· 专题报道 ·

移动医疗应用程序在慢性病患者中应用现状与展望

张海宇，邹海欧

摘　要：随着老龄化社会的到来，慢性病患者数量逐年增加。慢性病不仅降低患者生活质量、导致高死亡率，还给社会带来较大的经济负担。慢性病患者需要通过长期的自我管理、良好的治疗依从性、积极地改变不良生活习惯等来减少并发症和改善健康结局。移动医疗应用程序（APP）能够协助患者进行自我管理、提高患者依从性，逐渐受到医务人员和患者的青睐。本文将从移动医疗应用程序的应用现状、实施效果、不足之处及前景展望 4 个方面进行概述。

关键词：慢性病患者；移动医疗应用程序；疾病管理

中图分类号：R 181.2　**文献标志码**：A　**文章编号**：1001-0580(2017)11-1587-04　DOI：10.11847/zgggws2017-33-11-12

Status and prospect of utilization of mobile health applications in patients with chronic disease

ZHANG Hai-yu, ZOU Hai-ou (*School of Nursing, Peking Union Medical College, Beijing* 100041, China)

Abstract: Objective　With the advent of aging society, the number of patients with chronic diseases increased year by year. Chronic disease not only reduces the quality of life of the patients, leading to high mortality, but also brings greater economic burden to the society. Patients with chronic diseases need to reduce complications and improve health outcomes through long-term self-management, good treatment adherence, and positive change of bad habits. Mobile health applications (APP) can help patients improve self-management and adherence, and is gradually favored by medical personnel and patients. This paper summarizes the researches on four aspects: the application of mobile health APP, the implementation effects, deficiencies, and prospects of APP.

Key words: patients with chronic disease; mobile health application; disease management

慢性病患者数量逐年增加，已经成为全球关注的重点话题。慢性病降低患者生活质量、加重生活负担，且患病人群有较高的死亡率。据估计，全球因慢性病而死亡的人数占总人口的 60%[1]。调查显示，2013 年我国≥15 岁居民慢性病患病率为 33%，以全国人口估算，10 种常见慢性病造成的居民质量调整寿命年损失超过 1 600 万年，经济损失为 69.8 亿元[2]。慢性病患者需要通过长期的自我管理、良好的治疗依从性、积极地改变不良生活习惯等来减少并发症，改善健康结局[3-4]。移动医疗 APP（mobile health application）应运而生。近几年，国内外移动医疗 APP 数量激增，2015 年年底，美国移动医疗 APP 数量增加幅度已超过 106%[5]，国内相关软件达两千多款[6]。移动医疗 APP 帮助慢性病患者进行疾病管理具有许多传统疾病管理方法所没有的优势，在患者和家属中也有着较高的接受度[7]。使用移动医疗 APP 协助慢性病患者进行疾病管理已经成为势趋。

1　移动医疗 APP 针对人群

目前，移动医疗 APP 针对的慢性病患者主要以糖尿病、心脑血管疾病、呼吸系统疾病为主，也有部分 APP 分别针对艾滋病、炎症性肠病、痛风、精神疾病、脊柱裂、癌症患者。有研究发现，不同年龄和性别的患者对移动医疗 APP 的接受程度不同[8-9]。相对年龄较年轻（<40 岁）、男性患者或家属更愿意使用医疗 APP。然而，在 Park 等[1]的研究中，82.1% 的研究对象年龄在 60 岁以上，表明移动医疗 APP 是可以被年纪较大的患者所接受的。可见，移动医疗 APP 不仅针对相对年轻的慢性病患者，同时也适用于相对年长的患者。

2　移动医疗 APP 主要功能

2.1　健康指标的监测和记录　移动医疗 APP 最普遍的功能是协助患者进行各项指标的监测和记录。糖卫士[10]、HealthTWITTER[11]、iDECIDE[12]等软件具有血糖监测的功能，iDECIDE 甚至可根据患者每天的血糖水平、碳水化合物摄入量、酒精摄入量等来计算应当注射的胰岛素剂量。此外，许多软件具有监测和记录血压、心率等生命体征的功能[13]，如 DASH Mobile[14]、BPMAP[15]等。还有软件具有监测、记录和追踪尿酸数值、分析尿酸波动情况等功能[16]。在记录各项指标的基础上，部分 APP 增加了疾病日志的功能。患者可在 APP 上记录疾病发

