

УДК 378.147:612.766:577.1

DOI <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2026.1.16035>**Світлана Підручна**ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5607-5680>**Оксана Багрій-Заяць**ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5533-3561>**Тетяна Ярошенко**ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8434-3446>*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України***ВИКЛАДАННЯ БІОХІМІЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ У СТУДЕНТІВ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ».  
АНАЛІТИЧНИЙ ПОШУК У SCOPUS****Svitlana Pidruchna, Oksana Bahrii-Zaiats, Tetiana Yarochenko***Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine***TEACHING BIOCHEMISTRY OF MOTOR ACTIVITY  
TO STUDENTS IN THE SPECIALTY “THERAPY  
AND REHABILITATION”. ANALYTICAL SEARCH IN SCOPUS**

**Анотація.** Актуальність підготовки фахівців зі спеціальності «Терапія та реабілітація» зумовлена зростанням ролі фізичної активності, рухових втручань та відновних програм у сучасній системі охорони здоров'я. Біохімія рухової активності є фундаментальною дисципліною, що забезпечує формування у студентів системного розуміння молекулярних, клітинних та метаболічних механізмів адаптації організму до фізичних навантажень, терапевтичних вправ і реабілітаційних впливів. Якість викладання цієї дисципліни безпосередньо впливає на професійну компетентність майбутніх фізичних терапевтів та реабілітологів.

Метою дослідження є аналітичний пошук і наукометричний аналіз наукової літератури, представленої в базі даних Scopus, з питань викладання біохімії рухової активності у студентів спеціальності «Терапія та реабілітація». Для досягнення поставленої мети було сформовано комбінований пошуковий запит із використанням ключових понять, що відображають освітній, біохімічний та реабілітаційний аспекти досліджуваної проблематики. Проведено аналіз динаміки публікацій у часовому вимірі, визначено провідні журнали, авторів, країни та наукові установи, а також предметні галузі, в межах яких розвиваються відповідні дослідження.

Результати аналізу свідчать про суттєве зростання кількості публікацій за останні п'ять років, що підтверджує високий науковий інтерес до проблеми інтеграції біохімії рухової активності в підготовку фахівців з терапії та реабілітації. Виявлено домінування міждисциплінарних досліджень, які поєднують біохімію фізичних навантажень, фізіологію, медичну освіту та реабілітаційну практику. Значну частину праць присвячено вдосконаленню освітніх підходів, використанню доказової бази й орієнтації освітнього процесу на клінічні та функціональні потреби пацієнтів.

Отримані результати підтверджують доцільність використання наукометричних інструментів Scopus для оцінювання сучасних наукових тенденцій у викладанні біохімії рухової активності. Аналітичний пошук може слугувати підґрунтям для оновлення навчальних програм, впровадження інноваційних освітніх методик та підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері терапії та реабілітації.

**Ключові слова:** біохімія рухової активності; викладання; навчання; Scopus; терапія та реабілітація; медична освіта; фізична терапія.

**Abstract.** The training of specialists in the field of Therapy and Rehabilitation is increasingly influenced by the growing role of physical activity, therapeutic exercise, and rehabilitation interventions within modern healthcare systems. Exercise biochemistry represents a fundamental academic discipline that provides students with an understanding of molecular, cellular, and metabolic mechanisms underlying physiological adaptation to physical activity, therapeutic exercise, and recovery processes. The quality of teaching exercise biochemistry directly affects the professional competence of future physical therapists and rehabilitation specialists.

The aim of this study was to conduct an analytical search and scientometric analysis of scientific publications indexed in the Scopus database related to the teaching of exercise biochemistry for students enrolled in Therapy and Rehabilitation programs. A structured search strategy was developed using key terms reflecting educational, biochemical, and rehabilitation-

related aspects of the topic. The analysis included publication trends over time, identification of leading journals, authors, countries, and institutions, as well as the main subject areas contributing to this field of research.

The results demonstrate a significant increase in the number of publications over the past five years, indicating a growing global scientific interest in the integration of exercise biochemistry into rehabilitation education. The findings reveal a strong interdisciplinary focus, combining exercise biochemistry, physiology, medical education, and rehabilitation sciences. A considerable proportion of the analyzed studies emphasize the development of modern educational approaches, evidence-based teaching strategies, and the alignment of biochemical knowledge with clinical and functional rehabilitation needs. The scientometric analysis highlights that research in this area is predominantly conducted in developed countries, with leading contributions from institutions specializing in medical education, sports science, and rehabilitation research. The diversity of publication types and subject areas reflects the complexity and relevance of exercise biochemistry in preparing competent rehabilitation professionals.

