

## 专题·控烟

## 手机戒烟应用程序在戒烟中应用的研究进展

尉艳霞, 郑频频

复旦大学 公共卫生学院预防医学教研室, 上海 200032

**[摘要]** 烟草危害是当今世界最严重的公共卫生问题之一, 吸烟产生的社会成本正在逐年增加。全球每年约有 600 万人死于吸烟相关疾病, 到 2030 年, 每年死于吸烟相关疾病的人数将超过 800 万。帮助吸烟者戒烟是降低烟草导致疾病负担的最直接有效的方法。以智能手机为载体的移动医疗在促使人们健康行为改变方面展现出巨大的潜力。该综述通过分析手机戒烟应用程序 (APP) 这一新的控烟方法的研究进展, 为今后的控烟实践与探索提供参考。

**[关键词]** 戒烟; 应用程序; 移动医疗

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1674-8115.2017.02.006 **[中图分类号]** R193; R163.2 **[文献标志码]** A

## Research progress of smoking cessation intervention through smartphone applications

WEI Yan-xia, ZHENG Pin-pin

Department of Preventive Medicine, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China

**[Abstract]** The harm of tobacco is one of the most serious public health issues nowadays, and the social cost produced by smoking is increasing year by year. There are about 6 million people dying from smoking-related diseases each year, and the number of death will surpass 8 million by 2030. Helping smokers quit is the most direct and effective method to reduce the burden of disease caused by tobacco. M-health based on smartphone shows huge potential in prompting health behavior. Progress of studies on smartphone applications (APP), a new way of tobacco control, is reviewed to provide reference for future tobacco control practice and exploration.

**[Key words]** smoking cessation; application; m-health

目前全世界有 8.79 亿吸烟人口<sup>[1]</sup>。我国吸烟人数为 3.16 亿, 居世界首位, 每年由于吸烟死亡的人数高达 100 万<sup>[2]</sup>。如果在 40 岁之前能够戒烟, 可以最大限度地减少由于吸烟所致的期望寿命损失<sup>[3]</sup>。根据《2015 年中国成人烟草调查报告》, 我国现在吸烟者中已经戒烟的比例为 18.7%, 虽然与 5 年前的 16.9% 相比略有提升<sup>[4]</sup>, 但是戒烟成功率依然处于极低水平, 因此探索新颖有效的戒烟方法非常有必要。近年来, 移动和计算机宽带通信技术飞速发展, 拉动了多领域多学科的蜕变性发展<sup>[5]</sup>。在医疗健康领域, 移动医疗 (m-health) 正在全球范围内迅速普及, 具体是指通过使用移动通信技术——例如掌上电脑、移动电话和卫星通信来提供医疗服务和信息<sup>[6]</sup>。美国的移动医疗应用占全球的一半以上, 欧洲占 20%, 非洲和拉丁美洲占 12%, 亚太地区仅占 4%<sup>[7]</sup>。尽管我国起步较晚, 2012 年中国移动医疗市场规模已达到 18.6 亿元, 预计到 2017 年底, 将突破百亿元, 达到 125.3 亿元<sup>[8]</sup>。大量的研究证明移动医疗在慢性病管理、癌症支持性护理、老年人健康保健、心理疾病干预等方面均发挥着重要作用<sup>[9-12]</sup>。在行为改变方面, 移动医疗在体质量管理、饮食管理和运动管理等健康

