



国内外远程医疗发展演化及研究趋势可视化分析

王雪¹, 张磊^{1,2}, 王文华³, 罗怡³, 袁潇潇³

1. 陕西省医学会, 陕西 西安 710003; 2. 西安交通大学公共政策与管理学院, 陕西 西安 710049; 3. 陕西省卫生行业学会服务中心, 陕西 西安 710003

摘要:以中国知网(CNKI)数据库735篇文献和Web of Science中核心合集库31 185篇远程医疗相关文献作为研究样本,运用Cite Space进行可视化计量分析发现,国内外远程医疗相关研究在热点主题、演化阶段等方面存在差异,关键研究主题包括远程医疗与医药卫生体系耦合性研究、远程医疗服务形态及运行模式发展、远程医疗在专科专病领域应用实践、远程医疗运行及效果评估等四大领域。远程医疗未来研究趋势及重点领域应关注远程医疗向智慧医疗新场景延伸、破除远程医疗发展障碍所需政策机制新举措、乡村振兴战略下远程医疗发展应用新任务、以临床价值为导向面向全生命周期新需求。

关键词:远程医疗;知识图谱;研究趋势;智慧医疗

中图分类号:R197.1

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2023)01-047-009

doi:10.7655/NYDXBSS20230108

人民群众日益增长的健康需求与医疗资源发展不充分、分布不平衡问题是当前我国医疗卫生领域面临的最大矛盾。远程医疗通过通信技术拓展医疗服务,是实现优质医疗资源扩容下沉的有效手段之一,重点解决“不平衡”问题。但受制于政策不稳定、筹资机制不明确、医患医疗习惯转化与不信任、系统应用推广技术限制等问题,远程医疗在国内及其他国家发展应用仍存在一定桎梏。疫情期间,远程医疗为患者和临床医生搭建线上就医沟通渠道,远程就诊模式快速推广,为远程医疗迅速发展提供契机,远程医疗应用与研究进入新阶段;因此,有必要深刻把握远程医疗研究领域的发展脉络,深入探析国内外远程医疗研究成果,健全远程医疗行业发展模式,为其未来发展和应用提出完善机制和优化策略。文章基于Cite Space文献可视化分析工具,生成关键词聚类分析、关键词共现词频和突现分析,通过对近30年国内外有关远程医疗研究文献进行量化分析,系统梳理远程医疗研究发展脉络,萃取当下研究热点以及未来研究方向,为远程医疗应用实践和健康发展提供理论支撑。

一、资料和方法

(一)文献资料来源

国内文献数据以中国知网(CNKI)数据库中的中文社会科学引文索引(CSSCI)、中国科学引文数据库(CSCD)文献作为检索对象,首次检索时间为2022年8月9日,补充检索时间为2023年1月3日,为保证检索全面性与完整性,检索关键词运用“远程医疗”及相关近义词和具体分类,包括“远程医学”“远程会诊”“远程诊断”“远程影像”“远程心电”等,通过“或含”关系进行检索,共检索出837篇相关文献,最早研究文献见于1996年,手动剔除调查报告、时事评论、书评以及明显与研究主题不符文献数据,得到远程医疗国内研究文献735篇。国外文献数据选取Web of Science核心合集数据库作为检索来源,关键词设定为“telemedicine”或“telehealth”“telecare”,文献类型选择Article和Review Article,首次检索时间为2022年8月11日,补充检索时间为2023年1月3日。WOS平台检索结果为32 987篇,其中28 489篇Article,4 498篇Review

基金项目:陕西省科技厅项目“2015—2019年陕西省医疗事故鉴定数据分析及对公立医院高质量发展影响研究”(2022SF-088)

收稿日期:2022-10-31

作者简介:王雪(1992—),女,山东莱芜人,硕士,中级经济师,研究方向为卫生政策、智慧医疗、健康管理;张磊(1980—),男,陕西紫阳人,硕士,研究方向为卫生管理、卫生政策,通信作者,21443141@qq.com。

Article,文献最早见于1974年,由于1990年前研究文献较为零散,只有34篇,设定文献期限为1991—2022年,通过Cite Space软件自带的数据库除重功能剔除重复或不相关文献,最终得到远程医疗外文文献31 185篇。

(二)研究方法

运用Cite Space软件进行科学文献量化及可视化分析,运用共现分析和巡径网络算法等计算机技术,对文献关键词、主题词进行共词分析,形成可视化的关键词共现图谱,对图谱聚类、数据标签以及网络节点进行深入解析,通过模块化网络分析对整体结构进行全局性量度,把握研究中关键路径与知识范式转换,有效识别科学研究发展新趋势和新动态,追踪远程医疗相关研究内容的历史、现状、发展前沿及研究热点,总结研究规律和发展情况^[1]。

关键词知识图谱分析运用Cite Space软件,对CNKI导出的国内文献数据加以分析,设置时间切片为1年,阈值取前50,节点分析类型选择“关键词”,绘制国内研究关键词聚类知识图谱。知识图谱网络中,Q值和S值表征着聚类效果的好坏,Q值代表Modularity聚类模块值,一般认为 $Q>0.3$ 意味着聚类结果显著,S值代表Silhouette聚类平均轮廓值,一般认为 $S>0.5$ 聚类是合理的, $S>0.7$ 意味着聚类是令人信服的。国内文献关键词聚类结果显示Q值为0.913 6,S值为0.977 8,表明聚类结果显著且结果可信度高。对Web of Science平台上导出的国外文献进行分析,设置时间切片为1年,阈值为前50,节点类型限定为“keyword”,生成国外研究关键词聚类知识图谱,结果显示Q值为0.847 9,S值为0.934 9,表明图谱聚类结果显著且可信度高。

突现词分析法分析热门研究主题在不同时间跨度的发展,寻求研究切入点与突破点。突现词主要是指共现或引用量突然上升或突然下降的节点热词,这类节点词汇通常代表某一领域内研究趋势与方向的整体转变,可以分析出国内外远程医疗研究热点演进趋势。

