

移动健康技术干预研究进展

黄哲 宁佩珊 成佩霞 胡国清

410008 长沙,中南大学湘雅公共卫生学院流行病与卫生统计学系

通信作者:胡国清, Email: huguqing009@gmail.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.10.022

【摘要】 随着移动通讯技术的发展和智能手机日益普及,移动健康正逐渐成为电子医疗(e-Health)和远程医疗(Tele-Health)模式的一种延伸,在公共卫生研究和实践中有着重要的价值。本文对当前移动健康技术应用于疾病预防与控制、健康促进等方面的研究文献进行评价,并根据现有文献特点,重点阐述移动健康技术在母婴健康促进、慢性病管理和传染病防控等方面研究的应用,为促进我国医疗卫生领域的移动健康技术干预研究提供参考。

【关键词】 移动健康; 干预; 应用程序; 健康促进

基金项目: 国家自然科学基金(81573260)

Progress in research of mobile health intervention Huang Zhe, Ning Peishan, Cheng Peixia, Hu Guoqing

Department of Epidemiology and Biostatistics, Xiangya School of Public Health, Central South University, Changsha 410008, China

Corresponding author: Hu Guoqing, Email: huguqing009@gmail.com

【Abstract】 With the rapid development of mobile communication technology and the growing popularity of smartphones worldwide, mobile health has become an extension of e-Health and Tele-Health, and is of value in the research and practice of public health. In this paper, we systematically assessed research literature of mobile health's application on disease prevention and control as well as health promotion. Based on the characteristics of current literature, this paper focused on the application of mobile health in maternal health promotion, chronic disease management, and communicable disease prevention and control to provide reference for the mobile health intervention research in China.

【Key words】 Mobile health; Intervention; Application program; Health promotion

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81573260)

一、概述

移动健康技术(mobile health)是指使用移动通信技术,如个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、移动电话和卫星通信提供医疗服务和信息的医疗模式^[1]。WHO在此基础上将其服务拓展到了医疗和公共卫生服务领域^[2]。

干预性移动健康技术已用于支持医疗卫生人员管理者、开展健康宣教等活动^[3]。与传统的健康干预模式相比,移动健康技术可以在个体或群体水平提供个性化和精准化的健康干预手段,并可对其健康状况进行连续性监测,从而促进健康行为的形成,达到预防疾病、提高慢性病自我管理效率的目的,提供更加及时、便捷的健康服务,同时其可移动性特点也便于获取包括使用者地理位置在内的相关信息^[4-8]。

移动健康技术的干预形式通常包括短信服务(short message service, SMS)、图片及视频、语音通话和基于互联网的应用程序(application, APP)^[3]。

二、移动健康技术的干预研究现状

目前,移动健康技术的干预研究主要集中在母婴健康促

进(普及母乳喂养、孕期健康宣教和儿童计划免疫等)、慢性病(糖尿病和哮喘等)管理、传染病(艾滋病和肺结核等)防控,现逐一对其进行简述。

1. 母婴健康促进:

(1)母乳喂养:《婴幼儿喂养全球战略》中明确指出:在最初6个月应对婴儿进行纯母乳喂养,以实现婴儿的最佳生长、发育和健康,并继续母乳喂养至两岁或以上^[9]。对孕妇进行健康教育是提高母乳喂养的重要手段,但传统的健康教育方式耗时、费用高,而移动健康技术可能为促进母乳喂养宣传提供新的途径^[10]。

我国上海市的一项针对641名孕妇的干预研究显示,接受飞信/Frontline SMS每4周推送一条孕产保健信息和定期普及母乳喂养知识的孕妇,产后访视时其纯母乳喂养率是仅接受常规保健信息者的2.27倍(95%CI:1.44~3.59)^[11]。由于3次母乳喂养率为重复测量数据,在控制时间趋势、产后是否上班和两组不平衡因素后,第1、2、4个月儿保体检时干预组母乳喂养率高于对照组(OR=2.08, 95%CI:1.20~3.60)。

Lee等^[11]对尼日利亚、中国和肯尼亚三项母乳喂养干预性研究的Meta分析结果显示,产前接受短信/电话进行母乳喂养健康教育者,产后1 h($OR=2.01, 95\%CI: 1.27 \sim 2.75$)、3~4个月($OR=1.88, 95\%CI: 1.26 \sim 2.50$)的母乳喂养率均高于对照组。

