

· 综述 ·

基于计算机及移动通讯技术的心理干预在物质使用障碍中的应用进展

陈李煜 钟娜 赵敏

200030 上海交通大学医学院附属精神卫生中心(陈李煜、钟娜、赵敏); 200030 上海市重性精神病重点实验室(赵敏); 200030 上海交通大学心理与行为科学研究院(赵敏)

通信作者: 赵敏, Email: drminzhao@gmail.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.04.007

【摘要】 为应对传统心理干预方式在物质使用障碍治疗中的挑战, 计算机及移动通讯技术逐渐被应用于该领域的心理干预之中。根据遵循的理论框架、干预形式载体, 基于计算机及移动通讯技术的心理干预可被分为多种类型, 并呈现出灵活性、交互性、模块化的特性。虽然基于计算机及移动通讯技术的心理干预疗效性在研究中得到广泛验证, 但仍存在一定局限性需要进一步探讨。现综述基于计算机及移动通讯技术的心理干预在物质使用障碍中的应用情况, 并对当前研究中存在的局限进行探讨。

【关键词】 物质使用障碍; 计算机心理干预; 移动医疗; 综述

基金项目: 上海市科技人才计划项目(17XD1403300); 上海市重中之重临床医学中心和重点学科建设计划项目(2017ZZ02021)

Application of psychotherapy based on computer and mobile communication in substance use disorders

Chen Liyu, Zhong Na, Zhao Min

Shanghai Mental Health Center, Shanghai Jiao Tong University, School of Medicine, Shanghai 200030, China (Chen LY, Zhong N, Zhao M); Shanghai Key Laboratory of Psychotic Disorders, Shanghai 200030, China (Zhao M); Institute of Psychological and Behavioral Science, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China (Zhao M)

Corresponding author: Zhao Min, Email: drminzhao@gmail.com

【Abstract】 In response to the challenges of traditional psychological interventions in the treatment of substance use disorders, computer and mobile communication technologies are gradually being applied to psychological intervention in this field. According to the theoretical framework and the intervention form carrier, psychotherapy based on computer and mobile communication technology can be divided into multiple types, presenting flexibility, interactivity and modularity. Although the efficacy of computer and mobile communication technology-based psychotherapy has been widely verified in the research, there are still some limitations needed to be further explored. This paper reviews the application of computer and mobile communication technology-based psychotherapy in substance use disorders and discusses the limitations of current research.

【Key words】 Substance use disorders; Computer psychological intervention; Mobile medical; Review

Fundprograms: Program of Shanghai Academic Research Leader(17XD1403300); Shanghai Top Priority Clinical Medical Center and Key Discipline Construction Plan (2017ZZ02021)

物质使用障碍(substance use disorders)在临床上被定义为一种慢性复发性疾病, 患者存在严重的健康及社会功能损伤, 并且复吸比率高, 需要长期康复管理^[1]。物质使用障碍传统治疗方式主要有药物治疗、心理治疗、社区强化治疗、物理治疗等^[2], 其中心理治疗是保持戒断状态及长期康复的重要手

段, 主要包括认知行为治疗^[2]、正念防复吸治疗^[3]、动机强化治疗^[4]、十二步促进治疗^[5]、行为配对治疗^[6]、应急管理^[7]等。但由于经过专业受训的物质使用障碍心理治疗师稀缺^[8]、心理治疗经济成本较高, 物质使用障碍患者主动治疗动机低、依从性差等因素, 导致面向物质使用障碍患者的专业心理治

疗的普及率低、实践难度大^[1]。Marsch等^[9]的研究表明只有不到十分之一的物质使用障碍患者接受专业治疗,其中接受心理治疗的患者则更少^[10]。如何解决心理治疗师资源不足的矛盾,为物质使用障碍患者提供专业化、标准化的心理治疗服务,满足患者心理治疗需求则是亟待解决的问题。