二、国内外远程医疗文献量化分析结果

(一)远程医疗研究文献时序分布

对国内外远程医疗研究文献数量分布分别进行时序分析,主题文献数量均呈现波动上升趋势,其中国内相关研究可划分为三个阶段:第一个阶段,2014年前,远程医疗研究呈现平稳波动增长,文献基数较小,以技术应用研究为主;第二阶段,2015—2019年,伴随远程医疗政策支持和规范发展,研究在政策驱动下实现文献数量翻倍增长;第三阶段,2020年新型冠状病毒感染疫情暴发后,远程医疗研究数量实现翻倍增长,2020年至今相关文献占总发文量的30.2%(图

1)。尽管2020年顾海等^[2]对远程医疗研究文献进行了量化分析,但此后文献数量增长迅速,研究热点及趋势发生变化,研究成熟度发生阶段性改变。国外相关文献可划分为四个阶段:第一阶段,2000年前初步增长阶段,通信、计算机等技术进步驱动远程医疗研究发展,总体基数较小;第二阶段,2000—2009年迷茫期,相关研究发展较为平缓,部分年份出现停滞或减少,应用领域受限影响远程医疗研究发展;第三阶段,2009—2019年快速发展期,总体规模由每年575篇增长至2 166篇;第四阶段,2020年新型冠状病毒感染疫情以来,远程医疗文献发文量实现翻倍增长,该阶段发文量占总发文量的44.4%(图2)。从总体上看,国外发文量显著高于国内,相关研究国外比国内起步早,发展更快,国外对远程医疗的研究和应用对国内的相关研究具有借鉴意义。

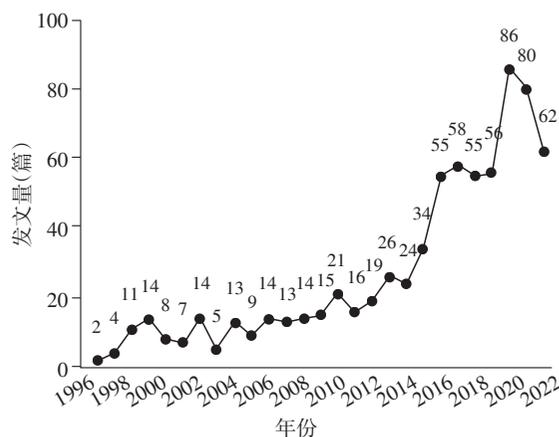


图1 远程医疗中文文献分布时序

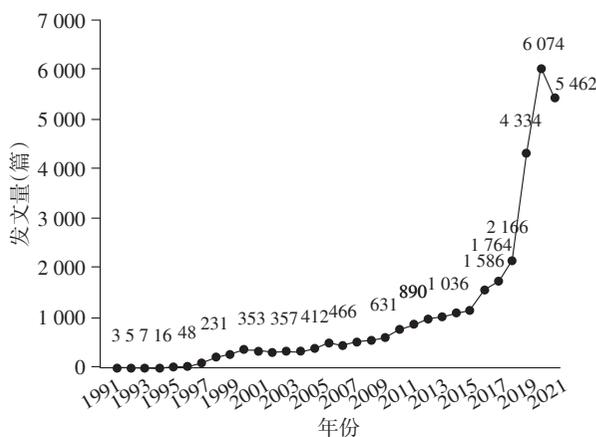


图2 远程医疗外文文献分布时序

(二)远程医疗研究知识图谱及聚类分析

国内外远程医疗文献关键词聚类知识图谱结果如图3、图4所示,在知识图谱中年轮大小代表关键词频次,频次越大圆圈越大。国内外远程医疗关键词分布均呈现紧密性特征,国内远程医疗关键词紧密围绕“远程医疗”“远程医学”和“远程会诊”等,国外远程医疗关键词围绕“health care system”“tele-

medicine”或“telehealth”，形成次要聚类节点，影响其他关键词分布。运用Cite Space通过算法将关系紧密的关键词进行聚类，并为每个聚类进行排序，数字越小聚类中关键词越多，每个聚类的标签则是由值最大的关键词当选。

国内研究关键词共形成18个聚类，主要分布在远程医疗模式及应用形态(0#远程医疗、5#远程医学、6#智慧医疗、7#远程会诊、9#医疗服务、11#网络医疗)、支撑性技术(2#会诊系统、3#互联网+、4#信息化、8#互联网、10#Linux)、应用领域(12#心电图、13#病历资料、14#心电图机、17#糖尿病)和服务对象(1#伤病员、15#医疗机构)。

国外研究关键词共形成19个聚类，主要分布在医疗卫生体系(0#、1#、4#、6#、14# 医疗卫生系统/服务)、远程医疗应用形式(9#、21#远程皮肤科、16#远程重症监护、20#远程医疗)、远程医疗评估(2#影响、3#运动、17#死亡率、18#协议、19#验证、22#技术接受度、25#经验、27#认证、28#进展)，近半数聚类关注远程医疗专病领域应用，包括心理疾病(5#创伤后应激障碍、10#孤独症)、心脑血管疾病(8#溶栓、13#心脏病发作)、呼吸系统疾病(11#慢性阻塞性肺病)、消化系统疾病(26#炎症性肠病)、神经系统疾病(7#疼痛)、内分泌疾病(15#糖尿病、24#肥胖)、传染性疾病(23#艾滋病)。

