

# 高血压研究领域态势分析\*

门佩璇 蒋君 杜慧 肖宇锋 张玢

(中国医学科学院/北京协和医学院医学信息研究所/图书馆 北京 100005)

**[摘要]** 基于科学计量学、内容分析法等方法对高血压研究领域前沿进行分析和识别,有效揭示高血压疾病研究领域在项目资助、研究成果、专利药物转化等方面的重要信息,以为科研人员和决策制定者提供有益参考。

**[关键词]** 高血压; 态势分析; 研究热点

**[中图分类号]** R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.02.009

**Situation Analysis of Hypertension Research Field** MEN Peixuan, JIANG Jun, DU Hui, XIAO Yufeng, ZHANG Bin, Library & Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100005, China

**[Abstract]** Based on scientometrics, content analysis and other methods, the paper analyzes and identifies the frontiers of hypertension research, and effectively reveals important information in the field of hypertension research in terms of project fundings, research results, patents, drugs and other aspects, so as to provide useful references for researchers and decision makers.

**[Keywords]** hypertension; situation analysis; research hotspot

## 1 引言

心血管疾病是全球致死率最高的非传染性疾病,严重威胁人类健康,是对人群健康寿命影响最广泛的疾病。《中国心血管健康与疾病报告 2019》显示,目前中国心血管疾病中死亡率最高的是冠心病,其次是高血压<sup>[1]</sup>,有效控制高血压可显著降低心血管疾病发病率和病死率<sup>[2]</sup>。2017 年国务院办公厅印发《中国防治慢性病中长期规划(2017-2025

年)》,将慢性病防控上升至国家战略地位<sup>[3]</sup>。2019 年国务院办公厅印发《健康中国行动(2019-2030 年)》,针对高血压等心脑血管疾病提出关于个人、政府和社会的防治行动<sup>[4]</sup>。本文通过科学计量学、内容分析法等方法分析高血压研究领域在基金资助、研究论文、专利药物转化等方面的研究态势,以为科研人员和决策制定者提供参考和数据支撑。

## 2 资料与方法

### 2.1 资料来源

基金资助信息来源于美国国立卫生研究院(National Institutes of Health, NIH) RePORT 数据库、国家自然科学基金委员会(National Natural Science Foundation of China, NSFC)网站项目信息系统<sup>[5-6]</sup>;论文数据来源于 Web of Science 数据库;

**[收稿日期]** 2021-04-10

**[作者简介]** 门佩璇,硕士,馆员,发表论文 11 篇;通讯作者:张玢,硕士,副研究馆员。

**[基金项目]** 国家重点研发计划“重大慢性非传染性疾病防控研究”重点专项资助项目(项目编号:2020XM41)。

专利数据来源于 Innography 数据库；在研药物情况来源于 Cortellis 数据库。

## 2.2 分析方法

2.2.1 发文数量和篇均被引频次 在 Web of Science 数据库中检索 2020 年主要国家在高血压领域的发文数量和篇均被引频次，使用投影象限图，以第 1/通讯发文量排名前 25 位国家的论文数量以及篇均被引频次分别作为横纵轴，以发表论文数量的均数和篇均被引频次的均数作为坐标原点。第 1 象限的国家论文发表数量和篇均被引频次都比均值高，在全球有较高影响力。此外利用 VOSviewer 软件制作高血压领域研究热点聚类图，明晰目前全球高血压研究热点方向。

2.2.2 专利布局 基于 Innography 专利分析软件，了解不同国家/地区研发机构专利布局，使用气泡图对比高血压领域主要申请机构研发实力。其中，第 1 象限为领导者，第 2 象限为潜在购买方，第 3 象限为效仿者/加入者，第 4 象限为潜在销售方。此外对高价值专利聚焦领域进行分析，明确高血压领域技术热点和竞争趋势。

