

基于专利申请视角的我国医药企业创新投入产出分析[△]

杨舒杰*, 武志昂[#](沈阳药科大学工商管理学院, 沈阳 110016)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)02-0129-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.02.01

摘要 目的:为我国医药企业优化资源配置和精准投入提供依据。方法:检索中国知识产权网中我国医药行业发明专利申请数量,分析我国医药行业专利申请主体的现状及结构。运用SPSS 23.0软件对我国医药企业发明专利申请数量与其研发经费投入情况及主营业务收入进行投入产出的相关性分析。结果:我国医药行业发明专利申请量逐年递增,2000—2015年在我国申请医药领域发明专利的国内申请主体共申请发明专利225 861件,国外申请主体共申请发明专利43 149件;国内申请主体的职务发明比例仅为49.94%,国外申请主体的职务发明比例为96.79%。我国医药企业研发经费投入与其发明专利申请数量之间呈正相关,表明我国医药行业的研发投入有利于促进发明专利的申请;医药企业主营业务收入与医药企业发明专利申请数量亦呈正相关,表明医药企业发明专利申请数量的增加有效扩大了医药行业的经济规模。结论:我国医药行业发明专利主体的结构与国外相比亟待调整,医药企业尚未成为发明专利的主要申请主体;医药企业持续的研发经费投入有效促进了发明专利的申请,扩大了医药行业的经济规模。

关键词 发明专利;专利申请;医药企业;投入产出;研发

Analysis on Innovation Input-output in China's Pharmaceutical Enterprises from the Perspective of Patent Application

YANG Shujie, WU Zhi'ang (School of Business Administration, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang 110016, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for optimizing resource allocation and precise investment of China's pharmaceutical industry. METHODS: The number of invention patent applications in China's pharmaceutical industry was searched from China Intellectual Property Network, and the status quo and structure of patent applications in China's pharmaceutical industry were analyzed. SPSS 23.0 software was used to analyze the input-output correlation of the number of invention patent applications with R&D investment and main business income of pharmaceutical enterprises in China. RESULTS: The number of invention patent applications in China's pharmaceutical industry increased year by year. From 2000 to 2015, 225 861 invention patents had been applied by domestic applicants and 43 149 invention patents had been applied by foreign applicants in China; only 49.94% domestic applicants applied for professional invention, while 96.79% of foreign applicants applied for professional invention. There was a positive correlation between the R&D expenditure of pharmaceutical enterprises and the number of invention patent applications, which indicated that the R&D investment of pharmaceutical industry in China was beneficial to the invention patent applications. The number of invention patent applications of pharmaceutical enterprises was also positively correlated with the main business income, indicating that the increase of invention patent applications of pharmaceutical enterprises also effectively expanded the economic scale of pharmaceutical industry. CONCLUSIONS: Compared with foreign countries, the structure of patent applicants in domestic pharmaceutical industry needs to be adjusted urgently. Pharmaceutical enterprises have not yet become the main applicants. The continuous R&D investment of pharmaceutical enterprises effectively promotes the application of invention patent, expanded the economic scale of the pharmaceutical industry.

KEYWORDS Invention patent; Patent application; Pharmaceutical enterprise; Input-output; R&D

当前我国医药行业正处于由仿制药生产为主向“仿创结合”转变的新时期,提高医药行业技术创新能力,将

有助于调整医药行业结构,增强我国医药行业的国际竞争力和可持续发展能力^[1]。根据技术创新理论,医药企业发展技术创新活动有利于增强其市场竞争优势。专利作为一种创造性智力成果,是新产品、新工艺的核心技术,是技术创新活动产出的一种表现形式。随着医药企业研发经费的不断投入,将会有新的技术创新成果不断涌现,而这些成果的规模可以通过专利申请数量的变

[△] 基金项目:中国食品药品国际交流中心课题(No.2017-0-4-093)

