

# 有氧运动对男性慢性精神分裂症患者 认知功能的影响

缪文文<sup>1</sup>, 朱文礼<sup>2</sup>, 卜杨莹<sup>2</sup>, 任伟<sup>3</sup>, 于晨暘<sup>1</sup>, 陈静<sup>2</sup>, 宋传福<sup>2\*</sup>

(1. 蚌埠医学院, 安徽 蚌埠 233000;

2. 芜湖市第四人民医院, 安徽 芜湖 241000;

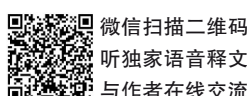
3. 马鞍山市第四人民医院, 安徽 马鞍山 243000

\*通信作者: 宋传福, E-mail: songchfu@163.com)

**【摘要】** 背景 精神分裂症的治疗方式以药物治疗及物理治疗为主, 但均存在不良反应, 影响治疗依从性及疗效。既往研究显示, 有氧运动有助于改善阿尔茨海默病患者及抑郁障碍患者的认知功能。目前, 国内对有氧运动改善精神分裂症患者认知功能的研究存在不足。**目的** 探讨有氧运动对男性慢性精神分裂症患者认知功能的影响, 为精神分裂症患者的治疗提供参考。**方法** 选取 2022 年 12 月—2023 年 4 月在芜湖市第四人民医院住院的 76 例男性慢性精神分裂症患者为研究对象, 采用随机数字表法分为研究组( $n=36$ )和对照组( $n=40$ )。两组均接受常规药物治疗, 研究组在此基础上接受为期 8 周、每周 5 次、每次 60 min 的有氧运动干预。于干预前后, 采用 MATRICS 共识认知成套测验(MCCB)和 Stroop 色词测验(SCWT)分别评定患者的认知功能和执行功能。**结果** 干预后, 研究组 MCCB 的连线测验用时短于对照组, 空间广度测验及迷宫测验评分均高于对照组( $Z=-2.070, -2.306, -2.375, P$ 均 $<0.05$ ), 重复测量方差分析结果显示, 干预后, 两组患者霍普金斯词语学习测验评分的时间主效应有统计学意义( $F=39.067, P<0.05$ ), 简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分的时间与组别的交互效应均有统计学意义( $F=10.092, 9.252, P$ 均 $<0.05$ ); 干预后, 研究组简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分高于对照组( $t=6.689, 4.249, P$ 均 $<0.05$ ), 研究组简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分均高于干预前( $t=23.746, 23.842, P$ 均 $<0.05$ )。干预后, 研究组 SCWT 色测验与词测验正确个数均多于对照组( $Z=-2.358, -2.771, P$ 均 $<0.05$ ), 两组患者色测验、词测验和色词干扰测验反应时间的时间与组别的交互效应均有统计学意义( $F=23.383, 19.888, 19.662, P$ 均 $<0.05$ ), 干预后, 研究组色测验与色词干扰测验的反应时间均短于对照组( $t=4.895, 6.163, P$ 均 $<0.05$ ), 研究组色测验、词测验、色词干扰测验反应时间均短于干预前( $t=54.318, 42.425, 42.141, P$ 均 $<0.01$ )。**结论** 有氧运动可能有助于改善男性慢性精神分裂症患者的认知功能, 包括信息处理加工速度、工作记忆、推理/问题解决能力、词语学习与记忆、视觉学习与记忆和执行功能。

**【关键词】** 有氧运动; 精神分裂症; 认知功能

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



微信扫码二维码

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/scjsws20230626003

## Effects of aerobic exercise on cognitive function in male patients with chronic schizophrenia

Miao Wenwen<sup>1</sup>, Zhu Wenli<sup>2</sup>, Bu Yangying<sup>2</sup>, Ren Wei<sup>3</sup>, Yu Chenyang<sup>1</sup>, Chen Jing<sup>2</sup>, Song Chuanfu<sup>2\*</sup>

(1. Bengbu Medical College, Bengbu 233000, China;

2. The Fourth People's Hospital of Wuhu, Wuhu 241000, China;

3. Maanshan Fourth People's Hospital, Maanshan 243000, China

\*Corresponding author: Song Chuanfu, E-mail: songchfu@163.com)

