

2021—2022年国际药物流行病学与治疗风险管理会议研究热点分析

杨子铭^{1, 2}, 孟祥龙^{1, 2}, 崔浩亮¹, 王胜锋^{1, 2}, 詹思延^{1, 2, 3, 4}

1. 北京大学公共卫生学院 (北京 100191)
2. 重大疾病流行病学教育部重点实验室 (北京大学) (北京 100191)
3. 北京大学第三医院临床流行病学研究中心 (北京 100191)
4. 北京大学人工智能研究院智慧公众健康研究中心 (北京 100871)

【摘要】目的 描述 2022 年国际药物流行病学与治疗风险管理会议 (ICPE) 提及的药物流行病学领域研究热点和作者合作关系, 并与 2021 年结果进行比较。**方法** 以 2021—2022 年 ICPE 会议摘要为数据源, 利用 Python 提取文献信息, 利用 R 软件 networkD3 包绘制作者和机构合作关系网络图, tidytext 包对词条频率进行加权统计, 获得热点疾病、药物和数据库等。**结果** 共纳入 2 086 篇 ICPE 会议文献。与 2021 年相比, 2022 年文献、作者和机构数量分别增加了 58.8%, 42.3%, 24.9%。2022 年共 387 位核心作者 (含中国 14 位, 均来自港台地区), 构成 26 个密切合作群 (含国内合作群 2 个); 共 161 个核心研究机构 (含中国 8 个), 构成 18 个密切合作群 (含中外合作群和国内合作群各 1 个)。新型冠状病毒肺炎 (COVID-19)、2 型糖尿病、类风湿性关节炎等疾病热度一直很高, 乳腺癌、帕金森病和痴呆的热度明显上升。阿片类药物、钠-葡萄糖共转运体 2 抑制剂、抗精神病药等药物热度一直很高, 抗抑郁药、COVID-19 疫苗和抗高血压药的热度明显上升。热点数据库为英国临床实践研究数据链、IBM MarketScan 商业索赔与遭遇数据库、美国食品药品监督管理局不良事件报告系统等。**结论** 2021—2022 年间, ICPE 会议规模有所扩大, 学者合作更加广泛和深入。然而, 中国内地学者的参会交流合作状况与国外仍存在较大差距。乳腺癌、帕金森病、痴呆、抗抑郁药和 COVID-19 疫苗是 2022 年 ICPE 的新热点话题。本文展示的研究热点、合作网络对国内药物流行病学学者的未来研究选题与合作对象选择有一定参考价值。

【关键词】 国际药物流行病学与治疗风险管理会议; 药物流行病学; 文献计量学; 社会网络分析

Analysis of research hotspots based on the International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management from 2021 to 2022

Zi-Ming YANG^{1,2}, Xiang-Long MENG^{1,2}, Hao-Liang CUI¹, Sheng-Feng WANG^{1,2}, Si-Yan ZHAN^{1,2,3,4}

1. School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China
2. Key Laboratory of Epidemiology of Major Diseases (Peking University), Ministry of Education, Beijing 100191, China

DOI: 10.19960/j.issn.1005-0698.202312011

基金项目: 北大医学顶尖学科及学科群发展专项; 中国中医药循证医学中心业务研究室主任专项 (2020YJSZX-2)

通信作者: 王胜锋, 博士, 研究员, 博士研究生导师, Email: shengfeng1984@126.com

3. Research Center of Clinical Epidemiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

4. Center for Intelligent Public Health, Institute for Artificial Intelligence, Peking University, Beijing 100871, China

Corresponding author: Sheng-Feng WANG, Email: shengfeng1984@126.com

【Abstract】Objective To describe the research hotspots and authors' cooperative relationships in the field of pharmacoepidemiology mentioned in the 2022 International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management (ICPE), and compare with those result of ICPE 2021. **Methods** Taking the 2021—2022 ICPE abstracts as the data source, we used Python to extract literature information. R software networkD3 package was used to draw network diagrams of cooperative relationships among authors and organizations. Term frequency - inverse document frequency technology in tidytext package was used to conduct weighted statistics on the frequency of tokens to identify hotspot diseases, drugs, databases, etc. **Results** 2 086 ICPE abstracts were included. Between 2021 and 2022, the number of abstracts, authors, and organizations increased by 58.8%, 42.3%, and 24.9% respectively. In 2022, there were a total of 387 core authors (including 14 from China, all from Hong Kong and Taiwan district), forming 26 close cooperation groups (including 2 Chinese groups). 161 core organizations (including 8 in China), constituted 18 close cooperation groups (including 1 Chinese-foreign group and 1 Chinese domestic group). The topic of COVID-19, type 2 diabetes, and rheumatoid arthritis have always been deeply discussed, meanwhile, the discussion popularity of breast cancer, Parkinson's disease and dementia have increased significantly. Opioids, sodium-glucose transporters 2 inhibitors, and antipsychotics have always been popular drugs, and the popularity of antidepressants, COVID-19 vaccines and antihypertensive drugs have increased markedly. The hotspot databases included Clinical Practice Research Datalink, IBM MarketScan Commercial Claims and Encounters, and Food and Drug Administration Adverse Event Reporting System, etc. **Conclusion** From 2021 to 2022, the scale of ICPE has expanded, and academic cooperation has become more extensive and in-depth. However, there is still a big gap between the participation and cooperation scale of scholars from Chinese mainland and foreign countries. Breast cancer, Parkinson's disease, dementia, antidepressants, and COVID-19 vaccines are new hot topics at ICPE 2022. The research hotspots and cooperation networks displayed in this article have certain reference values for Chinese pharmacoepidemiologists in selecting future research topics and partners.