作者单位：北京协和医学院护理学院，北京 100041
作者简介：张海宇（1992－），女，贵州遵义人，硕士在读，研究方向：慢性病管理。
通讯作者：邹海欧，E-mail：haiou5275@163.com
数字出版日期：2017－7－4 10:58
数字出版网址：http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170704.1058.008.html

生发展情况、应对疾病的经验和遭遇的问题,生成疾病日志,协助病情管理。如一些针对炎症性肠病的医疗 APP[17],ePAL(一款针对遭遇癌性疼痛患者的软件)[18],房颤患者移动日记(the AF-Mobile Patient Diary, AF-MPD)等[19]。

2.2　用药提醒功能　Nguyen 等[20]对符合纳入标准的 101 个 APP 进行功能分类,结果表明,大部分 APP 具有监督用药的功能。101 个 APP 中,95% 的 APP 允许患者录入需服药物名称;87% 的 APP 可以设置服药时间,一到服药时间,APP 会通过铃声提醒患者服药;68% 的 APP 可以储存应服药物的剂量,提醒患者正确服用药物。此外,部分 APP 还允许患者记录服药情况及没有按时服药的原因。

2.3　提供医疗咨询,构建医患桥梁　早在 2011 年,张虎军等[21]就研发过一种软件,其后台系统同医院的个人健康数据库相连接,及时把医院健康管理中心专家的健康建议实时更新到持有人手机上,实现健康提醒服务。类似地,Parmanto 等[3]也曾研发过一个名为移动医疗与康复(I mobile health and rehabilitation, iMHere)的新型系统,此系统由 5 个针对慢性病患者且具有不同功能的 APP 构成,医护人员可随时查看实时同步的患者的健康数据,为患者提供个性化的治疗方案或咨询。

2.4　建立网络互助团体　Eng 等[22]随机挑选了 100 款内分泌相关医疗 APP,对其功能进行分类后发现,除用药提醒、指标检测等功能外,部分 APP 还提供了一个同类病友交流的平台。基于该平台,患者可以建立论坛、博客等,以交流和分享疾病管理经验。例如 HealthTWITTER[11]、积极联络(positive links, PL)[23]等软件都具有此项功能,为慢性病患者提供了寻找病友、沟通交流、互帮互助的机会。

2.5　干预生活方式,指导康复训练　海星(STARFISH)[24]是一款督促中风患者进行躯体活动的特色软件。该软件中,患者以小组形式进行合作,每个小组有属于自己的网络虚拟鱼缸,一旦小组成员达到每日活动量,鱼缸中的鱼儿就会长大,若达到每周活动量,小组就会得到其他海洋生物的奖励。此外,FeatForward(一款致力于改善具有高心血管疾病风险因素患者的运动习惯的软件)[25]、慢性阻塞性肺疾病管理软件(chronic obstructive pulmonary disease application, COPD)[26]及其他部分医疗 APP[20]也可督促慢性病患者增加躯体活动量、改变不良生活和运动习惯、进行疾病相关知识宣教;另有部分 APP 可协助偏瘫或脑卒中患者进行康复训练[27-28]。

3　移动医疗 APP 实施效果

3.1　提高患者依从性和自我管理能力　研究发现,移动医疗 APP 可提高患者的治疗依从性和自我管理能力。Kang 等[29]使用一个高血压管理 APP 对 38 例患者进行为期 4 周的干预,高血压患者的依从性得分由干预前的 4.2 升高至 5.2($P = 0.001$)。Mertens 等[27]在一项近两个月的交叉设计试验中,分别使用移动医疗 APP(数字化干预方式)和纸质记录方式协助心血管疾病患者自我管理,结果表明,干预组和对照组患者的依从性得分分别由干预前的平均分 50 分提高至 54 分和 52.6 分,接受 APP 干预的患者依从性较纸质化干预患者改善更为明显。蔡小燕[30]使用移动医疗 APP 对慢性心力衰竭患者进行为期 3 个月的干预,患者自我管理能力明显提升,有效避免了患者对药物和医师的依赖性强、缺乏自主护理管理意识等不足;戴霞等[10]将“糖卫士”APP 应用于糖尿病患者,不仅改善了依从性,还提高了按时复诊率(对照组 41.3%,干预组 90.4%)。综上可见,使用移动医疗 APP 对慢性病患者进行干预,可有效提高患者依从性和自我管理能力。

