

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.028

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.028>

有氧运动疗法联合选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂对青少年 抑郁症患者精神症状缓解效果和社会功能的影响

符泽娟, 徐明雅, 王天道, 陈雪虹, 王爱花

(海南省安宁医院医学心理科, 海南 安宁 570206)

[摘要] 目的: 探究有氧运动疗法联合选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(selective 5-hydroxytryptamine reuptake inhibitors, SSRIs)对青少年抑郁症患者精神症状缓解效果和社会功能的影响。方法: 选取2020年1月至2021年12月海南省安宁医院收治的90例青少年抑郁症患者为研究对象, 按随机数字表法将其随机分为对照组与观察组, 每组45例。对照组予以SSRIs治疗, 观察组在SSRIs治疗基础上增加有氧运动。比较两组临床疗效, 治疗前后汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD-24)评分、个体和社会功能量表(Personal and Social Performance Scale, PSP)评分、情绪智力量表(Emotional Intelligence Scale, EIS)评分、认知功能[连线测验-A部分(Trail Making Test-A, TMT-A)用时、数字广度-倒背测验(Digit Span-Sequential Order, DS-RO)评分、连线测验-B部分(Trail Making Test-B, TMT-B)用时], 血浆5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)、胶质源性神经营养因子(glial cell line-derived neurotrophic factor, GDNF)水平。结果: 观察组临床总有效率明显高于对照组(93.33% vs 77.78%, $P < 0.05$)。观察组治疗后HAMD-24评分明显低于对照组, PSP、EIS评分则明显更高(均 $P < 0.05$)。与对照组相比, 观察组治疗后的TMT-A、TMT-B用时更短, DS-RO评分更高(均 $P < 0.05$)。观察组治疗后血清BDNF、GDNF及血浆5-HT水平均明显高于对照组, 血清IL-6、TNF- α 水平则更低(均 $P < 0.05$)。结论: 有氧运动疗法联合SSRIs可有效缓解青少年抑郁症患者精神症状, 改善其社会功能、认知功能, 提高5-HT及神经营养因子水平、抑制炎症反应可能是其发挥疗效的机制。

[关键词] 有氧运动; 选择性5-羟色胺再摄取抑制剂; 抑郁症; 精神症状; 社会功能; 青少年

Effects of aerobic exercise therapy combined with selective 5-hydroxytryptamine reuptake inhibitor on the remission of psychiatric symptoms and social function in adolescent patients with depression

FU Zejuan, XU Mingya, WANG Tiandao, CHEN Xuehong, WANG Aihua

(Department of Medical Psychology, Hainan Anning Hospital, Anning Hainan 570206, China)

收稿日期 (Date of reception): 2022-04-27

通信作者 (Corresponding author): 符泽娟, Email: 1280753707@qq.com

Abstract **Objective:** To explore the effect of aerobic exercise therapy combined with selective 5-hydroxytryptamine reuptake inhibitors (SSRIs) on the remission effect of psychiatric symptoms and social function in adolescent patients with depression. **Methods:** A total of 90 patients with adolescent depression admitted to Hainan Anning Hospital from January 2020 to December 2021 were randomly divided into a control group and an observation group, with 45 cases in each group. The control group was treated with SSRIs, and the observation group was treated with aerobic exercise based on SSRIs. The clinical efficacy of the 2 groups was compared, including Hamilton Depression Scale (HAMD-24) score, Personal and Social Performance Scale (PSP) score, Emotional Intelligence Scale (EIS) score, cognitive function [time of Trail Making Test-A (TMT-A), Digit Span-Sequential Order (DS-RO) score, time of Trail Making Test-B (TMT-B)], 5-hydroxytryptamine (5-HT), serum interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), brain-derived neurotrophic factor (BDNF), and glial cell line-derived neurotrophic factor (GDNF) levels before and after the treatment. **Results:** The total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group (93.33% vs 77.78%, $P < 0.05$). After the treatment, HAMD-24 scores in the observation group were significantly lower than those in the control group, PSP and EIS scores were significantly higher (all $P < 0.05$). Compared with the control group, the time of TMT-A and TMT-B in the observation group after the treatment was shorter, and the DS-RO score was higher (all $P < 0.05$). After the treatment, the serum BDNF, GDNF, and the plasma 5-HT level in the observation group was significantly higher than that in the control group, and the serum IL-6 and TNF- α levels were lower (all $P < 0.05$). **Conclusion:** Aerobic exercise therapy combined with SSRIs can effectively alleviate the mental symptoms of adolescent patients with depression, improve their social function and cognitive function, increase the level of 5-HT and neurotrophic factors, inhibit the inflammatory response, which may be the mechanism for its efficacy.

