

3828-3831.

- [37] Chasan-Taber L, Schmidt M D, Roberts D E, et al. Development and validation of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36(10): 1750-1760.
- [38] Coll-Risco I, Camiletti-Moiron D, Acosta-Manzano P, et al. Translation and cross-cultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) into Spanish[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2018, 6(7): 1-8.
- [39] Krzepota J, Sadowska D, Sempolska K, et al. Measuring physical activity during pregnancy-Cultural adaptation of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) and assessment of its reliability in Polish conditions[J]. Ann Agric Environ Med, 2017, 24(4): 640-643.
- [40] Matsuzak M, Haruna M, Nakayama K, et al. Adapting the Pregnancy Physical Activity Questionnaire for Japanese pregnant women [J]. Obstet Gynecol Neonatal Nurs, 2014, 43(1): 107-116.
- [41] Ota E, Haruna M, Yanai H, et al. Reliability and validity of the Vietnamese version of the Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) [J]. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 2008, 39(3): 562-570.
- [42] 张燕, 赵岳, 董胜雯, 等. 中文版孕期身体活动问卷信效度评定[J]. 中华护理杂志, 2013, 48(9): 825-827.
- [43] Xiang M, Konishi M, Hu H, et al. Reliability and Validity of a Chinese-Translated Version of a Pregnancy Physical Activity Questionnaire[J]. Matern Child Health J, 2016, 20(9): 1940-1947.

(本文编辑 李春华)

移动医疗 App 在社区糖尿病饮食管理中的应用现状

王迪, 倪翠萍, 潘颖丽

Application of the mobile medical Apps in diabetes diet management in community: a review Wang Di, Ni Cuiping, Pan Yingli

摘要: 从移动医疗 App 概述, 移动医疗 App 的功能, 包括数据采集、信息的智能处理和病情评估、在线互动反馈等介绍移动医疗 App 在社区糖尿病患者饮食自我管理方面的具体应用, 探讨其中存在的问题并提出研究的方向, 以期进一步改善我国社区糖尿病患者的饮食管理。

关键词: 糖尿病; 饮食管理; 移动医疗 App; 社区护理; 综述文献

中图分类号: R473.5 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.09.106

现今糖尿病在世界范围内呈快速增长趋势, 根据国际糖尿病联盟(IDF)发布的第 8 版全球糖尿病地图显示, 目前全球有 4.25 亿糖尿病患者, 预计到 2045 年, 将会有 7 亿糖尿病患者^[1]。糖尿病尚无根治方法, 但以糖尿病患者饮食干预为中心的个性化治疗和管理是控制糖尿病及其并发症的有效途径^[2]。社区是防治糖尿病的主要场所, 社区医院为本社区常住居民建立糖尿病健康管理档案, 掌握着本社区糖尿病患者病情及其发展情况^[3]。然而我国社区卫生服务发展不平衡, 部分居民对糖尿病重视程度低, 糖尿病患者饮食监管欠缺^[4]。2015 年 7 月 1 日, 国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》^[5], 倡导提供与医疗卫生相关的是“互联网+”益民服务。在国家政策的支持下, 我国移动医疗 App(Application) 得到快速发展, 移动医疗 App 正逐步应用在社区糖尿病的治疗与管理之中, 以满足糖尿病患者的个性化服务与护理需求^[6]。本研究对移动医疗 App 对社区糖尿病患者饮食干预的研究现状进行综述, 为继续推动我国移动医疗 App 在社区糖尿病患者的饮食管理

方面的应用提供依据。

1 移动医疗 App 概述

美国食品药品监督管理局(US Food and Drug Administration, FDA)将移动医疗 App 定义为移动通讯平台上有关医疗卫生方面的软件^[7]。而 App 指的是安装在智能手机上的第三方应用程序或软件, 也称为客户端, 其基于 IOS 和 Android 操作系统, 支持多种功能和用途, 包括电视、电话、视频、音乐、文字处理和网络服务等^[8]。目前, 移动医疗 App 还没有明确的定义, 但根据美国 FDA 的相关解释来看, 是应用在移动设备上的可以作为常规医疗设备被大家广泛应用的具有针对性的网络应用软件^[9]。市场上仅 Android 系统移动医疗 App 就 32.5 万多个, 功能主要集中在数据采集、智能分析和互动反馈等方面^[10]。不同 App 根据其实际应用目的和针对人群不同, 同时兼具集中或只具备以上一种功能。针对社区糖尿病患者饮食管理的移动医疗 App 功能主要包括基本信息的采集、信息的智能处理、对患者病情的智能评估及为患者提供饮食管理的互动反馈平台。通过以上设计功能, 移动医疗 App 根据社区糖尿病患者的血糖、运动、药物服用情况, 为其制定个性化饮食方案, 以满足社区糖尿病患者对菜品多样和营养丰富的需求, 提高了糖尿病患者社区医疗、护理服务的质量,

