),* 18 Supplement issue 1, Art 66, pp. 469-472, https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s166

9. Kiliç, M., & Nalbant, S.S. (2022). The effect of latin dance on dynamic balance. *Gait & Posture,* 92, 264-270. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.11.037

10. Mishra, P., Pandey, C.M., Singh, U., Keshri, A., & Sabaretnam, M. (2019). Selection of appropriate statistical methods for data analysis. *Annals of Cardiac Anaesthesia,* 22(3), 297. https://doi.org/10.4103/aca

11. Rojas-Valverde, D., Pino-Ortega, J., Gómez-Carmona, C.D., & Rico-González, M. (2020). A systematic review of methods and criteria standard proposal for the use of principal component analysis in team's sports science. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 17(23), 8712. https://doi.org/10.3390/ijerph17238712

12. Raiola, G., D'Elia, F., & Altavilla, G. (2018). Physical activity and sports sciences between European Research Council and academic disciplines in Italy. *Journal of Human Sport and Exercise,* 13, 283-295. https://doi.org/10.14198/jhse.2018.13.Proc2.13

13. Raiola, G. (2020). The Movement and Sport Science in Italy towards the European research council. *Physical Culture and Sport. Studies and Research,* 86(1), 37-48. https://doi.org/10.2478/pcssr-2020-0011

14. Sainani, K., & Chamari, K. (2022). Wish list for improving the quality of statistics in sport science. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 17(5), 673-674. https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0023

15. Sainani, K.L., Borg, D.N., Caldwell, A.R., Butson, M.L., Tenan, M.S., Vickers, A.J., & Bargary, N. (2021). Call to increase statistical collaboration in sports science, sport and exercise medicine and sports physiotherapy. *British Journal of Sports Medicine,* 55(2), 118-122. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102607

Стаття надішла до редакції / Received 09.05.2026
Прийнята до друку / Accepted 11.06.2026
Опубліковано / Published 03.07.2026