基于 WOS 数据库药师参与抗菌药物管理的文献计量和可视化分析Δ

王德礼[1,2*]，张　颖[1,2]，徐　烨[2]，周效竹[2]，崔向丽[2#1]，陈世财[1#2]（1. 首都医科大学附属北京潞河医院药剂科，北京　101149；2. 首都医科大学附属北京友谊医院药剂科，北京　100050）

中图分类号　R978.1　　文献标志码　A　　文章编号　1672-2124(2024)09-1054-05
DOI　10.14009/j.issn.1672-2124.2024.09.007

摘　要　目的：对国内外药师参与抗菌药物管理的文献进行文献计量和可视化分析，旨在揭示该领域研究热点，并为未来开展相关研究提供参考。方法：检索 Web of Science 数据库建库至 2023 年 10 月 13 日，搜索关键词“pharmacist”“antimicrobial stewardship”“antibiotic stewardship program”“antimicrobial resistance”和“infection”等。使用 CiteSpace 和 VOSviewer 软件检测引文突现，绘制关键词共现图谱，使用文献计量学方法分析年发文量、发文国家、作者和机构等，分析药师参与抗菌药物管理的研究现状和热点。结果：共检索到 2 991 篇英文文献，发文量最多的国家为美国和英国。研究热点主要集中在抗菌药物管理、抗菌药物耐药性、感染、药师、指南、干预和结局等主题。结论：药师（特别是专职抗感染药师和社区药师）参与抗菌药物管理以遏制细菌耐药可能是未来研究的热点和趋势，这将有助于提高临床的抗菌药物处方合理性，减少抗菌药物费用的支出、不良反应的发生以及细菌耐药性的发生。
关键词　药师；抗菌药物管理；抗菌药物耐药性；文献计量分析

Bibliometrics and Visualization Analysis of Pharmacists' Participation in Antimicrobial Stewardship Based on WOS DatabaseΔ

WANG Deli[1,2], ZHANG Ying[1,2], XU Ye[2], ZHOU Xiaozhu[2], CUI Xiangli[2], CHEN Shicai[1]（1. Dept. of Pharmacy, Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 101149, China; 2. Dept. of Pharmacy, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China）

ABSTRACT　OBJECTIVE: To carry out bibliometrics and visualization analysis of domestic and foreign pharmacists' participation in antimicrobial stewardship, so as to reveal the research hot spots in this field and provide reference for future research. METHODS: Web of Science database was retrieved until Oct. 13th, 2023, the keywords were "pharmacist" "antimicrobial stewardship" "antibiotic stewardship program" "antimicrobial resistance" and "infection". CiteSpace software and VOSviewer was used to detect the emergence of citation, the co-occurrence map of keywords was drawn, and the annual number of publications, countries, authors and institutions were analyzed by bibliometrics. Research status and hot spots of pharmacists' participation in antimicrobial stewardship were analyzed. RESULTS: A total of 2 991 articles in English were retrieved, with the largest number of publications in the United States and the United Kingdom. Research hot spots mainly focused on antimicrobial stewardship, antimicrobial resistance, infection, pharmacists, guidelines, intervention, outcomes and other topics. CONCLUSIONS: Pharmacists' (especially full-time anti-infective pharmacists and community pharmacists) participation in antimicrobial stewardship to reduce bacterial resistance may be the hot spot and trend for future research, which will help to improve the application rationality of antibiotics in the clinic, and reduce the expenditure of antibiotics costs, occurrence of adverse drug reactions, and development of bacterial resistance.
KEYWORDS　Pharmacists; Antimicrobial stewardship; Antimicrobial resistance; Bibliometric analysis

抗菌药物的滥用加速了细菌耐药性的快速进展[1]。来自世界各地的研究报告表明，在医院和初级卫生保健中心，不适当或不正确使用抗菌药物的情况非常普遍[2-4]。细菌耐药已成为全球严重的公共卫生问题，多重耐药菌的出现给感染性疾病的治疗带来了巨大挑战。为了遏制细菌耐药速度和促进抗菌药物的合理使用，许多国家都实施了区域性的“抗菌药物管理计划（ASP）”。在美国，ASP 团队由能够影响适当抗菌药