教育和健康促进活动中的作用已经被相关的研究证实<sup>[13]</sup>。特别随着智能手机的出现, 各类健康应用程序 (APP) 呈爆炸式发展, 成为移动医疗的主要板块。APP 用于戒烟是近 5 年才发展起来的, 相比于传统的戒烟方法, 如戒烟热线、戒烟短信和戒烟网站等, 戒烟 APP 融合了移动医疗和智能手机的特点, 并且有着自身独特的优势: ①消除了时间、空间的限制。由于手机是一个随身携带的物品, 所以戒烟 APP 可以随时随地持续地对用户产生作用, 利于其取得更好的效果<sup>[14]</sup>; 另一方面当用户迫切地需要戒烟帮助时, APP 里面的相应戒烟措施可以保证及时起到作用<sup>[15]</sup>。②节约成本。当用户使用戒烟 APP 产品时, 干预措施会通过 APP 直接作用在用户身上, 在干预方和被干预方之间直接建立联系, 不但节省了大量的中间成本, 也利于保证干预的效果。③提供了更隐私的空间。有研究表明在互联网交流中人们更愿意获取信息而不是提供信息<sup>[16]</sup>, 特别是在涉及比如健康和行为改变等一些敏感话题的情况下更是如此<sup>[17]</sup>, 而戒烟 APP 所提供的网络虚拟空间满足了用户对于保密性的需求。④帮助用户实现互动性的自我管理<sup>[18]</sup>。APP 用户可以体验到各种形式的干预方

**[基金项目]** 国家自然科学基金 (71573047) (National Natural Science Foundation of China, 71573047)。

**[作者简介]** 尉艳霞 (1990—), 女, 硕士生; 电子信箱: 15211020019@fudan.edu.cn。

**[通信作者]** 郑频频, 电子信箱: zpinpin@shmu.edu.cn。

法, 接收到各种信息, 这些信息的呈现方式也多种多样。用户在戒烟过程中产生的数据经过加工处理, 程序会反馈给他们具有针对性的干预方案。同时, 多数 APP 包含社交的功能, 这种互动支持性的网络交流同样有助于用户进行自我管理。⑤用户的数据可以及时有效地反馈给研究者。在用户使用 APP 过程中, 研究者可以实现对其吸烟行为的实时监测, 并可能获取到大量可信度高的数据, 有助于开展更多的科学研究, 进一步提升 APP 的质量。综合上述优点, 戒烟 APP 非常适合大规模推广<sup>[19]</sup>, 特别是在目前戒烟资源还比较匮乏的情况下, APP 戒烟方法有广阔的应用前景。本文对国际上手机戒烟 APP 的发展进行综述分析, 以发现问题, 提出改进建议, 为今后的研究提供借鉴。

## 1 手机戒烟 APP 概况

### 1.1 数量

基于 ios 系统的 APP Store 和基于 Android 系统的 Google Play 是目前手机 APP 的两大主流平台。通过在 APP Store 和 Google Play 的搜索框内输入“stop smoking”“quit smoking”“smoking cessation”等检索词可以搜索到目前与戒烟相关的手机 APP。Abroms 等<sup>[14]</sup>在 2012 年 9 月一共检索到 400 种戒烟 APP, 其中 APP Store 平台上 252 种, Google Play 包含 148 种。Ubhi 等<sup>[20]</sup>在关于戒烟 APP 的研究中提到 APP Store 有超过 200 种的戒烟 APP。Hoepfner 等<sup>[21]</sup>在 2013 年 10 月 1 日到 2014 年 3 月 31 日之间在 Google Play 共检索到 225 种戒烟 APP。目前, 绝大多数的手机 APP 是全球通用的, 只限定在一个地区使用的 APP 占很小的一部分。本研究于 2016 年 2 月在我国两大主流 APP 平台 (APP Store 和 360 手机助手) 上分别检索到 250 种和 190 种戒烟 APP, 与其他国家的结果相近。戒烟 APP 多于近 5 年发行并快速增长, 但是大多数的 APP 寿命并不长。Ubhi 等<sup>[22]</sup>对 2012 年和 2014 年戒烟 APP 的比较研究发现, 2014 年新出现 110 种戒烟 APP, 而 2012 年的 APP 中仅有 27 种延续到 2014 年。原因可能是绝大多数的戒烟 APP 由个人或公司以营利为目的开发, 他们缺乏相应的理论知识, 研发出来的 APP 基本没有戒烟理论的支持, 并且戒烟 APP 作为一种新产品, 缺乏行业标准 and 监管机制, 导致生产出来的 APP 用户体验较差, 基本起不到相应的作用, 所以很容易逐渐被淘汰。

