我国智慧医疗研究现状和热点分析*

李 丽

李进红 马 瑜 王俊鹏 陈 怡 付强强

(上海市长宁区疾病预防控制中心 上海 200051)(同济大学附属杨浦医院 上海 200090)

[摘要] 从作者、研究机构和关键词 3 方面对智慧医疗领域研究情况进行共现网络分析,阐述研究现状和热点,提出我国智慧医疗研究处在初级发展阶段,政府应加强宏观政策引导,制定相关规范,推进医疗信息共享,加大对大数据、云计算、人工智能等关键技术的研发和投入,做好医疗信息安全及隐私保护工作。

〔关键词〕 CiteSpace; 智慧医疗; 热点分析

[中图分类号] R - 058

〔文献标识码〕 A

[DOI] 10. 3969/j. issn. 1673 – 6036. 2021. 03. 007

Analysis of the Study Status and Hotspots of Smart Medical in China LI Li, Changning Disease Control and Prevention Center, Shanghai 200051, China; LI Jinhong, MA Yu, WANG Junpeng, CHEN Yi, FU Qiangqiang, Yangpu Hospital, Tongji University, Shanghai 200090, China

[Abstract] Co – occurrence network analysis is carried out on the study situation in the field of smart medical from three aspects of the author, institution and keyword, the paper expounds the study status and hotspots, points out that smart medical study is in the primary stage of development in China, the government should strengthen macro policy guidance, formulate relevant norms, promote medical information sharing, increase research and development and investment in key technologies such as big data, cloud computing, Artificial Intelligence (AI), etc., and do a good job in medical information security and privacy protection.

[**Keywords**] CiteSpace; smart medical; hotspot analysis

1 引言

智慧医疗利用先进互联网和物联网技术, 通过

[修回日期] 2020-06-05

[作者简介] 李丽,硕士,主管医师,发表论文5篇,参 编教材1部;通讯作者:付强强,硕士,主 治医师。

[基金项目] 上海市卫健委课题"基于医疗机构的技术预见体系构建与实证研究"(项目编号: 20174Y 0009);"医院卫生技术评估在医疗设备管理中的应用研究"(项目编号: 20184Y0044)。

智能化方式实现医疗卫生服务相关人员、信息、设备、资源的连接与良性互动,以及实时、智能化、自动化、互联互通的动态服务,最终保证患者及时获得预防性和治疗性医疗服务^[1]。随着智慧医疗影响力不断深入和各地方政府、各级医疗机构的积极推进,智慧医疗已成为大势所趋^[2]。远程诊疗、互联网医院等智慧医疗方式在 2020 年我国抗击新型冠状病毒肺炎疫情中发挥了重要作用,智慧医疗市场规模增速达历史最高水平。本文以中国知网期刊全文数据库中收录的智慧医疗相关文献数据作为样本,利用 CiteSpace 分析国内智慧医疗领域研究热点和前沿,为研究提供相关依据。

2 资料与方法

2.1 资料来源

在 CNKI 数据库中以"智慧医院"、"智慧医疗"为主题进行检索,检索起始时间不限,截止时间为 2019 年 12 月,共检索到 2 100 篇文献。

2.2 研究方法

本研究使用 CiteSpace (版本号: 5.6.3) 可视 化分析软件对文献进行同义词合并整理后,从发文量、机构及作者合作网络、关键词词频及突现词等 维度进行分析。

3 研究结果

3.1 时区分布与基本情况

国内智慧医疗研究起步于 2001 年,2001 - 2012 年国内学者在此领域发文量较少;2013 年起呈现快速增长趋势,2014 年发文量是 2013 年的1.92 倍,近 3 年发文数量是 2001 - 2016 年总数的1.5 倍,见图1。

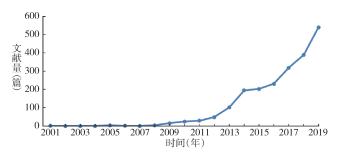


图 1 2001 - 2019 年我国智慧医疗研究文献年度发表情况

3.2 高频作者及研究机构

3.2.1 研究机构 主要包括政府行政部门、高等院校、医院或其下设研究机构,此外信息科技公司在智慧医疗研究中发挥重要作用。各研究机构所处位置较为分散且机构间交流相对较少,尚未呈现出明显的合作网络,见图2。