随着计算机及移动通讯技术的迅速发展,以互联网应用及短信服务为代表的治疗方式广泛应用于精神障碍的治疗及预后管理中^[11-12],基于相关技术的心理治疗在物质滥用及其他行为成瘾行为的治疗中同样具有潜力^[13-15]。基于计算机及移动通讯技术的心理干预通过技术方式实现了心理治疗元素程序化,既减少对心理治疗师依赖,又保证了心理治疗服务专业化、标准化,相比于传统治疗方式具有治疗师培训及资源投入少、患者治疗经济成本低、在线治疗更便捷、治疗受众更广、治疗评估数据采集更方便等优势^[16-17],近年来已经成为物质成瘾障碍治疗的新途径在西方国家得到广泛应用^[18-19]。在中国,基于计算机及移动通讯技术的心理干预主要集中在失眠、焦虑、强迫、抑郁等精神障碍相关研究和临床实践^[20],在物质使用障碍领域的应用和研究较少。

现回顾基于计算机及移动通讯技术的心理干预在物质使用障碍领域的应用,并对当前应用中的局限性及未来研究展望进行讨论。

一、基于计算机及移动通讯技术的心理干预特性与分类

1. 干预的特性: 基于计算机及移动通讯技术的心理干预指通过诸如互联网、无线通信、移动电话、平板电脑等应用计算机及移动通讯技术的平台^[21],结合有循证基础的心理干预原则和方法,为患者提供满足治疗需求的高度结构化干预内容的心理治疗方式^[22]。

基于计算机及移动通讯技术的心理干预具有如下特性:(1)灵活性: 既可以作为独立于治疗师的自主干预模式完成治疗目标,又可以作为辅助治疗模块联合治疗师治疗用以增强治疗效果^[23]。(2)交互性: 大部分治疗程序可以根据患者的反馈进行针对性的自动设置,进而为患者提供符合需求的治疗内容和个性化干预。(3)模块化: 治疗程序由不同治疗主题的模块组成,患者可以根据治疗进度从程序某一模块进入到另一模块。

2. 干预分类: 在物质使用障碍领域中,基于计算机及移动通讯技术的心理干预涵盖了视频咨询会

议^[24]、计算机化认知行为治疗^[25-29]、短信支持服务^[30-31]、网页咨询教育系统^[18, 32]、互联网同伴支持小组、药物使用自我监测与提醒系统^[21]等多种模式。

按照遵循的理论框架,基于计算机及移动通讯技术的心理干预可分为: 遵循社区强化模式的干预模式(community reinforcement approach, CRA)、计算机化认知行为治疗(computerized cognitive behavioral therapy, CCBT)、计算机化动机强化治疗(computerized motivational enhancement therapy, CMET)、应急管理(contingency management, CM)等多种流派^[33-34]。

按照干预的载体形式,基于计算机及移动通讯技术的心理干预可分为: 网页端干预方式(web-based intervention, WBI)、线上咨询治疗(online counseling and therapy, OCT)、互联网治疗软件(internet-operated therapeutic software, IOTS)、其他线上活动(other online activities, OAA)^[35]。具体来看各类形式的心理干预, WBI可分为结构化的自助干预网站、针对具体问题的教育网站、治疗师辅助支持的半自助干预网站; OCT指利用互联网通讯技术完成治疗师与患者干预访谈的治疗形式,可以是及时性的(synchronous),例如视频咨询,也可以是异时性的(asynchronous),例如邮件、短信等^[35]。IOTS涵盖了多种技术的应用,例如人工智能、专家系统^[36]、虚拟现实^[37]等; OAA是博客、网上互助小组等主要由患者自发组织参与的治疗形式。

二、基于计算机及移动通讯技术的心理干预在物质使用障碍中的应用现状

(一) 在治疗康复中的应用

物质使用障碍的治疗康复中的两个关键因素分别是“教育”与“咨询”^[21],众多基于计算机及移动通讯技术的心理干预在物质使用障碍的治疗康复中也围绕着这两个关键因素展开,其中最具有代表性的是治疗教育系统(therapeutic education system, TES)和计算机化认知行为治疗(computer-based training in cognitive behavioral therapy, CBT4CBT)。

1. TES在治疗康复中的应用: TES遵循了社区强化干预和行为治疗的理论,以网页的形式实现对物质使用障碍患者的心理社会干预,旨在帮助患者戒断物质、学习生活技能、建立新的生活方式以防止复吸。TES包括了核心及可选共65个模块,核心模块的治疗主题涵盖认知行为训练、防复吸训练、艾滋预防等多个维度,特别着重于训练患者的问题解决能力、自我管理能力及应对技能^[38-39]; 可选模

