

新医学模式下5G在中医治未病服务中的应用与探索^{*}

肖颖馥¹, 张冀东¹, 曹 森¹, 胡宗仁¹, 何清湖^{1,2**}, 王 丹³, 阳吉长⁴

(1. 湖南中医药大学中医学院 长沙 410208; 2. 湖南医药学院 怀化 418000; 3. 杭州师范大学公共卫生学院 杭州 311121; 4. 谷医堂(湖南)健康科技有限公司 长沙 410208)

摘 要:5G作为新一代的通讯技术,正在逐步影响医疗。本文围绕5G“高性能、广覆盖、大容量、低延时”的特点和优势,结合目前中医治未病服务面临的服务人员短缺、社会认知度不足和循证证据有待加强等不足与挑战,探索了在新医学模式下5G对中医治未病服务的新赋能,包括个体状态辨识、5G智能情绪管理平台、协同知识构建及基于物联网的信息交融,以补齐目前存在的短板,促进中医治未病的进一步发展。

关键词:治未病 5G 中医 智慧医疗

doi: 10.11842/wst.20220215003 中图分类号: R-058 文献标识码: A

中医治未病理念源远流长,是中医学理论体系中独具影响的理论之一,历经几千年的医学实践,愈发彰显了其丰富的医学内涵和生命力。近年来,中医治未病学得到越来越多的重视,国家多次出台政策鼓励、支持和促进中医治未病健康工程的发展。2016年中共中央、国务院颁布了《“健康中国2030”规划纲要》,指出要增强中医药健康服务能力,充分发挥中医在治未病中的主导作用^[1]。2018年国务院办公厅印发《关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》,鼓励医疗机构应用互联网等信息技术拓展医疗服务空间和内容^[2]。5G网络技术以“高速率、大容量、高可靠性、低时延、低能耗”为特性,增强移动宽带eMBB、高可靠低时延连接uRLLC以及海量物联mMTC为主要应用场景^[3],可以在生物、心理、社会不同层面进行海量信息检测和交互,从而实现生物、心理、社会不同层次上的万物互联,突破既往互联网技术瓶颈,为中医治未病服务提供新的技术支撑。

1 治未病的内涵

“治未病”概念的提出,首见于《黄帝内经》^[4]。《素

问·四气调神大论》曰:“圣人不治已病治未病”,强调了治未病的重要性。后世医家对治未病内涵进一步丰富和发展,汉代张仲景提出了“见肝之病,当先实脾”的“既病防变”思想,在治疗上注重“适中经络,未流传脏腑,即医治之”。唐代孙思邈将疾病分为“未病”“欲病”“已病”三个层次。治未病发展至今,理念趋于成熟,主要内容包括未病养生,防病于先;欲病救萌,防微杜渐;已病早治、防其传变;瘥后调摄,防其复发四个方面,强调在疾病未发生、未传变、未复发之时,预先采取措施,保身远疾,最大限度、最长时间段维护人的健康状态。

2 治未病服务现状和面临的挑战

2008年国家中医药管理局启动了中医“治未病”健康工程,至今已历经10余年发展,取得巨大的成就。第一,在学术理论方面,提出了一些新的学术观点,规划出版了《中医治未病》《亚健康学》等书籍,初步构建了中医治未病学术体系^[5]。第二,人才培养方面,设立了中医亚健康学、中医养生学学位点,部分高校设置

收稿日期:2022-02-15

修回日期:2022-06-17

^{*} 全国中医药高等教育“十四五”规划2021年度教育科研课题(No.ZD-20-11):中国特色中医学类教材建设的规划与研究;负责人:何清湖。

^{**} 通讯作者:何清湖,教授,博士研究生导师,主要研究方向:中医亚健康学。

了硕博学位点。第三,在临床实践方面,各地相继开展治未病中心试点工作,设立治未病门诊。第四,在学科交流方面,成立了相关的学会或协会组织,定期举办相关学术会议。第五,在科研方面,近10余年治未病研究热度上升,在针灸康复、心脑血管疾病、肺系疾病等领域均开展了相关研究^[6-7],论文发表呈上升趋势^[8]。

