

国内外远程医疗现状分析及在神经外科的应用

徐 琰 耿一博 王明泽 刘伟明 白 波

(首都医科大学附属北京天坛医院 北京 100050)

〔摘要〕 分析国内外远程医疗现状, 阐述远程医疗技术在神经外科的应用, 包括院前评估、远程诊断、远程治疗及远程随访, 对北京天坛医院神经外科专科会诊中心远程医疗服务进行介绍, 为其他相关机构开展远程医疗实践提供借鉴。

〔关键词〕 远程医疗; 神经外科; 国内外现状

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.06.004

Analysis of the Status Quo of Remote Medical Both at Home and Abroad and Its Application in Neurosurgery XU Long, GENG Yi-bo, WANG Ming-ze, LIU Wei-ming, BAI Bo, Beijing TianTan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the status quo of remote medical both at home and abroad, expatiates on the application of the remote medical technology in department of neurosurgery, including pre-hospital assessment, remote diagnosis, remote treatment and remote follow-up, introduces the remote service provided by the Neurosurgery Specialized Consultation Center of Beijing TianTan Hospital and provides references for other related institutions that practice remote medical.

〔Keywords〕 Remote medical; Department of neurosurgery; Status quo both at home and abroad

1 引言

远程医疗指一方医疗机构(邀请方)邀请其他医疗机构(受邀方), 运用通讯、计算机及网络技术, 为本医疗机构诊疗患者提供技术支持的医疗活动。同时医疗机构运用信息化技术, 向医疗机构外的患者直接提供的诊疗服务, 也属于远程医疗服务, 包括远程病理诊断、医学影像诊断, 监护、会

诊、门诊、病例讨论以及省级以上卫生部门规定的其他项目等。尽管自远程医疗伊始, 其定义与作用不断发生变化^[1-2]。对其成本-效益进行分析发现远程医疗能够降低患者的就医成本, 在远期上降低受邀医疗机构的运营成本, 且不增加接诊医生的医疗成本^[3-5]。因此远程医疗以其易于普及、诊疗质量高等特点, 在减少临床诊断差异、加强临床管理及提供远程医疗保健方面具有巨大潜力^[6]。

2 国内外远程医疗现状

2.1 国外

远程医疗的发展经历 3 个主要时期^[7]: 20 世纪

〔收稿日期〕 2017-12-18

〔作者简介〕 徐琰, 副主任医师, 发表论文 10 余篇; 通讯作者: 白波, 副主任, 发表论文 10 余篇。

90 年代中期以前通过电话、有线电视网络、微波技术、卫星系统的简单远程咨询；20 世纪 90 年代中后期通过数字通讯网络的视屏交互系统；21 世纪初期通过高速数字信息网络下存储转发技术的远程医疗系统。可见通讯技术的进步推动着远程医疗的发展。由于具有相对先进的通讯技术，美国及欧洲国家在远程医疗的开展和普及方面表现突出，具有较多的远程医疗站点和较高的居民覆盖率^[1]。随着庞大产业链的形成，进一步的发展规划已被提出^[2]。远程医疗系统与传统的医疗信息系统将进行整合，催生一种在网络信息环境下全新的医疗体系模式。

2.2 国内

我国地区差距、城乡差距和阶层差距较大，医疗卫生资源分布不均衡，远程医疗存在巨大潜力。我国的远程医疗发展以集中进行基础建设为主且起步较晚。20 世纪 80 年代开始主要进行远程医疗网络的建设，包括中国金卫医疗专网和解放军远程医疗网^[8]。陆续由中日友好医院、浙江大学附属第一医院、郑州大学第一附属医院、新疆维吾尔自治区远程会诊中心、武汉协和医院等单位牵头，开展基于软视频的远程会诊、高清终端会诊、3D 手术远程示教和远程培训等工作，内容涉及临床会诊、影像会诊、教学培训、3D 手术示教、多学科病例讨论与查房、学术会议等多种远程医疗活动，使我国的远程医疗系统建设度过了局域性研究试用阶段，发展为跨区域一体化协同应用。总结前期经验及问题后，我国远程医疗系统的国家级和省级 2 级架构基本确立，同时配合资源监管中心和规范化远程医疗用户终端服务站点建设，确保国家、省、市 3 级卫生信息平台 and 应急指挥系统互联互通。远程医疗的内容包括：（1）基本业务：远程会诊、影像诊断、心电诊断、中医经络诊断、中医体质辨识、医学教育、预约、双向转诊等。（2）高端业务：远程重症监护、病理诊断、手术示教、宏观微观舌相诊断等。（3）延伸业务：各医疗专业远程应用和向患者个人、家庭等医疗机构之外的医疗健康服务。