块的治疗主题包括职业发展、家庭关系、财务管理、沟通技能、决策训练、时间管理、情绪调整。此外, TES还包括应急管理激励系统, 患者可以通过提供达成治疗目标的证明物来换取奖金或物品奖励, 如提供阴性尿检样本^[40]。在治疗模块中还包括了教授技能的演示视频、评估技能掌握情况的测试, 以确保在进入下一模块之前掌握本模块的治疗内容。为了保证患者最大限度地掌握技能与关键信息, 该系统还会根据患者情况调整模块重复的次数^[41]。

TES的效应已被多个研究证明。Bickel等^[11]的研究结果发现TES提供的CRA与治疗师提供的干预在戒断阿片类和可卡因的效果相当, 且明显高于标准治疗组。Marsch等^[38]发现TES联合治疗师对物质使用障碍的门诊患者进行艾滋病、肝炎防治教育比单纯由治疗师进行宣教的效果更佳, 证明了TES的有效性和吸引力, 以及在艾滋病及其他疾病防治中的潜力。在另一项研究中, Marsch等^[40]比较了美沙酮维持治疗与TES部分替代美沙酮维持治疗的疗效, 发现用TES部分替代美沙酮维持治疗在阿片类物质使用障碍患者中有着更高的戒断率、更持久的治疗效果。

TES的疗效被广泛证明之后, 研究者开始比较TES治疗在不同物质使用障碍人群疗效的差异性。Kim等^[39]进行了为期一年的随机对照试验, 旨在研究基线人口学指标对于TES治疗疗效的影响, 结果发现TES在有稳定工作、高度焦虑的人群中的疗效更好。Cochran等^[32]探讨了滥用的不同物质是否会影响TES的疗效, 研究证明TES治疗对于大多数进入门诊治疗的物质使用障碍患者具有可行性, 尤其对于酒精及大麻依赖者疗效显著, 但对于阿片类依赖者疗效有限。Acosta等^[18]的研究证明了在认知功能受损的人群中TES的治疗效果优于美沙酮维持治疗。与Acosta相反, Shulman等^[42]的研究结果发现TES对于不同认知功能程度的物质使用障碍患者的治疗均有效果。

TES作为旨在通过协助患者习得相关技能而改善物质使用状况的治疗模式, 现有研究主要以保持戒断时间、自我渴求报告等与戒断效果相关的结局指标去验证TES疗效及比较不同人群的疗效差异^[32, 39], 但通常是将TES治疗与其他治疗方式联合应用^[40], TES作为治疗方式的单一疗效的验证研究还较少。除此之外, 将技能学习的效果纳入研究之中的, 对TES如何产生疗效、TES疗效的内部影响因素探究

较少, 因此关于TES疗效的作用机制还有待进一步探究。

TES治疗采用了网页端的知识技能宣教治疗方式, 治疗内容表达以图文、视频、测评为主, 缺少人机互动, 对于年龄较大或计算机操作水平较低的患者来说, TES治疗仍有一定门槛和学习成本^[39]。患者对治疗方式的接受度也影响着治疗的效果, 但现有研究较少对治疗系统的易用性和患者对TES治疗接受度展开研究。因此, 在今后研究中需要进一步探究患者对TES治疗的接受度及系统易用性, 以患者为中心不断优化TES治疗模式、提供更贴近实际需求的治疗服务^[43]。

2. CBT4CBT在治疗康复中的应用: CBT4CBT使用游戏、插图、视频、音频、互动评估及练习等多种形式来呈现认知行为治疗内容, 包括6个治疗模块: 理解并改变物质滥用、应对渴求、拒绝药物及酒精、问题解决技能、识别并改变关于药物使用的信念想法、提高决策能力。第一个模块将提供简短的使用说明以帮助患者掌握治疗程序, 在完成第一个模块之后, 患者可以根据自己的实际情况及兴趣点以任意顺序选择干预模块, 并可重复多次。各个模块均高度结构化, 在模块开始时播放药物使用等高危情境的短片, 其次通过旁白及图示呈现该模块需要学习的技能, 然后重复短片且短片结局会因使用应对技能而发生改变, 最后重温CBT技能关键点并布置家庭作业^[44]。