在取得相应成绩的同时,也面临着挑战。第一,专业技术人员缺乏,服务能力受限。据2017《中国卫生和计划生育统计年鉴》能提供中医服务的社区卫生服务站的占比为83.3%,能提供中医服务的村卫生室的占比为62.8%,能独立开展针灸、拔罐、推拿等的全科中医师人员很少^[9]。第二,社会认知度不足,居民治未病理念有待提高。目前大部分居民仍是有病就诊的健康理念,对治未病的理论、含义、干预方式、效果等知之甚少。据上海的一项调查显示,只有55.5%的社区居民听说过并了解中医治未病,14.8%听说过但不了解,29.7%没听说过^[10]。第三,疗效评价的循证医学证据有待加强。目前中医治未病干预方法多样,但主要应用量表进行评判,缺少准确的效果评价指标,其干预效果尚未能得到科学评价。在临床研究方面,中医治未病研究尚缺乏大规模、高质量的临床研究和高级别的循证医学证据,如糖尿病前期的中医药防治,尚未形成由随机对照试验、队列研究、病例对照研究、病例系列这4种研究中至少2种不同类型的研究构成的评价体系^[11]。

3 5G的应用现状与前景

第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Communication Technology,简称5G)在4G基础上发展而来,作为新一代的移动网络技术,总的来说具有以下的特点:①高性能,5G能效是4G网络的100倍^[12],体验速率是4G的10-100倍,满足高清视频、虚拟现实等大数据量传输。②广覆盖,5G通过小型基站密集建设对末端通信进行了改善,提高了网络覆盖率。③高容量,相较于4G的吞吐量,5G的流量密度高达10 Tbps/km²^[13],吞吐量大幅度提升。④低延时,相较于4G的10 ms延时,5G将延时缩短至1 ms左右,其毫米波通信技术让可触式互联网、低延时的VR/AR成为可能。⑤低能耗,5G的低能耗为大规模物联网应用提供了基础^[14]。因此,5G不仅解决了人与人通信,更解决了人

与物、物与物通信问题,满足移动医疗、智慧医疗等应用需求。在疫情抗击中,5G远程超声被应用于对新冠病毒患者病情的评估,其得出的诊断结果与CT检查一致^[15]。在创伤急救中,“5G云+医疗”物联网联动新模式能有效缩短严重创伤患者的开始救治时间、提高抢救成功率。可以说,5G技术的兴起,为医疗服务的进一步发展提供了新的技术动力。

在中医治未病领域,主张在躯体上、心理上和社会适应上的“不完美”或者是“低质量”的健康存在状态界定亚健康特征属性^[16],这与新的生物-心理-社会医学模式相融相通。生物-心理-社会医学模式,主张把疾病的致病原因从单一的生物因素提升到从生物、心理、社会不同层次考量对人体健康状态的影响,不再从孤立、单一、片面的角度去探究疾病的产生与发展。这种整体观念与5G广覆盖、多连接、万物相连的属性具有耦合性,5G可以为新医学模式下治未病的发展提供新的载体,因此,本文从生物、心理、社会不同视角探索5G在中医治未病服务领域的新赋能。

4 新医学模式下5G赋能中医“治未病”服务

4.1 生物因素,以人为本,未病先防

生物因素是导致疾病发生的重要因素之一,中医经典著作《素问·刺法论》有言:“正气存内,邪不可干”,即人体脏腑功能正常,正气旺盛,外邪难以入侵,内邪难于产生,就不会发生疾病,《素问·阴阳应象大论》曰:“治病必求于本”,强调把握患者的状态和疾病性质^[17]。因此,我们在注重对生物致病因素的防范之外,也应强调在疾病防治中需要对个体状态准确把握,了解其动态演变过程。

对于治未病群体来说,联合5G网络技术的个体状态辨识,可以更好地对个体防病养生进行指导(图1)。目前,5G穿戴设备、智能手环等智能电子产品,可以对个体进行实时、持续的健康信息采集,结合其高效率的反馈特性和传输特点,可以更及时地获得个体实时状态表征参数,进行动态评估和指导,增强反馈的时效性和针对性。

其次,5G可以实现图像、声音、场景的实时同步,且视野足够清晰,如内镜下微小的出血点5G网络也可以清晰显示^[18],因此利用5G技术可以实现对治未病个体诸如面色、肤色、舌象等信息在线采集,突破以往该类信息采集需线下问诊的瓶颈,更好地提供治未病

