

І. В. Школа¹, Л. В. Гайова¹, А. О. Деміхов²Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ¹
Сумський державний університет²

ТУБЕРКУЛЬОЗ ЛЕГЕНІВ: БІБЛІОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ

Туберкульоз легенів: бібліометричний аналіз

І. В. Школа¹, Л. В. Гайова¹, А. О. Деміхов²Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця, м. Київ¹
Сумський державний університет²

Резюме. Велика поширеність захворювання на туберкульоз, складне лікування (потребує багато часу та наполегливості) із супутнім комплексним підходом, який зумовлюється соціальною залежністю хвороби, інші аспекти роблять боротьбу із туберкульозом недостатньо ефективною, а в окремих країнах – з малопомітними перспективами. Хвороба нерідко супроводжується інвалідністю і навіть летальними випадками. Тому поширення інфекційної хвороби, у тому числі внаслідок повітряно-краплинної передачі, значно пов'язані з лікуванням, витратами часу та коштами. Недостатня відповідь на лікування із-за наявності феномену медикаментозної стійкості актуалізують необхідність удосконалення лікування з урахуванням сучасних досягнень медицини в різних країнах.

Мета дослідження – застосувати можливості програмного засобу VOSviewer в аналізі напрямків публікацій на тему туберкульозу легенів у web-базі даних Scopus.

Матеріали і методи. Матеріалом для даного дослідження були бібліометричні дані щодо наукових публікацій з web-базі даних Scopus, отриманих за запитом по ключовому слову «pulmonary tuberculosis» за період 1862–2021 рр. Обробку інформації проводили в програмі VOSviewer v.1.6.16. В ході роботи було проведено програмний аналіз 92,263 статей.

Результати. У статті розглянуто основні функції програмного засобу VOSviewer задля дослідження наукових публікацій. Зроблено оцінку публікацій із питань туберкульозу легень у період 1862–2021 рр., інтерпретовано дані отриманих картограм з кластерами. Усього отримано 5 кластерів, які присвячені таким аспектам: ускладнення та діагностика, соціально залежні фактори хвороби, вакцинація та генетично-імунологічні фактори, фармакологічний аспект та новітні підходи.

Висновки. Візуалізація продемонструвала, що в цілому найактивніше автори висвітлюють питання ускладнень та діагностики, а також соціально залежні фактори хвороби, а менше пишуть про вакцинацію чи фармакологічні аспекти.

Pulmonary tuberculosis: bibliometric analysis

I. V. Schola¹, L. V. Hayova¹, A. O. Demikhov²O. Bohomolets National Medical University, Kyiv¹
Sumy State University²

e-mail: ihor.schoola@gmail.com

Summary. The high prevalence of tuberculosis, complex treatment (requires a lot of time and persistence) with a concomitant integrated approach, which is due to the social dependence of the disease, other aspects make the fight against tuberculosis ineffective, and in some countries – with little prospect. The disease is often accompanied by disability and even death. Therefore, the high prevalence of infectious diseases, including due to airborne transmission, significant time and money associated with treatment, insufficient response to treatment due to the phenomenon of drug resistance, the need to improve treatment taking into account modern advances in medicine in different countries.

The aim of the study – to use the capabilities of VOSviewer software in the analysis of publications in the field of pulmonary tuberculosis in the Scopus web database.

Materials and Methods. The material for this study was bibliometric data on scientific publications from the Scopus web database, obtained on request for the keyword "pulmonary tuberculosis" for the period 1862–2021. Information processing was performed in the program VOSviewer v.1.6.16. In the course of work the program analysis of 92,263 articles was carried out.

Results. The main functions of the VOSviewer software for research of scientific publications are considered in the article. The evaluation of publications on pulmonary tuberculosis in the period 1862–2021 is made, the data of the obtained cartograms with clusters are interpreted. A total of 5 clusters were obtained, which are devoted to the following aspects: complications and diagnosis, socially dependent disease factors, vaccination and genetic-immunological factors, pharmacological aspect and new approaches.