Carroll团队的研究证明了计算机化认知行为治疗的可行性及有效性。2008年Carroll等^[44]率先在物质使用障碍领域应用CBT4CBT, 发现相较于常规治疗, CBT4CBT结合常规治疗的尿检阴性结果更显著且治疗效果持续时间更长。而后, Carroll比较了美沙酮维持治疗与美沙酮维持联合CBT4CBT治疗对可卡因物质使用障碍患者的疗效, 发现CBT4CBT组的戒断率显著高于美沙酮维持治疗组且具有持久效果^[25]。Shi等^[29]、Carroll等^[44]也比较了丁丙诺啡维持治疗与丁丙诺啡维持联合CBT4CBT治疗对物质使用障碍患者的疗效, 再次验证CBT4CBT治疗对物质使用障碍治疗的有效性。CBT4CBT不仅能作为一种辅助联合治疗方式有效地治疗物质使用障碍, Kiluk等^[28]也证明其可作为有效的独立治疗对物质使用障碍患者进行干预。DeVito等^[45]、Carroll等^[44]证明了CBT4CBT能有效降低与毒品相关的注意偏倚、渴求, 提高认知执行功能。除了英语版的

CBT4CBT, Paris等^[46]、Carroll等^[44]验证了西班牙语版CBT4CBT的有效性,相比于常规治疗该种方式更能有效提升西语拉丁裔物质使用障碍患者的治疗效果,并增强患者对认知行为概念的理解。

相较于TES, CBT4CBT的治疗形式更加丰富多元^[40],患者无须具有计算机熟练使用经验,对年龄较大或计算机操作水平较低的患者更友好^[25],但值得注意的是CBT4CBT仍然无法还原面对面心理治疗的同理共情、实时互动等特征,因此不适用于有自杀等消极观念和其他共病精神症状的患者。

与TES相关研究相同,大多数关于CBT4CBT研究的重点也在于验证干预的有效性。作为一种互动性强、形式多样的治疗方式, CBT4CBT联合其他治疗方式的疗效得到了广泛验证^[25, 29, 44],也有文献证明其作为单独治疗方式的有效性,但目前尚不能证明CBT4CBT的疗效与面对面CBT具有同等的疗效^[28]。此外,少有研究关注CBT4CBT在何种程度上改善了传统心理治疗的限制,如患者治疗意愿低、治疗依从性差、治疗脱落率高等问题,因此相关问题值得后续研究关注。

(二)在预后管理中的应用

物质使用障碍作为一种慢性复发性疾病,除了治疗干预之外,预后管理也极其重要^[47-48]。目前,计算机及移动通讯技术在物质使用障碍预后管理中最主要的应用形式是移动手机端干预,如ACHESS系统及短信提醒预后管理系统(ESQYIR项目)。

ACHESS系统是基于Marlatt复吸预防模型及自我决定理论(self-determination theory)而设计的智能手机端预后管理系统^[21],提供包括监测、提示、病历管理、同辈及家庭支持等多方面的服务,帮助酒精依赖患者预测个性化的酒精使用风险,满足物质使用障碍患者、治疗师以及医疗系统的预后管理实际需求^[12]。

ESQYIR项目是旨在帮助完成物质依赖戒断治疗的青年人进行预后管理及防复吸的短信提醒预后管理系统,项目设计遵循了社会学习理论,强调可以通过自我调节及自我监控实现自我管理进而改变行为,其主要内容包括每日定时发送的自我监控短信、健康小贴士,每周末定时发送的物质使用教育及社会支持资源短信。Gonzales等^[30]使用ESQYIR对目标青年进行预后管理发现,接受ESQYIR管理的青年复吸率及戒断保持时长显著高于传统干预方式,同时物质滥用问题的严重程度得到了缓解,也