由此可见，国外对远程医疗在各专病领域应用和评估研究更加广泛深入，而国内相关研究则以远程医疗技术和应用形式为主。

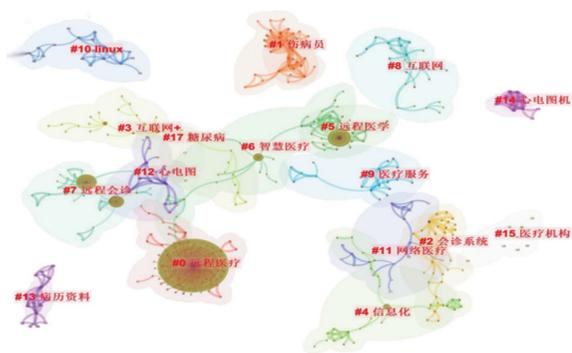


图3 国内远程医疗研究关键词聚类

(三)远程医疗关键词词频分析

应用Cite Space对关键词词频进行统计分析，得到国内外远程医疗关键词词频排序(表1)。结合聚类分析和关键词分类，关键词分布呈现以下特征：第一，国内高频关键词频繁涌现成为研究热点，1992—2020年各个年份均有高频关键词出现，而国外远程医疗相关研究高频关键词首次出现时间集中在1992—2006年，说明国外对远程医疗研究起步较早，积累时间较长，研究相对成熟；第二，国内外对远程医疗研究侧重点存在差异，国内远程医

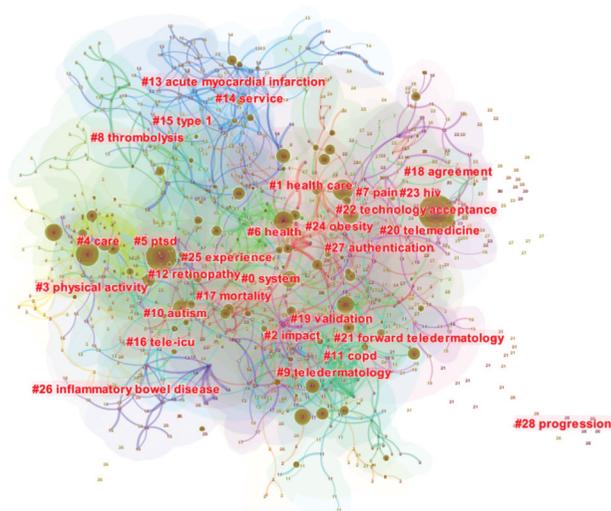


图4 国外远程医疗相关研究关键词聚类

疗发展以技术发展和政策驱动并行，而国外远程医疗发展对远程医疗应用和评估循证研究关注度高于技术。

具体来看，国内外远程医疗研究高频关键词主题分类包括远程医疗与医药卫生体系关系、远程医疗应用形态及模式、远程医疗支撑性技术、远程医疗专病领域、远程医疗相关评估、远程医疗研究方法等。

(四)远程医疗热点突现词分析

运用Cite Space生成国内外远程医疗研究热点突现词，如图5、图6所示。

国内研究突现词均呈现为平滑演进态势下的“纺锤”型发展路径，具有较清晰的研究脉络，伴随相应技术发展和应用实践中路径优化，相应研究呈现概念原型—应用模式—实践应用—评估循证的研究发展路径。国内对远程医疗研究可分为三个阶段：起步发展阶段，国内逐步接受远程医疗概念，并对远程会诊、远程图像等应用模式进行探索；应用探索阶段，伴随互联网技术及信息传输技术的发展，远程医疗的应用领域不断拓展、形式逐渐丰富，远程会诊、心电监测、远程影像等临床应用发展迅速；应用创新阶段，分级诊疗、基层卫生能力、健康扶贫等政策的实施对远程医疗提出新的定位与使命，而互联网医疗、智慧医疗、人工智能等技术发展赋予了远程医疗新的应用形态和使用场景，远程医疗研究也不再局限于相关技术和应用，对相关参与方使用意愿、影响因素，以及专病领域的应用进行深入探索，伴随研究数量及研究成果的增加，相关综述性研究也逐渐丰富。

比较来看，国外对远程医疗的研究缺少明显阶段性特征，在2000年前远程医疗研究主流主题均已涌现，既包括远程医疗、远程影像、远程病理、远程

表1 国内外远程医疗研究关键词(前20位)

序号	国内高频词			国外高频词				
	关键词	词频(次)	出现年份	分类	关键词	词频(次)	出现年份	分类
1	远程医疗	201	1998	核心关键词	telemedicine(远程医疗)	4 910	1993	核心关键词
2	远程医学	43	1999	核心关键词	health care(医疗卫生)	2 640	1995	卫生体系
3	远程会诊	42	2000	应用形态	management(管理)	2 332	1995	卫生体系
4	分级诊疗	26	2014	卫生体系	telehealth(远程医疗)	1 943	2000	核心关键词
5	综述	18	2016	研究方法	impact(影响)	1 472	2002	相关评估
6	互联网+	18	2016	支撑性技术	quality of life(生活质量)	1 344	2004	相关评估
7	医联体	15	2017	卫生体系	system(系统)	1 342	1992	卫生体系
8	会诊系统	13	1997	应用形态	intervention(干预)	1 336	1999	研究方法
9	移动医疗	13	2016	应用形态	outcome(产出)	1 258	2000	相关评估
10	健康管理	10	2006	应用领域	technology(技术)	1 161	1996	支撑性技术
11	健康扶贫	9	2018	卫生体系	service(服务)	993	1996	卫生体系
12	心电图	8	1996	应用领域	program(程序)	939	1998	支撑性技术
13	互联网	8	1999	支撑性技术	children(儿童)	832	1996	应用领域
14	医疗服务	7	1997	卫生体系	diagnosis(诊断)	735	1995	应用领域
15	医疗资源	7	2009	卫生体系	prevalence(患病率)	716	2002	相关评估
16	影响因素	6	2019	相关评估	disease(疾病)	702	2002	应用领域
17	糖尿病	6	2016	应用领域	randomized controlled trial(随机对照试验)	701	2002	研究方法
18	智慧医疗	6	2020	应用形态	depression(抑郁)	686	1997	应用领域
19	人工智能	6	2020	支撑性技术	risk(风险)	643	2000	相关评估
20	信息化	6	2001	支撑性技术	therapy(疗法)	616	1995	应用领域