### 1.2 分类

美国国家烟草控制协作中心按照内容将戒烟 APP 分

为 5 类: ①计算器类, 计算由于戒烟而带来的经济和健康收益。②日历类, 追踪戒烟的天数。③催眠类, 应用催眠的方法以帮助戒烟。④定量类, 限定吸烟的时间和数量。⑤其他类, 不属于上述任何一种分类或者融合了多种方法<sup>[23]</sup>。其中计算器类 APP 是最常见类型<sup>[14, 23-24]</sup>, 表明开发者更愿意开发比较直观, 能够更快速产生效果的 APP。原因可能是非盈利者占开发者的比重很少, 而盈利者更倾向于获取及时实现的利润。其他类里面包括的方法可能有提供戒烟信息、检测肺功能、激励吸烟者戒烟、转移注意力、游戏等<sup>[14, 24]</sup>。

## 2 基于戒烟理论的手机戒烟 APP 及其戒烟效果

### 2.1 Smartquit

由华盛顿大学心理系的 Bricker 等人研发, 理论基础是接受和现实疗法 (ACT)。该理论旨在提升人们接受行为改变时所带来的生理、心理和情感变化的能力, 正视这种状态, 让它自然消失。该 APP 包括以下几个模块: ①持续激励, 通过前人的使用经验来激励帮助用户有更好的体验。②我的戒烟计划, 帮助用户制定个性化的计划, 建立起社会支持网络, 推荐正规的戒烟药物。③烟瘾来袭, 以视频或文字的形式提供戒烟技巧, 帮助用户对抗烟瘾。④复吸, 帮助用户自我评价和自我反省。⑤追踪, 检测用户戒烟过程中的数据, 比如成功对抗烟瘾的次数、吸烟的支数等。Bricker 等<sup>[25]</sup>以基于 ACT 的手机戒烟 APP 用户为实验组, 以基于美国临床实践指南的 APP 用户为对照组, 经过 2 个月的随访研究得出, 实验组的戒烟率为 13% (95%CI: 6% ~ 22%), 对照组的戒烟率为 8% (95%CI: 3% ~ 16%), 基于 ACT 的 APP 用户戒烟率更高; 同时该研究还发现, 吸烟者使用 Smartquit 的频次更高, 对其满意度更高。

### 2.2 SmokeFree28

伦敦大学流行病学和公共卫生学院的 Robert 教授是主要的设计师。SmokeFree28 基于行为改变技术 (BCTs), 采用 PRIME (计划、反馈、冲动、激励、评估) 理论。该理论认为所有的行为都是该时刻下意识的冲动的结果, 这种冲动来自于我们内心的渴望或信仰, 所以可以找到我们尝试戒烟行为背后真正的渴望或信仰, 进而控制这种行为。SmokeFree28 鼓励用户设定在 28 d 内不吸烟的目标, 并且时刻监测自己的进程。这款 APP 还提供一个工具包, 包括提供正规戒烟药物、成功戒烟者的经验、分散注意力的工具包等, 以帮助用户更好地实现戒烟目标。Ubhi



等<sup>[20]</sup>在使用 SmokeFree28 的人和不使用任何戒烟帮助的戒烟者的干预实验中发现, 使用 SmokeFree28 戒烟者 28 d 以上的戒烟率为 18.9%, 相比于不使用任何戒烟帮助者的戒烟率 15%, 有小幅的提升但是不具有统计学意义。有意思的是 SmokeFree28 的使用者中, 年轻人占了较大的比例, 但是年长者通过这款软件取得了更好的戒烟效果。