更愿意参与其他预后防复吸活动。

三、目前基于计算机及移动通讯技术的心理干预存在的局限性

尽管基于计算机及移动通讯技术的心理干预被证明在物质使用障碍的治疗与预后管理中是行之有效的干预方式^[49],但在当前的临床实践和研究中仍存在着一些局限性,主要体现在以下三个方面:

1. 仅适用于没有消极观念及安全风险较低的患者:基于计算机及移动通讯技术的心理干预主要经由网络远程对患者进行治疗,难以在治疗过程中对患者进行完善的风险评估,对意外事件的管理能力较差,仅适用于没有消极观念及安全风险较低的患者^[25]。

2. 患者文化水平及计算机使用熟练程度将影响治疗效果:物质使用障碍人群的普遍受教育程度较低、计算机操作水平不高,对基于计算机及移动通讯技术的心理干预有一定的适应和学习成本,客观上会影响治疗接受度、依从性及治疗效果^[43, 50-51]。

3. 基于计算机及移动通讯技术的心理干预单独疗效及内在机制需要进一步探究:目前研究普遍验证的是基于计算机及移动通讯技术的心理干预与其他治疗方式联合治疗的有效性^[25, 29, 44],而较少研究验证基于计算机及移动通讯技术的心理干预单独治疗的有效性,及其影响行为改变的内在机制。因此,基于计算机及移动通讯技术的心理干预作为单独治疗方式的有效性和其以何种机制产生疗效需要更多研究支撑。

四、小结

综上所述,基于计算机及移动通讯技术的心理干预的有效性在物质使用障碍治疗及预后管理中得到了广泛验证,但同时也存在不适用于消极观念患者、治疗效果受患者个体因素影响、单独疗效及有效性内在机制需要进一步探究等局限。对于国内研究者而言如何在我国物质使用障碍人群中应用有针对性及有效性的计算机及移动通讯技术的心理干预值得重点探究。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 文献调研与整理、撰写论文为陈李煜、钟娜,论文修订、获得资助为赵敏

参 考 文 献

- [1] Watkins LE, Sprang K. An Overview of Internet- And Smartphone-Delivered Interventions for Alcohol and Substance Use Disorders[J]. Focus (Am Psychiatr Publ), 2018, 16(4): 376-383. DOI: 10.1176/appi.focus.20180016.