**【Abstract】** **Background** The schizophrenia is majorly treated with drug and through physical therapy. However, both treatments would lead to adverse reactions, which could affect therapy adherence and treatment efficacy. Previous studies have shown that aerobic exercise can help alleviate cognitive function in patients with Alzheimer's disease and depressive disorder. At present, little research has been done on such alleviation in schizophrenia patients. **Objective** To explore the effect of aerobic exercise on cognitive function in male patients with chronic schizophrenia, so as to provide references for relevant treatments. **Methods** A total

基金项目: 芜湖市科技计划项目(项目名称: 炎性细胞因子 IL-2、IL-4、IL-8、IL-10、TNF- $\alpha$  与精神分裂症病因及疗效关联研究, 项目编号: 2021jc2-3)

of 76 male patients with chronic schizophrenia hospitalized in the Fourth People's Hospital of Wuhu between December 2022 and April 2023 were selected as the study subjects and, in accordance with random number table, divided into study group ( $n=36$ ) and control group ( $n=40$ ). Both groups received conventional drug treatment. On this basis, the study group received a 60-minute aerobic exercise 5 times a week for 8 weeks as intervention. Before and after intervention, assessment of cognitive function was performed by using MATRICS Consensus Cognitive Battery (MCCB) and Stroop Color Word Test (SCWT). **Result** After intervention, compared with the control group, the study group spent less time on finishing the Trail Making Test and scored higher in both the spatial span test and maze test ( $Z=-2.070, -2.306, -2.375, P<0.05$ ). Repeated measure ANOVA results showed that the time main effect of Hopkins Verbal Learning Test score was statistically significant in the two groups after intervention ( $F=39.067, P<0.05$ ). So was the interaction effect between the time and group of the Brief Visuospatial Memory Test and Verbal Fluency Test scores ( $F=10.092, 9.252, P<0.05$ ). After intervention, the scores of the Brief Visuospatial Memory Test and Verbal Fluency Test in the study group were higher than those in the control group ( $t=6.689, 4.249, P<0.05$ ). As for the study group itself, the scores were higher than those before intervention ( $t=23.746, 23.842, P<0.05$ ). After intervention, the numbers of correct reading in color test and word test in the study group were more than those in the control group ( $Z=-2.358, -2.771, P<0.05$ ). The interaction effect between the time and group of the reaction time in color test, word test and color word interference test were statistically significant in both groups ( $F=23.383, 19.888, 19.662, P<0.05$ ). After intervention, the reaction time in color test and color word interference test of the study group was shorter than those of the control group ( $t=4.895, 6.163, P<0.05$ ). As for the study group itself, the reaction time were shorter than before intervention ( $t=54.318, 42.425, 42.141, P<0.01$ ). **Conclusion** Aerobic exercise may help alleviate the cognitive problems in male patients with chronic schizophrenia in terms of information processing speed, working memory, reasoning/problem solving ability, word learning and memorizing, visual learning and memorizing, and executive function. [Funded by Wuhu Science and Technology Plan Project (number, 2021jc2-3)]

**【Keywords】** Aerobic exercise; Schizophrenia; Cognitive function

精神分裂症具有高致残率及高复发性等特点<sup>[1]</sup>,全世界患病率为0.5%~1.0%,我国精神分裂症的终身患病率达1.0%<sup>[2]</sup>。认知功能障碍是精神分裂症的核心症状之一<sup>[3-4]</sup>,其出现,通常早于精神病性症状<sup>[5-6]</sup>,并存在于全病程,严重影响患者的社会功能。认知功能的改善程度是评估精神分裂症患者预后的重要指标<sup>[7]</sup>。认知功能分为神经认知及社会认知,神经认知主要包括注意、记忆、学习和执行功能<sup>[8]</sup>。精神分裂症患者的认知功能受损会导致患者不能正确感知他人的意图、性格及行为,从而出现社交问题,引起社会功能障碍,使患者不能很好地适应生活以及实现真正意义上的回归社会<sup>[9]</sup>。精神分裂症患者各维度的认知功能均存在损害,且受损程度不同<sup>[10]</sup>。精神分裂症患者的认知功能不会随精神病性症状的缓解而改善<sup>[11-12]</sup>。既往研究结果显示,有氧运动有助于改善重度抑郁障碍患者及阿尔茨海默病患者的认知功能<sup>[13-14]</sup>,但预实验结果显示,与男性患者相比,女性患者的依从性欠佳,且体质和运动量差异较大。目前针对男性慢性精神分裂症患者的研究不足,且多采用单一量表评估整体认知功能,无法评估不同维度的认知功能。因此,本研究以 MATRICS 认知功能成套测验(MATRICS Consensus Cognitive Battery, MCCB)和 Stroop 色词测验(Stroop Color Word Test, SCWT)作为多维度认知