3 远程医疗技术在神经外科的应用

3.1 概述

由于接受神经外科干预的患者具有一定特殊

性，其预后指标难以严格量化，因此远程医疗技术在神经外科中的作用被显著低估^[9]。神经外科是一类从业医师相对较少的亚专科，因此在远程医疗中可占较高比例，约占 26.3%^[10-11]。远程医疗技术在神经外科的院前评估、诊断、治疗和随访中均可扮演重要角色。

3.2 院前评估

颅脑创伤、脑卒中等疾病发病急骤，随着“时间即大脑”的观念深入人心，快速的病情评估、分诊和专科医院救治日益重要。Ashkenazi 等^[12]的研究发现，针对神经外科专科医师稀少的农村地区，通过远程诊疗技术对颅脑外伤患者进行院前评估，针对性地选择神经创伤中心或决定转诊时机，能够有效降低患者死亡率和继发损伤的发生率。由于颅脑创伤和脑卒中通常具有相似的疾病表现，院前急救人员难以通过患者的病史和体征明确判断损伤类型。Schwindling 等^[13]提出“移动卒中单元”的概念，使用急救车搭载便携式 CT 设备和影像工作站、远程医疗单元等装备，配合神经外科、神经内科、神经放射科医师远程诊断决策，解决患者院前分诊，从而为正确验伤及精确救治节约宝贵时间。

3.3 远程诊断

现代神经影像技术的发展为神经外科的临床诊断提供了越来越多的线索，同时也为神经外科远程诊断的开展奠定基础。除传统意义针对疑难病症的远程异地会诊外，将远程诊疗技术用于院内上下级医师间的病情沟通也可以极大提高诊疗效率和精确性。Thapa 等^[14]利用开发的免费移动应用程序进行院内专家、下级医师及医学生之间的诊断及教学活动，使诊断时效性显著提高，同时使患者病情能够得到动态观察。除结果判读和临床决策类的任务，远程医疗技术还可执行一些数字化检查项目。Ramkumar 等^[15]在印度南部落后的农村地区通过远程听力检查技术进行听力筛查，结果发现其筛查的灵敏性和特异性达到了常规听力筛查的水平，同时节约大量医疗资源，适宜在落后地区推广。

3.4 远程治疗

神经外科手术是一类对精确性、时效性及可反

馈性要求极高的操作,传统手术装备难以满足远程治疗的需求。随着内镜技术及近年来机器人手术、无线传输技术的普及与发展,神经外科远程治疗成为可能。Wirz 等^[16]利用远程机器人手术技术通过机器手指令和手术影像网络传输从远隔 800 公里的距离进行了经鼻的垂体腺瘤切除术。在整个手术实施过程中,操作与图像延迟均小于 10 毫秒,能够满足手术需求。另外基于无线传输的远程医疗技术也为人体内植入装置的调整提供了新思路。Zhang 等^[17]利用远程无线技术对癫痫患者进行远程监测和脑深部电极的定期调整,使患者获得个体化诊疗方案并节约就诊成本。

3.5 远程随访

无论是住院随访、门诊随访还是研究者进行家庭随访,疾病治疗后的随访工作往往耗费极高的时间成本和经济成本。而电话随访由于音频信息的局限性,难以进行可靠的疾病评估。远程医疗技术一定程度上解决了上述问题。Kahn 等^[18]对美国的神经外科远程医疗系统进行回顾,发现其在慢性神经系统疾病的远程护理和病情监测上具有优势。尽管当前远程医疗面临需求不足、费用报销尚未铺开、缺乏州间资质互认等问题,但以美国退伍军人健康管理局为试点的研究发现其在减少就诊的时间和经济成本、远程专科医师咨询和远程验伤方面具有较大优势。

