

基于合作发明专利的我国生物医药领域研发合作现状分析^Δ

江胜强^{1*}, 田培培², 沙子墨³, 孙晓变⁴, 李 歆^{2,4#} (1.南京医科大学科技处, 南京 211166; 2.南京医科大学药学院, 南京 211166; 3.南京医科大学第四临床医学院, 南京 211166; 4.南京医科大学医政学院, 南京 211166)

中图分类号 R956; F062.9 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)31-4334-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.31.04

摘要 目的:为促进我国生物医药领域研发合作提出建议。方法:从专利数据库中检索2000—2015年生物医药领域全部合作发明专利的信息,收集年份、专利名称、申请号、申请人、专利地址等信息,并进行描述性统计分析。结果:生物医药领域合作发明专利数量呈逐年上升趋势,2015年的合作发明专利数量大约是2000年的9倍;合作发明专利主要来自北京、上海、广东,占49.1%;数量排名前15位的申请人共拥有983件合作发明专利,占全部合作专利数的8.9%,其中7位为企业申请人;在2014年国内生产总值排名前10位的城市所申请的合作发明专利中,企业、科研机构(包括医院)和高校之间共同申请的发明专利占全部专利数的56.2%。结论:我国生物医药研发合作主要集中于少数发达省份和城市,合作发明专利的集中度不高;研发合作主要以企业为主导,医院参与度较低。政府应建立全国性的生物医药信息共享平台,加强大型医药企业研发合作的意识,鼓励医院积极参与生物医药研发合作活动。

关键词 研发合作;合作发明专利;生物医药;描述性统计

Status Quo Analysis on R&D Cooperation in Biomedical Field in China Based on Invention Co-patent

JIANG Shengqiang¹, TIAN Peipei², SHA Zimo³, SUN Xiaoluan⁴, LI Xin^{2,4} (1.Division of Science and Technology, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China; 2.School of Pharmacy, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China; 3.The Fourth School of Clinical Medicine, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China; 4.School of Health Policy and Management, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To put forward relevant suggestions for promoting the R&D cooperation in biomedical field in China. METHODS: Information of all invention co-patents in biomedical fields during 2000-2015 in patent database was collected, including year, patent name, application number, applicant, patent address, etc., and descriptive statistical analysis was conducted. RESULTS: The number of invention co-patents in biomedical fields had been increasing year by year, and the number of invention co-patents in 2015 was about 9 times than that in 2000. Invention co-patents mainly came from Beijing, Shanghai and Guangdong,

act/foodanddrugadministrationamendmentsactof2007/default.htm.

- [6] 刘平羽.国外药品上市后再评价制度简介[J].上海医药, 2004, 25(5):208-210.
- [7] 孙新欣.美国新药上市后定期汇总报告的研究[J].上海医药, 2013, 34(21):44-47.
- [8] 任经天, 吴晔, 程鲁榕.美国药品上市后研究承诺简介[J].药物流行病学杂志, 2005, 14(2):97-100.
- [9] 奚晓云, 李国芬.美国、欧盟和日本药物警戒法规体系简介[J].药物流行病学杂志, 2010, 19(10):587-591.
- [10] 郭晓昕, 杜晓曦.药品风险信号的发现与上市后研究[J].中国临床药理学杂志, 2011, 27(8):634-641.
- [11] 董铎, 刘翠丽.美国药品生产企业上市后监测制度研究及

启示[J].中国药物警戒, 2013, 10(8):456-459, 463.

- [12] FDA. Procedures and responsibilities for developing post-marketing requirements and commitments[EB/OL]. [2016-11-10]. <http://101.96.10.43/www.fda.gov/downloads/aboooutfda/centersoffices/officeofmedicalproductsandtobacco/cder/manualofpoliciesprocedures/ucm120877>.
- [13] FDA. Postmarketing requirements and commitments: frequently asked questions (FAQ) [EB/OL]. [2016-11-08]. <http://www.fda.gov/drugs/guidancecomplianceregulatory-information/post-marketingphaseivcommitments/ucm-070766.htm>.
- [14] FDA. Notice to industry: postmarketing requirements-postmarketing studies and clinical trials[EB/OL]. [2016-11-08]. <http://www.fda.gov/drugs/guidancecomplianceregulatoryinformation/ucm292758.htm>.
- [15] 单爱莲, 蒋玉凤.新药IV期临床试验与药品上市后再评价的异同点以及存在的问题[J].中国临床药理学杂志, 2014, 30(5):387-390, 396.