便捷服务。此外,5G+边缘端/云空间的AI处理技术,可以迅速对收集的数据信息展开智能化系统剖析和解决,实现数据可视化、信息可视化,帮助个体更好地认知自己健康状态,提升对自身健康的关注。5G的智能化管,也可以对个体的生活进行智慧提醒,诸如生活作息、运动、饮食等方面,以协助个体更好地实现“饮食有节、起居有常”的生活作息,提升治未病意识,实现健康管理。

4.2 心理视角,心身合一,全神养真

《灵枢·天年》载:“血气已和,荣卫已通,五脏已成,神气舍心,魂魄毕具”,即形与神俱是健康个体的标志,人的健康需要心理与生理功能的协调。“心者,君主之官也,神明出焉……主明则下安……主不明则十二官危……形乃大伤”更是阐释了情志郁结、错乱可致精气虚损,致使疾病发生。

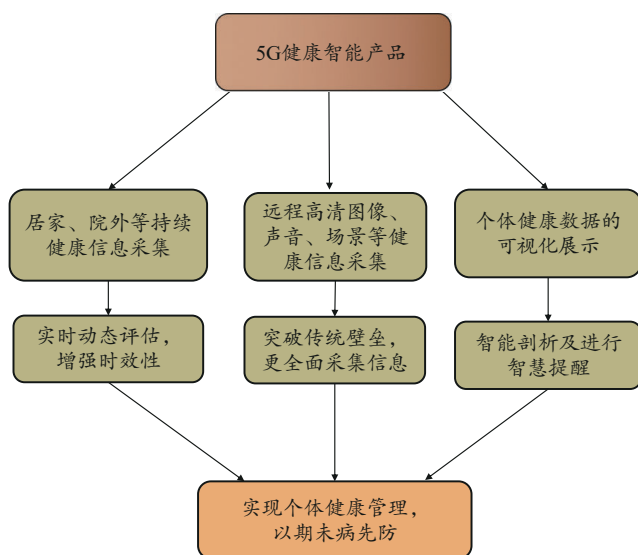


图1 联合5G网络技术治未病的个体状态辨识

因此,在治未病服务中,个体情绪管理是重要环节之一。《素问·生气通天论》:“清静则肉腠闭拒,虽有大风苛毒,弗之能害”强调了保养身心,调节情志的重要性。目前相关研究表明,相关心理减压技术可有效预防疾病的发生。如冥想、瑜伽和相关呼吸训练可有效降低血压^[19]。一项针对孕妇的情绪管理研究,结果表明通过正念注意-接纳理论的情绪管理方案可有效缓解孕妇的焦虑、抑郁情绪^[20]。

充分利用5G网络优势,结合智能技术可以建立基于5G网络技术的治未病的个体情绪管理平台(图2)。在教育模块,既可以用文字、视频、微课等进行知识教育,更可以利用5G+VR、AI技术对个体进行居家保健的实操指导,进一步突破虚实世界的界限,实现映射空间的全息化、全息空间的数据化,数据空间的智能化^[21],提供沉浸式的虚拟仿真实训空间,进行高仿真、可视化教育内容^[22],通过这种感知性、互动性虚拟仿真指导,可以提高个体(尤其是老年人群)对各项操作的理解和掌握,提升个体情绪干预的成效。

其次,在5G实时动态数据反馈的基础上,结合其技术高容量、高维度等特点,可以进一步分析个体的知识、行为和情绪等显性数据,以及这些数据在不同时间段、不同场合的波动情况,综合评估个体情绪整体情况,以提供多层次、全方面、个性化的支持与服务^[23],提高个体的情绪认知能力和情绪调节能力。同时,5G平台海量的实时动态数据,可以为情绪管理模型的构建提供的数据支持,也为疗效评价指标提供循证依据。

