

智能手机游戏对慢性精神分裂症患者认知功能的影响及性别差异

缪世盼¹, 李 军¹, 王芊芊², 宋苏琪¹, 张 凯^{1,3*}

(1. 安徽医科大学附属巢湖医院, 安徽 合肥 238000;

2. 安徽医科大学精神卫生与心理科学学院, 安徽 合肥 238000;

3. 安徽省精神医学中心, 安徽 合肥 238000

*通信作者: 张 凯, E-mail: zhangkai@ahmu.edu.cn)

【摘要】 **背景** 慢性精神分裂症患者常伴有认知功能受损。传统认知康复训练存在形式单一、患者依从性差等问题, 迫切需要开发新的认知干预方法。**目的** 探讨智能手机游戏对慢性精神分裂症患者认知功能的干预效果, 并分析不同性别的患者认知功能改善的差异, 以为慢性精神分裂症认知功能的改善提供参考。**方法** 本研究为前瞻性队列研究。选取 2021 年 3 月—10 月在安徽医科大学附属巢湖医院精神科住院治疗、符合《国际疾病分类(第 10 版)》(ICD-10)精神分裂症诊断标准、病程>5 年的 30 例患者为研究对象。所有患者均在常规抗精神病药物治疗的基础上, 接受为期 12 周、每周 5 次、每次 1 h 的智能手机游戏干预。分别于基线期和干预 3、6、9、12 周, 采用重复性成套神经心理状态测验(RBANS)评定认知功能, 采用阳性和阴性症状量表(PANSS)评定精神病性症状, 采用智能手机游戏成瘾评估量表(PMGQ)评定成瘾症状。**结果** 最终共 26 例(86.67%)患者完成本研究, 其中女性和男性各 13 例。女性组和男性组 RBANS 即刻记忆因子评分的时间效应、组间效应以及时间与组间的交互效应均有统计学意义($F=36.682, 5.712, 3.090, P<0.05$ 或 0.01), 两组言语、延迟记忆因子评分以及总分的时间效应均有统计学意义($F=3.841, 6.149, 15.372, P<0.05$ 或 0.01)。两组 PANSS 总评分的时间效应和组间效应均无统计学意义($F=2.041, 0.623, P$ 均 >0.05), 时间与组间的交互效应有统计学意义($F=5.728, P<0.01$)。两组 PMGQ 总评分的时间效应、组间效应以及时间与组间的交互效应均无统计学意义($F=2.672, 0.166, 0.642, P$ 均 >0.05)。**结论** 智能手机游戏干预可能有助于改善慢性精神分裂症患者的认知功能(尤其是即刻记忆、言语和延迟记忆), 且女性患者获益可能更高。智能手机游戏干预未诱发游戏成瘾, 但未观察到其对精神病性症状的明显改善。

【关键词】 精神分裂症; 智能手机游戏; 认知功能; 性别差异; 即刻记忆

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



微信扫描二维码

听独家语音释文

与作者在线交流

中图分类号: R749.3

文献标识码: A

doi: 10.11886/scjsws20250719001

Impact of smartphone games on cognitive function in patients with chronic schizophrenia and gender differences

Miao Shipan¹, Li Jun¹, Wang Qianqian², Song Suqi¹, Zhang Kai^{1,3*}

(1. Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 238000, China;

2. School of Mental Health and Psychological Sciences, Anhui Medical University, Hefei 238000, China;

3. Anhui Provincial Mental Health Center, Hefei 238000, China

*Corresponding author: Zhang Kai, E-mail: zhangkai@ahmu.edu.cn)

【Abstract】 **Background** Patients with chronic schizophrenia often suffer from cognitive impairment. Traditional cognitive rehabilitation training has problems such as a single form and poor compliance, making it urgent to develop new cognitive intervention methods. **Objective** To explore the intervention effect of smartphone games on the cognitive function of patients with chronic schizophrenia, and to analyze the differences in cognitive function improvement between patients of different genders, in order to provide references for the cognitive function intervention of these patients. **Methods** This study was a prospective cohort study. A total of 30 patients who were hospitalized in the Psychiatry Department of Chaohu Hospital Affiliated to Anhui Medical University from March to October 2021, met the diagnostic criteria for schizophrenia as defined in the International Classification of Diseases,