^Δ 基金项目:江苏省教育厅高校哲学社会科学研究基金项目(No.2017SJB0278);南京医科大学哲学社会科学专项项目(No.2013NJZS10)

* 讲师, 博士研究生。研究方向:医药科技管理。电话:025-86869218。E-mail: Jiangshengqiang@126.com

通信作者:副教授, 博士。研究方向:药事与医药科技管理。电话:025-86868477。E-mail: xinli@njmu.edu.cn

(收稿日期:2017-01-20 修回日期:2017-08-14)

(编辑:刘明伟)

accounting for 49.1%. The top 15 applicants had 983 invention co-patents in total, accounting for 8.9% of the total number of co-patents, 7 of which were enterprises. And in the invention co-patents applied by the top 10 cities for GDP ranking in 2014, invention co-patents applied by enterprises, scientific research institutions (include hospitals) and universities accounted for 56.2% of all patents. CONCLUSIONS: The R&D cooperation in biomedical fields has mainly focused on a few developed provinces and cities, with low concentration of invention co-patents; the R&D cooperation is mainly led by enterprises, and hospitals have low participation. The government should establish national biomedical information sharing platform, raise the R&D cooperation awareness of large-scale pharmaceutical enterprises and encourage hospitals to actively participate in R&D cooperation activities in biomedicine fields.

KEYWORDS R&D cooperation; Invention co-patent; Biomedicine; Descriptive statistical

合作是当今世界技术创新的一种重要方式, Freeman C^[1]总结了20世纪70年代以来有关成功创新源泉的实证研究,强调企业与用户的合作和外部专业知识来源的重要性。以探索生命奥秘和解决疾病难题为目标的生物医药研究更需要多学科共同参与。国内外研究证实,研发合作是提高生物医药领域的研究水平、实现优势互补,甚至开拓全新研究领域的重要途径^[2]。

专利囊括了某一领域最新和最准确的技术信息,对于海量零散的专利信息,按照一定的指标进行整合分析,可以获得该领域内专利申请者的活动特征等深层次信息^[3]。发明专利是生物医药研究成果的最重要表现形式之一,以合适的评价指标对发明专利进行定量分析、总结规律、提出合理的政策建议,有助于提升该领域科技创新水平。而合作专利是衡量研发合作与产出最直接有效的指标^[4]。生物医药研发合作行为,可以通过联合申请的发明专利(即合作发明专利)体现。本文通过统计我国生物医药领域内的合作发明专利信息,分析专利信息存在的问题及原因,提出提高生物医药研发合作水平的政策建议,为推动我国生物医药产业提高创新能力和研发水平提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

专利信息来自于中国知网医药卫生科技数据库,该数据库信息则来源于国家知识产权局专利数据服务平台。

1.1.1 纳入标准 纳入2000—2015年中国知网医药卫生科技数据库内所有生物医药领域联名申请的合作专利。提取组织与组织之间合作申请的专利信息,包括年份、专利名称、专利申请人、专利地址、专利简介等^[5]。

1.1.2 排除标准 (1)自然人作为共同申请人的专利;(2)国外机构在华联合申请的专利。

1.2 数据收集与处理

对符合纳入标准的信息进行统计分析。描述合作发明专利申请数量的变化趋势;分析合作发明专利在全国31个省(市、区)的分布状况以及合作发明专利数量;统计申请人信息,对排名前15位的合作发明专利申请人进行排序;将申请人分为科研机构、企业、高校和医院,以国内生产总值(GDP)排名前10位的城市申请的合作发明专利为研究对象,分类统计其共同申请人状况,计

量分析各种类型的申请人之间的合作关系。数据录入和描述性统计分析采用Excel 2010软件进行。

2 结果

2.1 生物医药合作发明专利趋势

2000—2015年生物医药合作发明专利数量趋势图见图1。



图1 2000—2015年生物医药合作发明专利数量趋势

Fig 1 Number tendency of invention co-patents in biomedical fields during 2000-2015

由图1可知,2000—2015年合作发明专利的申请数量在总体上呈上升趋势,其中2003—2006年出现了高速增长;2007年出现小幅下降,而后2013—2015年增长的幅度较大;2005年之后生物医药合作发明专利数量保持每年500件以上;2015年合作发明专利的数量几乎是2000年的9倍。