Keywords aerobic exercise; selective serotonin reuptake inhibitor; depression; mental symptoms; social function; teenagers

抑郁症是以负性情绪为主要症候群的临床常见精神疾病, 发病率、致残率、复发率高而检出率、治疗率低, 在全球范围内患者超过3.5亿, 是给予其家庭和社会产生严重负面影响的公共卫生问题^[1]。由于我国社会经济正处于转型关键期, 青少年在处理青春期问题的同时, 还需面对新旧教育观念、独生子女与多孩家庭、信仰缺失等多种时代性问题, 青少年罹患抑郁症人数呈明显上升趋势, 严重阻碍其身心健康发展^[2]。因此, 对青少年抑郁症患者予以及时、有效的治疗对改善其精神症状, 降低自杀、自残风险意义重大。选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(selective 5-hydroxytryptamine reuptake inhibitors, SSRIs)可有效调节机体单胺类递质浓度, 减轻抑郁样症状, 且安全性系数高, 是各指南推荐的抗抑郁一线用药^[3]。但仍存在1/3的患者对SSRIs不敏感^[4], 且其提高剂量用于青少年抑郁症治疗有提高自杀风险的可能^[5]。运动疗法是以改善生理、心理、精神功能障碍等为目的的物理疗法, 不仅无药物毒副作用, 还可强身健体^[6]。有学者^[7]发现: 有氧运动对促进个体心理健康也有积极作用, 可改善心境、缓解应激, 消除不良情绪。基于此, 本研究旨在探究有氧运动疗法联合SSRIs对青少年

抑郁症患者精神症状缓解效果和社会功能的影响, 为临床研究提供一定参考。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究通过海南省安宁医院医学伦理委员会批准。选取2020年1月至2021年12月海南省安宁医院收治的90例青少年抑郁症患者为研究对象。纳入标准: 1)符合抑郁症诊断标准^[3]; 2)年龄12~17岁; 3)病程>1个月, 且病情稳定; 4)患者及其监护人对参与本研究知情同意, 且治疗配合度高。排除标准: 1)有严重躯体疾病、脑部器质性疾病, 无法进行有氧运动; 2)有药物或酒精依赖/滥用史; 3)近1个月内有无抽搐电休克治疗(modified electroconvulsive therapy, MECT)、重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)等治疗史; 4)难以沟通, 无法配合完成各项评估; 5)对本研究药物过敏或存在药物配伍禁忌。将入组患者按随机数字表法随机分为对照组与观察组, 每组45例。两组均未出现中途退出研究者, 其中观察组有1例在治疗期间提出不参与运

动治疗,经家人及医护人员的劝解和引导后,顺利完成治疗。

1.2 治疗方法

对照组予以草酸艾司西酞普兰片(10 mg, H.Lundbeck A/S, 国药准字: H20150163)治疗,以5 mg/d为初始剂量,1周后增加至10 mg/d,口服;不鼓励患者参加体育锻炼。观察组予以有氧运动治疗,运动方式为健身跑,40~50 min/次,5次/周,患者佩戴运动手环用以检测运动心率,控制运动强度在最大心率的60%~80%(最大心率=220-年龄);草酸艾司西酞普兰片用法、用量同对照组。两组均连续治疗8周。