功能评估工具,探讨有氧运动对男性慢性精神分裂症患者认知功能的影响,为改善精神分裂症患者的认知功能提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选取2022年12月—2023年4月在芜湖市第四人民医院住院治疗的男性慢性精神分裂症患者为研究对象。纳入标准: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,经两名主治医师诊断为精神分裂症;②病程 $\geq 2$ 年,病历资料完整;③年龄18~65岁;④治疗药物种类及剂量稳定,剂量为维持期用量;⑤能正确理解并回答问题;⑥本人或家属同意参加本次调查,并签署知情同意书。排除标准:①合并器质性精神障碍、精神发育迟滞及严重躯体疾病者;②存在严重视听障碍、肢体活动障碍及运动不耐受者。符合纳入标准且不符合排除标准共76例,采用随机数字表法分为研究组( $n=36$ )和对照组( $n=40$ )。研究过程中,研究组与对照组均无脱落。本研究通过芜湖市第四人民医院伦理委员会审核批准,审批号:[2023]-KY-14。

## 1.2 干预方法

研究组和对照组均接受常规治疗,研究组在此基础上接受为期 8 周、每周 5 次、每次 60 min 的有氧运动训练,具体内容如下。10 min 运动前热身,进行第九套中学生广播体操一组;40 min 有氧运动:8 组毽子操,4 min/组,间歇休息 1 min;10 min 运动后肌肉拉伸,瑜伽舒展动作。运动量根据患者躯体及精神症状,循序渐进增加至目标运动量。运动过程中,需保证患者心率维持在运动目标心率[运动目标心率=(50%~85%)储备心率+安静心率,储备心率=220-年龄-安静心率]<sup>[15]</sup>。同时,关注患者是否出现不良反应,如肌肉酸胀、疼痛等。若出现不良反应,需及时停止运动并给予治疗。缓解后酌情恢复运动,若不能耐受后续运动,则退出本研究。

## 1.3 评定工具

采用自制一般资料调查表收集患者的基本信息,包括年龄、受教育程度、婚姻状况、病程及治疗药物。

采用阳性和阴性症状量表(Positive and Negative Syndrome Scale, PANSS)评定患者的精神病性症状。PANSS 分为 3 个部分,包括阳性症状分量表 7 项、阴性症状分量表 7 项以及一般精神病理分量表 16 项。采用 1(无)~7(极重)分 7 级评分,总评分越高表明患者的精神病性症状越严重。该量表 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.871<sup>[16]</sup>。

采用 MCCB<sup>[17]</sup>评定患者的认知功能。MCCB 包括连线测验、符号编码测验、霍普金斯词语学习测验、空间广度测验、迷宫测验、简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验(微信扫 OSID 二维码获取各项测验具体内容)。可反映认知功能的维度如下。①信息处理加工速度:连线测验、符号编码测验、言语流畅测验;②工作记忆:空间广度测验;③词语学习与记忆:霍普金斯词语学习测验;④视觉学习与记忆:简易视觉空间记忆测验;⑤推理/问题解决:迷宫测验。连线测验用时越短,其余测验评分越高,表明相应维度的认知功能越好。该量表 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.810<sup>[3]</sup>。

采用 SCWT 评定患者的执行功能。SCWT 为电脑软件测验,包含色测验、词测验和色词干扰测验三个部分,以四色(红色、黄色、蓝色、绿色)图片显示,“红色、黄色、蓝色、绿色”依次对应电脑键盘中的“1、2、3、4”,患者需在电脑屏幕显示图片后迅速按下图片中颜色相应的数字按键。SCWT 主要测试

