

# 数字干预技术对抑郁症患者复燃复发影响的 Meta分析

李睿楠 冯子昭 肖乐 冯媛 张玲 周晶晶 王刚 齐涵

100088 首都医科大学附属北京安定医院 国家精神疾病医学中心 国家精神心理疾病临床医学研究中心 精神疾病诊断与治疗北京市重点实验室; 100069 首都医科大学人脑保护高精尖创新中心

通信作者: 齐涵, Email: qihan@ccmu.edu.cn

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2024.11.004

**【摘要】** 目的 评价数字干预技术对抑郁症患者复燃复发的影响。方法 2名研究者独立在PubMed、Cochrane Library、Embase、PsycINFO、中国知网、万方数据库和中国生物医学文献数据库检索数字干预技术对抑郁症患者复燃复发影响的随机对照试验研究,检索时间从建库到2024年5月26日。采用修改后的JADAD量表对纳入的文献质量进行评价,采用GRADE分级系统评价证据质量,使用Stata MP 18.0软件的“metan”程序包进行数字干预技术对抑郁症患者复燃复发影响的Meta分析。结果 共纳入7项随机对照试验研究,1436例患者。Meta分析结果显示,与常规治疗组相比,数字干预技术可以有效降低抑郁症患者复燃复发的比例( $RR=0.63$ ,  $95\%CI=0.47\sim 0.83$ ,  $I^2=68.4\%$ ,  $P=0.004$ )。亚组分析发现不同的数字干预技术种类、实施周期和实施地区可能是异质性的来源,其中数字化认知疗法和康复训练程式可以有效降低抑郁症患者复燃复发的比例。结论 数字干预技术可以有效改善抑郁症患者的复燃复发。

**【关键词】** 数字干预技术; 抑郁症; 复发; 复燃; Meta分析

**基金项目:** 北京市医院管理中心青年人才培养“青苗”计划(QML20231905);北京市属医院科研培育计划(PX2024070);北京安定医院萌芽科创基金[2024年第(20)号]

**The effects of digital technology interventions on relapse or recurrent in patients with major depressive disorder: a Meta-analysis** Li Ruinan, Feng Zizhao, Xiao Le, Feng Yuan, Zhang Ling, Zhou Jingjing, Wang Gang, Qi Han

Beijing Key Laboratory of Mental Disorders, National Clinical Research Center for Mental Disorders & National Center for Mental Disorders, Beijing An Ding Hospital, Capital Medical University, Beijing 100088, China; Advanced Innovation Center for Human Brain Protection, Capital Medical University, Beijing 100069, China

Corresponding author: Qi Han, Email: qihan@ccmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effects of digital technology interventions on the relapse or recurrent in patients with major depressive disorder. **Methods** Two researchers independently searched PubMed, Cochrane Library, Embase, PsycINFO, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang and China Biology Medicine (CBM) databases for randomized controlled trials on the effect of digital technology interventions on the relapse or recurrent in patients with major depressive disorder from inception to May 26th, 2024. Revised-JADAD scale was used to evaluate the quality of included studies. The GRADE guideline was performed to rate the quality of evidence. The meta-analysis of the effects of digital technology interventions on relapse or recurrent in patients with major depressive disorder was conducted with the "metan" package of Stata MP 18.0 software. **Results** Seven randomized controlled trials and 1436 patients were finally included in the data synthesis. The results showed that compared with the control group, digital technology interventions could effectively reduce the proportions of relapses or recurrent in patients with major depressive disorder ( $RR=0.63$ ,  $95\%CI=0.47\sim 0.83$ ,  $I^2=68.4\%$ ,  $P=0.004$ ). Subgroup analysis found that different types of digital technologies, study duration and study sites could be the source of heterogeneity. Of them, internet-delivered cognitive behavior therapy and rehabilitation training program had better effects in reducing the proportions of relapses

and recurrent in patients with major depressive disorder. **Conclusions** Digital technology interventions had benefits in improving the relapse and recurrent in patients with major depressive disorder.

**【Key words】** Digital technology interventions; Major depressive disorder; Relapse; Recurrent; Meta-analysis

**Fund programs:** Beijing Hospitals Authority Youth Programme (QML20231905); Beijing Municipal Administration of Hospitals Incubating Program (PX2024070); Beijing Anding hospital, Capital Medical University(2024NO.20)

抑郁症具有高自杀率、致残率,到2030年抑郁症在全球所有疾病中导致的伤残调整生命年(disability adjusted life years, DALYS)排名第2位<sup>[1]</sup>。我国成人抑郁症终生患病率高达6.8%<sup>[2]</sup>。抑郁症存在易复燃、高复发率的特点<sup>[3]</sup>,单次抑郁发作后,患者终身复发复燃的概率高达75%~90%<sup>[4]</sup>,降低患者的治疗信心及依从性<sup>[5]</sup>,急性期后的脱落率可达50%~60%<sup>[6]</sup>。