基金项目: 安徽省教育厅高校优秀青年人才支持计划项目(项目编号: gxyqZD2022022)

www.chictr.org.cn 注册号: ChiCTR2100044113

tenth edition (ICD-10), and had a disease duration of above 5 years, were selected as the research subjects. All patients received smartphone game intervention for 12 weeks, 5 times a week, each session lasting 1 hour, in addition to conventional antipsychotic drug treatment. At the baseline and at 3, 6, 9, and 12 weeks of the intervention, the cognitive function was evaluated using the Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS), the Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) was used to assess mental symptoms, and the Problematic Mobile Gaming Questionnaire (PMGQ) was used to assess addiction symptoms. **Results** A total of 26 patients (86.67%) completed the study, including 13 females and 13 males. The time effects, group effects, and interaction effect between time and group for the immediate memory factor score of RBANS in the female group and the male group were all statistically significant ($F=36.682, 5.712, 3.090, P<0.05$ or 0.01), and the time effects and group effects for the verbal and delayed memory factors as well as the total score in both groups were also statistically significant ($F=3.841, 6.149, 15.372, P<0.05$ or 0.01). The time effects and group effects of the total score of PANSS in both groups had no statistical significance ($F=2.041, 0.623, P>0.05$ for both), and the interaction effect between time and group was statistically significant ($F=5.728, P<0.01$). The time effects, group effects, and interaction effect of the total score of PMGQ in both groups were all without statistical significance ($F=2.672, 0.166, 0.642, P>0.05$ for both). **Conclusion** Smartphone game intervention may help improve the cognitive function of patients with chronic schizophrenia (especially immediate memory, verbal function, and delayed memory), and the benefits are greater for female patients. The smartphone game intervention did not induce game addiction, but no significant improvement in psychotic symptoms was observed. [Funded by Excellent Young Talents Support Program of Anhui Provincial Department of Education (number, gxqyZD2022022); www.chictr.org.cn number, ChiCTR2100044113]

【Keywords】 Schizophrenia; Smartphone games; Cognitive function; Gender differences; Immediate memory

慢性精神分裂症患者常伴有不同程度的认知功能受损,主要表现为注意力、记忆力及执行功能等下降^[1-3]。认知功能的减退不仅影响患者的日常生活能力,还导致其社会功能严重受损、治疗依从性降低、情感与主观体验障碍加重,进而增加疾病预后与康复的难度^[4-7]。因此,对于慢性精神分裂症患者的干预策略,不仅需关注其精神病性症状,还应重视认知功能的改善,以促进其整体功能恢复。传统的认知康复训练存在形式单一、患者依从性较差等问题^[8-9]。近年来,随着移动通信技术的发展,基于虚拟现实及智能手机游戏的认知训练手段逐渐兴起,以其趣味性和互动性优势,为认知干预提供了新的途径^[10-12]。

研究显示,智能手机游戏对精神分裂症患者认知功能的改善具有积极作用^[13-15]。智能手机视频游戏有助于提升慢性精神分裂症患者的整体认知功能,包括注意力、工作记忆、执行功能及信息处理速度^[13]。针对不同年龄群体的研究表明,智能手机游戏对老年慢性精神分裂症患者认知功能具有改善作用,且这一效果在不同年龄段的患者中可能存在差异^[14]。Wang等^[15]研究表明,智能手机视频游戏不仅有助于改善男性精神分裂症患者的认知功能(如注意力、记忆提取、执行功能),还有助于减轻其阴性症状(如情感淡漠、社交退缩)。尽管既往研究显示了智能手机游戏在认知功能改善中的作用,但其对慢性精神分裂症患者认知功能改善的效果是否存在性别差异,目前尚不明确。考虑到不同性别的

个体在神经发育、认知策略等方面存在天然差异^[16],本研究假设:智能手机游戏有助于改善慢性精神分裂症患者的认知功能,且其效果存在性别差异。本研究通过分析智能手机游戏对该患者群体认知功能的改善效果,并比较不同性别的患者在干预中的获益,以期慢性精神分裂症患者的个性化认知康复提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为前瞻性队列研究。选取2021年3月—10月在安徽医科大学附属巢湖医院精神科住院治疗的慢性精神分裂症患者为研究对象。根据两独立样本率检验的样本量估算公式:

$$n_c = \frac{P_1(1-P_1) + \frac{P_2(1-P_2)}{k}}{(P_2 - P_1)^2} \times (z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2$$