此外,在专家咨询模块,专家可以结合智能反馈结果及图表、问卷、视频等进行评分,以更准确评估个体情况。5G网络技术融入的实景及面对面等技术,更

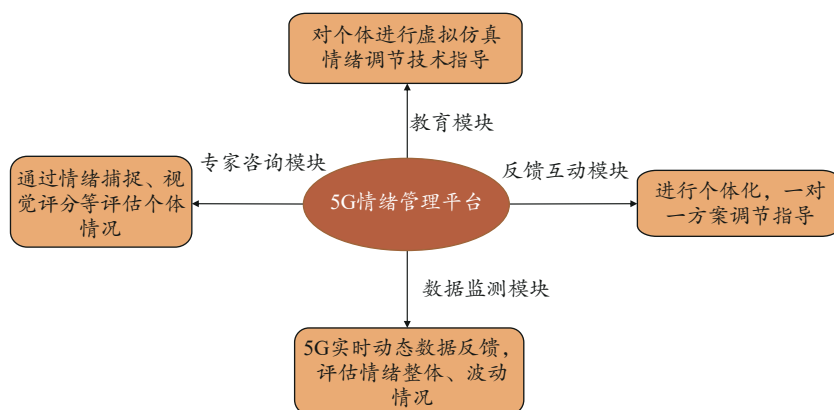


图2 联合5G网络技术治未病的个体情绪管理调节

可以拉近医生与个体的心理距离,畅通医患交流和进行人文关怀,有利于更好的情绪疏导和管理。

4.3 社会领域,互融互通,三位一体

《素问》曰:“人生于地,悬命于天,天地合气,命之曰人”,说明人与环境密切相关,相互作用,环境的组成成分及存在状态的变化影响着人的生理功能。人“以天地之气生,四时之法成”,环境既包括自然环境也包括社会环境。治未病健康服务既与个体的参与密切相关,也与医院、社区卫生服务中心、社会群体息息相关,需要全社会的参与。

5G时代,人与人、人与物、物与物之间的联系更加便捷。据业界权威人士预估,5G网络将承载10亿个场所、50亿人、500亿物的连接^[24]。意味着,5G时代的万物互联将使人与其外在环境融为一个整体,为协同知识建构提供了条件^[25]。知识协同以知识资源为核心,由多个拥有知识资源的行为主体协同参与,宏观

上强调知识资产的增值——“1+1>2”,微观上强调知识转移的实效性和准确性^[26]。基于5G广覆盖的万物互联,形成人与治未病健康知识、人和人、群体与群体间的连接,通过人与人之间的主动交互与实践,形成社会群体间的治未病实践的共享与互通,从而产生组织的整体功能大于各独立单元功能之和的知识协同效应。通过调动社会群体的力量,实现资源优化配置,以进一步提升中医治未病的服务能力。

此外,利用5G平台在居家端进行便捷化数据采集,建立个人动态健康档案,记录个体体质特征,分析危险因素,构建智慧化健康风险评估体系,形成居家端的风险早评估、疾病早预测。而物联网的快速发展,实现了人、机、物在任何时间、地点的互通,各种信息传感设备与网络结合起来形成一个巨大网络。利用5G+物联网的模式,个体可以在就近的社区卫生服务中心进行健康数据、指标的采集和初步分析,评估及预测疾病发生的可能,其数据通过网络传输至上级综合医院,由上级医院医生对其健康调养处方进行指导审核,再传送至个体用户的移动终端,从而构建“个体-社区-综合医院”三位一体的整合模式,信息共享,形成就近检查、远程诊断、专家指导、按需治疗的新型治未病诊疗流程(图3)。

