

基于知识图谱的在线医疗研究综述

吴 江 黄 晓 董 克

(武汉大学信息管理学院, 武汉, 430072)

[摘 要] 在线医疗是当前互联网与医疗行业结合所产生的新业态,其研究也逐渐得到管理学界的广泛关注。本文以 Web of Science 收录的在线医疗领域的科学文献为分析对象进行了领域知识图谱的可视化分析,并对文献进行了综述。分析结果表明:英国、美国以及澳大利亚在该领域具有较强的研究实力;在线医疗领域相关研究早期的研究基础主要为心理学;此外,在线医疗领域的研究论文数量不断增加,但研究主题依旧相对零散,早期的研究主题主要为在线健康信息,在未来的研究中,针对在线医疗社区的用户行为研究与随机试验研究方法的应用会持续受到关注。

[关键词] 在线医疗 知识图谱 可视化分析 在线医疗社区 CiteSpace

[中图分类号] G250 [文献标识码] A [文章编号] 2095-2171(2016)02-0004-09

DOI: 10. 13365/j. jirm. 2016. 02. 004

A Review of Online Medical Research Based on Knowledge Graph

Wu Jiang Huang Xiao Dong Ke

(School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072)

[Abstract] Online medical is the new application of the Internet in the classical medical industry, the study of this area attracts wide attention of management academic fields. This paper uses the data of online medical literature included in Web of Science to do visual analysis of knowledge graph and reviews all the literatures. The results show that the British, Americans and Australians have strong research capabilities in the field; the early research basis of this field is psychology; in addition, the number of studies in this field is increasing, but the research subjects are still relatively scattered. Early research subjects mainly focus on online health information. The research of online medical community and the application of random experiment will continue to be concerned in the future.

[Key words] Online medical Knowledge graph Visualization Online health community CiteSpace

1 引言

在线医疗^[1],又被称为互联网医疗,是互联网在医疗行业的新应用,其内容主要包括医疗信息查询、在线疾病咨询、远程会诊以及远程治

疗等多种形式的在线健康服务。在线医疗在美国民众生活中已经十分普及^[2],近两年国内在线医疗的应用也在加速发展。在研究领域中,上世纪 90 年代国外学者便开始了在线医疗的

[基金项目] 本文系国家自然科学基金面上项目“内容关系互动下的在线医疗社区用户行为演化研究”(71573197)的成果之一。

[作者简介] 吴江,男,副教授,研究方向为社会网络、在线医疗等,Email:jiangw@whu.edu.cn;黄晓,男,硕士研究生,研究方向为信息计量;董克,男,讲师,研究方向为科学计量、信息计量等。

关注与探究,国内这方面的相关研究正在起步中^[3]。早期的研究主要关注在线健康信息的搜索行为及评价,旨在判别线上线下医疗信息搜寻行为的差异^[4-5]。伴随着社会化媒体快速发展,以医疗健康等为主题的社区平台相继出现迅速普及,该领域的研究热点也逐渐转变为在线社区中的用户行为与内容分析^[6]。

随着信息技术的发展以及数据的海量增长,可视化分析已经取代人工分析成为了数据分析的主流,这一方法在科研领域最重要的应用为知识图谱^[7]。迄今为止,已经有越来越多的研究人员使用知识图谱进行研究分析,科学知识图谱理论得到了广泛的认可与发展。本文针对国际在线医疗领域研究进行可视化图谱分析,并对在线医疗领域的英文文献进行综述,由点及面分析国际在线医疗领域的研究发展过程,揭示在线医疗领域的研究热点和前沿方向。

2 方法与数据

2.1 数据来源

以 Web of Science 检索平台^[8]作为数据源,通过主题词检索的方式确定数据对象,检索策略为:TI= ("E-health" or "online medical" or "online health" or "smart health"),选择时间范围为 1900~2015 年,最终得到结果 3941 条记录。通过对结果进行分析精炼,最终确定数据采样的时间范围 1997~2015 年(1997 年以前主要为医院管理信息系统的研究),最终得

到结果为 3696 条记录,共被引记录 22099 次,去除自引的被引频次为 19399 次。数据采集时间为 2016 年 1 月。

2.2 研究方法

使用 CiteSpace 软件^[9]分析这些文献记录并绘制相应的可视化知识图谱。每一条文献记录包括文献的作者(Authors)、题目(Title)、摘要(Abstract)以及文献的引文(Descriptors and Identifiers)。本文从时间、地域等多个角度,借助 Citespace 进行在线医疗领域科学知识图谱的绘制。具体的方法是通过词频分析,绘制图谱展示在线医疗领域的研究现状、代表作品等;并采取主题词变动趋势分析,确定在线医疗领域的研究热点与研究前沿。