Conclusions. Visualization showed that, in general, the authors most actively cover issues of complications and diagnosis, as well as socially dependent factors of the disease, and write less about vaccination or pharmacological aspects.

Ключові слова: туберкульоз легенів; VOSviewer; Scopus; бібліометричний аналіз; візуалізація; картограма; лікування.

Key words: pulmonary tuberculosis; VOSviewer; Scopus; bibliometric analysis; visualization; cartogram; treatment.

ВСТУП

Сучасна наука, у тому числі медична, має в розпорядженні дуже багато методів та інструментів. А з розвитком бібліографічних баз даних та інструментів для відстеження цитування статей, опублікованих в наукових виданнях, можливостей у дослідників стало ще більше. Так, бібліометрика дозволяє вивчати тематичні рубрики, прізвиська авторів та назви журналів за темами публікацій, взаємозв'язок між темами публікацій тощо. Наукометрика має можливість вивчати динаміку кількості статей за темою, їх цитованість та ін.

Бібліометрія стала настільки популярною, що її використовують для підтримки рішень щодо ефективності фінансування наукових досліджень у певному напрямку щодо моніторингу розвитку наукових напрямків (наприклад у Великобританії проект Research Excellence Framework (REF) оцінює якість дослідницьких результатів університетів Об'єднаного Королівства та на цій основі виділяється фінансування дослідникам [1]). Такий підхід має достатньо критики.

Так, триєдиною метою створення REF, як зазначено на сайті організації, є: забезпечити відповідальність за державні інвестиції у дослідження та надати докази переваг цієї інвестиції; надати порівняльну інформацію та встановити репутаційні критерії для використання у секторі вищої освіти та для публічної інформації; інформувати про вибірковий розподіл фінансування на дослідження. Перші оцінки REF здійснено у 2014 р., це є процес експертного огляду для кожної із 34 оцінок (експертами є науковці, закордонні спеціалісти та користувачі досліджень). Серед цих оцінок важливе місце займає аналіз цитованості наукових публікацій.

У сучасному житті дослідники стикаються з величезним обсягом інформації, який вже неможливо

вручну обробити, тим паче, що кількість публікацій стрімко зростає з кожним днем. Для вирішення цього завдання створено VOSviewer [3], що спочатку представлений у статті Van Eck & Waltman (2010) і більш пізніх [5, 6]. VOSviewer – це програмний інструмент для створення карт на основі даних мережі, а також для візуалізації та вивчення цих карт.

Функціональні можливості VOSviewer (рис. 1):

Зазначений програмний продукт вже почали активно використовувати українські вчені, але поки що не в медичних дослідженнях. На сьогодні це застосовують тільки у соціальних та технічних науках.

Наше дослідження присвячено використанню можливостей VOSviewer для вивчення бібліометричних даних із тематики туберкульозу легень.

Велика поширеність захворювання на туберкульоз, складне лікування (потребує багато часу та наполегливості) із супутнім комплексним підходом, який зумовлюється соціальною залежністю хвороби, інші аспекти роблять боротьбу із туберкульозом недостатньо ефективною, а в окремих країнах – із малопомітними перспективами. Хвороба нерідко супроводжується інвалідністю і навіть летальними випадками.

Тому велика поширеність інфекційної хвороби, в тому числі унаслідок повітряно-краплинного шляху передачі, значно пов'язана з лікуванням, витратами часу та коштами. Недостатня відповідь на лікування із-за наявності феномену медикаментозної стійкості актуалізують необхідність удосконалення лікування з урахуванням сучасних досягнень медицини в різних країнах.

Наявні на даний момент ліки від туберкульозу – це переважно антибіотики. Але у 2016 та 2018 рр. були опубліковані результати досліджень, що обережно пропонують інші підходи до ліків. Але поки що клінічні випробовування проводять на тваринах.



Рис. 1. Функціональні можливості VOSviewer згідно з керівництвом до програми [3].

