

基于 CiteSpaceⅢ 输血医学研究领域知识图谱分析

史纪元^{1a,2}, 吴涛^{1a,1b}, 杨筠^{1a}, 陈晨^{1a}, 孙金立^{1a}

(1. 第四军医大学 a. 图书馆; b.《医学争鸣》编辑部, 西安 710032;

2. 第四军医大学西京医院输血科, 西安 710032)

摘要:目的 探讨可视化软件 CiteSpaceⅢ 在输血医学研究领域的应用。方法 运用 CiteSpace 软件和 ISI Web of Science 引文数据库本身功能进行研究。结果 16 年来输血医学年发文量和年被引频次呈波浪式上升趋势, 该领域研究力量主要分布在欧美等国家的大学院校。研究热点与前沿围绕着血液安全这一中心, 随时间变化处于动态发展中。结论 揭示输血医学的研究进展及发展态势, 为相关研究提供有效参考。

关键词:输血医学; CiteSpaceⅢ; 知识图谱; 可视化分析

中图分类号:R457.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7414(2015)03-024-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2015.03.007

Mapping Knowledge Domains Analysis of Transfusion Medicine Research Based on CiteSpaceⅢ

SHI Ji-yuan^{1a,2}, WU Tao^{1a,1b}, YANG Jun^{1a}, CHEN Chen^{1a}, SUN Jin-li^{1a}

(1a. Department of Library; 1b. Editorial Department of Negative, Fourth

Military Medical University, Xi'an 710032, China; 2. Department of Blood Transfusion,

Affiliated Xi'jing Hospital of Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China)

Abstract: **Objective** To discuss the application of visualization software of CiteSpaceⅢ to the treatment and research of transfusion medicine. **Methods** The software of CiteSpaceⅢ and the function of the reference database ISI Web of Science itself were used to the study. **Results** In the past 16 years, paper quantity and cited frequency on transfusion medicine research had the wave-like increasing tendency year by year. The research forces of the field were mainly distributed in Europe and the United States, the research hot spot and frontier around the blood safety, change over time in a dynamic development. **Conclusion** The study reveals the progress and development tendency of transfusion medicine, which could provide effective reference for related research.

Keywords: transfusion medicine; CiteSpaceⅢ; knowledge map; visualization analysis

输血医学主要研究将供血者血液安全的输注给患者, 从而保证临床输血治疗的安全性和有效性, 是一个逐渐发展起来的新兴学科, 它涉及众多医学领域, 与许多医学学科交叉^[1]。随着医学科学及信息化医疗实践的飞速发展, 越来越多的研究者将目光转向输血医学, 及时分析和了解输血医学发展动态、热点及研究前沿, 能为科研和临床研究提供有效、清晰的信息链条和研究方向。为此寻求更直观、快捷的统计方法对反映输血医学信息发展十分必要。本文通过可视化的研究工具, 探索输血医学领域的知识基础、研究热点与前沿, 为今后的深入研究提供参考。

1 资料与研究方法

1.1 研究对象 在 ISI Web of Science 平台的 SCIE 数据库中以主题词(TS) = “transfusion medicine”进行检索, 时间限制为 2000 年 1 月 1 日 ~ 2015 年 3 月 19 日并将文献类型精炼为“article”, “review”, “proceedings paper”, 筛选得到 2012 篇相关文献。

1.2 数据来源 ISI Web of Science 数据库隶属于美国科学情报研究所, 是综合性的学术信息资源库, 以覆盖学科广泛和收录资源丰富著称, 其中的科学引文索引(Science Citation Index-Expanded, 简称 SCIE)是国际上能提供最重要的科技研究成果的权威文献索引工具。本文的原始数据均来自于 ISI Web of Science 平台上 SCIE 引文数据库。

1.3 MeSH 主题词选择 由于输血医学的概念比较宽泛, 涉及的学科领域和相关主题词较多。为使检索到的文献具有较高的概括性和包容性, 选择“输血医学”为检索主题词, 同时通过对 MeSH 主题词表树状结构分析及主题词注释分析确定并选取“transfusion medicine”为输血医学标准的 MeSH 主题词进行主题检索, WOS 中主题检索默认限制到标题、摘要和关键词字段。