作者单位: 中国医科大学附属第四医院护理部(辽宁 沈阳, 110032)

王迪: 女, 硕士在读

通信作者: 潘颖丽, panyingli@sina.com

收稿: 2018-12-04; 修回: 2019-02-10

成为引领医疗的新模式^[11]。

2 移动医疗 App 的数据采集方式

移动医疗 App 支持糖尿病患者采取多种输入方式输入基本信息,如手动输入、无线蓝牙传输技术、图像捕捉、语音录入等,以实现血糖值、饮食热量和运动量的实时、自动传输与采集^[12]。如高岩^[13]基于 Android 智能手机设计开发的糖尿病患者饮食营养管理 App,采取的就是手动输入方式,患者自行登记填写姓名、身份证号、年龄、身高、体质量、工作等个人信息,注册完成后凭个人身份证号码登陆使用软件。患者根据 App 界面提示,手动输入符合自己口味的菜品,系统则自动分配每餐菜品摄入量,同时 App 自动累计热量和营养物质含量。该研究结果显示采取手动输入方式可以有效加强患者自我饮食管理意识^[14]。但由于患者的年龄、文化认知水平和医疗配合度存在差异,手动输入信息的误差不能够有效地避免。而 Krauskopf^[15]研发的“mySugar”App 既允许手动输入血糖测量值又允许患者通过蓝牙设备与选定的血糖仪相连接,经无线将数据传送到“mySugar”App,以便动态监测血糖,从而更加方便地帮助患者调整个人饮食、建立营养均衡的糖尿病个人饮食管理体系。Orsama 等^[16]通过移动医疗 App 对糖尿病患者上传的餐前及餐后 2 h 血糖进行远程监测。此款 App 设有定时提醒功能,患者能够按时参与每餐饮食热量与营养含量的自我检测,监测数据通过无线设备自动进行数据传输,以减少手工输入的误差,使患者养成良好的糖尿病饮食自我管理习惯。而以图像捕捉和语音备注的形式对饮食进行记录和采集则更为精准,Rollo 等^[17]的研究在为患者选取记录饮食摄入量的 App 时,要求患者对每餐的食物进行拍照并对烹饪方式、食物类型、食品名称和进餐地点进行语音解释,以图像和语音的形式对饮食进行记录与采集。该 App 确保了记录患者饮食信息的准确性,为患者减轻了复杂的食物交换份的热量计算,提高了糖尿病患者饮食控制的依从性,减轻胰岛细胞的负担并改善代谢紊乱,缓解病情,提高患者的生活质量。

3 移动医疗 App 的智能化

3.1 信息的智能处理 通过多种方式采集录入的信息,经过移动医疗 App 内置程序的自动处理后,将数据信息以多种形式更形象、直观、可视地呈现。邢磊^[18]设计改进的协同过滤的糖尿病饮食 App,将患者、营养师和社区医生结合于一体。患者的基本信息既可以由患者自行登记注册,也可以由社区医院医生通过后台直接为患者添加并建立个人信息档案。患者在 App 中输入每日药物使用情况、运动量和测量的血糖值,该 App 会根据其输入的指标并结合患者的饮食偏好自动生成每餐食谱。此款 App 可以自动保存患者每日血糖及热量摄入情况,并以表格或折线图的形式呈现,患者可自行登陆 App 查看。根据患

者需求,设计的此款饮食推荐 App,方便患者和社区医生、营养师使用,在保证患者对饮食营养丰富的需求的同时提高了社区医生和营养师的工作效率。高琴等^[19]对 58 例妊娠糖尿病患者进行随机平行对照试验中,由技术人员为“唐妈妈助手”手机 App 配置有效的验证算法。“糖妈妈助手”App 可以根据患者的血糖值自动识别结果是否正常。此款 App 内含计步功能,计算患者每日运动量,自动生成记录。系统根据患者每日运动量和血糖情况对患者所选定的膳食体系进行个性化调整,确保为患者提供既满足个人口味需求又符合糖尿病饮食营养管理需求的治疗饮食,这一应用使得糖尿病膳食实现个体化的智能处理。使用“糖妈妈助手”App 3 个月后,观察组空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖化血红蛋白等生化指标改善显著优于对照组。由此可见,移动医疗 App 的智能化处理数据及自动计算功能有利于糖尿病患者科学合理进行饮食管理。