2.2 生物医药合作发明专利的地区分布

2000—2015年,我国生物医药领域的合作发明专利数量排名前6位的省、市为北京、上海、广东、江苏、浙江和山东,其合作发明专利数量占到全国总量的72.4%。其中北京合作发明数量为991件、上海为812件、广东为684件,3个地区之和占全国总量的49.1%。四川、贵州、陕西、甘肃、西藏、新疆等6个中西部地区的合作发明专利数量仅占全国总量的6.0%。

2.3 生物医药合作发明专利主要申请人构成

2000—2015年排名前15位的生物医药领域合作发明专利申请人统计结果见表1。

由表1可知,2000—2015年排名前15位的生物医药领域合作发明专利申请人分布较为分散,前15位申请人总共拥有983件合作发明专利,加起来不到总量的10.0%;其中有7个为企业,6个为高校,2个为科研机构。清华大学与企业合作最为紧密,在144件合作发明

表1 2000—2015年排名前15位的生物医药领域合作发明专利申请人信息统计结果

Tab 1 Statistics result of the top 15 applicants for invention co-patents in biomedical fields during 2000-2015

排名	专利申请人	合作发明专利申请件数	占全部合作发明专利总数比例, %
1	清华大学	144	1.3
2	中国科学院上海药物研究所	103	0.9
3	上海复星医药(集团)股份有限公司	76	0.7
4	复旦大学	75	0.7
5	上海医药工业研究院	60	0.6
6	海尔集团公司	60	0.6
6	北京奥萨医药研究中心有限公司	60	0.6
8	福建恒安集团有限公司	59	0.5
9	浙江大学	57	0.5
10	上海交通大学	54	0.5
10	深圳市前海安测信息技术有限公司	48	0.4
12	深圳奥萨医药有限公司	48	0.4
13	华南理工大学	47	0.4
13	杭州赛利药物研究所有限公司	47	0.4
15	中国药科大学	45	0.4
合计		983	8.9

专利中,与企业合作申请的专利达到131件,与其他高校和科研机构合作申请的专利有7件,与医院合作申请的专利有6件。在6个高校专利申请人中,有5个同时为“985”和“211”工程高校,表明其科研能力在全国处于较高水平。7个企业人申请中,有5个是医药企业,但是产值规模均不高。2个科研机构申请人均来自上海,说明生物医药研发合作多在经济发达地区的高水平科研机构、高校以及企业之间。

2.4 2014年GDP排名前10位的城市的生物医药领域合作发明专利申请人构成

笔者选取了2014年我国GDP排名前10位的城市^[6],以其在2000—2015年期间申请的生物医药合作发明专利为研究对象,对合作专利申请人构成进行分类统计,结果见表2(表中科研机构包括医院、医药科研单位、药物研究院等)。

由表2可知,10个城市中,企业与企业联合申请的发明专利数最多,为1644件;其次是企业与科研机构,共736件;企业与高校排名第3位,共666件。医院作为科研机构之一,是医药科技创新中重要的研发主体之一。为了深入分析医院在合作研发中的作用,笔者分类统计了2014年GDP排名前10位城市申请的合作专利中涉及医院申请人的专利,结果见表3。

由表3可知,10个城市中有医院参与的合作发明专利总数为481件,占整个合作发明专利的12.8%。医院与企业间合作频次最高,占43.5%;其次是医院与高校的合作,占31.6%;医院与其他科研机构合作占23.7%;而医院与医院间合作频次非常低,总共只有6件,占1.2%。

3 讨论

3.1 生物医药研发合作趋势

表2 2014年GDP排名前10位的城市2000—2015年生物医药合作发明专利申请人分布[件(%)]

Tab 2 Distribution of cooperation relationship in applicants for biomedicine invention co-patents during 2000-2015 in the top 10 cities for GDP ranking in 2014 [item(%)]