执行功能中的抑制能力、选择性注意和知觉转换能力,测验结束后显示患者三项测验中的正确个数及反应时间,正确个数越多、反应时间越短,表明患者的执行功能越好。

## 1.4 评定方法与质量控制

由经过一致性培训的 4 名医师分别于干预前和干预 8 周后对患者进行认知功能评定,评定人员不清楚患者是否接受有氧运动干预。每次评定均在独立且安静的房间进行,耗时约 50 min,评定完成后立即存档。由两名研究者独立整理数据并录入,确保录入数据的准确性及一致性。

## 1.5 统计方法

采用 SPSS 27.0 进行统计分析。计数资料以  $n(\%)$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;不符合正态分布的计量资料以  $[M(P_{25}, P_{75})]$  表示,组间比较采用非参数检验;符合正态分布的计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,两组干预前后比较采用重复测量方差分析。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结 果

### 2.1 两组患者基本资料比较

两组患者的年龄、病程、PANSS 评分、婚姻状况、受教育程度及治疗药物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

Table 1 Comparison of basic data between the two groups

| 项 目         | 研究组<br>(n=36) | 对照组<br>(n=40) | $t/\chi^2$ | P     |
|-------------|---------------|---------------|------------|-------|
| 年龄(岁)       | 41.86±9.95    | 41.38±8.07    | 0.235      | 0.815 |
| 病程(月)       | 199.75±115.13 | 222.78±96.44  | -0.948     | 0.346 |
| PANSS 评分(分) | 67.33±4.95    | 67.83±5.54    | -0.406     | 0.686 |
| 婚姻状况[n(%)]  |               |               | 1.296      | 0.581 |
| 未婚          | 27(75.00)     | 34(85.00)     |            |       |
| 已婚          | 4(11.11)      | 3(7.50)       |            |       |
| 离异          | 5(13.89)      | 3(7.50)       |            |       |
| 受教育程度[n(%)] |               |               | 1.088      | 0.676 |
| 初中及以下       | 27(75.00)     | 26(65.00)     |            |       |
| 高中          | 5(13.89)      | 9(22.50)      |            |       |
| 大学及以上       | 4(11.11)      | 5(12.50)      |            |       |
| 治疗药物[n(%)]  |               |               | 2.463      | 0.482 |
| 奥氮平         | 6(16.66)      | 10(25.00)     |            |       |
| 氯氮平         | 18(50.00)     | 14(35.00)     |            |       |
| 利培酮         | 11(30.56)     | 13(32.50)     |            |       |
| 阿立哌唑        | 1(2.80)       | 3(7.50)       |            |       |

注: PANSS, 阳性和阴性症状量表



### 2.2 干预前后两组 MCCB 评分比较

干预前,两组 MCCB 七项测验评分差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。干预后,研究组较对照组连线测验用时少、空间广度测验及迷宫测验评分高,差异均有统计学意义( $Z=-2.070$ 、 $-2.306$ 、 $-2.375$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。重复测量方差分析结果显示,干预后两组患者霍普金斯词语学习测验评分的时间主效应有统计学意义( $F=39.067$ ,  $P<0.05$ );简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分的时间与组别的交互效应均有统计学意义( $F=10.092$ 、 $9.252$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。

对存在交互效应的因素进行简单效应分析,结果显示,干预前两组简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ ),干预后,研究组简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分高于对照组( $t=6.689$ 、 $4.249$ ,  $P$ 均 $<0.05$ ),研

究组简易视觉空间记忆测验与言语流畅测验评分均高于干预前,差异均有统计学意义( $t=23.746$ 、 $23.842$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。见表 2。

### 2.3 干预前后两组 SCWT 评定结果

干预后,研究组色测验与词测验正确个数高于对照组,差异均有统计学意义( $Z=-2.358$ 、 $-2.771$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。色测验、词测验和色词干扰测验反应时间的时间与组别交互效应均有统计学意义( $F=23.383$ 、 $19.888$ 、 $19.662$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。

对存在交互效应的因素进行简单效应分析,结果显示,干预前两组反应时间差异无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ ),干预后,研究组色测验和色词干扰测验反应时间均短于对照组( $t=4.895$ 、 $6.163$ ,  $P$ 均 $<0.05$ ),研究组色测验、词测验和色词干扰测验反应时间均短于干预前,差异均有统计学意义( $t=54.318$ 、 $42.425$ 、 $42.141$ ,  $P$ 均 $<0.05$ )。见表 3。