* 副教授,博士研究生。研究方向:医药技术创新。E-mail: ysj1973@163.com

[#] 通信作者:教授,博士生导师。研究方向:药事管理。电话: 024-23986543。E-mail: wuerla501@126.com

化进行度量。在外部竞争环境相似的情况下,发明专利的申请情况能够在一定程度上反映专利主体的竞争力和技术创新能力^[2]。基于此,本研究通过分析我国近年来医药企业专利申请数据,从而分析我国医药行业的技术创新活动投入产出情况,旨在为医药行业优化资源配置和精准投入提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

发明专利相较于实用新型、外观设计,更具有技术含量,市场经济效益也具有更明显的优势^[3]。因此,评价某一行业技术创新能力,发明专利是最优的可量化指标^[4]。为此,本研究选择发明专利代表医药行业的各类技术创新成果。以中国知识产权网(<http://search.cnipr.com>)作为数据源,按照国际专利分类法(International Patent Classification, 简称IPC分类)检索医药行业A61K领域的发明专利数据(注:依据世界知识产权组织的行业分类标准^[5],医药行业所属的IPC分类是A61K),统计区间为1985—2015年,收集数据截止时间为2019年3月30日。医药企业的研发经费支出、主营业务收入数据来源于中国高新技术产业统计年鉴(2000—2015年)。

1.2 统计学方法

采用SPSS 23.0软件对模型进行回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 我国医药行业发明专利申请情况

2.1 我国医药行业发明专利申请总量

我国自1985年实施《专利法》以来,我国医药行业发明专利申请量不断增长,增长率也呈现出波动上涨的趋势,详见图1。其中,由于1993年修订《专利法》,扩大了药品专利保护的范围,当年专利申请量激增,增长率达到202%;2000年以后专利申请量年平均增长20%左右,说明我国专利保护制度的不断完善以及相应政策的实施,有效激励了我国医药行业发明专利的申请。

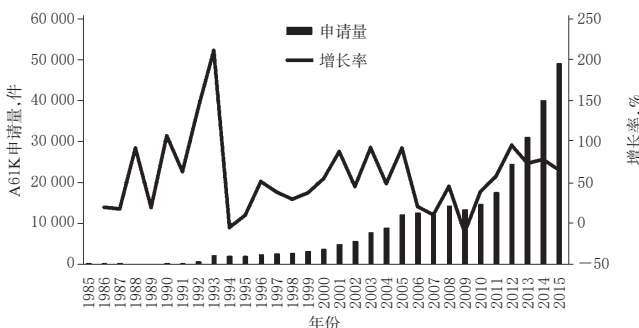


图1 2000—2015年我国医药行业发明专利申请量及增长率

Fig 1 Patent application number and growth rate for invention in China's pharmaceutical industry during 2000-2015

2.2 我国医药行业发明专利申请具体情况

发明专利申请按申请人类型可以分为个人、企业、科研院所,其中个人属于非职务发明,其他类型为职务发明。专利申请主体性质的不同,反映了开展技术创新活动主体的差异性。结果显示,2000—2015年,在我国申请医药领域发明专利的国内申请人主体共申请发明专利225 861件,国外申请人主体申请发明专利共43 149件。2000—2015年各年度国内、外不同申请主体申请发明专利数量见图2。

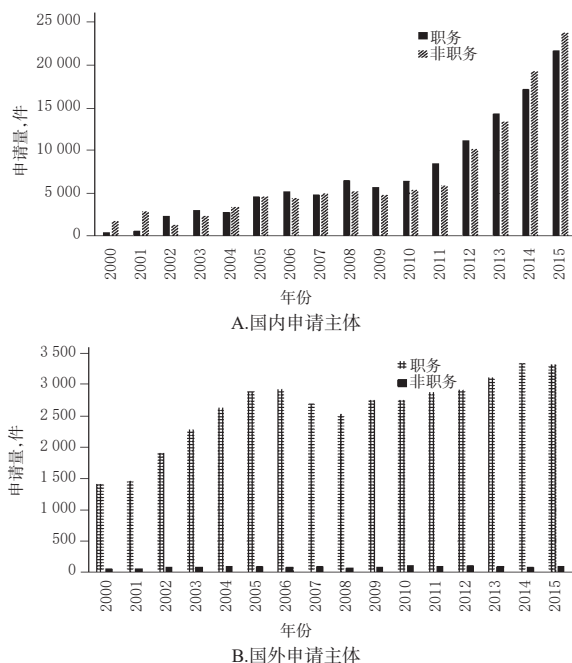


图2 2000—2015年国内外申请主体申请发明专利数量
Fig 2 Patent application number for invention applied by domestic and foreign applicants during 2000-2015

