

· 管理纵横 ·

# 临床医学领域国家自然科学基金项目 资助效果分析:基于论文产出视角

马 路<sup>1\*</sup> 高书春<sup>2</sup> 戈一冰<sup>1</sup>

(1. 首都医科大学卫生管理与教育学院, 北京 100069; 2. 北京大学人民医院教育处, 北京 100044)

**[摘要]** 为评价国家自然科学基金在临床领域的资助效果以及我国临床领域研究发展现状, 本文运用文献计量学方法, 从总体情况、学科分布、期刊分布、国际合作和高水平论文分布等5方面展开分析。结果表明, 临床领域国家自然科学基金资助SCI论文产出占比逐年攀升, 学科分布重点集中于肿瘤学、神经科学等6个方面。Q1、Q2区期刊的论文占比累计达62.18%, 美国、加拿大、英国等发达国家与我国合作较为密切。我们认为国家自然科学基金应在临床医学领域不断鼓励科技创新, 鼓励各学科均衡发展, 推动国际合作, 提高我国在临床医学领域的国际影响力。

**[关键词]** 国家自然科学基金; 临床医学; 学科规范化的引文影响力; 国际合作; 文献计量学

国家自然科学基金作为我国自然科学领域的国家级科研基金, 在我国的科研创新发展中占有突出地位。2017年共资助项目43 935项, 达298.67亿元<sup>[1]</sup>。巨大的资金投入, 需要良好的评价以促进其更加可持续、高效的发展。作为科研项目的主要成果, 论文产出最能直观地反映学者、机构乃至国家的科研水平<sup>[2]</sup>。国家自然科学基金资助项目的科研成果主要以论文为主, 而论文产出量及其影响力是量化评估国家自然科学基金资助效果的主要参数<sup>[3]</sup>。

近年来, 已有研究利用文献计量学针对某一机构在科研产出方面进行了评价<sup>[4-6]</sup>, 并且在国家自然科学基金论文产出方面的研究也已有开展<sup>[7, 8]</sup>, 但仅是对某类专项基金或某类论文进行评价, 对临床领域进行专门分析的研究还未有过, 2016年国家自然科学基金医学科学部资助金额占国家自然科学基金总资助金额比例达21.41%, 且临床领域的研究对治疗疾病、促进人类健康具有重要意义, 因此有必要开展相关研究, 来评价国家自然科学基金在临床领域的资助效果。

本研究通过运用文献计量学方法对临床领域国家自然科学基金资助项目论文产出情况进行梳理, 从总体情况、学科分布、期刊分布、国际合作和高水

平论文分布五方面展开分析, 评价国家自然科学基金在临床领域的资助效果以及我国临床领域研究发展现状。

## 1 数据及研究方法

### 1.1 数据库的选择

本研究选取Web of Science数据库“核心合集”中的论文纳入研究。

### 1.2 检索策略

#### 1.2.1 临床医学领域的界定

由于Web of Science数据库中并未设有单独的“临床医学”学科分类, 因此本研究将属于临床医学领域的较为细致的学科类别进行整合。通过阅读相关文献以及进行专家咨询, 最终确定所属临床医学的“Web of Science 类别”的分类有: Allergy, Anesthesiology, Cardiac Cardiovascular Systems, Clinical Neurology, Dermatology, Emergency Medicine, Endocrinology Metabolism, Gastroenterology Hepatology, Geriatrics Gerontology, Gerontology, Hematology, Infectious Diseases, Medical Laboratory Technology, Neurosciences, Nursing, Obstetrics Gynecology, Oncology, Ophthalmology, Orthopedics, Otorhinolaryngology,

Pediatrics, Psychiatry, Radiology Nuclear Medicine Medical Imaging, Rehabilitation, Respiratory System, Rheumatology, Sport Sciences, Surgery, Urology Nephrology.