1.3 观察指标

1)精神症状。于治疗前(治疗开始前1 d)、治疗后(治疗8周后)用汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD-24)^[8]评估两组精神症状。HAMD-24共24个条目,每条目1~4分,以各条目得分之和为总分,总分越高提示患者抑郁症状越严重。2)社会功能。与治疗前、治疗后用个体和社会功能量表(Personal and Social Performancescale, PSP)^[9]、情绪智力量表(Emotional Intelligence Scale, EIS)^[10]评估两组社会功能。PSP包含4个领域,依据各领域评分标准得出总分,总分0~100,总分越高提示患者个人和社会功能越好;EIS共33个条目,每条目1~5分,以各条目均分为最终评分,评分越高提示患者情绪智力越高。3)认知功能。与治疗前、治疗后进行神经心理学检测评估两组认知功能,选取连线测验-A部分(Trail Making Test-A, TMT-A)、数字广度-倒背测验(Digit Span-Sequential Order, DS-RO)、连线测验-B部分(Trail Making Test-B, TMT-B)分别检测认知加工速度、记忆力、执行功能。4)5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)及炎症指标。于治疗前、治疗后使用酶联免疫吸附法(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测两组血浆5-HT及血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平。血样均为空腹外周静脉血,5-HT试剂盒为天津天硕生物制品有限公司产品,IL-6、TNF- α 为上海酶联生物科技有限公司产品,操作严格按照试剂盒说明书进行。5)神经营养因子。于治疗前、治疗后使用ELISA检测两组血清脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)、胶质源性神经营养因子(glial cell line-

derived neurotrophic factor, GDNF)水平。血样为空腹外周静脉血,试剂盒为上海雅吉生物科技有限公司产品。

两组干预前后各量表评估均在治疗结束后回院复查时在护士的指导下完成,各观察指标的检查均采用盲法,尽可能消除结果偏倚。

1.4 疗效评价

参考HAMD-24评分对疗效进行4级评价。痊愈:治疗后HAMD-24评分相比治疗前降低 $\geq 75\%$;显效:治疗后HAMD-24评分相比治疗前降低 $\geq 50\%$,且 $< 75\%$;有效:治疗后HAMD-24评分相比治疗前降低 $\geq 25\%$,且 $< 50\%$;无效:未达到以上标准。合计痊愈、显效、有效例数之和计算总有效率。

1.5 统计学处理

采用SPSS 24.0统计学软件进行数据分析,数据输入与分析采用盲法,统计分析结束后揭盲,明确各组治疗方法。正态分布计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,比较行两独立样本 t 检验或配对 t 检验;计数资料以例(%)描述,比较行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$,表1)。

2.2 临床疗效

观察组临床总有效率为93.33%(42/45),对照组临床总有效率为77.78%(35/45),组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$,表2)。

2.3 精神症状及社会功能

治疗前,两组HAMD-24及PSP、EIS评分比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。治疗后,两组HAMD-24评分均较治疗前明显降低,PSP、EIS评分均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$);且与对照组相比,观察组HAMD-24评分明显更低,PSP、EIS评分均明显更高(均 $P < 0.05$,表3)。

2.4 认知功能

治疗前,两组认知功能检测结果比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。治疗后,两组TMT-A、

TMT-B用时较治疗前均明显缩短, DS-RO评分则较治疗前明显提高(均 $P<0.05$); 且与对照组相比, 观察组TMT-A、TMT-B用时更短, DS-RO评分更高(均 $P<0.05$, 表4)。

2.5 5-HT 及炎症指标

治疗前, 两组血浆5-HT及血清IL-6、TNF- α 水平比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗后, 两组血浆5-HT水平均较治疗前明显提高, 血清IL-6、TNF- α 水平则较治疗前均明显降低(均

$P<0.05$); 且与对照组相比, 观察组血浆5-HT水平明显更高, 血清IL-6、TNF- α 水平均明显更低(均 $P<0.05$, 表5)。

2.6 神经营养因子

治疗前, 两组血清BDNF、GDNF水平比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。治疗后, 两组血清BDNF、GDNF水平均明显提高(均 $P<0.05$); 且观察组血清BDNF、GDNF水平均明显高于对照组(均 $P<0.05$, 表6)。

表1 两组一般资料比较($n=45$)

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups ($n=45$)

组别	性别(男/女)/例	年龄/岁	病程/周	文化程度(初中/高中)/例	HAMD-24/分
观察组	21/24	15.12 \pm 1.83	14.62 \pm 3.02	22/23	27.22 \pm 4.52
对照组	20/25	15.29 \pm 1.96	14.55 \pm 3.10	21/24	26.93 \pm 4.71
t/χ^2	0.045	0.425	0.109	0.045	0.298
P	0.832	0.672	0.914	0.833	0.766

表2 两组临床疗效比较($n=45$)

Table 2 Comparison of clinical efficacy between the 2 groups ($n=45$)

