

УДК 796.8/57.087.1/37.037.1

DOI: [10.35619/pse.vi4.91](https://doi.org/10.35619/pse.vi4.91)

**Юрій ТРОПІН**

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,  
завідувач кафедри одноборств  
Харківської державної академії фізичної культури,  
м. Харків, Україна  
ORCID: 0000-0002-6691-2470  
e-mail: [tropin.yurij@gmail.com](mailto:tropin.yurij@gmail.com)

## **ДОПІНГ У СПОРТІ: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ**

**Анотація.** У статті здійснено аналіз публікацій, присвячених проблемам допінгу в спорті за допомогою програмного засобу VOSviewer у веб-базі даних PubMed. Було вилучено 2052 публікації. У період з 2015 року по 2024 рік було знайдено 6402 автори з 5093 організації. Спостерігається хвилеподібна динаміка кількості публікацій в дослідницькому періоді. Всього програмою знайдено 5607 елементів (ключових слів). Для більш повного аналізу був встановлений поріг 5 для того, щоб видалити слова, які зустрічаються не багато разів. Для візуалізації мережі було вибрано 670 елементів. Вони були згруповані в 9 кластерів, які характеризували основні напрями наукових досліджень. Визначено, що переважна більшість ключових слів із найновішими датами публікації спрямовані на дослідження вживання заборонених препаратів жінками та ефективність й безпечність лікування захворювань, пов'язаних з хворобою ковід-19. Давніші публікації мали на меті розкрити питання вдосконалення процесів допінг-контролю в спорті та виявлення впливу допінгу на здоров'я спортсменів. Основний масив наукових публікацій спрямований на впровадження новітніх технологій для виявлення допінгу та забезпечення суворого дотримання правил чесного протиборства на змаганнях. Саме вирішення цих проблем має стати пріоритетним науковим напрямом у подальших дослідженнях.

**Ключові слова:** допінг, спортивна діяльність, змагання, VOS viewer, бібліометричне картування, кластер, цитування.

**Постановка проблеми.** Допінг у спорті – це проблема, яка існує вже багато десятиліть і продовжує бути одним із найважливіших викликів для спортивної спільноти. Використання заборонених речовин або методів для підвищення фізичних показників спортсменів ставить під загрозу основні принципи спорту: чесність, рівність та здорову конкуренцію [16; 19].

Історія допінгу налічує сотні років, але сучасні технології та наукові досягнення зробили цю проблему ще більш складною. Сьогодні спортсмени та їхні тренери мають доступ до різноманітних речовин і методів, які можуть тимчасово покращити їхню фізичну підготовленість. Однак такі маніпуляції часто супроводжуються серйозними ризиками для здоров'я, а інколи навіть можуть призводити до смерті [1; 10].

Всесвітнє антидопінгове агентство (WADA) працює над тим, щоб виявляти та запобігати використанню допінгу в спорті. Ця організація регулярно оновлює списки заборонених речовин і методів, проводить перевірки на змаганнях та поза ними, а також впроваджує освітні програми для спортсменів і тренерів. Попри ці зусилля, проблема допінгу залишається поширеною. Однією з причин цього є бажання спортсмена перемогти за будь-яку ціну, забезпечити собі місце у спортивній історії та отримати фінансову вигоду. Ще однією важливою причиною є недостатня ефективність деяких антидопінгових програм. Незважаючи на суворі правила і покарання, допінг-технології розвиваються швидше, ніж засоби їх виявлення. Це створює можливість для спортсменів уникнути відповідальності, навіть якщо вони використовують заборонені методи [5; 15].

Як відповідь на ці виклики міжнародна спільнота повинна продовжувати вдосконалювати антидопінгову політику, впроваджувати новітні технології для виявлення допінгу та забезпечувати суворе дотримання правил. Важливу роль у цьому відіграють освітні програми, які допомагають спортсменам зрозуміти ризики та наслідки допінгу, а також сприяють формуванню культури чесного протиборства.

**Аналіз останніх досліджень із проблеми.** Допінг у спорті залишається однією з найактуальніших та найбільш обговорюваних проблем в наукових публікаціях, а отже дослідження таких чинників як: вживання допінгу спортсменами різного віку [7; 14]; вплив допінгу на здоров'я [21]; проблеми випадкового допінгу [12]; розробка та вдосконалення програм тестування щодо виявлення заборонених препаратів [23] тощо.