- [2] Wessell R, Edwards C. Biological and Psychological Interventions: Trends in Substance Use Disorders Intervention Research[J]. *Addict Behav*, 2010, 35(12): 1083-1088. DOI: 10.1016/j.addbeh.2010.07.009.
- [3] Priddy SE, Howard MO, Hanley AW, et al. Mindfulness Meditation in the Treatment of Substance Use Disorders and Preventing Future Relapse: Neurocognitive Mechanisms and Clinical Implications[J]. *Subst Abuse Rehabil*, 2018, 9: 103-114. DOI: 10.2147/SAR.S145201.
- [4] Kennedy DP, Osilla KC, Hunter SB, et al. A Pilot Test of a Motivational Interviewing Social Network Intervention to Reduce Substance Use Among Housing First Residents[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2018, 86: 36-44. DOI: 10.1016/j.jsat.2017.12.005.
- [5] Lookatch SJ, Wimberly AS, McKay JR. Effects of Social Support and 12-Step Involvement on Recovery Among People in Continuing Care for Cocaine Dependence[J]. *Subst Use Misuse*, 2019, 54(13): 2144-2155. DOI: 10.1080/10826084.2019.1638406.
- [6] Schumm JA, O'Farrell TJ, Murphy MM, et al. Partner Violence Among Drug-Abusing Women Receiving Behavioral Couples Therapy Versus Individually-Based Therapy[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2018, 92: 1-10. DOI: 10.1016/j.jsat.2018.06.004.
- [7] Stanger C, Budney AJ. Contingency Management: Using Incentives to Improve Outcomes for Adolescent Substance Use Disorders[J]. *Pediatr Clin North Am*, 2019, 66(6): 1183-1192. DOI: 10.1016/j.pcl.2019.08.007.
- [8] Tatar O, Bastien G, Abdel-Baki A, et al. A Systematic Review of Technology-Based Psychotherapeutic Interventions for Decreasing Cannabis Use in Patients With Psychosis[J]. *Psychiatry Res*, 2020, 288: 112940. DOI: 10.1016/j.psychres.2020.112940.
- [9] Marsch LA, Carroll KM, Kiluk BD. Technology-based Interventions for the Treatment and Recovery Management of Substance Use Disorders: A JSAT Special Issue[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2014, 46(1): 1-4. DOI: 10.1016/j.jsat.2013.08.010.
- [10] Carroll KM, Rounsaville B. A Vision of the Next Generation of Behavioral Therapies Research in the Addictions[J]. *Addiction*, 2007, 102(6): 850-862; 863-869. DOI: 10.1111/j.1360-0443.2007.01798.x.
- [11] Bickel WK, Marsch LA, Buchhalter AR, et al. Computerized Behavior Therapy for Opioid-Dependent Outpatients: A Randomized Controlled Trial[J]. *Exp Clin Psychopharmacol*, 2008, 16(2): 132-143. DOI: 10.1037/1064-1297.16.2.132.
- [12] Gustafson DH, Boyle MG, Shaw BR, et al. An E-Health Solution for People With Alcohol Problems[J]. *Alcohol Res Health*, 2011, 33(4): 327-337. DOI: 10.3109/16066359.2010.530711.
- [13] Gainsbury S, Blaszczynski A. A Systematic Review of Internet-based Therapy for the Treatment of Addictions[J]. *Clin Psychol Rev*, 2011, 31(3): 490-498. DOI: 10.1016/j.cpr.2010.11.007.
- [14] Chen YF, Madan J, Welton N, et al. Effectiveness and Cost-Effectiveness of Computer and Other Electronic Aids for Smoking Cessation: A Systematic Review and Network Meta-Analysis[J]. *Health Technol Assess*, 2012, 16(38): 1-205, iii-v. DOI: 10.3310/hta16380.
- [15] Olmos A, Tirado-Muñoz J, Farré M, et al. The Efficacy of Computerized Interventions to Reduce Cannabis Use: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Addict Behav*, 2018, 79: 52-60. DOI: 10.1016/j.addbeh.2017.11.045.