Δ 基金项目：国家卫生健康委医院管理研究所医院药学高质量发展研究项目（No. NIHAYS2302）
* 硕士研究生。研究方向：临床药学。E-mail：wangdeli7352@163.com
# 通信作者 1：主任药师，博士，硕士生导师。研究方向：临床药学。E-mail：cui10@163.com
# 通信作者 2：主任药师，硕士，硕士生导师。研究方向：临床药学。E-mail：chen6932@163.com

物处方的多学科医护人员组成，药师是其中的重要成员，在提高抗菌药物处方合理性、减少医疗支出和缩短患者住院时间方面发挥重要作用[5]。我国政府十分重视细菌耐药性和抗菌药物管理，自 2011 年开始，每年都出台管理政策要求加强抗菌药物管理、遏制细菌耐药发生。我国于 2011 年随着《卫生部办公厅关于做好全国抗菌药物临床应用专项整治活动的通知》[6]的颁布而启动 ASP 计划，该通知要求临床药师参与抗菌药物的管理。2022 年，国家卫生健康委员会等 13 个部门联合发布了《关于印发遏制微生物耐药国家行动计划（2022—2025 年）的通知》[7]，要求大力培养抗感染领域临床药师，率先在儿科等重点科室配备专职药师，体现了国家对抗菌药物管理、培养专职临床药师的重视。本研究希望通过文献计量分析和数据可视化分析，对药师参与抗菌药物管理相关文献的发表期刊、机构、作者、引文和国家等特点进行分析，为遏制微生物耐药和加强抗菌药物管理提供新的思路和视野。

1 资料与方法

1.1 文献检索

检索 Web of science（WOS）核心合集数据库，引文索引选择 SCI-Expanded，检索时间为数据库建库至 2023 年 10 月 13 日，检索式为 TS =（pharmacist）AND TS =（antimicrobial stewardship OR antibiotic stewardship program OR antimicrobial resistance OR antimicrobial OR antibacterial OR antibiotic OR infection）。文献语种选择英文，文献纳入类型为论著和综述。

1.2 文献筛选

将检索到的文献全部导入 EndNote X9 文献管理软件。纳入标准：与药师参与抗菌药物管理的论著和综述。排除标准：与研究主题不相关的文献、会议摘要、媒体报道和信件等。由 2 名研究者独立根据纳入与排除标准筛选文献，如有分歧，通过第 3 名研究者讨论解决以达成共识。

1.3 统计项目

统计每年发文总量，国家、机构和作者的发文量，被引频次和平均被引频次。使用 CiteSpace 6.1.R6 软件绘制国家合作关系图，可视化分析国家之间的合作关系，图中节点越大说明发文量越多；节点显示紫色外圈说明其中介中心性高，代表该国家与其他国家合作较为紧密；连线表明与其他国家的合作关系。

1.4 引文突现检测

将文献导入 CiteSpace 6.1.R6 软件，设置节点类型为“Cited reference”，时间切片“Time Slice”= 1 年，设置时间为 1992—2023 年。强引文突现指文献在一段时间内被频繁引用，评价指标包括突现强度和持续时间，红色标记表示文献突现持续的时间段。

1.5 关键词聚类分析

将文献导入 VOSviewer 1.6.19 软件，关键词出现的阈值设置为 31 次，并将得到的关键词进行聚类分析。用圆圈节点的大小代表关键词出现的数量，节点之间的连线粗度表示关键词之间的关联强度，圆圈节点的颜色代表关键词的聚类。出现频次较高的关键词为该研究领域的重点，可视化呈现药师在抗菌药物管理方面的研究热点。