2.2.3 在研药物情况 采用 Cortellis 数据库对高血压治疗在研药物进行检索与分析，比较不同国家/地区 and 不同机构研发实力和竞争态势。

## 3 结果

### 3.1 基金资助

3.1.1 NIH 资助概况 2019 - 2020 财年美国 NIH Reporter 基金资助系统项目分类中出现“Hypertension”的项目共 727 项，总资助金额约 2.93 亿美元。NIH 下属 20 个研究中心资助了高血压领域研究，美国国立心肺血液病研究所、美国国立糖尿病消化与肾病研究所、美国国立老龄化研究所等资助金额较高。

3.1.2 NSFC 资助概况 2019 年 NSFC 对高血压领域资助项目 97 项，总资助金额约 0.47 亿元。56 个机构获得国家自然科学基金资助，获得资助金额超过 150 万元的机构为上海交通大学（11 项）、北

京大学（5 项）、西安交通大学（5 项）、南京医科大学（4 项）和上海中医药大学（4 项）。其中，郑州大学“可溶性肾素原受体通过直接激活血管紧张素 I 型受体诱导内皮功能紊乱和肥胖相关高血压”项目；上海交通大学“T/B 淋巴细胞异质性调节高血压及血管损伤机制研究”项目；北京大学“高血压血管重构过程中关键膜蛋白复合体的动态调控机制及干预”项目获资助金额超过 200 万。

### 3.2 研究论文

3.2.1 论文数量 2000 年以来全球高血压领域研究论文发表数量逐年缓慢增长，美国发表 SCI 论文数量一直处于领先地位，我国发表 SCI 论文数量自 2010 年迅速增长，发文数量升至全球第 2 位。2020 年中国发文数量已接近美国。以第 1/通讯作者发表高血压领域 SCI 论文数量前 3 位的国家依次是中国、美国和日本。

3.2.2 论文影响力 2020 年以第 1/通讯作者发表高血压领域 SCI 论文篇均被引频次排名前 3 位的分别是加拿大，意大利和德国。中国篇均被引频次全球排名第 10 位。被引频次投影象限图显示，被投影在第 1 象限的国家有美国、中国、英国、德国和意大利，其发文数量和篇均被引频次均处于领先地位，为领导者；加拿大、荷兰、西班牙处于第 2 象限，虽然高被引和热点研究成果少，但影响力较强；墨西哥、俄罗斯处于第 3 象限，巴西、日本处于第 4 象限，见图 1。

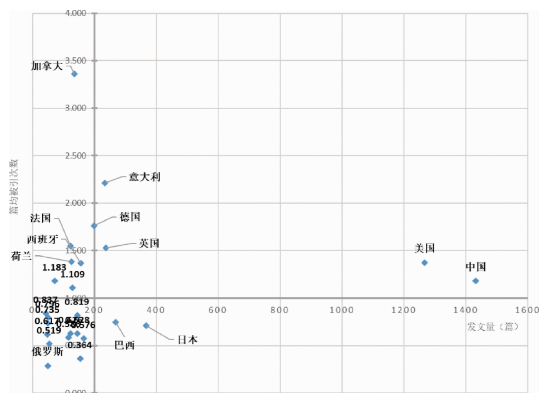


图 1 2020 年以第 1/通讯作者发表 SCI 论文国家情况对比（前 25 位）

3.2.3 论文内容 通过聚类发现,目前全球高血压研究主要集中在卡维地洛、利尿剂、氨氯地平等抗高血压药物;肺动脉高压相关血流动力学、血管重构、血压内皮功能和右心室功能等;高血压并发症及机理研究;儿童高血压与妊娠高血压等方面,见图 2。