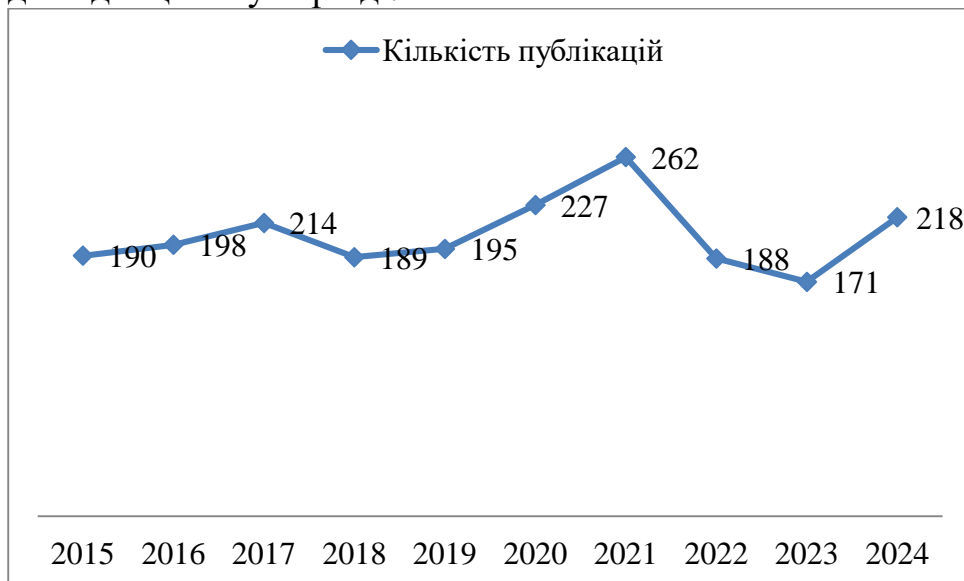
**Мета дослідження** – здійснити контент-аналіз публікацій у веб-базі даних PubMed, присвячений дослідженню проблеми допінгу в спорті за допомогою програмного засобу VOSviewer.

**Матеріал та методи дослідження.** Для досягнення мети дослідження використали бібліометричний метод. Для цього використовувалась програма VOSviewer 1.6.19. VOSviewer – це програмне забезпечення, яке використовується для побудови та візуалізації бібліометричних мереж. Ці мережі можуть охоплювати журнали, дослідників або окремі публікації, побудовані на основі цитування, бібліографічного зв'язку, спільного цитування або відносин співавторства [24; 25].

Для візуального та бібліометричного аналізу було вилучено такі дані, як ім'я автора, назву статті, журнал публікацій, організацію, ключові слова, публікації та сумарний вимір цитувань. Результати досліджень представлено на бібліометричних картах.

Для створення вибірки досліджень на 01.01.2025 року використано бібліометричний аналіз даних бази PubMed. Для пошуку було використано фразу «допінг в спорті» («doping in sports»). Аналіз охоплював період з 2015 року по 31 грудня 2024 року.

**Виклад основного матеріалу до дослідження.** На запит «допінг в спорті» за допомогою програми VOSviewer 1.6.19 було вилучено 2052 публікації. На рисунку 1 представлено кількість публікацій на кожному році дослідницького періоду: 2015 рік опубліковано 190 публікацій (9,3 % від всіх публікацій за увесь період), 2016 рік – 198 публікацій (9,6 %), 2017 рік – 214 публікацій (10,4 %), 2018 рік – 189 публікацій (9,2 %), 2019 рік – 195 публікацій (9,5 %), 2020 рік – 227 публікацій (11,1 %), 2021 рік – 262 публікацій (12,8 %), 2022 рік – 188 публікацій (9,2 %); 2023 рік – 171 публікацій (8,3 %), 2024 рік – 218 публікацій (10,6 %). Так, як бачимо спостерігається хвилеподібна динаміка кількості публікацій в дослідницькому періоді.



*Рис.1. Динаміка публікацій у дослідницькому періоді*

Також за допомогою програми VOSviewer 1.6.19 були створені бібліометричні карти. Аналіз цих карт був спрямований на виявлення тенденції наукового дослідження, пов'язаного з проблемою допінгу в спорті та виділення пріоритетних напрямів. Результати провідних авторів, які вивчали зазначену тему, представлені на рис. 2. У період з 2015 по 2024 рік було знайдено 6402 автори з 5093 організацій. В аналізі взяли участь 287 авторів, які мали тісний взаємозв'язок між собою. Особливістю рисунка 2 є його поділ на 17 кластерів. Для них характерна наявність 1578 посилань, загальна посилальна сила 5398. Найбільш популярні з авторів: Thevis M. (184 публікацій), Thomas A. (69), Botre F. (61), Schanzer W. (51), de la Torre X. (51), van Eenoo P. (46), Kuuranne T. (45), Geyer H. (45).