2 结果

2.1 文献筛选结果

共纳入 2 991 篇英文文献，其中论著 2 624 篇，综述 367 篇。

2.2 文献趋势分析

发文量和引用频次随年份变化关系见图 1。1992 年，美国学者发表了第 1 篇药师参与抗菌药物管理的文献。1992—2010 年，药师参与抗菌药物管理出版物的增长率一直很低（556 篇，18.59%），2011—2022 年急剧增长（2 252 篇，75.29%），2022 年的出版物数量（343 篇）为 2010 年（58 篇）的 5.9 倍。药师参与抗菌药物管理的文献总被引频次为 61 835 次，根据总被引频次的增长速度可分为 2 个阶段：1992—2008 年为缓慢增长阶段；2009—2022 年为快速增长阶段，2021 年达到最高引用次数（8 734 次），见图 1。被引频次最高的是美国学者 Nieuwlaat 等[8]于 2014 年发表的综述《Interventions for enhancing medication adherence》，被引 608 次。

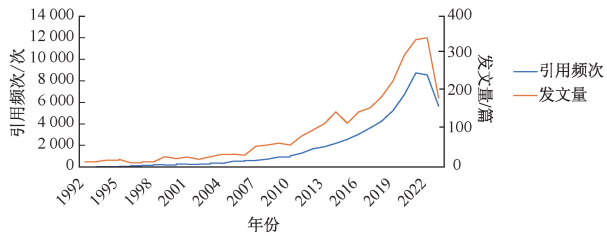


图 1 1992—2023 年药师参与抗菌药物管理的文献年度发文量及总被引频次

发文量排序居前 10 位的国家的年度出版物数量和增长趋势见图 2。美国的发文量一直保持稳定增长，且发文量远超其他国家。自 2018 年以来，英国的发文量呈快速增加趋势。我国的发文量自 2012 年开始缓慢增长，自 2019 年开始呈现快速增长趋势，到 2022 年达最高峰（38 篇），为 2018 年（6 篇）的 6.33 倍。

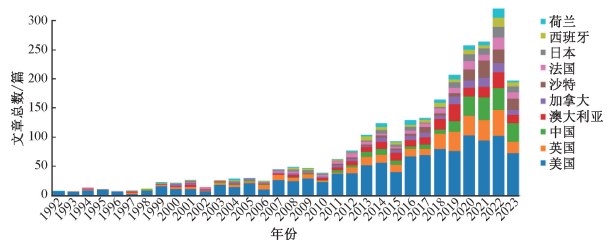


图 2 发文量排序居前 10 位国家的年度出版物数量和增长趋势

2.3 文献的特征分析

作者关键词的网络可视化见图 3。其中，抗菌药物管理、药师、抗菌药物耐药性和抗菌药物等关键词是最常见的。

2.3.1 发文国家：美国发文量为 1 173 篇（占 39.22%），排序居第 1 位，远远领先于其他国家；英国发文量为 277 篇（占 9.26%），排序居第 2 位，见表 1。文献总被引频次最多的是美国和英国。我国的发文量为 201 篇（占 6.72%），排序居第 4 位，总被引频次排序居第 7 位，但是平均被引频次最低，仅为 9.33 次/篇，可能是因为我国学者的研究多为单中心回顾性研究，研究质量较低。国家间的合作关系图见图 4。目前，美国、英国和澳大利亚等发达国家在药师参与抗菌药物管理研究中与其他国家合作关系较为紧密，且占据主要地位；我国在该领域的研究与其他国家的合作较少，影响力有限，还需要继续学习美国等发达国家优秀的研究，不断提高国内研究的质量。

