

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2021.02.001

我国典型城市药学基础研究实力分析*

陈娟¹, 胡清榆², 张婷¹, 卢岩¹, 严舒¹, 欧阳昭连^{1△}

(1. 中国医学科学院医学信息研究所, 北京 100020; 2. 北京大学医学人文学院, 北京 100191)

摘要:目的 分析我国典型城市的药学基础研究实力。方法 在 Web of Science 数据库中检索药学领域被科学引文索引(SCI)数据库收录的论文,基于论文数量、篇均被引频次、高被引论文数量及高产机构数量,比较全国国内生产总值(GDP)排名前15位城市的基础研究实力。结果 2017年至2019年,我国学者在药学领域267种SCI期刊上共发表科技论文36 953篇,高被引论文149篇(检索日期为2020年4月23日,含合作发文)。全国GDP排名前15位城市中,北京、上海、南京和广州的论文数量均超过3 000篇,杭州、武汉、成都、天津、青岛、郑州和重庆发文量为1 000~1 999篇,深圳、苏州、无锡和宁波等城市发文量均不足1 000篇;各城市的论文篇均被引频次为3.84~4.52,北京和上海的高被引论文较多,分别为22篇和18篇;发文量前50位机构主要集中在上海(6个)、广州(6个)、北京(5个)和南京(5个)。结论 我国药学领域基础研究主要机构和研究成果集中在北京、上海、南京和广州,以北京和上海的高影响力成果最多;杭州、武汉、成都、天津、青岛、郑州和重庆等地也有一定规模的研究产出;而经济相对发达的深圳、苏州、无锡、宁波等地在药学领域缺乏实力较强的研究机构,产出较少。

关键词:文献计量学;药学;基础研究;实力

中图分类号:R95

文献标志码:A

文章编号:1006-4931(2021)02-0001-04

Competitiveness of Pharmaceutical Basic Research in Typical Cities of China

CHEN Juan¹, HU Qingyu², ZHANG Ting¹, LU Yan¹, YAN Shu¹, OUYANG Zhaolian¹

(1. Institute of Medical Information & Library, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China 100020;

2. School of Health Humanities, Peking University Health Science Center, Beijing, China 100191)

Abstract: **Objective** To analyze the competitiveness of pharmaceutical basic research in typical cities of China. **Methods** Pharmaceutical-related scientific papers included by science citation index(SCI) were retrieved from the Web of Science database. The basic research competitiveness of the cities with gross domestic product(GDP) ranking top 15 was compared based on the number of papers, the average citations per paper, the amount of highly-cited papers and the number of productive institutions. **Results** From 2017 to 2019, Chinese scholars published 36 953 scientific papers and 149 highly-cited papers on the 267 SCI journals in the pharmaceutical field(retrieval date: April 23 2020, including cooperative papers). Among the cities with GDP ranking top 15, Beijing, Shanghai, Nanjing and Guangzhou published more than 3 000 papers, respectively, Hangzhou, Wuhan, Chengdu, Tianjin, Qingdao, Zhengzhou and Chongqing published 1 000-1 999 papers, respectively, Shenzhen, Suzhou, Wuxi and Ningbo published less than 1 000 papers. The average citations per paper ranged from 3.84 to 4.52 for all the above-mentioned cities. Beijing(22 papers) and Shanghai(18 papers) had more highly-cited papers. Shanghai(6 institutions), Guangzhou(6 institutions), Beijing(5 institutions) and Nanjing(5 institutions) had more institutions with the number of papers ranking top 50. **Conclusion** In China, the productive institutions and basic research outputs in the pharmaceutical field are concentrated in Beijing, Shanghai, Nanjing and Guangzhou, of which Beijing and Shanghai have the most influential outputs. Hangzhou, Wuhan, Chengdu, Tianjin, Qingdao, Zhengzhou and Chongqing also have a certain scale of research output. However, Shenzhen, Suzhou, Wuxi and Ningbo and other cities with relatively developed economy lack productive research institutions and research output in the pharmaceutical field.