3.2　改善健康状况　一些随机对照研究表明,接受移动医疗 APP 进行干预的慢性病患者,在其症状管理方面有一定的改善[31]。例如糖尿病患者在使用某软件进行自我管理干预后,糖化血红蛋白水平平均降低 0.43%($P < 0.05$)[32];“糖卫士”[10]使得患者的空腹血糖、餐后两小时血糖、糖化血红蛋白等指标得到有效控制。Cook 等[33]使用 APP 对哮喘患者进行为期 4 个月的干预后发现,能够良好控制哮喘症状的患者比例由干预前的 59% 上升至 78%,哮喘控制测试表得分由干预前的 16.6(缺乏控制)上升至 20.5(控制良好),且患者一秒用力呼气容积(FEV1)平均增加 7.9%。在另一例针对中风患者的对照试验[24]中,试验组的每日步行数增加了 39.9%,每日静坐时间和疲劳指数明显低于对照组。蔡小燕[30]使用医疗 APP 对慢性心力衰竭患者进行 3 个月的干预后,不仅提高了干预组患者的随访率,还降低了再住院率(对照组再入院 16 例,干预组 5 例)。

3.3　节约资源　慢性病患者需定期到门诊进行随访,而每次随访都要耗费大量的时间和费用,移动医疗 APP 使患者可以在家中进行自我监测和随访,节约了医疗资源。在西班牙某地区进行的一项研究表明[34],心衰患者使用一款名为心血管疾病管理者(cardiovascular diseases manager, CardioManager)的医疗 APP 进行自我管理,平均减少了患者 33% 的医疗费用(除去药费),相当于降低了该地区保健费用总支出的 0.13%。另外,Brooks 等[35]研发了一款名为自我监测式 6 分钟步行测试软件(self - administered 6MWT mobile application, SA - 6MWTapp),旨在使心衰患者可以在家进行 6 分钟步行测试,以测试患者心功能,不仅可以提高测试频率,减少去医院的次数,而且用一种更加新颖的方式节约了医疗资源。

3.4　实用性、使用率及满意度　尽管移动医疗 APP

的使用已经逐渐推广,但是研究人员对 APP 实用性的评价各异,这可能与目前还没有统一的评价标准有关。有研究人员认为,目前各大应用市场的医疗 APP 实用性未达最佳标准,APP 功能同质化较严重,并没有完全发挥其改善患者依从性和疾病管理能力的潜力[6,36]。然而,有研究者请使用医疗 APP 的患者进行实用性评价,得到的平均分数为 3.7 分(满分 5 分),可见患者认为该医疗 APP 的实用性较高[29]。

目前针对患者医疗 APP 使用率的调查不多,从移动医疗与康复(imobile health and rehabilitation, iMHere)[3]的使用情况来看,初始阶段患者使用率一直上升,但随着时间推移,APP 的使用率最终进入平台期。而另一研究表明[33],患者医疗 APP 使用率随着时间变化呈下降趋势:研究进入第二、三阶段时使用率为 98%,6 个月时降至 72%,研究结束后只有 67% 的患者继续使用。周双双等[37]于 2015 年针对兰州市民进行了移动医疗 APP 的相关调查和分析,结果显示,兰州市民愿意使用各类移动医疗 APP 提供的服务的比例低于 40%,且对移动医疗 APP 的认知度、使用率偏低。由此可见,移动医疗 APP 在国内部分地区的关注度和患者参与度不尽人意。

Kang 等[29]为了调查患者及家属使用医疗 APP 的满意度,请使用者为该 APP 的六大功能(记录血压值、用药记录、数据传输、提醒功能、建议功能和用药宣教)进行评分,结果显示每一功能的满意度都在 3 分以上,最高的甚至达到 4.3 分(满分 5 分),由此可见,患者对该 APP 的满意度较高。此外,许多研究也证实大部分患者及家属在使用医疗 APP 后表现出较高的满意度[26,28]。