Усього програмою знайдено 5607 елементів (ключових слів). Для кращого аналізу був зазначений поріг 5, щоб видалити слова, які зустрічаються не багато разів. Для візуалізації мережі було вибрано 670 елементів (рис. 3). Вони були згруповані в 9 кластерів. У мережу входить 24552 ланки, загальною чисельністю – 98745. Кожне ключове слово перебуває в колі. Чим більший розмір кола, тим

більша кількість посилань на це ключове слово. Близькість цих кіл на карті відображають силу кореляції між об'єктами.

Аналіз рисунка 3 дає можливість виділити найпопулярніші дослідження. Ці дослідження розміщуються навколо ключових слів: «humans» (люди), «doping in sports» (допінг в спорті), «male» (чоловіки), «substance abuse detection» (виявлення зловживання психоактивних речовин), «female» (жінки), «athletes» (спортсмени), «adults» (дорослі), «doping» (допінг). Перший кластер є найбільшим і містить 142 елементи та позначено на карті червоним кольором. Основні теми цього кластера мали за мету дослідити вживання допінгу серед підлітків з точки зору мотивації до покращення спортивних результатів; наукового, філософського та юридичного розгляду допінгу в спорті; споживання харчових добавок і зловживання ліків для підтримки спортивних результатів [14, 16, 20].

Другий кластер містить 111 елементів, виділений на карті зеленим кольором. Основні теми цього кластера спрямовані на дослідження: вживання наркотиків спортсменами; застосування машинного навчання у виявленні допінгу; аналізу потенційних препаратів генного допінгу для трансгенної ДНК у контексті програм тестування на спортивні наркотики [15; 27; 29].

Третій кластер містить 97 елементів, виділений на карті синім кольором і теми якого досліджували: проблеми випадкового допінгу внаслідок вживання дозволених фармацевтичних препаратів, що містять заборонені речовини; використання протизапальних нестероїдних засобів у спорті; проблем, з якими стикаються спортсмени, хворі на астму, та підпадають під дію антидопінгових правил [6; 8; 12].

Четвертий кластер містить 93 елементи, виділений на карті жовтим кольором. Основні теми цього кластера передбачали дослідження таких факторів: досягнення антидопінгу для коней, які беруть участь в змаганнях; вивчення впливу антидопінгової просвітницької програми щодо сприйнятої ефективності речовин, короткострокових і довгострокових наслідків для здоров'я, а також моралі вживання допінгових речовин серед здобувачів спортивних наук; використання інсуліноміметичних пептидів в тестуванні спортивних препаратів [5; 7; 23].

П'ятий кластер – 92 елементи, виділений на карті фіолетовим кольором. Його основні теми дослідження це: використання та зловживання гормоном росту людини в спорті; розроблення серії методів виявлення сухих плям крові для допінгу; проблеми визначення критеріїв допінг-тестів в спорті [17; 21; 28].

Шостий кластер містить 79 елементів, виділений на карті м'ятним кольором. Основні теми цього кластера були досліджували: зловживання психоактивними речовинами у професійному спорті для підвищення змагальних результатів; несприятливий вплив допінгу на серцево-судинну систему; огляд психосоціальних предикторів та намірів використання допінгу в спорті [1; 18; 19].

Сьомий кластер складається з 42 елементів, виділений на карті помаранчевим кольором, теми якого передбачали: аналіз результатів допінг-контролю в індивідуальних та командних видах спорту; вживання андрогенів в силових видах спорту; підвищення продуктивності та антидопінгового тестування в спорті [2; 9; 11].

Восьмий кластер містить 21 елемент, виділений на карті коричневим кольором. Основні теми цього кластера під час дослідження окреслювали: використання генного допінгу; рівень вдосконалення процесів допінг-контролю в спорті; огляд останніх досягнень у галузі допінг-препаратів та аналіз контролю за генним допінгом [10; 13; 26].

Дев'ятий кластер містить 3 елементи, виділений на карті рожевим кольором. Основні теми цього кластера визначали: наслідки допінгу в оздоровчих та рекреаційних видах спорту; вживання допінгу в електронних видах спорту (кіберспорту); ефективність, безпечність та етичність використання гіпероксії в спорті [3; 4; 22].