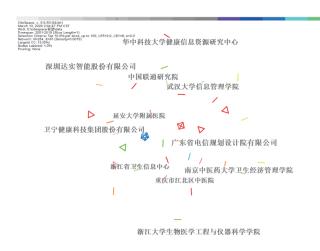


图 2 智慧医疗研究机构共现网络

3.2.2 研究作者 通过"Author" 网络节点生成智慧医疗领域作者合作图谱,从整体看作者分布较为分散,一定程度限制智慧医疗学术交流和发展速度,见图3。大多数作者发文数为1~2篇,发文量最多的是郑序颖(19篇),其次是吴佳男(15篇)、刘文生(11篇)、刘华(9篇)。

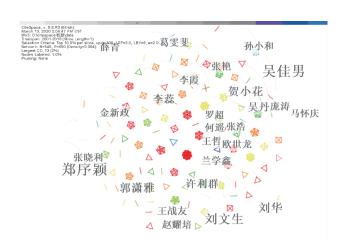


图 3 智慧医疗研究作者共现网络

3.3 关键词分析

将处理好的源文件导入 CiteSpace。其中纳入的最早研究文献发表于2001年。按照1年为一段进行时间切片,选择"keywords" 为节点类型,运行结果节点越大则标签字体越大,反映关键词出现频率越高,连线粗细表示两个关键词的关联强度。关键词

知识图谱共提取 609 个主题词,反映了我国智慧医疗研究问题和方向,其频率体现了关注热点,见图 4。"智慧医疗"出现频次最多,达到 1 054 次;其次为"智慧城市",出现 303 次。此外主要主题词还包括"物联网"(205 次)、"大数据"(120 次)、"人工智能"(103 次)、"互联网+"(86 次)、"医疗"(65 次)、"云计算"(60 次)、"中华人民共和国"(49 次)等。

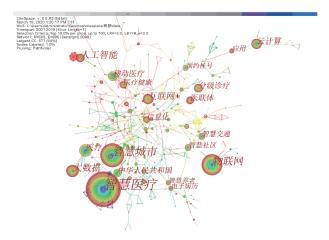


图 4 我国智慧医疗研究关键词共现网络

3.4 知识演讲图谱

研究热点变化趋势采取新增关键词及突现词分析方法。结果显示 2009 年智慧医疗概念开始受到关注; 2010 年提出物联网在智慧医疗中的应用; 2011-2013 年移动设备、医院信息化、大数据、预约挂号、远程医疗促进智慧医疗发展,随着医院信息化的开展,智慧医疗研究逐渐增加; 2014-2015年智慧社区、医院信息化建设、可穿戴设备、"互联网+"开始成为研究热点; 2016-2017年人工智能、机器人、医疗服务、智慧门诊研究逐渐增多; 2018-2019年5G、低延时通讯成为研究热点,见图5、图6。

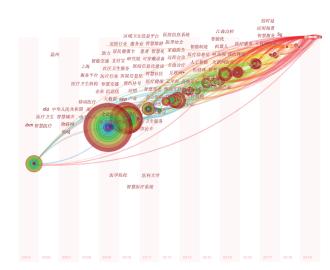


图 5 高频关键词时区视图



图 6 智慧医疗研究突现词分析

4 讨论

4.1 时区分布及基本情况

研究显示 2001 - 2019 年我国智慧医疗研究文献

数量总体呈上升趋势,随着物联网、"互联网+"、 人工智能发展,相关研究发文数量激增。根据相关 政策和近年发文情况预估,智慧医疗研究相关发文 量在未来几年将会呈现爆炸式增长。研究者共现网 络与研究机构共现网络较相似,作者群及机构之间 交流合作较少。

4.2 研究热点

4.2.1 物联网 医疗物联网是智慧医疗的核心部分和重要支撑。物联网包括远程无线监护平台、移动医疗、智能婴儿管理、医学装备管理,其中射频识别(Radio Frequency Identification,RFID)是物联网的构建基础和核心。目前全球主要发达国家都较关注物联网技术在医疗领域的应用,我国原卫生部提出加强 RFID 技术在物资管理、医疗信息数字化、医疗过程数字化等领域的应用^[3]。借助物联网技术可以实现医疗物资、设备及医疗垃圾的全程可追踪信息管理。