Key words: bibliometrics; pharmacy; basic research; competitiveness

生物医药领域是我国重点发展的战略性新兴产业,近年来,覆盖药品研发、生产、流通全生命周期,旨在促进我国生物医药产业高质量发展的多项新政策陆续出台。2016年,国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》,重点强调推动医药产业科技创新,提高人民健康水平^[1]。2017年,国务院印发《关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见》,鼓励生物医药产品创新^[2]。同年,国务院印发《“十三五”国家药品安全规划》,提出要

鼓励药物研制创新,提升药品质量,建设制药强国^[3-4]。2018年,原国家食品药品监督管理总局加入国际人用药品注册技术协调会(ICH),致力于推动我国药品审批制度改革,促进我国医药产业高质量发展。

根据科技部生物中心《2018年中国生物医药产业园区调研报告》,我国制药产业主要集中于环渤海、长三角和珠三角三大区域,医药产业园区集中在江苏、浙江、山东、辽宁、广东等东部沿海地区,以及安徽、江西、河南

*基金项目:中国工程院咨询研究项目-天津市生物医药创新与产业发展战略研究;中国医学科学院北京协和医学院医学信息研究所/图书馆新冠肺炎疫情专项课题[2020XG012]。

第一作者:陈娟,女,硕士研究生,助理研究员,研究方向为医药科技情报,(电话)010-52328707(电子信箱)trudy_chen@163.com。

△通信作者:欧阳昭连,女,博士研究生,副研究员,研究方向为医药科技情报,(电子信箱)zoeouyang@163.com。

等中部地区^[3]。从近期《中国高技术产业统计年鉴》披露的数据来看,我国制药产业规模以上企业主要分布在山东、江苏、安徽、四川、河南、广东、浙江等省。我国多个地区近几年均极为重视药物领域的创新,形成了自身发展特色,如环渤海地区储备了丰富的高科技资源,长三角地区国际化水平高,珠三角地区小微企业较多,中西部地区也逐渐形成具有特色的产业集群^[5]。

当前,我国不同地区制药产业发展基础差异较大。基础研究是科技创新的源头,可为科技发展提供基础理论支持,从而促进产品创新研发^[6]。《国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见》指出,我国要加强基础科学研究,提升原始创新能力,建设创新型国家和世界科技强国^[7]。加强药学基础研究,既可提升药品创新研发能力,满足人们的健康需求;又可促进制药产业发展,提升国际竞争力。在创新驱动发展战略背景下,了解我国典型城市的基础研究实力,有利于国家从宏观层面有针对性地统筹协调资源分配,也有利于各地了解自身发展现状及与其他地区的差距,确定可行性发展目标。本研究中基于科技论文分析我国不同地区在药学领域的基础研究实力,为相关管理人员和科技工作者提供参考。

1 资料与方法

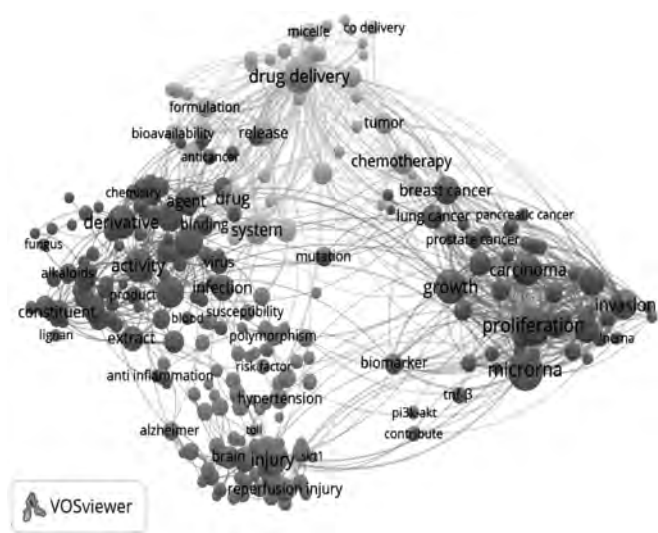
在 Web of Science 数据库中检索我国 2017 年至 2019 年在科学引文索引(SCI)数据库收录的药学类期刊上发表的所有论文(含合作发文),文献类型限定为 Article。药学属 Web of Science 数据库生命科学与生物医学大类下的一个子类,该类别共纳入 267 种期刊(具体期刊列表见 InCites Journal Citation Reports)。

基于上述检索形成论文集,通过高频词聚类分析初步了解中国近 3 年在药学领域的基础研究方向;通过论文数量、篇均被引频次、高被引论文数量和高产机构数量分析典型城市的基础研究实力。篇均被引频次是指每篇论文截至检索日期(2020 年 4 月 23 日)平均被引用的次数,高被引论文是指被引频次在同一领域内排名前 1% 的论文,高产机构在本研究中定义为论文数量排名前 50 位的机构,典型城市选择国内生产总值(GDP)排名前 15 位的城市。

