

构建智慧化网络 助力结核病防治

徐彩虹 赵雁林

【摘要】 功能完备的结核病防治服务体系是实现高质量结核病防治服务的前提和基础,在不断发展的大数据、人工智能等信息技术背景下,统筹规划,逐步构建管理科学、运行高效的结核病防治服务体系,对于确保结核病防治工作高质量、可持续发展至关重要。本文结合我国当前社会经济发展现状和结核病防治新形势,强调了构建智慧化结核病防治网络的必要性,阐述了如何构建智慧化网络,并以三大行动为实践案例解读如何充分发挥智慧化网络在结核病防治工作中的作用,从而全面提升结核病防治工作效率和质量,助力结核病防治目标的实现。

【关键词】 结核; 计算机通信网络; 卫生服务研究

【中图分类号】 TN711; R52

Build an intelligent network to promote tuberculosis prevention and treatment XU Cai-hong, ZHAO Yan-lin.
National Center for Tuberculosis Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

Corresponding author: ZHAO Yan-lin, Email: zhaoyl@chinacdc.cn

【Abstract】 A well-functioning tuberculosis control system is the premise and foundation of high-quality tuberculosis control services. Under the background of developing big data, artificial intelligence and other information technologies, it is crucial to ensure the healthy and sustainable development of tuberculosis prevention and control work by making overall planning and gradually building a service system for tuberculosis prevention and control that is scientifically managed and efficiently operated. Based on the current socio-economic development and the new situation of tuberculosis control in China, this study emphasized the necessity of building an intelligent tuberculosis control system, and described how to build an intelligent network and play the role in intelligent network effectively and comprehensively improve the efficiency and quality of tuberculosis control by taking three major actions as a practical case, to speed the achievement of the End-TB targets.

【Key words】 Tuberculosis; Computer communication networks; Health services research

【Fund program】 National Science and Technology Major Project during the Thirteenth Five-year Plan Period (2017ZX10201302-001)

为适应结核病防治工作的需要,我国结核病防治服务体系历经多次演变,为有效控制结核病疫情发挥了重要作用。然而,随着社会和经济的不断发展,对结核病防治服务体系提出了更高的要求,特别是对于智慧化体系的需求日益凸显。笔者立足我国社会经济发展现状和结核病防治新形势,从构建智

慧化体系的必要性出发,系统阐述了我国结核病防治智慧化服务体系的内涵,如何构建以及如何在防治工作中发挥作用,旨在推动智慧化结核病防治服务网络(以下简称“智慧化网络”)的科学合理搭建、使用和推广,从而实现全方位结核病患者关怀,提升结核病防治工作效率和质量,助力终结结核病流行目标的如期实现。

一、构建结核病防治智慧化网络的必要性

我国结核病防治服务体系的雏形是清朝末年民国初年建立的疗养院,先后经历了结核病门诊、结核病防治院/所、不住院化疗阶段的以疾病预防控制体系为主的模式,以及目前的定点医疗机构、疾病预防控制机构和基层医疗卫生机构分工协作,相互配合的“三位一体”模式^[1-4]。这些模式是在不同的历史阶段下应运产生的,对当时结核病防治工作都发挥了巨大的作用。然而,各种模式也必然随着时代的



开放科学(资源服务)标识码(OSID)的开放科学计划以二维码为入口,提供丰富的线上扩展功能,包括作者对论文背景的语音介绍、该研究的附加说明、与读者的交互问答、拓展学术圈等。读者“扫一扫”此二维码即可获得上述增值服务。

doi:10.19982/j.issn.1000-6621.20210724

基金项目:“十三五”国家科技重大专项(2017ZX10201302-001)

作者单位:中国疾病预防控制中心结核病预防控制中心,北京

102206

通信作者:赵雁林,Email:zhaoyl@chinacdc.cn

发展而暴露出不足。现行的“三位一体”模式正逐步暴露出机构间衔接不通畅,工作效率低下,定点医疗机构诊疗能力参差不齐、诊疗欠规范,综合医疗机构在患者早期发现和鉴别诊断中的作用体现不充分,疾病预防控制机构人力资源缺乏、人才流失,以及基本医疗卫生机构条件差、激励不足、患者管理不到位等弊端。

为进一步提高结核病防治服务体系的运行效率,提升结核病防治服务质量,《“健康中国 2030”规划纲要》^[5]明确提出要建立结核病防治综合服务模式,《遏制结核病行动计划(2019—2022 年)》^[6]也要求进一步健全结核病防治服务体系,完善各级各类结核病防治机构分工协作的工作机制,要求疾病预防控制机构牵头负责管理辖区内结核病防治工作,对开展结核病防控工作的医院、基层医疗卫生机构进行指导、管理和考核,构建分工明确、功能互补、密切协作、运行高效的“四位一体”结核病综合防治服务体系。这些文件都在政策层面对新时期结核病防治服务体系提出了更高要求。为此,不断深入探索和创新结核病防治服务体系势在必行。