3.2 病情的智能评估和处理 通过在移动医疗 App 算法程序中设置不同的参数,建立预警系统,可以使糖尿病相关风险量化,后台管理员(糖尿病护理专家、营养师、社区医生)可以根据预警系统对社区糖尿病患者迅速实施干预措施、解决问题。Wei 等^[20]对社区糖尿病患者进行智能信息系统 App 应用的干预,智能信息系统 App 根据社区糖尿病患者所出现的关于饮食治疗问题直接识别、评估,并给出处理方案。患者还可在糖尿病护理专家、社区医生和营养师的指导下在线解决处理问题。结果显示智能信息系统 App 的应用优化了社区 2 型糖尿病(T2DM)患者的饮食管理,能够控制好糖尿病患者的病情及其发展。邢磊^[18]设计改进的协同过滤的糖尿病饮食 App,后台可根据患者近期的食用食谱、热量摄入和血糖变化情况,直接挑选出指标异常的患者,方便社区医生及时上门随访、解决问题。高琴等^[19]的研究中,通过“糖妈妈助手”App 针对患者血糖水平设置 3 个有效参数,根据患者膳食情况和动态监测的血糖值给出不同等级的评分,输出风险值,有利于医生及时采取干预措施。因此,在社区有效利用移动医疗 App 的病情评估功能,有利于糖尿病患者及时发现问题并求助,确保其第一时间就诊,从而降低患者的医疗风险。

4 移动医疗 App 的互动反馈功能

移动医疗 App 实现了医疗机构、医务人员和糖尿病患者之间的友好互动和信息共享,减轻了综合性三甲医院和社区医院的门诊压力,为社区管理糖尿病提供了便利^[21]。梁赤波等^[22]的研究中,借助珠海奥美科技开发公司开发的糖尿病健康管理 App 开设“糖友俱乐部”活动,内容包括“我来搭配营养餐演示活动”、“心得交流会”、“点评糖尿病饮食日志”和糖尿病饮食知识竞赛。社区糖尿病患者在“糖友俱乐部”中交流饮食管理心得,糖尿病营养专家、社区医生进

行答疑解惑。如此,调动了糖尿病患者饮食管理的积极性、强化了患者的饮食管理行为和提高了患者饮食治疗的依从性。于大玲等^[4]应用微信联合“微糖”App对T2DM患者进行的干预研究中,48例观察组患者使用“微糖”App并在“糖友”(糖尿病患者)微信圈中每日上传自己的每餐食谱和体质量变化日志,随时分享自我饮食管理的经验,与病友交流心得,提出日常所遇到的困惑,管理员(糖尿病专家)在24h内解答病友疑问并给予针对性指导。6个月后观察组糖化血红蛋白、体质量控制、饮食管理方面均优于对照组,且观察组院外满意度优于对照组。结果表明,采用微信联合“微糖”App的方法,不仅为患者获得营养全面饮食提供了方便,还加强了医患之间、患者之间的沟通与交流。

5 存在的不足与对策

对糖尿病患者进行饮食教育是治疗糖尿病的基本措施,始终贯穿于糖尿病治疗与控制的全过程。利用移动医疗App对社区糖尿病患者进行干预,在改善糖尿病患者的饮食管理方面蕴藏着巨大的能量,但是因为当前缺乏相关部门的专业评估和审查,也存在着一定的风险。例如缺乏相应的法律法规、无法保障患者个人隐私的安全和缺少针对老年糖尿病患者使用的个性化设计等,需要在今后的护理实践中进一步研究、论证。

5.1 发展以移动医疗App为平台的“三甲医院—社区医院—糖尿病患者”联动模式 目前,移动医疗App已被广泛地应用到社区慢病管理中,有分析发现,我国的糖尿病相关医疗App同质化严重、功能简单、权威性有待考证、产品发展现状参差不齐,多数产品停留在数据收集和整理阶段,且服务提供与医疗体系脱节^[23]。未来糖尿病饮食管理移动医疗App应朝向以移动医疗App为基础的“三甲医院—社区医院—糖尿病患者”联动模式发展^[24],实现在三级甲等医院的带领下,以社区医院为糖尿病饮食管理中心,糖尿病移动医疗App为平台,全面覆盖从线上饮食管理、营养科预约挂号到院内诊疗、再到线下社区医院医生随访的全过程^[25-27]。了解社区糖尿病患者的饮食需求,使患者随时接受社区医生、营养师的指导,实时监测患者血糖变化并全面加强患者营养,避免并发症的发生与发展,使患者真正享受到移动医疗App带来的便捷。