其中 $\alpha=0.05, \beta=0.1, P_1=90%, P_2=50%$, 计算出最低样本量为23。使用G*Power 3.1.9.7计算检验效能,其中effect size=0.65, $\alpha=0.05$, Allocation ratio=1, 最终检验效能为0.92。入组标准:①符合《国际疾病分类(第10版)》(International Classification of Diseases, tenth edition, ICD-10)精神分裂症诊断标准,病程 ≥ 5 年;②年龄18~65岁;③病情相对稳定,且近三个月治疗方案无调整;④视力、听力及手部活动能力可满足智能手机基本操作;⑤患者及家属知情同意并签署知情同意书。排除标准:①合

并严重脑器质性疾病、癫痫或严重躯体疾病者;②存在物质依赖史或酒精依赖史者;③近三个月参与过其他认知干预研究者。符合入组标准且不符合排除标准共 30 例。本研究经安徽医科大学附属巢湖医院医学伦理委员会批准(编号:KYXM-202107-021)。

1.2 干预方法

患者入组后继续接受第二代抗精神病药物(如利培酮、奥氮平)常规治疗,维持原药物种类和剂量。在药物治疗的基础上,所有患者接受为期 12 周、每周 5 次、每次 1 h 的智能手机游戏干预。基于课题组前期研究^[13-15],选用的认知训练类游戏为开心消消乐、汤姆猫跑酷和祖玛。干预前,由研究人员指导患者掌握游戏操作方法,确保其能够独立完成游戏任务。

1.3 评定工具

采用自编问卷收集患者的基本资料,包括年龄、受教育年限、首次发病年龄、体质量指数(body mass index, BMI)以及抗精神病药物剂量(折算为氯丙嗪当量)。

采用重复性成套神经心理状态测验(Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status, RBANS)^[17]评定认知功能。RBANS 包含 12 个分测验,可概括为即刻记忆、视觉广度、言语、注意和延迟记忆 5 个因子。根据每个分测验的原始分,可查表得到各因子评分,各因子评分范围 40~160 分,评分越高表明该项认知功能越好。RBANS 总评分反映个体的总体认知功能,总评分越高表明认知功能越好。本研究中,该测验 Cronbach's α 系数为 0.946。

采用阳性和阴性症状量表(Positive and Negative Syndrome Scale, PANSS)评定^[18]精神病性症状。PANSS 共 30 个条目,包括阳性症状、阴性症状以及一般精神病理 3 个分量表。各条目采用 1~7 分 7 级评分,总评分范围 30~210 分,总评分越高表明症

状越严重。本研究中,该量表 Cronbach's α 系数为 0.873。

采用智能手机游戏成瘾评估量表(Problematic Mobile Gaming Questionnaire, PMGQ)^[19]评定智能手机游戏成瘾程度。PMGQ 共 12 个条目,采用 1~4 分 4 级评分,将各条目评分相加得到量表总评分,总评分越高表明游戏成瘾程度越高。本研究中,该量表 Cronbach's α 系数 0.801。

1.4 评定方法与质量控制

分别于基线期及干预 3、6、9、12 周,由 2 名经过一致性培训的心理测量师在心理测量室进行评定。所有评定人员遵循统一操作手册,确保施测程序及评分标准的一致性。每次评定耗时约 1 h。由双人独立录入数据,并由第三人进行核对,确保数据录入准确。

1.5 统计方法

采用 SPSS 26.0 进行统计分析。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验或 Shapiro-Wilk 检验评估计量资料的正态性,采用 Levene 检验评估方差齐性。计量资料均符合正态分布,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,两组基本资料比较采用独立样本 t 检验,两组干预不同时间点各量表评分比较采用重复测量方差分析。检验水准 $\alpha=0.05$,双侧检验。

2 结 果

2.1 不同性别的患者基本资料比较

在 30 例患者中,男性和女性各 15 例。研究过程中,2 例男性和 2 例女性患者出院。共 26 例患者完成本研究,其中男性 13 例(50.00%)、女性 13 例(50.00%)。

女性组和男性组的年龄、受教育年限、首次发病年龄、BMI 以及抗精神病药物剂量比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。见表 1。