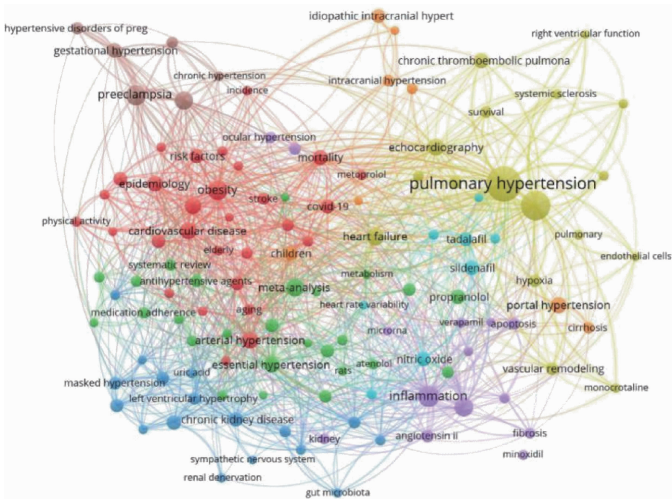


图 2 2020 年全球高血压研究领域热点

### 3.3 技术专利

3.3.1 专利申请量 2011 - 2016 年稳中有升,至 2017 年开始略有下降。全球专利授权率维持在 30% ~ 40% 之间,中国专利授权率仅在 2011 - 2013 年高于国际水平,此后呈逐年下降趋势。

3.3.2 研发巨头实力对比 目前该技术领域领导者较多,主要为罗氏、诺华、赛诺菲等。潜在购买方主要为美国辉瑞制药。大部分公司都位于效仿者和加入者的第 3 象限,处于追随地位。

3.3.3 专利技术研究 2011 - 2020 年全球高血压领域专利强度为 90 ~ 100 的高价值专利共有 852 条。高价值专利排名前 5 位的国际专利分类号分组分别是含有有机活性成分的药物制剂 (A61K 31/00)、用于诊断目的的测量 (A61B 5/00)、具有特殊物理形态的药物制剂 (A61K 9/00)、含肽的药物制剂 (A61K 38/00) 和电疗法 (A61N 1/100) 等。可见高血压疾病领域专利技术研究主要集中在各种药物制剂研究和诊断治疗装置器械等方面。根据专利特征词分布图,高价值专利涉及研究内容主要分布在

高血压与呼吸系统疾病、肾脏损伤和盐摄入量,以及药物活性生物制剂研究等领域,这也与国际专利分类号分布相对应。

### 3.4 在研药物

3.4.1 在研药物数量 基于 Cortellis 数据库,2020 年高血压领域共检索到药物 79 个,去除中断研发以及长时间无报道的药物,共有 74 个在研药物。其中美国高血压药物有 53 个,占全部在研药物的 71.6%,技术实力雄厚。中国高血压药物仅有 28 个,约为美国的 1/2,与美国存在较大差距。

3.4.2 药物研发机构研发数量 2020 年高血压领域全球药物研发机构研发数量排名前 20 位的机构,见表 1。除中国中南大学以外均为医药公司,其中美国公司占 60%,欧洲公司占 30%,亚洲地区企业仅日本池田制药进入前 20 药物研发机构排名之列。

表 1 2020 年高血压药物研发机构 (前 20 位)

机构名称	药物数量	机构名称	药物数量
Addpharma	6	瑞士 Actelion	2
Viatri Inc	6	西班牙艾美罗制药	2
辉瑞公司	5	中南大学	2
联合治疗公司	5	西巴 - 盖吉公司	2
阿斯利康	4	吉利德科学公司	2
阿特纳斯制药	4	葛兰素集团有限公司	2
Alvogen Inc	3	默克公司	2
阿斯特拉斯制药公司	3	持田制药有限公司	2
葛兰素史克	3	诺华公司	2
艾伯维	2	Respira Therapeutics 公司	2

## 4 讨论

### 4.1 全球多国加强高血压研究资助力度

随着全球疾病谱的重大改变,慢性病已成为全球主要疾病负担<sup>[7]</sup>。高血压作为全球面临的重要公共卫生问题,始终是各国政府及研究机构关注的焦点,世界各国都强化了在心血管领域及高血压研究中的国家战略科技力量体系化布局。《世界卫生组织欧洲区域预防和控制非传染性疾病行动计划 (2016 - 2025 年)》中提到评估和降低心血管疾病风险方面值得注意的问题,其中之一是提升检测和干预高血