由图2A可见,2002—2013年国内申请主体的职务发明数量多于非职务发明,而2014—2015年非职务发明数量超过了职务发明;由图2B可见,国外申请主体的发明专利绝大多数为职务发明。经统计,2000—2015年国内申请主体的职务发明占49.94%,而国外主体的职务发明比例高达96.79%,这间接反映出在国外创新的主体是医药企业。

2000—2015年国内、外各类型申请主体发明专利申请比例详见图3(注:图中合作发明是指非单一主体的职务发明;科研院所发明指包含大学、医院、研究所等各类非生产型企业性质的单一主体的职务发明)。由图3可见,国外发明专利申请的主体以企业和科研院所居多,而国内则以非职务发明即个人居多,这表明国内医药企业还未成为医药技术创新主体。由于个人及科研院所的技术创新成果只有通过许可或转让专利权才可实现技术产业化和市场化^[6],即一般情况下,个人、科研院所只有通过和医药企业合作才能有效地将专利技术转化为新

产品并产生经济效益,因此本研究仅从医药企业的角度分析技术创新活动的投入产出关系。

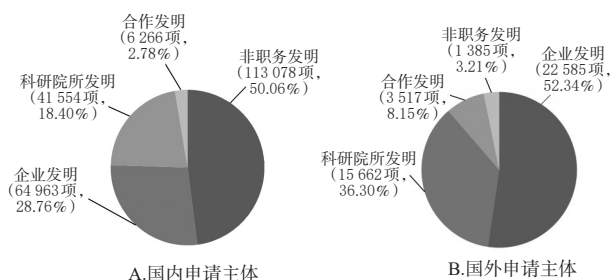


图3 2000—2015年国内外各类型申请主体发明专利申请比例

Fig 3 Proportion of invention patent applications from different types of domestic and foreign applicants during 2000-2015

3 我国医药企业技术创新活动的投入产出分析

3.1 研发经费投入与发明专利申请数量的相关性分析

3.1.1 变量的选择 2000—2015年,我国医药企业发明专利申请数量和医药企业的研发经费投入情况详见图4。由图4可见,研发经费投入与医药企业专利申请量的波动趋势一致,表明持续的研发经费投入有利于医药技术创新活动的开展。由于具有创新性的技术成果通常选择以专利形式实施保护,因此本文假设:研发经费与发明专利申请数量存在相关性,研发投入量的增加会增加发明专利的申请数量,进而产生规模效应。本研究采用因变量IP表示医药企业发明专利的申请数量,自变量EXP表示医药企业的研发经费支出(亿元),建立模型,两者间的关系以方程“ $\ln(IP) = a_0 + a_1 \ln(EXP)$ ”来描述,式中, a_0, a_1 为待定参数。

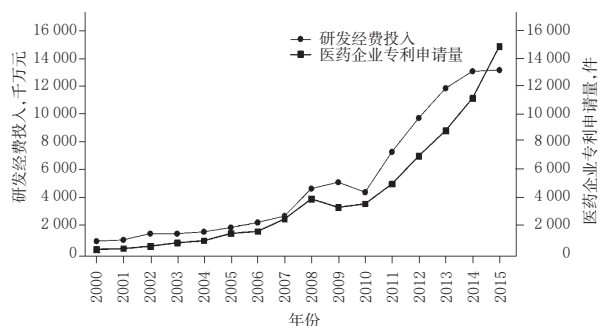


图4 2000—2015年我国医药行业发明专利申请数量和研发经费投入情况

Fig 4 Invention patent applications number and expenditure on R&D in the pharmaceutical industry during 2000-2015

3.1.2 参数估计及统计检验 运用SPSS 23.0软件对数据进行时间序列分析,样本容量为16。对“3.1.1”项下方程进行回归分析,得 $a_0 = 9.512, a_1 = 0.721; R^2 = 0.957$,说明模型的拟合优度良好; $F = 313.60, P < 0.001$,表明该拟合回归方程显著性水平较好。回归分析结果表明,随