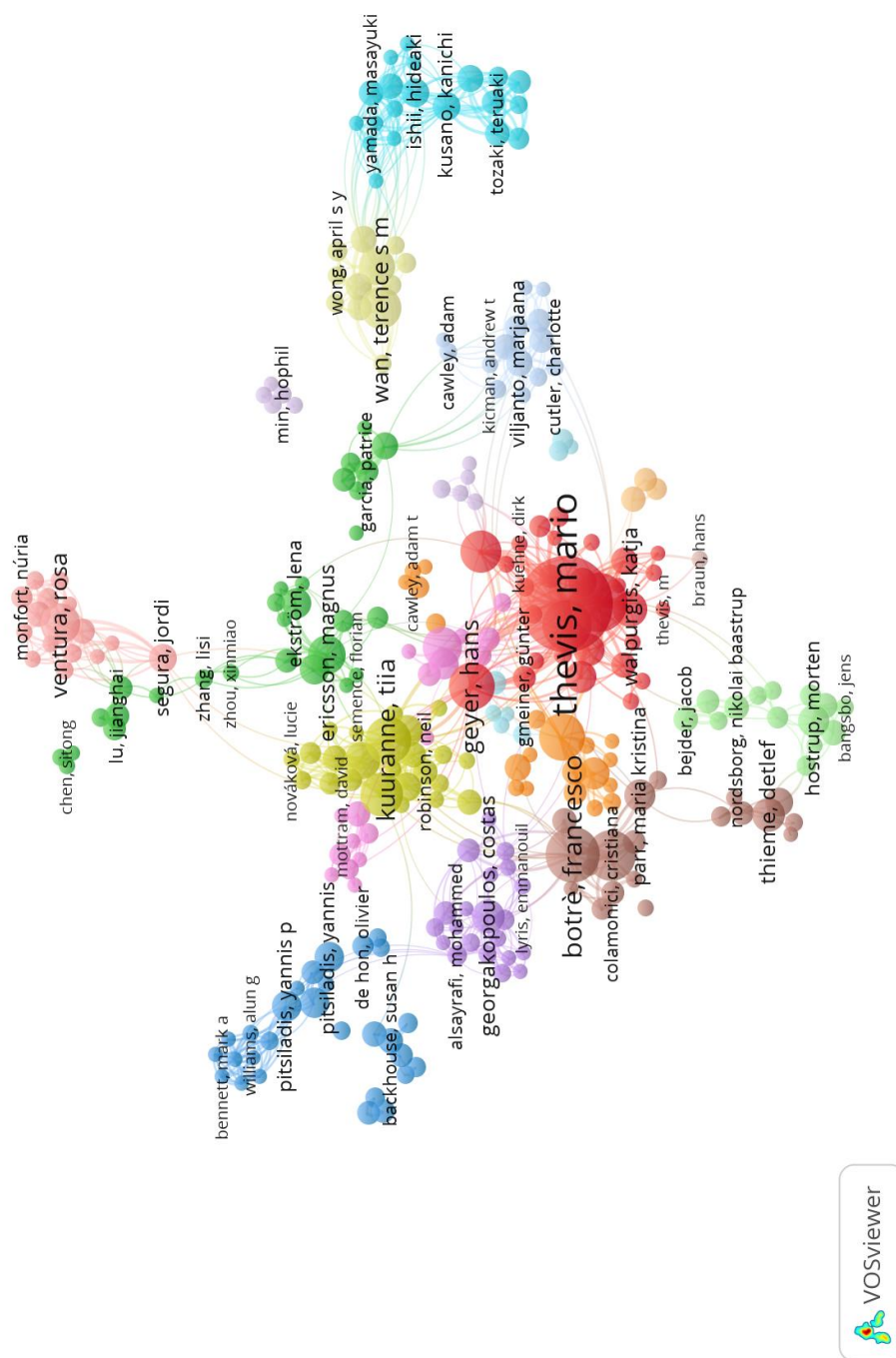


Рис. 2. Бібліометрична карта провідних авторів, які вивчали проблему допінгу в спорті