### 2.3 Crush the Crave

这是一款专门针对 19 ~ 29 岁青年人的戒烟类 APP。由加拿大滑铁卢大学研发, 研发者包括理论研究人员、社会传播学家和程序员。依据 2008 年美国公共卫生服务烟草临床服务指南和说服理论而设计。用户可以首先选择是立即戒烟或减少吸烟的数量, 系统为他们制定个性化的戒烟方案。用户在使用 APP 进行戒烟过程中, 系统会计算用户节省的金钱和获得的健康收益, 监测用户吸烟习惯和烟瘾的数据并且提供反馈信息, 提供戒烟帮助如戒烟指导信息、戒烟热线和戒烟药物。为了评估 Crush the Crave 的戒烟效果, Baskerville 等<sup>[15]</sup>在加拿大正在进行一项 1 354 个青少年吸烟者参与的随机对照试验, 此次试验结果将会对未来戒烟 APP, 特别是针对青少年的戒烟 APP 的研发提供借鉴。

### 2.4 其他

此外, 还出现一些创新性的戒烟 APP, 很容易吸引人的眼球, 引起戒烟者的使用兴趣, 是人们在手机 APP 情境下对新兴的戒烟方法的探索和尝试。①对吸烟者呼出的 CO 进行监测的 APP, 由约翰·霍普金斯大学医学院的 Steven 等人研发, 在智能手机上安装一个 CO 监测器, 通过专门的 APP 对监测器进行控制, 并且把吸烟者吸烟行为中产生的 CO 数据进行远程传输处理<sup>[26]</sup>。这种客观实时采集到的数据有助于更准确地判断吸烟者的吸烟行为, 进而更准确地采取戒烟措施。②通过软件合成吸烟者未来面容的 APP, 由澳大利亚科廷大学研发。该软件要求使用者拍摄 1 张自拍照, 之后系统会自动生成 4 张照片, 分别为每日抽 1 包烟的吸烟者 1 年和 15 年之后的样子, 以及不抽烟的人 1 年和 15 年之后的样子。有研究表明大多数的吸烟者都是从青少年时期开始接触烟草的, 青少年尤其是青少年女性对自己的外表非常在意<sup>[27]</sup>, 所以通过这种方式可能会促使青少年远离烟草。一些研究也证实这类合成未来面容型的软件能够提高青少年的戒烟率和戒烟动机<sup>[28-29]</sup>。③鼓励吸烟者通过运动对抗烟瘾的 APP, 由芬兰于韦斯屈莱大学研发。相关研究表明运动可以帮助吸烟者减轻烟瘾和戒断反应<sup>[30]</sup>。每当吸烟者出现烟瘾, 该 APP 会通过其输入的个人信息和当时所处环境信息, 推荐一系列的运动

视频帮助吸烟者对抗烟瘾<sup>[31]</sup>。④通过游戏帮助吸烟者克服烟瘾的 APP, 由美国马萨诸塞大学医学院研发。该游戏设有一系列难度逐级增加的关卡, 吸烟者每通过一个关卡就会有一个奖励信息, 包括鼓励戒烟的信息和说明戒烟好处的小贴士。DeLaughter 等<sup>[32]</sup>对吸烟者玩游戏之前和玩游戏之后的比较研究得出, 这款 APP 能够有效地减轻吸烟者的烟瘾。

相对于其他戒烟方法来说, 手机戒烟 APP 的推广性更好, 可以普及到一些通常难以干预到的人群和地区, 再加上其快速的发展趋势, 对这一新的戒烟方式的效果评价非常有必要。目前国际上对戒烟 APP 戒烟效果的研究很少, 且多是一些短期的小规模的预试验, 从这些试验结论可以初步得出手机戒烟 APP 比戒烟热线、戒烟短信和戒烟网站等一些传统的戒烟方法更有效果<sup>[15]</sup>。未来还需要更具有外部有效性或者综述性质的研究来验证这些结论。