近年来,“互联网+医疗”的应用价值被广泛关注和认可。大数据、云计算、物联网和人工智能(artificial intelligence, AI)等技术发展迅猛并被广泛应用,打破过去机构和机构之间、个人和个人之间、人和物之间的平面连接,大幅度提高了工作效率,使构建网络化、数字化、智能化和多元化的服务体系成为可能和必然。为此,在“互联网+结核病防治”视域下,通过构建线下线上结合、平面立体互通的新时期智慧化结核病防治服务模式,能够实现点对点、端对端的交互式链接,从而大幅减少中间环节,可以为结核病患者提供高效优质的关怀服务,为结核病防治工作人员提供智慧共享型的结核病监测信息,为公众提供多渠道、全方位、立体的结核病科普知识。

二、结核病防治智慧化网络的内涵

智慧医疗(wise information technology of 120, WIT120)是在互联网快速发展的背景下,将人工智能、物联网等深入应用到医药卫生领域,实现患者与医护人员、医疗机构、医疗设备之间的互动,逐步从疾病治疗向健康预防,从传统医学向数字医学转变,更大程度地满足人民个性化的医疗需求^[7]。智慧化体系是具有巨大潜力的新业态,是集预防、保健、治疗、康复和宣传“五位一体”的模式^[8],顺应生物-心理-社会医学模式,是针对全生命周期和身心发展的

健康理念,能够满足现代人对健康医疗的需求,能够在很大程度上解决我们目前结核病防治服务体系面临的弊端和不足。

为探索数字化技术在结核病防治领域的使用,2015 年 9 月,世界卫生组织制定了一项数字健康行动议程^[9],该议程强调了利用数字健康技术防治结核病的四项核心内容,一是患者关怀和数字化督导服药(eDOT),主要指结核病筛查、结核病诊断和服药依从性;二是疾病信息监测,涵盖卫生信息系统管理、结核病疾病和死亡负担的衡量及耐药性监测等;三是项目管理,包括药品库存管理系统、规范制定和培训等项目;四是在线学习(e-learning),主要是指使用电子媒体和设备改善培训可及性、交流和互动性。基于我国目前互联网+智慧医疗、大数据和人工智能等技术的发展以及我国结核病防治现状,我国智慧化体系主要朝着智慧化服务、智慧化诊疗和智慧化管理等 3 个方面发展,分别服务于医务人员、结核病患者和管理人员。从结构上讲,智慧化网络涵盖线下结核病防治机构以及基于互联网技术的数字化、智能化和多元化的在线系统。从功能上讲,智慧化体系将实现线上线下结合、平面立体互通的结核病高效优质服务。

三、如何构建结核病防治智慧化网络

在互联网+医疗健康背景下,充分发挥“互联网+结核病防治”的融合、共享、创新、开放、连接特征和线上优势,在方便结核病患者快速就医、提高结核病患者信息监测实效性和准确度、提升个性化患者关怀和管理水平、丰富健康教育和培训的渠道和方式等方面搭建智慧化网络平台,能够提高结核病防治服务体系运行效率和服务质量。

(一)线上线下结合、平面立体互通,方便患者快速便捷就医

线上到线下(online to offline, O2O)服务是将线下的结核病诊疗与线上服务结合,让互联网成为线下就诊的前台,依托互联网,将问诊、预约挂号、在线配药、诊后随访、健康知识普及等服务在线上进行。通过搭建线上结核病防治服务网络,方便患者信息查询、寻址就医、健康咨询等。平面立体互通是指基于移动互联网、大数据和云计算等技术促进落实“基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动”的分级诊疗模式,通过医联体信息平台、远程医疗咨询和会诊平台等,实现远程门诊、远程会诊、远程影像诊断、远程监护等远程诊疗活动,推进“基层检查,上级诊断”的远程医疗协作服务模式建设,促进优质医疗

资源纵向流动和共享,使结核病患者突破时空限制,在“基层”便能获取便捷优质的结核病诊疗服务。总之,通过搭建互联网+结核病诊疗网络平台能够极大地方便患者就医,提高效率,共享优质资源。