(2)孕期健康宣教:母亲孕期的健康状况与婴儿生长发育和健康有关,因此进行孕期健康宣教以促进孕妇形成正确的健康意识等非常重要^[12]。罗美玲^[13]针对我国湖南省怀化地区孕妇进行产前健康宣教的研究发现,从产前第一次咨询至产后42 d,干预组使用手机短信向孕产妇发送健康教育内容,干预组的剖宫产率(35.6%)低于对照组(40.1%),差异有统计学意义($P<0.001$)。Mushamiri等^[12]的研究发现,建立于肯尼亚西部的“千禧村”项目(一项促进农村地区的发展以实现联合国“千年发展目标”的项目),将该地区部分孕期妇女和产后妇女纳入到妇女产前保健/母婴艾滋病阻断系统中,连续6个月推送孕期保健、产前咨询等信息后,考虑到HIV感染状态可能会影响其产前咨询次数,因此在将妇女艾滋病感染状况标准化后,“千禧村”内登记于该系统的妇女参加产前咨询的可能性为未登记妇女(居住于“千禧村”内)的2.58倍($95\%CI: 1.10 \sim 6.01$),“千禧村”内登记于该系统的妇女产前咨询的可能性为未登记妇女(居住于“千禧村”外)的2.37倍($95\%CI: 0.99 \sim 5.67$)。Evans等^[14]在美国开展的一项研究显示,定期向孕妇推送孕期保健知识,能够有效地帮助孕期妇女“远离酒精”、“调整好做母亲的心态”。

然而,移动健康技术干预研究的有效性在有些地区尚缺乏证据支持。我国台湾地区Chuang等^[15]通过APP推送舒缓音乐帮助孕妇缓解孕早期紧张情绪,结果表明干预组和对照组新生儿的出生月龄($P=0.217$)、出生体重($P=0.782$)、Apgar评分($P=0.732$)差异均无统计学意义。尼日利亚Oyeyemi和Wynn^[16]的一项病例对照研究显示,产妇患病率与是否使用干预性移动健康技术差异无统计学意义($OR=1.00, 95\%CI: 0.58 \sim 1.74$)。

(3)儿童免疫:计划免疫在预防儿童传染病的流行、保护儿童健康方面发挥了重要作用,然而由于接种时间表复杂等原因会造成一些儿童漏种,这将给儿童健康和传染病防控埋下隐患^[17]。为了减少儿童计划免疫漏种的发生,国外已有研究使用移动健康技术针对儿童监护人进行疫苗接种提醒。Uddin等^[18]分别选取孟加拉农村偏远地区和城市流浪儿童聚集地区为研究对象,基线调查时分别调查这两个地区儿童的全套疫苗接种率,并在两个地区分别设置干预组和对照组,干预组地区采用智能手机对监护人进行疫苗接种提醒,对照组不对监护人进行任何提醒。干预1年后,结果显示,农村偏远地区对照组儿童的全套疫苗接种率从基线的65.9%下降到55.2%,干预组则从基线的58.9%上升到76.8%,干预组全套疫苗接种率好于对照组($OR=3.80, 95\%CI: 1.50 \sim 9.20$)。城市流浪儿童聚集地区对照组儿童的全套疫苗接种率从基线的44.5%下降到33.9%,干预组则从基线的40.7%上升到57.1%,干预组全套疫苗接种率好于对照组($OR=3.00, 95\%CI:$

1.60~6.40)。Ananthkrishnan等^[19]汇总印度的6项随机对照试验研究结果得到了相近的结论,即干预组的疫苗接种率高出对照组45%。尽管如此,Tozzi等^[20]的研究表明移动健康技术虽然可以有效地改善意大利的疫苗接种情况,但是目前实际应用并不广泛,相关研究也较少。目前文献中暂未见来自我国大陆地区的基于移动健康技术儿童免疫接种的研究。

2. 慢性病的管理:

(1)糖尿病:Sieverdes等^[21]根据用途将糖尿病管理的移动健康技术分为7类:①血糖控制和自我血糖监测;②用药指导;③临床营养学指导;④体育锻炼;⑤减肥;⑥健康教育;⑦血压控制。

Liang等^[22]基于22项干预性试验的Meta分析结果显示,干预组糖尿病患者使用移动健康技术(短信服务或者互联网)接受健康教育,同时对其连续监测血糖提供专业支持,将监测结果实时反馈给家庭医生,家庭医生根据其血糖变化及时调整药物的用量,对照组则采用常规监测血糖的设备测量血糖,定期随访家庭医生并汇报近期血糖情况,经过超过6个月的随访,干预组患者糖化血红蛋白(HbA1c)较对照组平均下降了0.5%($95\%CI: 0.3\% \sim 0.7\%$)。此外,美国Mulaney等^[23]的研究显示,如果在移动健康技术中辅以专业的临床指导,并及时获取患者使用后的反馈信息,患者的HbA1c平均下降值将 $>0.5\%$ 。

近年来,糖尿病健康教育引起了WHO、国际糖尿病联盟和国内外糖尿病专家的高度重视,专家强调饮食教育是糖尿病治疗的基本措施,应贯穿于糖尿病预防和控制过程的始终^[24]。梁赤波等^[25]对糖尿病患者介绍三大营养素的平衡、热量平衡等营养学知识,干预组以手机APP为干预手段,对照组以常规宣教方式进行健康宣教,随访1年后发现通过手机APP宣教的糖尿病患者,其HbA1c、TG、TC、BMI、腰臀比等指标均优于传统宣教组($P<0.05$)。

(2)哮喘:哮喘患者一般通过自我保健、药物治疗和恰当的自我管理技巧来控制症状,如果哮喘长期反复发作将会引发慢阻肺、支气管扩张等并发症,气道损伤也不可逆,给患者带来严重的健康损害和经济负担^[26]。移动健康技术可通过检测环境标志物、个人发病周期、哮喘症状、药物使用情况、最大呼气流速和血氧饱和度的实时数据,预测哮喘发生、进行自我管理并与医务人员交流^[27],给哮喘患者带来极大便利。

吕燕华等^[28]采用短信对哮喘患者进行健康教育,经过12周的干预后,通过比较哮喘控制感知力量表、哮喘控制问卷、哮喘患者生活质量问卷和复诊情况,表明短信干预可以明显改善患者哮喘控制感知力($P<0.001$),在改善复诊率和生活质量方面优于普通门诊宣教和PEF+教育手册教育两种哮喘教育方式。然而,美国2013年一项使用智能手机干预哮喘的综述结果显示^[29],两项随机对照试验的结果均未证明使用此类APP干预哮喘患者的有效性,因此在向临床医师和公众推广此类APP前还需要进行评估、优化和验证。

3. 传染病的防控:

(1)艾滋病:移动健康技术凭借虚拟性、远程性、可及性

的特点可以有效地保护患者隐私,并可应用于经济欠发达地区,为艾滋病防控提供了新的方法。加拿大 Forrest 等^[30]认为针对艾滋病的移动健康干预措施主要包括药物依从性干预、复诊提醒、疾病支持、推送实验室检测结果和临床诊断。肯尼亚“千禧村”项目中,妇女产前保健/母婴艾滋病阻断系统中 HIV 阳性的妇女通过产前接收 HIV 母婴阻断知识并接受药物阻断,其产后 18 个月婴儿感染率为 0,而该国未参与该项目的 HIV 阳性妇女,其婴儿在产后 18 个月 HIV 感染率为 9%,而这一指标在全球水平则高达 30%^[12]。

美国的一项艾滋病患者依从性的干预试验中^[31],研究者使用手机 APP 监测 HIV 阳性患者的服药情况,定期向其推送健康资讯,告知按时服药的重要性,并按时提醒其服药,最终干预组的药物依从性明显好于对照组 ($OR=1.49, 95\%CI: 1.17 \sim 1.90$)。我国阮叶^[32]进行的改善艾滋病患者服药依从性研究中,干预组接受 6 个月的短信健康教育,对照组仅在艾滋病门诊时接受健康教育,结果显示,短信组用药依从程度高于对照组,差异有统计学意义 ($Z=2.735, P=0.006$),其服药时间依从性也优于对照组,差异有统计学意义 ($Z=3.913, P=0.000$)。