【Keywords】 International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management; Pharmacoepidemiology; Bibliometrics; Social network analysis

国际药物流行病学与治疗风险管理会议 (International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management, ICPE) 是国际药物流行病学学会 (International Society for Pharmacoepidemiology, ISPE) 举办的学术年会^[1], 是药物流行病学领域最权威的国际学术会议之一, 一定程度上可以反映当前药物流行病学的研究热点。第 38 届 ICPE 会议于 2022 年 8 月

26—28 日在丹麦哥本哈根举办, 主题为“为全球社区提供先进的药物流行病学和真实世界证据 (Advancing Pharmacoepidemiology and Real-World Evidence for the Global Community)”, 收录了来自世界各国及地区学者投稿的 1 280 篇会议摘要^[2]。本研究对第 38 届 ICPE 会议文献进行文献计量学分析, 包括文本分析和社会网络分析, 描述会议所提及的研究热点并展示合作关系网络,

并与2021年第37届ICPE会议的文献计量学分析结果^[3-4]进行比较,为国内药物流行病学研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献来源

纳入标准:以2021、2022年ICPE会议的总计2 087篇文献作为数据源。排除标准:重复的文献。

1.2 数据处理

利用Python 3.8软件中的pypeteer和bs4网络爬虫软件包对ICPE会议文献进行数据处理,提取文献名、作者、机构、摘要、分论坛和展示形式,录入Microsoft Excel软件,并导入R 4.1.2软件构建整洁数据库。

1.3 核心作者、核心机构及合作关系分析

根据普赖斯的理论:一个领域内杰出科学家(核心作者)的发文章量 N 满足公式 $N=0.749(N_{\max})^{1/2}$,其中 N_{\max} 为领域内发文章量最多的科学家的发文章量^[5]。以此类比,本研究将核心机构定义为发文章量 N 满足公式 $N=0.749(N_{\max})^{1/2}$, N_{\max} 为领域内发文章量最多机构的发文章量。机构名称经人工审查合并了同一名称的不同写法。利用R 4.1.2软件dplyr包统计学者与机构的发文章数。利用ggplot2包绘制柱状图展示发文章量排名前10位的国内外学者与机构。利用networkD3包绘制学者及机构间的合作关系网络图。每个作者或机构呈现为一个节点,合作关系呈现为节点间的连线。作者和机构的发文章量越多,节点越大;合作发文章量越多,连线越粗。节点的颜色代表作者所属机构或机构所属国家。图中展示合作发文章 ≥ 6 篇的作者和合作发文章 ≥ 8 篇的机构并定义为密切合作,以保证图片可读性。

1.4 文献文本分析

利用R 4.1.2软件tidytext包^[6]对文献题目和摘要中方法部分分别构建清洁文本数据库,分别按单个词、二元至五元词组进行词条化,去除停用词和无意义词条,采用词频-逆文本频率(term frequency-inverse document frequency, TF-IDF)值进行加权统计。词频(term frequency, TF)为该词条出现的总次数,逆文本频率(inverse document frequency, IDF)的计算公式为 $\ln(\text{总摘要数}/\text{出现该词条的摘要数})$,IDF反映了词条

的罕见程度,利用IDF进行加权可以降低停用词(如“the”)和文献写作常用词(如“study”)的权重,提升罕见词(如“diabetes”)的权重。TF-IDF值为TF与IDF的乘积。按TF-IDF值进行降序排列,人工审查补齐被切分的过长词条(如六元及以上的词组),合并词条英文缩写与全称,并去除无意义词条。本研究报告文献题目中TF-IDF值最大的10个词条为热点研究设计、热点疾病和热点药物,文献摘要中方法部分TF-IDF值最大的10个词条为热点数据库和热点分析方法。词条中若存在包含关系(如“Logistic回归”和“条件Logistic回归”)将同时进行展示,未进行合并或删除。