表 2 干预前后两组 MCCB 评分比较

Table 2 Comparison of MCCB scores between the two groups before and after intervention

| 组别时间           | MCCB 评分             |             |                     |                     |                     |                     |                     |  |
|----------------|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
|                | 连线测验(s)             | 符号编码测验(分)   | 霍普金斯词语学习测验(分)       | 空间广度测验(分)           | 迷宫测验(分)             | 简易视觉空间记忆测验(分)       | 言语流畅测验(分)           |  |
| 研究组 干预前 (n=36) | 83.23(40.11,103.92) | 27.11±14.40 | 16.00±7.79          | 15.00(12.00,16.00)  | 6.00(3.00,11.75)    | 12.72±8.65          | 15.61±6.22          |  |
| 研究组 干预后        | 53.48(38.77,65.95)  | 29.53±13.81 | 19.44±6.52          | 14.50(14.00,17.00)  | 9.00(4.00,13.75)    | 16.67±8.94          | 18.97±6.05          |  |
| 对照组 干预前 (n=40) | 70.91(47.53,103.00) | 30.05±13.29 | 14.80±5.78          | 12.50(9.25,15.00)   | 5.00(3.00,8.75)     | 11.40±6.92          | 15.65±5.59          |  |
| 对照组 干预后        | 69.56(48.04,103.25) | 29.98±13.23 | 16.93±5.88          | 13.00(9.00,15.00)   | 5.00(3.00,9.50)     | 11.80±7.45          | 16.13±5.98          |  |
| $F_{组别}/Z_1$   | -0.375              | 0.305       | 1.699               | -1.802              | -1.091              | 3.131               | 1.197               |  |
| $F_{时间}/Z_2$   | -2.070 <sup>a</sup> | 3.006       | 39.067 <sup>a</sup> | -2.306 <sup>a</sup> | -2.375 <sup>a</sup> | 15.161 <sup>a</sup> | 16.346 <sup>a</sup> |  |
| $F_{组别×时间}$    | -                   | 3.404       | 2.193               | -                   | -                   | 10.092 <sup>a</sup> | 9.252 <sup>a</sup>  |  |

注: MCCB, MATRICS 认知功能成套测验;  $Z_1$ , 干预前两组比较;  $Z_2$ , 干预后两组比较; <sup>a</sup> $P<0.05$

表 3 干预前后两组 SCWT 正确个数和反应时间比较

Table 3 Comparison of the accuracy and reaction time of SCWT between the two groups before and after intervention

| 组别时间           | 正确个数(个)             |                     |                    | 反应时间(ms)            |                     |                     |
|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                | 色测验                 | 词测验                 | 色词干扰测验             | 色测验                 | 词测验                 | 色词干扰测验              |
| 研究组 干预前 (n=36) | 58.00(50.00,60.00)  | 54.00(45.25,57.00)  | 52.00(43.25,58.75) | 1701.40±510.55      | 1769.95±553.57      | 1825.24±558.15      |
| 研究组 干预后        | 57.00(54.00,58.75)  | 55.00(51.50,57.00)  | 54.00(47.25,58.00) | 1453.38±465.33      | 1543.64±449.57      | 1599.06±436.89      |
| 对照组 干预前 (n=40) | 53.50(43.25,58.00)  | 50.50(39.25,56.00)  | 48.00(32.75,57.00) | 1717.89±507.93      | 1701.58±493.02      | 1886.67±527.81      |
| 对照组 干预后        | 53.50(42.50,58.00)  | 49.00(38.25,55.75)  | 48.00(33.25,56.00) | 1694.17±481.13      | 1688.86±475.09      | 1873.45±517.62      |
| $F_{组别}/Z_1$   | -2.134 <sup>a</sup> | -1.659              | -1.396             | 1.354               | 0.120               | 2.121               |
| $F_{时间}/Z_2$   | -2.358 <sup>a</sup> | -2.771 <sup>a</sup> | -1.949             | 34.316 <sup>a</sup> | 24.911 <sup>a</sup> | 24.848 <sup>a</sup> |
| $F_{组别×时间}$    | -                   | -                   | -                  | 23.383 <sup>a</sup> | 19.888 <sup>a</sup> | 19.662 <sup>a</sup> |