Поширеність туберкульозу дуже відрізняється по країнах. Україна, за даними ВООЗ, належить до п'ятірки країн із найбільшою кількістю зареєстрованих випадків туберкульозу з розширеною резистентністю. Хвороба небезпечна ще й тим, що може мати тривалий перебіг у безсимптомній формі, а також тим, що внаслідок особливостей мікобактерії (немає плазмід) виникає феномен медикаментозної стійкості. Нині в лікуванні туберкульозу використовують одразу до 4 препаратів, найбільш вживаними серед яких є: «Ізоніазид», «Рифампіцин», «Піразинамід», «Етамбутол», «Стрептоміцин».

Багато уваги приділяється комплексному підходу в лікуванні, який покликаний зменшити смертність від хвороби (сягає 4–8 %): лікування ВІЛ-інфікованих та осіб, які приймають ін'єкційні наркотики, осіб із недостатнім харчуванням унаслідок злиденності, та таких, що перебувають у в'язницях, притулках для безхатченків і біженців, інших категорій ризику.

Все зазначене підкреслює актуальність питання використання бібліометричного аналізу з тематики туберкульозу легень задля дослідження новітніх напрямків дослідницьких пошуків.

Метою дослідження було застосувати можливість програмного засобу VOSviewer в аналізі напрямків публікацій на тему туберкульозу легень у web-базі даних Scopus.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалом для даного дослідження були бібліометричні дані щодо наукових публікацій з web-базі даних Scopus [2], отриманих за запитом за ключовим словом «pulmonary tuberculosis» у період 1862–2021 рр. Обробка інформації проводилася в програмі VOSviewer v.1.6.16. У ході роботи був проведений програмний аналіз 92 263 статей.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

У ході аналізу наукових публікацій, отриманих за запитом за ключовим словом «pulmonary tuberculosis» (також автоматично пропонується варіант «lung tuberculosis»), встановлено, що перша публікація датується 1862 р.

Автори проводили аналіз наукових публікацій з бази даних Scopus [2], хоча база Pubmed [4] фактично запропонувала кількість статей, що незначно відрізнялася від тієї, що є у Scopus – 95 697 статей проти 92 263. Головна причина – можливість користуватися необхідними опціями для аналізу була в авторів саме у базі Scopus.

Необхідно зазначати, що попередньо пошуки автори проводили за запитом TITLE-ABS-KEY (pulmonary AND tuberculosis), що виявило 99 114 результатів. Галузі, в яких є найбільша кількість публікацій, це: медицина – 92 263, імунологія

та мікробіологія – 5764, біохімія, генетика та молекулярна біологія – 5727, фармакологія, токсикологія та фармацевтика – 2232, мультидисциплінарні – 1407. Потрібно зазначити, що одна публікація може належати одразу до кількох галузей.

Але оскільки не всі вони відповідали медичній галузі, то запит було уточнено: TITLE-ABS-KEY (pulmonary AND tuberculosis) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, «MEDI»)). В результаті отримано 92 263 документів.

Використовуючи функцію «Analyze search results», можна проаналізувати публікації по роках, за авторами, афіліацією, країною/територією, типом (стаття, книга), предметною галуззю, спонсором.

Отже, перші публікації 1862 р. присвячені питанням того, як наявність туберкульозу легень ускладнила стан пацієнтів з іншими хворобами та питанням помилкових діагнозів.

Туберкульоз відомий людству ще з античних часів. Хвороба забрала багато мільйонів життів, мала певні періоди значних епідемій та певної стабілізації ситуації. На рисунку 2 унаочнено динаміку публікацій із тематики легеневого туберкульозу за період до Другої світової війни та по п'ятирічних періодах після неї і до сьогодення.