组别	痊愈/[例(%)]	显效/[例(%)]	有效/[例(%)]	无效/[例(%)]	总有效/[例(%)]
观察组	21 (46.67)	17 (37.78)	4 (8.89)	3 (6.67)	42 (93.33)
对照组	15 (33.33)	15 (33.33)	5 (11.11)	10 (22.22)	35 (77.78)
χ^2	—	—	—	—	4.406
P	—	—	—	—	0.036

表3 两组HAMD-24、PSP、EIS评分比较($n=45$)

Table 3 Comparison of HAMD-24, PSP and EIS scores between the 2 groups ($n=45$)

组别	HAMD-24/分		PSP/分		EIS/分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	27.22 \pm 4.52	9.50 \pm 2.56*	79.52 \pm 4.07	86.54 \pm 2.97*	3.32 \pm 0.56	3.70 \pm 0.32*
对照组	26.93 \pm 4.71	13.41 \pm 3.54*	79.60 \pm 4.11	84.12 \pm 3.68*	3.35 \pm 0.51	3.54 \pm 0.38*
t	0.298	6.004	0.093	3.433	0.266	2.160
P	0.766	<0.001	0.926	0.001	0.791	0.034

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before the treatment, * $P<0.05$.

表4 两组认知功能比较($n=45$)Table 4 Comparison of cognitive function between the 2 groups ($n=45$)

组别	TMT-A/s		DS-RO/分		TMT-B/s	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	62.70 ± 15.06	51.28 ± 11.65*	4.63 ± 1.32	5.39 ± 0.87*	101.66 ± 22.03	80.34 ± 16.23*
对照组	63.22 ± 16.18	56.86 ± 13.78*	4.66 ± 1.34	5.01 ± 0.92*	100.85 ± 23.67	91.65 ± 17.59*
<i>t</i>	0.158	2.074	0.107	2.013	0.168	3.170
<i>P</i>	0.875	0.041	0.915	0.047	0.867	0.002

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before the treatment, * $P<0.05$.

表5 两组5-HT及炎症指标水平比较($n=45$)Table 5 Comparison of 5-HT and inflammatory indexes between the 2 groups ($n=45$)

组别	5-HT/($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)		IL-6/($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)		TNF- α /($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20.43 ± 2.46	22.68 ± 2.23*	36.79 ± 7.06	19.10 ± 3.52*	52.84 ± 8.33	25.31 ± 4.06*
对照组	20.47 ± 2.61	21.74 ± 2.12*	36.62 ± 7.14	22.79 ± 5.13*	52.65 ± 8.56	27.89 ± 5.17*
<i>t</i>	0.075	2.049	0.114	3.979	0.112	2.633
<i>P</i>	0.941	0.043	0.910	<0.001	0.911	0.010

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before the treatment, * $P<0.05$.

表6 两组血清神经营养因子水平比较($n=45$)Table 6 Comparison of serum neurotrophic factor levels between the 2 groups ($n=45$)

组别	BDNF/($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)		GDNF/($\text{pg}\cdot\text{mL}^{-1}$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	22.57 ± 6.53	39.34 ± 7.06*	384.56 ± 84.53	746.31 ± 69.57*
对照组	22.46 ± 6.28	34.26 ± 6.38*	381.02 ± 77.95	692.35 ± 72.56*
<i>t</i>	0.081	3.581	0.207	3.601
<i>P</i>	0.935	0.001	0.837	0.001

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before the treatment, * $P<0.05$.

3 讨论

抑郁症是青少年情绪障碍最常见的症状,严重影响其学习、生活,也给其家庭造成了沉重负担。药物治疗是临床主要治疗方式。5-HT是人体一种可产生愉快情绪的信使,其本身即具有抗抑

郁作用。本研究选用的艾司西酞普兰是SSRIs典型药物,对5-HT转运体(serotonin transporter, SERT)基本位点及其异构位点的结合力均较强,增强了对5-HT再摄取的抑制能力,可通过提高突触间隙中5-HT水平发挥缓解抑郁样症状的作用^[11]。运动疗法是康复医学领域的常用治疗手段,近年来,