咨询等应用领域,又包括远程急诊、远程皮肤病学、远程精神病学等具体专科领域,具体研究视角覆盖应用系统、网络技术、图片质量、诊断准确性等方面,且相关研究延续性较强,持续了数十年。2000年后在远程医疗应用领域,又涌现出了远程护理、远程居家监护,以及针对急性脑卒中、急性心梗溶栓治疗等专病患者的远程医疗研究,在研究视角上关注患者满意度,为科学评价及验证远程医疗项目效果,采取随机对照试验等方式进行研究,2020年后,远程医疗以其无接触式就诊模式引起学者研究关注。借鉴国外经验,国内对远程医疗研究延续性需进一步提升,专病领域应用和评估引起重视,而在新型冠状病毒感染疫情下,由远程医疗向智慧医疗发展转化。

三、远程医疗研究热点及发展趋势

综上对国内外远程医疗研究文献量化与可视化分析,发现二者在发展历程和趋势方面存在相似性,但在研究视角和关注热点方面存在较大差异,具体表现为应用主体、服务内容、服务对象、应用领域等方面,总体来看国内外远程医疗研究主题及热点集中于以下四个方面。

(一)远程医疗与医药卫生体系耦合性研究

国内远程医疗研究与医药卫生服务体系改革历程紧密相关,2009年新医改伊始,远程医疗服务定位于面向农村及边远地区,弥补农村及边远医疗



图5 国内远程医疗研究突现词(前25位)

资源稀缺^[3],2012年伴随新医改进入“深水区”,为提升县级医院服务能力,发展面向农村及边远地区的远程诊疗系统,远程医疗以“新型医疗服务模式”等主题词进行相关研究,并逐步向基于移动互联网的多学科、跨地区移动会诊平台等发展^[4];2015年分级诊疗政策实施以来,远程医疗多与“分级诊疗”“双向转诊”“基层医疗机构”等关键词进行共现研究,远程医疗通过远程诊疗、远程教育和远程药物配送等形式助推分级诊疗^[5],基层医疗服务能力提升是实现分级诊疗体系的关键,而远程医疗服务、对口支援、医疗联合体是破解分级诊疗下基层医疗服务困境的有效路径^[6],通过构建转诊信息系统、远程医

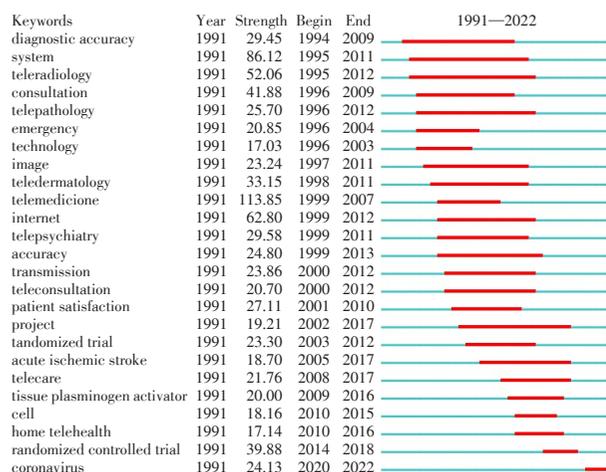


图6 国外远程医疗研究关键词(前25位)

疗系统、健康服务系统、数据中心,为破除分级诊疗困境注入活力^[7]。2017年医疗联合体政策发布,远程医疗作为医联体四种形式之一,在边远贫困地区推进远程医疗协作网,推广远程会诊平台终端,建立医联体内协同诊疗绿色通道,实现医疗资源纵向整合^[8],例如构建地区分级诊疗平台,形成以医院为核心的远程区域检验及病理中心、远程心脏诊疗中心和胸痛中心^[9]。2018年国家卫健委等5部委《关于印发健康扶贫三年攻坚行动实施方案的通知》提出,“推进远程医疗服务覆盖全国所有医疗联合体和县级医院,并逐步向乡镇卫生院和村卫生室延伸”。发展远程医疗有助于促进健康公平,助力精准“健康扶贫”,远程医疗服务体系作为贫困地区医疗卫生服务体系的重要组成部分,与贫困地区经济发展和健康需求相适应^[10]。为推进远程医疗在健康扶贫实践中成效,研究从政府、医院、医务人员、患者、企业和社会力量等多方角度提出对策建议^[11-12]。

在国外,远程医疗作为提供医疗服务的重要手段之一,较少有探讨与医疗卫生服务体系相关的研究。远程医疗服务因其提升医疗服务覆盖范围,提高优质专家服务可及性,被视为提升医疗服务效能和效率的重要手段,尤其使得农村边远地区患者获得医疗服务更加便利,且对于儿童保育,老年人和行动不便者可减少就医服务障碍^[13],远程急诊项目还减少了农村救护车向城市急诊科转运^[14]。除此之外,世界卫生组织还将远程影像、远程皮肤病学、远程病理学和远程心理学作为远程医疗的分支^[15]。

综上所述表明,从政策维度来看,远程医疗服务主体包括医联体、医共体上级医疗服务机构及其医务人员,服务对象包括农村及边远地区医疗机构、基层医疗服务人员或直接向患者提供诊疗服务人员等,服务内容包括远程会诊、远程医学影像(含影像、超声、核医学、心电图等)诊断、远程病理诊断、远程监护、远程护理、远程病例讨论、远程教育、慢病管理、健康管