4.2.2 大数据、人工智能及云计算 大数据的优势在于利用高性能计算技术提高大规模存储数据分析准确度及效率,需纳入充足的医疗数据形成互联共享的数据云。2016 年国务院办公厅颁布《关于推进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》^[4]推动大数据在智慧医疗中的应用。数据共享可实现资源优化配置,提高医疗办事效率。在诊疗方面,人工智能及云计算通过对海量数据进行分析,辅助医护人员诊断,为医生科学决策提供支持。

4.2.3 "互联网+"医疗 指以互联网为载体和技术手段的健康医疗服务。2020年新冠肺炎疫情的暴发凸显出线下医疗资源供给不足的问题。阿里健康、丁香园、微医等多家互联网医疗服务平台开设远程线上问诊、心理辅导等服务,成为线下医疗的重要补充。与此同时国家出台相关政策给予支持,国家医保局、国家卫生健康委联合印发《推进新冠肺炎疫情防控期间开展"互联网+"医保服务的指导意见》,明确提出将符合条件的"互联网+"医疗服务费用纳入医保支付范围^[5]。上海发布13家互联网医院名单试行定点提供互联网诊疗服务,为常见病和慢性病复诊提供互联网医疗服务并纳入医保支付范围。互联网医疗作为线下医疗补充可有效减轻医院压力,减少医患接触,降低交叉感染风

险,将迎来新的发展阶段。

4.3 知识演进图谱

通过高频关键词时区变化及突现词分析, 可以 得出智慧医疗的知识演进变化: 自 2010 年以来国 家多个部门发布政策指导性文件,推进国家、省 级、区域3级卫生信息平台建设,对医疗信息化支 持力度逐渐增强[6],有效推动信息化进程。2011年 互联网医疗开始以远程在线问诊/健康咨询的形式 提供服务。2015年3月李克强总理在政府工作报告 中首次提出"互联网+"概念。2016年前后互联网 医院开始涌现[7], 互联网医疗从纯院外服务开始探 索与医疗体系融合。新医改后医疗信息化建设进入 全面快速发展期,各地探索并建立了区域医疗信息 平台,基本实现区域内医疗卫生机构互联互通、信 息共享。大力推进以电子病历为核心的医院信息化 建设,区域协同医疗信息系统的目的在于以医疗服 务机构为主体[8-11],以医疗资源和信息共享为目 标,建立区域协同医疗公共服务平台,集成共性技 术及医疗服务关键技术,使有限的医疗卫生资源利 用最大化, 我国步入智慧医疗时代快速发展期。 2018年在政策推动下,互联网医疗在医院端和院外 市场得到稳定增长。随着 5G 新一代通信技术应用, 远程医疗将走向移动化, 服务将更加便捷, 移动可 穿戴设备、车载和便携远程会诊设备将得到普及, 便携和可穿戴健康检测和监测设备将快速涌现,远 程健康管理将得到极大发展^[12-16]。5G 技术应用推 动基于人工智能、云计算等新技术的临床诊断及治 疗变为可能, 使更多疾病在基层医疗机构即可得到 规范化诊断和治疗, 远程医疗应用深入到社区、乡 村,受益人群将更加广泛。

4.4 存在问题和挑战

智慧医疗有助于优化医疗资源配置,促进医疗模式转变,近年来得到广泛关注和发展,但是医院管理仍存在问题。大部分医院智慧医疗处于初级阶段,虽然已经建立医院信息系统,但是大部分局限在门诊自助挂号、建设医院网站、微信挂号平台及查看报告,区域内医疗机构资源和信息共享尚未实现。当前倡导智慧医疗的主体仍是医疗机构,智慧医疗尚未与智慧城市主体网络进行无缝对接,医疗

大数据未得到合理利用,尚需构建患者、医院及卫生管理部门3位一体的智慧医疗体系。此外在关键技术保护机制、评价体系以及国家法律法规等方面尚存在问题。

4.5 建议

4.5.1 政府层面政策支持 加强政府政策支持与 法律法规引导,建立统一信息标准和规范,避免医 疗机构各自为政而导致资源浪费。我国智慧医疗处 于探索发展时期,实施过程涉及多环节及部门,政 府应加强引导,鼓励大学、医疗机构、企业以及政 府行政部门合作,加强相关人才培养,推动智慧医 疗健康发展。