5.2 开发适用于老年患者的管理与监测模式 根据我国糖尿病防治指南,老年人是糖尿病自我管理的最庞大群体^[2],由于视力障碍、手脚不灵活、阅读障碍等原因,老年人操作移动医疗App设备时不够灵活、熟练。对此,移动医疗App可以通过文本语音转化、放大字体、语音播报等操作功能及尽可能简化操作步骤,实现一键使用功能,以帮助老年患者实现糖尿病

饮食的自我管理^[28]。移动医疗App设计者应该从患者的角度出发,充分考虑患者的需求,不断优化设计,从而调动老年患者使用移动医疗App的积极性。社区医院医生可针对老年患者采取上门随访、主动教会患者如何正确使用移动医疗App,提高老年患者使用的准确性,从而准确评估患者的健康状况^[29]。社区医院应将老年糖尿病患者纳入重点随访对象,为其制定个性化的诊疗及自我管理计划^[30]。在家属的配合下设置好平台及设备的适用程序,不需要老年人手动输入各项数值,全程采用蓝牙、电子传输技术将血糖值传输至社区医院管理系统,采用手机提醒及电话联系方式对患者饮食进行控制。

5.3 加强网络安全建设 移动医疗App需要加强对患者隐私的保护。在信息高速发展的今天,移动医疗App走进医院、社区、家庭,为患者带来便利的同时也带来了隐患。由于互联网的开放性,使得移动医疗App中患者的个人信息健康档案容易被不法商家窃取,导致信息泄露,侵犯患者的隐私。因此,加强高速通信技术下的隐私保护刻不容缓。在信息数据交互传输过程中,可采用传输加密解密技术来实现传输通道的安全性。移动医疗App设备需经过有关部门授权,未经授权的移动医疗App设备一律不允许接入互联网市场开放使用^[31]。

综上所述,移动医疗App技术通过多种方式对信息的采集、智能化处理及评估、高效率互动及反馈,为社区糖尿病患者提供了个性化的饮食管理服务,协助医务人员实施健康干预与疾病治疗,方便社区定期开展糖尿病健康教育,增强了糖尿病防控的可及性^[32]。同时加强医院及社区医院医护人员的信息技术和专业知识的培训,形成移动医疗App模式下三甲医院—社区医院—患者的联动医疗模式服务体系,推动移动医疗App快速健康持续的发展。但是对于移动医疗App设备使用的安全性、规范性,以及以老年人为主的糖尿病群体的适用性还需要进一步的优化和改进,相关的法律法规还要进一步完善。与此同时移动医疗App设备需要定期的维护和更新,尤其是平台数据的统计与日常维护,是一项相当庞大的工程,社区医院应与信息技术人员做好配合^[24]。从长远来看,移动医疗App能根据社区糖尿病患者的医疗服务需求,对社区医疗资源进行柔性配置,促进社区糖尿病患者享受健康保健与医疗服务的均等化,从而有效解决社区糖尿病患者饮食盲点问题,提高居民的健康自我管理意识。

参考文献:

- [1] Ogurtsova K, Da Rocha F J, Huang Y, et al. IDF diabetes atlas: global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2017, 128:40-50.
- [2] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南