2 结果

2.1 基本特征

经过提取文献信息并核查,排除1篇重复文献,最终纳入2 086篇会议文献,包括第37届的806篇和第38届的1 280篇。2年间,ICPE收录的文献数量增幅高达58.8%。中国学者参与发表的有77篇(含以第一作者发表58篇),其中中国内地学者参与的有15篇(含以第一作者发表10篇)。2022年ICPE壁报来自18个分论坛,包括药物利用研究192篇(18.5%)、疾病流行病学与临床病程113篇(10.9%)、药物流行病学方法110篇(10.6%)等(表1)。与2021年相比,2022年的壁报篇数整体增加了81.2%,新增了健康公平这一分论坛,药物流行病学方法、妊娠与哺乳相关主题的壁报篇数明显上升。

2.2 核心作者及合作关系分析

2022年ICPE会议文献共4 628位作者,较2021年增加42.3%。2022年,中国作者有176位(3.8%),包括66位内地作者和110位港澳台地区作者。Anton Pottegård发表文章数量最多,达19篇,按“1.3”项下公式计算,发表文章篇数达到4篇及以上者为核心作者。共确定387位核心作者,包括国外作者373位(96.4%)和中国作者14位(3.6%),无中国内地核心作者。2021年国外发文章量前10位的学者多来自美国;而2022年更加多元化,包括来自丹麦、美国、英国、印度、意大利、荷兰的多国学者。2021年中国发文章量前10位的学者包括台湾5位、内地3位、香港2位;而2022年则全部来自港台地区(图1)。

表1 2021—2022年ICPE会议壁报的各分论坛摘要篇数[n (%)]

Table 1. Number of abstracts in each track of the ICPE posters in 2021—2022[n (%)]

分论坛(Track)	2021年		2022年	
	篇数 (%)	排名	篇数 (%)	排名
药物利用研究 (Drug utilization research)	118 (20.6)	1	192 (18.5)	1
疾病流行病学与临床病程 (Disease epidemiology/Clinical course)	74 (12.9)	2	113 (10.9)	2
药物流行病学方法 (Methods in pharmacoepidemiology)	59 (10.3)	4	110 (10.6)	3
药物警戒 (Pharmacovigilance)	73 (12.7)	3	97 (9.3)	4
药物有效性 (Drug effectiveness)	32 (5.6)	6	66 (6.3)	5
卫生经济学与成果研究 (Health economics/Outcomes research)	40 (7.0)	5	64 (6.2)	6
妊娠与哺乳 (Pregnancy and lactation)	13 (2.3)	14	64 (6.2)	6
疫苗 (Vaccines)	18 (3.1)	9	63 (6.1)	8
老年药物流行病学 (Geriatric pharmacoepidemiology)	29 (5.1)	8	45 (4.3)	9
安全性终点 (Safety end points)	30 (5.2)	7	40 (3.8)	10
儿科药物流行病学 (Pediatric pharmacoepidemiology)	14 (2.4)	13	30 (2.9)	11
健康公平 (Health equity)	-	-	23 (2.2)	12
生物制品与生物仿制药 (Biologics/Biosimilars)	15 (2.6)	11	21 (2.0)	13
罕见病 (Rare disease)	11 (1.9)	15	21 (2.0)	13
收益-风险评估、沟通与评估 (Benefit-risk assessment, communication, and evaluation, BRACE)	17 (3.0)	10	20 (1.9)	15
医疗器械 (Medical devices)	15 (2.6)	11	17 (1.6)	16
信息学 (Informatics)	9 (1.6)	16	17 (1.6)	16
分子流行病学/生物标志物/药物遗传学 (Molecular epidemiology/Biomarkers/Pharmacogenetics)	7 (1.2)	17	7 (0.7)	18
迟交或未分类 (Late breakers or uncategorized)	-	-	30 (2.9)	-
合计	574 (100.0)	-	1 040 (100.0)	-

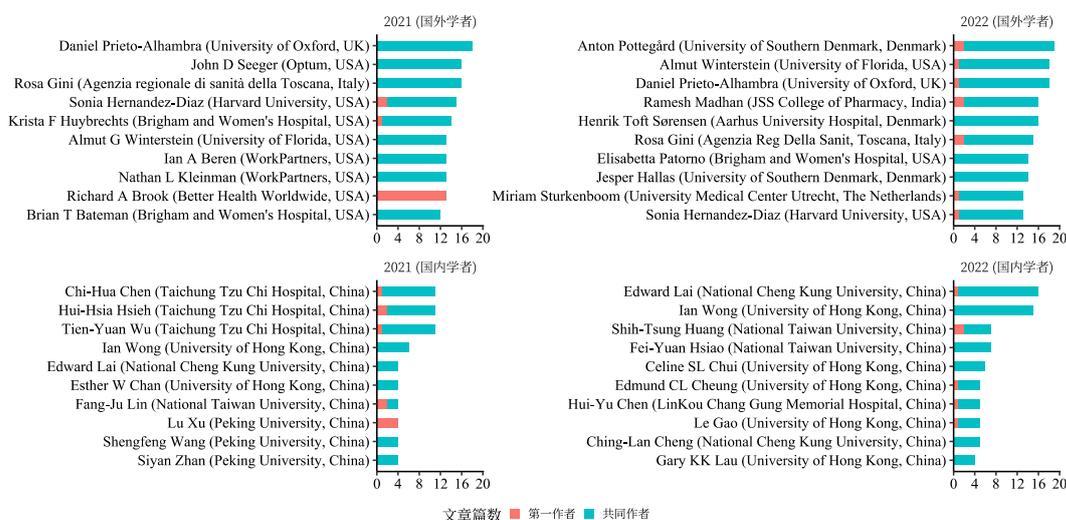


图1 2021—2022年发表文章数量排名前10位的国内外学者

Figure 1. Top 10 domestic and foreign scholars in terms of the number of published articles in 2021—2022