4.5.2 医疗信息互联互通 目前各医疗机构内部基本实现医疗信息化,但是区域内医疗机构间仍待实现医疗信息全面互通。政府行政部门应牵头尽快实现区域内信息互联互通、资源共享,推动跨医院就医的检查结果互认、社区和三级医院合理分级诊疗以及优质医疗资源下沉。

4.5.3 医疗云及人工智能应用建设 智慧医疗以 医疗大数据为基础,对医疗大数据的有效利用有利 于开展个性化健康服务。随着包括移动诊疗设备实 时动态数据在内的医疗数据不断积累,医疗云建设 成为必然。人工智能能够把专家经验进行总结,通 过机器学习制定诊疗方案,辅助医生量化制定个人 诊疗方案,实现精准化治疗,同时促进偏远地区诊 疗水平提高,推动医疗资源均衡化分布。

4.5.4 大数据时代信息安全与隐私保护 大数据时代的智慧医疗发展以云计算、物联网等为基础,实施智慧医疗需要收集、处理患者个人健康数据,在高效利用医疗数据、实现全过程健康管理的同时应保证数据和个人隐私安全。

5 结语

近年来我国智慧医疗市场需求高速增长、规模 迅速扩张,各地都在积极探索智慧医疗应用,随着 前沿科技与医疗领域的加速融合,智慧医疗在慢病 管理、疫情监测、病毒溯源、远程会诊、资源调配 等诸多领域将发挥关键作用,推动医疗行业改革和 转型。推动智慧医疗健康发展除政府公共财政支持外,需调动社会力量参与健康服务供给,建立医疗研发创新生态体系和医疗支付体系,大力引进新技术、提升本土研发能力,使医疗服务实现真正意义的智慧化,更好地满足居民医疗卫生服务需求,推动医疗事业繁荣发展。

参考文献

- 1 林悦."互联网+智慧医疗"现状及发展展望 [J].中国医疗器械信息, 2019, 25 (18): 15-16.
- 2 何遥. 智慧医疗现况与发展趋势 [J]. 中国公共安全, 2014 (12): 44-47.
- 3 薛青.智慧医疗:物联网在医疗卫生领域的应用 [J]. 信息化建设,2010 (5):56-58.
- 4 孙茜. 医疗迈入大数据时代 [J]. 中国医院院长, 2016 (14): 28-29.
- 5 管浩. 给风口上的"互联网+"医疗泼点冷水 [J]. 华东科技, 2020 (4): 18-19.
- 6 项高悦,曾智,沈永健. 我国智慧医疗建设的现状及发展趋势探究[J]. 中国全科医学,2016,19 (24):2998-3000.
- 7 刘文生. 乌镇互联网医院挑战现有医疗秩序 [J]. 中国 医院院长, 2016 (z1): 38 39.
- 8 何亨. 构建特色区域医疗信息平台 助力昌平智慧医疗服务 大步走[J]. 中国数字医学, 2019, 14 (6): 119-120.
- 9 赵静.宁波市区域医疗信息平台建设及医疗服务协同推进策略研究[J].中国医药导报,2017,14(26):161-164,72.
- 10 冯鑫,张以善,李伟,等. 智慧城市框架下的区域医疗卫生解决方案 [J]. 医疗卫生装备,2013,34 (4):38-41,61.
- 11 崔泳. 智慧医疗推进区域医疗信息化建设 [J]. 中国信息界 (e 医疗), 2010 (1); 26-27, 60.
- 12 朱立雷, 许建涛, 王鹏颖. 融合 5G 网络的智慧医疗应用[J]. 通信技术, 2019, 52 (9): 2184-2190.
- 13 周昀, 李为民. 5G 时代医疗服务模式变革趋势探讨「J]. 华西医学, 2019, 34 (12): 1331-1334.
- 14 袁宁, 屈高超, 颜帅, 等. 基于5G 网络的人工智能与物 联网在智慧医疗领域的应用 [J]. 中国研究型医院, 2019, 6 (6): 58-62.
- 15 叶东矗, 陈木子. 5G 时代的智慧医院建设 [J]. 中国 医学装备, 2019, 16 (8): 150-153.
- 16 闻磊,张海涛,陈力.5G智慧医疗应用场景研究[J]. 广东通信技术,2019,39(7):21-23,55.