注:  $Z_1$ , 干预前两组比较;  $Z_2$ , 干预后两组比较; <sup>a</sup> $P<0.05$

## 3 讨 论

本研究结果显示,有氧运动干预后,研究组 MCCB 的连线测验用时短于对照组,空间广度测验和迷宫测验评分均高于对照组,两组患者霍普金斯词语学习测验评分的时间主效应有统计学意义,简

易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分的时间与组别的交互效应均有统计学意义,干预后,研究组简易视觉空间记忆测验和言语流畅测验评分均高于对照组。以上结果表明,有氧运动可能有助于改善男性慢性精神分裂症患者的信息处理加工速

度、工作记忆、推理/问题解决能力、词语学习与记忆以及视觉学习与记忆五个维度的认知功能,与既往研究结果类似<sup>[18-19]</sup>。学习和记忆等认知功能与大脑前额叶及海马体密切相关<sup>[20-21]</sup>,精神分裂症患者存在前额叶神经发育及神经递质分泌异常<sup>[22]</sup>,海马体体积与形态发生改变<sup>[23]</sup>。有氧运动有助于改善前额叶皮层线粒体结构与功能,促进神经营养因子分泌<sup>[24]</sup>,改善氧化代谢能力<sup>[25-26]</sup>,减少氧化和炎症反应<sup>[27]</sup>。此外,有研究显示,接受有氧运动干预后,精神分裂症患者海马体体积增加<sup>[28-29]</sup>,故推测有氧运动对精神分裂症患者认知功能的改善作用可能与前额叶皮层形态与神经递质分泌改善以及海马体体积增加有关。

本研究结果显示,有氧运动干预后,研究组词测验正确个数高于对照组,色测验与色词干扰测验反应时间均短于对照组,差异均有统计学意义。以上结果表明,有氧运动可能有助于改善精神分裂症患者的执行功能。执行功能是精神分裂症患者受损最严重的认知功能之一。近年来,有研究将执行功能总结为抑制控制、认知灵活性和工作记忆三个核心部分<sup>[30]</sup>,抑制控制主要体现在色词干扰测验中,认知灵活性的依据是反应时间的长短,工作记忆贯穿于三项测验。本研究结果显示,有氧运动干预后,研究组色测验、词测验和色词干扰测验反应时间均减少,词测验正确个数增加,且色测验和色词干扰测验反应时间均短于对照组,说明精神分裂症患者的执行功能最先得到改善的可能是认知灵活性,抑制控制的改善或许需要更长的干预时间。Köbe 等<sup>[31]</sup>研究指出,有氧运动干预后,认知功能障碍患者的灰质体积增大,而执行功能与灰质体积密切相关<sup>[32]</sup>,故推测有氧运动可能通过改变精神分裂症患者的灰质体积改善执行功能。

综上所述,有氧运动可能有助于改善男性慢性精神分裂症患者的认知功能,体现在信息处理加工速度、工作记忆、推理/问题解决能力、词语学习与记忆、视觉学习与记忆以及执行功能等认知功能维度的改善。本研究局限性:①样本量较小;②仅针对男性慢性精神分裂症患者,结论的外部效度受限;③仅控制药物为第二代抗精神病药物,未进行药物分组以排除影响。今后的研究可扩大样本量并进行性别及治疗药物分组干预,进一步探索有氧运动对精神分裂症患者认知功能改善的作用。

## 参考文献

[1] 中华医学会精神医学分会精神分裂症协作组,中华医学会全

科医学分会. 社区应用抗精神病药长效针剂治疗精神分裂症专家共识[J]. 中国全科医学, 2022, 25(29): 3587-3602.

Schizophrenia Coordination Group, Chinese Society of Psychiatry, Chinese Society of General practice. Expert consensus on long-acting injectable antipsychotic in the treatment of schizophrenia in community [J]. Chinese General Practice, 2022, 25(29): 3587-3602.