- [16] Kypri K. Methodological Issues in Alcohol Screening and Brief Intervention Research[J]. *Subst Abuse*, 2007, 28(3): 31-42. DOI: 10.1300/J465v28n03_04.
- [17] Kazemi DM, Borsari B, Levine MJ, et al. A Systematic Review of the mHealth Interventions to Prevent Alcohol and Substance Abuse[J]. *J Health Commun*, 2017, 22(5): 413-432. DOI: 10.1080/10810730.2017.1303556.
- [18] Acosta MC, Marsch LA, Xie HY, et al. A Web-Based Behavior Therapy Program Influences the Association Between Cognitive Functioning and Retention and Abstinence in Clients Receiving Methadone Maintenance Treatment[J]. *J Dual Diagn*, 2012, 8(4): 283-293. DOI: 10.1080/15504263.2012.723317.
- [19] Tofighi B, Abrantes A, Stein MD. The Role of Technology-Based Interventions for Substance Use Disorders in Primary Care: A Review of the Literature[J]. *Med Clin North Am*, 2018, 102(4): 715-731. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.02.011.
- [20] 李金阳, 张宁, 张斌, 等. 网络版计算机化的认知行为治疗在中国人群的应用及有效性[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2018, 27(2): 115-120. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6554.2018.02.004.
- Li JY, Zhang N, Zhang B, et al. The application and effectiveness of computerized cognitive behavioral therapy in the Chinese population[J]. *Chin J Behav Med & Brain Sci*, 2018, 27(2): 115-120.
- [21] Johnson K, Isham A, Shah DV, et al. Potential Roles for New Communication Technologies in Treatment of Addiction[J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2011, 13(5): 390-397. DOI: 10.1007/s11920-011-0218-y.
- [22] Abbott J-AM, Klein B, Ciecchowski L. Best Practices in Online Therapy[J]. *Journal of Technology in Human Services*, 2008, 26(2-4): 360-375. DOI: 10.1080/15228830802097257.
- [23] Litvin EB, Abrantes AM, Brown RA. Computer and Mobile Technology-Based Interventions for Substance Use Disorders: An Organizing Framework[J]. *Addict Behav*, 2013, 38(3): 1747-1756. DOI: 10.1016/j.addbeh.2012.09.003.
- [24] King VL, Stoller KB, Kidorf M, et al. Assessing the Effectiveness of an Internet-based Videoconferencing Platform for Delivering Intensified Substance Abuse Counseling[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2009, 36(3): 331-338. DOI: 10.1016/j.jsat.2008.06.011.
- [25] Carroll KM, Kiluk BD, Nich C, et al. Computer-assisted Delivery of Cognitive-Behavioral Therapy: Efficacy and Durability of CBT4CBT Among Cocaine-Dependent Individuals Maintained on Methadone[J]. *Am J Psychiatry*, 2014, 171(4): 436-444. DOI: 10.1176/appi.ajp.2013.13070987.
- [26] Kiluk BD, DeVito EE, Buck MB, et al. Effect of Computerized Cognitive Behavioral Therapy on Acquisition of Coping Skills Among Cocaine-Dependent Individuals Enrolled in Methadone Maintenance[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2017, 82: 87-92. DOI: 10.1016/j.jsat.2017.09.011.
- [27] Olmstead TA, Ostrow CD, Carroll KM. Cost-effectiveness of Computer-Assisted Training in Cognitive-Behavioral Therapy as an Adjunct to Standard Care for Addiction[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2010, 110(3): 200-207. DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2010.02.022.
- [28] Kiluk BD, Nich C, Buck MB, et al. Randomized Clinical Trial of Computerized and Clinician-Delivered CBT in Comparison With Standard Outpatient Treatment for Substance Use Disorders:

- Primary Within-Treatment and Follow-Up Outcomes[J]. *Am J Psychiatry*, 2018, 175(9): 853-863. DOI: 10.1176/appi.ajp.2018.17090978.
- [29] Shi JM, Henry SP, Dwy SL, et al. Randomized Pilot Trial of Web-based Cognitive-Behavioral Therapy Adapted for Use in Office-Based Buprenorphine Maintenance[J]. *Subst Abuse*, 2019, 40(2): 132-135. DOI: 10.1080/08897077.2019.1569192.
- [30] Gonzales R, Ang A, Murphy DA, et al. Substance Use Recovery Outcomes Among a Cohort of Youth Participating in a Mobile-Based Texting Aftercare Pilot Program[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2014, 47(1): 20-26. DOI: 10.1016/j.jsat.2014.01.010.
- [31] Fjeldsoe BS, Marshall AL, Miller YD. Behavior Change Interventions Delivered by Mobile Telephone Short-Message Service[J]. *Am J Prev Med*, 2009, 36(2): 165-173. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.09.040.
- [32] Cochran G, Stitzer M, Campbell ANC, et al. Web-based Treatment for Substance Use Disorders: Differential Effects by Primary Substance[J]. *Addict Behav*, 2015, 45: 191-194. DOI: 10.1016/j.addbeh.2015.02.002.
- [33] Kiluk BD, Carroll KM. New Developments in Behavioral Treatments for Substance Use Disorders[J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2013, 15(12): 420. DOI: 10.1007/s11920-013-0420-1.
- [34] Marsch LA, Dallery J. Advances in the Psychosocial Treatment of Addiction: The Role of Technology in the Delivery of Evidence-Based Psychosocial Treatment[J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2012, 35(2): 481-493. DOI: 10.1016/j.psc.2012.03.009.
- [35] Barak A, Klein B, Proudfoot JG. Defining Internet-Supported Therapeutic Interventions[J]. *Ann Behav Med*, 2009, 38(1): 4-17. DOI: 10.1007/s12160-009-9130-7.
- [36] Squires DD, Hester RK. Using Technical Innovations in Clinical Practice: The Drinker's Check-Up Software Program[J]. *J Clin Psychol*, 2004, 60(2): 159-169. DOI: 10.1002/jclp.10242.
- [37] Woodruff SI, Conway TL, Edwards CC, et al. Evaluation of an Internet Virtual World Chat Room for Adolescent Smoking Cessation[J]. *Addict Behav*, 2007, 32(9): 1769-1786. DOI: 10.1016/j.addbeh.2006.12.008.
- [38] Marsch LA, Grabinski MJ, Bickel WK, et al. Computer-assisted HIV Prevention for Youth With Substance Use Disorders[J]. *Subst Use Misuse*, 2011, 46(1): 46-56. DOI: 10.3109/10826084.2011.521088.
- [39] Kim SJ, Marsch LA, Guarino H, et al. Predictors of Outcome From Computer-Based Treatment for Substance Use Disorders: Results From a Randomized Clinical Trial[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2015, 157: 174-178. DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2015.09.019.
- [40] Marsch LA, Guarino H, Acosta M, et al. Web-based Behavioral Treatment for Substance Use Disorders as a Partial Replacement of Standard Methadone Maintenance Treatment[J]. *J Subst Abuse Treat*, 2014, 46(1): 43-51. DOI: 10.1016/j.jsat.2013.08.012.
- [41] Campbell ANC, Nunes EV, Matthews AG, et al. Internet-delivered Treatment for Substance Abuse: A Multisite Randomized Controlled Trial[J]. *Am J Psychiatry*, 2014, 171(6): 683-690. DOI: 10.1176/appi.ajp.2014.13081055.
- [42] Shulman M, Campbell A, Pavlicova M, et al. Cognitive Functioning and Treatment Outcomes in a Randomized Controlled Trial of Internet-Delivered Drug and Alcohol Treatment[J]. *Am J Addict*, 2018, 27(6): 509-515. DOI: 10.1111/ajad.12769.
- [43] Miralles I, Granell C, Díaz-Sanahuja L, et al. Smartphone Apps for the Treatment of Mental Disorders: Systematic Review[J]. *JMIR Ment Health*, 2020, 8(4): e14897. DOI: 10.2196/14897.
- [44] Carroll KM, Ball SA, Martino S, et al. Computer-assisted Delivery of Cognitive-Behavioral Therapy for Addiction: A Randomized Trial of CBT4CBT[J]. *Am J Psychiatry*, 2008, 165(7): 881-888. DOI: 10.1176/appi.ajp.2008.07111835.
- [45] DeVito EE, Kiluk BD, Nich C, et al. Drug Stroop: Mechanisms of Response to Computerized Cognitive Behavioral Therapy for Cocaine Dependence in a Randomized Clinical Trial[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2018, 183: 162-168. DOI: 10.1016/j.drugalcdep.2017.10.022.
- [46] Paris M, Silva M, Añez-Nava L, et al. Culturally Adapted, Web-Based Cognitive Behavioral Therapy for Spanish-Speaking Individuals With Substance Use Disorders: A Randomized Clinical Trial[J]. *Am J Public Health*, 2018, 108(11): 1535-1542. DOI: 10.2105/AJPH.2018.304571.
- [47] Kaminer Y, Godley M. From Assessment Reactivity to Aftercare for Adolescent Substance Abuse: Are We There Yet[J]. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 2010, 19(3): 577-590. DOI: 10.1016/j.chc.2010.03.009.
- [48] Godley MD, Godley SH, Dennis ML, et al. The Effect of Assertive Continuing Care on Continuing Care Linkage, Adherence and Abstinence Following Residential Treatment for Adolescents With Substance Use Disorders[J]. *Addiction*, 2007, 102(1): 81-93. DOI: 10.1111/j.1360-0443.2006.01648.x.
- [49] Marsch LA. Technology-based Interventions Targeting Substance Use Disorders and Related Issues: An Editorial[J]. *Subst Use Misuse*, 2011, 46(1): 1-3. DOI: 10.3109/10826084.2011.521037.
- [50] Chiauzzi E, Newell A. Mental Health Apps in Psychiatric Treatment: A Patient Perspective on Real World Technology Usage[J]. *JMIR Ment Health*, 2019, 6(4): e12292. DOI: 10.2196/12292.
- [51] Fox G, Connolly R. Mobile health technology adoption across generations: Narrowing the digital divide[J]. *Inform Sys J*, 2018, 28(6): 995-1019. DOI: 10.1111/isj.12179.

(收稿日期: 2020-03-04)

(本文编辑: 戚红丹)