## 3 对戒烟 APP 理论依从性的研究

我们在 PubMed 数据库以布尔逻辑复合检索式 (smoking cessation OR stop smoking OR quit smoking) AND (Apps OR application) AND content analysis, 其他条件不限, 共检索到 21 篇文献。排除 16 篇不是针对手机戒烟 APP 进行内容分析的文章, 最终一共有 5 篇文章符合要求。对戒烟 APP 进行内容分析, 一般来说即评估目前 APP 对已有戒烟理论的依从性, 并且这些戒烟理论已经在实践中被证明是有效的。①其中 2 篇文章采用 2008 年美国公共卫生服务烟草临床服务指南为理论依据, 得出基本一致的结论: 总体来说, 戒烟 APP 与指南的相关性较差, 很少有 APP 按照指南要求询问用户的烟草使用情况, 评估他们的戒烟意愿, 为用户提供咨询, 推荐正规药物和戒烟热线<sup>[14, 23]</sup>。对于同一个戒烟 APP, 在不同的 APP 操作系统下得出的理论依从性结论一致, 同一 APP 不同版本之间对指南的依从性也相同, 并没有因为更高级的付费版本内容增加或变化而提升对于指南的依从性。②一个基于行为改变技术 (BCTs) 对 2012 年和 2014 年的戒烟 APP 内容分析比较的研究结果显示: 与 2012 年相比, 2014 年的戒烟 APP 并没有加大对行为改变理论的应用, 但在推荐吸烟者使用药物治疗方面有了很大的提升, 2014 年的 APP 更加注重使用者的易用性而非对戒烟理论的依存性<sup>[22]</sup>。③另一个基于 5A 戒烟法理论评估戒烟 APP 个性化的研究也得出类似的结论: 目前的戒烟 APP 提供的戒烟方法大多非常简单, 针对不同用户进行一对一交流、评估、咨询的形式很少见, 尽管有研究表明用户更加喜欢这种个性化的戒烟方法<sup>[21]</sup>。

简单易用的 APP 和复杂个性化的 APP 究竟哪种具有更好的戒烟效果, 还需要今后进一步的研究来验证。<sup>④</sup>以自我决定理论为参照的 APP 内容分析表明, 大部分戒烟 APP 帮助用户戒烟时会采取金钱激励的手段, 比如少抽烟可以节省多少金钱, 这种激励方式可能在短期内起到很好的效果, 但是相对于从用户自身健康状况出发考虑的激励方式相比, 其长期的戒烟效果值得我们去探讨<sup>[33]</sup>。值得思考的是, 以上这些戒烟理论都是在临床中发展起来的, 放到手机 APP 情境中可能并不适用。但是对手机戒烟 APP 的内容分析是很有必要的, 一方面可以甄别出那些依从性差, 可能对用户产生有害作用的 APP, 另一方面为开发更有效的戒烟 APP 提供理论方向。

同时在“中国知网”和“万方数据”中以“戒烟”兼以“APP”“应用程序”“智能手机”等组合轮流检索, 共检索到 2 篇对戒烟 APP 内容分析的文章得出了与上述相同的结论<sup>[24]</sup>, 2 篇文章研究对象均为在我国范围内使用的 APP。因为国产的 APP 占了很少的比重, 无法直接推论, 但是国产的戒烟 APP 的问题可能更为严峻。中国大陆目前的 APP 均是商业营利性质的, 研发过程缺少专家的参与和控烟理论的指导, 更多的依据来源于经验, 比如“戒烟帮”就是由 20 年烟龄并成功戒烟的老烟枪共同参与研发的, “戒烟军团”的创始人曾经也是一位烟民。我们查阅了 APP 平台上国产戒烟 APP 的介绍, 没有一款 APP 提及所依据的戒烟理论, 从学术研究的角度, 也没有引起控烟研究者的足够重视。

## 4 存在的问题和不足

虽然最近 2 年国际上渐渐出现各种以理论为依据的戒烟 APP, 但是以商业盈利为目的、缺乏科学验证的 APP 仍是主流, 戒烟效果无从判断。用户下载 APP 后很难持续地使用下去, 研究表明 26% 的用户下载 APP 后仅使用一次便不再继续<sup>[35]</sup>, 针对戒烟 APP 的研究也得出类似的结论<sup>[20]</sup>, 而较低的利用率会影响其戒烟效果<sup>[36]</sup>。现在关于 APP 戒烟效果的研究大多属于预试验, 其结论有待进一步大样本的随机对照试验进行验证<sup>[21]</sup>; 在结局方面, 多集中在短期戒烟效果的研究, 缺乏长期戒烟为结局的数据。手机戒烟 APP 研究结论的推广性较差, 通常的研究对象只是某一个 APP, 结论很难适用于其他类别的戒烟 APP; 同时研究背景集中于经济发达的国家, 这些国家一般具有良好的控烟政策, 从全世界范围来看很难具有代表性<sup>[37]</sup>。对于戒烟 APP 成本—效果分析的研究较少。