表 1 两组基本资料比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of basic information between two groups

项 目	女性组($n=13$)	男性组($n=13$)	t	P
年龄(岁)	41.77 \pm 14.04	39.69 \pm 7.64	0.471	0.637
受教育年限(年)	6.42 \pm 3.34	8.00 \pm 3.16	-1.232	0.232
首次发病年龄(岁)	25.23 \pm 10.22	27.08 \pm 8.32	-0.510	0.620
BMI	26.53 \pm 3.00	25.30 \pm 2.89	1.074	0.300
抗精神病药物剂量(mg/d)	124.62 \pm 53.64	107.69 \pm 57.47	0.782	0.447

注: BMI, 体质量指数; 抗精神病药物剂量折算为氯丙嗪当量

2.2 不同性别的患者 RBANS 评分比较

女性组和男性组 RBANS 的即刻记忆因子评分的时间效应、组间效应以及时间与组间的交互效应均有统计学意义 ($F=36.682, 5.712, 3.090, P<0.05$ 或 0.01), 两组言语、延迟记忆因子评分以及总评分

的时间效应均有统计学意义 ($F=3.841, 6.149, 15.372, P<0.05$ 或 0.01)。见表 2。

进一步分析显示, 干预 9 周和 12 周时, 女性组 RBANS 即刻记忆因子评分均高于男性组 ($P<0.05$ 或 0.01), 基线期、干预 3 周及 6 周时, 两组即刻记忆因子评分比较, 差异均无统计学意义 (P 均 >0.05)。

表 2 不同性别的患者 RBANS 评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)
Table 2 Comparison of RBANS scores between patients of different genders

组 别	时 间	RBANS 评分					
		即刻记忆	视觉广度	言语	注意	延迟记忆	总评分
女性组 ($n=13$)	基线期	56.84±15.47	76.08±18.79	65.38±14.54	74.00±17.97	58.77±20.00	331.08±71.46
	干预 3 周	69.08±19.66	73.54±17.69	67.23±14.80	76.23±19.43	60.00±22.73	346.08±75.25
	干预 6 周	75.54±18.46	73.62±18.34	69.46±18.64	76.54±18.96	63.23±24.43	358.38±80.88
	干预 9 周	80.38±16.17	75.15±22.52	68.69±21.41	77.85±21.49	62.54±24.14	364.62±89.06
	干预 12 周	89.46±12.38	74.54±21.00	69.77±19.88	76.31±20.89	62.15±23.21	372.23±82.15
男性组 ($n=13$)	基线期	46.77±10.17	62.38±10.52	59.62±17.32	75.85±17.09	54.69±18.63	299.31±63.14
	干预 3 周	59.23±14.91	63.85±9.81	61.62±19.19	78.54±16.71	61.62±20.24	324.85±65.93
	干预 6 周	65.62±18.65	69.85±15.44	70.15±17.61	78.54±18.65	70.62±20.93	354.77±77.26
	干预 9 周	63.77±17.96	66.15±12.07	72.69±18.33	75.46±20.33	68.08±21.99	346.15±80.43
	干预 12 周	66.62±19.35	62.92±9.99	67.31±17.40	78.15±18.07	63.62±21.61	338.62±74.52
$F_{时间}$		36.682	1.021	3.841	0.869	6.149	15.372
$P_{时间}$		<0.010	0.383	0.024	0.438	<0.010	<0.010
$F_{组间}$		5.712	2.614	0.092	0.026	0.091	0.569
$P_{组间}$		0.025	0.121	0.774	0.881	0.769	0.458
$F_{交互}$		3.090	1.957	1.337	0.729	1.887	1.691
$P_{交互}$		0.021	0.140	0.269	0.501	0.140	0.200

注: RBANS, 重复性成套神经心理状态测量

2.3 不同性别的患者 PANSS 和 PMGQ 评分比较

女性组和男性组 PANSS 总评分的时间效应和组间效应均无统计学意义 ($F=2.041, 0.623, P$ 均 >0.05), 时间与组间的交互效应有统计学意义 ($F=5.728, P<0.01$)。进一步分析显示, 两组各时间点 PANSS 总评分比较, 差异均无统计学意义 (P 均 >0.05); 组内干预后各时间点与基线期相比, 差异均无统计学意义 (P 均 >0.05); 男性组 PANSS 评分在干预后呈下降趋势, 而女性组相对平稳。