2022年ICPE会议文献中,77个密切合作的学者间形成了26个作者群,比2021年的42位学者、12个群分别提升了83.3%和116.7%。2022年,国外作者群有24个(92.3%),包括以Ian A Beren(美国Workpartners公司)为中心的6人作者群,以Elisabetta Patorno(哈佛大学)为中心的5人作者群,以Til Stürmer(北卡罗来纳大学教

堂山分校)为中心的4人作者群等。中国作者群有2个(7.7%),包括台湾大学的黄世聪(Shih-Tsung Huang)-萧斐元(Fei-Yuan Hsiao)作者群,以及香港大学的黄志基(Ian Wong)-徐思玲(Celine SL Chui)作者群。与2021年相比,2022年的国际学者规模明显扩大,中国学者中,港台地区学者在国际会议上交流更为活跃,内地学者在该会

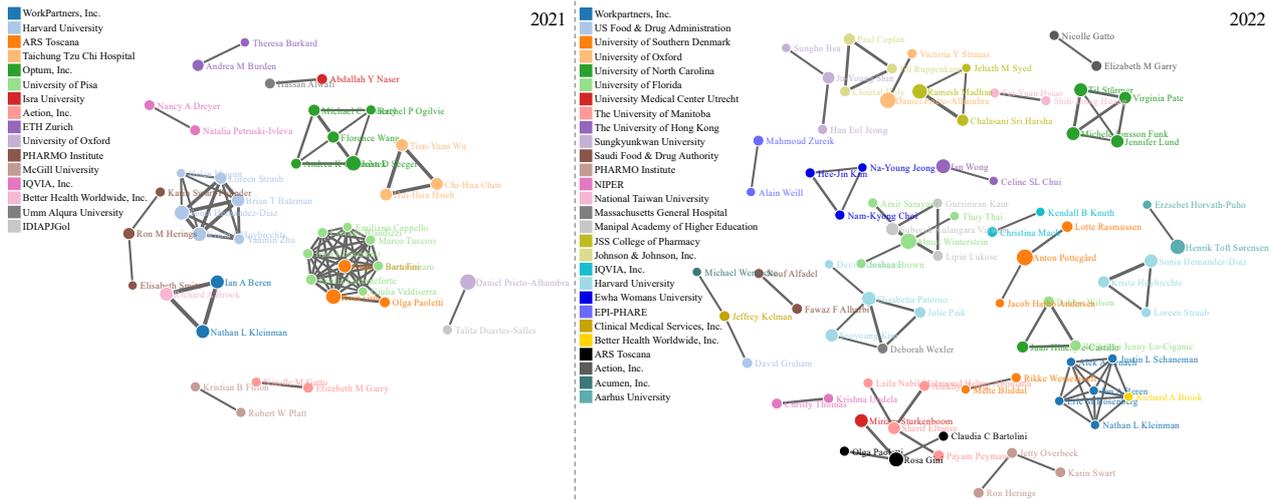


图2 2021—2022年作者合作关系网络图

Figure 2. Network diagram of authors' collaborative relationships in 2021–2022

注:ARS Toscana: Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, 意大利托斯卡纳地区卫生局; ETH Zurich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 瑞士苏黎世联邦理工学院; IDIAPJGol: Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina, 西班牙大学基金会初级卫生保健研究所; EPI-PHARE: French National Agency for the Safety of Medicines and Health Products, and French National Health Insurance, 法国国家药品与保健品安全局和医保局; NIPER: National Institute of Pharmaceutical Education and Research, 印度国家药物教育研究所

议中发文量较低且无密切合作者。

2.3 核心机构及合作关系分析

2022年ICPE会议文献中共涉及1759个研究机构,较2021年增加24.9%,其中中国机构72个(4.1%),包括内地24个和港澳台地区48个。机构发文篇数最多的达49篇,按“1.3”项下公式计算,发表文章达到6篇及以上为核心机构。共确定161个核心研究机构,包括国外153个(95.0%)和中国8个(5.0%),无中国内地核心研究机构。2021年国外发文量前10位机构以美国为主,包括IQVIA、Optum公司和佛罗里达大学、北卡罗来纳大学教堂山分校等高校和美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)等;2022年前10位机构中出现了丹麦、印度、加拿大高校,研究机构更为多元化。2021年国内发文量前10位机构包括台湾6家(台中慈济医院、台湾成功大学、台湾大学等)、香港3家(香港大学等)、内地1家(北京大学);2022年则完全由港台地区高校与医院包揽(图3)。内地发文