理等传统医疗活动的非接触式服务。

(二)远程医疗服务形态及运行模式研究

从远程医疗服务形态发展来看,国内应用形态脉络从最初“远程会诊”“会诊系统”向“云平台”“网络医疗”发展,再向“移动医疗”“互联网医疗”“智慧医疗”等研究发展。传统远程医疗基于远程会诊平台解决医疗机构之间会诊双方信息传递,汇聚不同医疗机构和科室专家,共同商讨患者病情及治疗方案,例如县级医共体内利用远程门诊进行横向联合和基层指导^[16];依赖大型检查检验设备及平台系统,通过数字化传输实现远程影像、心电、病理等诊断;针对特定病种开展远程筛查,例如社区开展眼病筛查,由社区人员采集患者眼底图像资料并上传,专科医生进行读片和信息反馈^[17],或者运用远程心脏超声会诊筛查新生儿危重先天性心脏病^[18]。2022年,接纯纯等^[19]提出构建远程医疗与线上诊疗相融合的发展模式,医生依托实体医疗机构为患者提供线上问诊、电子药方、线上随访、远程复诊等医疗服务以及健康咨询、慢性病管理等综合性医疗服务^[20]。伴随互联网医疗、互联网医院等互联网新业态发展,远程医疗与在线诊疗优势互补、信息共享、互通融合^[21]。依托5G新技术发展和政策推动,“智慧医疗”相关研究推动了医疗行业“数字化”走向“智慧化”“智能化”发展,智慧医疗包括面向患者的“智慧服务”、面向医务人员的“智慧医疗”、面向医院管理层的“智慧管理”,以及区域信息化建设和全生命周期管理的家庭健康等多个领域^[22]。

国外学者在远程医疗实践应用中,发现存在医生积极性不高、患者体验性不强、对大型设备依赖性较强等弊端。随着手机等移动设备的应用普及,“移动医疗”逐渐兴起,通过移动会诊平台由患者端发起会诊。Klasnja等^[23]详细描述了移动医疗技术应用版图,包括利用短信提供提醒、教育和反馈等健康干预,利用相机记录健康行为或自我管理,利用软件记录饮食、运动、血糖等健康指标日志,利用蓝牙连接血压监测仪、血糖仪、便携式心电图等自动感应传感设备,利用互联网实现监测用户动态健康数据。Free等^[24]对移动医疗进行系统综述,移动医疗可在健康教育、诊断、患者管理以及预约服务等方面提供高效沟通和支持,突破时间和地点限制,以低成本形式干预大量人群,干预措施方便易获得,对医疗服务提供具有巨大的潜在有利影响,尤其是在发展中国家医疗资源匮乏或专家稀缺的情况下,依靠移动技术可远程向专家获得临床诊断指导和循证支持^[25]。

综上所述,远程医疗服务形态和运行模式在实践中不断适应优化,从远程会诊逐渐向移动医疗、智慧医疗等形态发展转变。

(三)远程医疗在专科专病领域应用

国内远程医疗专科专病应用领域涵盖高血压、糖尿病等慢病领域,健康管理等干预措施,心电图、影像等远程诊断。公立医院或医联体、医共体等组织为远程医疗具体应用对象,并进行实践经验和评估研究。远程医疗在专科领域研究具体包括:一是以健康教育为主的家庭医学健康保健^[26],医护人员可通过互联网平台与居家老年患者双向视频,进行疾病监测和健康管理指导,开展科普教育、饮食监控、康复指导、健康风险和用药依从性评估等,对老年痴呆患者、失智患者进行预防、康复指导^[27]和居家安宁疗护^[28];二是对特定慢病患者进行评估、干预与管理,例如对妊娠期糖尿病患者进行远程干预^[29-30],对慢性糖尿病视网膜病变进行远程筛查^[31],对老年慢病患者进行远程血糖/血压监测^[32],对农村地区脑卒中患者进行远程监护和远程家庭康复指导^[33],对慢性心力衰竭患者进行远程监测和管理^[34];三是对专病患者远程诊疗和居家康复指导,例如对慢性阻塞性肺病患者通过远程视频会议、可穿戴设备、线上问诊等,指导患者居家肺康复治疗^[35-36],对烧伤患者可在家通过手机将基本情况和伤口图片传输给远程烧伤专家,由他们提供复诊和康复建议^[37],远程指导风湿关节炎居家康复^[38],远程进行眼病预防和诊疗(如糖尿病性视网膜病变、青光眼、白内障等)^[39]。

国外专科专病应用领域包括心理疾病、心脑血管疾病、呼吸疾病、消化疾病、神经疾病、皮肤疾病、内分泌疾病、传染性疾病、妇产等适用远程医疗的专科疾病,也包括居家随访、患者教育、疾病诊断、数字疗法等远程干预手段,还包括成年人、老年人、儿童等远程医疗细分受众。国外对远程医疗应用研究的医学问题具有更强的倾向性:一是高度聚焦于远程医疗对专科或专病领域干预措施及有效性研究分析;二是更关注医学领域中流行病学的专业分析;三是大多选择临床实践作为随机对照试验,涵盖专科疾病,为远程医疗对个体健康结果的影响进行循证分析。而国内对远程医疗专科专病研究多以综述和经验总结为主,对专科专病远程医疗干预措施和方式描述性研究较多,对远程医疗产出结果和影响评估关注不足,对不同疾病管理和特定疾病结果的影响需要更高质量证据来进行评估,缺乏通过随机对照试验或纵向研究来证明远程医疗对临床诊断和临床结果产出的有效性研究,对探索提高远程医疗干预质量和可靠性的有效机制和措施研究不足。

(四)远程医疗过程结果评估研究

对远程医疗评估应该以衡量其是否达到或者超额完成目标为标准,远程医疗过程包括教育、诊断和管理,产出涵盖主要健康产出和次要服务产

出,主要健康产出包括健康结果、健康服务供给或使用等客观衡量标准,次要服务产出包括健康行为、疾病管理、健康服务供给或主观评价等。评估远程医疗的有效性,需要从患者、医务人员、项目、区域及整个社会层面来考虑。

国内对于远程医疗评估,关注远程医疗实施医务人员、管理者、患者,涵盖运行机制、影响因素、使用意愿等,影响过程因素包括政策机制不完善、患者了解度低、医生主动性和积极性差且受信息技术水平影响^[40]。郑晶等^[41]将影响远程医疗可持续发展的因素划分为原因因素和结果因素,研究分析指出领导重视、监管机制和激励相容机制是关键原因因素,疾病信息沟通、患者参与和医疗服务质量是易受其他因素影响的结果性因素。