3 知识图谱分析

3.1 时间分布

在线医疗领域研究论文在时间上的分布如图 1 所示。在线医疗的研究主要起源于上个世纪 90 年代,研究成果基本呈现递增趋势。2004 年以前,该领域的年度发文量基本都在 60 以下。该阶段的研究者主要是对互联网健康信息的探究,包括互联网健康信息的实用性以及评价体系等。2004 年之后发文量增长速度加快,到 2013 年达到最高值,年度发文量为 493 篇。随着远程医疗、在线医疗社区、在线医疗平台等多个概念的提出,在线医疗领域已经成为一个相对热门的研究领域。

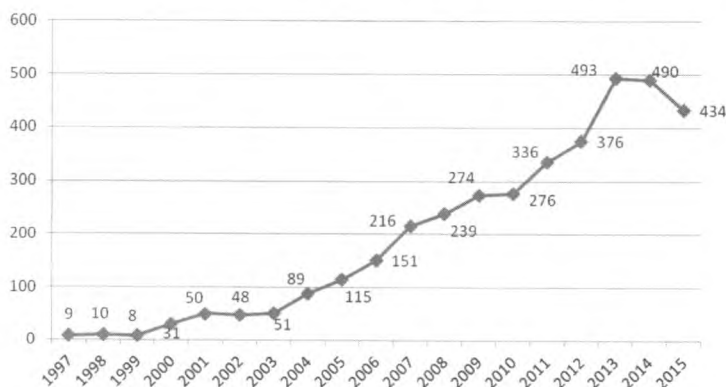


图 1 1997~2015 年在线医疗研究在 Web of Science 中年度发文数量

3.2 地域分布

图 2 是在线医疗领域论文的地域分布及不同国家的学者之间的合作关系。其中共包

含 61 个国家,连线代表国家之间的合作关系,共 21 条;其中节点圆圈的大小代表了国家的发文数量,发文量最多的为美国,共 961 篇;澳

大利亚、英格兰、加拿大这三个国家紧随其后,发文量比较接近,分别为 298、254、224 篇。中国大陆以 118 篇的发文量位居第九。

图 2 的结果表明,欧洲国家的学者在此领域有一定程度的合作,并且英国在其中处于一个较中心的位置。实际上,英国是中心度最高的国家,即英国与其他国家之间的合作最多。美国研究者仅与加拿大等国家有互相合作,因此,虽然美国发文量最高,但节点中心度低于英国等欧洲国家。

代表中国大陆的节点与意大利相互连接,表明中国在该领域的研究与意大利合作较多;这是因为中意政府多年来推动两国在公共卫生卫生领域的合作^[10]。另外,还有一些国家发文量也较为可观,但与其他国家之间的合作

较少。如排名第七的德国,其发文量为 155,但仅与奥地利有一些合作,研究较为独立。

在该领域发文量最高的三个研究机构分别为 Univ Queensland(昆士兰大学)、Univ Toronto(多伦多大学)、Univ New S Wales(新南威尔士大学),发文数量分别为 40、37、35 篇;三所机构中有两个位于澳大利亚,从独立机构的角度来看,说明澳大利亚的研究实力也较强。

3.3 核心作者及其代表作分析

利用 CiteSpace 文献共被引信息进行可视化的知识图谱如图 3 所示,其中的节点为在线医疗领域所引用的文章,节点大小代表被引次数,因此有少量 1997 年以前的文献显示在图中。图 3 共包含 369 个节点,451 条边。