## 5 展望

未来的 APP 发展应该首先有科学的戒烟理论为基础, 并且可以充分利用智能手机和互联网的优势开发出具有 APP 特色的戒烟方法。戒烟 APP 最终是为吸烟者服务的, APP 的研发团队不仅应有戒烟专家提供理论依据, 而且需要吸烟者的参与, 从受众的角度设计内容和形式<sup>[38]</sup>。APP 也将会越来越个性化, 兼顾到不同个体自身的因素。比如教育程度低的人、严重吸烟者和抑郁症患者更加不愿意使用戒烟 APP<sup>[39]</sup>, 针对这类人群可以使用每天推送提醒消息等方法, 促使其打开并使用 APP。更为重要的是, 目前还没有建立评价戒烟 APP 效果的完整的评价指标体系, 如持续使用率、短期效果、长期效果、成本—效果等。应确保 APP 在上市之前都会有严谨的科学试验对其进行评估; 用户在使用 APP 过程中产生的数据可以被再分析而产生有效的治疗方案, 同时这些数据可以远程传输给研究者供研究使用, 整个过程应该保证用户信息的安全性和隐私性; 手机应用平台将会依据《世界卫生组织烟草控制框架公约》和其他控烟法律, 建立起戒烟 APP 准入标准和监管机制<sup>[40]</sup>。

在我国的控烟工作中, 戒烟 APP 尤其具有重要意义。一方面, 我国智能手机的用户数量居世界第一<sup>[41]</sup>, APP 具有广泛的应用前景。根据《第 37 次中国互联网络发展状况统计报告》<sup>[42]</sup>显示, 截至 2015 年 12 月底, 中国手机网民达 6.02 亿, 占全部网民的 90.1%。另一方面, 我国吸烟人数世界第一, 而烟民的戒烟意愿处于世界较低水平, 目前国内主要采用戒烟门诊的戒烟干预方法, 对戒烟意愿低下的烟民效果微弱。Borrelli 等<sup>[43]</sup>研究表明, 戒烟 APP 的使用者中包含了相当数量无戒烟意愿的烟民, 虽然其人数不及有戒烟意愿的烟民, 但是可以看到 APP 在解决促使无戒烟意愿的烟民戒烟方面的价值。更重要的是, 在我国目前控烟资源有限的情况下, 戒烟 APP 符合成本效益原则。

国内戒烟 APP 的发展仍处于起步阶段, 与国外相比还有一定差距, 相关方面的科学研究也很少见, 戒烟 APP 的发展成熟还有很长的路要走。我们一方面需要借鉴国外优秀经验, 开发科学适用的 APP; 另一方面由于我国吸烟行为的社会化程度较高, 控烟政策相对滞后, 烟草企业竭力塑造烟草文化等特点, 戒烟 APP 必须要注意联系现况, 针对影响中国吸烟者吸烟与戒烟行为的主要因素有的放矢<sup>[19]</sup>, 使手机戒烟 APP 成为戒烟门诊、戒烟热线等戒烟方法的有益补充。