In conclusion, the use of Scopus as a scientometric tool provides valuable insights into current research trends and supports evidence-based improvements in teaching exercise biochemistry. The analytical search results may serve as a foundation for curriculum development, implementation of innovative educational methodologies, and enhancement of professional training quality for future specialists in therapy and rehabilitation.

**Key words:** biochemistry of motor activity; teaching; learning; Scopus; therapy and rehabilitation; medical education; physical therapy.

**Вступ.** Сучасна система вищої медичної освіти орієнтована на підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних поєднувати фундаментальні знання з практичними навичками, необхідними для роботи в мультидисциплінарному реабілітаційному середовищі. Особливе місце в підготовці студентів спеціальності «Терапія та реабілітація» займає біохімія рухової активності, яка формує наукове підґрунтя для розуміння молекулярних і клітинних механізмів адаптації організму до фізичних навантажень, відновних процесів і терапевтичних втручань.

Ефективність викладання біохімії рухової активності значною мірою залежить від використання сучасних освітніх підходів, інтеграції теоретичних знань із клінічними та реабілітаційними практиками, а також від орієнтації на доказову медицину (Tiptonet al., 2021, p. 97; Hargreaves et al., 2020, p. 820–828; Egan et al., 2019). У цьому контексті особливої актуальності набуває аналітичний пошук і систематизація наукової літератури, що дозволяє оцінити сучасний стан досліджень, основні наукові тенденції та напрями розвитку викладання біохімічних дисциплін у галузі терапії та реабілітації (Hawley et al., 2014; Armstrong et al., 2019; Casey et al., 2017; Mayer, 2020).

Наукометрична база даних Scopus є одним із провідних інструментів для проведення такого аналізу, оскільки забезпечує доступ до рецензованих наукових публікацій, дозволяє оцінити динаміку досліджень, географічний розподіл наукової активності та міждисциплінарні зв'язки (Harden et al., 2021; Ten Cate et al., 2015). Це робить аналітичний пошук у Scopus важливим етапом у формуванні сучасної освітньої та наукової стратегії викладання біохімії рухової активності (McArdle et al., 2022).

**Мета дослідження** – здійснити аналітичний пошук та наукометричний аналіз наукових публікацій у базі даних Scopus, присвячених питанням викладання біохімії рухової активності у студентів спеціальності «Терапія та реабілітація», з метою визначення основних тенденцій, напрямів та актуальності цієї тематики у світовому науково-освітньому просторі.

мів та актуальності цієї тематики у світовому науково-освітньому просторі.

**Теоретична частина.** Використання наукометричної бази Scopus дає змогу оптимізувати трудомісткість релевантного пошуку наукової літератури з відповідної тематики. Пошукова система Scopus дозволяє здійснювати запит до бази даних бібліографічних джерел. Тому метою роботи була оптимізація аналітичного огляду літературних джерел для оцінювання актуальності досліджень викладання біохімії рухової активності у здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Терапія та реабілітація» в наукометричній базі Scopus, для чого було сформульовано аналітичний запит:

**(teaching OR learning OR studying) AND biochemistry AND motoractivity AND therapy AND rehabilitation**

За результатами пошуку в наукометричній базі Scopus спостерігаємо зростання кількості публікацій протягом останніх п'яти років. Це також додатково підтверджує високий науковий інтерес до досліджуваної тематики, а саме викладання біохімії рухової активності у здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Терапія та реабілітація».

На наш пошуковий тематичний запит у наукометричній базі Scopus знайдено 5943 наукових праць з 1971 до 2025 року, з них 2785 – з 2021 по 2025 роки, тобто за останні п'ять років. Найбільша кількість літературних джерел з досліджуваної тематики припадає на останні 5 років. Зокрема, у 2021 році було опубліковано 419 публікацій, у 2022 – 497, 2023 – 518, 2024 – 604, 2025 – 747, що підтверджує актуальність дослідження зазначеної проблеми та невпинне зростання інтересу до неї в усьому світі (рис. 1).

Найбільше статей було видано в «Міжнародному журналі молекулярних наук» – 117, журналах «Кордони в нейронауці» – 43, «Кордони в неврології» – 32, «Наука про мозок» – 31, «Поживні речовини» – 31 (рис. 2).