量前3位的机构为北京大学公共卫生学院、强生公司中国区流行病学部、中国人民解放军总医院,仅各发表2篇摘要。

2022年ICPE的50个密切合作的机构间已形成了18个机构群,比2021年的15个机构、7个群分别增加了2.3倍和1.5倍。2022年,国外机构群有16个(88.9%),包括以北卡罗来纳大学和佛罗里达大学为中心的六元机构群,以哈佛大学医学院附属布列根和妇女医院为中心的五元机构群,以美国FDA为中心的四元机构群等。中外合作机构群有1个(5.6%),为香港大学-香港大学医学院-伦敦大学学院药剂学院合作群。国内合作机构群有1个(5.6%),为台湾成功大学与其附属的临床药学与药物科技研究所合作群(图4)。与2021年相比,2022年的机构发文规模明显扩大,活跃机构所在国家更多元,合作关系更复杂广泛,跨国合作更普遍。港台地区机构在该会议交流中更为活跃,且已与国外机构形成密切合作关系,内地机构尚无密切合作者。



图3 2021—2022年发表文章数量排名前10位的国内外研究机构

Figure 3. Top 10 domestic and foreign institutions in terms of the number of published articles in 2021—2022

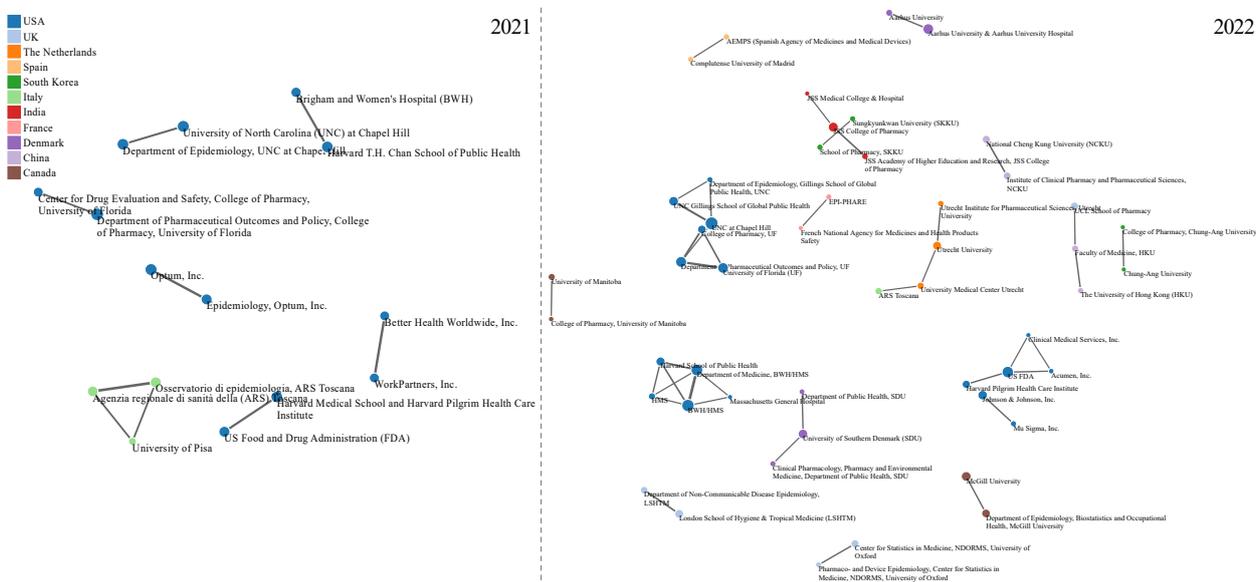


图4 2021—2022年研究机构合作关系网络图

Figure 4. Network diagram of insitution collaborative relationships in 2021—2022

2.4 研究热点

2022 年 ICPE 文献题目经文本分析，得到研究热点如下（括号内为 TF-IDF 值）。

2.4.1 热点研究设计

真实世界（139.2）的研究理念得到了广泛

应用。前 10 位热点研究设计类型包括队列研究（150.3）、系统综述（137.9）、Meta 分析（107.6）、病例对照研究（45.7）、现况研究（38.0）、自身对照病例系列（35.6）、描述性研究（30.2）、范围综述（又称概括性评价，29.1）、巢式病例

对照研究 (28.5)、病例交叉设计 (28.0) 和仿真研究 (28.0, 并列), 与 2021 年热点研究设计基本一致。

2.4.2 热点疾病

前 10 位热点疾病为新型冠状病毒肺炎 (COVID-19, 318.7)、2 型糖尿病 (124.8)、乳腺癌 (90.8)、类风湿性关节炎 (79.0)、帕金森病 (65.7)、心房颤动 (62.7)、骨折 (59.0)、痴呆 (56.3)、流感 (52.2) 和多发性骨髓瘤 (51.4), 其中乳腺癌、帕金森病和痴呆的热度较 2021 年明显升高。