压方面的技术手段<sup>[8]</sup>。2019 年 1 月,英国国家医疗服务体系发布了最新的 10 年长期计划,确定心血管疾病是临床重点,关注焦点包括提高高血压和高胆固醇等健康检查手段的有效性。美国 NIH 和中国 NSFC 在高血压领域资助机构主要以高等院校和医院为主。从研究论文来看,美国论文数量和影响力均处于领先地位,意大利、德国和英国在高血压领域科研实力较强,中国发文的影响力尚与欧美国家有一定差距。

#### 4.2 中国药企应加速高血压研究领域专利布局

20 世纪 80 年代,世界知名医药企业开始针对高血压药物在中国进行专利布局,年申请量达到千余件。专利申请人多集中在美国、日本、瑞士等国,主要与这些国家拥有实力强劲的跨国公司有关。如美国默克公司、辉瑞公司;日本武田药品工业株式会社;瑞士诺华、罗氏公司等。2012 年辉瑞公司启动了“中国慢病管理质量促进项目”,强调高血压是卒中、冠心病等的重要危险因素,使得冠心病患者“平稳降压,有效改善远期预后”的治疗理念得到更新。瑞士诺华公司研发的缬沙坦也已在 90 多个国家作为高血压强效一线治疗药,在 65 个国家用于治疗心力衰竭患者,是经典的畅销抗高血压药物。与之相比,中国的药企在专利申请方面还较为分散,没有形成垄断格局的公司,科技成果转化能力有待进一步提升。中国的中南大学在高血压药物研发方面表现突出。2005 年中南大学以吴茱萸次碱为研究对象,开发了一种拥有自主知识产权的 I 类抗高血压药。该项目组所在药理学科为国家重点学科和湖南省心血管研究重点实验室,项目技术水平达到国际领先水平。中南大学湘雅医院先后在湖南省建立了 20 多个高血压防治基地,组建了“湖南省高血压研究中心”,多项研究成果在国际上处于领先水平,研究成果多次参与国际学术交流,获得国家支撑计划和自然科学基金等的支持。

#### 4.3 高血压高关注领域为药物治疗、合并症管理和特殊人群高血压

高血压研究论文热点主要集中在抗高血压药

物、肺动脉高压相关血流动力学与血管重构、高血压并发症、儿童高血压及妊娠高血压等方面。专利技术研究热点主要集中在中药活性生物制剂研究、诊断治疗装置器械、高血压与呼吸系统疾病、肾脏损伤和盐摄入量等方面。这与林鑫等的研究结果一致<sup>[9]</sup>。中国医学科学院阜外医院王增武教授对 2020 年高血压领域研究热点进行了总结,主要涉及高血压与呼吸系统疾病、高血压社区干预、高血压药物治疗、高血压与心脑血管健康、空气污染与高血压、女性高血压、年轻高血压、老年高血压等方面<sup>[10]</sup>。可见高血压的靶向治疗和药物组合制剂治疗,高血压多种合并症的风险管理与防控,以及特殊人群高血压问题是当前关注度较高的领域。

#### 5 结语

本文从全方位视角对高血压研究领域进行态势分析,阐述高血压研究与技术在科技布局、发展趋势、研究热点等方面的重要动态信息,为科研人员和决策制定者提供数据信息支撑。针对我国专利申请和药物研发相对薄弱的局面,科研机构和药企一方面应加强自身科研创新能力,另一方面也可针对有直接经济价值的失效专利加以使用,对失效专利进行创新和二次开发。未来应在已取得的研究成果基础上,进一步瞄准国际形势,追踪国际前沿,开展广泛国际合作,形成遍布全球的科研协作网络;同时进一步完善产学研深度融合的技术创新体系,积极鼓励推动科研成果转化应用,为提升创新竞争力、促进我国自主原创高血压研究奠定坚实基础。

#### 参考文献

- 1 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2019 概要 [J]. 中国循环杂志, 2020, 35 (9): 833 - 854.
- 2 Ettehad D, Emdin CA, Kiran A, et al. Blood Pressure Lowering for Prevention of Cardiovascular Disease and Death: a systematic review and meta-analysis [J]. Lancet, 2016, 387 (10022): 957 - 967.