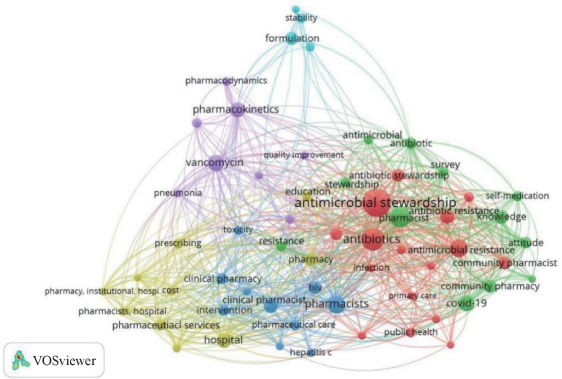


图 3　最常出现的作者关键词可视化图

表 1　1992—2023 年发文量排序居前 10 位的国家

国家	发文量		总被引频次/次	平均被引频次/(次/篇)
	篇数	占比/%		
美国	1 173	39.22	28 342	24.16
英国	277	9.26	7 775	28.07
澳大利亚	214	7.15	5 062	23.65
中国	201	6.72	1 875	9.33
加拿大	135	4.51	3 756	27.82
沙特	128	4.28	1 494	11.67
法国	125	4.18	2 408	19.26
日本	102	3.41	1 056	10.35
西班牙	93	3.11	1 840	19.78
荷兰	90	3.01	3 316	36.84

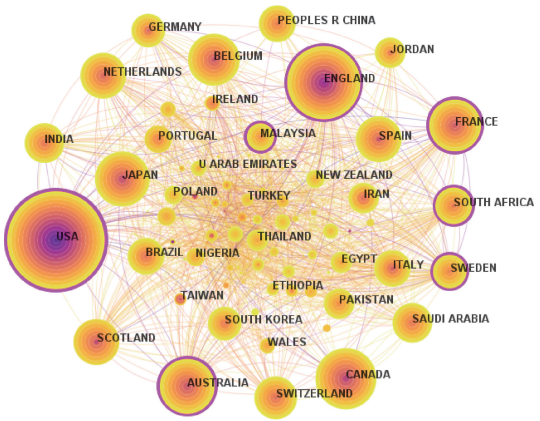


图 4　1992—2023 年国家间合作关系图

2.3.2　作者和机构：通过统计药师参与抗菌药物管理领域作者和机构的发文量，可以反映该领域高产出的作者和重点研究机构。发文量排序居前 10 位的作者见表 2。赞比亚学者 Brian Godman 和美国学者 Yue Zhang 的发文量并列第 1 位（16 篇），美国学者 Debra A Goff 的总被引频次（798 次）和平均被引频次（66.5 次/篇）最高。发文量排序居前 10 位的机构见表 3。其中美国有 6 个，法国 2 个，英国、澳大利亚各 1 个。发文量、总被引频次排序居第 1 位的是美国退伍军人事务部，其次是加州大学系统，我国暂无机构上榜。

2.3.3　期刊分布：载文量排序居前 10 位的活跃期刊基本都是高质量期刊，有 9 个是 JCR Q1 区；排序居第 1 位的是《Journal of Pharmaceutical Sciences》（JCR Q2，IF 2023 = 3.80），其次是《American Journal of Health-System Pharmacy》（JCR Q1，IF 2023 = 2.7）；大多数活跃期刊属于美国和英国，见表 4。

表 2　1992—2023 年发文量前 10 位的作者

作者	国家	发文量		总被引频次/次	平均被引频次/(次/篇)
		篇数	占比/%		
Brian Godman	赞比亚	16	0.53	470	29.38
Yue Zhang	美国	16	0.53	275	17.19
Diane Ashiru-Oredope	英国	15	0.50	175	11.67
Yu Fang	中国	15	0.50	283	18.87
Adolfo Figueiras	西班牙	14	0.47	386	27.57
Ying Wang	中国	13	0.43	143	11.00
Debra A Goff	美国	12	0.40	798	66.50
Sangeeta B Joshi	美国	12	0.40	114	9.50
David C M Kong	澳大利亚	12	0.40	139	11.58
Céline Pulcini	法国	12	0.40	343	28.58

表 3　1992—2023 年发文量排序居前 10 位的机构

机构	国家	发文量		总被引频次/次	平均被引频次/(次/篇)
		篇数	占比/%		
美国退伍军人事务部	美国	91	3.04	2 165	23.79
加利福尼亚大学系统	美国	87	2.91	1 633	23.00
法国研究型大学	法国	71	2.37	1 633	23.00
蒙纳士大学	澳大利亚	68	2.27	1 593	23.43
伦敦大学	英国	63	2.11	1 727	27.41
俄亥俄州大学系统	美国	52	1.74	1 712	32.92
巴黎西岱大学	法国	50	1.67	1 242	24.84
密西根大学	美国	47	1.57	1 846	39.28
多伦多大学	美国	45	1.50	1 516	33.69
宾夕法尼亚联邦高等教育系统	美国	45	1.50	715	15.89