地区	企业与企业	企业与科研机构	企业与高校	高校与科研机构	科研机构与科研机构	高校与高校	合计
上海	283(31.0)	248(27.2)	165(18.1)	142(15.6)	66(7.2)	8(0.9)	912
北京	451(43.1)	232(22.2)	205(19.6)	126(12.0)	28(2.7)	4(0.4)	1046
广州	86(24.1)	57(16.0)	81(22.7)	71(19.9)	50(14.0)	12(3.4)	357
深圳	291(78.9)	34(9.2)	18(4.9)	16(4.3)	5(1.4)	5(1.4)	369
天津	71(46.1)	34(22.1)	14(9.1)	15(9.7)	18(11.7)	2(1.3)	154
重庆	53(41.7)	20(15.7)	18(14.2)	19(15.0)	12(9.4)	5(4.0)	127
苏州	91(65.0)	10(7.1)	29(20.7)	5(3.6)	4(2.9)	1(0.7)	140
武汉	88(53.0)	12(7.2)	45(27.1)	17(10.2)	3(1.8)	1(0.7)	166
成都	37(22.2)	65(38.9)	30(18.0)	12(7.2)	14(8.4)	9(5.3)	167
杭州	193(61.7)	24(7.7)	61(19.5)	19(6.1)	8(2.5)	8(2.5)	313
合计	1644(43.8)	736(19.6)	666(17.8)	442(11.8)	208(5.5)	55(1.5)	3751

表3 2014年GDP排名前10位的城市2000—2015年生物医药合作发明专利医院申请人分布[件(%)]

Tab 3 Distribution of cooperation relationship in the hospital applicants for biomedicine invention co-patents during 2000-2015 in the top 10 cities for GDP ranking in 2014 [item(%)]

地区	医院与企业	医院与高校	医院与其他科研机构	医院与医院	合计
上海	69(46.3)	43(28.9)	37(24.8)	0	149
北京	60(51.3)	45(38.5)	12(10.2)	0	117
广州	22(28.9)	23(30.3)	31(40.8)	0	76
深圳	1(11.1)	5(55.6)	3(33.3)	0	9
天津	3(16.7)	8(44.5)	6(33.4)	1(5.4)	18
重庆	12(46.2)	5(19.2)	8(30.8)	1(3.8)	26
苏州	2(33.3)	2(33.3)	1(16.7)	1(16.7)	6
武汉	4(36.4)	7(63.6)	0	0	11
成都	30(62.5)	4(8.3)	13(27.1)	1(2.1)	48
杭州	6(28.6)	10(47.6)	3(14.3)	2(9.5)	21
合计	209(43.5)	152(31.6)	114(23.7)	6(1.2)	481

2000—2015年间生物医药领域的合作发明专利逐年增长,表明生物医药创新主体越来越重视合作在科技创新中的作用。因为合作与资源共享的加强,能够帮助生物医药研发主体获取所必需的人力和物力等资源,有利于解决独立单位难以突破的难题,加快生物医药领域发明和创造的速度。

3.2 生物医药合作发明专利地区分布

研究发现,我国生物医药研发合作主要集中于北京、上海和广东等少数发达地区,呈现出区域性较强且不均衡的特点。先前的研究显示,区域位置阻碍了我国的跨区域研究合作,研发合作集中程度最高的是北京、上海和广东3个地区^[7]。可能的原因是经济发达地区更容易吸引高水平的人才和丰富的研发资金,研发主体获得合作的机会较多;且此类地区拥有高水平的科研机构和高校,科研力量较强;另外,我国东部沿海地区基础设施发达、交通便利,更利于相互之间的沟通与交流。

3.3 生物医药合作发明专利主要申请人构成

排名前15位的生物医药合作发明专利申请人拥有的合作发明专利数量占总量的比例较低,说明合作发明专利的集中度不高。这可能与我国医药产业集中度较低有关^[8],生物医药创新主体的规模普遍偏小,研发合作频率有限。排名前15位的企业申请人中,除海尔集团公司(青岛海尔药业有限公司隶属于海尔集团公司,并以后者名义申请专利)和福建恒安集团有限公司外,产值规模均较小,说明大型医药企业研发合作活动的频率较低。前15位合作发明专利申请人主要来自东部沿海地区的高校、科研机构和医药企业,且高校多选择医药企业作为自己的合作创新伙伴,科研机构占的比例较小,缺少医院申请人,说明生物医药研发合作主要以“产学研”合作为主,医院作为合作发明专利申请人显得并不活跃。

3.4 GDP排名前10位的城市的生物医药合作发明专利申请人构成

研究发现,2014年GDP排名前10位的城市的企业之间、企业与高校以及企业与科研机构之间研发合作的频率所占比例较高,而高校与科研机构、科研机构与科研机构以及高校与高校之间等“研研之间”的研发合作所占比例较低。这一结果说明企业在合作研发中发挥了主导作用。生物医药企业是科技创新的主体,通过与高校、科研机构的研发合作,可获取必要的资源,降低研发失败的风险;高校和科研机构则提供技术支持,可快速实现科研成果的产业化,他们之间的合作对于生物医药发展起到重要的作用^[9]。而“研研之间”的合作不活跃的可能原因是双方之间的成果转移和流动缺少科研成果商业化的动力,缺乏主动寻求合作的积极性。