### 1.2.2 中国国家自然科学基金的英文名称的界定

Web of Science 数据库自 2009 年开始增加“基金资助”检索字段,方便了科研工作者了解文献的基金资助情况,然而其并未对各类基金名称进行规范化统一,导致国家自然科学基金的英文名称在数据库中有多种写法。为了保证研究内容文献的查全,首先进行文献研究并结合国家自然科学基金官方英文名称“National Natural Science Foundation of China”为标准,并通过数据库的结果分析功能,筛选出含义为“国家自然科学基金”的同义词有: National Natural Science Foundation of China, NSFC, Natural Science Foundation of China, National Science Foundation of China, National Nature Science Foundation of China, National Natural Science Foundation of China NSFC, National Natural Science Foundation, NSF of China, NNSF of China, National Natural Sciences Foundation of China, National Natural Science Foundations of China, National Science Foundation of China NSFC, Chinese National Natural Science Foundation, Natural Science Foundation of China NSFC, National Natural Science Fund of China, Nature Science Foundation of China, NNSFC, NSFC China。

### 1.2.3 检索式的确定

登陆 ISI Web of Knowledge (<http://www.isi-knowledge.com>),选择 Web of Science 核心合集数据库,使用高级检索功能,检索式为:“CU = China AND PY = 2010—2016”,检索年度范围为 2010—2016 年发表的所有中国论文,并筛选出 Article 和 Review。根据前文确定的临床医学领域类别进一步筛选文献,结合“基金资助机构”字段,得到 2010—2016 年我国国家自然科学基金资助产出的临床医学领域的全部文献。检索时间为 2017 年 9 月 15 日。

### 1.3 研究方法

利用 NoteExpress 软件对文献的一般情况进行计量分析。利用 InCites 数据平台分析学科规范化的引文影响力、期刊规范化的引文影响力、平均百分位等指标。但由于 InCites 数据平台一次至多同时

分析五万条数据,因此本研究在学科、期刊、国际合作三个方面仅对 2010—2015 年发表的论文进行了分析。文献计量学分析内容主要有:

引文分析。即分析文献被引用的频率,用以评价论文整体的影响力以及临床医学领域某个具体学科的重要性。

词频分析。即分析论文总体中各个关键词出现的频次,反映了该研究领域的热点、知识结构和发展趋势。

学科规范化的引文影响力分析。这是一个无偏影响力指标,评价结果可以排除文献类型、学科分布、出版信息等的影响作用。临界值为 1,代表论文的被引情况为全球平均水平,高于全球平均水平则大于 1,反之则小于 1。

JCR 分区分析。即将某个学科范围内的期刊根据影响因子降序排列,分为四等份,称为 Q1, Q2, Q3 和 Q4 区,所代表的学术影响力依次降低。

## 2 结果

### 2.1 论文产出总体情况

2016 年国家自然科学基金资助项目共产出 SCI 论文总数为 179 135 篇,其中临床医学领域产出 SCI 论文数为 15 049 篇,占比为 8.40%(表 1)。与历年论文产出情况对比分析发现,临床医学领域国家自然科学基金资助项目 SCI 论文产出的增长率明显高于国家自然科学基金资助项目 SCI 论文总产出,并且在 SCI 论文总产出中的占比也在逐年攀升,显示临床医学领域的资助效果逐渐凸显。

### 2.2 论文产出学科分布

检索到 2010—2015 年国家自然科学基金资助的临床医学领域项目论文产出共计 45 587 篇,

表 1 NSFC 在临床医学领域的 SCI 论文产出情况

年份	资助项目 SCI 总产出 (篇)	资助临床 医学领域 SCI 产出 (篇)	资助临床 医学领域 SCI 产出 占比 (%)	资助项目 SCI 总产出 增长率 (%)	资助临床 医学领域 SCI 产出 增长率 (%)
2010	60 415	3 569	5.91	—	—
2011	75 626	4 570	6.04	25.18	28.05
2012	95 372	6 243	6.55	26.11	36.61
2013	118 679	8 134	6.86	24.44	30.29
2014	141 144	10 275	7.28	18.93	26.32
2015	161 644	12 796	7.92	14.52	24.54
2016	179 135	15 049	8.40	10.82	17.61