- (2017 年版)[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(4): 292-344.
- [3] 骆朝辉. 乌鲁木齐市居家老人糖尿病患病现状及引导式护理干预研究[D]. 长春: 吉林大学, 2016.
- [4] 于大玲, 王聪, 刘敏, 等. 微信联合“微糖”管理软件在 T2DM 患者病人院外延续血糖管理中的应用[J]. 护理研究, 2016, 30(18): 2273-2275.
- [5] 国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见[S]. (2015-07-04) [2018-11-05]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm.
- [6] 赵振华, 杨青敏. 糖尿病 APP 用于改善社区老年糖尿病患者自我管理行为研究[J]. 护理学杂志, 2016, 31(19): 95-98, 102.
- [7] FDA news. FDA news announces medical device mobile Apps virtual conference-Oct. 3, 2013 [EB/OL]. (2013-10-03) [2019-01-11]. <https://www.edn.com/electronics-products/electronic-product-releases/audio-design/4421400/FDAnews-Announces-Medical-Device-Mobile-Apps-Virtual-Conference-Oct-3-2013>.
- [8] 刘军, 陈长益, 曹鲁梅, 等. 基于专利信息分析的全球移动医疗技术创新现状与趋势研究[J]. 江苏科技信息, 2016(32): 6-10.
- [9] King J. Building a mobile medical App and understanding FDA regulatory requirements[J]. Biomed Instrum Technol, 2015, 49(2): 99-104.
- [10] 张晶晶, 程潇. 移动医疗 APP 发展现状、问题及趋势研究[J]. 医学信息学杂志, 2018, 39(10): 2-6.
- [11] 刘梦, 丁浔, 刘佳. 糖尿病患者应用智能手机健康管理软件的饮食干预效果研究[J]. 中国医药指南, 2018, 16(26): 32-33.
- [12] 张树光, 陈璇. 手机 APP 在糖尿病管理中的应用现状[J]. 护理学报, 2016, 23(13): 30-34.
- [13] 高岩. 糖尿病患者饮食营养管理平台设计与实现[D]. 长春: 吉林大学, 2015.
- [14] 高岩. 应用智能手机健康管理软件对糖尿病患者实施饮食干预的效果[J]. 护理管理杂志, 2018, 18(2): 135-138.
- [15] Krauskopf B P. Review of American Diabetes Association Diabetes Care Standards and mySugr Mobile Apps [J]. J Nurs Pract, 2017, 13(3): 159-160.
- [16] Orsama A L, Lahteenmaki J, Harno K, et al. Active assistance technology reduces glycosylated hemoglobin and weight in individuals with type 2 diabetes: results of a theory-based randomized trial[J]. Diabetes Technol Ther, 2013, 15(8): 662-669.
- [17] Rollo M E, Ash S, Lyonswall P, et al. Trial of a mobile phone method for recording dietary intake in adults with type 2 diabetes: evaluation and implications for future applications[J]. J Telemed Telecare, 2011, 17(6): 318-323.
- [18] 邢磊. 基于改进协同过滤的糖尿病饮食推荐系统[D]. 兰州: 兰州大学, 2016.
- [19] 高琴, 陈文, 王莉. 手机 APP 妊娠期糖尿病管理软件在妊娠期糖尿病管理中的应用研究[J]. 护理管理杂志, 2017, 17(6): 447-449.
- [20] Wei X, Wu H, Cui S, et al. Intelligent Internet-based information system optimises diabetes mellitus management in communities [J]. Health Inf Manag, 2018, 42(2): 70-76.
- [21] 贾丽军, 谭枫, 石文惠, 等. 移动医疗 App 在糖尿病防治领域的应用现状[J]. 中国慢性病预防与控制, 2017, 25(9): 717-720.
- [22] 梁赤波, 郑荣荣, 黄得胜, 等. 糖尿病管理手机软件对社区 T2DM 患者饮食干预的效果[J]. 解放军护理杂志, 2014, 31(10): 6-10.
- [23] 石文惠, 张红艳, 谭枫. 糖尿病移动医疗 App 有效性评估研究[J]. 中国数字医学, 2016, 11(4): 29-31.
- [24] 韩云, 徐宇红, 叶新华, 等. “互联网+”慢性病管理模式在 2 型糖尿病患者中的应用[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(7): 789-794.
- [25] 尤丽珏. 医院移动医疗 App 服务中患者隐私保护研究[J]. 中国医疗器械信息, 2018, 24(5): 44-46, 52.
- [26] 王根妹, 林少娜, 陈宗存. 互联网“医-护-患”三人行管理模式在糖尿病患者管理中的应用[J]. 海南医学, 2017, 28(4): 679-680.
- [27] 王巧珩, 代涛, 郑英, 等. 我国糖尿病管理 App 的应用现状、问题及建议[J]. 中国数字医学, 2018, 13(5): 57-59.
- [28] Scheibe M, Reichelt J, Bellmann M, et al. Acceptance factors of mobile apps for diabetes by patients aged 50 or older: a qualitative study[J]. Medicine, 2015, 4(1): 151-156.
- [29] 吴浩, 刘新颖, 张世红, 等. “互联网+社区卫生健康管理服务”标准化建设指南(二期)[J]. 中国全科医学, 2018, 21(16): 1891-1909.
- [30] 程婵婵, 冯紫静, 吴小彬, 等. 老年糖尿病患者自我血糖监测家庭支持的质性研究[J]. 护理学杂志, 2018, 33(15): 32-34.
- [31] Tschider C. Enhancing cybersecurity for the digital health marketplace [EB/OL]. (2016-09-05) [2018-12-15]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2835177.
- [32] 张学慧, 张宁. 糖尿病 APP 用于门诊 2 型糖尿病患者健康管理效果探讨[J]. 护理学杂志, 2016, 31(19): 77-79.

(本文编辑 钱媛)