1.4 研究方法 本研究运用计量统计和 CiteSpaceⅢ 软件, 采用定量为主、定性为辅的方法对检索数据进行处理分析, 通过绘制输血医学相关文献知识图谱, 展示该学科前沿热点及发展趋势。

CiteSpaceⅢ软件是由美国德雷克塞尔大学信息科学与技术学院陈超美教授开发的基于Java运行环境适用于多元、分时、动态复杂文献引文网络分析的信息可视化软件,其创新之处在于能够绘制某一学科或知识研究领域的知识图谱,并通过该图谱揭示该学科领域在一定时期的发展趋势和发展动向,形成若干研究前沿领域的演进历程^[2]。

1.5 数据导入与处理 将所检索到的2012篇文献记录以带参考文献的全著录格式分次下载,存为以download*.txt为文件名的文本格式,将数据导入CiteSpaceⅢ。分别对输血医学研究中“country”,“institution”,“keyword”和“term”等节点设置适当阈值参数,绘制相应的知识图谱进行分析。

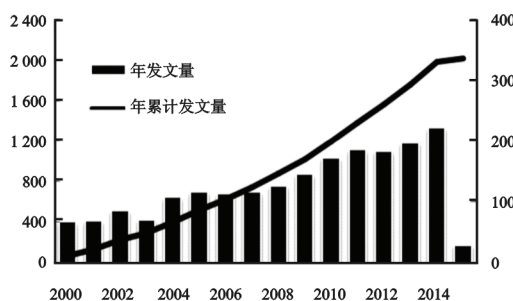
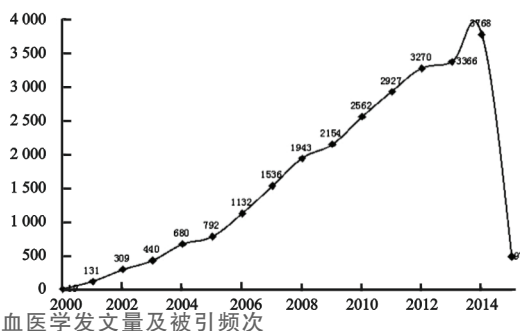


图1 2000年~2015年输血医学发文量及被引频次

2.2 地域分布 2012篇文献涉及97个国家的2485个科研机构 and 7434位作者,这些文献发表于669种期刊或者会议论文集中,内容包括了47个以医学为主(以血液学为首)的学科。美国、英国、荷兰、德国、加拿大等欧美国家在不同层面对输

2 结果

2.1 时间分布 根据文献数量和被引频次年度分布状况绘制得到文献分布曲线(见图1),其年度发文量和被引频次总体均呈上升趋势(2015年因数据统计不完整,不计算在内)。从图得知该领域年均发文量为132篇,在2003年、2006年和2012年间,发文量略有下降,分别为71篇、114篇和184篇。从引文情况来看,2012篇文献的被引频次年均增长量约267次,被引频次总计为25526次,去除自引的被引频次总计为23413次,每项平均引用次数为12.69,h-index指数为63,即有63篇论文至少被引用了63次。



血医学领域的研究有较大影响。就机构而言,发文量较多科研机构以大学院校居多,这些核心机构和期刊集中在欧美等的研发实力强劲的国家中,结果见表1,表2。

表1

2000年~2015年输血医学研究领域国家(地区)TOP10

排序	国家/地区	发表文章数(篇)	中心度	总被引频次(次)	平均被引次数(次)	H-index
1	美国	793	0.15(3)	11932(1)	15.05(5)	49(1)
2	德国	212	0(9)	2267(4)	10.69(9)	25(3)
3	英国	179	0.16(2)	4956(2)	27.69(1)	31(2)
4	加拿大	164	0.02(8)	2435(3)	14.85(6)	25(4)
5	法国	132	0.06(5)	1740(5)	13.18(7)	20(5)
6	意大利	91	0(10)	1530(6)	16.81(3)	15(8)
7	荷兰	67	0.18(1)	777(9)	11.60(8)	15(9)
8	瑞士	61	0.05(6)	957(8)	15.69(4)	16(7)
9	澳大利亚	59	0.11(4)	118(7)	20(2)	19(6)
10	日本	48	0.04(7)	447(10)	9.31(10)	10(10)