Так, у період 1976–2005 рр. помітне явне зменшення інтересу дослідників до тематики туберкульозу, але після 2005 р. спостерігається явна активізація. Це пов'язано з тим, що у 2006 р. було розроблено Глобальний план подолання туберкульозу (Global Plan to Stop Tuberculosis), а згодом, у 2014 р., на Генеральній Асамблеї ВООЗ прийнято Стратегію подолання туберкульозу (WHO End TB Strategy).

За типом джерела публікації є переважно журналами: журнал – 91 879, книга – 175, книжкова серія – 64, матеріали конференції – 44, торговий журнал – 1, невизначене – 114.

Фільтр за прізвищем авторів дав можливість визначити тих, у кого найбільше публікацій із тематики туберкульозу легень: A. D. Harries – 157, G. B. Migliori – 116, W. J. Koch – 114, J. VIDAL – 113, D. A. Mitchison – 112, P. R. Donald – 103, J. J. Yim – 98, M. Pai – 97, A. Zumla – 95, D. Menzies – 92.

Найбільш цитовані публікації це: R. Lozano, M. Naghavi, K. Foreman, etc. [7] – кількість цитувань – 8687; C. J. L. Murray, A. D. Lopez [8] – кількість цитувань – 5426; M. S. Cohen, Y. Q. Chen, M. McCauley, etc. [9] кількість цитувань – 4954.

Фільтр за країною дозволив визначити, що публікації групуються наступним чином: США – 9216, Великобританія – 4738, Індія – 4489, Японія – 4486, Китай – 2589, Німеччина – 2381, Франція – 2064, Південна Африка – 2020, Південна Корея – 1631, Іспанія – 1501 та ін. Тобто на першу десятку країн приходить більше третини публікацій за аналізованою тематикою.

які беруться для побудови карти – occurrences. Усього більше 30 тис. ключових слів та майже 6000 з'єднань.

Чим більше розмір «бульбашки» на карті, тим частіше зустрічається певне ключове слово (слово-сполучення) у дослідженнях. Картограма розділена на області різного кольору, що допомагає у візуалізації кластерів.

Усього отримано 5 кластерів, характеристика яких наведена у таблиці: червоний (ускладнення та діагностика), зелений (соціально залежні фактори хвороби), синій (вакцинація та генетично-імуноло-

гічні фактори), гірчичний (фармакологічний аспект) та фіолетовий (новітні підходи).

Дана візуалізація продемонструвала, що в цілому найактивніше автори висвітлюють питання ускладнень та діагностики, а також соціально залежні фактори хвороби, а менше пишуть про вакцинацію чи фармакологічні аспекти.

Отже, результати даного бібліометричного аналізу можна використати з метою систематизації матеріалів дослідження задля пошуку наявних напрямків досліджень у межах сформульованої авторами більш широкої тематики.