两组 PMGQ 总评分的时间效应、组间效应以及时间与组间的交互效应均无统计学意义 ($F=2.672, 0.166, 0.642, P$ 均 >0.05)。见表 3。

组 ($P<0.05$ 或 0.01), 提示认知功能的改善效果可能存在性别差异, 支持本研究假设。

表 3 不同性别的患者 PANSS 和 PMGQ 评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)
Table 3 Comparison of PANSS and PMGQ scores between patients of different genders

组 别	时 间	PANSS 总评分	PMGQ 总评分
女性组 ($n=13$)	基线期	62.15±9.37	4.62±1.33
	干预 3 周	61.85±9.93	5.38±1.56
	干预 6 周	61.85±10.68	4.92±1.12
	干预 9 周	63.15±11.41	5.23±1.36
	干预 12 周	65.08±8.92	5.00±1.47
男性组 ($n=13$)	基线期	69.23±15.38	4.15±0.55
	干预 3 周	69.08±17.39	5.54±1.85
	干预 6 周	65.08±15.82	5.62±2.75
	干预 9 周	65.92±16.87	5.62±2.81
	干预 12 周	65.31±16.76	5.38±2.66
$F_{时间}$		2.041	2.672
$P_{时间}$		0.120	0.056
$F_{组间}$		0.623	0.166
$P_{组间}$		0.438	0.687
$F_{交互}$		5.728	0.642
$P_{交互}$		<0.010	0.568

注: PANSS, 阳性与阴性症状量表; PMGQ, 智能手机游戏成瘾评估量表

3 讨 论

本研究显示, 经过 12 周智能手机游戏干预, 慢性精神分裂症患者 RBANS 总评分、即刻记忆、言语、延迟记忆因子评分的时间效应均有统计学意义 ($P<0.05$ 或 0.01), 表明智能手机游戏可能有助于改善患者的认知功能。进一步分析显示, 干预 9 周和 12 周时, 女性组即刻记忆因子评分均高于男性

本研究中,干预 12 周后,慢性精神分裂症患者 RBANS 总评分以及即刻记忆、言语、延迟记忆因子评分的时间效应均有统计学意义($P < 0.05$ 或 0.01),表明智能手机游戏可能有助于改善慢性精神分裂症患者的认知功能,尤其是即刻记忆、言语功能与延迟记忆。本研究选取的三款游戏均包含需即时信息处理、语言理解与表达及长时信息保持的内容,通过反复训练可强化相应脑区(如海马、前额叶)的神经可塑性,与既往认知训练中“任务特异性激活相关脑网络”的机制一致^[20]。此外,游戏的趣味性和即时反馈特性有助于提升患者的主动参与度,避免了传统认知康复训练因形式枯燥所导致的依从性欠佳问题。对慢性精神分裂症患者而言,其长期病程使得动机减退与治疗倦怠,而高依从性正是确保认知改善效果可持续的前提^[21]。智能手机的普及性与便携性使得患者可在日常生活场景中灵活进行训练,这对于弥补慢性精神分裂症患者因社会脱离所致的康复资源不足具有现实意义。值得注意的是,本研究中改善效果最明显的认知域(即刻记忆、延迟记忆)正是慢性精神分裂症患者认知功能受损的核心环节^[1-2]。提示智能手机游戏可能通过改善这些“功能性认知域”,间接改善患者的社会功能,从而打破“认知受损-功能退化-社会孤立”的恶性循环。

本研究结果还表明,智能手机游戏干预所产生的认知功能改善效果存在性别差异,主要体现在即刻记忆因子。干预 9 周和 12 周时,女性组 RBANS 即刻记忆因子评分均高于男性组($P < 0.05$ 或 0.01),提示女性患者从智能手机游戏干预中的获益可能更多,尤其在短期信息保持与再现能力方面。从神经认知机制来看,该差异可能与男性和女性的大脑结构及功能的固有差异相关。已有研究表明,女性海马体体积及激活程度在情节记忆加工中表现出更强的任务相关性,而即刻记忆的核心加工脑区与海马及周边颞叶结构存在密切关联^[16]。智能手机游戏所涉及的即时信息编码任务可能更易激活女性患者的相关神经环路,从而产生更好的干预效果。此外,女性在情绪感知任务中通常表现出更高的敏感性^[22],本研究采用的智能手机游戏在交互方式上可能更符合女性的认知加工偏好,进一步强化了干预效果。