(2) 肺结核: 结核病的主要治疗手段是药物,由于药物治疗疗程长、不良反应和结核治疗知识匮乏、经济贫困等原因,造成目前患者服药和随访的依从性不高^[33]。美国 Barclay^[34]的研究表明,通过向患者或家属发送手机短信能够提高结核患者的治疗依从性。一项系统综述指出,多种提醒系统(电话、短信、提醒卡等)对提高结核患者服药和就诊依从性具有促进作用^[35]。巴基斯坦 Mohammed 等^[36]对 30 名肺结核活动期患者进行研究,每天接收服药提醒短信能有效地帮助患者按时服药,尤其是在假期和周末。我国施乐君和金积满^[37]的研究中,选取已确诊的肺结核病患者为研究对象,干预组实行电话或短信随访跟踪治疗,对照组实行常规门诊随访,随访 6 个月后,两组对肺结核相关知识的掌握情况以及治疗依从性方面均存在明显差别,胸部 X 线片吸收情况存在差别,干预组均优于对照组,且差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

三、现有干预性移动健康技术存在的不足

1. 针对移动健康技术的有效性评价滞后于移动健康技术的发展速度: 随机对照试验通常被认为是检验移动健康技术有效性的金标准^[2],但研究周期通常较长(平均达到 5.5 年),从最初的试验设计到最终得出结论需要漫长的时间^[38]。目前移动通讯技术发展非常迅猛,即使长时间的随机对照试验证明某种移动健康技术有效,但几年后该技术可能已经落伍,缺乏推广价值。而且此类试验费用不低,研究对象分组很难严格做到随机化,受试者依从性相对较低,这些都给临床随机对照试验带来了严峻的考验^[39]。例如: 之前 SMS 干预的有效性曾经得到了广泛地检验,并作为一项常见的干预手段,但是近年随着智能手机的出现,各类 APP 已经在全球范围内被广泛使用,而之前关于短信干预的研究结论并不能简单推及各类 APP^[30],因此今后需要考虑到移动健康技术发展

迅速的特点,针对干预性试验的时效性进行研究,建立更加快捷的评价方法。

2. 移动健康技术的评价和监管缺乏标准: 移动健康作为一种新兴医疗模式,在发展初期面临着许多问题和挑战。针对移动健康干预应用的监管目前尚处于探索阶段,缺乏统一的标准致使干预内容的随意性较大且干预质量参差不齐^[30]。由于尚未建立科学的评价标准,直接将随机对照试验支持的移动健康技术实际应用于疾病预防和控制的工作中存在一些问题。例如: Forrest 等^[30]的研究表明, HIV 感染的危险因素(如个体经济上贫穷)通常是无法获得移动健康服务的影响因素,尽管随机对照试验证实了移动健康技术可以提高艾滋病患者服药的依从性,但是对于部分贫困患者而言,实际上很难享受到移动健康服务。因此,需要制定相关的评价标准,将试验结果和实际应用紧密结合起来。

除了缺乏统一的有效性评估标准,对于当前大量使用的健康干预类手机 APP 也缺乏监管标准。个人隐私的安全性也不容忽视,尤其是个人的健康数据,相关文献显示当前仅有 30% 的 APP 会告知用户其健康数据是否会发送给第三方^[40],因此监管部门需要制定相关标准针对患者的隐私进行保护。