2.4.3 热点药物

前 10 位热点药物为阿片类药物 (146.0)、抗抑郁药 (73.3)、COVID-19 疫苗 (72.7)、钠-葡萄糖共转运体 2 抑制剂 (58.9)、他汀类药物 (56.3)、抗精神病药 (55.1)、抗菌药 (52.8)、抗高血压药 (48.8)、胰岛素 (48.0) 和二甲双胍 (39.8), 其中抗抑郁药、COVID-19 疫苗和抗高血压药的热度较 2021 年明显升高。

2.4.4 热点数据库

研究使用的数据库包括多种类型, 如电子健康档案 (electronic health record, EHR, 271.0)、国民健康保险 (139.7)、商业索赔数据 (87.9)、初级保健数据库 (45.9) 和不良事件报告系统 (43.5) 等, 与 2021 年基本一致。通用数据模型 (61.3) 被广泛应用于不同类型数据库间的协同分析。前 10 位热点数据库为英国临床实践研究数据链 (Clinical Practice Research Datalink, CPRD, 223.3)、IBM MarketScan 商业索赔与遭遇数据库 (commercial claims and encounters, CCAE, 155.3)、美国 FDA 不良事件报告系统 (FDA Adverse Event Reporting System, FAERS, 109.7)、法国国家医疗保险数据库 (79.0)、美国 Optum 临床信息数据集市数据库 (70.1)、美国国家癌症研究所的监测、流行病学与结局数据库 (71.4)、台湾健康保险数据库 (69.1)、英国医院事件统计数据 (59.7)、荷兰 PHARMO 数据库网络 (57.1) 和德国药物流行病学研究数据库 (48.5)。

2.4.5 热点分析方法

前 10 位热点分析方法包括倾向性评分 (384.2)、Logistic 回归 (317.8)、Cox 比例风险模型 (211.9)、逆处理概率加权法 (188.9)、Kaplan-Meier 分析 (118.8)、条件 Logistic 回归

(112.6)、泊松回归 (105.1)、线性回归 (95.4)、随机效应模型 (91.5) 和间断时间序列分析 (86.6), 与 2021 年基本一致。对非结构化的 EHR 采用自然语言处理 (49.6) 转化为计算机可识别的信息后用于机器学习 (33.5) 等新兴的分析方法也有出现。

3 讨论

首届 ICPE 会议起源于 1985 年, 旨在促进药物流行病学领域国际学术交流, 并于此后每年定期举办会议。ISPE 于 1989 年在第 5 届 ICPE 会议上宣布正式成立^[7], 标志着药物流行病学学科的形成, 开创了这一新的研究领域, 具有风向标和里程碑的意义。我国药物流行病学研究起步相对较晚, 与国际一流水平仍有明显差距。本研究对 2021—2022 年 ICPE 会议开展文献计量学分析, 展示了当前国际药物流行病学研究热点和国内外作者与机构间的合作关系网络, 对国内学者未来研究的选题、数据获取和前沿方法选择均具有一定参考意义。

ICPE 会议中的核心作者和机构主要来自美国和欧洲国家, 中国尤其是中国内地的核心作者和机构数量很少, 与国外仍有较大差距, 与以往的药物流行病学文献研究结果^[8-9]相近。与 2021 年相比, 2022 年 ICPE 会议规模大幅扩大, 学者合作更加广泛和深入, 跨国合作更加普遍, 领域有着快速发展的前景。中国港台地区学者与机构的发文保持了与国外相似的增长速度, 与国外开展了丰富的合作关系; 然而中国内地学者与机构的发文量出现了明显下降, 且多为单一机构研究, 跨机构与跨国合作很少。这很可能是由于 2021 年 ICPE 会议为线上举办, 允许学者远程参加^[10], 而 2022 年 ICPE 在哥本哈根现场举办, 并且仅收录能到达现场展示的学者的摘要^[1]。相当一部分内地学者可能出于各种原因难以前往国外参会, 而导致摘要未被收录。

COVID-19、2 型糖尿病和阿片类药物等话题的热度一直很高, 乳腺癌、帕金森病、痴呆和抗抑郁药等话题的热度在 2022 年出现了明显上升, 值得国内学者关注与研究。对于国内外热度均很高的疾病和药物, 国内研究团队可寻求与国外同领域团队的合作。例如, 台湾大学的 Shih-Tsung Huang 等利用台湾医疗保险数据库, 研究 2004—2017 年中国台湾地区痴呆患病率和临床结局的变