国外对远程医疗相关评估研究,涵盖远程医疗项目本身的影响、产出和风险,并对远程医疗受众的生活质量、患病率、死亡率等健康结果和满意度进行主观评价,从时间、成本等维度对远程医疗进行卫生经济学评价。国外远程医疗研究关注在应用中存在的障碍,从微观层面(用户、员工和技术人员)、中观层面(组织流程和系统)和宏观层面(国家政策和更广泛的背景)等维度进行分析。Grustam等^[42]对远程医疗障碍研究进行系统综述,提出远程医疗应用障碍中组织的障碍占37%,患者的障碍占29%,员工和程序员的障碍占34%。组织障碍包括成本及报销问题、法律责任、隐私保密及数据安全、组织效率及工作流程障碍;患者的障碍包括年龄及教育问题、计算机知识缺乏、带宽问题和对产品不了解等;员工和程序员障碍包括技术局限性、变革阻力和许可要求。Van Dyk^[43]创立远程医疗评估实施框架,涵盖技术、组织结构、变革管理、经济性、社会影响、观念、用户友好性、评估证据、法规、政策与治理等维度。Greenhalgh等^[44]研究提出了涵盖疾病、技术、价值主张、受众(包括医务人员、患者和非专业护理人员)、组织、社会环境以及各维度之间互动关系等七个领域的远程医疗 NASSS(nonadoption, abandonment, scale-up, spread and sustainability)评估框架。

针对远程医疗障碍的研究较多,但关于改进公共政策克服障碍的研究更具有实践指导意义,多元研究维度应包括向政策制定者证明远程医疗是一项可靠的投资,说服医疗服务提供者远程医疗是治疗患者的有效方法,让医务人员接受这一理念和学习策略,并向患者推荐相关技术。国外学者对远程医疗进行经济性评估,研究表明通过远程医疗为患者提供服务,可节省时间和金钱成本^[45-46]。也有学者从成本效益角度衡量远程医疗应用的经济性,研究表明使用远程血压监测可降低医疗费用,但降低的医疗费用被购买所需的设

备和技术所抵消,这导致整体医疗费用的增加^[42]。Scott等^[47]认为远程医疗的最大障碍为技术限制,可通过培训、变更管理技术以及改变医患互动方式来克服。

总的来看,国内外文献对远程医疗研究在热点主题上存在交叉重叠,但也呈现出差异:一是研究对象,国内外研究具有本土化特征,国外研究多集中于专科化专病化管理中的远程医疗目标、实施与结果,而国内对远程医疗研究或评估则是以机构或者区域为单位,对细分专病领域应用关注不足,主要原因是远程医疗在国内发展是基于政策引导,执行主体为公立医院等机构由上而下推动实施;二是在研究内容上,国外远程医疗技术发展较早,对远程医疗研究多集中于效果评估、结果验证和应用障碍等,而国内则集中于远程医疗配合国内医药卫生体制改革政策和分级诊疗等,其所扮演的角色、功能定位,以及本土化实施各主体经验研究;三是在研究方法上,国外研究利用具体数据指标,从健康结果和健康服务过程等层面,采取随机对照试验的方式,对远程医疗效果评估进行高质量证据支撑,而国内研究更专注于宏观政策层面的分析,如对组织机构、运行机制、保障因素等多维度进行综合性评判;四是在研究视角上,国内外对远程医疗存在障碍的考量,包含宏观、中观和微观层面,国外注重对组织层面和医患层面影响因素的研究,国内更加关注医保、物价、健康中国等外部政策要素,以及分级诊疗、健康扶贫等目标实现的影响。

四、远程医疗未来研究新趋势

(一)远程医疗向智慧医疗新场景延伸

随着人工智能、大数据、云计算、物联网、5G通信等技术的不断涌现和发展,我国医疗服务发展正处在从“信息化”向“数字化”“网络化”“智慧化”过渡的关键阶段。远程医疗最初用于解决边远地区和农村地区医疗服务问题,因为受制于应用场景和复杂流程,其形式和内涵不断拓展优化,逐步转变为通过信息和计算机技术实现患者与医务人员、医疗机构、医疗设备之间的互动,提供非接触式诊疗和健康服务。远程医疗作为智慧医疗重要组成部分,通过构建区域信息平台 and 会诊平台,整合区域医疗服务资源,伴随不同模式之间信息共享和互通融合,各类新型医疗服务模式如何进行优势互补、整合协作,扮演更重要角色,以改善医疗资源配置和人民群众看病就医体验将成为未来重要的研究议题。从服务流程上来看,包括患者诊前、诊中、诊后及转诊等就医全流程,如何实现各流程之间技术高效运用与无缝衔接;从服务对象来说,不同受

众对技术的接受度、学习成本存在差异,不同专科或细分病种对技术的应用侧重点和有效性存在差异;从工作流程来说,何时何地由谁选择最高效、最经济、最安全的技术手段,如何选择等均需要进一步讨论。

(二)政策机制新举措破除远程医疗发展障碍

技术发展推广不同阶段对政策需求类型存在差异,发展早期需要支持性政策提供保障,调动各方积极性;高速发展期需要规制性政策保障安全与发展质量,减少执行误差,根据初期实践经验进行政策正向反馈;发展成熟期需要评估性政策评估政策绩效。在远程医疗发展和推广初期,技术驱动、支持性政策和内生性需求共同推动远程医疗高速发展,但存在以下问题:一是政策支持规划性、系统性不足,早期远程医疗政策大多以调节医疗资源分配不均为导向,旨在通过远程会诊等方式解决偏远地区人民获取医疗服务的问题,但对远程医疗、互联网医疗、疾病管理等各方面政策规划不足,容易忽略远程护理、远程监控、远程疾病管理等方面的政策规划;二是缺乏政策协同性,远程医疗并非独立于原有医疗系统而存在,其相关发展和规范会牵涉到传统医疗体系,而在发展过程中必然经历的医保结算、异地就医等问题在传统医疗体系中尚未得到很好的解决;三是政策发展未充分发挥技术引领功效,远程医疗在应用实践过程中形态发展较快,为贴合临床和患者需求优化服务形态,但面临费用、合规性、隐私安全性等政策层面障碍问题,试点推广地区优秀经验推广不足,存在问题未及时进行修正和正向反馈,远程医疗发展速度受到较大限制,发展过程中规范性、适用性、可持续性动力不足。因此对于远程医疗发展宏观政策层面障碍,更大范围或者更高层面推广远程医疗的必要性与价值论证,需要哪些政府部门参与共同协作治理,需要采取何种公共政策破解政策层面障碍以获得理想的政策效果和远程医疗实践效果等,是未来从公共政策视角对远程医疗进行研究关注的重点问题。