2 结果

2.1 全国概况

2017 年至 2019 年,我国在药学领域 267 种 SCI 期刊上共发表科技论文 36 953 篇,其中高被引论文 149 篇。将上述论文中词频大于 100 且相关系数排名前 60% 的 270 个高频词导入 VOSviewer 软件进行聚类分析,结果显示,我国药学领域的基础研究主要集中在肿瘤药物、药物给药系统、衍生物及活性研究、药物副作用 4 个方向。详见图 1。



注:不同深浅颜色代表不同类别。

图 1 我国药学领域基础研究热点

Note: Colors of different shades represent different categories.

Fig. 1 Basic research hot-spots in the pharmaceutical field in China

2.2 研究产出

论文数量:按论文数量将本研究中选出的 15 个典型城市分为 3 个梯队,其中北京(5 648 篇)、上海(4 442 篇)、南京(3 577 篇)和广州(3 446 篇)属于第一梯队,论文数量均超过 3 000 篇,远超 15 个城市的平均水平(1 897 篇),该 4 个城市的论文数量全国占比均超过或接近 10%,在全国药学基础研究中占比较重。杭州、武汉、成都、天津、青岛、郑州和重庆属于第二梯队,发文量为 1 000 ~ 1 999 篇。深圳、苏州、无锡、宁波等城市虽经济较发达,但药学基础研究产出很少,尤其是深圳和苏州两地,其 GDP 水平在全国分别排第 3 位和第 6 位,但近 3 年的论文数量均不足 1 000 篇。详见表 1。

论文质量:15 个典型城市近 3 年发表的药学 SCI 论文的篇均被引频次为 3.84 ~ 4.52 次,均值为 4.13 次,各城市间差异较小。北京和上海高被引论文数量较多,分别达 22 篇和 18 篇,但在各自城市发表的药学 SCI 论文中的占比均不足 0.50%,与全球高被引论文平均占比(1%)差距较大。除北京、上海外,同处于第一梯队的南京和广州的高被引论文比例均不足 0.30%。详见表 1。

2.3 研究机构

论文数量排名前 50 位的机构主要集中在上海(6 个)、广州(6 个)、北京(5 个)和南京(5 个)。此外,沈阳、武汉、西安、天津分别有 2 个机构进入前 50 位。全国药学 SCI 论文数量排名前 5 位的机构分别是中国药科大学(南京)、上海交通大学(上海)、中山大学(广州)、沈阳药科大学(沈阳)和复旦大学(上海),上述机构的论文数量均超过 1 000 篇。详见表 2。

表 1 我国典型城市在药学领域的 SCI 论文比较
Tab. 1 Comparison of SCI papers in the pharmaceutical field in typical cities in China

城市	2019 年 GDP		全部论文			篇均被引频次(次)	高被引论文	
	绝对值(亿元)	排名	数量(篇)	占全国之比(%)	梯队		数量(篇)	占该市论文数之比(%)
北京	35 371.30	2	5 648	15.28	1	3.91	22	0.39
上海	38 155.32	1	4 442	12.02	1	4.21	18	0.41
南京	14 030.15	11	3 577	9.68	1	4.52	10	0.28
广州	23 628.60	4	3 446	9.33	1	4.08	8	0.23
杭州	15 373.00	9	1 712	4.63	2	4.07	10	0.58
武汉	16 233.21	8	1 702	4.61	2	4.10	9	0.53
成都	17 012.65	7	1 403	3.80	2	4.32	15	1.07
天津	14 104.28	10	1 226	3.32	2	4.08	2	0.16
青岛	11 741.31	14	1 066	2.88	2	3.84	3	0.28
郑州	11 589.70	15	1 019	2.76	2	3.91	6	0.59
重庆	23 605.77	5	1 018	2.75	2	4.26	6	0.59
深圳	26 927.09	3	857	2.32	3	4.04	6	0.70
苏州	19 235.80	6	701	1.90	3	4.52	2	0.29
无锡	11 852.32	13	345	0.93	3	4.01	0	0.00
宁波	11 985.10	12	286	0.77	3	4.02	4	1.40
均值			1 897			4.13	8	0.50