безпеку лікування захворювань, пов'язаних з коронавірусною хворобою COVID-19. Давні публікації орієнтувалися на вдосконалення процесів допінг-контролю в спорті та виявлення впливу допінгу на здоров'я спортсменів.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Проведений аналітичний огляд публікацій бібліометричної бази даних PubMed засвідчив хвилеподібну динаміку кількості публікацій у досліджуваний період. Як результат було виділено дев'ять кластерів, які охарактеризували основні напрями наукових досліджень. Основний масив аналізованих наукових публікацій спрямований на впровадження новітніх технологій для виявлення допінгу та забезпечення суворого дотримання правил чесного протиборства на змаганнях. Тож вирішення саме цих проблем має стати пріоритетним науковим напрямом у подальших дослідженнях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adami P., Koutlianos N., Baggish A., Bermon S., Cavarretta E., Deligiannis A., Furlanello F., Kouidi E., Marques-Vidal P., Niebauer J., Pelliccia A., Sharma S., Solberg E., Stuart M., Papadakis M. Cardiovascular Effects of Doping Substances, Commonly Prescribed Medications and Ergogenic Aids in Relation to Sports: a Position Statement of the Sport Cardiology and Exercise Nucleus of the European Association of Preventive Cardiology. *European journal of preventive cardiology*, 2022. No. 29(3). P. 559-575. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwab198>
2. Aguilar-Navarro M., Muñoz-Guerra J., Del Mar Plara M., Del Coso J. Analysis of Doping Control Test Results in Individual and Team Sports from 2003 to 2015. *Journal of sport and health science*, 2020. No. 9(2). P. 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.07.005>
3. Arvinder-Singh H. S., Philip R., Winson A. A New Enigma: Doping in E-sports. *The Medical journal of Malaysia*, 2024. No. 9(1). P. 111–112.
4. Birzniece V. Doping in Sport: Effects, Harm and Misconceptions. *Internal medicine journal*, 2015. No 45(3). P. 239–248. <https://doi.org/10.1111/imj.12629>
5. Cawley A. Advances in Equine Anti-doping. *Drug testing and analysis*, 2017. No. 9(9). P. 1282–1283. <https://doi.org/10.1002/dta.2231>
6. De la Torre X., Colamonici C., Iannone M., Jardines D., Molaioni F., Botrè F. Detection of Clostebol in Sports: Accidental Doping?. *Drug testing and analysis*, 2020. No.12(11-12). P. 1561–1569. <https://doi.org/10.1002/dta.2951>
7. García-Martí C., Ospina-Betancurt J., Asensio-Castañeda E., Chamorro J. L. Study of an Anti-Doping Education Program in Spanish Sports Sciences Students. *International journal of environmental research and public health*, 2022. No. 19(23). P. 16324. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316324>
8. Hostrup M., Hansen E. S. H., Rasmussen S. M., Jessen S., Backer V. Asthma and Exercise-induced Bronchoconstriction in Athletes: Diagnosis, Treatment, and Anti-doping Challenges. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2024. No. 34(1), e14358. <https://doi.org/10.1111/sms.14358>
9. Iyer R., Handelsman D. J. Androgens. *Frontiers of hormone research*, 2016. No. 47. P. 82–100. <https://doi.org/10.1159/000445159>
10. Lu Y., Yan J., Ou G., Fu L. A Review of Recent Progress in Drug Doping and Gene Doping Control Analysis. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 2023. No. 28(14). P. 5483. <https://doi.org/10.3390/molecules28145483>