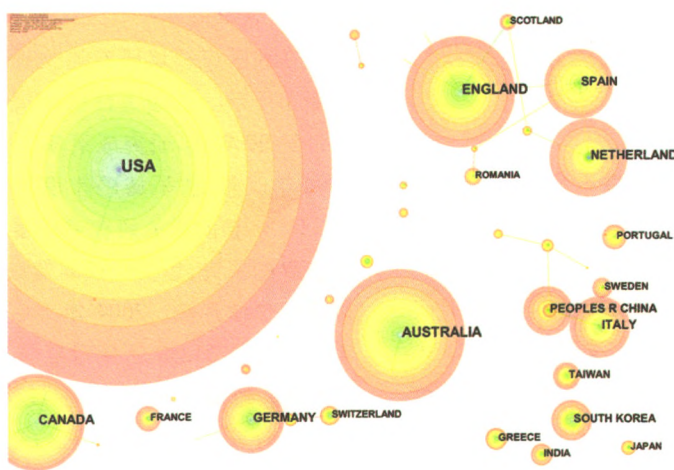


图 2 发文量国家分布

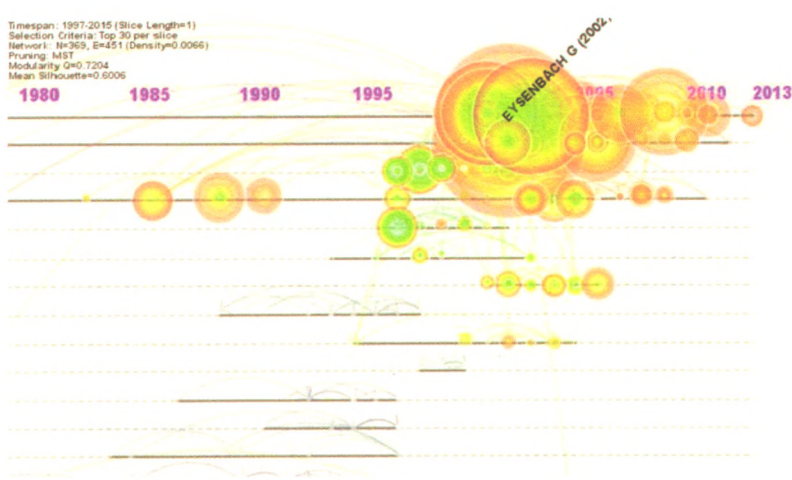


图 3 文献共被引网络知识图谱

3.3.1 早期作者及其代表作分析

图 3 中,共被引网络的节点主要分为两个部分:1997 年之前作为在线医疗领域研究基础的少量论文,1997 年至今与在线医疗领域密切相关的被引论文。如图 3 所示,1995 年之前被引的论文中有三个节点被引频率较大,

此时,在线医疗并未形成一个较为明确的研究领域^[3]。这三篇研究成果发表时间较早,不属于在线医疗领域研究,但它们却对现阶段在线医疗领域的研究有较大影响。三篇研究成果的基本信息如表 1 所示。

表 1 早期作者及其代表作

时间	文献信息	被引频次	中心度	谷歌引用次数
1986	Bandura A. Social foundations of thought and action[M]. Prentice Hall, 1986.	24	0.02	46562
1989	Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS quarterly, 1989: 319-340.	35	0.02	23187
1991	Ajzen I. The theory of planned behavior[J]. Organizational behavior and human decision processes, 1991, 50(2): 179-211.	26	0.01	31316

被引最多的是 Bandura 于 1986 年出版的专著,其核心是社会认知论,该书以社会认知观为基础,为分析人的动机、思想和行动提出了一个理论框架^[11]。在线医疗领域引用了这本书的研究成果几乎都以其为理论基础,研究互联网健康信息对人行为的影响,如 Chu 等人通过干预实验的方式测定计算机焦虑、计算机信息以及计算机自我效能的社会心理学影响^[12]。Mason 等人通过随机试验的方式以戒烟信息为例测定互联网的干预信息对人的影响方式与程度^[13]。

Davis 于 1989 年发表的论文中提出了著名的技术接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM)。技术接受模型提出了两个主要的决定因素:①感知的有用性 (perceived usefulness);②感知的易用性 (perceived ease of use)^[14]。在线医疗领域研究引用了 TAM 模型的研究文献都是探究人们对在线医疗中出现的新技术的接受程度,如 Beldad 等人通过对以前的研究成果综述的方式探究研究者对不同类型信息可信度问题的关注程度,发现此时对在线健康信息可信度问题的研究还较少^[15]。Lanseng 等人通过问卷调查的方式探究人们对医疗诊断中的自我检测服务技术的接受程度,并且发现 TAM 模型能够很好的预测人们对新技术的接受程度^[16]。

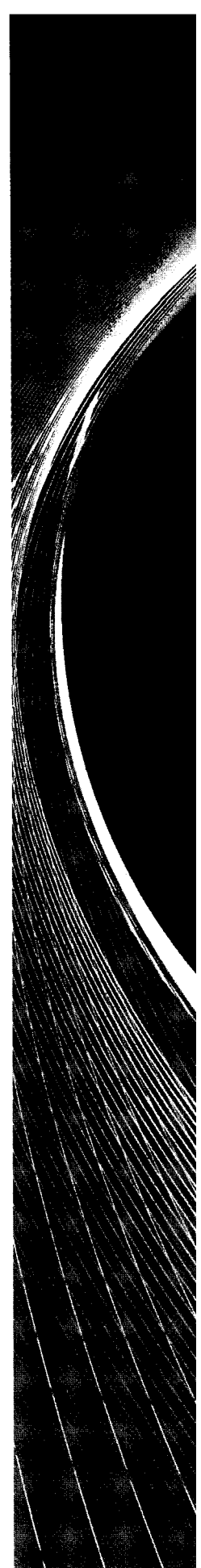
Ajzen 于 1991 年发表的文献中提出著名的计划行为理论 (Theory of Planned Behavior)。引

用计划行为理论的文献与引用 TAM 模型的文献有一定程度上的重合。上文中提到的 Lanseng 等人的研究除了探究人们对自我检测服务技术的接受程度以外,还涉及此技术对人们行为影响研究; Tung 等人通过实证研究的方式探究医院在使用信息技术建立在线的管理系统时护士对此的接受程度以及对护士行为的影响^[17]。也有一些研究成果与 TAM 模型无关,如 Betsch 等人通过文献综述的方式探究在线健康信息对人们现实中接受疫苗行为的影响^[18]。Fortney 等人通过文献综述的方式概述传统医疗与在线医疗模式的改变,以及为人们如何接受新的医疗模型提供建议^[19]。