(三)乡村振兴战略下远程医疗发展应用新任务

远程医疗在国家层面政策中被定位于面向农村及边远地区,破解优质医疗资源配置问题,提升基层医疗服务能力。多地实践及研究指出,远程医疗在健康扶贫过程中利用其技术优势,发挥了一定积极作用。在巩固健康扶贫成果向乡村振兴有效衔接背景下,远程医疗服务模式经济性、可行性,与贫困地区经济发展和健康需求相适应性的定量循证研究需要成为关键,基于试点地区案例研究,总结远程医疗推广过程中的协作分工机制、管理运行机制、多方筹资机制,构建符合当地需求的服务模式,优化服务流程,更高效地发挥远程医疗促进健

康公平、节省成本和时间作用,对指导远程医疗实践和推广具有理论与现实意义。

(四)以临床价值为导向面向全生命周期新需求

对远程医疗技术推广所带来的社会学和经济学价值进行综合研究,一方面需要专科或者专病领域技术适用性、经济适用性、安全适用性的研究,不同专科或专病领域对远程医疗的应用需求和侧重点存在较大差异,并在实践运用过程中不断产生优化建议与贴合专科需求的技术分支,因此临床医护人员接受、应用远程医疗并持续产生正向应用反馈,才是推动远程医疗技术与应用的关键。基于临床应用实践可产生高质量循证依据,基于此评估可定量细化研究远程医疗价值。另一方面,一项技术是否满足用户需求或解决用户问题是影响其应用推广的重要因素,技术的易用性、用户的友好性也是不断优化的必要内容。基于远程诊疗服务进行需求延伸,为患者提供全生命周期的健康管理服务,从用户感知服务角度优化操作流程、拓展应用场景、提升用户体验是优化远程医疗的重要内容。

参考文献

- [1] 陈悦,陈超美,胡志刚. 引文空间分析原理与应用:Cite Space实用指南[M]. 北京:科学出版社,2004:1-50
- [2] 顾海,奉子岚,吴迪,等. 我国远程医疗研究现状及趋势——基于CiteSpace的文献量化分析[J]. 信息资源管理学报,2020,10(4):119-129
- [3] 顾海,吴迪,韩光曙,等. 我国区域远程会诊服务平台构建研究[J]. 中国卫生政策研究,2019,12(7):65-69
- [4] 殷东涛,赵文龙,杨竹. 移动医疗视角下的远程会诊模式研究[J]. 卫生经济研究,2017(9):59-62
- [5] 翟运开. 基于远程医疗的分级诊疗体系建设研究[J]. 中国卫生事业管理,2016,33(8):564-567
- [6] 张泽洪. 分级诊疗体系中基层医疗服务能力建构路径[J]. 中华医院管理杂志,2017,33(2):102-105
- [7] 周俊婷,李勇. “互联网+”破除分级诊疗困境[J]. 卫生经济研究,2019,36(10):30-32
- [8] 田翠皎,张茨. 医疗联合体资源纵向整合模式的探索[J]. 中国医院管理,2016,36(6):11-12
- [9] 肖斌,陆晓琳. 基于“互联网+”的新型医联体建设分析[J]. 山东社会科学,2016(S1):241-242
- [10] 蒋帅,方鹏骞,苏敏. 我国贫困地区医疗卫生服务体系建设探讨[J]. 中国医院管理,2017,37(7):15-17
- [11] 王园园,张小波,尹伯松,等. 远程医疗健康扶贫的实践困境及对策研究:基于利益相关者分析[J]. 中国卫生事业管理,2020,37(7):556-560
- [12] 张义丹,胡豫,张进祥,等. 公立医院巩固健康扶贫成果的思考与实践[J]. 中国医院,2022,26(5):94-96
- [13] ROJAS S V, GAGNON M P. A systematic review of the key indicators for assessing telehomecare cost-effectiveness[J]. Telemed J E Health,2008,14(9):896-904
- [14] RYU S. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on eHealth 2009(global observatory for eHealth series, volume2)[J]. Health Inform Res,2012(18):153-155
- [15] LANGABEER J R, GONZALEZ M, ALQUSAIRI D, et al. Telehealth-enabled emergency medical services program reduces ambulance transport to urban emergency departments[J]. West J Emerg Med,2016,17(6):713-720
- [16] 魏然,曹璐杰,张耀光,等. 医共体背景下县域远程轻会诊模式的构建与评价[J]. 中国医院,2022,26(7):43-45
- [17] 刘菊红,韩琤琤,任学焘,等. 数字化远程医疗模式在社区眼病筛查中的应用与评价[J]. 中国全科医学,2013,16(17):1484-1486
- [18] 沈奕,赵莉晴,刘晓青,等. 经皮氧饱和度测定结合心脏超声远程会诊筛查新生儿危重先天性心脏病[J]. 上海交通大学学报(医学版),2018,38(11):1349-1354
- [19] 接纯纯,周典,田帝,等. 基于共生理理论的远程会诊与线上诊疗融合发展模式研究[J]. 中国医院管理,2022,42(7):43-46
- [20] 张泽洪,熊晶晶. 5G赋能全流程医疗服务链及其关键支持要素探讨[J]. 中华医院管理杂志,2020,36(10):841-845
- [21] 王立泽,欧阳涛,范照青,等. 新型冠状病毒肺炎疫情影响下肿瘤专科医院临床科室线上诊疗系统的应用[J]. 中国医院管理,2020,40(11):76-79
- [22] 陈敏. 2021年度我国智慧医疗新进展与展望[J]. 中华医学信息导报,2021,36(24):6-7
- [23] KLASNJA P, PRATT W. Healthcare in the pocket: mapping the space of mobile-phone health interventions[J]. J Biomed Inform,2012,45(1):184-198
- [24] FREE C, PHILLIPS G, WATSON L, et al. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS Med,2013,10(1):e1001363
- [25] AKHLAQ A, MCKINSTRY B, MUHAMMAD K B, et al. Barriers and facilitators to health information exchange in low-and middle-income country settings: a systematic review[J]. Health Policy Plan,2016,31(9):1310-1325
- [26] 芦婷婷,曹瑞华,曹丰. 远程医疗在家庭医学健康保健中的应用进展[J]. 中华保健医学杂志,2021,23(5):545-547
- [27] 燕杏钰,刘艳丽,王沙沙,等. 智慧医学在老年痴呆病人护理中的研究进展[J]. 护理研究,2021,35(3):454-457
- [28] 龚有文,湛永毅,曾颖,等. 远程医疗在居家安宁疗护中的研究进展[J]. 中国护理管理,2021,21(8):1272-1276