11. Metushi I. G., Wagner A., Ahrens B., Ericsson M., Rabin O., Sobolevsky T., Tygart T. T. Breaking Boundaries: Exploring Performance Enhancement and Anti-Doping Testing in Sports. *Clinical chemistry*, 2024. No. 70(7). P. 897–904. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvae074>
12. Menetrey J., Gremeaux V. L'usage des anti-inflammatoires non stéroïdiens dans le sport. *Revue médicale suisse*, 2024. No.20(882). P. 1327. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2024.20.882.1327>
13. Momaya A., Fawal M., Estes R. Performance-enhancing Substances in Sports: a Review of the Literature. *Sports medicine*, 2015. No. 45(4). P. 517–531. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0308-9>
14. Mudrak J., Slepicka P., Slepickova I. Sport Motivation and Doping in Adolescent Athletes. *PloS one*, 2018. No. 13(10), e0205222. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205222> (дата звернення: 09.01.2025)
15. Naumann N., Paßreiter A., Thomas A., Krug O., Walpurgis K., Thevis M. Analysis of Potential Gene Doping Preparations for Transgenic DNA in the Context of Sports Drug Testing Programs. *International journal of molecular sciences*, 2023. No. 24(21). P. 15835. <https://doi.org/10.3390/ijms242115835>
16. Negro M., Marzullo N., Caso F., Calanni L., D'Antona G. Opinion Paper: Scientific, Philosophical and Legal Consideration of Doping in Sports. *European Journal of Applied Physiology*, 2018. No. 118(4). P. 729–736. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3821-3>
17. Nissen-Meyer J., Skotland T., Boye E. Are Doping Tests in Sports Trustworthy?: Athletes Suffer from Insufficiently Defined Criteria for Doping Tests: Athletes Suffer from Insufficiently Defined Criteria for Doping Tests. *EMBO reports*, 2022. No. 23(3), e54431. <https://doi.org/10.15252/embr.202154431>
18. Ntoumanis N., Dølven S., Barkoukis V., Boardley I. D., Hvidemose J. S., Juhl C. B., Gucciardi D. F. Psychosocial Predictors of Doping Intentions and Use in Sport and Exercise: a Systematic Review and Meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 2024. No. 58(19). P. 1145–1156. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107910>
19. Palmi I., Berretta P., Tini A., Ricci G., Marinelli S. The Unethicality of Doping in Sports. *La Clinica terapeutica*, 2019. No. 170(2), e100–e101. <https://doi.org/10.7417/CT.2019.2117>
20. Savino G., Valenti L., D'Alisera R., Pinelli M., Persi Y., Trenti T. Dietary Supplements, Drugs and Doping in the Sport Society. *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunita*, 2019. No. 31(6). P. 548–555. <https://doi.org/10.7416/ai.2019.2315>
21. Siebert D. M., Rao A. L. The Use and Abuse of Human Growth Hormone in Sports. *Sports health*, 2018. No. 10(5). P. 419–426. <https://doi.org/10.1177/1941738118782688>
22. Sperlich B., Calbet J. A., Boushel R., Holmberg H. C. Is the Use of Hyperoxia in Sports Effective, Safe and Ethical?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2016. No 26(11). P. 1268–1272. <https://doi.org/10.1111/sms.12746>
23. Thomas A., Krombholz S., Breuer J., Walpurgis K., Thevis M. Insulin-mimetic Peptides in Sports Drug Testing. *Drug Testing and Analysis*, 2023. No. 15(11-12), p. 1468–1476. <https://doi.org/10.1002/dta.3572>
24. Tropin Y., Jagiełło W., Fediai I., Mashchenko O. A Performance in Martial Arts: a Bibliometric Analysis. *Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport*, 2023. No. 19. P. 27-39.
25. Tropin Y., Podrigalo L., Boychenko N., Podrihalo O., Volodchenko O., Volskyi D., Roztorhui M. Analyzing Predictive Approaches in Martial Arts Research. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2023. No. 27(4). P. 321–330. URL: <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0408> (дата звернення: 12.01.2025)

26. Willick S. E., Miller G. D., Eichner D. The Anti-Doping Movement. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 2016. No. 8 (3 Suppl). P.125–132. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.12.001> (дата звернення: 12.01.2025)
27. Wojtys E. M. Drugs in Sports. *Sports health*, 2020. No. 12(6). P. 516–517. URL: <https://doi.org/10.1177/1941738120963385> (дата звернення: 12.01.2025)
28. Yuan Y., Xu Y., Lu J. Dried Blood Spots in Doping Analysis. *Bioanalysis*, 2021. No. 13(7). P. 587–604. URL: <https://doi.org/10.4155/bio-2021-0019> (дата звернення: 12.01.2025)
29. Yang Q., Xu W., Sun X., Chen Q., Niu B. The Application of Machine Learning in Doping Detection. *Journal of chemical information and modeling*, 2024. No. 64(23). P. 8673–8683. URL: <https://doi.org/10.1021/acs.jcim.4c01234> (дата звернення: 12.01.2025)