表 4　1992—2023 年药师参与抗菌药物管理研究十大活跃期刊

期刊名称	载文量		平均每篇文献被引频次/次	出版国家	杂志分区
	篇数	占比/%			
《Journal of Pharmaceutical Sciences》	347	11.60	29.29	美国	Q2
《AmericanJournal of Health-System Pharmacy》	190	6.35	17.04	美国	Q1
《Antibiotics-Basel》	96	3.21	5.22	瑞士	Q1
《Journal of the American Pharmacists Association》	93	3.11	9.59	美国	Q1
《International Journal of Clinical Pharmacy》	77	2.57	11.27	荷兰	Q1
《Pharmacotherapy》	69	2.31	42.84	美国	Q1
《Journal of Antimicrobial Chemotherapy》	67	2.24	28.52	英国	Q1
《PloS One》	65	2.17	19.31	美国	Q1
《Annals of Pharmacotherapy》	64	2.14	24.02	美国	Q1
《BMJ Open》	46	1.54	13.09	英国	Q1

注：有关期刊排序的信息来自 Scimajo Journal Rank。

2.4　引文突现

排序居前 10 位的最强突现引文见图 5，突现持续时间在 3~5 年，是药师参与抗菌药物管理的重要文献。2016 年，美国学者 Tamar F Barlam 在《Clinical Infections Diseases》发表的“Implementing an Antibiotic Stewardship Program：Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America”是强度最高的引文（29.47），突现时间跨度为 5 年（2017—2021 年）[9]。

2.5　关键词共现

关键词体现文章的核心主题和主要内容，超过 31 次的高频关键词有 117 个，将其纳入分析。排序居前 10 位的关键词及其相应的出现频次见表 5。其中，排序居前 3 位的关键词包括药师、抗菌药物管理、抗菌药物耐药性。关键词共现图谱形成 4 个聚类，代表着药师参与抗菌药物管理的 4 个主要研究方向，见图 6。聚类Ⅰ：药师参与抗感染/抗菌药物管理，如药师、干预、照顾、治疗和结局等。聚类Ⅱ：感染性疾病，如感染、细菌、血流感染和肺炎等。聚类Ⅲ：抗菌药物管理，如抗菌药物管理、指南、管理、证据和感染学会等。聚类Ⅳ：抗菌药物耐

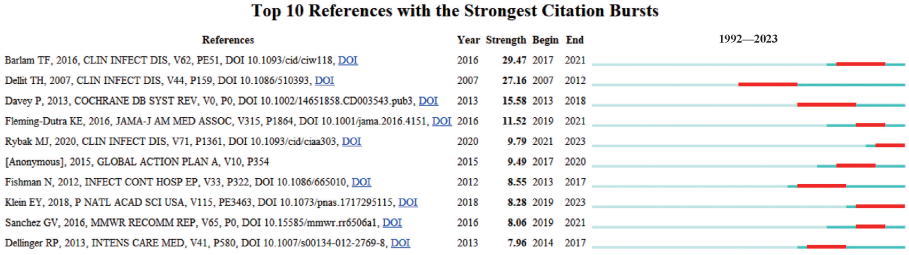


图 5　排序居前 10 位的最强突引文献

表 5　1992—2023 年药师参与抗菌药物管理最常出现的关键词

排序	关键词	关键词(英文)	出现频次/次	总关联出现频次/次
1	药师	pharmacists	338	473
2	抗菌药物管理	antimicrobial stewardship	332	386
3	抗菌药物耐药性	antimicrobial resistance	182	283
4	抗菌药物	antibiotics/antimicrobial	177	265
5	万古霉素	vancomycin	89	108
6	新型冠状病毒感染	COVID-19	84	85
7	医院	hospital	79	171
8	药动学	pharmacokinetics	77	86
9	知识	knowledge	61	177
10	社区药师	community pharmacists	54	73