化趋势^[2]。伦敦大学学院的 Matthew Adesuyan 等利用 IQVIA 数据库中的初级卫生保健信息, 研究高血压患者在 2000—2021 年痴呆患病率的变化趋势^[2]。两团队可寻求合作以比较东西方疾病负担差异, 并进一步研究高血压在痴呆发病中的作用。某些疾病和药物国外研究热度很高而国内研究相对较少, 可能是由于疾病谱和健康观念的差异造成。如哥本哈根大学 Reeha Sharon 等研究抗抑郁药使用者与新发 2 型糖尿病的关系^[2]。而国内研究主要涉及抑郁合并糖尿病患者的治疗药物选择, 对于抗抑郁药与糖尿病新发的机制研究较少。法国图卢兹大学的 Montastruc 等关注乳腺癌患者芳香化酶抑制剂治疗与帕金森病发病风险的关系^[2]。而我国学者主要关注芳香化酶抑制剂引起乳腺癌患者骨折和骨关节症状方面的不良反应^[11], 对其神经系统不良反应关注很少。随着我国经济社会发展与人口老龄化, 癌症的发病率将持续升高, 疾病谱将逐渐与发达国家接近; 此外, 已有研究^[12]表明 1990—2019 年中国居民心理性疾病负担逐渐加重, 在疫情和就业形势严峻等因素影响下, 我国精神心理疾病发病率将很可能进一步上升, 关注和开展相关研究有助于我国更好地应对未来挑战。

美国国家癌症研究所的监测、流行病学与结局数据库 (Surveillance, Epidemiology and End Results, SEER) 是 2022 年 ICPE 中新兴的热点数据库, 其开放获取性使中国学者有机会利用其开展研究。SEER 是美国癌症发病率和生存率的权威信息来源, 其数据收集始于 1973 年, 每年更新, 现已覆盖 48.0% 的美国人口, 包含患者人口学信息、原发肿瘤部位和形态、诊断分期、第一疗程治疗和生命状态随访数据^[13-14], 适用于开展癌症的流行病学分布和预后研究^[15]。此外, SEER 数据库常与 Medicare 数据库进行链接使用, 以获取门诊和住院患者的医疗服务和处方信息^[16], 为药物流行病学研究提供了可靠的数据来源和支持。

国外和中国港台地区学者已将新兴的机器学习方法用于药物流行病学领域开展了丰富的研究, 值得内地学者借鉴学习。NoviSci 公司的 David Pritchard 等利用商业行政索赔数据库, 比较 Lasso、梯度增强机、分布式随机森林、深度学习和堆栈集成学习 5 种机器学习方法对 50 岁以上女性 1 年骨折风险的预测性能, 发现 Lasso

方法的预测性能最佳且易于实施^[2]。台湾大学 Chih-Ying Wu 等利用台湾医疗保险数据库, 开发 Lasso、随机森林、极端梯度增强和神经网络用于预测慢性阻塞性肺疾病急性加重患者早期再入院和死亡风险, 以上模型均表现出良好的准确性^[2]。机器学习已被证实相比于传统统计学方法具有更优秀的预测能力^[17-18], 然而该会议中尚无中国内地学者使用机器学习开展药物流行病学研究的文献报告。内地学者未来可探索应用前沿新方法开展疾病风险和药物不良反应预测, 有助于推进精准医疗和风险早期干预。

本研究的优势: ①文献来源为 2021—2022 年 ICPE 会议摘要, 相较于既往研究采用期刊文献作为数据源, 权威的国际学术会议往往更能反映领域内最新的研究热点和动向, 并为没有条件参会的中国学者提供了会议热点概括性总览; ②采用中外对比的思路进行, 国外的先进研究方法和热点主题可供国内学者参考。局限性: ①仅可展现 ICPE 会议提及的药物流行病学领域研究热点; ②由于文本体量较大, 词频统计中仅对词条缩写与全称进行了合并以提高精度, 未对同义词进行合并 (如同一种疾病或药物的多种名称), 可能对此类词条的频率有所低估。

综上所述, 2021—2022 年 ICPE 会议规模大幅提升, 学者合作更加广泛和深入, 跨国合作越来越普遍, 领域有着快速发展的前景。然而, 中国内地学者在 ICPE 中的发文尚不多, 国际合作也很少, 与国外仍存在较大差距。本研究展示的 ICPE 热点主题、新兴方法和合作网络对国内药物流行病学学者的未来研究开展和合作对象选择有一定参考价值。

利益冲突: 无

参考文献

- 1 ICPE 2022: Advancing Pharmacoepidemiology and Real-World Evidence for the Global Community[EB/OL]. (2022-11-10) [2022-03-21]. <https://www.eventscribe.net/2022/ICPE/>.
- 2 ABSTRACTS of ICPE 2022, the 38th International Conference on Pharmacoepidemiology and Therapeutic Risk Management (ICPE), Copenhagen, Denmark, 26-28 August, 2022[J]. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*, 2022, 31(S2): 3-628. DOI: 10.1002/pds.5518.