- [2] Huang Y, Wang Y, Wang H, et al. Prevalence of mental disorders in China: a cross-sectional epidemiological study [J]. *Lancet Psychiatry*, 2019, 6(3): 211-224.
- [3] 郝建华, 张传芝, 刘明, 等. 精神分裂症患者认知功能与社会功能的关系[J]. 济宁医学院学报, 2023, 46(1): 20-25.  
Hao JH, Zhang CZ, Liu M, et al. The relationship between cognitive function and social function in patients with schizophrenia [J]. *Journal of Jining Medical University*, 2023, 46(1): 20-25.
- [4] 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.
- [5] Khalil M, Hollander P, Raucher-Chéné D, et al. Structural brain correlates of cognitive function in schizophrenia: a meta-analysis [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2022, 132: 37-49.
- [6] 王雪, 周郁秋, 刘东玮, 等. 精神分裂症不同时期认知功能损害特点及干预方式的研究进展 [J]. 中国全科医学, 2021, 24(32): 4121-4125.  
Wang X, Zhou YQ, Liu DW, et al. Recent advances in cognitive impairment in schizophrenia: stage-specific features and interventions [J]. *Chinese General Practice*, 2021, 24(32): 4121-4125.
- [7] 苏淑萍, 伍丽嫦, 邓小艳. 抗精神病药物联合非药物治疗方式对精神分裂症患者认知功能的影响 [J]. 中国处方药, 2022, 20(11): 81-83.  
Su SP, Wu LC, Deng XY. Effects of antipsychotic drugs combined with non-drug therapy on cognitive function in patients with schizophrenia [J]. *Journal of China Prescription Drug*, 2022, 20(11): 81-83.
- [8] 张颖, 王若梅, 李刚. 精神分裂症认知功能损害的研究进展 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(2): 158-160.  
Zhang Y, Wang RM, Li G. Research progress of cognitive impairment in schizophrenia [J]. *Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases*, 2021, 29(2): 158-160.
- [9] 陈莉, 李光芸, 聂芸, 等. 精神分裂症患者童年创伤与认知功能损害、敌意归因偏向和自我怜悯能力的相关性研究 [J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(15): 2932-2936.  
Chen L, Li GY, Nie Y, et al. Relationship between childhood trauma and cognitive impairment, hostile attribution bias and self pity in patients with schizophrenia [J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2022, 22(15): 2932-2936.
- [10] 邢梦娟, 刘燕, 龙彬, 等. 有氧运动对精神分裂症认知功能影响机制的研究进展 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2022, 22(6): 381-385.  
Xing MJ, Liu Y, Long B, et al. Research progress on the mechanism of the effect of aerobic exercise on cognitive function