4　移动医疗 APP 的不足之处

4.1　*研发和构建缺乏医疗人员参与*　移动医疗 APP 信息内容的准确性尤为重要,然而,现存的大部分医疗 APP 在构建过程中没有专业医疗人员的参与,导致软件信息的准确性和权威性受到质疑[38]。此外,众多 APP 都是从研发人员的角度出发,而非从使用者的角度来考虑软件应当具有的功能特点和界面特色,一定程度上致使现存 APP 无法完全满足使用者的要求。

4.2　*缺少权威的评价工具*　目前没有权威且统一的评价移动医疗 APP 质量的工具,致使医务人员和患者难以在众多软件中选择最适合的软件。虽然软件市场存在数不胜数的移动医疗 APP,也有许多评价医疗 APP 作用和效果的研究,但依然缺乏权威的循证证据证明移动医疗 APP 在患者健康结局上是否有显著改善,相反,有研究认为,虽然患者在健康相关指标上有一定好转,但是对最终的健康结局所造成的影响有限[39]。

4.3　*患者参与度不够理想*　尽管已经有许多患者开始接受并使用移动医疗 APP,但是患者的使用度和参与度都没有达到理想状况。Peng 等[40]针对这一问题进行分析,结果表明患者不愿意使用医疗 APP 与信息缺口的存在、没有医生推荐、对医疗 APP 的干预方式不满意等原因有关。

4.4　*干预时间较短*　本文回顾的各项研究中,使用移动医疗 APP 进行干预的时间波动在 28 天到 6 个月不等,无一年以上的干预研究。因此,现存的干预效果皆为短期作用,致使学者无法对移动医疗 APP 的长期作用进行可靠评价。

5　移动医疗 APP 前景展望

移动医疗已成为医院讨论的战略话题,但相关 APP 的发展尚未成熟。未来的移动医疗 APP 可致力于以下方面。首先,不准确的疾病知识和信息不仅不会帮助患者更好地进行疾病管理,反而会威胁患者健康。因此,移动医疗 APP 的研发与应用应当有更多权威的医务人员和专家参与,使 APP 的信息来源更真实可靠。其次,目前没有公认的权威证据证明移动医疗 APP 功能的长期有效性,日后的研究者们可致力于研究评价医疗 APP 对慢性病患者疾病控制的长期效果,分析患者远期健康结局的改善情况。再次,研究表示患者的使用率随着时间推移有下降趋势,对于移动医疗 APP 的使用度和参与度都不够理想。这一现象可能与短期内疾病状况改善不明显、干预方式单一枯燥、浪费时间和精力等有关[31]。日后的研发人员可考虑增加 APP 的功能和模块,使干预方式更加丰富多彩。最后,可大力发展与移动医疗 APP 配套使用的可穿戴设备或传感器。据统计[5],美国应用市场有 10% 的 APP 能够与外接设备连接,多为健康追踪装置。国内的移动医疗 APP 市场应对相关设备进行大力发展,实现对患者生命体征的实时监测,协助医务人员对患者进行全方位的病情监控。目前国内外移动医疗 APP 的数量都在不断增长,其改善慢性病患者自我管理能力和治疗依从性的潜力已经得到了大家的认可。不仅如此,移动医疗 APP 也被运用到了除慢性病管理以外的其他领域,如改善年轻人不良饮食习惯[41]、协助青少年戒烟[42]等,并且展示出了良好的效果。由此可见,移动医疗 AP*P* 值得应用和推广。但是,APP 不能完全替代医务人员,只有多种干预方式结合起来,才能更好地协助慢性病患者进行疾病管理,降低并发症的发生率,从而提高患者生活质量,减轻社会负担,实现对老龄化社会慢性病的大规模监督和救治。