越来越多的研究^[12-13]证实运动对个体保持良好生理、心理状态具有积极作用。运动除缓解个体紧张情绪、释放压力外, 还可通过运动期间的交流改善人际关系, 消除孤独感, 规律运动的青年人发生焦虑、抑郁的概率较不运动者明显更低^[14]。有氧运动还可改变机体内阿片肽、皮质醇、 β -内啡肽、5-HT等参与情绪障碍疾病发展的神经活性物质浓度^[15]。Strüder等^[16]研究显示运动可提高脑内5-HT的合成, 增加脑内5-HT水平。运动还可促进海马区神经的形成, 发挥抗抑郁作用^[17]。本研究结果显示: 观察组治疗后HAMD-24评分明显低于对照组, PSP、EIS评分则显著更高, 表明有氧运动疗法联合SSRIs对青少年抑郁症患者精神症状缓解效果更好, 可有效改善其社会功能和情绪智力; 观察组治疗后5-HT明显高于对照组, 也提示有氧运动可通过提高患者机体5-HT水平来发挥其抗抑郁作用。

认知功能下降是抑郁症常见症状, 且存在部分患者在抑郁症状缓解后认知功能仍难以完全恢复^[18]。抑郁症损害患者认知功能可能与海马、脑颞叶、脑白质等损伤引起的神经网络异常相关^[19]。既往研究^[20]发现: 轻度认知功能障碍患者经有氧运动训练6个月后, 其执行功能、记忆等认知功能得以明显改善。本研究结果显示: 与对照组相比, 观察组治疗后TMT-A、TMT-B用时更短, DS-RO评分更高, 表明有氧运动疗法联合SSRIs可有效改善青少年抑郁症患者的认知功能。这可能与有氧运动可促进血液循环, 从而提高脑组织的血氧供应, 加速神经网络和血管新生、提高突触可塑性及树突棘密度等作用有关^[21]。有氧运动可明显提高单胺类递质、BDNF的释放, 提高大脑皮质活动性, 从而改善神经功能及抑郁症状^[22]。本研究结果也发现观察组治疗后血清BDNF、GDNF水平均明显高于对照组, 表明有氧运动联合SSRIs可通过提高神经营养因子水平来改善青少年抑郁症患者的神经功能^[23]。

研究^[24]显示: 抑郁症患者的多个脑区有广泛神经炎症反应, IL-1、IL-6、前列腺素E₂(prostaglandin E₂, PGE₂)、THF- α 等多个炎症因子水平明显升高, 是一种伴神经炎症的精神类疾病。而炎症因子又可反过来影响突触的可塑性、神经递质的代谢、下丘脑-垂体-肾上腺轴(hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA)兴奋性等^[25]。因此, 减轻神经炎症程度对缓解抑郁症状是有理论基础的, 可作为抑郁症治疗的新方向^[26]。动物实验^[27-28]提示: 有氧运动可通过降低

促肾上腺皮质激素释放激素(corticotropin-releasing hormone, CRH)的释放来抑制HPA轴过度激活, 还可通过激活TLR4/miR-223/NLRP3信号通路来拮抗海马组织的炎症反应, 促进受损海马组织的修复。本研究结果显示观察组干预后血清IL-6、TNF- α 水平均明显低于对照组, 表明有氧运动疗法联合SSRIs可有效抑制青少年抑郁症患者机体炎症反应, 从而改善其精神症状。

综上所述, 在SSRIs治疗青少年抑郁症的基础上联合有氧运动疗法, 可明显提高SSRIs对患者精神症状的缓解作用, 改善其社会功能和认知功能, 提高5-HT水平、抑制IL-6、THF- α 等炎症因子水平可能是其增强疗效的作用机制。但本研究仍存在一定局限性: 1) 受限于较严格的纳入、排除标准, 样本量较小, 结果难免存在偏倚; 2) 观察时间较短, 未观察有氧运动疗法对青少年抑郁症患者的远期影响。未来仍需扩大样本量、延长观察时间进一步验证和完善结论。