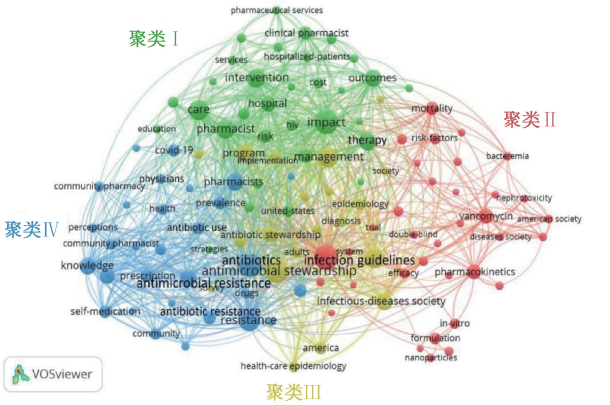


图 6　关键词共现网络图

药性,如抗菌药物、耐药性和抗菌药物耐药性等。2018 年以来,药师参与抗菌药物管理的研究热点包括抗菌药物管理、抗菌药物耐药性、药师、社区药师、新型冠状病毒感染(COVID-19)、知识贮备和感染学会等。

3　讨论

本研究通过 Citespace 和 VOSviewer 软件对 WOS 数据库近 30 年药师参与抗菌药物管理的研究文献进行文献计量和可视化分析,直观展现了世界范围内该领域的研究趋势和现状,并对研究热点和研究前沿进行了探讨。

本研究结果显示,2012—2022 年药师参与抗菌药物管理的出版物数量为 2001—2011 年的 4.8 倍。这种增长可能是由于细菌耐药性的严重性和全球化,美国传染病学会等卫生组织呼吁和建议对抗细菌耐药性[10-11]。世界卫生组织成员国有意识地实施抗菌药物管理政策,以实现对抗细菌耐药性的目标[12]。已实施的抗菌药物管理政策在改善患者感染和降低成本方面发挥着重要作用[13-14]。目前,美国等发达国家在药师参与抗菌药物管理方面的研究开展得较早,在发文量、被引频次和国家合作方面占据主导地位;我国、南非和沙特等发展中国家在该领域的研究开展较晚,影响力有限。

抗菌药物、耐药性、感染和预防等主题,一直是各国研究的热点。在 20 世纪,随着抗菌药物的发明和大量使用,感染性疾病的感染和传播得到了极大的遏制。然而,随着抗菌药物的过度使用,产生了耐药菌,在医院等环境中还出现了多重耐药菌甚至超级耐药菌,给患者及社会造成了沉重的经济负担。随着细菌耐药性的增加,抗菌药物管理、细菌耐药性、感染和指南遵循等主题是近年来研究的热点。为了应对抗菌药物滥用和严峻的微生物耐药情况,2007 年美国感染病学会提出 ASP 最佳团队,并重新定义了抗菌药物管理,制订了抗菌药物管理指南,还呼吁抗感染专业医师及 ASP 药师对抗菌药物处方进行前瞻性审查和反馈来促进抗菌药物的合理使用[5]。世界卫生组织呼吁各国政府及相关部门制定相应政策,以促进抗菌药物的合理使用,遏制细菌耐药性的发生,避免出现“无药可用”的局面。我国政府也重视抗菌药物的管理,自 2011 年开始,不断制定相关政策,扩大抗感染人才队伍,促进抗菌药物的合理使用,以遏制细菌耐药的进展[6-7]。

药师参与抗菌药物管理/干预等主题也是近年来研究的热点。美国率先在医院及社区医疗机构配备抗感染专业医师、药师、护理专家、微生物专家和流行病学专家等组成的 ASP 团队,以促进抗菌药物的合理使用。研究结果表明,专职抗感染药师在抗菌药物管理团队或独立主导的抗菌药物管理中发挥了较大作用[15];在提高抗菌药物处方的合理性、减少医院抗菌药物消耗、缩短患者住院时间、降低药品不良反应发生率方面取得了较好的成效[16-18]。