着医药企业研发经费投入的增加,医药企业发明专利申请数量会随之增加,且两者成正相关。

3.2 主营业务收入与发明专利申请数量的相关性分析

3.2.1 变量的选择 发明专利申请是研发经费的产出,医药市场的经济规模就是发明专利申请的产出。理论上,发明专利转化为生产力的可能性较大,因此发明专利的申请一定程度上可以代表社会的生产力水平。因此本文假设:医药企业发明专利申请量与医药市场的经济规模存在相关性。本研究以医药企业主营业务收入(Z,亿元)代表医药市场的经济规模,运用SPSS 23.0软件分析发明专利申请数量与医药企业主营业务收入的相关程度,建立模型,两者间的关系以方程“ $\ln(Z) = \beta_0 + \beta_1 \ln(IP)$ ”来描述,式中, β_0, β_1 为待定系数。

3.2.2 参数估计及统计检验 运用SPSS 23.0软件对数据进行时间序列分析,样本容量为16。对“3.2.1”项下方程进行回归分析,得 $\beta_0 = 17.45, \beta_1 = 1.393; R^2 = 0.984$,说明模型的拟合优度良好; $F = 414.86, P = 0.000 1$,表明该拟合回归方程显著性水平较好。回归分析结果表明,医药企业发明专利申请量的增加,有助于扩大医药企业经济规模。

4 讨论

通过以上研究发现,医药企业研发经费投入的增加有效推动了医药行业的技术创新活动,也有助于扩大医药经济规模。医药企业专利活动的规模和结构,直接影响到医药行业技术发展水平和行业竞争力,影响到医药经济增长的潜力和发展动力。

由上述研究可知,2000—2015年,我国医药行业的发明专利申请数量逐年上涨,但是医药企业职务发明专利申请占比还较低。由于非职务发明较多,使得大部分发明专利仅停留在科研成果的阶段,尚未实现产业化和市场化。而专利技术只有通过医药企业开发出新的技术和产品,才能实现成果转化,实现经济效益。笔者建议,医药企业可与拥有专利的组织机构或个人合作,采用“产、学、研”创新模式,实现成果转化,节约交易成本,提高科研成果的转化效率。

我国医药行业的研发经费投入与发明专利申请数量,以及医药企业主营业务收入与发明专利申请数量之间成正相关,因此增加企业的研发经费投入是区域和国家经济发展的重要途径。在我国区域、产业、企业发展不平衡的情况下,区域政府的科技政策支持、企业的研发投入和国家对产业发展的引导均能够很好地促进国家和区域的和谐发展^[7]。

本研究尚存在一定的局限性:一是未将发明专利的质量纳入研究的投入指标体系;二是仅统计了我国的发明专利信息,无法评价我国发明专利的产出水平与国际水平的差距,今后的研究可纳入其他国家或国际组织的专利信息,进行国际间专利投入产出关系的比较研究。

双氢青蒿素对肝癌细胞氨基酸代谢的影响及机制研究^Δ

王惠国^{1*},李丹¹,孙颖超²,李雨桐^{1,3},韩鑫龙^{1,3},张静莹⁴,唐玲^{3,5#}(1.大连大学生命科学与技术学院,辽宁大连 116622;2.大连三仪动物药品有限公司,辽宁大连 116036;3.南方医科大学中医药学院,广州 510515;4.广东医科大学第二临床医学院,广东东莞 523808;5.广东省中药制剂重点实验室/广东省中药制剂技术工程实验室,广州 510515)

中图分类号 R917;R96 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2020)02-0132-06