治未病联合5G网络技术的三位一体诊疗,既调动个体的主观能动性,从被动医疗转为主动进行健康管理,提高个体防病养生的意识和能力。同时,通过

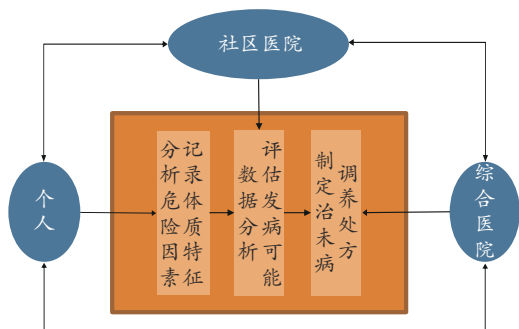


图3 治未病联合5G网络技术的三位一体诊疗

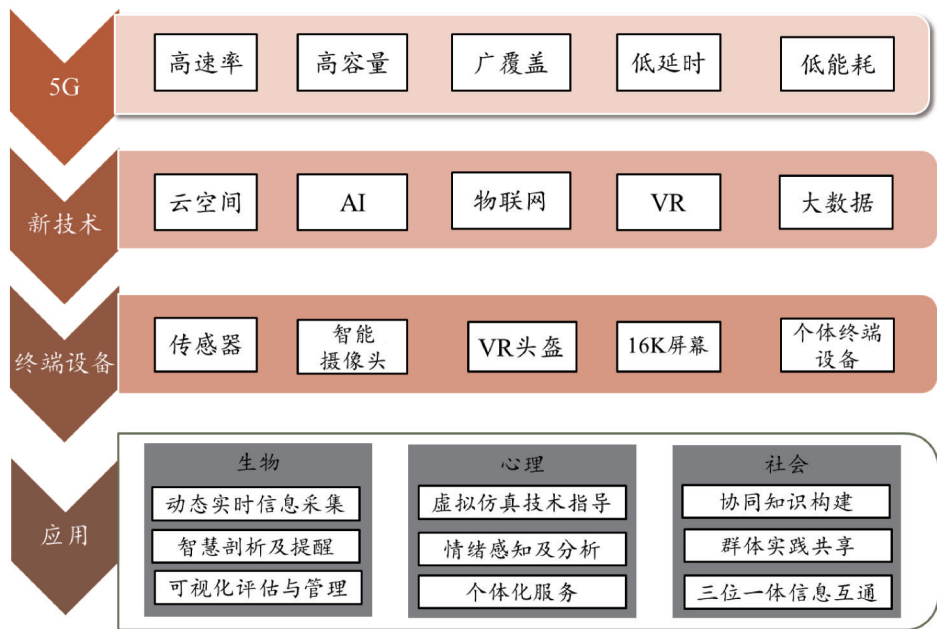


图4 新医学模式下5G赋能中医治未病服务的整体视图

5G的实时、动态及持续监测,密切个体与社区医院联系,社区医院可以更好地对当地居民的健康管理进行评估,进一步发挥其中坚作用,对目前三甲医院人满为患、超负荷运行的状况也能进行部分缓解。因此,通过5G超大容量、广覆盖性能,可以实现社区和综合医院间的信息共享和互联互通,增强综合医院对社区医院的技术指导和支持作用,形成“个体-社区-综合医院”三位一体的整体联动模式,更好地调动个体及社会健康力量,提升治未病服务能力。

5 结语

新医学模式在理念上强调完整把握生命活动,医学研究不再仅仅停留在单一、独立的病因和预防管理层次,还应当通过与生物其他各领域交叉、耦合、协同,构建一个相互联系、相互影响的整体网络。5G凭借其独特的网络优势,构建物与物、人与人、物与人的

各种不同属性连接,形成万物互联的网络体系。5G与VR、物联网、大数据等新一代信息技术的结合,成就了“5G+智能化设备”“5G+云端管理平台”等一系列应用形态,创新治未病健康服务的工作模式。

治未病服务通过融合5G新技术,在生物层面,可以通过实时动态信息采集,更好地了解个体的健康信息,通过智慧提醒等功能,提升人们对未病先防等“治未病”理念的认识,以维持人体“阴平阳秘”的健康状态。在心理层面,可以通过虚拟仿真技术指导、智慧情绪感知等功能及时对个体进行情绪疏导,利用5G高容量数据记录为治未病服务的量化评估进一步提供循证学依据。在社会层面,通过群体实践共享、协同知识构建,建立“个体-社区-综合医院”三位一体的整合模式,实现资源与信息互通,改善目前治未病服务人员短缺的现状,提升中医治未病服务能力(图4),最终达到“防重于治,养生却疾”的目的^[27]。