参考文献

[1] Park HS, Cho H, Kim HS. Development of a multi-agent m-health application based on various protocols for chronic dis-

ease self-management[J]. J Med Syst, 2016, 40(1): 36.
[2] 贾欣欣,徐玲,张耀光,等. 中国≥15 岁居民常见慢性病患病现状及其对生命质量影响[J]. 中国公共卫生, 2016. 10. 11847/zgggws2016-32-00-00.
[3] Parmanto B, Pramana G, Yu DX, et al. iMHere: a novel mHealth system for supporting self-care in management of complex and chronic conditions[J]. Jmir Mhealth and Uhealth, 2013, 1(2): e10.
[4] Hale K, Capra S, Bauer J. A framework to assist health professionals in recommending high-quality apps for supporting chronic disease self-management: illustrative assessment of type 2 diabetes apps [J]. Jmir Mhealth and Uhealth, 2015, 3(3): e87.
[5] 王小岩,罗仁. 美国移动医疗健康 App 应用状况的研究与分析[J]. 中国数字医学, 2015, 10(11): 2-6.
[6] 曹志,郑小敏,乔亚楠,等. 慢性病管理类医疗应用软件的现状与前景[J]. 中华医学图书情报杂志, 2016, 25(7): 27-30.
[7] 孙爱华,陈燕,韩春燕,等. 呼吸科慢性病患者对健康相关类手机软件的使用情况及需求调查[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(18): 1382-1386.
[8] Liu X, Wang R, Zhou D, et al. Smartphone applications for seizure care and management in children and adolescents with epilepsy: feasibility and acceptability assessment among caregivers in China[J]. Epilepsy Res, 2016, 127: 1.
[9] Anglada-Martinez H, Rovira-Illamola M, Martin-Conde M, et al. mHealth intervention to improve medication management in chronically ill patients: analysis of the recruitment process[J]. Postgrad Med, 2016, 128(4): 427-431.
[10] 戴霞,麻晓君,陆丽荣,等. "糖卫士"APP 应用于糖尿病延续护理的实践[J]. 中国护理管理, 2016, 16(7): 963-967.
[11] Kim HH, Seo HJ. Health TWITTER initiative: design of a social networking service based tailored application for diabetes self-management[J]. Healthc Inform Res, 2014, 20(3): 226-230.
[12] Lloyd B, Groat D, Cook CB, et al. iDECIDE: a mobile application for insulin dosing using an evidence based equation to account for patient preferences[J]. Stud Health Technol Inform, 2015, 216: 93-97.
[13] Martinez-Perez B, de la Torre-Diez I, Lopez-Coronado M, et al. Mobile apps in cardiology: review[J]. Jmir Mhealth Uhealth, 2013, 1(2): e15.
[14] Mann DM, Kudesia V, Reddy S, et al. Development of DASH mobile: a mHealth lifestyle change intervention for the management of hypertension[J]. Stud Health Technol Inform, 2013, 192: 973.
[15] Ashoorkhani M, Bozorgi A, Majdzadeh R, et al. Comparing the effectiveness of the BPMAP(Blood Pressure Management Application) and usual care in self-management of primary hypertension and adherence to treatment in patients aged 30-60 years: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2016, 17(1): 511.
[16] Nguyen AD, Baysari MT, Kannangara DR, et al. Mobile applications to enhance self-management of gout[J]. Int J Med Inform, 2016, 94: 67-74.
[17] Con D, De Cruz P. Mobile phone apps for inflammatory bowel disease self-management: a systematic assessment of content and tools[J]. Jmir Mhealth Uhealth, 2016, 4(1): e13.
[18] Agboola S, Kamdar M, Flanagan C, et al. Pain management in cancer patients using a mobile app: study design of a randomized controlled trial[J]. Jmir Res Protoc, 2014, 3(4): e76.
[19] Van Woensel W, Roy PC, Abidi SR, et al. A mobile and intelligent patient diary for chronic disease self-management[J]. Stud Health Technol Inform, 2015, 216: 118-122.
[20] Nguyen E, Bugno L, Kandah C, et al. Is there a good app for that? Evaluating m-health apps for strategies that promote pediatric medication adherence[J]. Telemed J E Health, 2016, 22(11): 929-937.
[21] 张虎军,张楠楠,蔡峰,等. 基于智能手机的健康晴雨表的设计[J]. 医疗卫生装备, 2011, 32(2): 11-13.
[22] Eng DS, Lee JM. The promise and peril of mobile health applications for diabetes and endocrinology[J]. Pediatr Diabetes, 2013, 14(4): 231-238.