(下转第 56 页)

高效、高质量利用数据库资料的同时保障数据库安全性、保护患者合法权益及隐私。

## 6 结语

本文从发现问题、分析问题到持续改进等方面对数字经济时代背景下智慧医院构建进行探讨,为提高患者以及医、护、技、管的满意度,以及医院信息化和智能化水平提供参考。

## 参考文献

- 1 Don Tapscott. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence [M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- 2 中共中央网络安全和信息化领导小组办公室. 二十国集团数字经济发展和合作倡议 [EB/OL]. [2020-09-29]. [http://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c\\_1119648520.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-09/29/c_1119648520.htm).
- 3 国务院. 关于印发促进大数据发展行动纲要的通知 [EB/OL]. [2020-09-05]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content\\_10137.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm).

- 4 蒋殿春,唐浩丹,方森辉. 新冠疫情与中国数字经济对外投资:影响和展望 [J]. 国际贸易, 2020 (7): 26-33.
- 5 张建忠,李永奎,曹玲燕,等. 国内外智慧医院建设研究 [J]. 中国医院管理, 2018, 38 (12): 64-66.
- 6 胥婷,崔文彬,于广军. 我国智慧医院建设现状及发展路径 [J]. 中国医院, 2020, 24 (3): 1-3.
- 7 申思,张宇斐,何帆,等. 北京协和医院改善门诊服务举措及成效 [J]. 中国医院, 2017, 21 (10): 1-2.
- 8 张聪聪,黄丽妍,马盼盼,等. 应用智慧医疗提高患者就医体验 [J]. 中国卫生质量管理, 2020 (6): 96-98.
- 9 孙国强,赵从朴,朱雯,等. 智能语音识别技术在医院应用中的探索与实践 [J]. 中国数字医学, 2016, 11 (9): 35-37.
- 10 张化冰,王怡,潘慧,等. 电子病历完整性人工智能筛查辅助教学系统的初步建立和使用 [J]. 高校医学教学研究, 2020, 10 (5): 32-35.
- 11 陈倩,范靖,朱雯,等. DRGs 管理信息系统的建设与应用 [J]. 中华医院管理杂志, 2017 (33): 904.
- 12 陈婕卿,朱雯,朱卫国,等. HRP 医院高值耗材精细化管理实践 [J]. 中国数字医学, 2019, 14 (11): 107-109.
- 13 山其君,周力. 医疗设备全生命周期信息化管理研究与实践 [J]. 中国医疗设备, 2019, 34 (9): 128-130, 142.

(上接第 51 页)

- 3 国务院办公厅. 中国防治慢性病中长期规划 (2017-2025 年) [EB/OL]. [2017-02-14]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content\\_5167886.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm).
- 4 国务院办公厅. 健康中国行动 (2019-2030 年) [EB/OL]. [2019-07-15]. [http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content\\_5409694.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm).
- 5 NIH. Search Results - NIH RePORTER - NIH Research Portfolio Online Reporting Tools Expenditures and Results [EB/OL]. [2021-01-13]. [https://projectreporter.nih.gov/reporter\\_searchresults.cfm](https://projectreporter.nih.gov/reporter_searchresults.cfm).
- 6 国家自然科学基金委员会. 科学基金网络信息系统 [EB/OL]. [2021-02-13]. <https://isisn.nsf.gov.cn/grantindex/funcindex/prjsearch-list>.
- 7 Williams B, Mancia G, Spiering W, et al. 2018 ESC/ESH

Guidelines for the Management of Arterial Hypertension [J]. Eur Heart J, 2018, 39 (33): 3021-3104.

- 8 World Health Organization. Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases in the WHO European Region 2016-2025 [EB/OL]. [2016-02-25]. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/cardiovascular-diseases/publications/2016/action-plan-for-the-prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-who-european-region-20162025>.
- 9 林鑫,肖宇锋,张佳维,等. 基于专利计量分析的国际抗高血压药物研究 [J]. 中国新药杂志, 2019, 6 (15): 1797-1802.
- 10 王增武,汤丽川. 2020 年高血压领域研究热点盘点 [J]. 心脑血管病防治, 2021, 21 (1): 6.