近年来,随着人工智能的兴起,数字干预技术逐渐成为医疗健康数字化的热门技术被应用于各个领域。数字干预技术是指用数字技术,基于循证医学证据的干预方案,包括但不限于互联网、移动通信设备、可穿戴设备等,并且随着领域内技术的更替不断更新。数字干预技术有助于提高医患间的联系和沟通效率,对于进行及时的临床医疗决策,开展个性化精准治疗有重要的推动作用<sup>[7]</sup>。数字干预技术可以改善抑郁症核心症状<sup>[8]</sup>,相较于传统治疗手段,可以增加患者的黏着度<sup>[9]</sup>,在治疗依从性方面存在优势。治疗依从性的提高,能够有效降低患者的复发复燃率<sup>[10]</sup>。既往已有研究将不同的数字干预技术应用于降低复燃复发的发生,并初步验证了疗效<sup>[11-12]</sup>。因此,该技术有望更好地帮助患者进行长期的全病程管理,增加患者治疗的获益。

尽管现有的数字干预技术存在很大优势,但仍缺少更多的研究支持,尚缺少用Meta分析综合评估数字干预技术对于抑郁症患者复发复燃的影响。因此,本研究聚焦于数字干预技术对患者复发复燃的有效性分析,且进一步探究其种类的影响。

## 一、资料与方法

1.文献检索:由2名研究者独立检索PubMed、Cochrane Library、Embase、PsycINFO、中国知网、万方数据库和中国生物医学文献数据库等中英文数据库,检索时间从建库到2024年5月26日。检索方式采用主题词和自由词相结合的方法。英文检索词为major depressive disorder、major depression、digital interventions、digital therapy、mobile technology、relapse、recurrent、randomized controlled trials等;中

文检索词为重性抑郁障碍、抑郁障碍、数字疗法、数字健康、复燃、复发、随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)等。英文数据库以Cochrane Library为例,检索式为('major depression' OR 'major depressive disorder' OR 'major depressive disorders') AND ('digital therapy' OR 'digital therapies' OR 'digital therapeutics' OR 'digital health' OR 'digital intervention' OR 'digital measurement' OR 'mobile technology' OR sensor OR wearable OR biofeedback OR 'artificial intelligence' OR 'virtual reality' OR 'smart health' OR 'intelligent health' OR 'internet medicine' OR 'telemedicine' OR 'online medicine' OR 'remote medicine' OR 'phonetic semantics' OR 'speech semantics' OR micro-expression OR 'digital phenotype' OR 'digital phenotyping') AND ('recurren\*' OR 'relapse'),中文数据库以CNKI为例,检索式为(('数字疗法'+ '数字健康'+ '数字医疗'+ '数码医疗'+ '智能医疗'+ '智慧医疗'+ '远程医疗'+ '互联网医疗'+ '线上医疗'+ '虚拟现实'+ '人工智能'+ '移动技术'+ '传感'+ '可穿戴'+ '数字管理'+ '数字化管理'+ '语音语义'+ '微表情'+ '数字表型'+ '计算机'+ '步态'+ '程序'+ '软件')\*( '抑郁症'+ '重性抑郁障碍'+ '抑郁障碍'+ '忧郁症')\*( '复燃'+ '复发'))。此外,相关综述的参考文献列表也可作为文献来源;美国临床试验注册中心(<https://clinicaltrials.gov/>)和中国临床试验中心(<https://www.chictr.org.cn>)网站内已发表或未公开发表也可作为文献来源。

2.文献纳入及排除标准:(1)纳入标准。①研究对象:临床诊断的抑郁症患者,年龄≥18岁;②干预措施:试验组使用数字干预技术进行治疗;③对照措施:常规治疗;④结局指标:治疗后两组发生复燃或复发的患者例数,或治疗前后使用量表对复燃或复发进行评估;⑤研究类型:RCT。(2)排除标准。①综述、病例报告、研究方案、观察性研究;②抑郁合并严重躯体疾病或严重精神疾病。

3. 数据提取：由2名研究者利用标准化的数字提取表格独立对文献的基本信息(第一作者、国家、发表年份、实施年份)、研究对象情况(样本量、种族、平均年龄、性别)、研究方法(随机方法、盲法、诊断、评估、干预方法、对照方法、研究时长)和结局指标进行提取。当2名研究者的提取结果存在差异时,由第3名高年资研究者决定。

4. 结局指标：主要结局指标为经数字疗法治疗后,抑郁症患者发生复燃或复发的比例;次要结局指标为数字疗法治疗前后,评估抑郁症患者复燃或复发的量表得分变化。

5. 质量评价方法：利用修改后的JADAD量表对纳入的文献质量进行质量评价。修改后的JADAD量表对RCT中随机序列的产生、随机化分组隐匿、盲法、退出与失访4个方面进行评分,得分为0~7分,其中得分 $\geq 4$ 分视为高质量研究<sup>[13]</sup>。此外,使用Cochrane手册中针对RCT研究的偏倚风险评估工具(Risk of Bias, ROB)对纳入文献进行偏倚风险评估<sup>[14]</sup>。使用GRADE(Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation)对形成的证据等级进行评价,评价结果分为极低、低、中、高<sup>[15]</sup>。