## 参·考·文·献

- [1] CDC Foundation, World Health Organization, World Lung Foundation. The Global Adult Tobacco Survey (GATS) Atlas[EB/OL]. [2016-11-02]. <http://www.who.int/tobacco/publications/surveillance/gatstatlas/en/>.
- [2] 中国疾病预防控制中心控烟办公室. 中国疾病预防控制中心发布 2015 中国成人烟草调查报告[EB/OL]. (2015-12-28) [2016-11-02]. [http://www.notc.org.cn/gzdt/201512/t20151228\\_123959.html](http://www.notc.org.cn/gzdt/201512/t20151228_123959.html).
- [3] Walters ST, Wright JA, Shegog R. A review of computer and Internet-based interventions for smoking behavior[J]. *Addict Behav*, 2006, 31(2): 264-277.
- [4] 杨焱, 南奕, 屠梦吴, 等. 《2015 中国成人烟草调查报告》概要[J]. *中华健康管理学杂志*, 2016, 10(2): 85-87.
- [5] 戎爱平, 王宁. 浅谈电子健康技术 (eHealth) 与护理应用[J]. *医疗装备*, 2007, 20(1): 36-37.
- [6] 艾媒咨询集团. 2012-2013 年中国移动医疗市场年度报告[R/OL]. (2013-04-19) [2016-11-02]. <http://www.iimedia.cn/36625.html>.
- [7] 王海燕, 郭珍军. 海外移动医疗信息化进展[J]. *现代电信科技*, 2011, 10(4): 10-14.
- [8] Kay M, Santos J, Takane M. mHealth: new horizons for health through mobile technologies[R]. Geneva: World Health Organization, 2011.
- [9] Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, et al. Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(2): e52.
- [10] Nasi G, Cucciniello M, Guerrazzi C. The performance of mHealth in cancer supportive care: a research agenda[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(1): e9.
- [11] Parker SJ, Jessel S, Richardson JE, et al. Older adults are mobile too! Identifying the barriers and facilitators to older adults' use of mHealth for pain management[J]. *BMC Geriatr*, 2013, 13: 43.
- [12] Naslund JA, Marsch LA, McHugo GJ, et al. Emerging mHealth and eHealth interventions for serious mental illness: a review of the literature[J]. *J Ment Health*, 2015, 24(5): 321-332.
- [13] Riley WT, Rivera DE, Aienza 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.
- [14] Abrams LC, Lee Westmaas J, Bontemps-Jones J, et al. A content analysis of popular smartphone apps for smoking cessation[J]. *Am J Prev Med*, 2013, 45(6): 732-736.
- [15] Baskerville NB, Struik LL, Hammond D, et al. Effect of a mobile phone intervention on quitting smoking in a young adult population of smokers: randomized controlled trial study protocol[J]. *JMIR Res Protoc*, 2015, 4(1): e10.
- [16] Preece J, Shneiderman B. The reader-to-leader framework: motivating technology-mediated social participation[J]. *AIS Trans on HCI*, 2009, 1(1): 13-32.
- [17] Newman MW, Lauterbach D, Munson SA, et al. It's not that I don't have problems, I'm just not putting them on Facebook: challenges and opportunities in using online social networks for health[M]. New York: ACM Press, 2011: 341-350.
- [18] BinDhim NF, McGeechan K, Trevena L. Who uses smoking cessation apps? A feasibility study across three countries via smartphones[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2014, 2(1): e4.
- [19] 王立立, 王燕玲, 姜垣. 手机戒烟干预和网络戒烟干预的国际研究进展[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2011, 19(4): 424-426.
- [20] Ubhi HK, Michie S, Kotz D, et al. A mobile app to aid smoking cessation: preliminary evaluation of SmokeFree28[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(1): e17.
- [21] Hoepfner BB, Hoepfner SS, Seaboyer L, et al. How smart are smartphone apps for smoking cessation? A content analysis[J]. *Nicotine Tob Res*, 2016, 18(5): 1025-1031.
- [22] Ubhi HK, Kotz D, Michie S, et al. Comparative analysis of smoking cessation smartphone applications available in 2012 versus 2014[J]. *Addict Behav*, 2016, 58: 175-181.
- [23] Abrams LC, Padmanabhan N, Thaweethai L, et al. iPhone apps for smoking cessation: a content analysis[J]. *Am J Prev Med*, 2011, 40(3): 279-285.