4 北京天坛医院的实践

北京天坛医院是一所以神经外科为先导,神经科学为特色,集医教研防为一体的三级甲等综合性医院。为满足医疗资源相对匮乏地区人民的健康需求,提高当地医疗水平,平衡医疗资源,北京天坛医院从 2001 年起借助东软公司的软件平台开展神经外科专科会诊,是国内首个神外专科会诊中心。会诊中心由专业的第 3 方机构运营,通过租用卫星信道为偏远地区的基层医院提供远程会诊的相关服务。随着通讯技术的发展和医改政策的推动,医院远程会诊病例数量逐年递增,截至 2017 年 5 月,远程会诊量达 253 278 例。2001 - 2017 年北京天坛医院

远程会诊情况,见图 1。其中神经影像远程会诊占 99.0% ($n = 250\ 856$ 例),远程疾病会诊占 1% ($n = 2\ 422$ 例)。疾病会诊中神经外科远程会诊占 33.6% ($n = 813$ 例)。医院远程医疗内容构成,见图 2。会诊范围遍布全国 34 个省级行政区域。远程疾病会诊病种涵盖脑良恶性肿瘤、脑血管病、急性脑卒中、颅脑创伤、脊柱脊髓病变、帕金森、癫痫、颅神经病变等神经外科常见病和疑难病。前往北京天坛医院就诊的大部分外地患者由于当地医疗水平的局限而不能获得满意的诊疗结果。医院远程医疗的开展极大满足这部分患者的就医需求,降低患者的经济负担,节约宝贵的医疗资源。随着京津冀一体化协同发展理念的提出,医院计划打破地域限制,搭建辐射京津冀 3 地的协同发展网络,进行数据统筹,实现覆盖区域内所有患者资料及数据共享、所有医院的医疗资源共享。同时利用远程医疗技术的建立及远程手术督导、查房、疑难病例讨论、手术演示等集医疗和教学于一体的远程医疗协同网络,提高区域内神经外科学科整体诊疗水平,推动分级诊疗体系的发展。

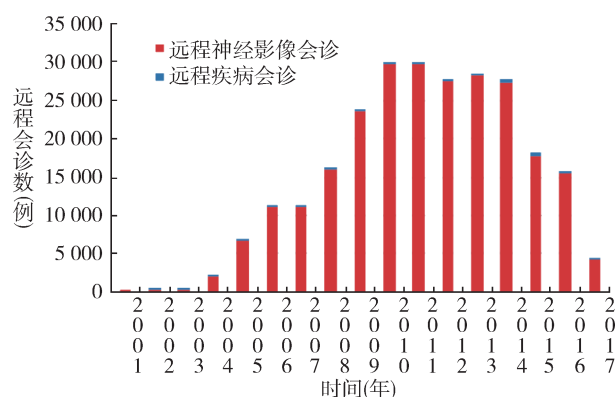


图 1 北京天坛医院远程会诊情况 (2001 - 2017 年)

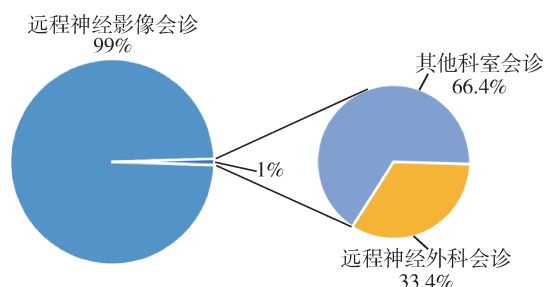


图 2 北京天坛医院远程医疗内容构成

5 结语

远程医疗的发展依托于通讯技术的进步,能够在造福患者的同时促进网络医疗机构医疗水平的提升,凭借高效费比节约宝贵的卫生资源,降低社会卫生经济负担。欧美国家凭借强大的国力和先进的通讯技术在远程医疗的发展上处于较为领先的地位。我国远程医疗事业起步较晚,但在 30 余年的发展中取得了长足的进步。北京天坛医院作为神经科专长的三级甲等综合医院积极开展远程医疗服务工作向偏远地区辐射,在 10 余年间为大量患者进行了远程会诊,与数十家基层医院开展远程医疗协助工作。降低患者的就医负担,全面提升联网医院的诊疗水平。随着国家远程医疗建设规划的明确和京津冀一体化理念的提出,基于国家、省、市 3 级远程会诊机制和全面信息整合的远程医疗平台必将发挥重要作用,为分级诊疗、医疗资源再分配的实施提供有力保障。