四、展望

随着移动通讯技术的迅猛发展,便捷、高效、低成本的可移动健康技术正在以前所未有的速度改变着传统医疗模式。未来研究应重点关注提高随机对照试验的时效性和制定评价、监管移动健康技术的标准。移动健康技术同时涉及多个学科,需要卫生医疗领域、软件领域、信息通信领域的多学科专家共同参与和合作,才有可能在将来为全球的医疗卫生服务带来革命性的变化。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] 张会丽,姜勇. 我国发展移动医疗的 PEST 分析[J]. 医学信息学杂志, 2012, 33(11): 6-9. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6036.2012.11.003.
Zhang HL, Jiang Y. PEST analysis on development of M-health in China[J]. J Med Inform, 2012, 33(11): 6-9. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6036.2012.11.003.
- [2] Wikipedia. mHealth [EB/OL]. [2016-01-15]. <https://en.wikipedia.org/wiki/MHealth>.
- [3] Free C, Phillips G, Watson L, et al. The effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes: a systematic review and meta-analysis [J]. PLoS Med, 2013, 10(1): e1001363. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001363.
- [4] Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via cell phones: a systematic review [J]. Telemed e-Health, 2009, 15(3): 231-240. DOI: 10.1089/tmj.2008.0099.
- [5] Patrick K, Griswold WG, Raab F, et al. Health and the mobile phone [J]. Am J Prev Med, 2008, 35(2): 177-181. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.05.001.

- [6] Riley WT, Rivera DE, Atienza AA, et al. Health behavior models in the age of mobile interventions: are our theories up to the task? [J]. *Transl Behav Med*, 2011, 1(1): 53–71. DOI: 10.1007/s13142-011-0021-7.
- [7] Kahn JG, Yang JS, Kahn JS. ‘Mobile’ health needs and opportunities in developing countries [J]. *Health Aff*, 2010, 29(2): 252–258. DOI: 10.1377/hlthaff.2009.0965.
- [8] Chatterjee S, Chakraborty S, Sarker S, et al. Examining the success factors for mobile work in healthcare: a deductive study [J]. *Decis Support Syst*, 2009, 46(3): 620–633. DOI: 10.1016/j.dss.2008.11.003.
- [9] World Health Organization. Global strategy for infant and young child feeding [M]. Geneva: World Health Organization, 2003.
- [10] Pate B. A systematic review of the effectiveness of breastfeeding intervention delivery methods [J]. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 2009, 38(6): 642–653. DOI: 10.1111/j.1552-6909.2009.01068.x.
- [11] Lee SH, Nurmatov UB, Nwaru BI, et al. Effectiveness of mHealth interventions for maternal, newborn and child health in low-and middle-income countries: systematic review and meta-analysis [J]. *J Glob Health*, 2016, 6(1): 010401. DOI: 10.7189/jogh.06.010401.
- [12] Mushamiri I, Luo C, Iiams-Hauser C, et al. Evaluation of the impact of a mobile health system on adherence to antenatal and postnatal care and prevention of mother-to-child transmission of HIV programs in Kenya [J]. *BMC Public Health*, 2015, 15: 102. DOI: 10.1186/s12889-015-1358-5.
- [13] 罗美玲. 应用手机短信对孕产妇进行健康教育干预的效果研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2013. DOI: 10.7666/d.Y2424131.
Luo ML. Effectiveness of health education intervention through mobile telephone message in pregnancy [D]. Changsha: Central South University, 2013. DOI: 10.7666/d.Y2424131.
- [14] Evans WD, Wallace JL, Snider J. Pilot evaluation of the text4baby mobile health program [J]. *BMC Public Health*, 2012, 12: 1031. DOI: 10.1186/1471-2458-12-1031.
- [15] Chuang LL, Lin LC, Cheng PJ, et al. The effectiveness of a relaxation training program for women with preterm labour on pregnancy outcomes: a controlled clinical trial [J]. *Int J Nurs Stud*, 2012, 49(3): 257–264. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2011.09.007.