6. 统计学方法：使用StataMP 18.0软件的“Metan”程序包进行Meta分析。主要结局指标使用风险比(risk ratio, RR)及其95%可信区间(confidence interval, CI)作为合并效应量,次要结局指标使用标准化均数差(standard mean difference, SMD)及其95%CI作为合并效应量。利用 $I^2$ 统计量进行研究间的异质性检验。 $I^2 \geq 50\%$ ,同时Q检验 $P < 0.05$ 认

为异质性较高,使用随机效应模型进行效应量的合并; $I^2 < 50\%$ 认为异质性较低,使用固定效应模型进行效应量的合并。通过亚组分析探索异质性的来源;利用漏斗图和Egger检验评估发表偏倚;使用逐一剔除法进行敏感性分析。

7. 注册信息：本研究在PROSPERO平台上进行注册,注册号为CRD42023444242。

## 二、结果

1. 文献检索及筛选结果：2名研究者从目标数据库中共检索到中英文文献483篇,其中PubMed 22篇,Embase 33篇,PsycINFO 28篇,Cochrane Library 166篇,中国知网 234篇,万方数据库和中国生物医学文献数据库均为0篇。此外,从美国和中国临床试验注册中心网站上检索到相关临床试验21篇。合并去重后,有468篇文献进行题目和摘要初筛。经过筛选后,有33篇文献进行全文复筛,26篇文献被进一步排除,最终有7篇RCT纳入定性和定量分析。见图1。

2. 文献偏倚风险评估：纳入的7篇RCT<sup>[11, 12, 17-21]</sup>的偏倚风险评估结果见表1。ROB结果显示,5篇RCT阐述了随机序列的生成方法,2篇报道了分组隐匿的方法,7篇均未对研究对象设盲,其中5篇对评分员设盲。根据JADAD量表评分,5篇为4分,1篇为6分,1篇为2分,高质量研究占6/7。

3. 纳入文献的基本特征：7篇研究共包含研究对象1436例,年龄为38.5~49.7岁,男性占比15.5%~53.8%,研究实施周期为6~24个月不等。4篇研究使用DSM-IV进行抑郁症的诊断,2篇使用ICD-10进行诊断,1篇未提及诊断方法。数字干预

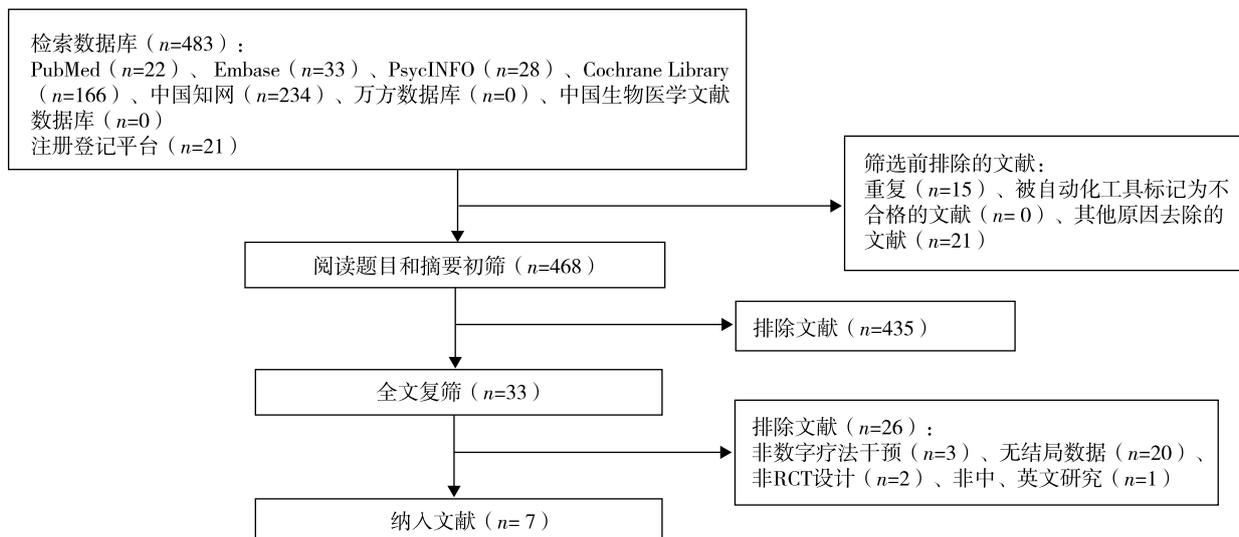


图1 文献检索及筛选流程图

技术包括基于互联网的疾病监测和管理系统、网络化正念认知疗法程序、互联网认知行为疗法、自助式的预防性认知疗法以及抑郁症康复技能训练程式。复燃或复发的评估涉及精神病量表(Psychiatric Status Rating scale, PRS), 患者健康问卷(Patient Health Questionnaire, PHQ), 蒙哥马利-艾森贝格抑郁量表(Montgomery-Asberg Depression Rating scale, MADRS), 快速抑郁症状自评量表(Quick Inventory of Depressive Symptom-Self-Report, QIDS-SR)和HAMD。