分属在“Web of Science 类别”中的 108 种(多数论文存在类别交叉),在论文发表数量排序前 20 位的类别中筛选出临床医学领域对应的类别,见表 2。可以看出,研究方向主要集中在肿瘤学、神经科学、内分泌与代谢疾病、核医学、手术以及消化系统疾病方面。

由表 2 可见,精神病学、心血管系统疾病、血液病、泌尿系统疾病以及消化系统疾病的学科规范化的引文影响力大于 1,表明我国这五个领域的科研水平已经达到世界平均水平,其中精神病学的学科规范化的引文影响力达到了 1.29,表明我国在精神病学领域的研究水平较高。

从 JCR 分区来看,除神经科学与消化系统疾病外,其他研究方向的 Q1 期刊论文百分比均高于 25%,其中精神病学、妇产科学、心血管系统疾病以及血液病的 Q1 期刊论文百分比超过 40%,表明这些研究方向的科研水平在期刊层面上已经位列世界前端。

### 2.3 论文产出期刊分布

2010—2015 年国家自然科学基金资助项目产出的临床医学论文刊载在全球 1500 余种期刊中,其

中刊载在 Q1、Q2 区期刊的论文占比分别为 32.11%, 30.07%,表明我国在临床医学领域的期刊学术影响力较高。

从期刊种类数量来看,从 2010 年的 700 余种期刊增长至 2015 年的 1200 余种期刊,期刊的种类数量快速增加,说明我国科研人员的科技成果被世界普遍认同,影响力逐渐加大。从期刊分区上来看,各分区期刊数量均有增长,但 Q1 和 Q2 区期刊数量的增长率明显低于平均增长率,而 Q4 和 Q3 区增长较为迅速,可见在整体增长的趋势中,以 Q4 和 Q3 区的增长为主。通过进一步分析发现,在 2010—2015 年发表论文数量最多的 15 种期刊中,Q1 和 Q2 区期刊共 9 种,占比较多,但前十位期刊中 Q3 和 Q4 区期刊有 5 种,其中发表论文数量最高的期刊是来自希腊的 MOLECULAR MEDICINE REPORTS,共刊载 1294 篇论文,属于 Q4 区。说明近年来我国临床领域发表论文的期刊选择呈现“趋低质量化”,而在 2015 年 Q4 领域的期刊增长呈现负增长,表明这种趋势有所缓解,Q1 和 Q2 领域持续增长并在数量上趋于稳定,说明我国临床领域科研实力稳步上升(表 2,3)。

表 2 2010—2015 年临床医学领域国家自然科学基金资助项目论文产出的研究方向分布

序号	研究方向	论文数	学科规范化的引文影响力	Q1 期刊论文的百分比	Q4 期刊论文的百分比
1	Oncology	14 225	0.98	27.87	24.00
2	Neurosciences	9 869	0.93	21.04	17.91
3	Endocrinology & Metabolism	3 441	0.99	33.37	14.09
4	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	2 782	0.93	36.38	11.53
5	Clinical Neurology	2 509	0.98	30.56	13.10
6	Surgery	2 453	0.88	32.83	10.63
7	Gastroenterology & Hepatology	2 430	1.02	22.59	14.47
8	Cardiac & Cardiovascular Systems	1 665	1.03	42.57	8.38
9	Hematology	1 575	1.03	41.93	8.51
10	Infectious Diseases	1 290	0.93	30.94	7.44
11	Ophthalmology	1 208	0.93	38.66	16.05
12	Psychiatry	1 054	1.29	54.88	4.11
13	Urology & Nephrology	1 037	1.03	35.87	10.03
14	Obstetrics & Gynecology	943	0.98	44.52	12.05