(二)实时监测,联通共享,提高疾病信息实效性和准确性

高质量的疾病信息监测系统是传染病防治服务的基本组成部分与核心内容。2004 年我国建立“传染病网络直报系统”,肺结核作为法定传染病之一,实现了基于互联网的实时报告。在此基础上,2005 年又建成了“结核病管理信息系统”,实现了患者的实时登记,肺结核患者的登记敏感度得到了极大提高,并实现了与“传染病网络直报系统”的数据联通共享,提高了患者信息登记的及时性和准确度^[10]。随着全民健康保障信息化体系的建成和投入使用,我们要进一步制订和完善“互联网+医疗健康”标准体系,不断探索实现不同疾病监测系统之间的数据交换和共享^[11];实现国家、省市、地市和县区四级全民健康信息平台的信息互联互通,共享人口信息、公共卫生、医疗服务、医疗保障、药品供应等数据。从而进一步提升跨机构跨区域业务协同能力。同时要加大对信息的利用,实现“信息收集-信息共享-信息利用”的闭环循环,切实发挥信息监测对医疗服务的指导和服务作用。由此可见,互联网+结核病信息监测能够为结核病防治管理人员提供实时准确的监测信息,助力科学合理的结核病防治策略的制定。

(三)以患者为中心,提供立体个性化结核病患者管理模式

自 20 世纪 90 年代,直接面视下督导治疗(directly observed treatment, DOT)就作为结核病防治策略核心要素被提出,患者能否全程、规律地服药是结核病治疗成功的关键,也是避免产生耐药的重要措施。但是,由于经济水平、地理环境、交通状况、卫生资源和患者隐私等方面的问题,许多地区实施 DOT 十分困难,导致患者依从性较差,治疗效果差^[12]。而基于网络平台的“互联网+”数字管理工具能够很大程度上提高患者管理质量,比如手机 APP、智能电子药盒、视频督导等,与传统的管理模式相比,“互联网+”数字管理工具体现了以患者为中心的理念,保护了患者隐私,减少了对患者生活的干扰,同时大大降低了医务工作者的工作负担,减少了感染风险^[13]。同时,通过将智能化管理工具信息作为智慧化体系的一部分,能够实时评价患者服药依从性,及时识别中断服药的高风险患者,提醒医务

工作者开展差异化的患者关怀管理措施,从而改善患者服药依从性,最终改善治疗效果和提高卫生系统服务效率。

(四)拓宽渠道,创新方式,开展结核病健康教育和培训

在传统的海报、宣传画等宣传渠道的基础上,通过知名门户网站、公众号、微博、抖音等发布结核病科普知识,能够更加方便大众了解结核病相关知识,提高知识送达率,进而提升公众结核病防护意识和疾病自我识别意识。利用网络平台搭建不同机构之间互联互通的微信矩阵与不同机构各自创建的微信、微博、抖音等媒体平台,可以形成纵横交错的多维传播格局,提高结核病信息传播的影响力。此外,在线学习也是世界卫生组织推荐的数字技术应用的关键领域之一,通过在线公开课、专题系列培训及利用虚拟现实技术(virtual reality, VR)建立三维学习环境等形式,为各级结核病防治工作人员提供便利、高质量及低成本的学习资源。特别是在不适合或者不具备线下培训条件的情况下,在线培训能够提供补充和替代作用。

四、智慧化网络助力结核病防治三大行动

搭建功能完备的智慧化体系,能够在很大程度助力结核病患者关爱、无结核社区和社会动员三大行动,具体体现如下。

(一)智慧化网络助力结核病患者关爱行动

患者关爱行动是“终止结核病流行策略”的核心内容^[14],旨在广泛动员社会责任,建立全流程、全周期和全方位的结核病患者关怀体系,实现结核病患者全流程高质量的诊疗和患者关爱服务,提高患者治疗效果和生命质量。智慧化网络可以在患者关爱行动的多个方面提供便利,提高效率,提升质量。一是借助微信、微博和抖音等,加大健康教育力度,提高公众知晓率,从而缩短结核病就诊延误。二是通过推广使用人工智能影像诊断技术和分子生物学快速诊断技术等提高诊断及时性和准确性,缩短诊断延误。三是基于平面立体交互的智慧化结核病防治网络,通过远程会诊、远程影像诊断等手段,确保基层患者能够足不出户享受高质量诊疗服务,实现普通结核病患者诊疗在县(区),耐药结核病患者诊疗在地(市)的分级诊疗目标。四是通过各种互联网平台,组织心理咨询师、志愿者、护士、健康教育人员、社区医生及治愈患者等成立结核病心理支持小组,定期为结核病患者提供线上心理疏导,提升结核病患者满意度和获得感。