国外,特别是美国,在医院大力开展抗菌药物管理,因此药师在 ASP 方面开展得较好。相较于国外,我国的 ASP 开展存在一些不足,如起步较晚、各地区开展的不平衡、ASP 团队成员合作不够紧密、缺乏专职抗感染专业临床药师及临床药师会诊能力参差不齐等。目前,我国仅在少部分大型三级甲等医院组建了完备的 ASP 团队,且在干预力度、效果和专业能力上与美国的 ASP 团队相比还存在较大差距。目前,我国临床药师主要通过抗菌药物处方和医嘱点评、细菌耐药特征分析、控制抗菌药物使用强度及抗感染临床药学会诊等多种方式参与 ASP。受限于抗感染专业药师的数量和能力,这些模式主要在大型三级甲等医院开展。经过十余年的发展,抗感染临床药学会诊逐渐成为药师参与 ASP 的主要模式之一[19]。然而,受限于临床药师的知识储备和能力,临床药师抗感染会诊意见的接受度在不同级别医院存在较大差异。因此,通过多种途径,提高临床药师能力,缩小不同级别医院临床药师抗感染服务差异,将临床药师参与抗菌药物管理下沉到基层医院,以促进抗菌药物合理使用,延

缓细菌耐药，是未来我国药师参与抗菌药物管理的重点。

随着微生物耐药性的增加，我国政府越来越重视药师在抗菌药物管理中的作用，并出台相应的政策，大力培养抗感染专业临床药师，近年来在促进抗菌药物合理使用、提高抗感染治愈率和延缓细菌耐药方面取得了一定的成效[20-22]。但是，我国临床药师参与抗感染药物合理应用的成效分析仅限于“结果”分析，且在国际期刊发文较少，与美国、英国相比存在较大差距。应借鉴国外的经验，对国内抗菌药物管理开展结构、过程和长期效果的评价研究，引入恰当的评价方法和模型，增加经济性效果评估，以实现我国医院抗菌药物管理向专业化的长效管理模式转变[23]。

综上所述，本研究通过文献计量学方法，可视化展示了药师参与抗菌药物管理领域的现状，发现药师（特别是专职抗感染药师和社区药师）参与抗菌药物管理以遏制细菌耐药可能是未来研究的热点和趋势，这将有助于提高临床抗菌药物处方合理性（处方对指南的遵循、抗菌药物升级和降级、抗菌药物静脉序贯为口服等），减少抗菌药物费用支出、不良反应和细菌耐药的发生。

参考文献

[1] KARAKONSTANTIS S, KALEMAKI D. Antimicrobial overuse and misuse in the community in Greece and link to antimicrobial resistance using methicillin-resistant *S. aureus* as an example[J]. J Infect Public Health, 2019, 12(4): 460-464.

[2] TANGCHAROENSATHIEN V, CHANVATIK S, SOMMANUSTWEECHAI A. Complex determinants of inappropriate use of antibiotics[J]. Bull World Health Organ, 2018, 96(2): 141-144.

[3] RHEE C, AOL G, OUMA A, et al. Inappropriate use of antibiotics for childhood diarrhea case management - Kenya, 2009-2016[J]. BMC Public Health, 2019, 19(Suppl 3): 468.

[4] VAN HEIJL I, SCHWEITZER V A, ZHANG L F, et al. Inappropriate use of antimicrobials for lower respiratory tract infections in elderly patients: patient-and community-related implications and possible interventions[J]. Drugs Aging, 2018, 35(5): 389-398.

[5] The American Society of Health System Pharmacists. ASHP statement on the pharmacist's role in antimicrobial stewardship and infection prevention and control[J]. Am J Health Syst Pharm, 2010, 67(7): 575-581.