表3 2010—2015年临床医学领域国家自然科学基金资助项目论文产出的期刊分布情况

年份	Q1区	增长率	Q2区	增长率	Q3区	增长率	Q4区	增长率	总期刊数	增长率
2010	296	—	228	—	146	—	73	—	770	—
2011	312	5.41%	246	7.89%	185	26.71%	83	13.70%	848	10.13%
2012	350	12.18%	283	15.04%	232	25.41%	105	26.51%	993	17.10%
2013	389	11.14%	328	15.90%	240	3.45%	134	27.62%	1106	11.38%
2014	403	3.60%	338	3.05%	278	15.83%	153	14.18%	1181	6.78%
2015	410	1.74%	344	1.78%	294	5.76%	151	-1.31%	1208	2.29%

表4 临床医学领域资助项目中合作产出论文100篇以上的国际合作情况

序号	国家	论文数	学科规范化的引文影响力	Q1区期刊论文占比	Q4区期刊论文占比	平均百分位	被引频次排名论文占比	
							前1%	前10%
1	美国	6938	1.32	60.40	3.99	38.79	1.33	17.7
2	加拿大	662	1.26	58.87	3.52	39.86	1.06	15.56
3	英国	620	1.32	59.22	3.75	38.16	1.45	19.35
4	澳大利亚	579	1.30	52.08	6.75	39.54	1.38	15.89
5	日本	516	1.03	50.29	6.21	45.32	0.78	11.24
6	德国	414	1.50	62.29	5.11	38.19	2.17	21.74
7	瑞典	201	1.16	46.77	3.48	44.12	1.49	13.43
8	新加坡	193	1.25	63.68	2.11	40.52	1.04	14.51
9	法国	165	1.55	61.59	3.66	41.35	4.85	22.42
10	荷兰	140	1.26	66.43	1.43	35.07	0.71	17.14
11	韩国	127	1.23	52.38	7.94	43.28	1.57	17.32
12	意大利	110	1.47	60.91	4.55	35.60	1.82	20.91

## 2.4 论文合作国家分布

2010—2015年临床医学领域国家自然科学基金资助项目论文中涉及国际合作的共计10143篇,占总数的22.25%,共93个国家。其中合作发表10篇论文以下的国家58个,11—100篇论文的国家23个,合作发表100篇文章以上的国家12个。在合作发表100篇文章以上的国家中,合作最多的主要是美国、加拿大、英国、澳大利亚等发达国家,其中与美国合作的论文数量高达6938篇,占我国国际合作论文总数的68.40%,是我国临床医学领域国家自然科学基金资助项目最主要的合作方(表4)。

从国际合作论文的影响力来看,参与国际合作的临床医学领域论文表现出较高的科研水平,学科规范化的引文影响力均高于世界平均水平,与法国和德国合作的论文学科规范化的引文影响力超过了1.5,同时大量参与国际合作的论文都刊载在了影响力高的Q1区期刊,论文的被引频次也位于世界前列,与德国、法国、意大利合作的论文的被引频次排名前10%的论文百分比超过了20%。总体来说,与

我国在临床医学领域项目合作密切的国家都是科研投入大、水平高、综合国力强的发达国家,合作产出的论文的影响力也较大。

从国际合作和论文水平两个角度进行筛选,美国、加拿大、英国、法国和德国与我国合作较为密切且质量较高,因此对这5个国家就合作研究方向展开分析。从研究方向上看,肿瘤学与神经科学的论文产出量大,占比高。从合作论文的学科规范化的引文影响力来看,与美国合作的肿瘤学领域的论文水平最高,其学科规范化引文影响力为1.30;在神经科学方向中,与法国合作的论文的学科规范化的引文影响力最为突出,达到2.06;与英国合作的精神病学论文的数量和影响力较高;同时与德国在眼科学的国际合作论文水平较高,学科规范化的引文影响力为2.21(表5)。因此,我国今后在参与国际临床领域科研合作过程中,应针对不同国家在不同学科方向的科研实力优势,选择不同的国际合作对象,以提高科研成果在世界的影响力。