Щодо основних авторів, то лідерство

Documents by year

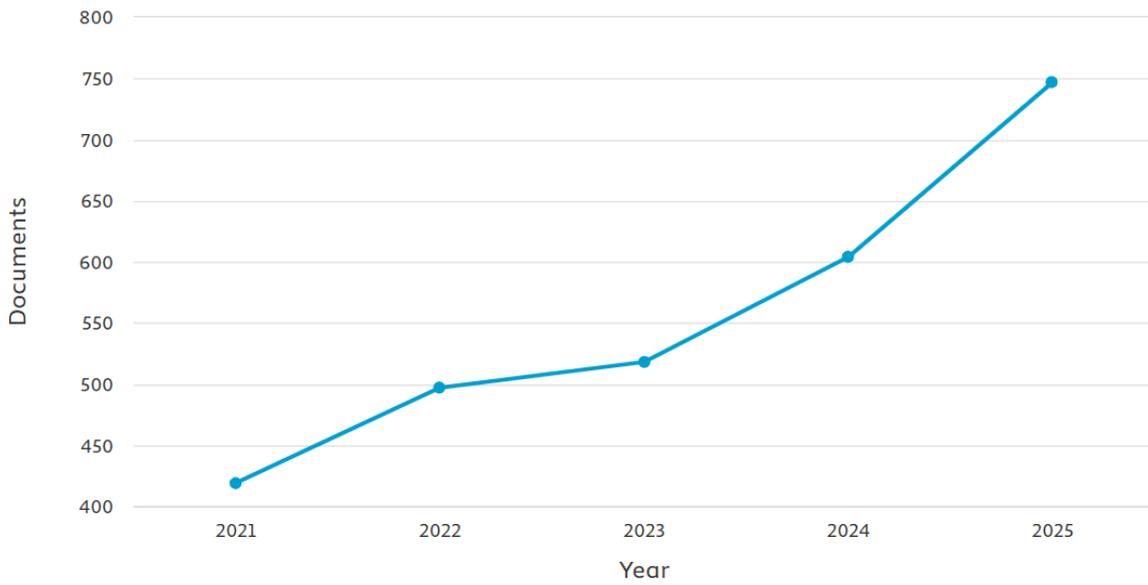


Рис. 1. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus

мають такі науковці, як F. Fregni, M. Tanaka, S. Mehan, S. Barbalho, W. Caumo, E. Miller та ін. (рис. 3).

У розрізі країн, найбільша кількість публікацій у США – 755, Китаї – 649, Італії – 214, Індії – 213, Об’єднаному Королівстві – 165, Канаді – 159, Німеччині – 140, Австралії – 138, Ірані – 135, Бразилії – 121. Отже, переважно розвинуті країни світу зацікавленні у викладанні біохімії рухової активності у студентів зі спеціальності «Терапія та реабілітація» (рис. 4).

Серед наукових праць переважали дослідницькі оглядові статті (50,7%), статті в журналах (34,9%), книги (7,3%), розділи книг (6,0%), короткі опитування (0,5%) (рис. 5).

Щодо предметних галузей, то найбільша питома частка наукових праць належала до медицини (22,5%), нейронаук (17,7%), біологічної хімії, генетики та молекулярної біології (17,3%), фармакології, токсикології та фармацевтики (17,0%), інженерії (3,8%), психології (3,8%) (рис. 6).

Documents per year by source

Compare the document counts for up to 10 sources.

[Compare sources and view CiteScore, SJR, and SNIP data](#)