- 3 杨子铭, 王胜锋, 詹思延. 基于第 37 届国际药物流行病学与治疗风险管理会议摘要的文献计量学分析 [J]. 医药导报, 2023, 42(1): 31–38. [Yang ZM, Wang SF, Zhan SY. Bibliometric analysis based on abstracts of the 37th International Conference on Pharmacoepidemiology & Therapeutic Risk Management[J]. Herald of Medicine, 2023, 42(1): 31–38.] DOI: 10.3870/j.issn.1004–0781.2023.01.006.
- 4 Abstracts of the 37th International Conference on Pharmacoepidemiology & Therapeutic Risk Management, Virtual, August 23, 2021[J]. Pharmacoepidemiol Drug Saf, 2021, 30(S1): 3–400. DOI: 10.1002/pds.5305.
- 5 孙鸿飞, 侯伟, 于森. 我国情报学研究方法应用领域作者合作关系研究 [J]. 情报科学, 2015, 33(4): 69–74. [Sun HF, Hou W, Yu M. Study of the author cooperation relationship of application of research methods of information science in our Country[J]. Information Science, 2015, 33(4): 69–74.] DOI: 10.13833/j.cnki.is.2015.04.015.
- 6 Silge J, Robinson D. Tidytext: Text mining and analysis using tidy data principles in R[J]. J Open Source Software, 2016, 1(3): 37. DOI: 10.21105/joss.00037.
- 7 Bégau B. A history of pharmacoepidemiology[J]. Therapie, 2019, 74(2): 175–179. DOI: 10.1016/j.therap.2018.10.003.
- 8 吴明智, 史国兵, 徐莉莉, 等. 药物流行病学研究热点的可视化分析——基于文献计量和内容分析 [J]. 医药导报, 2021, 40(4): 461–466. [Wu MZ, Shi GB, Xu LL, et al. Visualization analysis of research hotspots on pharmacoepidemiology: Based on bibliometrics and content analysis[J]. Herald of Medicine, 2021, 40(4): 461–466.] DOI: 10.3870/j.issn.1004–0781.2021.04.005.
- 9 宫建, 李翠英, 毕开顺, 等. 药物流行病学在临床药理学研究领域的可视化引文分析 [J]. 药物流行病学杂志, 2015, 24(5): 302–305. [Gong J, Li CY, Bi KS, et al. Visualized citation analysis on research fields of pharmacoepidemiology in clinical pharmacy[J]. Chinese Journal of Pharmacoepidemiology, 2015, 24(5): 302–305.] DOI: 10.19960/j.cnki.issn1005–0698.2015.05.014.
- 10 ICPE 2021. Real evidence for the real world[EB/OL]. (2021–10–24) [2023–03–21]. <https://icpemeeting.secure-platform.com/a/>.
- 11 章雨帆, 张平, 戴静, 等. 绝经后乳腺癌患者辅助 AIs 治疗骨折及骨关节症状危险因素分析 [J]. 中华肿瘤防治杂志, 2020, 27(15): 1230–1235. [Zhang Y, Zhang P, Dai J, et al. Analysis of corelative factors about osteoporotic fractures and musculoskeletal symptoms in 191 postmenopausal breast cancer patients treated with aromatase inhibitors[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2020, 27(15): 1230–1235.] DOI: 10.16073/j.cnki.cjcpt.2020.15.08.
- 12 李娟娟, 赵树勇, 杜媛泽, 等. 中国居民 1990—2019 年心理性疾病负担及其危险因素变化趋势 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38(5): 518–522. [Li JJ, Zhao SY, Du YZ, et al. Changing trend in disease burden of mental illness and its risk factors in China, 1990—2019[J]. Chinese Journal of Public Health, 2022, 38(5): 518–522.] DOI: 10.11847/zgggws1136676.
- 13 Sturkenboom M, Schink T. Databases for pharmacoepidemiological research[M]. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2021: 236–237.
- 14 United States National Cancer Institute. Overview of the SEER Program[EB/OL]. (2023–03–14) [2023–03–21]. <https://seer.cancer.gov/about/overview.html>.
- 15 Johnston EE, Martinez I, Davis ES, et al. SARS–CoV–2 in childhood cancer in 2020: A disease of disparities[J]. J Clin Oncol, 2021, 39(34): 3778–3788. DOI: 10.1200/jco.21.00702.
- 16 Karim MA, Ramezani M, Leroux T, et al. Healthcare costs for medicare patients with hepatocellular carcinoma in the United States[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2023, 21(9): 2327–2337. e9. DOI: 10.1016/j.cgh.2022.11.015.
- 17 Zou Z, Chang D, Liu H, et al. Current updates in machine learning in the prediction of therapeutic outcome of hepatocellular carcinoma: what should we know?[J]. Insights Imaging, 2021, 12(1): 31. DOI: 10.1186/s13244–021–00977–9.
- 18 Shameer K, Johnson KW, Glicksberg BS, et al. Machine learning in cardiovascular medicine: are we there yet?[J]. Heart, 2018, 104(14): 1156–1164. DOI: 10.1136/heartjnl–2017–311198.

收稿日期: 2023 年 07 月 04 日 修回日期: 2023 年 10 月 11 日
本文编辑: 洗静怡 杨燕