## 2.5 高水平论文产出情况

ESI 高被引论文是各学科领域被引频次最高的前 1% 的论文,是学科发展水平的重要体现,同时也是一流学科的重要评价指标之一<sup>[9]</sup>。2010—2016 年临床医学领域国家自然科学基金资助的项目高被引论文产出数量有所提升(表 6),2010—2016 年共计高被引论文 314 篇,历年高被引论文占比仅在 0.5% 左右,相较于国家自然科学基金资助的全部高被引论文数占比有明显差距,表明我国临床领域高水平研究开展相对不足,提示研究人员应提高研究水平,增强项目论文产出影响力。

表 5 部分合作国家论文产出研究方向

国家	研究方向	论文数	学科规范化的引文影响力
美国	Oncology	1 843	1.30
	Neurosciences	1 673	1.34
	Endocrinology & Metabolism	567	1.37
加拿大	Neurosciences	210	1.35
	Oncology	117	1.07
	Endocrinology & Metabolism	81	1.24
英国	Neurosciences	203	1.41
	Oncology	88	0.98
	Psychiatry	66	2.14
德国	Neurosciences	126	1.31
	Oncology	58	1.15
	Ophthalmology	43	2.21
法国	Oncology	41	1.20
	Neurosciences	30	2.06
	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	30	1.06

从我国科研人员发表的临床医学领域高被引论文的研究方向和研究热点来看,我国科研人员的研究方向主要是肿瘤学和神经科学,肿瘤学领域发表高被引论文 146 篇,神经科学领域发表高被引论文 70 篇。根据关键词的词频分析,对 2010—2016 年临床医学领域的高被引论文进行统计(表 7),得出频次最多的 5 个关键词。可以看出高被引论文的研究热点集中在乳腺癌、直肠癌、肝癌等研究领域,说明我国在这些肿瘤学领域的学术影响力较为突出。

## 3 结 论

临床医学领域国家自然科学基金资助项目论文产出数量呈现快速增长的趋势,从 2010 年的 3 500 余篇论文增长到 2016 年的 15 000 余篇,论文数量增加了四倍以上,论文数量增长率高于国家自然科学基金所有资助项目的论文产出水平。从学科分布上看,国家自然科学基金资助临床领域论文产出重点明显,集中在肿瘤学、神经科学、内分泌与代谢疾病、核医学、手术以及消化系统疾病方面;并且优势突出,其中精神病学、心血管疾病、血液病、泌尿系统疾病、妇产科学以及消化系统疾病领域已经达到世界平均水平。从期刊分布上看,Q1、Q2 区期刊的论文占比累计达 62.18%,说明临床医学领域学者发表论文的期刊选择较多的倾向于优质期刊,但近年来的期刊中,Q3、Q4 区增加明显,一定程度上暴露了我国职称评定、绩效评价机制的弊病。在国际合作方面,与我国临床领域合作较为密切的有美国、加拿大、英国、法国和德国等发达国家,但在学科侧重上有所不同。科研合作能够为科研工作者提供更为广阔的研究思路,在今后的工作中,应根据各国科研实力优势选择合作对象,以提高我国综合科研实力。

表 6 临床医学领域国家自然科学基金资助项目高被引论文产出情况

年份	资助 SCI 总数	资助高被引论文总数	资助高被引论文占比	资助临床医学领域 SCI 总数	资助临床医学领域高被引论文总数	资助临床医学领域高被引论文占比
2010	60 415	687	1.14	3 569	20	0.56
2011	75 626	909	1.20	4 570	24	0.53
2012	95 372	1233	1.29	6 243	29	0.46
2013	118 679	1551	1.31	8 134	41	0.50
2014	141 144	1787	1.27	10 275	48	0.47
2015	161 644	2104	1.30	12 796	64	0.50
2016	179 135	2191	1.22	15 049	88	0.58