参考文献

1. Reynolds CF Rd, Patel V. Screening for depression: the global mental health context[J]. *World Psychiatry*, 2017, 16(3): 316-317.
2. 刘灵伊, 胡海娇, 刘志刚. 青少年心理气质人格特征调查及聚类研究[J]. *中国校医*, 2018, 32(4): 259-261.
LIU Lingyi, HU Haijiao, LIU Zhigang. Investigation and cluster study on personality characteristics of adolescent psychological temperament[J]. *Chinese Journal of School Doctor*, 2018, 32(4): 259-261.
3. 胡昌清, 朱雪泉, 丰雷, 等. 中国抑郁障碍防治指南(第二版)解读: 药物治疗原则[J]. *中华精神科杂志*, 2017, 50(3): 172-174.
HU Changqing, ZHU Xuequan, FENG Lei, et al. Interpretation of chinese guidelines for the prevention and treatment of depression (second edition): principles of drug therapy[J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 2017, 50(3): 172-174.
4. Hashioka S, Miyaoka T, Wake R, et al. Glia: an important target for anti-inflammatory and antidepressant activity[J]. *Curr Drug Targets*, 2013, 14(11): 1322-1328.
5. 李晓英, 张心华, 姜秋波. 选择性5-羟色胺再摄取抑制剂类药物在儿童青少年中使用的自杀风险研究进展[J]. *中国新药杂志*, 2020, 29(18): 2098-2102.
LI Xiaoying, ZHANG Xinhua, JIANG Qiubo. Research progress in the risk of SSRIs for causing suicide in children and adolescents[J]. *Chinese Journal of New Drugs*, 2020, 29(18): 2098-2102.
6. Verschuere S, Eskes AM, Maaskant JM, et al. The effect of exercise therapy on depressive and anxious symptoms in patients with ischemic heart