4. 数字干预技术对抑郁症复燃复发的合并分析: 随机效应模型结果显示, 与常规治疗组相比, 数字干预技术可以有效降低抑郁症患者复燃复发的患者例数( $RR=0.63, 95\%CI=0.47 \sim 0.83, I^2=68.4\%, P=0.004$ ), 见图2。7篇研究均未报道次要结局指标结果, 因此未对次要结局指标进行合并分析。

亚组分析结果显示, 不同的数字干预技术种类、实施周期和实施地区会对抑郁症患者复燃复发产生影响。其中, 共有4篇研究使用数字化认知疗法对抑郁症患者进行干预, 结果具有一定异质性( $I^2=52.4\%, P=0.098$ )。合并分析结果表明, 数字化认知疗法可以有效降低抑郁症患者复燃复发的

比例( $RR=0.69, 95\%CI=0.53 \sim 0.89, P=0.004$ ); 2篇研究使用康复训练程式对患者进行干预, 研究间无显著异质性( $I^2=0.0\%, P=0.864$ ), 合并分析发现康复训练程式也可以降低抑郁症患者复燃复发的比例( $RR=0.22, 95\%CI=0.11 \sim 0.47, P < 0.001$ )。此外, 实施周期 $\leq 1$ 年、实施地区为国内的研究其数字干预对抑郁症复燃复发的作用更佳。见表3。

5. 发表偏倚与敏感性分析: 漏斗图和Egger检验均显示, 纳入的7篇研究存在发表偏倚( $t=-4.47, P=0.007$ )。敏感性分析结果显示, 删除某一研究后, 合并效应量的点估计落在总的合并效应量95%可信区间内, 且合并效应量不明显异于总的合并效应量, 结果仍稳健。

6. 证据强度评级: GRADE证据等级评价结果表明, 综合考虑纳入研究的偏倚风险、研究间的异质性、合并结果的精确性和间接性后, 数字化认知疗法和康复训练程式对改善抑郁症复燃复发的推荐等级为“中”, 而互联网疾病监测管理的推荐等级为“低”, 总体数字化干预对改善抑郁症复燃复发的推荐等级为“低”, 见表4。

表1 7篇纳入文献的偏倚风险评估

第一作者	随机序列的产生	分配隐匿	实施者与参与者双盲	结局评估中的盲法	不全的结局数据	选择性发表	其他偏倚
Kordy等 <sup>[11]</sup>	低风险	风险不清	高风险	低风险	低风险	低风险	低风险
Holländare等 <sup>[12]</sup>	风险不清	低风险	高风险	高风险	低风险	低风险	低风险
Segal等 <sup>[17]</sup>	低风险	风险不清	高风险	低风险	低风险	低风险	低风险
Biesheuvel-Liefveld等 <sup>[18]</sup>	低风险	低风险	高风险	低风险	低风险	低风险	低风险
冷传芳等 <sup>[19]</sup>	低风险	风险不清	高风险	低风险	低风险	低风险	低风险
任月霞 <sup>[20]</sup>	风险不清	风险不清	高风险	高风险	低风险	低风险	低风险
Klein等 <sup>[21]</sup>	低风险	风险不清	高风险	低风险	低风险	低风险	低风险

表2 7篇纳入文献的基本特征

第一作者	发表年份	实施国家	实施周期(月)	年龄(岁)	样本量(例)	男性占比(%)	诊断工具	评估工具	数字疗法技术	干预组		对照组		JADAD评分(分)
										例数	复燃复发例数	例数	复燃复发例数	
Kordy等 <sup>[11]</sup>	2016	德国	24	41.8	232	35.8	DSM-IV	PSR	互联网支持性疾病监测和管理	75	38	78	41	4
Holländare等 <sup>[12]</sup>	2011	瑞典	6	45.3	84	15.5	DSM-IV	MADRS	互联网认知行为疗法	38	4	37	14	4
Segal等 <sup>[17]</sup>	2020	美国	15	48.3	460	24.8	-	PHQ-9	网络化正念认知疗法程序	230	31	230	53	4
Biesheuvel-Liefveld等 <sup>[18]</sup>	2017	荷兰	12	48.7	248	30.2	DSM-IV	QIDS-SR	自助式预防性认知疗法	124	44	124	62	6
冷传芳等 <sup>[19]</sup>	2017	中国	12	49.7	80	53.8	ICD-10	HAMD-17	抑郁症康复技能训练程式	40	4	40	17	4
任月霞 <sup>[20]</sup>	2018	中国	12	38.5	68	44.1	ICD-10	-	抑郁症康复技能训练程式	34	3	34	15	2
Klein等 <sup>[21]</sup>	2018	荷兰	24	46.0	264	25.4	DSM-IV	HAMD	移动认知疗法	132	76	132	92	4