(二) 智慧化网络助力结核病社会动员行动

结核病社会动员行动是以消除结核病危害,提高全民健康为目标,通过落实属地、部门、单位、个人四方责任,传播公共健康观念,培育公民健康行为,从而形成全社会广泛参与的结核病防治健康促进氛围。智慧化体系在助力结核病社会动员行动方面主要体现在信息互联互通和共享。具体来讲,政府层面可以基于网络平台为结核病患者提供异地报销、结算;为贫困患者发放电子补助券、交通营养补助基金及误工补贴等。专业机构层面,包括结核病防治专业机构、医疗机构、教育机构、社会团体及科技社团等机构,充分利用世界结核病防治日、世界卫生日等宣传日,大力开展线上线下结合、形式多样的结核病防治宣传活动,针对不同对象进行差异化宣传教育。充分发挥微博、微信、手机客户端等新媒体的便捷性,及时传播结核病防治科普知识。社会公众层面,借助各种互联网平台,积极获取各种结核病防治知识,树立个人是健康第一责任人的意识,养成不随地吐痰,咳嗽、打喷嚏掩口鼻,科学佩戴口罩等良好的健康生活习惯。

(三) 智慧化网络助力无结核社区行动

无结核社区(zero tuberculosis community)是指某一社区(乡镇/街道、学校、部队、长期照护机构、大型企事业单位等)的常住人口中结核病发病率低于 10/10 万^[15]。无结核社区的创建,需要将证实有效的适宜技术进行充分整合并在社区层面全面实施,预防结核病的发生,实现早期诊断,及时规范治疗,全程管理和关怀,降低结核病的社区传播。因此,智慧化体系在助力患者关爱和社会动员的作用同样体现在社区行动中。除此之外,基于大数据,利用人工智能影像诊断技术开展的针对重点人群、重点时段和重点场所的早期筛查、积极预防对于实现无结核社区也至关重要。

综上,在互联网+结核病防治和终结结核病流行的背景下,无论从政策层面,还是技术角度,构建智慧化体系势在必行且切实可行,基于互联网搭建线下线上结合、平面立体交互的智慧化网络,能够在诊疗、服务和管理等诸多方面为结核病患者、医务人

员和社区管理者提供便利,提高工作效率和质量,能够在很大程度上促进结核病防治三大行动的实施和推广,从而助力我国结核病防治工作高效优质发展,促进终结结核病流行目标如期实现。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 李亮,刘宇红,马艳,等.我国结核病防治服务体系的演变和思考.中国防痨杂志,2016,38(11):904-907. doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2016.11.002.
- [2] 戴志澄,肖东楼,万利亚.中国防痨史.北京:人民卫生出版社,2013.
- [3] 戴志松.我国结核病防治服务模式的发展与现状.预防医学论坛,2015,21(12):950-951,954.
- [4] 中华人民共和国国务院办公厅.国务院办公厅关于印发全国结核病防治规划(2011—2015 年)的通知.国办发〔2011〕53 号.2011-12-06.
- [5] 中共中央,国务院.“健康中国 2030”规划纲要.2016-10-25.
- [6] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,中华人民共和国国家发展改革委员会,中华人民共和国教育部,等.遏制结核病行动计划(2019—2022 年).国卫疾控发〔2019〕41 号.2019-05-31.
- [7] 许敏,白杨,何瑶,等.智慧医疗及相关产业发展、问题及建议.中国数字医学,2017,12(8):23-25,56. doi:10.3969/j.issn.1673-7571.2017.08.008.
- [8] 栾冠楠,马鹤桐,唐小利.我国智慧医疗发展模式的创新与演变.中华医学图书情报杂志,2017,26(5):18-21. doi:10.3969/j.issn.1671-3982.2017.05.004.
- [9] World Health Organization. Digital Health for the End TB Strategy: an Agenda for Action. Geneva: World Health Organization, 2015.
- [10] 李涛,杜昕,陈伟,等.中国结核病管理信息监测与监控的回顾与展望.中国防痨杂志,2020,42(7):657-661. doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2020.07.003.
- [11] 胡红濮,秦盼盼,雷行云,等.我国全民健康信息化发展历程及展望.医学信息学杂志,2019,40(7):1-6. doi:10.3969/j.issn.1673-6036.2019.07.001.
- [12] Hou WL, Song FJ, Zhang NX, et al. Implementation and community involvement in DOTS strategy: a systematic review of studies in China. Int J Tuberc Lung Dis, 2012,16(11):1433-1440. doi:10.5588/ijtld.12.0080.
- [13] Lei X, Huang K, Liu Q, et al. Are tuberculosis patients adherent to prescribed treatments in China? Results of a prospective cohort study. Infect Dis Poverty, 2016,5:38. doi:10.1186/s40249-016-0134-9.
- [14] World Health Organization. Global strategy and targets for tuberculosis prevention and control after 2015: Report by the Secretariat. Geneva: World Health Organization, 2014.
- [15] 成君,赵雁林.创建无结核社区 终止结核病流行.中国防痨杂志,2021,43(11):1120-1124. doi:10.3969/j.issn.1000-6621.2021.11.004.

(收稿日期:2021-12-29)

(本文编辑:郭萌)