- [29] 彭雪花,胡玉丽,温晓红,等. 远程医疗对妊娠期糖尿病患者干预方法综述[J]. 中国乡村医药, 2019, 26(15):73-75
- [30] 孙翔宇,庆启婷,赵梅. 远程医疗应用于妊娠期糖尿病医学营养治疗的研究进展[J]. 全科护理, 2020, 18(36):5052-5055
- [31] 李淑婷,吴强. 远程医疗在糖尿病视网膜病变筛查项目中应用的价值及前景[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(2):257-261
- [32] 陈芳. 远程医疗在老年人管理中的应用现状及启示[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(1):78-80
- [33] 朱义如,刘延锦,郭丽娜. 远程医疗在农村地区脑卒中健康管理中的研究进展[J]. 全科护理, 2020, 18(5):529-532
- [34] 王琳,王帅,毕颖斐,等. 慢性病管理模式在慢性心力衰竭管理中的应用[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(19):3314-3317
- [35] 方慧,刘贤亮,王斌,等. 远程医疗技术在慢性阻塞性肺疾病患者居家肺康复中的应用进展[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(10):1597-1600
- [36] 张韬,高凌云. 远程医疗在慢性阻塞性肺疾病慢病管理中的应用状况[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(4):240-243
- [37] 程雨虹,王慧,刘丽红,等. 远程医疗在烧伤领域的应用现状与展望[J]. 中华烧伤杂志, 2019, 35(9):697-700
- [38] 卢君,钟清玲. 远程医疗技术在类风湿关节炎病人居家关节功能康复中的应用研究进展[J]. 护理研究, 2020, 34(16):2901-2904
- [39] 何海龙,王进达,常笛,等. 5G通信技术在眼科领域的应用前景展望[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2020, 22(12):956-960
- [40] 王婷,钱东福,张成,等. 基于史密斯模型的新疆克州远程医疗建设效果分析[J]. 中国卫生事业管理, 2021, 38(8):582-586
- [41] 郑晶,方鹏骞,蒋帅,等. 远程医疗服务体系运行影响因素分析[J]. 中华医院管理杂志, 2020, 36(6):511-515
- [42] GRUSTAM A, SEVERENS J, DE MASSARI D, et al. The cost-effectiveness analysis of Philips motiva telehealth system: a comparison between home telemonitoring, nurse telephone support and usual care in chronic heart failure[J]. Value Health, 2015, 18(7):A358
- [43] VAN DYK L. A review of telehealth service implementation frameworks[J]. Int J Environ Res Public Health, 2014, 11(2):1279-1298
- [44] GREENHALGH T, WHERTON J, PAPOUTSI C, et al. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies[J]. J Med Internet Res, 2017, 19(11):e367
- [45] RUSSO J E, MCCOOL R R, DAVIES L. VA telemedicine: an analysis of cost and time savings[J]. Telemed J E Health, 2016, 22(3):209-215
- [46] HATCHER-MARTIN J, ANDERSON E, FACTOR S. Patient acceptance and potential cost-savings of teleneurology in an academic outpatient movement disorders practice[J]. Neurology, 2016, 86(16):1-22
- [47] SCOTT K C, KAREM P, SHIFFLETT K, et al. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: a systematic review[J]. J Telemed Telecare, 2018, 24(1):4-12

(本文编辑:姜 鑫)

Domestic and foreign research of telemedicine evolution and development trend analysis

WANG Xue¹, ZHANG Lei^{1,2}, WANG Wenhua³, LUO Yi³, YUAN Xiaoxiao³

1. Chinese Medical Association Shaanxi Branch, Xi'an 710003; 2. Public Policy and Public Administration, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049; 3. The Health Industry Association Service Center of Shaanxi Province, Xi'an 710003, China

Abstract: This study adopted 735 articles from the CNKI database and 31 185 telemedicine-related articles in the Web of Science Core Collection as research samples to conduct visual metrology analysis using Cite Space software. The result indicated existing difference between domestic and foreign research in the stage of research theme evolution and the main topics of telemedicine research. The main research topic includes the following four major areas: interaction between telemedicine and health system reform, telemedicine application mode and its service form development, the application of telemedicine in the specialized field of diseases and the evaluation of telemedicine operation. Further analysis shows that future researchers should pay more attention to the four following topics: starting the transition from telemedicine to smart medicine, offering new policy to overcome barriers to telemedicine development, establishing a new stage of telemedicine development under rural revitalization, and creating a new demand for the whole life cycle oriented to clinical value.

Key words: telemedicine; knowledge graph; research hotspots; e-healthcare