表2

2000年~2015年输血医学研究领域科研机构TOP20

机构	频次	国家/地区	机构	频次	国家/地区
McMaster Univ	26	英国	Univ Calif San Francisco	18	美国
Harvard Univ	25	美国	Canadian Blood Serv	18	加拿大
Univ Penn	25	美国	Univ British Columbia	18	英国
Univ Toronto	20	加拿大	Mayo Clin	17	美国
New York Blood Ctr	19	美国	Stanford Univ	16	美国

2.3 研究热点和前沿分析

2.3.1 研究热点领域识别:研究热点就是受到研究人员广泛关注的、进行了深入探讨和有效应用的研究主题,而关键词是对作者意图与文献内容的概

括和精炼,是文献的核心和精髓。通过关键词共现知识图谱中关键词频次的高低,展现该领域的热点问题^[3~5]。结果见表3。

表3 2000~2015年输血医学领域频次>50关键词统计情况

序号	关键词	中文译名	共现频次	序号	关键词	中文译名	共现频次
1	transfusion medicine	输血医学	512	13	in-vitro	体外	57
2	blood transfusion	输血	192	14	disease	疾病	57
3	medicine	医学	136	15	prevalence	患病率	57
4	management	管理	103	16	experience	体验	57
5	blood	血液	90	17	cardiac-surgery	心脏外科手术	57
6	united-states	美国	86	18	errors	差错	56
7	risk	风险	86	19	therapy	治疗	56
8	safety	安全	82	20	system	系统	54
9	anemia	贫血	80	21	platelets	血小板	53
10	mortality	死亡率	76	22	red-blood-cells	红细胞	52
11	surgery	手术	76	23	plasma	血浆	52
12	fresh-frozen plasma	新鲜冰冻血浆	58	24	acute lung injury	急性肺损伤	51

2.3.2 研究前沿领域识别:陈超美教授将研究前沿定义为一组突现的动态概念和潜在的研究问题,本节利用 CiteSpaceⅢ中提供的膨胀词探测(burst detection)技术,绘制突现词时区知识图谱,通过词频的时间分布,将其中频次变化率高的词(burst term)从大量的主题词中探测出来,依靠词频的变

动趋势,来确定输血医学研究的发展趋势^[6,7]。某阶段高突现强度(burst 值)的词,代表了这一阶段的前沿领域。2000年~2015年16年间输血医学的研究前沿随着时间变化处于动态发展中,在各个阶段研究侧重不同,结果见表4。

表4 突现词统计表

突现强度	主题词	出现时间	突现强度	主题词	出现时间
8.14	patient blood management	2013	3.62	factor vii	2004
5.7	proteomics	2010	3.49	confidence interval	2005
5.5	safety	2005	3.32	acute normovolemic hemodilution	2002
5.36	cell transfusion	2013	3.27	bovine spongiform encephalopathy	2003
5.3	transfusion practice	2013	3.16	hepatitis c	2003
3.85	whole-blood	2002	2.95	adverse reactions	2003
3.77	blood substitutes	2001	2.83	evidence-based medicine	2005

3 讨论 文献数量和被引频次分布的变化情况是衡量学科领域研究发展的重要指标,输血医学相关研究文献的年发文量和被引频次均以稳定的速率增长,且平均增长量保持在较高水平,这说明输血医学作为一个独立的分支学科正逐渐受到越来越多的研究人员的重视与关注。

该领域里核心研发国家和机构集中于欧美等国的大学院校中,发文量前10名国家共发表相关文献1806篇,占总发文量89.8%。前10核心国家中,亚洲国家只有日本(表1),中国从各项指标看,均未进入前十。美国是较早开展输血医学研究的国家之一,在领域内具有绝对影响力。英国也是较早开展该领域研究的国家之一,它与荷兰在平均

被引频次和中心度上分别位列第一,说明他们在输血医学研究中影响力较大。我国要在输血医学领域中占有一席之地,需要打破强者恒强,弱者恒弱的现状,对输血医学的热点和前沿有清晰的认识以寻找新的突破。