注: DSM-IV 美国精神疾病诊断与统计手册4版; ICD-10 国际疾病分类第10版; PSR 精神病量表; PHQ-9 9项患者健康问卷; MADRS 蒙哥马利-艾森贝格抑郁量表; QIDS-SR 快速抑郁症状自评量表; HAMD-17 17项汉密尔顿抑郁量表; HAMD 汉密尔顿抑郁量表; - 无数据

表3 数字干预技术对抑郁症患者复燃复发影响的亚组分析结果

亚组	类别(研究数量)	样本量	RR	95%CI	I <sup>2</sup> 值(%)	P值
数字干预技术种类	疾病管理(1) <sup>[11]</sup>	232	0.96	0.71 ~ 1.31	-	0.814
	认知疗法(4) <sup>[12, 17-18, 21]</sup>	1 056	0.69	0.53 ~ 0.89	52.4	0.004
	康复训练(2) <sup>[19-20]</sup>	148	0.22	0.11 ~ 0.47	0	< 0.001
实施周期	> 1年(3) <sup>[11, 17, 21]</sup>	956	0.80	0.64 ~ 1.01	46.8	0.058
	≤ 1年(4) <sup>[12, 18-20]</sup>	480	0.35	0.17 ~ 0.74	70.3	0.006
地区	国外(5) <sup>[11-12, 17-18, 21]</sup>	1 288	0.74	0.60 ~ 0.93	53.0	0.008
	国内(2) <sup>[19-20]</sup>	148	0.22	0.11 ~ 0.47	0	< 0.001

注: RR 风险比; 95%CI 95%可信区间; - 无数据

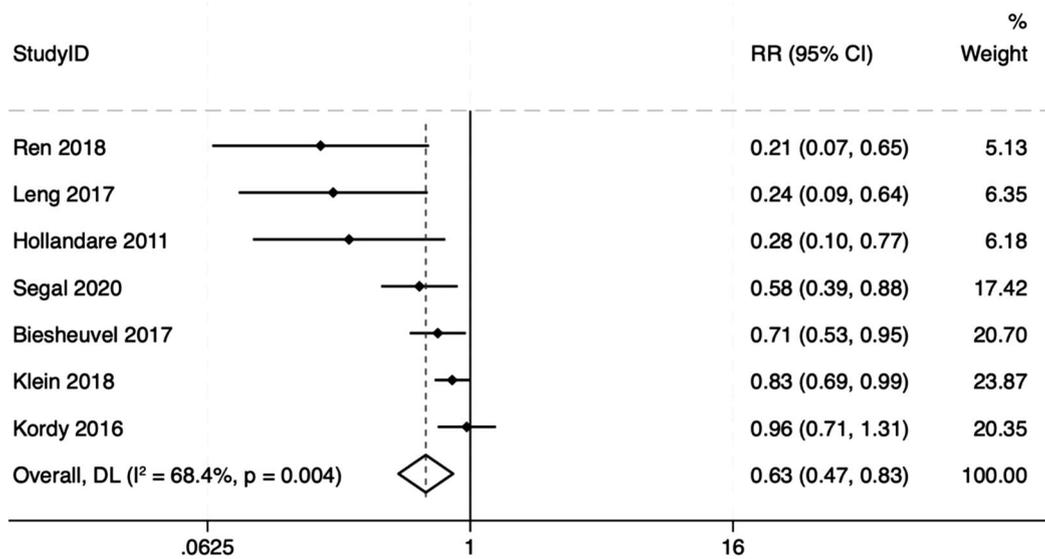


图2 数字干预技术对抑郁症复燃复发影响和合并分析的森林图

表4 不同数字干预技术对抑郁症复燃复发影响的GRADE证据等级评价结果

研究数 <sup>a</sup>	研究设计 <sup>b</sup>	GRADE 证据质量评价					效应量 相对效应 [RRs(95%CI)]	证据质量 (高/中/低/极低)
		偏倚风险 <sup>c</sup>	不一致性 <sup>c</sup>	间接性 <sup>c</sup>	不精确性 <sup>c</sup>	其他 <sup>c</sup>		
互联网疾病监测管理(1)	RCT	降一级	降一级	不降级	不降级	不降级	0.96(0.71, 1.31)	低
数字化认知疗法(4)	RCT	降一级	不降级	不降级	不降级	不降级	0.69(0.53, 0.89)	中
康复训练程式(2)	RCT	降一级	不降级	不降级	不降级	不降级	0.22(0.11, 0.47)	中
合计(7)	RCT	降一级	降一级	不降级	不降级	不降级	0.63(0.47, 0.83)	低