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2020.02.02

摘要 目的:考察双氢青蒿素(DHA)对人肝癌细胞Huh7、BEL-7402中氨基酸类代谢产物的影响,为阐明DHA参与肝癌细胞代谢的调控机制提供理论基础。方法:采用CCK-8法,测定不同浓度DHA(12.5、25、50、100 μmol/L)作用24、48、72 h后对两种细胞活性的影响。将两种细胞分别分为对照组和给药组(DHA,25 μmol/L),加入不含药或含药培养基后培养24 h,均平行操作3份。对各组细胞样品进行衍生化处理,采用气相色谱联用质谱(GC-MS)法检测细胞中氨基酸代谢物含量变化,结合SIMCA-P软件分析和化合物谱库的比对,筛选出两种细胞中的差异代谢物;采用Metaboanalyst 4.0软件对差异代谢物进行通路富集分析。结果:与对照组比较,给药组Huh7细胞或BEL-7402细胞中谷氨酰胺、谷胱甘肽、苯丙氨酸、富马酸、牛磺酸等含量均呈下降趋势。上述两种细胞中分别筛选获得28、29个差异代谢物,两者的共同差异代谢物有10个,包括谷氨酰胺、谷胱甘肽、牛磺酸、富马酸、苯丙氨酸等;两者的差异代谢物分别富集到8、6条通路上,其共同富集通路为氨基酸-tRNA生物合成、天冬氨酸-丙氨酸-谷氨酸代谢、氮代谢、苯丙氨酸代谢、戊糖磷酸途径。结论:DHA能明显降低Huh7细胞和BEL-7402细胞的活性,并能显著降低细胞中谷氨酰胺、谷氨酸、谷胱甘肽、苯丙氨酸等的含量;其可能通过影响天冬氨酸-丙氨酸-谷氨酸代谢通路等机制来调控两种细胞的生长。

关键词 双氢青蒿素;气相色谱-质谱联用技术;肝癌;机制;代谢通路;氨基酸

Study on the Effect and Its Mechanism of Dihydroartemisinin on the Metabolism of Amino Acids in Hepatoma Cells

WANG Huiguo¹, LI Dan¹, SUN Yingchao², LI Yutong^{1,3}, HAN Xinlong^{1,3}, ZHANG Jingying⁴, TANG Ling^{3,5}(1. School of Life Science and Technology, Dalian University, Liaoning Dalian 116622, China; 2. Dalian Sanyi Animal Medicine Co., Ltd., Liaoning Dalian 116036, China; 3. College of TCM, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China; 4. Second Clinical Medical College, Guangdong Medical University, Guangdong Dongguan 523808, China; 5. Guangdong Provincial Key Lab of TCM Preparation & Guangdong Provincial Lab of TCM Preparation Technology and Engineering, Guangzhou 510515, China)

参考文献

- [1] 中国医药企业管理协会,中国化学制药工业协会,中国保健品进出口商会,等.构建可持续发展的中国医药创新生态系统[EB/OL].(2016-11-25)[2019-08-19].<https://max.book118.com/html/2018/0409/160783882.shtm>.
- [2] TAYLOR C, SILBERSTON Z. *The economic impact of the patent system: a study of the British experience*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1973: 20-21.
- [3] 谷丽,阎慰椿,韩雪,等.专利申请质量评价指标体系研究[J].科研管理,2018,23(3):130-135.
- [4] MANSFIELD E. Patents and innovation: an empirical study [J]. *Manage Sci*, 1986, 32(2): 173-181.
- [5] ULRICH S. *Concept of a technology classification for country comparisons*[R]. Geneva: Report to the World Intellectual Property Organization (WIPO), 2008: 5-7.
- [6] GONZALEZ P, MACHO SI, PÉREZ CD. Private versus social incentives for pharmaceutical innovation[J]. *J Health Econ*, 2016, 50(12): 286-297.
- [7] 杨连盛,朱英明.企业创新网络对产业创新效率的门槛效应研究[J].科技进步与对策,2015,32(21):60-66.

(收稿日期:2019-07-21 修回日期:2019-11-26)

(编辑:孙冰)

Δ 基金项目:国家自然科学基金资助项目(No.81573661);广东医科大学帮扶专项资金项目(No.4SG19044G, No.4SG19057G)

* 副教授,博士。研究方向:天然产物活性成分分离及药理作用。E-mail:171087155@qq.com

通信作者:教授,硕士生导师,博士。研究方向:中药及复方药效物质基础及作用机理。E-mail:tangyuling6688@163.com