- disease: A systematic review[J]. *J Psychosom Res*, 2018, 105: 80-91.
7. 逯小龙, 王坤. 课外体能锻炼对大学生心理资本心理健康及社会适应能力的影响[J]. *中国学校卫生*, 2019, 40(3): 392-395.
LU Xiaolong, WANG Kun. Influence of extracurricular physical exercise on psychological capital, psychological health and social adaptability of college students[J]. *Chinese Journal of School Health*, 2019, 40(3): 392-395.
 8. 张作记. 行为医学量表手册[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005: 225-293.
ZHANG Zuoji. Manual of behavioral medicine scale[M]. Beijing: China Medical Electronic Audiovisual Press, 2005: 225-293.
 9. 司天梅, 舒良, 田成华, 等. 个体和社会功能量表中文版在抑郁障碍患者中的信效度[J]. *中国心理卫生杂志*, 2010, 24(7): 481-485.
SI Tianmei, SHU Liang, TIAN Chenghua, et al. The reliability and validity of Chinese version of Personal and Social Performance Scale (PSP) in patients with major depressive disorder (MDD)[J]. *Chinese Mental Health Journal*, 2010, 24(7): 481-485.
 10. Reid A, Halgunseth LC, Espinosa-Hernández G, et al. Cultural values and romantic relationship satisfaction in Mexican adolescents: the moderating effects of parental psychological control and gender[J]. *J Adolesc*, 2019, 77: 118-128.
 11. Bræstrup C, Sanchez C. Escitalopram: a unique mechanism of action[J]. *Int J Psychiatry Clin Pract*, 2004, 8 Suppl 1: 11-13.
 12. 王峰. 适度体育运动对老年人心肺功能及心理状态的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(22): 4787-4789.
WANG Feng. Effects of moderate sports on cardiopulmonary function and mental state of the elderly[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2020, 40(22): 4787-4789.
 13. 赵亚楠, 王新悦, 徐凯, 等. 运动锻炼对强戒人员心理健康和生命质量干预效果的Meta分析[J]. *中国体育科技*, 2021, 57(6): 88-97.
ZHAO Yanan, WANG Xinyue, XU Kai, et al. Efficacy of exercise interventions on mental health and quality of life of drug addicts during compulsory isolation: a Meta-analysis[J]. *China Sport Science and Technology*, 2021, 57(6): 88-97.
 14. Doré I, O'Loughlin JL, Beauchamp G, et al. Volume and social context of physical activity in association with mental health, anxiety and depression among youth[J]. *Prev Med*, 2016, 91: 344-350.
 15. Singh NA, Stavrinou TM, Scarbek Y, et al. A randomized controlled trial of high versus low intensity weight training versus general practitioner care for clinical depression in older adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2005, 60(6): 768-776.
 16. Strüder HK, Weicker H. Physiology and pathophysiology of the serotonergic system and its implications on mental and physical performance. Part II[J]. *Int J Sports Med*, 2001, 22(7): 482-497.
 17. Ernst C, Olson AK, Pinel JP, et al. Antidepressant effects of exercise: evidence for an adult-neurogenesis hypothesis?[J]. *J Psychiatry Neurosci*, 2006, 31(2): 84-92.
 18. 董强利, 万平, 孙金荣, 等. 抑郁症缓解期患者认知功能特征前瞻性研究[J]. *中华精神科杂志*, 2017, 50(3): 182-186.
DONG Qiangli, WAN Ping, SUN Jinrong, et al. Cognitive function characteristics of the remitted major depressive disorder: a prospective study[J]. *Chinese Journal of Psychiatry*, 2017, 50(3): 182-186.
 19. Bailey AP, Hetrick SE, Rosenbaum S, et al. Treating depression with physical activity in adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Psychol Med*, 2018, 48(7): 1068-1083.
 20. Blumenthal JA, Smith PJ, Mabe S, et al. Lifestyle and neurocognition in older adults with cognitive impairments: a randomized trial[J/OL]. *Neurology*, 2019, 92(3): e212-e223 (2022-10-15) [2018-12-19]. <http://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006784>.
 21. Kim JH, Liu QF, Urnuksaikhon E, et al. Moderate-intensity exercise induces neurogenesis and improves cognition in old mice by upregulating hippocampal hippocampin, Otub1, and Spectrin- α [J]. *Mol Neurobiol*, 2019, 56(5): 3069-3078.
 22. 郭晓征, 王兴. 运动改善认知功能研究进展[J]. *重庆医科大学学报*, 2020, 45(11): 1616-1620.
GUO Xiaozheng, WANG Xing. Advances of exercise for improving cognition[J]. *Journal of Chongqing Medical University*, 2020, 45(11): 1616-1620.
 23. 陈敏, 张晓波, 罗玉珍, 等. 运动锻炼改善抑郁症的神经生物学相关机制研究进展[J]. *中国体育科技*, 2021, 57(4): 89-97.
CHEN Min, ZHANG Xiaobo, LUO Yuzhen, et al. Research progress of the neurobiological mechanisms for exercise improving depression[J]. *China Sport Science and Technology*, 2021, 57(4): 89-97.
 24. Beurel E, Toups M, Nemeroff CB. The bidirectional relationship of depression and inflammation: double trouble[J]. *Neuron*, 2020, 107(2): 234-256.
 25. Jang D, Lee HJ, Lee K, et al. White ginseng ameliorates depressive behavior and increases hippocampal 5-HT level in the stressed ovariectomized rats[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 5705232.
 26. 何阳, 陈珊珊, 苏普玉. 炎症因子与抑郁症的关联及其可能机制[J]. *中华预防医学杂志*, 2021, 55(4): 539-544.
HE Yang, CHEN Shanshan, SU Puyu. The relationship between inflammatory factors and depression and its mechanism exploration[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2021, 55(4): 539-544.
 27. 刘威, 晋倩, 郝选明. 有氧运动干预对抑郁症大鼠HPA轴激活状态的影响及其上游调控机制[J]. *体育学刊*, 2021, 28(2): 138-144.
LIU Wei, JIN Qian, HAO Xuanming. Effect of aerobic exercise intervention on the activation degree of HPA axis in depressive rats and its upstream regulation mechanism[J]. *Journal of Physical Education*, 2021, 28(2): 138-144.
 28. 屈红林, 谢军, 陈嘉勤, 等. 有氧运动通过TLR4/miR-223/NLRP3

信号通路轴介导CUMS抑郁小鼠海马炎症反应[J]. 体育科学, 2019, 39(2): 39-50.

QU Honglin, XIE Jun, CHEN Jiaqin, et al. Aerobic training inhibits

hippocampal inflammation by activating the hippocampus TLR4/miR223/NLRP3 signaling pathway axis in mice with CUMS depression[J]. China Sport Science, 2019, 39(2): 39-50.