医院参与的合作发明专利仅占有合作发明专利的12.8%左右,说明医院在研发合作中的参与度并不高。其中,医院与企业、医院与高校、医院与其他科研机构之间的合作频率较高,可能的原因为医院是生物医药研发成果付诸实践的关键平台,新药研发过程中的临床试验离不开医院的支持,不管是企业、高校还是科研机构,其研发活动必然要以医院为临床试验场所进行。

4 建议

4.1 建立全国性的生物医药信息分享平台

从本文研究的生物医药合作发明专利地区分布来看,区域间技术、经济发展不平衡等因素影响了跨省生物医药研发合作。为了消除阻力因素,相关部门可加强技术网络建设^[10],便于西部地区通过网络等途径充分利用东部智力资源,如建立全国性的生物医药技术信息平台,促进不同地区间资源的共享,促进人才资源跨区域的合理流动。

4.2 加强大型医药企业研发合作意识

本研究对生物医药合作发明专利主要申请人构成分析发现,大型医药企业研发合作的参与度并不高。建议加强大型医药企业与高校的研发合作,使高校、科研机

构等的科技创新活动紧跟大型医药企业的需求;鼓励企业与科研院所间共建平台,引导大型企业提高“产学研”合作意识,促进我国生物医药创新水平的提高。

4.3 鼓励医院积极参与生物医药研发合作活动

医院在生物医药创新领域的作用至关重要,然而由GDP排名前10位的城市的生物医药合作发明专利主要申请人构成分析发现,医院参与研发合作的频率较低,且医院与医院之间的合作非常少。在以疾病为研究对象的生物医学研究方面,医院是发现问题、提出问题的最前沿,在生物医药研究中发挥着极其重要的作用;临床医学研究也离不开物理、化学、工程技术等学科的支持,故医院需要与其他研究机构协同攻关。因此,有关政府部门应打破医院参与企业、高校和其他科研机构研发活动的瓶颈和障碍,鼓励建立医院间研发合作的战略联盟,通过医院之间的交流沟通,分享经验与技术,共同探讨疑难疾病防治的方法,鼓励创新活动的持续进行。

综上所述,我国生物医药研发合作受到区域发展水平不平衡的影响,研发合作主要在高校、企业和科研机构之间开展;大型医药企业参与度不高,医院作为合作发明专利申请人显得并不活跃。相关部门应建立全国性的生物医药技术信息平台,加强医院间合作战略联盟,增强大型医药企业研发合作以及“产学研”合作的意识,促进生物医药产业研发水平的提高。

参考文献

- [1] Freeman C. Networks of innovators: a synthesis of research issues[J]. *Res Policy*, 1991, 20(5): 499-514.
- [2] 刘小鹏,姜雪.基于论文被引频次的中国医院科研合作状况分析[J]. *科技管理研究*, 2013, 33(7): 60-64.
- [3] 唐炜,刘细文.专利分析法及其在企业竞争对手分析中的应用[J]. *现代情报*, 2005, 25(9): 179-183.
- [4] 温芳芳.基于专利文献计量的我国校企科研合作现状分析[J]. *情报杂志*, 2014, 33(12): 71-76.
- [5] Hong W. Decline of the center: the decentralizing process of knowledge transfer of Chinese universities from 1985 to 2004[J]. *Res Policy*, 2008, 37(4): 580-595.
- [6] 陈小龙.中国城市统计年鉴[M].北京:中国统计出版社, 2014: 97-103.
- [7] Scherngell T, Hu Y. Collaborative knowledge production in China: regional evidence from a gravity model approach [J]. *Reg Stud*, 2011, 45(6): 755-772.
- [8] 席晓宇,朱玄,褚淑贞.基于空间计量的生物医药产业集聚影响因素研究[J]. *中国药房*, 2015, 26(1): 5-8.
- [9] 仪德刚,齐中英,赵新力.企业提升核心竞争力的重要手段:技术路线图[J]. *科技管理研究*, 2007, 27(1): 98-100.
- [10] Zhu D, Porter AL. Automated extraction and visualization of information for technological intelligence and forest[J]. *Technol Forecast Soc*, 2002, 69(5): 495-506.

(收稿日期:2017-03-17 修回日期:2017-09-13)

(编辑:刘明伟)