3 讨论

我国制药行业经过 10 多年的高速发展,逐步形成了长三角、珠三角、京津冀三大产业集群,东北地区和中西部地区也有一些城市逐渐形成聚集效应,整个行业呈现欣欣向荣之势^[8-9]。然而,高新技术产业持续发展所依赖的是基础研究长期积累,医药领域的创新尤其依赖于基础研究突破^[7,10]。我国不同地区的药学基础研究实力参差不齐,各地亟需基于自身实际情况制订有针对性的发展策略。

北京、上海、南京、广州 4 个城市拥有众多高等院校和科研院所,从事药学基础研究的机构和人才众多,因此基础研究成果产出相对较多,药学基础研究已初具规模,属药学基础研究实力较强的城市。然而,上述 4 个城市的高被引论文数量占比均未达到全球平均水平(1%),高影响力成果相对较少,这是我国医药领域基础研究普遍存在的问题^[11]。建议这类城市加快推进机构和人才评价体系改革,引导提升研究成果质量,促进更多高质量成果及顶尖科研成果产出。此外,上述城市还可利用基础研究规模优势,加快推进基础研究成果转化。产学研医协同发展对于促进制药行业发展至关重要^[12]。上述城市拥有众多高校、科研院所、医院及产业园区,在基础研究、技术开发、临床转化和产业发展整个创新链条上积累了丰富的科技资源,构建集各方为一体的转化平台将有利于基础研究成果转化,带动当地甚至全国医药产业发展^[13]。

杭州、武汉、成都、天津、青岛、郑州、重庆等城市均拥有一些实力较强的高校、科研院所和医药企业,药学

基础研究实力处于中等水平,制药产业发展也处于中等水平。这类城市可以同步推进药学基础研究规模扩大、质量提升及应用转化,同时可以整合当地特色资源,打造具有地区特色的生物医药产业集群,带动周边城市发展。

深圳和苏州的 GDP 分别排全国第 3 位和第 6 位,但是在药学领域的基础研究成果却较少,主要是因为这两个城市的高校和科研院所少。但深圳和苏州均在促进制药产业创新链条末端环节发力,打造了全国知名的深圳市生物医药创新产业园和苏州生物医药产业园,并给予相应政策支持^[14-15]。以苏州为例,苏州生物医药产业规模超千亿元,是国内首屈一指的医药产业聚集区。这些成就得益于应用转化环节发展较好,但产业链缺失的问题仍较突出,基础研究可能成为制约这 2 个城市进一步发展的关键环节。对于这类城市,建议加强本地药学基础研究投入,大力培养或引进基础研究人才,甚至可以鼓励国内外优质高校在苏州设立专业药学院。此外,还可加强与药学基础研究实力较强的北京、上海、南京、广州等城市合作,引导其基础研究成果在本地转化,从而推动当地制药产业创新发展。

综上所述,我国药学领域基础研究主要机构和研究成果集中在北京、上海、南京和广州,以北京和上海的高影响力成果最多,杭州、武汉、成都、天津、青岛、郑州、重庆等地也有一定规模的研究产出,而经济相对发达的深圳、苏州、无锡、宁波等地在药学领域缺乏实力较强的研究机构,产出较少。建议基础研究实力较强的城市应重视研究质量提升和成果应用转化,进一步加强对其他地

表 2 我国药学领域 SCI 论文数量排名前 50 位的机构分布

Tab. 2 Distribution of institutions with the number of SCI - papers ranking top 50 in the pharmaceutical field in China