参考文献

- 1 Zannad F, Maugeudre P, Audry A, et al. Telemedicine: what framework, what levels of proof, implementation rules [J]. *Therapie*, 2014, 69 (4): 339 - 354.
- 2 Nouhi M, Fayaz - Bakhsh A, Mohamadi E, et al. Telemedicine and Its Potential Impacts on Reducing Inequalities in Access to Health Manpower [J]. *J Telemedicine and E - Health*, 2012, 18 (8): 648 - 653.
- 3 蔡雁岭, 翟运开, 侯红纳, 等. 基于远程医疗网络角色的成本 - 效益分析 [J]. *中国卫生经济学*, 2016, 33 (10): 8 - 10.
- 4 Doolittle GC, Spaulding AO, Williams AR. The Decreasing Cost of Telemedicine and Telehealth [J]. *Telemed J E Health*, 2011, 17 (9): 671 - 675.
- 5 Bramanti A, Bonanno L, Celona A, et al. GIS and Spatial Analysis for Costs and Services Optimization in Neurological Telemedicine [J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2010, (2010): 2204 - 2207.
- 6 赵杰, 崔震宇, 蔡雁岭, 等. 基于远程医疗的资源配置效率优化 [J]. *中国卫生经济学*, 2014, 33 (10): 5 - 7.
- 7 Moore M. The Evolution of Telemedicine [J]. *Future Generation Computer Systems*, 1999, (15): 245 - 254.

- 8 Xue Y, Liang H. Analysis of Telemedicine Diffusion: the case of China [J]. *Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 2007, 11 (2): 231 - 233.
- 9 Kahn EN, La Marca F, Mazzola CA. Neurosurgery and Telemedicine in the United States: Assessment of the Risks and Opportunities [J]. *World Neurosurg*, 2016, (89): 133 - 138.
- 10 Latifi R, Gunn JK, Bakiu E, et al. Access to Specialized Care Through Telemedicine in Limited - Resource Country: Initial 1, 065 Teleconsultations in Albania [J]. *Telemed J E Health*, 2016, 22 (12): 1024 - 1031.
- 11 Ddlani R, Mani S, A U JG, et al. The Impact of Telemedicine in the Postoperative Care of Neurosurgery Patient in an Outpatient Clinic: a unique perspective of this valuable resource in the developing world - an experience of more than 3000 teleconsultations [J]. *World Neurosurg*, 2014, 82 (3 - 4): 270 - 283.
- 12 Ashkenazi I, Zeina AR, Kessel B, et al. Effect of Teleradiology Upon Pattern of Transfer of Head Injured Patients from a Rural General Hospital to a Neurosurgical Referral Centre: follow - up study [J]. *Emerg Med J*, 2015, 32 (12): 946 - 950.
- 13 Schwindling L, Ragoschke - Schumm A, Kettner M, et al. Prehospital Imaging - Based Triage of Head Trauma with a Mobile Stroke Unit: First Evidence and Literature Review [J]. *J Neuroimaging*, 2016, 26 (5): 489 - 493.
- 14 Thapa A, Kc B, Shakya B. Cost Effective Use of Free - to - Use Apps in Neurosurgery (FAN) in Developing Countries: From Clinical Decision Making to Educational Courses, Strengthening Health Care Delivery [J]. *World Neurosurg*, 2016, (95): 270 - 275.
- 15 Ramkumar V, Selvakumar K, Vanaja CS, et al. Parents' Perceptions of Tele - audiological Testing in a Rural Hearing Screening Program in South India [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2016, (89): 60 - 66.
- 16 Wirz R1, Torres LG, Swaney PJ, et al. An Experimental Feasibility Study on Robotic Endonasal Relesurgery [J]. *Neurosurgery*, 2015, 76 (4): 479 - 484.
- 17 Zhang C, Li D, Zeljic K, et al. A Remote and Wireless Deep Brain Stimulation Programming System [J]. *Neuro-modulation*, 2016, 19 (4): 437 - 439.
- 18 Kahn EN, La Marca F, Mazzola CA. Neurosurgery and Telemedicine in the United States: Assessment of the Risks and Opportunities [J]. *World Neurosurg*, 2016, (89): 133 - 138.