3.3.2 文献共被引网络中的关键节点

在文献共被引网络中,连接知识图谱中两个不同的聚类、并且相对中心度以及被引频次较高的节点,可能是网络中连接不同时间段研究的关键点^[20]。根据图 3 显示的共被引网络,结合节点的中心度与被引频次,我们可以找到 8 个关键节点。这些关键节点所代表的文献在在线医疗研究领域具有重要的地位,具体信息如表 2 所示。

以上的 8 个关键文献全部与在线健康信息有关,表明在线健康信息是在线医疗领域研究的基础。文献 1 中, Jadad 等人通过分析文献以及比对各类在线健康信息网站,认为现阶段对在线健康信息的评价标准是不够健全的^[21]。文献 3 中, Cline 等人根据在线医疗的



用户和网站的特性,分析消费者在网上搜寻信息的潜在好处以及所面临的一些问题,研究互联网上健康信息的评估以及未来的研究方向^[4]。文献 5 的作者为国际《医学互联网研究》期刊的主编、在线医疗领域的重要研究者 Gunther Eysenbach。Eysenbach 通过文献综述的方式概述不同研究对在线医疗信息评价体系的建立、评价标准等内容,并以此建立起一个在线健康信息的评价框架^[22]。这为许多学者在探究医疗信息评价时提供一个参考体系。Baker 等人在文献 6 中通过问卷调查的方式了

解美国在线医疗用户的使用程度,以及个人在健康问题上受互联网以及电子邮件的影响程度,他们认为尽管许多人使用互联网获取健康信息,但使用度并不像报道中那么多,在线医疗信息的影响力也不够大,此阶段,人们就医的次数和习惯并没有因为互联网信息而有大的改变^[23]。这些研究成果受在线健康信息评价标准不一、技术限制等因素的影响,针对在线健康信息的发展现状提出了许多问题与质疑,并旨在探索更好的模式与方向。

表 2 共被引网络中关键节点信息

序号	时间	文献信息	被引频次	中心度
1	1998	Jadad A R, Gagliardi A. Rating health information on the Internet: navigating to knowledge or to Babel? [J]. Jama, 1998, 279(8): 611-614.	34	0.03
2	2000	Brodie M, Flournoy R E, Altman D E, et al. Health information, the Internet, and the digital divide[J]. Health affairs, 2000, 19(6): 255-265.	34	0.03
3	2001	Cline R J W, Haynes K M. Consumer health information seeking on the Internet: the state of the art[J]. Health education research, 2001, 16(6): 671-692.	69	0.07
4	2001	Eysenbach G. What is e-health? [J]. Journal of medical Internet research, 2001, 3(2): 68	66	0.02
5	2002	Eysenbach G, Powell J, Kuss O, et al. Empirical studies assessing the quality of health information for consumers on the world wide web: a systematic review[J]. Jama, 2002, 287(20): 2691-2700.	89	0.01
6	2003	Baker L, Wagner T H, Singer S, et al. Use of the Internet and e-mail for health care information: results from a national survey[J]. Jama, 2003, 289(18): 2400-2406.	72	0.08
7	2004	Cotten S R, Gupta S S. Characteristics of online and offline health information seekers and factors that discriminate between them[J]. Social science & medicine, 2004, 59(9): 1795-1806.	43	0.03
8	2011	Fox S. The social life of health information 2011[M]. Washington, DC: Pew Internet & American Life Project, 2011.	53	0.02

在关键文献中,与其他研究较为不同的是 Brodie 等人以及 Fox 的成果。Brodie 等人也是探究美国用户使用互联网以及他们浏览医疗信息的情况,文献 2 中他们在进行数据收集时,将参与人员按照年龄以及不同人种进行分类,分析不同年龄段之间以及不同人种之间因互联网的使用频率等不同导致的数据鸿沟,并且认为在线健康信息有相当数量的读者,互联网也有相当大的潜力,但不同年龄以及肤色的人获取的互联网信息有较大差异^[24]。关键文献 8 中,Fox 则是通过问卷调查的方式探究社交媒体与在线健康信息之间的关系,并且发现在线健康信息与社交媒体之间有很强的联系,

许多用户尤其是一些慢性病患者关注在线健康信息,同时也愿意在社交媒体上分享个人健康信息^[25]。Fox 探究社交媒体与健康信息的研究成果能成为共被引网络中的关键节点,与整个互联网领域越来越关注社交媒体不无关联,一定程度上预示了在线医疗领域研究的发展趋势。

3.4 研究热点分析

关键词是对文章主题的高度概括和精炼,对文章的主题词进行分析,频次较高的关键词在一定程度上可以被认为是该领域的研究热点^[26]。图 4 是高频关键词的可视化知识图谱分析结果,其中包含节点 209 个,连线 320 条。