城市	机构	文献数量(篇)	排名	篇均被引频次	高被引论文数量(篇)	城市	机构	文献数量(篇)	排名	篇均被引频次	高被引论文数量(篇)
上海	上海交通大学	1083	2	4.18	3	西安	西安交通大学	702	16	4.18	4
	复旦大学	1041	5	4.07	2		中国人民解放军空军军医大学	270	50	4.34	0
	中国科学院上海药物研究所	611	20	4.20	3	天津	天津医科大学	328	40	4.13	1
	上海中医药大学	515	24	4.04	3		天津中医药大学	277	47	3.84	0
	中国人民解放军第二军医大学	446	29	4.25	1	济南	山东大学	988	6	4.31	5
	同济大学	343	39	4.31	0	杭州	浙江大学	974	7	3.99	2
广州	中山大学	1066	3	4.41	5	长春	吉林大学	763	12	4.36	3
	南方医科大学	611	20	4.10	1	成都	四川大学	751	13	4.76	7
	暨南大学	601	22	4.04	1	郑州	郑州大学	752	13	4.28	5
	广州中医药大学	452	28	4.36	0	温州	温州医科大学	749	15	4.29	0
	广州医科大学	385	35	4.31	0	长沙	中南大学	698	17	4.07	5
	广东药科大学	276	48	4.31	1	苏州	苏州大学	538	23	4.67	2
北京	中国科学院大学	917	8	3.92	2	青岛	青岛大学	507	25	4.04	2
	北京大学	909	9	3.78	3	泰安	山东第一医科大学	463	27	4.03	3
	首都医科大学	814	11	3.69	6	合肥	安徽医科大学	423	31	4.23	2
	中国医学科学院药物研究所	394	34	4.24	1	重庆	重庆医科大学	398	33	4.61	4
	北京中医药大学	359	38	4.16	2	大连	大连医科大学	379	36	5.30	1
南京	中国药科大学	1329	1	4.68	2	哈尔滨	哈尔滨医科大学	361	37	4.45	2
	南京医科大学	879	10	4.76	6	兰州	兰州大学	320	41	3.49	0
	南京中医药大学	647	19	4.71	1	南昌	南昌大学	313	43	3.72	0
	南京大学	416	32	5.08	0	昆明	中国科学院昆明植物研究所	297	44	3.42	0
	东南大学	314	42	4.61	1	徐州	徐州医学院	293	45	4.70	2
沈阳	沈阳药科大学	1065	4	4.08	2	南通	南通大学	284	46	5.82	2
	中国医科大学	434	30	4.39	5	石家庄	河北医科大学	273	49	3.69	0
武汉	华中科技大学	662	18	4.15	3	福州	福建医科大学	269	50	3.14	1
	武汉大学	491	26	4.24	3						

区的带动效应;基础研究实力较弱的城市大力引进人才,扩大研究规模,同时加强与研究实力较强城市间的跨地区合作,承接更多高质量研究成果的应用转化。

参考文献

- [1] 中共中央,国务院.“健康中国 2030”规划纲要[EB/OL]. (2016-11-20)[2020-06-25]. http://www.gov.cn/gongbao/2016-11/20/content_5133024.htm.
- [2] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见[J]. 中国食品药品监管, 2017(10):9-13.
- [3] 濮润,董丽娟,唐尚锋,等. 我国区域生物医药产业分工研究[J]. 医药导报,2019,38(10):1376-1378.
- [4] 栗征. 国务院印发“十三五”国家药品安全规划[J]. 中医药管理杂志,2017,25(4):118.
- [5] 林巧,王晓梅,何微,等. 全球生物技术产业集群建设情况综述[J]. 全球科技经济瞭望,2020,35(2):26-31.
- [6] 王鑫,周立华. 从社会需求看基础科学研究关键领域[J]. 中国科学院院刊,2019,34(5):542-551.
- [7] 国务院. 关于全面加强基础科学研究的若干意见[Z]. 2018-01-31.

- [8] 李秀梅,杨培龙. 我国生物制药产业的发展现状及优势[J]. 中国药业,2016,25(18):8-11.
- [9] 邱家学,吴超,孟奇,等. 我国医药制造产业结构相似性研究[J]. 中国药业,2013,22(18):7-9.
- [10] BHOGAL N, BALLS M. Translation of new technologies: from basic research to drug discovery and development[J]. Curr Drug Discov Technol, 2008, 5(3): 250-262.
- [11] 付磊,尹岭,朱曼璐,等. 我国基础与临床医学创新体系建设研究[J]. 中国工程科学,2017,19(2):72-78.
- [12] 王捷,韦锦斌,苏志恒,等. 产学研合作机制下校办药企发展对策思考[J]. 中国药业,2015,24(12):7-10.
- [13] 李向阳,刘小平. 我国医药产业技术创新与基础研究关系的专利计量分析[J]. 现代情报,2015,35(12):111-118.
- [14] 苏州市人民政府. 苏州市人民政府办公室印发关于加快推进苏州市生物医药产业高质量发展的若干措施的通知[Z]. 2019-04-16.
- [15] 深圳市发展和改革委员会. 深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市促进生物医药产业集聚发展若干措施的通知[EB/OL]. (2020-05-07)[2020-07-23]. http://fgw.sz.gov.cn/zwgk/zcfg/tzhdkg/content/post_7313506.html.

(收稿日期:2020-07-23)