## REFERENCES

1. Adami P., Koutlianos N., Baggish A., Bermon S., Cavarretta E., Deligiannis A., Furlanello F., Kouidi E., Marques-Vidal P., Niebauer J., Pelliccia A., Sharma S., Solberg E., Stuart M., Papadakis M. Cardiovascular Effects of Doping Substances, Commonly Prescribed Medications and Ergogenic Aids in Relation to Sports: a Position Statement of the Sport Cardiology and Exercise Nucleus of the European Association of Preventive Cardiology. *European journal of preventive cardiology*, 2022. No. 29(3). P. 559-575. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwab198>
2. Aguilar-Navarro M., Muñoz-Guerra J., Del Mar Plara M., Del Coso J. Analysis of Doping Control Test Results in Individual and Team Sports from 2003 to 2015. *Journal of sport and health science*, 2020. No. 9(2). P. 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.07.005> (
3. Arvinder-Singh H. S., Philip R., Winson A. A New Enigma: Doping in E-sports. *The Medical journal of Malaysia*, 2024. No. 9(1). P. 111–112.
4. Birzniece V. Doping in Sport: Effects, Harm and Misconceptions. *Internal medicine journal*, 2015. No. 45(3). P. 239–248. <https://doi.org/10.1111/imj.12629>
5. Cawley A. Advances in Equine Anti-doping. *Drug testing and analysis*, 2017. No. 9(9), P. 1282–1283. <https://doi.org/10.1002/dta.2231>
6. De la Torre X., Colamonici C., Iannone M., Jardines D., Molaioni F., Botrè F. Detection of Clostebol in Sports: Accidental Doping?. *Drug testing and analysis*, 2020. No. 12(11-12). P. 1561–1569. <https://doi.org/10.1002/dta.2951>
7. García-Martí C., Ospina-Betancurt J., Asensio-Castañeda E., Chamorro J. L. Study of an Anti-Doping Education Program in Spanish Sports Sciences Students. *International journal of environmental research and public health*, 2022. No. 19(23). P. 16324. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316324>
8. Hostrup M., Hansen E. S. H., Rasmussen S. M., Jessen S., Backer V. Asthma and Exercise-induced Bronchoconstriction in Athletes: Diagnosis, Treatment, and Anti-doping Challenges. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2024. No. 34(1), e14358. <https://doi.org/10.1111/sms.14358>
9. Iyer R., Handelsman D. J. Androgens. *Frontiers of hormone research*, 2016. No. 47. P. 82–100. <https://doi.org/10.1159/000445159>
10. Lu Y., Yan J., Ou G., Fu L. A Review of Recent Progress in Drug Doping and Gene Doping Control Analysis. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 2023. No 28(14). P. 5483. <https://doi.org/10.3390/molecules28145483>
11. Metushi I. G., Wagner A., Ahrens B., Ericsson M., Rabin O., Sobolevsky T., Tygart T. T. Breaking Boundaries: Exploring Performance Enhancement and Anti-Doping Testing in Sports. *Clinical chemistry*, 2024. No 70(7). P. 897–904. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvae074>

12. Menetrey J., Gremeaux V. L'usage des anti-inflammatoires non stéroïdiens dans le sport. *Revue médicale suisse*, 2024. No. 20(882). P. 1327. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2024.20.882.1327> [in French]
13. Momaya A., Fawal M., Estes R. Performance-enhancing Substances in Sports: a Review of the Literature. *Sports medicine*, 2015. No 45(4). P. 517–531. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0308-9>
14. Mudrak J., Slepicka P., Slepickova I. Sport Motivation and Doping in Adolescent Athletes. *PloS one*, 2018. No. 13(10), e0205222. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205222>
15. Naumann N., Paßreiter A., Thomas A., Krug O., Walpurgis K., Thevis M. Analysis of Potential Gene Doping Preparations for Transgenic DNA in the Context of Sports Drug Testing Programs. *International journal of molecular sciences*, 2023. No 24(21). P. 15835. <https://doi.org/10.3390/ijms242115835>
16. Negro M., Marzullo N., Caso F., Calanni L., D'Antona G. Opinion Paper: Scientific, Philosophical and Legal Consideration of Doping in Sports. *European journal of applied physiology*, 2018. No 118(4). P. 729–736. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3821-3>
17. Nissen-Meyer J., Skotland T., Boye E. Are Doping Tests in Sports Trustworthy?: Athletes Suffer from Insufficiently Defined Criteria for Doping Tests: Athletes Suffer from Insufficiently Defined Criteria for Doping Tests. *EMBO reports*, 2022. No. 23(3), e54431. <https://doi.org/10.15252/embr.202154431>
18. Ntoumanis N., Dølven S., Barkoukis V., Boardley I. D., Hvidemose J. S., Juhl C. B., Gucciardi D. F. Psychosocial Predictors of Doping Intentions and Use in Sport and Exercise: a Systematic Review and Meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 2024. No. 58(19). P. 1145–1156. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107910>
19. Palmi I., Berretta P., Tini A., Ricci G., Marinelli S. The Unethicality of Doping in Sports. *La Clinica terapeutica*, 2019. No. 170(2), e100–e101. <https://doi.org/10.7417/CT.2019.2117>
20. Savino G., Valenti L., D'Alisera R., Pinelli M., Persi Y., Trenti T. Dietary Supplements, Drugs and Doping in the Sport Society. *Annali di igiene: medicina preventiva e di comunita*, 2019. No. 31(6). P. 548–555. <https://doi.org/10.7416/ai.2019.2315>
21. Siebert D. M., Rao A. L. The Use and Abuse of Human Growth Hormone in Sports. *Sports health*, 2018. No 10(5). P. 419–426. <https://doi.org/10.1177/1941738118782688>
22. Sperlich B., Calbet J. A., Boushel R., Holmberg H. C. Is the Use of Hyperoxia in Sports Effective, Safe and Ethical?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2016. No 26(11). P. 1268–1272. <https://doi.org/10.1111/sms.12746>
23. Thomas A., Krombholz S., Breuer J., Walpurgis K., Thevis M. Insulin-mimetic Peptides in Sports Drug Testing. *Drug Testing and Analysis*, 2023. No. 15(11-12), p. 1468–1476. <https://doi.org/10.1002/dta.3572>
24. Tropin Y., Jagiełło W., Fediai I., Mashchenko O. A Performance in Martial Arts: a Bibliometric Analysis. *Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport*, 2023. No. 19. P. 27-39.
25. Tropin Y., Podrigalo L., Boychenko N., Podrihalo O., Volodchenko O., Volskyi D., Roztorhui M. Analyzing Predictive Approaches in Martial Arts Research. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2023. No. 27(4). P. 321–330. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0408>
26. Willick S. E., Miller G. D., Eichner D. The Anti-Doping Movement. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 2016. No. 8 (3 Suppl). P.125–132. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.12.001>
27. Wojtys E. M. Drugs in Sports. *Sports health*, 2020. No. 12(6). P. 516–517. <https://doi.org/10.1177/1941738120963385>
28. Yuan Y., Xu Y., Lu J. Dried Blood Spots in Doping Analysis. *Bioanalysis*, 2021. No. 13(7). P. 587–604. <https://doi.org/10.4155/bio-2021-0019>