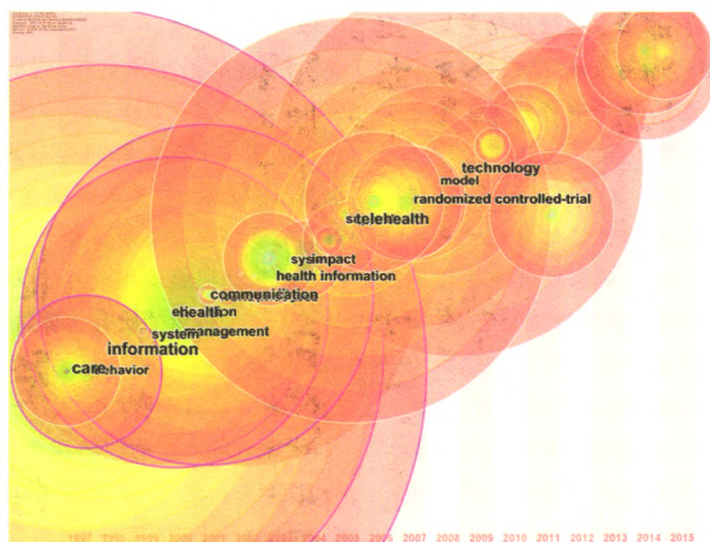


图4 研究热点知识图谱

从数据的角度来看,出现频次最高的两个关键词节点是互联网医疗(e-health,出现1124次)和互联网(Internet,出现556次),这两个关键词开始出现的时间分别为2001年与2000年,表明在线医疗领域的研究此时已经初具规模。并且这两个关键词的中心度最高,表明在线医疗领域的研究都是基于此而展开的。另外,图4中代表关怀(care,被引327次,1997年)与信息(information,被引258次,1998年)

的节点最外圈为紫色,根据CiteSpace该软件所给出的解释,紫色外圈的节点是网络中的焦点^[27]。这体现了在线医疗研究领域的特征:互联网与医疗。并且从共被引网络中的关键词节点中可以看出,信息是该领域研究的核心。

从图4中可以看出,在线医疗领域的研究热点在不同的时期有所变化。依照时间顺序对出现频次以及中心度较高的关键词进行了汇总,得到的统计结果如表3所示。

表3 在线医疗热点词汇

时间	关键词	频次	中心度	时间	关键词	频次	中心度
1997	care	327	0.16	2003	social support	57	0.04
1997	behavior	79	0.04	2005	telehealth	183	0.09
1997	intervention	71	0.15	2005	technology	171	0.03
1998	information	258	0.13	2006	randomized controlled-trial	118	0.06
1999	system	121	0.03	2007	model	88	0.02
1999	management	114	0.11	2007	security	76	0.01
2000	internet	556	0.06	2008	privacy	63	0
2000	telemedicine	373	0.05	2010	implementation	57	0
2001	e-health	1124	0.21	2011	interventions	69	0.02
2002	health information	97	0.06	2013	primary-care	68	0
2003	impact	123	0.04	2014	social media	44	0

综合图4、表3以及在线医疗领域的研究发展状况,另外结合现实应用中在线医疗技术的发展,在线医疗领域的研究热点可以分为如下三个阶段。

(1)1997~2003年。该阶段互联网快速发展,人们开始使用互联网解决医疗问题,虽然这段时期关于在线医疗领域研究的文章数

量不多,但关键词出现频率很高且中心度较大。这个阶段的相关研究几乎都与在线健康信息相关^[22]。研究成果大概分为以下几类:①通过网站内容分析对在线健康信息进行评价;②通过问卷调查、访谈等方式探究人们对在线信息的使用程度;③通过文献综述等方法探究在线健康信息的评价体系。从这些研究

的结论来看,此时研究者对在线健康信息与在线医疗仍然持保守态度,多数表示在线健康信息的评价机制不够健全、在线医疗对人们生活方式的改变影响也不够大等。

(2)2003~2006 年。这个时间段中,在线医疗的方式逐步从在线健康信息网站到在线话题讨论的转变。此时针对医疗健康话题的探讨主要是以在线支持小组的形式存在,并在后来逐步演变为在线医疗社区^[28]。这个阶段的研究可以看作在线医疗领域的过渡期,针对在线医疗技术的讨论,在线医疗参与者之间的学习与合作,包括与在线医疗研究相关的方法与工具等逐渐得到更多关注^[29]。

(3)2006 年至今。随着 Patientslikeme、DailyStrength 等大型在线医疗社区迅速成长,在线医疗更加普及,研究者对该领域的探索也更加全面,研究成果的发文数量也以较快速度增长,相关研究多关注在线医疗社区^[30]。比较典型的研究方法以及成果主要有以下几类:①通过内容分析、文本挖掘等方式探究在线健康信息的特点、可信度以及作用等问题;②通过问卷调查、电话访谈的方式探究在线医疗社