- in schizophrenia[J]. *Journal of Neuroscience and Mental Health*, 2022, 22(6): 381-385.
- [11] Zanelli J, Mollon J, Sandin S, et al. Cognitive change in schizophrenia and other psychoses in the decade following the first episode[J]. *Am J Psychiatry*, 2019, 176(10): 811-819.
- [12] McCleery A, Nuechterlein KH. Cognitive impairment in psychotic illness: prevalence, profile of impairment, developmental course, and treatment considerations [J]. *Dialogues Clin Neurosci*, 2019, 21(3): 239-248.
- [13] 张烂萍, 孔乐亭. 有氧运动对老年重度阿尔茨海默病患者峰值摄氧量、认知功能和神经精神状态的影响[J]. *浙江医学*, 2022, 44(24): 2665-2666, 2671.  
Zhang LP, Kong LT. Effects of aerobic exercise on peak oxygen uptake, cognitive function and neuropsychiatric status in elderly patients with severe Alzheimer's disease [J]. *Zhejiang Medical Journal*, 2022, 44(24): 2665-2666, 2671.
- [14] Brush CJ, Hajcak G, Bocchine AJ, et al. A randomized trial of aerobic exercise for major depression: examining neural indicators of reward and cognitive control as predictors and treatment targets[J]. *Psychol Med*, 2022, 52(5): 893-903.
- [15] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American college of sports medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2011, 43(7): 1334-1359.
- [16] 司天梅, 杨建中, 舒良, 等. 阳性和阴性症状量表(PANSS, 中文版)的信、效度研究[J]. *中国心理卫生杂志*, 2004, 18(1): 45-47.  
Si TM, Yang JZ, Shu L, et al. The reliability, validity of PANSS and its implication[J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2004, 18(1): 45-47.
- [17] Shi C, Kang L, Yao S, et al. The MATRICS Consensus Cognitive Battery (MCCB): co-norming and standardization in China[J]. *Schizophr Res*, 2015, 169(1-3): 109-115.
- [18] Shimada T, Ito S, Makabe A, et al. Aerobic exercise and cognitive functioning in schizophrenia: an updated systematic review and meta-analysis [J]. *Psychiatry Res*, 2022, 314: 114656.
- [19] 杜健, 郑月, 刘薇. 有氧运动改善精神分裂症患者认知功能的 Meta 分析[J]. *中华精神科杂志*, 2021, 54(3): 211-218.  
Du J, Zheng Y, Liu W. Aerobic exercise improve cognition in people with schizophrenia: a meta-analysis[J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 2021, 54(3): 211-218.
- [20] Panichello MF, Buschman TJ. Shared mechanisms underlie the control of working memory and attention [J]. *Nature*, 2021, 592(7855): 601-605.
- [21] Wegrzyn D, Juckel G, Faissner A. Structural and functional deviations of the hippocampus in schizophrenia and schizophrenia animal models[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(10): 5482.
- [22] 颜靖岚, 郑晓荣, 郑媛嘉, 等. 前额叶皮层参与精神分裂症致病机制的研究进展[J]. *中华神经医学杂志*, 2019, 18(2): 194-198.  
Yan JL, Zheng XR, Zheng YJ, et al. Recent advance in role of prefrontal cortex in pathogenesis of schizophrenia [J]. *Chinese Journal of Neuromedicine*, 2019, 18(2): 194-198.
- [23] Roeske MJ, Konradi C, Heckers S, et al. Hippocampal volume and hippocampal neuron density, number and size in schizophrenia: a systematic review and meta-analysis of postmortem studies [J]. *Mol Psychiatry*, 2021, 26(7): 3524-3535.
- [24] 张斌, 刘莹. 急性有氧运动对认知表现的影响[J]. *心理科学进展*, 2019, 27(6): 1058-1071.  
Zhang B, Liu Y. The effect of acute aerobic exercise on cognitive performance [J]. *Advances in Psychological Science*, 2019, 27(6): 1058-1071.
- [25] 张金梅, 伍怡, 刘仁凡, 等. 间歇有氧运动通过激活前额叶皮质线粒体自噬改善衰老模型大鼠学习记忆能力[J]. *中国病理生理杂志*, 2023, 39(3): 400-408.  
Zhang JM, Wu Y, Liu RF, et al. Aerobic interval exercise improves learning and memory ability of aging model rats by activation of mitophagy in prefrontal cortex [J]. *Chinese Journal of Pathophysiology*, 2023, 39(3): 400-408.
- [26] 韩鹏, 牟连伟, 赵丽. 有氧运动对 AD 模型额叶皮层 Akt/GSK3 信号分子的调控特征[J]. *北京体育大学学报*, 2021, 44(1): 116-124.  
Han P, Mou LW, Zhao L. Effects of aerobic exercise on Akt/GSK3 signaling pathway in the frontal cortex of AD models [J]. *Journal of Beijing Sport University*, 2021, 44(1): 116-124.
- [27] Broadhouse KM, Singh MF, Suo C, et al. Hippocampal plasticity underpins long-term cognitive gains from resistance exercise in MCI[J]. *Neuroimage Clin*, 2020, 25: 102182.
- [28] Rosano C, Guralnik J, Pahor M, et al. Hippocampal response to a 24-month physical activity intervention in sedentary older adults[J]. *Am J Geriatr Psychiatry*, 2017, 25(3): 209-217.
- [29] Pajonk FG, Wobrock T, Gruber O, et al. Hippocampal plasticity in response to exercise in schizophrenia [J]. *Arch Gen Psychiatry*, 2010, 67(2): 133-143.
- [30] Harvey PD, Reichenberg A, Bowie CR. Cognition and aging in psychopathology: focus on schizophrenia and depression [J]. *Annu Rev Clin Psychol*, 2006, 2: 389-409.
- [31] Köbe T, Witte AV, Schnelle A, et al. Combined omega-3 fatty acids, aerobic exercise and cognitive stimulation prevents decline in gray matter volume of the frontal, parietal and cingulate cortex in patients with mild cognitive impairment [J]. *Neuroimage*, 2016, 131: 226-238.
- [32] Smolker HR, Depue BE, Reineberg AE, et al. Individual differences in regional prefrontal gray matter morphometry and fractional anisotropy are associated with different constructs of executive function [J]. *Brain Struct Funct*, 2015, 220(3): 1291-1306.

(收稿日期:2023-06-26)

(本文编辑:吴俊林)