表7 高被引论文的研究方向及研究热点

研究方向	论文数	关键词	频次
Oncology	146	Breast-Cancer	29
Neurosciences	70	Carcinoma	21
Gastroenterology & Hepatology	31	Colorectal-Cancer	21
Hematology	15	Gene	21
Psychiatry	14	Hepatocellular- Carcinoma	21

临床医学领域国家自然科学基金资助项目论文产出总量明显增加,部分研究领域优势突出,优质期刊论文占比较大,表明国家自然科学基金在临床领域资助效果明显,对我国临床领域的发展同在全球地位的提升有着较大的促进作用,但是与美国等发达国家相比,我国临床医学领域整体实力尚存较大差距<sup>[10]</sup>。因此,国家自然科学基金应在临床医学领域不断鼓励科技创新,提升整个领域的科研水平,鼓励各学科均衡发展,推动国际合作,使我国临床医学领域的研究在国际上有更强的影响力。

## 参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会 2017 年度报告. <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/ndbg/2017ndbg/index.html>.
- [2] 杨华, 包家元. SCI 收录的国家自然科学基金林学学科 2003 年度结题项目论文被引分析. 中国科学基金, 2007, 21(3): 175—178.
- [3] 孟浩, 周立, 何建坤. 自然科学基金投入与科技论文产出的协整分析. 科学学研究, 2007, 25(6): 1147—1155.
- [4] 孔瑞珍. 高等院校公共卫生与预防医学科技论文产出的综合评价. 山西医科大学硕士论文, 2009.
- [5] 赵丽红. 2002—2007 年温州医学院医药卫生科技论文产出的计量分析. 温州医学院学报, 2008, 38(4): 389—391.
- [6] 张新风. 广州医学院 SCI 文献计量学分析. 科技情报开发与经济, 2009, 19(20): 100—101.
- [7] 万冬, 冯勇, 乔亚丽, 等. 国家自然科学基金重大研究计划资助与国际论文发表情况分析. 中国科学基金, 2017, 31(5): 494—500.
- [8] 刘多, 宋敏, 谢亚南, 等. 2009—2015 年国家自然科学基金资助产出 ESI 高被引论文分析. 中国科学基金, 2017, 31(4): 353—358.
- [9] 李清. ESI 数据库用于高校科技水平与学科发展分析研究. 经济师, 2016(1): 224—225.
- [10] 冷伏海, 赵庆峰, 周秋菊. 中美科研实力比较研究: 基于《2017 研究前沿》的分析. 中国科学基金, 2018, 32(2): 231—240.

## Funding effectiveness of the National Natural Science Foundation of China in clinical medicine: Based on the perspective of the paper production

Ma Lu<sup>1</sup> Gao Shuchun<sup>2</sup> Ge Yibing<sup>1</sup>

(1. Capital Medical University School of Health Administration and Education, Beijing 100069, China;

2. Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China)

**Abstract** In order to evaluate the funding effectiveness of the National Natural Science Foundation of China and the current status of research and development in clinical medicine in China, we use bibliometrics was used to analyze the five aspects of the overall situation, disciplines, journals, international cooperation and the distribution of high-level papers. Our results show the proportion of SCI papers funded by the National Natural Science Foundation of the clinical field increased year by year, and the subject distribution focuses on six aspects. The proportion of papers in Q1 and Q2 journals has reached 62.18%, and the developed countries such as the United States, Canada, and the United Kingdom have cooperated closely with China. The National Natural Science Foundation should continuously encourage scientific and technological innovation in clinical medicine, encourage balanced development of various disciplines, promote international cooperation, and improve China's international influence in clinical medicine.

**Key words** National Natural Science Foundation; clinical medicine; category normalized citation impact; international cooperation; bibliometrics