参考文献

- 中共中央、国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》.[2022-02-20]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- 国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见.[2022-06-10]. http://www.gov.cn/zhengce/2018-04/28/content_5286786.htm.
- 刘海宁,张少卿,鄂思宇.基于5G技术的航空机载平台无线通信应用研究.航空学报:1-9 [2022-10-09]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1929.V.20211027.1328.002.html>
- 孙涛,何清湖.中医治未病学.北京:中国中医药出版社,2018:6-7.
- 张冀东,王丹,马继,等.中医治未病健康工程发展现状与问题的探讨.湖南中医药大学学报,2021,41(3):479-484.
- 郭月圆,尹海燕.针灸治未病研究现状与展望.中华中医药杂志,2021,36(11):6592-6594.
- 张运旭.络病理论在心脑血管病治未病中的应用初探.中国药理学通报,2021,37(3):446.
- 徐蕴,李尚,江星.近十年我国中医“治未病”研究的回顾与评析.时珍国医国药,2020,31(4):979-981.
- 李裕聪,梁瑞琼,邱鸿钟.中医“治未病”服务的现状、问题与政策分析.中国卫生事业管理,2019,36(5):351-353.
- 沈婉婉,鲍勇,郭丽君,等.社区居民对中医“治未病”的认知现状及发展策略.中国全科医学,2016,19(1):42-47.
- 尤良震,于东东,方朝晖,等.基于循证中医药学的糖尿病前期临床研究探析.中华中医药杂志,2020,35(3):1343-1346.
- 冯国斌,刘艳亭.5G移动网络技术结合现有医疗应用探索.医学信息学杂志,2019,40(10):25-29.
- 王常玲,蔡庆宇.5G赋能智慧医疗.信息通信技术,2020,14(5):6-11.
- 熊轲,张锐晨,王蕊,等.5G助力电力物联网:网络架构与关键技术.中国电力,2021,54(3):99-108.
- Yu R Z, Li Y Q, Peng C Z, et al. Role of 5G-powered remote robotic ultrasound during the COVID-19 outbreak: Insights from two cases. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(14): 7796-7800.
- 胡镜清,江丽杰,彭锦,等.现代医学模式下亚健康概念特征属性的思考及其意义.中国中医基础医学杂志,2011,17(6):683-685.
- 谢光璟,石和元,王平.论《黄帝内经》对中医医学模式的影响.中华中医药杂志,2020,35(7):3317-3319.
- 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.中华眼视光学与视觉科学杂志,2020,22(12):956-960.
- 张婷,谢涛,邓远嘉,等.心理减压措施对高血压患者血压影响的Meta分析.中国预防医学杂志,2021,22(11):819-826.
- 杨孟叶,周小莉,孙世文,等.基于正念注意-接纳理论的情绪管理方案在孕妇心理干预中的应用效果研究.中国护理管理,2021,21(3):446-451.
- 朱珂,张莹,李瑞丽.全息课堂:基于数字孪生的可视化三维学习空间新探.远程教育杂志,2020,38(4):38-47.
- 杨兵,刘柳,朱晓钢,等.虚拟仿真实训系统学习行为意向影响因素研究——以企业运营虚拟仿真实训系统为例.中国远程教育,2019,5:26-36.
- 武峥.云计算技术在教育资源公共服务平台的应用研究.中国电化教育,2018,2:107-111.
- 张才刚.5G时代传播媒介形态演进的双重动力:技术变革与社会需求.中国编辑,2021,7:54-58.
- 杨俊锋,施高俊,庄榕霞,等.5G+智慧教育:基于智能技术的教育变革.中国电化教育,2021,4:1-7.
- 余维新,顾新,熊文明.产学研知识分工协同理论与实证研究.科学学,2017,35(5):737-745.

27 曹凤娇, 于化君, 袁尚华, 等. 以形调神在治未病中的应用. 中华中

医药杂志, 2018, 33(12): 5421-5423.

Application and Exploration of 5G Network Technology Combined with TCM Preventing Disease Service under New Medical Model

Xiao Yingfu¹, Zhang Jidong¹, Cao Miao¹, Hu Zongren¹, He Qinghu^{1,2}, Wang Dan³, Yang Jichang⁴

(1. College of Traditional Chinese Medicine, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China;

2. Hunan University of Medicine, Huaihua 418000, China; 3. School of Public Health, Hangzhou Normal

University, Hangzhou 311121, China; 4. Guyitang (hunan province) Health Technology Co., Ltd, Changsha 410208, China)

Abstract: As a new generation of communication technology, 5G is gradually affecting health care. Combined with the shortage of service staff, lack of social recognition and insufficient of evidence-based proofs in TCM preventive treatment of disease, this paper explores the new capabilities of 5G which is characterized by "high performance, wide coverage, high capacity and low delay" in TCM preventive treatment of disease under the new medical mode. The new capabilities includes individual status identification, intelligent emotion management platform of 5G, collaborative knowledge building and information blending based on the Internet of Things, in order to make up gaps and promote the development of TCM preventive treatment of disease.

Keywords: Preventive treatment of disease, 5G technology, Chinese medicine, Intelligent medicine

(责任编辑: 刘玥辰, 审稿人: 王瑀、张志华)