区中用户参与度、用户需求以及用户接受程度等问题;③通过干预实验、随机试验的方式探究在线健康信息对用户行为的影响等研究。

从图 4 中看到 2004 年以后少有非常大并且集中的节点,表 4 的结果也表明,此时的关键词出现频次以及中心度一般,这说明在线医疗领域虽然已经逐步成为学者关注的热点,但仍属于一个较新的研究领域,研究者关注的主题相对分散。

3.5 研究前沿分析

CiteSpace 中的词频探测使用的是 Kleinberg 算法。这个算法是由美国的科学家 Kleinberg 于 2002 年提出,该算法基于文本数据挖掘的技术,旨在发现某一研究领域的某个研究方向在一段时间内有突然加剧的趋势^[31]。这在 Citespace 中被称作突增强度。

上文对在线医疗领域的研究热点进行了聚类探索,并对热点主题词进行了统计分析。在上文的分析基础上,我们使用词频探测对主题词进行分析,得到 26 个突增方向。结合时间区间,我们根据突增强度选取前 12 位突增性最强的研究方向,得到图 5 中的结果。

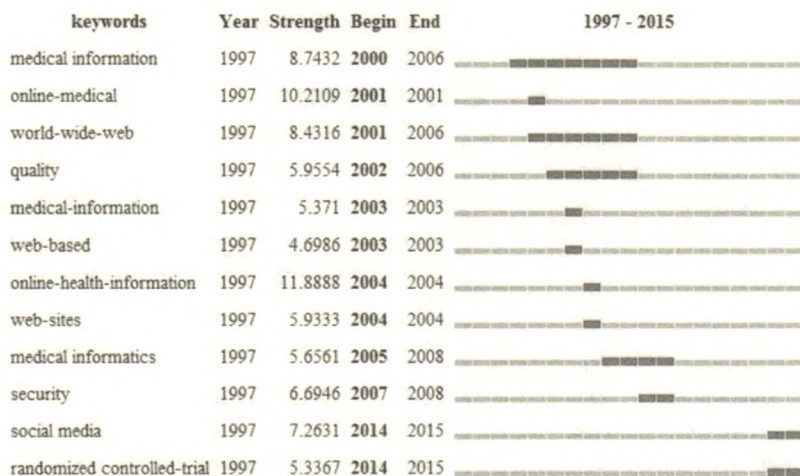


图 5 在线医疗领域突增性研究方向

从图 5 中可以看到,在线医疗领域突增性的研究方向与上文中总结的研究热点基本一致。随机试验 (randomized controlled-trial) 和社交媒体 (social media) 这两个研究方向从 2014 年始表现出较大的突增性。这表明,这两个研究方向可能是未来在线医疗领域研究

的重点。在互联网的研究中,有许多学者使用随机试验的方法对网络产品的传播与使用、网络信息的传播与分享等不同的问题进行探究。近年来,随着在线医疗领域的研究深入,在探讨用户行为时随机试验也被广泛运用,如前文提及的 Mason 等人就是通过随机试验的方式

测定互联网的建议信息对人的影响方式与程度^[13]。Centola 用随机实验的方法研究了医疗信息的传播和传播中的同质性问题^[32]。未来随着在线医疗领域研究的更加细化与深入,在探测用户行为将不可避免更多地使用随机试验方法。

社交媒体是人们在互联网上分享意见、见解、经验和观点的工具和平台,现阶段主要包括社交网站、微博、微信、博客、论坛等^[33]。现阶段已经有许多学者对在线医疗社区进行探究。这方面的研究主要包括探究在线社区的作用、在线社区中的用户行为以及在线社区的内容分析。在线医疗社区主要提供两种功能,一是提供医疗健康信息,二是提供情感支持^[34]。Dart 等人发现用户感知到以社区为导向的健康网站可以为他们提供有用的健康信息^[35]。然而对于在线医疗社区中的用户行为,与上文中浏览在线健康信息的用户行为研究略有不同。在线社区中的用户行为还包括患者之间的行为以及他们之间的心理学影响,包括用户感知、用户参与度、健康信息使用情况等多个方面的研究^[36]。另外还有在线医疗社区的内容分析,这一类的研究主要包括用户情感表达分析以及热点主题识别等方面的研究。

由于慢性疾病和重疾患者数量激增,越来越多用户开始加入在线医疗社区,并从中寻求和分享个人的治疗经验和健康知识,对各类话题提出自己的观点;同时也在社区中与他人沟通、进行情感交流以及寻求情感支持^[34]。在线医疗社区在人们的生活中发挥着越来越重要的作用,因此它成为了众多研究者关注的热点^[32],在今后的一段时间内仍然是研究者关注的热点。并且,随着大数据的应用,在线医疗社区的研究也将会越来越与大数据相关,并发挥比其本身更大的价值^[37]。社交媒体在在

线医疗领域的应用研究也将成为该领域的研究前沿。

4 结论

通过基于知识图谱的在线医疗领域研究综述分析,可以得出以下三点结论:

(1)从时空的角度对在线医疗领域研究分析,可以发现在线医疗领域研究较为分散,美国的研究者较为突出,发文量多于整个领域的1/4,其他一些欧洲国家的研究者互相联系紧密,但与美国的研究者几乎没有合作。另外,中国与意大利之间的合作较多。从各个国家节点的中心度来看,除了英国、美国等少数节点的中心度不为0外,大部分国家的节点均为0,这说明了在线医疗领域研究地域比较分散,不同国家之间内部合作较多,国际合作较少,该领域并未形成广泛的研究共识,这可能与不同国家之间的医疗体系差异有较大关系。

(2)通过研究文献共被引网络知识图谱,可以发现早期对在线医疗领域研究影响较大的三篇经典的心理学文献,从这些文献的内容可以看出,用户对新技术的接受程度、用户行为以及在线健康信息对用户的影响研究在在线医疗领域研究都是十分重要的主题;此外,依据被引量以及中心度分析,可以发现在线健康信息是在线医疗领域早期的研究重点。

(3)通过主题词频率以及词频变动对在线医疗领域研究热点以及研究前沿可视化分析,发现在线医疗领域因为是一个比较新的领域,因此其研究热点目前来看依旧比较分散。从总体上看,在线医疗领域研究关注的热点经历了从在线健康信息到在线医疗社区研究的转变,今后在线医疗社区的用户行为将是该领域的研究热点;此外,在线医疗研究中的随机试验方法也将会在该领域的研究中更加广泛使用。

参考文献

- [1] Farnan J M, Lois S S, Worster B K, et al. Online Medical Professionalism: Patient and public relationships: Policy statement from the American College of Physicians and the Federation of State Medical Boards[J]. *Annals of Internal Medicine*, 2013, 158(8):620-627
- [2] Fox S. The social life of health information[EB/OL]. [2015-02-20]. [http://www.pewinternet.org/ Reports/2011/Social-Life-of-Health-Info.aspx](http://www.pewinternet.org/Reports/2011/Social-Life-of-Health-Info.aspx), 2011
- [3] Eysenbach G. What is e-health? [J]. *Journal of Medical Internet Research*, 2001, 3(2):68

- [4] Cline R J, Haynes K M. Consumer health information seeking on the Internet: The state of the art[J]. Health Education Research, 2001, 16(6):671-692
- [5] Cotten S R, Gupta S S. Characteristics of online and offline health information seekers and factors that discriminate between them[J]. Social Science & Medicine, 2004, 59(9):1795-1806
- [6] 吕英杰. 网络健康社区中的文本挖掘方法研究[D]. 上海:上海交通大学, 2013:2-4
- [7] 宋绍成, 毕强, 杨达. 信息可视化的基本过程与主要研究领域[J]. 情报科学, 2004, 22(1):13-18
- [8] SCI expanded-ISI 简介[EB/OL]. [2015-01-25]. <http://www.lib.whu.edu.cn/web/dzzy/detail.asp?q=IDN=WUH05737&s=detail&full=Y>
- [9] Homepage, C. C. s. [2015-03-20]. <http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/>
- [10] 国际在线[EB/OL]. [2015-04-01]. <http://gb.cri.cn/42071/2014/10/17/6891s4731764.htm>
- [11] Bandura A. Social foundations of thought and action[J]. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1986:2-10
- [12] Adeline C, Jeffrey H, Beth M S, et al. "Partnering with Seniors for Better Health": Computer use and Internet health information retrieval among older adults in a low socioeconomic community[J]. Journal of the Medical Library Association Jmla, 2009, 97(1):12-20
- [13] Dan M, Hazel G, Stephen S. Effectiveness of web-based tailored smoking cessation advice reports (iQuit): A randomized trial[J]. Addiction, 2012, 107(12):2183-2190
- [14] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3):319-340
- [15] Beldad A, Jong M D, Steehouder M. How shall I trust the faceless and the intangible? A literature review on the antecedents of online trust[J]. Computers in Human Behavior, 2010, 26(5):857-869
- [16] Lanseng E J, Andreassen T W. Electronic healthcare: A study of people's readiness and attitude toward performing self-diagnosis[J]. International Journal of Service Industry Management, 2007, 18(3-4):394-417
- [17] Tung F C, Chang S C, Chou C M. An extension of trust and TAM model with IDT in the adoption of the electronic logistics information system in HIS in the medical industry[J]. International Journal of Medical Informatics, 2008, 77(5):324 - 335
- [18] Betsch C, Brewer N T, Brocard P, et al. Opportunities and challenges of Web 2.0 for vaccination decisions[J]. Vaccine, 2012, 30(25):3727-3733
- [19] Fortney J C, Burgess J F, Bosworth H B, et al. A re-conceptualization of access for 21st century healthcare[J]. Journal of General Internal Medicine, 2011, 26(suppl 2):639-647
- [20] Chen C. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(suppl):5303-5310
- [21] Jadad A R, Gagliardi A. Rating health information on the Internet: Navigating to knowledge or to Babel? [J]. Journal of the American Medical Association, 1998, 279(8):611-614
- [22] Eysenbach G, Powell J, Kuss O, et al. Empirical studies assessing the quality of health information for consumers on the world wide web: A systematic review[J]. Jama the Journal of the American Medical Association, 2002, 287(20):2691-2700
- [23] Laurence B, Wagner T H, Sara S, et al. Use of the Internet and e-mail for health care information: Results from a national survey. [J]. Jama the Journal of the American Medical Association, 2003, 289(18):2400-2406
- [24] Brodie M, Flournoy R E, Altman D E, et al. Health information, the Internet, and the digital divide[J]. Health Affairs, 2000, 19(6):255-265
- [25] Fox S. The social life of health information 2011[M]. Washington, DC, USA: Pew Internet & American Life Project, 2011:3-23
- [26] 荣春娟, 赵呈刚. 基于 SCI 的基因操作技术国际前沿分析[J]. 技术与创新管理, 2009, 30(1):11-13
- [27] Chen C. The centrality of pivotal points in the evolution of scientific networks[C] //Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces. ACM, 2005: 98-105
- [28] Varlamis I, Apostolakis I. Medical Informatics in the Web 2.0 Era[A]// Tsihrintzis G A, Virvou M, Howlett R J, etc. New Directions in Intelligent Interactive Multimedia. Springer Berlin Heidelberg, 2008:513-522