[6] 卫生部. 卫生部办公厅关于做好全国抗菌药物临床应用专项整治活动的通知：卫办医政发〔2011〕56号[EB/OL]. (2011-04-19)[2023-10-27]. http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=51376.

[7] 国家卫生健康委员会医政医管局. 关于印发遏制微生物耐药国家行动计划(2022—2025年)的通知：国卫医函〔2022〕185号[EB/OL]. (2022-10-28)[2023-10-27]. http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7659/202210/2875ad7e2b2e46a2a672240ed9ee750f.shtml.

[8] NIEUWLAAT R, WILCZYNSKI N, NAVARRO T, et al. Interventions for enhancing medication adherence[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014, 2014(11): CD000011.

[9] BARLAM T F, COSGROVE S E, ABBO L M, et al. Implementing an antibiotic stewardship program: guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America[J]. Clin Infect Dis, 2016, 62(10): e51-e77.

[10] DELLIT T H, OWENS R C, MCGOWAN J E Jr, et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship[J]. Clin Infect Dis, 2007, 44(2): 159-177.

[11] SHLAES D M, GERDING D N, JOHN J F Jr, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals[J]. Clin Infect Dis, 1997, 25(3): 584-599.

[12] World Health Organization. Global action plan on antimicrobial resistance[EB/OL]. (2016-01-01)[2023-10-27]. https://www.who.int/publications/i/item/9789241509763.

[13] NATHWANI D, VARGHESE D, STEPHENS J, et al. Value of hospital antimicrobial stewardship programs [ASPs]: a systematic review[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2019, 8: 35.

[14] IBRAHIM N H, MARUAN K, MOHD KHAIRY H A, et al. Economic evaluations on antimicrobial stewardship programme: a systematic review[J]. J Pharm Pharm Sci, 2017, 20(1): 397-406.

[15] JANTARATHANEEWAT K, CAMINS B, APISARNTHANARAK A. The role of the clinical pharmacist in antimicrobial stewardship in Asia: a review[J]. Antimicrob Steward Healthc Epidemiol, 2022, 2(1): e176.

[16] WESTERHOF L R, DUMKOW L E, HANRAHAN T L, et al. Outcomes of an ambulatory care pharmacist-led antimicrobial stewardship program within a family medicine resident clinic[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2021, 42(6): 715-721.

[17] UDA A, EBISAWA K, SAKON H, et al. Sustained improvements in antimicrobial therapy and clinical outcomes following a pharmacist-led antimicrobial stewardship intervention: uncontrolled before-after study[J]. J Clin Med, 2022, 11(3): 566.

[18] CANTUDO-CUENCA M R, JIMÉNEZ-MORALES A, MARTÍNEZ-DE LA PLATA J E. Pharmacist-led antimicrobial stewardship programme in a small hospital without infectious diseases physicians[J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 9501.

[19] ZHANG J X, QIAN X, ZHANG L M, et al. Evaluation of the effectiveness of clinical pharmacists' consultation in the treatment of infectious diseases: a single-arm, prospective cohort study[J]. Front Pharmacol, 2019, 10: 187.

[20] WANG H G, WANG H, YU X J, et al. Impact of antimicrobial stewardship managed by clinical pharmacists on antibiotic use and drug resistance in a Chinese hospital, 2010-2016: a retrospective observational study[J]. BMJ Open, 2019, 9(8): e026072.

[21] XU J H, HUANG J, YU Y X, et al. The impact of a multifaceted pharmacist-led antimicrobial stewardship program on antibiotic use: evidence from a quasi-experimental study in the department of vascular and interventional radiology in a Chinese tertiary hospital[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 832078.

[22] ZHANG J X, LI X S, XIE J, et al. Evaluation of a clinical pharmacist consultation service for patients with infectious diseases in China: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Hosp Pharm, 2020, 27(3): 131-136.

[23] 梅丹，胡扬，杨阳. 临床抗菌药物综合管理：从协和经验到全国规范[J]. 协和医学杂志，2019，10(5)：531-538.

（收稿日期：2023-12-18　修回日期：2024-02-23）