分析输血医学的热点关键词(表3),将其划分为四大类:首先是输血医学管理及质量体系建设,其中输血医学、输血和医学是出现频次最高的三个关键词,由于我们检索的是输血医学,这种现象是合理的。热点关键词还包括管理、体系、血液和美国。美国是世界上输血标准体系最规范的国家,早在1937年就成立了首家血库对血液进行管理。输血作为临床上一项重要的抢救和治疗措施,在救治

生命和挽救重危病人方面有不可替代的作用。输血医学围绕着将供血者血液输给患者进行救治这一中心,研究、开发新的科技手段及管理措施,提高血液质量、降低血液输注风险,进而保证临床输血治疗的安全性和有效性。其次,风险、安全、疾病和输血相关急性肺损伤等高频关键词体现了专家学者对血液安全、输血不良反应及相关性传染病等方面研究的兴趣和关注度。任何方式的输血疗法,都有产生感染和出现致命性并发症的风险,没有“绝对安全的血液”,对输血安全的研究是输血治疗的重要内容之一,随着人们对输血风险认识加深,对输血不良反应及输血相关性传染病的研究受到专家重视。再次,治疗、患病率、差错和死亡率、贫血、手术和心脏手术等高频关键词集合表明对输血治疗、输血策略及疗效评价的研究是该领域内的研究热点。输血治疗是创伤救治、外科或急诊大出血手术中的重要措施,是心脏手术中常见的治疗,也是改善重症患者贫血的有效治疗措施,但围术期输血可能增加患者术后的死亡率和并发症率,这些均要求临床医生慎重权衡输血治疗的利弊,做到科学、合理、有效输血。最后,该领域研究热点还包括对成分血输注及血液代用品的研究。输注红细胞、血小板、血浆和新鲜冰冻血浆等血液制品有增加血液携氧功能、改善循环、提高血浆蛋白、增强免疫力和凝血功能等作用。随着输血医学更注重科学、安全输血,加深对成分复杂的血液制品的认识是非常必要的。

通过对知识图谱分析得到突现词统计表(表4)分析,从中得出2002年、2003年、2005年、2010年和2013年突现词较多,突现强度较高,表明这五个阶段在输血医学研究中占有重要位置。

2002年输血医学研究者对国内外对血源短缺的关注度上升,从血液稀释、全血、血液代用品、急性等容量血液稀释等方面进行了研究,血液稀释是预防输注异体血并发症的有效血液保护措施之一,可以减少输血量 and 输血率,根据实施方法可以分为急性等容量血液稀释和急性高容量血液稀释。说明该阶段研究的重点是对血液保护的研究^[8]。

2003年研究前沿主题为输血不良反应、牛海绵状脑病即疯牛病相关研究、丙型肝炎、热带医学、凝血因子Ⅶ。热带医学研究的目的是如何消除热带病和公共卫生事件对整体人群健康安全危害的学科,其研究内容涉及对整个传染病的研究(包括经血液和不良性生活传播,如艾滋病和肝炎)、血液肿瘤、营养及热带卫生等问题,热带病病原研究包括对疯牛病病毒。凝血因子Ⅶ在血浆中主要以酶原形式存在,是启动外源性凝血途径的重要因子,

随着分子生物学水平的进展,越来越多的学者对凝血因子Ⅶ的血浆水平及其基因多态性进行研究,其在人类生理及病理凝血过程中的作用日益受到重视。综合分析说明该阶段的研究重点为在分子生物学水平上对输血不良反应和相关传染疾病,以及凝血因子Ⅶ的研究^[9]。

2005年突现的主题词为安全、置信区间、献血、循证医学。该阶段主要研究循证医学在输血医学中的应用。循证医学又称实证医学,他认为任何医疗决策都应基于客观的临床科学依据,同时也重视结合个人的临床经验^[10]。输血医学的研究发展也受到了循证医学的影响,包括:如何更好地把握输血指征,做到安全用血;如何尽可能更好地提高患者携氧能力和(或)凝血功能,做到成分输血、科学用血;如何提高献血率的同时,减少不必要输血,做到节约用血。