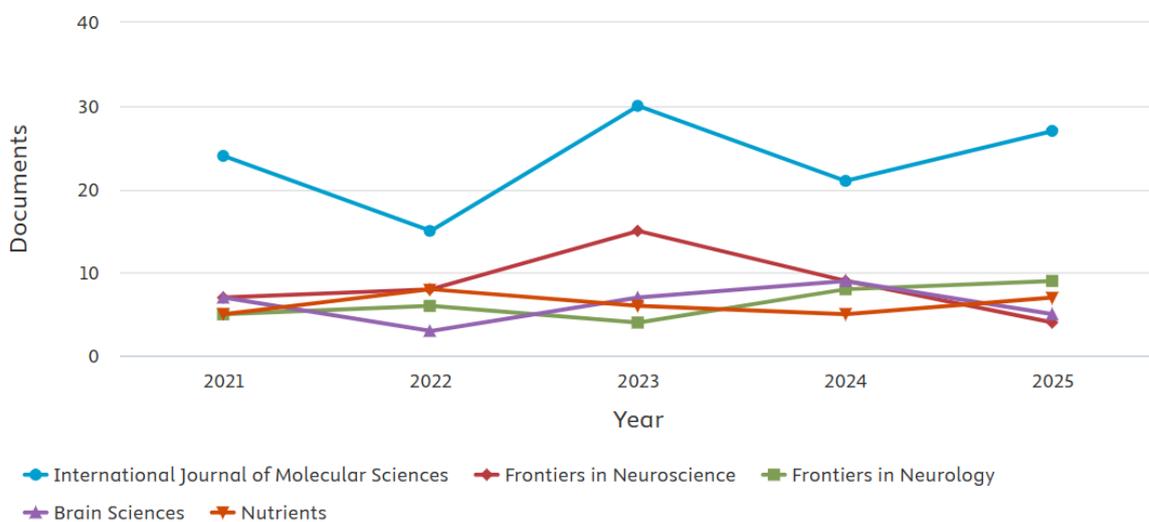
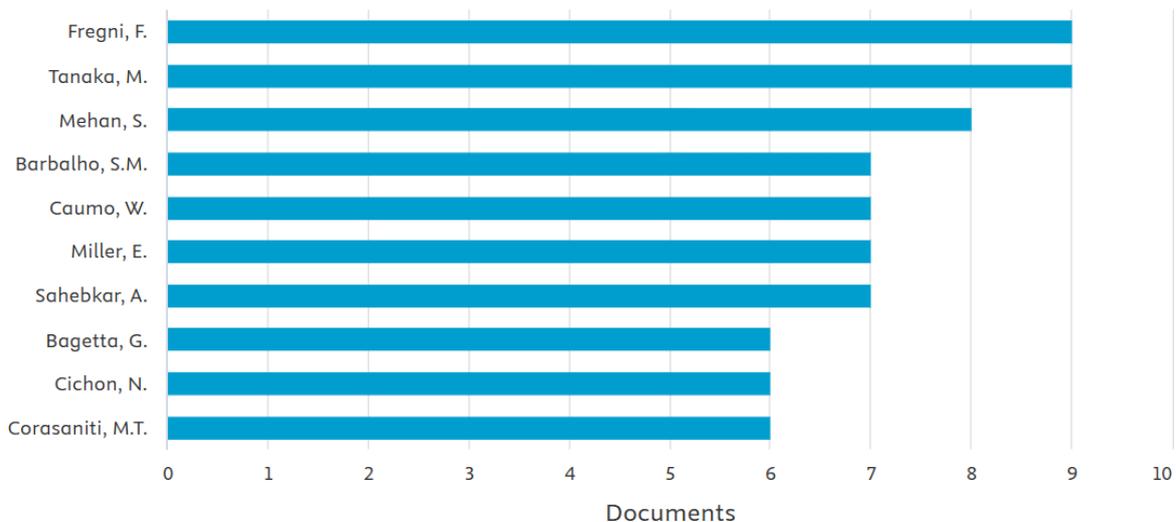


Рис. 2. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (рубрики)

### Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.



**Рис. 3. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (автори)**

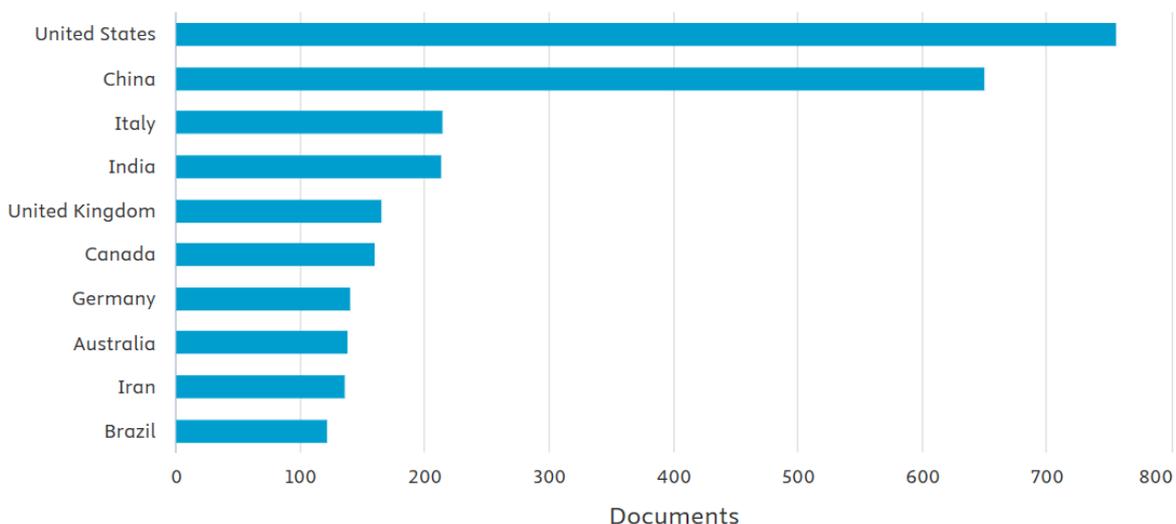
На рис. 7 наведено результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus серед наукових закладів. У розрізі наукових закладів провідні позиції займають Міністерство освіти Китайської Народної Республіки – 66, Гарвардська медична школа – 53, Китайська академія наук – 45, Університет Торонто – 36, Тегеранський університет медичних наук – 35, Університет Флориди – 34, Загальна лікарня Массачусетсу – 33, Національна дослідницька рада – 32, Університет Сан-Паулу – 30, Inserm (Французький національний інститут