在为期 12 周的干预中,两组 PMGQ 总评分的时间效应、组间效应以及时间与组间的交互效应均无统计学意义,提示智能手机游戏干预并未导致患者

手机游戏成瘾。与一般娱乐性游戏不同,本研究采用的手机游戏具有明确的认知训练目标,并通过固定时长与频率的结构化任务实现对游戏“剂量”的控制。同时,游戏内容聚焦于认知功能改善,而非依赖强烈感官刺激激发持续渴求,这在一定程度上降低了患者对游戏的非理性依赖动机^[23]。研究表明,精神分裂症患者常存在奖赏系统功能异常,表现为对即时奖励的敏感性降低及动机缺乏^[24],这一神经机制可能使其对游戏成瘾的易感性低于普通人群。

本研究中,PANSS 总评分的时间与组间的交互作用有统计学意义,男性组 PANSS 评分在干预后呈下降趋势,而女性组相对平稳。提示智能手机游戏对精神病性症状的影响可能存在性别差异。男性患者或许在症状稳定性方面有轻微获益,但效应较弱。这一结果与既往研究^[25]中“认知干预对精神病性症状的影响有限”的结论基本一致。男性精神分裂症患者常表现出更明显的阴性症状和社交退缩^[26],而本研究所选游戏的互动性和即时反馈特性可能对其产生轻度正向调节作用;女性患者基线症状相对较轻,改善空间有限。总体而言,智能手机游戏干预在改善认知功能的同时,未对精神病性症状产生负面影响,具有良好的临床安全性。

综上所述,智能手机游戏可能有助于改善慢性精神分裂症患者的认知功能,且改善结果存在性别差异——女性患者在即刻记忆方面的获益可能较男性更高。本研究局限性:①样本量来自单一中心,且样本量较小,可能存在选择偏倚;②未分析不同游戏类型对性别差异的影响,未来可针对性设计区分性别的游戏方案;③随访时间较短,长期效果需进一步验证;④为自身对照研究,未设置对照组。未来研究可从以下方面进行改进:开展大样本、多中心随机对照试验,设置对照组;对游戏类型进行分层,并探究其对认知功能改善效果的性别差异;延长干预及随访周期,评估智能手机游戏干预的远期效果。

参考文献

- [1] McCutcheon RA, Keefe RSE, McGuire PK. Cognitive impairment in schizophrenia: aetiology, pathophysiology, and treatment[J]. *Mol Psychiatry*, 2023, 28(5): 1902-1918.
- [2] Gebreegziabhere Y, Habatmu K, Mihretu A, et al. Cognitive impairment in people with schizophrenia: an umbrella review[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2022, 272(7): 1139-1155.
- [3] 张曦元,魏博宇,党伟.精神分裂症认知功能损害的研究进展