注: <sup>a</sup>填写研究个数; <sup>b</sup>填写设计类型; <sup>c</sup>填写降一级、降两级或不降级; RCT 随机对照试验

**讨论** 本研究利用Meta分析的方法探讨数字干预技术对于抑郁症患者复燃复发的影响,通过全面检索中英文数据库共纳入7篇RCT研究,研究质量较高。Meta分析结果显示,数字干预技术可以有效改善抑郁症患者的复燃复发,不同的数字干预技术种类、实施周期和实施地区会对抑郁症患者复燃复发的干预效果产生影响。在剔除掉个别研究后,Meta分析的结果仍具有统计学意义,说明结果稳健,但Egger检验提示结果可能受到发表偏倚的影响。

本研究纳入的7篇研究分别从疾病管理、认知疗法和康复训练的角度分析其对抑郁症复燃复发的影响。亚组分析结果显示,认知疗法和康复训练可以有效降低抑郁症患者复燃复发的风险。与传统的认知行为疗法(cognitive behavior therapy, CBT)相比,基于互联网的CBT(internet-delivered CBT, iCBT)其干预效果与传统CBT相当,但覆盖患者范围更广,能提高患者和治疗师间的沟通效率,同时降低患者的病耻感,更加符合成本效益<sup>[22-23]</sup>。在iCBT治疗过程中,患者的参与感更强,其主观能动性会被更

加充分地激发,对于改善抑郁症的复燃复发有一定效果<sup>[24]</sup>。iCBT常采取网页端学习辅以远程的电话或邮件支持相结合的方式开展<sup>[25]</sup>。但是,由于iCBT要求参与者要掌握一定的电脑使用能力,故而给在老年抑郁症患者中的推广使用造成一定局限<sup>[26]</sup>。未来,研究者需要针对iCBT的内容、形式、收费标准、安全性等制定更加详细的操作指南来指导临床iCBT的规范实施。

本研究结果显示,康复训练同样是降低抑郁症患者复发风险的有效手段。康复技能训练程式利用多媒体技术综合考虑药物治疗、心理干预、技能训练、社会认知和人际关系等因素,通过建立系统的评价标准和操作指南使患者更加清晰地掌握自身病情变化,提高对药物不良反应和复发的认知,进而提高服药依从性,促进患者康复<sup>[19-20]</sup>。随着人工智能技术的不断更替,基于虚拟现实技术、远程监测系统的智能化综合康复训练程序成为精神疾病康复的重要方向,目前已在精神分裂症、孤独症等疾病中得到应用<sup>[27-28]</sup>。未来,也可为难治性抑郁症患者的康复提供新的研究思路。

此外,研究实施的周期和实施地区的不同也会影响数字干预技术对抑郁症患者复燃复发的作用效果。其中,实施周期 $\leq 1$ 年和在国内开展的研究其对改善抑郁症复燃复发的效果更佳。分析原因,可能与研究对象间的异质性、研究质量和纳入的研究数量有关。本研究结果显示,4篇研究的实施周期 $\leq 1$ 年,实施周期较短更易提高患者的依从性,但也不易观察到远期复燃复发的情况,低估抑郁症患者复燃复发的比例,从而造成假阳性结果。此外,两项研究采用的研究流程和干预方法相似,考虑会造成一定偏倚,因此应谨慎解释结果。除上述因素之外,各研究中抑郁症患者首复发的比例,不同种类数字干预技术的可及性和患者的依从性均会对研究结果产生影响,可能是异质性的来源<sup>[29]</sup>。

尽管数字干预技术可以有效降低抑郁症患者复燃的比例,但在实际应用中面临一些挑战:(1)我国相关监管审批政策尚在探索形成过程中,支付机制不成熟,研发及运营成本高昂;(2)尽管研究发现数字干预技术的接受度和满意度要优于传统治疗方法,但同样也具有治疗依从性问题,需要不断通过患者教育、技术优化、后台服务等方式来保证依从性<sup>[30]</sup>;(3)数字干预技术,尤其是移动设备在干预过程中会产生大量的医疗数据,如何科学解释和应用数据、保护隐私、避免医疗纠纷等都是亟待解决的问题<sup>[31]</sup>。这些问题的合理解决需要政府相关部门、

研发者、运营者、临床医生和其他利益相关方的协作努力。

本研究的局限性:(1)相关原始RCT研究数量较少,可能会影响结果的可靠性,未来还需要开展高质量大规模的RCT研究评价数字干预技术对抑郁症患者复燃复发的影响;(2)数字干预技术种类繁多,不同技术间的差异性较大,增加了Meta分析结果的异质性,给结果解释和外推造成局限;(3)由于纳入的原始研究数据少,因此未能进行Meta回归分析,限制了对异质性来源的探讨。