本文引用: 符泽娟, 徐明雅, 王天道, 陈雪虹, 王爱花. 有氧运动疗法联合选择性5-羟色胺再摄取抑制剂对青少年抑郁患者精神症状缓解效果和社会功能的影响[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(12): 3047-3054. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.028

Cite this article as: FU Zejuan, XU Mingya, WANG Tiandao, CHEN Xuehong, WANG Aihua. Effects of aerobic exercise therapy combined with selective 5-hydroxytryptamine reuptake inhibitor on the remission of psychiatric symptoms and social function in adolescent patients with depression[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(12): 3047-3054. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.028

本刊常用词汇英文缩写表(按英文字母排序)

英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称
5-FU	5-氟尿嘧啶	FDA	美国食品药品监督管理局	PaCO ₂	动脉血二氧化碳分压
5-HT	5-羟色胺	GFP	绿色荧光蛋白	PaO ₂	动脉血氧分压
ABC法	抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法	GSH	谷胱甘肽	PBS	磷酸盐缓冲液
ACh	乙酰胆碱	HAV	甲型肝炎病毒	PCR	聚合酶链反应
AIDS	获得性免疫缺陷综合征	Hb	血红蛋白	PET/CT	正电子发射计算机断层显像仪
ALT	谷丙转氨酶	HBV	乙型肝炎病毒	PI	碘化丙啶
AngII	血管紧张素II	HCG	人绒毛膜促性腺激素	PI3K	磷脂酰肌醇3激酶
Annexin V-FITC	膜联蛋白V标记的异硫氰酸荧光素	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇	PLT	血小板
APTT	活化部分凝血活酶时间	HE	苏木精-伊红染色	PT	凝血酶原时间
AST	谷草转氨酶	HGF	肝细胞生长因子	PVDF	聚偏氟乙烯
ATP	三磷酸腺苷	HIV	人类免疫缺陷病毒	RBC	红细胞
BCA	二辛可宁酸	HPF	高倍视野	real-time PCR	实时聚合酶链反应
BMI	体重指数	HR	心率	real-time RT-PCR	实时反转录聚合酶链反应
BP	血压	HRP	辣根过氧化物酶	RIPA	放射免疫沉淀法
BSA	牛血清白蛋白	HSP	热激蛋白	RNA	核糖核酸
BUN	尿素氮	IC ₅₀	半数抑制浓度	ROS	活性氧
CCK-8	细胞计数试剂盒-8	ICU	重症监护病房	RT-PCR	反转录聚合酶链反应
COX-2	环氧合酶-2	IFN	干扰素	SABC	链霉抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法
Cr	肌酐	IL	白细胞介素	SCr	血肌酐
CRP	C反应蛋白	iNOS	诱导型一氧化氮合酶	SDS-PAGE	SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳
CT	计算机断层摄影	IPG	固相pH梯度	SO ₂	血氧饱和度
CV	变异系数	JNK	氨基末端激酶	SOD	超氧化物歧化酶
DAB	二氨基联苯胺	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇	SPF	无特定病原体
ddH ₂ O	双蒸水	LPS	内毒素/脂多糖	SP法	链霉菌抗生物素蛋白-过氧化物酶法
DMEM	杜尔贝科改良伊格尔培养基	MAP	平均动脉压	STAT	信号转导及转录激活因子
DMSO	二甲基亚砷	MAPK	丝裂原激活的蛋白激酶	TBIL	总胆红素
DNA	脱氧核糖核酸	MDA	丙二醛	TBST	Tris-盐酸洗膜缓冲液
ECG	心电图	miRNA	微RNA	TC	总胆固醇
ECL	增强化学发光法	MMP	基质金属蛋白酶	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	MRI	磁共振成像	TGF	转化生长因子
EDTA	乙二胺四乙酸	mTOR	哺乳动物雷帕霉素靶蛋白	Th	辅助性T细胞
EEG	脑电图	MTT	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	TLR	Toll样受体
EGF	表皮生长因子	NADPH	还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸	TNF	肿瘤坏死因子
ELISA	酶联免疫吸附测定	NF-κB	核因子-κB	TUNEL	原位末端脱氧核糖核苷酸转移酶标记法
eNOS	内皮型一氧化氮合酶	NK细胞	自然杀伤细胞	VEGF	血管内皮生长因子
ERK	细胞外调节蛋白激酶	NO	一氧化氮	VLDL-C	极低密度脂蛋白胆固醇
ESR	红细胞沉降率	NOS	一氧化氮合酶	WBC	白细胞
FBS	胎牛血清	NS	生理氯化钠溶液	WHO	世界卫生组织

本刊对部分常用词汇允许直接使用缩写, 即首次出现时可不标注中文。