[23] Flickinger TE, DeBolt C, Wispelwey E, et al. Content analysis and user characteristics of a smartphone-based online support group for people living with HIV[J]. Telemed J E Health, 2016, 22(9): 746-754.
[24] Paul L, Wyke S, Brewster S, et al. Increasing physical activity in stroke survivors using STARFISH, an interactive mobile phone application: a pilot study[J]. Top Stroke Rehabil, 2016, 23(3): 170-177.
[25] Agboola S, Palacholla RS, Centi A, et al. A multimodal mHealth intervention(FeatForward) to improve physical activity behavior in patients with high cardiometabolic risk factors: rationale and protocol for a randomized controlled trial[J]. Jmir Res Protoc, 2016, 5(2): e84.
[26] 窦凤娇,张博论,余丽君. 辅助慢性阻塞性肺疾病患者家庭运动的手机应用程序可行性探索[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(4): 482-487.
[27] Mertens A, Brandl C, Miron-Shatz T, et al. A mobile application improves therapy-adherence rates in elderly patients undergoing rehabilitation: a crossover design study comparing documentation via iPad with paper-based control[J]. Medicine(Baltimore), 2016, 95(36): e4446.
[28] 徐春媛,刘塔娜,张健. 偏瘫患者家庭康复训练手机软件介绍[J]. 按摩与康复医学, 2016, 7(15): 7-8.
[29] Kang H, Park HA. A mobile app for hypertension management based on clinical practice guidelines: development and deployment[J]. Jmir Mhealth and Uhealth, 2016, 4(1): e12.
[30] 蔡小燕. 手机 APP 客户端在慢性心力衰竭患者自我管理能力中的应用[J]. 护理实践与研究, 2016, 4: 42-43.
[31] Whitehead L, Seaton P. The effectiveness of self-management mobile phone and tablet apps in long-term condition management: a systematic review[J]. J Med Internet Res, 2016, 18(5): e97.
[32] Wayne N, Ritvo P. Smartphone-enabled health coach intervention for people with diabetes from a modest socioeconomic strata community: single-arm longitudinal feasibility study[J]. J Med Internet Res, 2014, 16(6): e149.
[33] Cook KA, Modena BD, Simon RA. Improvement in asthma control using a minimally burdensome and proactive smartphone application [J]. J Allergy Clin Immunol Pract, 2016, 4(4): 730-737.
[34] Cano Martin JA, Martinez-Perez B, de la Torre-Diez I, et al. Economic impact assessment from the use of a mobile app for the self-management of heart diseases by patients with heart failure in a Spanish region[J]. J Med Syst, 2014, 38(9): 96.
[35] Brooks GC, Vittinghoff E, Iyer S, et al. Accuracy and usability of a self-administered 6-minute walk test smartphone application [J]. Circulation: Heart Failure, 2015, 8(5): 905-913.
[36] Sarkar U, Gourley GI, Lyles CR, et al. Usability of commercially available mobile applications for diverse patients[J]. J Gen Intern Med, 2016, 31(12): 1417-1426.
[37] 周双双,马力扬,邢龙,等. 兰州市民对移动医疗 APP 认知及需求分析[J]. 中国公共卫生, 2016. 10. 11847/zgggws2016-32-07-00.
[38] Con D, De Cruz P. Mobile phone apps for inflammatory bowel disease self-management: a systematic assessment of content and tools[J]. Jmir Mhealth and Uhealth, 2016, 4(1): e13.
[39] Hood M, Wilson R, Corsica J, et al. What do we know about mobile applications for diabetes self-management? A review of reviews[J]. J Behav Med, 2016, 39(6): 981-994.
[40] Peng W, Yuan S, Holtz BE. Exploring the challenges and opportunities of health mobile apps for individuals with type 2 diabetes living in rural communities[J]. Telemed J E Health, 2016, 22(9): 733-738.
[41] Kerr DA, Harray AJ, Pollard CM, et al. The connecting health and technology study: a 6-month randomized controlled trial to improve nutrition behaviours using a mobile food record and text messaging support in young adults[J]. Int J Behav Nutr Phys Act, 2016, 13: 52.
[42] Bricker JB, Copeland W, Mull KE, et al. Single-arm trial of the second version of an acceptance and commitment therapy smartphone application for smoking cessation[J]. Drug and Alcohol Dependence, 2017, 170: 37-42.

收稿日期: 2017-02-16 (张翠编校)

中国公共卫生 CPH