综上所述,数字干预技术可以有效改善抑郁患者的复燃复发,为数字干预技术产品在抑郁患者中的推广应用提供了研究基础。但目前高质量的RCT研究较少,未来还需要开展不同数据干预技术对抑郁症复燃复发影响的大规模RCT或真实世界研究。此外,针对不同病情阶段的抑郁患者可开发更多个性化的数字干预方法,观察其长期抑郁复燃复发的影响,从而全面改善抑郁的转归,提高患者的生活质量。

**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** 构思与设计为齐涵、周晶晶,研究准备为首乐、冯媛,文献检索、数据分析、论文撰写为齐涵、李睿楠,数据解释为齐涵、张玲、周晶晶、王刚,数据提取为冯子昭、李睿楠,论文修订为齐涵、王刚、周晶晶,张玲审校

## 参 考 文 献

- [1] Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030 [J]. PLoS Med, 2006, 3(11): e442. DOI: 10.1371/journal.pmed.0030442.
- [2] Lu J, Xu X, Huang Y, et al. Prevalence of depressive disorders and treatment in China: a cross-sectional epidemiological study [J]. Lancet Psychiatry, 2021, 8(11): 981-990. DOI: 10.1016/S2215-0366(21)00251-0.
- [3] Burcusa SL, Iacono WG. Risk for recurrence in depression [J]. Clin Psychol Rev, 2007, 27(8): 959-985. DOI: 10.1016/j.cpr.2007.02.005.
- [4] Monroe SM, Harkness KL. Major depression and its recurrences: life course matters [J]. Annu Rev Clin Psychol, 2022, 18: 329-357. DOI: 10.1146/annurev-clinpsy-072220-021440.
- [5] Nierenberg AA, Husain MM, Trivedi MH, et al. Residual symptoms after remission of major depressive disorder with citalopram and risk of relapse: a STAR\*D report [J]. Psychol Med, 2010, 40(1): 41-50. DOI: 10.1017/S0033291709006011.
- [6] Semahegn A, Torpey K, Manu A, et al. Psychotropic medication non-adherence and its associated factors among patients with major psychiatric disorders: a systematic review and meta-analysis [J]. Syst Rev, 2020, 9(1): 17. DOI: 10.1186/s13643-020-1274-3.
- [7] World Health Organization. WHO Guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening [M/OL].