- [16] Oyeyemi SO, Wynn R. Giving cell phones to pregnant women and improving services may increase primary health facility utilization: a case-control study of a Nigerian project [J]. *Reprod Health*, 2014, 11: 8. DOI: 10.1186/1742-4755-11-8.
- [17] 孙晓冬, 张金芳, 张继光, 等. 上海市外来流动人口免疫状况调查及对策探讨 [J]. *中国计划免疫*, 2002, 8(4): 214–216. DOI: 10.3969/j.issn.1006-916X.2002.04.011.
Sun XD, Zhang JF, Zhang JG, et al. The immune status of the floating population in Shanghai and the strategies discussed [J]. *Chin J Vacc Immuniz*, 2002, 8(4): 214–216. DOI: 10.3969/j.issn.1006-916X.2002.04.011.
- [18] Uddin MJ, Shamsuzzaman M, Horng L, et al. Use of mobile phones for improving vaccination coverage among children living in rural hard-to-reach areas and urban streets of Bangladesh [J]. *Vaccine*, 2016, 34(2): 276–283. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.11.024.
- [19] Ananthkrishnan A, Shankar M, Chahar A, et al. The use of mobile health technology in promoting infant vaccine adherence—a health technology assessment [J]. *Value Health*, 2015, 18(7): A559. DOI: 10.1016/j.jval.2015.09.1813.
- [20] Tozzi AE, Gesualdo F, D’Ambrosio A, et al. Can digital tools be used for improving immunization programs? [J]. *Front Public Health*, 2016, 4: 36. DOI: 10.3389/fpubh.2016.00036.
- [21] Sieverdes JC, Treiber F, Jenkins C. Improving diabetes management with mobile health technology [J]. *Am J Med Sci*, 2013, 345(4): 289–295. DOI: 10.1097/MAJ.0b013e3182896cee.
- [22] Liang X, Wang Q, Yang X, et al. Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis [J]. *Diabet Med*, 2011, 28(4): 455–463. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2010.03180.x.
- [23] Mulvaney SA, Ritterband LM, Bosslet L. Mobile intervention design in diabetes: review and recommendations [J]. *Curr Diab Rep*, 2011, 11(6): 486–493. DOI: 10.1007/s11892-011-0230-y.
- [24] 范丽凤, 张小群, 朱筠茵. 糖尿病教育对接受胰岛素治疗患者的影响 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2000, 8(3): 148–151. DOI: 10.3321/j.issn:1006-6187.2000.03.006.
Fan LF, Zhang XQ, Zhu JY. The effect of diabetic education on the patients using insulin treatment [J]. *Chin J Diab*, 2000, 8(3): 148–151. DOI: 10.3321/j.issn:1006-6187.2000.03.006.
- [25] 梁柔波, 赖学定, 钟暑娥. 糖尿病管理手机软件对社区2型糖尿病患者饮食治疗依从性的影响 [J]. *解放军护理杂志*, 2013, 30(13): 10–13. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2013.13.003.
Liang CB, Lai XD, Zhong SE. Effect of mobile applications of diabetes management on the compliance of diet treatment of type 2 diabetes mellitus in community [J]. *Nurs J Chin People’s Liber Army*, 2013, 30(13): 10–13. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2013.13.003.
- [26] 葛均波, 徐永健, 梅长林, 等. 内科学 [M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 32.
Ge JB, Xu YJ, Mei CL, et al. Internal medicine [M]. 8th ed. Beijing: People’s Medical Publishing House, 2013: 32.
- [27] Do Q, Tran S, Robinson K. Big data and mHealth drive asthma self-management [C]//Proceedings of the 2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence. Washington, DC, USA: IEEE, 2015: 806–809.
- [28] 吕燕华, 赵海金, 蔡绍曦, 等. 手机短信教育可以显著改善哮喘患者哮喘控制感知力水平 [C]//中华医学会呼吸病学年会——2011(第十二次全国呼吸病学学术会议)论文汇编. 广州: 中华医学会, 2011.
Lyu YH, Zhao HJ, Cai SX, et al. Mobile phone based message service can improve patient’s perceived control of asthma significantly [C]//Compilation of Submitted Papers in the 12th Congress of Chinese Thoracic Society in 2011. Guangzhou: Chinese Medical Association, 2011.