2010年突现的研究前沿主题是蛋白质组学,其中双向凝胶电泳是目前使用最广泛的蛋白质分离方法,是蛋白质组学研究最重要的核心技术之一^[11]。蛋白质组学技术的出现为输血医学研究提供了新的研究手段,利用蛋白质组学技术建立个体化输血治疗方案、监控输血疗效以及进一步阐明各种复杂的血液成分的作用机制对输血医学发展具有重要意义。

2013年输血医学研究前沿主要研究侧重为病人血液管理、细胞输注、输血实践。细胞输注技术可实现不同年龄患者的各类用血需求,可见临床输血研究更趋向于精细化、多样化,此外,在输血医学相关技术研究的同时,越来越多的研究开始回归临床患者,并对整个输血治疗过程进行综合研究。

通过以上对相关文献的挖掘和研究,探测到输血医学发展前沿,对国际上输血医学发展有了初步了解,输血医学是具有高跨学科领域,本研究期望从一个全新的角度为研究人员提供有价值的参考。在文献获取阶段由于缺乏相应的标准,比如数据库和检索方式选择,因此在选定领域中可能有争议和局限性。

参考文献:

- [1] 杨成民. 基础输血学[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2001:20-45.
Yang CM. General blood transfusion[M]. Hefei: University of science and technology of China press, 2001:20-45.
- [2] Chen CM. CiteSpaceII: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [3] Chen CM. Mapping scientific frontiers[M]. London: Springer-Verlag, 2002: 33-37.

(下转 31 页)

(上接 27 页)

- [4] Small H. Visualizing science by citation mapping[J]. Journal of the American Society for Information Science, 1999, 50(9): 799-813.
- [5] 刘则渊, 陈超美, 侯海燕, 等. 迈向科学学大变革的时代[J]. 科学学与科学技术管理, 2009, 30(7): 5-12.
Liu ZY, Chen CM, Hou HY, et al. Towards an epoch of great changes of science studies[J]. Science of Science and Management of S. & T, 2009, 30(7): 5-12.
- [6] 陈超美, 陈悦, 侯剑华, 等. CiteSpaceII: 科学文献中新趋势与新动态的识别与可视化[J]. 情报学报, 2009, 28(3): 401-421.
Chen CM, Chen Y, Hou JH, et al. CiteSpaceII: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2009, 28(3): 401-421.
- [7] 杨虹. 基于知识图谱的知识管理研究进展[D]. 大连理工大学: 2008.
Yang H. Mapping research of knowledge management [D]. Dalian University of Technology, 2008.
- [8] 孙波, 刘术臻, 程聪, 等. 输血医学的发展—从全血输血到成分输血[J]. 中国医药科学, 2013, 21(3): 41-43.
- Sun B, Liu SZ, Cheng C, et al. The development of transfusion medicine—from whole blood to composition blood transfusion[J]. China Medicine and Pharmacy, 2013, 21(3): 41-43.
- [9] 楼小琳, 张苗, 李燕春, 等. 重组活化凝血因子治疗超早期脑出血的疗效及安全性分析[J]. 中国新药与临床杂志, 2007, 26(5): 378-380.
Lou XL, Zhang Z, Li YC, et al. Curative effect and safety analysis of recombinant activated factor in treating super cerebral hemorrhage[J]. Chin J New Drugs Clin Rem, 2007, 26(5): 378-380.
- [10] 卫志燕, 许大巍. 循证医学在临床输血学的应用[J]. 实用医技杂志, 2014, 21(3): 285-286.
Wei ZY, Xu DW. The application of evidence-based medicine in clinical blood transfusion[J]. Journal of Practical Medical Techniques, 2014, 21(3): 285-286.
- [11] 汪德清, 田亚平, 刘景汉, 等. 蛋白组学技术在输血医学研究中的应用[J]. 中国输血杂志, 2008, 21(5): 377-379.
Wang DQ, Tian YP, Liu JH, et al. Proteomics technology application in blood transfusion medicine research[J]. Chin J Blood Transfusion, 2008, 21(5): 377-379.

收稿日期: 2015-02-25

修回日期: 2015-05-03