Таблиця. Характеристика кластерів за ключовими словами

Кластер	Кількість тем/items	Опис
Кластер 1 (червоний)	411	Абдомінальний туберкульоз, абсцес, анемія, анорексія, антибіотикотерапія, астма, атопія, біопсія, бронхоскопія, бактеріальна пневмонія, нестача маси тіла, бронхоскопія, смертельні випадки, кашель, цитологія, креатинін, діарея, діагностичні помилки, хронічне захворювання, депресія, автоімунне захворювання, сімейний анамнез, госпіталізація, летальність, лейкоцити, лейкопенія, рак легенів, гранулематоз, флуконазол, гіпоксія, плацебо, малярія, мікобактерії, спірометрія, слабкість, васкуліт, саркоїдоз, нейтропенія, міалгія, головний біль, радіографія, цефтріаксон, котримоксазол, імуноглобулін, ітраконазол, менінгіт, пневмоторакс, сепсис, силікоз, пірідоксин тощо
Кластер 2 (зелений)	261	Алкоголізм, фактор віку, коморбідність, діабет 2 типу, пацієнт високого ризику, новонароджені, аналіз витрати-вигоди, педіатрія, Індія, Іран, Пакистан, Африка, Ефіопія, Перу, Великобританія, США, Іспанія, бідність, ВІЛ, ризик інфікування, відношення шансів, сільське населення, вагітність, вітамін D, аналіз харкотиння, якість життя, куріння, виживання, соціально-економічні фактори, витрати на лікування, соціальний статус, розмір родини, програми охорони здоров'я, туберкуліновий тест тощо
Кластер 3 (синій)	159	Біологічний маркер, БЦЖ-вакцина, бактеріальна вірулентність, аналіз крові, генетичний поліморфізм, генотип, імунна відповідь, інтерлейкін-2, інтерлейкін-4, інтерлейкін-8, інтерлейкін-10, гамма-інтерферон, Т-лімфоцити, туберкулін, вакцинація, тваринні клітини, експерименти на тваринах, миші, макрофаги тощо
Кластер 4 (гірчичний)	114	Резистентність до антибіотиків, туберкулінові агенти, атипичні мікобактерії, циклосерин, ефективність ліків, резистентність до ліків, фармакокінетика, амоксицилін, офлоксацин, клофазимін, піразинамід, рифампіцин, флуконазол, моксифлоксацин, макролід, левофлоксацин, лікування, кларитроміцин, канаміцин, етамбутол, ізоніазид, неефективне лікування, рекурентні інфекції тощо
Кластер 5 (фіолетовий)	48	Культури бактерій, тест молекулярної діагностики, діагностичні тести, помилково негативний результат, помилково позитивний результат, мікроскоп, мікроскопія, пілотне дослідження, діагностичні тести, пілотне дослідження, сеча, цереброспінальна рідина, полімеразна реакція, аналіз харкотиння тощо

ВИСНОВКИ

1. Бібліометричний аналіз та програма VOSviewer значно розширюють можливості та полегшують роботу дослідника з метою структуризації даних про наукові публікації (у даному випадку – за тематикою туберкульозу легенів).

2. У процесі побудови карт було отримано 5 кластерів, що допомогло систематизувати інформацію відповідно до логічного змісту. Це дозволило виявити наявні тренди в публікаціях за останні роки та обґрунтувати напрямки подальших досліджень у межах тематики туберкульозу легенів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Research Excellence Framework. – Access mode : <https://www.ref.ac.uk/>
2. Scopus. – Access mode : <https://www.scopus.com/>
3. Vosviewer. – Access mode : <https://www.vosviewer.com/>
4. Pubmed. – Access mode : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
5. Van Eck N. J. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping / N. J. Van Eck, L. Waltman // *Scientometrics*. – 2010. – Vol. 84 (2). – P. 523–538.
6. Van Eck N. J. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer / N. J. Van Eck, L. Waltman // *Scientometrics*. – 2017. – No. 2. – P. 1053–1070.

REFERENCES

1. Research Excellence Framework. Available from: <https://www.ref.ac.uk/>
2. Scopus. Available from: <https://www.scopus.com/>
3. Vosviewer. Available from: <https://www.vosviewer.com/>
4. Pubmed. Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
5. Van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2): 523-38.
6. Van Eck NJ, Waltman L. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*. 2017;2: 1053-70.

7. Lozano R. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 / R. Lozano, M. Naghavi, K. Foreman [et al.] // *The Lancet*. – 2012. – Vol. 380 (9859). – P. 2095–2128.

8. Murray C. J. L. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study / C. J. L. Murray, A. D. Lopez // *Lancet*. – 1997. – Vol. 349 (9064). – P. 1498–1504.

9. Cohen M. S. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy / M. S. Cohen, Y. Q. Chen, M. McCauley // *New England Journal of Medicine*. – 2011. – Vol. 365 (6). – P. 493–505.

7. Lozano R, Naghavi M, Foreman K. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. 2012; 380(9859): 2095-128.

8. Murray CJL, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9064): 1498-504.

9. Cohen MS, Chen YQ, McCauley M. Prevention of HIV-1 infection with early antiretroviral therapy. *New England Journal of Medicine*. 2011;365(6): 493-505.

Отримано 02.08.21