- (2019-06-06) [ 2024-03-18 ]. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241550505>.
- [ 8 ] Andrews G, Basu A, Cuijpers P, et al. Computer therapy for the anxiety and depression disorders is effective, acceptable and practical health care: an updated meta-analysis[ J ]. *J Anxiety Disord*, 2018, 55: 70-78. DOI: 10.1016/j.janxdis.2018.01.001.
- [ 9 ] Anguera JA, Gunning FM, Areán PA. Improving late life depression and cognitive control through the use of therapeutic video game technology: a proof-of-concept randomized trial[ J ]. *Depress Anxiety*, 2017, 34(6): 508-517. DOI: 10.1002/da.22588.
- [ 10 ] 王贵山, 张卫红, 王爱芹, 等. 抑郁症复发与治疗依从性及生活事件的关系[ J ]. *中国临床康复*, 2004, 8(12): 2204-2205. DOI: 10.3321/j.issn: 1673-8225.2004.12.002.  
Wang GS, Zhang WH, Wang AQ, et al. Relation of recurrence of depression with remedial dependence and life events[ J ]. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*, 2004, 8(12): 2204-2205.
- [ 11 ] Kordy H, Wolf M, Aulich K, et al. Internet-delivered disease management for recurrent depression: a multicenter randomized controlled trial[ J ]. *Psychother Psychosom*, 2016, 85(2): 91-98. DOI: 10.1159/000441951.
- [ 12 ] Holländare F, Johnsson S, Randestad M, et al. Randomized trial of internet-based relapse prevention for partially remitted depression[ J ]. *Acta Psychiatr Scand*, 2011, 124(4): 285-294. DOI: 10.1111/j.1600-0447.2011.01698.x.
- [ 13 ] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary[ J ]. *Control Clin Trials*, 1996, 17(1): 1-12. DOI: 10.1016/0197-2456(95)00134-4.
- [ 14 ] Higgins J, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.0.2 [ updated September 2009 ]* [ J ]. The Cochrane Collaboration, 2008.
- [ 15 ] Atkins D, Best D, Briss PA, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations[ J ]. *BMJ*, 2004, 328(7454): 1490. DOI: 10.1136/bmj.328.7454.1490.
- [ 16 ] Kordy H, Backenstrass M, Hüsing J, et al. Supportive monitoring and disease management through the internet: an internet-delivered intervention strategy for recurrent depression[ J ]. *Contemp Clin Trials*, 2013, 36(2): 327-337. DOI: 10.1016/j.cct.2013.08.005.
- [ 17 ] Segal ZV, Dimidjian S, Beck A, et al. Outcomes of online mindfulness-based cognitive therapy for patients with residual depressive symptoms: a randomized clinical trial[ J ]. *JAMA Psychiatry*, 2020, 77(6): 563-573. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2019.4693.
- [ 18 ] Biesheuvel-Leliefeld K, Dijkstra-Kersten S, van Schaik D, et al. Effectiveness of supported self-help in recurrent depression: a randomized controlled trial in primary care[ J ]. *Psychother Psychosom*, 2017, 86(4): 220-230. DOI: 10.1159/000472260.
- [ 19 ] 冷传芳, 郑伟, 唐利荣, 等. 抑郁症康复技能训练程式对预防抑郁症复发和自杀的作用[ J ]. *中国神经精神疾病杂志*, 2017, 43(2): 89-92. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2017.02.006.  
Leng CF, Zheng W, Tang LR, et al. Effect of rehabilitation skills training program on suicide and relapse prevention of patients with depression[ J ]. *Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases*, 2017, 43(2): 89-92.
- [ 20 ] 任月霞. 抑郁症康复技能训练程式对预防抑郁症复发和自杀的作用[ J ]. *双足与保健*, 2018, 27(5): 53-54. DOI: 10.19589/j.cnki.issn1004-6569.2018.05.053.
- Ren YX. Effect of rehabilitation skills training program on suicide and relapse prevention of patients with depression[ J ]. *Biped and Health*, 2018, 27(5): 53-54.
- [ 21 ] Klein NS, Kok GD, Burger H, et al. No sustainable effects of an internet-based relapse prevention program over 24 months in recurrent depression: primary outcomes of a randomized controlled trial[ J ]. *Psychother Psychosom*, 2018, 87(1): 55-57. DOI: 10.1159/000485039.
- [ 22 ] Carlbring P, Andersson G, Cuijpers P, et al. Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: an updated systematic review and meta-analysis[ J ]. *Cogn Behav Ther*, 2018, 47(1): 1-18. DOI: 10.1080/16506073.2017.1401115.
- [ 23 ] Furukawa TA, Sukanuma A, Ostinelli EG, et al. Dismantling, optimising, and personalising internet cognitive behavioural therapy for depression: a systematic review and component network meta-analysis using individual participant data[ J ]. *Lancet Psychiatry*, 2021, 8(6): 500-511. DOI: 10.1016/S2215-0366(21)00077-8.
- [ 24 ] Biesheuvel-Leliefeld KE, Kok GD, Bockting CL, et al. Effectiveness of psychological interventions in preventing recurrence of depressive disorder: meta-analysis and meta-regression[ J ]. *J Affect Disord*, 2015, 174: 400-410. DOI: 10.1016/j.jad.2014.12.016.
- [ 25 ] Szein DM, Koransky CE, Fegan L, et al. Efficacy of cognitive behavioural therapy delivered over the Internet for depressive symptoms: a systematic review and meta-analysis[ J ]. *J Telemed Telecare*, 2018, 24(8): 527-539. DOI: 10.1177/1357633X17717402.
- [ 26 ] Andersson G. The promise and pitfalls of the internet for cognitive behavioral therapy[ J ]. *BMC Med*, 2010, 8: 82. DOI: 10.1186/1741-7015-8-82.
- [ 27 ] Sohn BK, Hwang JY, Park SM, et al. Developing a virtual reality-based vocational rehabilitation training program for patients with schizophrenia[ J ]. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 2016, 19(11): 686-691. DOI: 10.1089/cyber.2016.0215.
- [ 28 ] Caldani S, Atzori P, Peyre H, et al. Short rehabilitation training program may improve postural control in children with autism spectrum disorders: preliminary evidences[ J ]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 7917. DOI: 10.1038/s41598-020-64922-4.
- [ 29 ] Carter H, Araya R, Anjur K, et al. The emergence of digital mental health in low-income and middle-income countries: a review of recent advances and implications for the treatment and prevention of mental disorders[ J ]. *J Psychiatr Res*, 2021, 133: 223-246. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2020.12.016.
- [ 30 ] Adewuya AO, Momodu O, Olibamoyo O, et al. The effectiveness and acceptability of mobile telephone adherence support for management of depression in the Mental Health in Primary Care (MeHPriC) project, Lagos, Nigeria: A pilot cluster randomised controlled trial[ J ]. *J Affect Disord*, 2019, 253: 118-125. DOI: 10.1016/j.jad.2019.04.025.
- [ 31 ] Sheikh A, Anderson M, Albala S, et al. Health information technology and digital innovation for national learning health and care systems[ J ]. *Lancet Digit Health*, 2021, 3(6): e383-e396. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00005-4.

(收稿日期: 2024-03-18)

(本文编辑: 赵金鑫)