охорони здоров'я та медичних досліджень) – 29 наукових робіт (рис. 6).

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отримані результати свідчать про стійке зростання наукового інтересу до проблематики біохімічних основ рухової активності та її викладання в підготовці фахівців із терапії та реабілітації, особливо протягом останніх п'яти років. Домінування міждисциплінарних досліджень підкреслює важливість інтеграції біохімії з клінічними, реабілітаційними та освітніми підходами.

### Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



**Рис. 4. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (країни)**

Documents by type

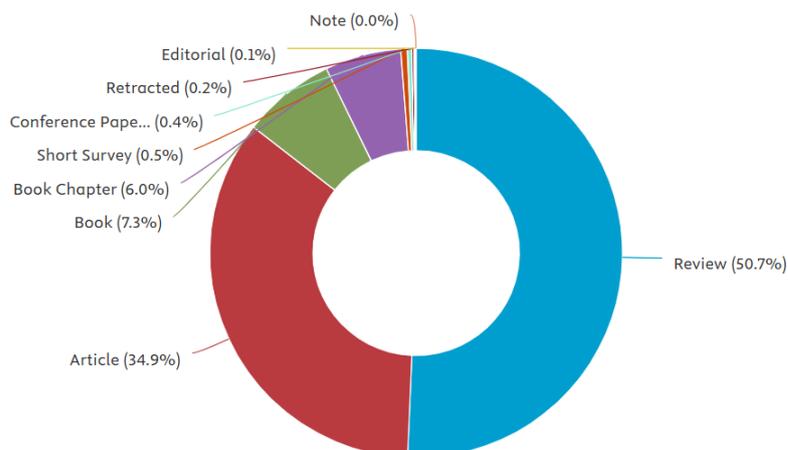


Рис. 5. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (види публікацій)

Documents by subject area

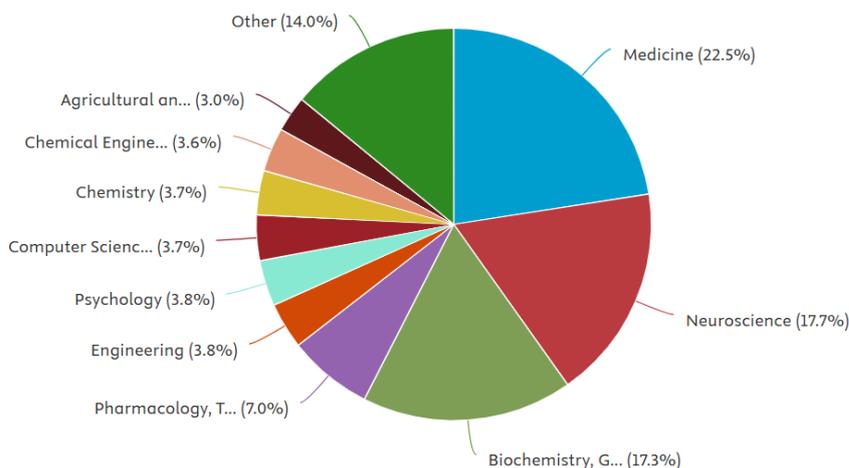


Рис. 6. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (предметні галузі)

Documents by affiliation

Compare the document counts for up to 15 affiliations.