(下转第 21 页)

2003(3):87-98

- [18] Bruns A, Highfield T. Political networks on Twitter: Tweeting the Queensland State election[J]. Information Communication & Society, 2013, 16(5):667-691
- [19] Tan S, Li Y, Sun H, et al. Interpreting the public sentiment variations on Twitter[J]. IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering, 2014, 26(5):1158-1170
- [20] Park C. S. Does Twitter motivate involvement in politics? Tweeting, opinion leadership, and political engagement[J]. Computers in Human Behavior, 2013, 29(4):1641-1648
- [21] 王平, 谢耕耘. 突发公共事件网络舆情的形成及演变机制研究[J]. 现代传播(中国传媒大学学报), 2013(3):63-69
- [22] 孟建, 孙翔飞. “中国梦”的话语阐释与民间想象——基于新浪微博 16 万余条原创博文的数据分析[J]. 新闻与传播研究, 2013(11):27-43
- [23] 曾润喜, 王晨曦, 陈强. 网络舆情传播阶段与模型比较研究[J]. 情报杂志, 2014, 33(5):119-124
- [24] 杜智涛, 谢新洲. 利用灰色预测与模式识别方法构建网络舆情预测与预警模型[J]. 图书情报工作, 2013, 57(15):27-33
- [25] 蔡溢, 杨洋, 殷红梅. 基于 ROST 文本挖掘软件的贵阳城市旅游品牌受众感知研究[J]. 重庆师范大学学报, 2015, 32(1):126-134
- [26] Pandit. The creation of theory: A recent application of the grounded theory method[J]. The Qualitative Report, 1996, 2(4):1-20
- [27] 张天问, 吴明远. 基于扎根理论的旅游幸福感构成——以互联网旅游博客文本为例[J]. 旅游学刊, 2014, 29(10):51-60
- [28] 李志刚, 李兴旺. 蒙牛公司快速成长模式及其影响因素研究——扎根理论研究方法的运用[J]. 管理科学, 2006, 19(3):2-7

(收稿日期:2015-08-24)

(上接第 12 页)

- [29] Benjamin H, Indra J, Jonathan W. Health 2.0 and Medicine 2.0: Tensions and controversies in the field[J]. Journal of Medical Internet Research, 2008, 10(3):33-88
- [30] Sunderland N, Beekhuyzen J, Kendall E, et al. Moving health promotion communities online: A review of the literature[J]. Health Information Management Journal, 2013, 42(2):9-16
- [31] Kleinberg J. Bursty and Hierarchical Structure in Streams[J]. Data Mining & Knowledge Discovery, 2003, 7(4):373-397
- [32] Damon C. The spread of behavior in an online social network experiment[J]. Science, 2010, 329(5996):1194-1197
- [33] 闫幸, 常亚平. SNS 研究综述[J]. 情报杂志, 2010, 29(11):44-47
- [34] Priya N. Information seeking and social support in online health communities: Impact on patients' perceived empathy[J]. Journal of the American Medical Informatics Association, 2011, 18(3):298-304
- [35] Dart J M, Cindy G. Community desires for an online health information strategy[J]. Australian Health Review A Publication of the Australian Hospital Association, 2010, 34(4):467-476
- [36] Johnston A C, Worrell J L, Gangi P M D, et al. Online health communities: An assessment of the influence of participation on patient empowerment outcomes[J]. Information Technology & People, 2013, 26(2):213-235
- [37] Chen H, Chiang R H L, Storey V C. Business intelligence and analytics: From big data to big impact[J]. Mis Quarterly, 2012, 36(4):1165-1188

(收稿日期:2015-12-07)