29. Yang Q., Xu W., Sun X., Chen Q., Niu B. The Application of Machine Learning in Doping Detection. *Journal of chemical information and modeling*, 2024. No 64(23). P. 8673–8683. <https://doi.org/10.1021/acs.jcim.4c01234>

## **DOPING IN SPORTS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS**

**Yurii TROPIN**

PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor,  
Head at the Martial Arts Department,  
Kharkiv State Academy of Physical Culture,  
Kharkiv, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-6691-2470  
*e-mail: tropin.yurij@gmail.com*

**Abstract.** The article provides an analytical analysis of publications on the problem of doping in sports using the VOSviewer software in the PubMed web database. 2052 publications were removed. In the period from 2015 to 2024, 6402 authors from 5093 organizations were found. The most popular authors are: Thevis M. (184 publications), Thomas A. (69), Botre F. (61), Schanzer W. (51), de la Torre X. (51), van Eenoo P. (46), Kuuranne T. (45), Geyer H. (45). There is a wave-like dynamics of the number of publications in the research period: in 2015, 190 publications were published (9.3 % of all publications for the entire period), in 2016 – 198 publications (9.6 %), in 2017 – 214 publications (10.4 %), in 2018 – 189 publications (9.2 %), in 2019 – 195 publications (9.5 %), in 2020 – 227 publications (11.1 %), in 2021 – 262 publications (12.8 %), in 2022 – 188 publications (9.2 %); in 2023 – 171 publications (8.3 %), in 2024 – 218 publications (10.6 %). In total, the program found 5607 elements (keywords). For better analysis, a threshold of 5 was specified in order to remove words that occur infrequently. 670 elements were selected for network visualization. They were grouped into 9 clusters, which characterized the main areas of scientific research. The network includes 24552 links, with a total number of 98745. It was determined that most of the keywords with the latest publication dates are aimed at researching the use of prohibited drugs by women and the effectiveness and safety of treating diseases associated with COVID-19. Older publications are aimed at improving doping control processes in sports and identifying the impact of doping on the health of athletes. The main mass of scientific publications is aimed at implementing the latest technologies for detecting doping and ensuring strict adherence to the rules of fair competition at competitions. It is precisely the solution of these problems that should become a priority scientific direction in further research.

**Keywords:** doping, sports activity, competitions, VOS viewer, bibliometric mapping, cluster, citation.

*Стаття надійшла до редакції 15.02.2025 р.*