- [24] 徐倩, 赵文龙, 浦科学, 等. 基于 iPhone 的免费戒烟应用程序内容分析及研究[J]. *重庆医学*, 2013, 42(36): 4438-4441.
- [25] Bricker JB, Mull KE, Kientz JA, et al. Randomized, controlled pilot trial of a smartphone app for smoking cessation using acceptance and commitment therapy[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2014, 143: 87-94.
- [26] Meredith SE, Robinson A, Erb P, et al. A mobile-phone-based breath carbon monoxide meter to detect cigarette smoking[J]. *Nicotine Tob Res*, 2014, 16(6): 766-773.
- [27] Brinker TJ, Seeger W. Photoaging mobile apps: a novel opportunity for smoking cessation?[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(7): e186.
- [28] Burford O, Jiwa M, Carter O, et al. Internet-based photoaging within Australian pharmacies to promote smoking cessation: randomized controlled trial[J]. *J Med Internet Res*, 2013, 15(3): e64.
- [29] Weiss C, Hanebuth D, Coda P, et al. Aging images as a motivational trigger for smoking cessation in young women[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2010, 7(9): 3499-3512.
- [30] Taylor AH, Ussher MH, Faulkner G. The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect and smoking behaviour: a systematic review[J]. *Addiction*, 2007, 102(4): 534-543.
- [31] Hassandra M, Lintunen T, Kettunen T, et al. Effectiveness of a mobile phone app for adults that uses physical activity as a tool to manage cigarette craving after smoking cessation: a study protocol for a randomized controlled trial[J]. *JMIR Res Protoc*, 2015, 4(4): e125.
- [32] DeLaughter KL, Sadasivam RS, Kamberi A, et al. Crave-out: a distraction/motivation mobile game to assist in smoking cessation[J]. *JMIR Serious Games*, 2016, 4(1): e3.
- [33] Choi J, Noh GY, Park DJ. Smoking cessation apps for smartphones: content analysis with the self-determination theory[J]. *J Med Internet Res*, 2014, 16(2): e44.
- [34] 徐倩. 基于 iOS 系统的戒烟类移动应用程序研究[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2014: 1-67.
- [35] Consumer Health Information Corporation. Motivating patients to use smartphone health apps[EB/OL]. (2014-11-20) [2016-11-02]. <http://www.consumer-health.com/press/2008/NewsReleaseSmartPhoneApps.php>.
- [36] Dulin PL, Gonzalez VM, Campbell K. Results of a pilot test of a self-administered smartphone-based treatment system for alcohol use disorders: usability and early outcomes[J]. *Subst Abuse*, 2014, 35(2): 168-175.
- [37] Whittaker R, McRobbie H, Bullen C, et al. Mobile phone-based interventions for smoking cessation[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 11: CD006611.
- [38] Arnhold M, Quade M, Kirch W. Mobile applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older[J]. *J Med Internet Res*, 2014, 16(4): e104.
- [39] Zeng EY, Vilardaga R, Heffner JL, et al. Predictors of utilization of a novel smoking cessation smartphone app[J]. *Telemed J E Health*, 2015, 21(12): 998-1004.
- [40] BinDhim NF, Freeman B, Trevena L. Pro-smoking apps for smartphones: the latest vehicle for the tobacco industry?[J]. *Tob Control*, 2014, 23(1): e4.
- [41] 苏林森. 智能手机在中国的采纳和使用: 基于北京的调查研究[J]. *西南民族大学学报(人文社科版)*, 2016, 37(4): 151-157.
- [42] 中国互联网络信息中心. 第 37 次中国互联网络发展状况统计报告[R/OL]. (2016-01-22) [2016-11-02]. [http://www.cnnic.cn/hlwfyj/hlwxbzg/hlwjbg/201601/t20160122\\_53271.htm](http://www.cnnic.cn/hlwfyj/hlwxbzg/hlwjbg/201601/t20160122_53271.htm).
- [43] Borrelli B, Bartlett YK, Tooley E, et al. Prevalence and frequency of mHealth and eHealth use among US and UK smokers and differences by motivation to quit[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(7): e164.

[收稿日期] 2016-11-08

[本文编辑] 邵碧云