- [J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 1070-1079.
- Zhang XY, Wei BY, Dang W. Research progress on cognitive impairment in schizophrenia[J]. *Advances in Clinical Medicine*, 2025, 15(4): 1070-1079.
- [4] Kharawala S, Hastedt C, Podhorna J, et al. The relationship between cognition and functioning in schizophrenia: a semi-systematic review[J]. *Schizophr Res Cogn*, 2021, 27: 100217.
- [5] Kaneko K. Negative symptoms and cognitive impairments in schizophrenia: two key symptoms negatively influencing social functioning[J]. *Yonago Acta Med*, 2018, 61(2): 91-102.
- [6] Tominaga T, Tomotake M, Takeda T, et al. Relationship between social and cognitive functions in people with schizophrenia[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2018, 14: 2215-2224.
- [7] Koshiyama D, Fukunaga M, Okada N, et al. Role of subcortical structures on cognitive and social function in schizophrenia[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 1183.
- [8] 岳曼曼, 马瑞, 吴远雄, 等. 团体游戏治疗对改善住院女性精神分裂症患者认知功能和阴性症状的效果[J]. *四川精神卫生*, 2024, 37(3): 232-236.
- Yue MM, Ma R, Wu YX, et al. Efficacy of group play therapy on cognitive function and negative symptoms in hospitalized female patients with schizophrenia[J]. *Sichuan Mental Health*, 2024, 37(3): 232-236.
- [9] Yeo H, Yoon S, Lee J, et al. A meta-analysis of the effects of social-cognitive training in schizophrenia: the role of treatment characteristics and study quality[J]. *Br J Clin Psychol*, 2022, 61(1): 37-57.
- [10] Wang X, Kou XM, Meng XD, et al. Effects of a virtual reality serious game training program on the cognitive function of people diagnosed with schizophrenia: a randomized controlled trial[J]. *Front Psychiatry*, 2022, 13: 952828.
- [11] Bang-Kittilsen G, Egeland J, Holmen TL, et al. High-intensity interval training and active video gaming improve neurocognition in schizophrenia: a randomized controlled trial[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2021, 271(2): 339-353.
- [12] Välimäki M, Yang M, Lam YTJ, et al. The impact of video gaming on cognitive functioning of people with schizophrenia (GAME-S): study protocol of a randomised controlled trial[J]. *BMC Psychiatry*, 2021, 21(1): 46.
- [13] Shi S, Cui S, Yao Y, et al. Smartphone video games improve cognitive function in patients with chronic schizophrenia: a randomized controlled trial[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2024, 274(4): 929-939.
- [14] Zhang M, Chen X, Yao Y, et al. Smartphone video games effectively improve cognitive function in middle-aged and elderly patients with chronic schizophrenia: a randomized clinical trial[J]. *Transl Psychiatry*, 2025, 15(1): 151.
- [15] Wang W, Ye M, Zhong Y, et al. Smartphone video games for cognitive functions and negative symptoms in male with chronic schizophrenia: a randomized controlled trial[J]. *Heliyon*, 2025, 11(3): e42049.
- [16] Le AA, Palmer LC, Chavez J, et al. Sex differences in the context dependency of episodic memory[J]. *Front Behav Neurosci*, 2024, 18: 1349053.
- [17] Randolph C, Tierney MC, Mohr E, et al. The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS): preliminary clinical validity[J]. *J Clin Exp Neuropsychol*, 1998, 20(3): 310-319.
- [18] Kay SR, Fiszbein A, Opler LA. The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for schizophrenia[J]. *Schizophr Bull*, 1987, 13(2): 261-276.
- [19] Pan YC, Chiu YC, Lin YH. Development of the Problematic Mobile Gaming Questionnaire and prevalence of mobile gaming addiction among adolescents in Taiwan[J]. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 2019, 22(10): 662-669.
- [20] Huang H, Cheng C. The benefits of video games on brain cognitive function: a systematic review of functional magnetic resonance imaging studies[J]. *Applied Sciences*, 2022, 12(11): 5561.
- [21] Maurus I, Hasan A, Schmitt A, et al. Aerobic endurance training to improve cognition and enhance recovery in schizophrenia: design and methodology of a multicenter randomized controlled trial[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2021, 271(2): 315-324.
- [22] Loeffler CS, Greitemeyer T. Are women the more empathetic gender? The effects of gender role expectations[J]. *Curr Psychol*, 2023, 42(1): 220-231.
- [23] Abbasi AZ, Rehman U, Afaq Z, et al. Predicting video game addiction through the dimensions of consumer video game engagement: quantitative and cross-sectional study[J]. *JMIR Serious Games*, 2021, 9(4): e30310.
- [24] Liang S, Wu Y, Hanxiaoran L, et al. Anhedonia in depression and schizophrenia: brain reward and aversion circuits[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2022, 18: 1385-1396.
- [25] Green MF, Wynn JK, Eisenberger NI, et al. Social cognition and social motivation in schizophrenia and bipolar disorder: are impairments linked to the disorder or to being socially isolated?[J]. *Psychological Medicine*, 2024, 54(9): 2015-2023.
- [26] Chatterjee I, Hilal B. Investigating the association between symptoms and functional activity in brain regions in schizophrenia: a cross-sectional fmri-based neuroimaging study[J]. *Psychiatry Res Neuroimaging*, 2024, 344: 111870.

(收稿日期: 2025-07-19)

(本文编辑: 吴俊林)