[29] Belisario JSM, Huckvale K, Greenfield G, et al. Smartphone and tablet self management apps for asthma [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013. DOI:10.1002/14651858.CD010013.pub2.

[30] Forrest JI, Wiens M, Kanters S, et al. Mobile health applications for HIV prevention and care in Africa [J]. *Curr Opin HIV AIDS*, 2015, 10(6):464-471. DOI:10.1097/COH.000000000000198.

[31] Finitisis DJ, Pellowski JA, Johnson BT. Text message intervention designs to promote adherence to antiretroviral therapy (ART): a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *PloS One*, 2014, 9(2): e88166. DOI: 10.1371/journal.pone.0088166.

[32] 阮叶. 短信教育在改善HIV/AIDS患者抗病毒治疗依从性中的应用研究[D]. 长沙:中南大学, 2014.
Ruan Y. Short message service (SMS) education in improving antiviral treatment adherence of HIV/AIDS patients [D]. Changsha: Central South University, 2014.

[33] 李蕾, 刘琴, 王宏, 等. 短信提醒系统提高结核患者治疗依从性的可行性研究[J]. *中国循证医学杂志*, 2011, 11(6): 631-635. DOI:10.3969/j.issn.1672-2531.2011.06.006.
Li L, Liu Q, Wang H, et al. A feasibility study on short messaging service (SMS) as a strategy to improve adherence to TB services [J]. *Chin J Evid Based Med*, 2011, 11(6): 631-635. DOI:10.3969/j.issn.1672-2531.2011.06.006.

[34] Barclay E. Text messages could hasten tuberculosis drug compliance [J]. *Lancet*, 2009, 373(9657): 15-16. DOI:10.1016/S0140-6736(08)61938-8.

[35] Liu Q, Abba K, Alejandria MM, et al. Reminder systems and late patient tracers in the diagnosis and management of tuberculosis [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008. DOI:10.1002/14651858.CD006594.pub2.

[36] Mohammed S, Siddiqi O, Ali O, et al. User engagement with and attitudes towards an interactive SMS reminder system for patients with tuberculosis [J]. *J Telemed Telecare*, 2012, 18(7): 404-408. DOI:10.1258/jtt.2012.120311.

[37] 施乐君, 金积满. 电话或手机短信随访对提高肺结核患者抗结核治疗疗效的作用 [J]. *中国现代医生*, 2013, 51(1): 119-120, 122.
Shi LJ, Jin JM. The efficacy of telephone or SMS follow-up in the treatment of patients with pulmonary tuberculosis [J]. *China Mod Doctor*, 2013, 51(1): 119-120, 122.

[38] Ioannidis JPA. Effect of the statistical significance of results on the time to completion and publication of randomized efficacy trials [J]. *JAMA*, 1998, 279(4): 281-286. DOI:10.1001/jama.279.4.281.

[39] West SG. Alternatives to randomized experiments [J]. *Curr Dir Psychol Sci*, 2009, 18(5): 299-304. DOI:10.1111/j.1467-8721.2009.01656.x.

[40] Sunyaev A, Dehling T, Taylor PL, et al. Availability and quality of mobile health app privacy policies [J]. *J Am Med Inform Assoc*, 2015, 22(e1): e28-33. DOI:10.1136/amiajnl-2013-002605.

(收稿日期: 2016-05-31)

(本文编辑: 万玉立)

读者·作者·编者

本刊常用缩略语

本刊对以下较为熟悉的一些常用医学词汇将允许直接用缩写,即在文章中第一次出现时,可以不标注中文和英文全称。

OR	比值比	HBcAg	乙型肝炎核心抗原
RR	相对危险度	HBeAg	乙型肝炎e抗原
CI	可信区间	HBsAg	乙型肝炎表面抗原
P_n	第n百分位数	抗-HBs	乙型肝炎表面抗体
AIDS	艾滋病	抗-HBc	乙型肝炎核心抗体
HIV	艾滋病病毒	抗-HBe	乙型肝炎e抗体
MSM	男男性行为者	ALT	丙氨酸氨基转移酶
STD	性传播疾病	AST	天冬氨酸氨基转移酶
DNA	脱氧核糖核酸	HPV	人乳头瘤病毒
RNA	核糖核酸	DBP	舒张压
PCR	聚合酶链式反应	SBP	收缩压
RT-PCR	反转录聚合酶链式反应	BMI	体质指数
C_t 值	每个反应管内荧光信号达到设定的阈值时所经历的循环数	MS	代谢综合征
PAGE	聚丙烯酰胺凝胶电泳	FPG	空腹血糖
PFGE	脉冲场凝胶电泳	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇
ELISA	酶联免疫吸附试验	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇
A值	吸光度值	TC	总胆固醇
GMT	几何平均滴度	TG	甘油三酯
HBV	乙型肝炎病毒	COPD	慢性阻塞性肺疾病
HCV	丙型肝炎病毒	CDC	疾病预防控制中心
HEV	戊型肝炎病毒	WHO	世界卫生组织