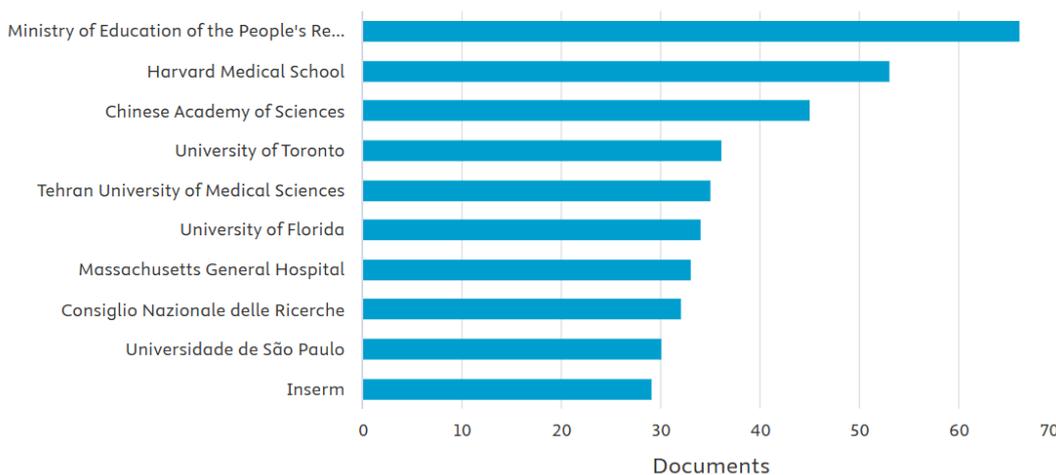


Рис. 7. Результати пошукового запиту в наукометричній базі Scopus (наукові заклади)

Аналітичний пошук у базі Scopus доводить доцільність використання наукометричних методів для оцінювання сучасних тенденцій у медичній освіті та може бути ефективним інструментом для вдосконалення навчальних програм і підвищення якості підготовки майбутніх фахівців у сфері терапії та реабілітації.

**Інформація про фінансування.** Автори заявляють про відсутність фінансування для проведення цього дослідження та написання цієї статті.

**Інформація щодо конфлікту інтересів.** Автори заявляють про відсутність будь-яких реальних або потенційних конфліктів інтересів.

### References

1. Tipton, K. D., & Wolfe, R. R. (2021). Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 31(2), 95–103. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsem.2020-0402>
2. Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature Metabolism*, 2(9), 817–828. DOI: <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0251-4>
3. Egan, B., & Zierath, J. R. (2019). Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell Metabolism*, 30(2), 273–290. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.01.014>
4. Hawley, J. A., Hargreaves, M., Joyner, M. J., & Zierath, J. R. (2014). Integrative biology of exercise. *Cell*, 159(4), 738–749. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.10.029>
5. Armstrong, N., & Welsman, J. R. (2019). Developmental exercise physiology and the teaching of physical activity sciences. *European Jour-*

**Внесок кожного з авторів.** Світлана Підручна – розробка ідеї та формулювання мети дослідження; статистичний та аналітичний аналіз даних; підготовка первинного варіанту рукопису; організаційне забезпечення виконання дослідження.

Оксана Багрій-Заяць – розробка методології та дизайну дослідження; упорядкування та підготовка даних; наукове редагування та доопрацювання тексту.

Тетяна Ярошенко – збір даних або проведення експерименту; наукове керівництво дослідженням.

Усі автори схвалили остаточний варіант рукопису.

*nal of Applied Physiology*, 119(2), 389–397. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00421-018-4055-3>

6. Casey, D. P., & Joyner, M. J. (2017). Compensatory vasodilatation during exercise: Mechanisms and implications for rehabilitation. *The Journal of Physiology*, 595(19), 6327–6340. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP273027>

7. Mayer, R. E. (2020). Multimedia learning (3rd ed.). Cambridge University Press.

8. Harden, R. M. & Laidlaw, J. M. (2021). Essential skills for a medical teacher (3rd ed.). Elsevier.

9. Ten Cate, O., Chen, H. C., Hoff, R. G., Peters, H., Bok, H. & van der Schaaf, M. (2015). Curriculum development for the workplace using Entrustable Professional Activities (EPAs). *Medical Teacher*, 37(11), 983–1002. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2015.1060308>

10. McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2022). Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance (9th ed.). Wolters Kluwer.

Електронна адреса для листування: [pidruchna@tdmu.edu.ua](mailto:pidruchna@tdmu.edu.ua)

Дата першого надходження статті до видання: 12.12.2025  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.01.2026  
Дата публікації (оприлюднення) статті: 26.03.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)