

不同运动改善大学生抑郁、焦虑和压力：网状 meta 分析

王陈铖

扬州大学体育学院 江苏扬州

【摘要】目的 本研究旨在通过网状 Meta 分析系统比较抗阻运动、有氧运动等 8 种运动方式对大学生心理健康的影响，填补现有研究中对运动类型差异化效果的空白通过网状 Meta 分析比较不同运动方式在缓解大学生抑郁、焦虑和压力方面的疗效，为临床决策提供依据。**方法** 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science 等数据库，收集有关运动改善大学生抑郁、焦虑和压力的随机对照试验，检索截止日期为 2024 年 7 月 1 日。采用 Cochrane 偏倚风险评估工具 2.0 评估纳入研究的质量，使用 R 4.3.2 软件进行网状 Meta 分析。**结果** 共纳入 11 项研究，包括 1024 名大学生。与对照组相比，抗阻运动[MD=-10.76, 95%CI (-14.79, -6.71)]、有氧运动[MD=-10.69, 95%CI (-14.27, -7.1)]、太极[MD=-4.99, 95%CI (-7.72, -2.25)]、Xbox[MD=-1.18, 95%CI (-1.68, -0.68)]和八段锦[MD=-0.32, 95%CI (-0.52, -0.12)]能显著降低抑郁水平。抗阻运动[MD=-10.7, 95%CI (-16.02, -5.41)]、篮球[MD=-10.08, 95%CI (-12.44, -7.72)]、Xbox[MD=-1.51, 95%CI (-2.07, -0.95)]、高强度间歇训练[MD=-0.92, 95%CI (-1.38, -0.45)]和八段锦[MD=-0.12, 95%CI (-0.23, -0.02)]能显著降低焦虑水平。Xbox[MD=-1.39, 95%CI (-2.14, -0.64)]能显著降低压力水平。累积排序曲线下面积 (SUCRA) 显示，在改善抑郁方面，抗阻运动 (89%) 效果最佳；在缓解焦虑方面，抗阻运动 (94%) 效果最佳；在缓解压力方面，高强度间歇训练 (82.4%) 效果最佳。**结论** 不同运动方式对改善大学生抑郁、焦虑和压力均有积极作用，其中抗阻运动在改善抑郁和焦虑方面，高强度间歇训练在缓解压力方面效果最佳。这为大学生心理健康干预提供了新的思路，但仍需更多高质量研究进一步验证。

【关键词】 大学生；运动；抑郁；焦虑；压力；网状 meta

【收稿日期】 2025 年 6 月 1 日

【出刊日期】 2025 年 7 月 3 日

【DOI】 10.12208/j.ije.20250246

Different exercises improve depression, anxiety, and stress in college students: a net meta-analysis

Chencheng Wang

School of Physical Education, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu

【Abstract】 Objective To compare the efficacy of different exercise modalities in relieving depression, anxiety and stress in college students through reticulated Meta-analysis, and to provide a basis for clinical decision-making. **Methods** A systematic search of PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science and other databases was conducted to collect randomized controlled trials on exercise to improve depression, anxiety and stress in college students with a search deadline of July 1, 2024. The quality of the included studies was assessed using the Cochrane Risk of Bias Assessment Tool 2.0, and network meta-analysis was performed using R 4.3.2 software. **Results** A total of 11 studies were included, including 1024 university students. Compared with the control group, resistance exercise [MD=-10.76, 95% CI (-14.79, -6.71)], aerobic exercise [MD=-10.69, 95% CI (-14.27, -7.1)], tai chi [MD=-4.99, 95% CI (-7.72, -2.25)], and Xbox [MD=-1.18, 95% CI (-1.68, -0.68)] and baduanjin [MD=-0.32, 95% CI (-0.52, -0.12)] significantly reduced depression levels. resistance exercise [MD=-10.7, 95% CI (-16.02, -5.41)], basketball [MD=-10.08, 95% CI (-12.44, -7.72)], xbox [MD=-1.51, 95% CI (-2.07, -0.95)], high-intensity interval training [MD=-0.92, 95% CI (-1.38, -0.45)] and Baduanjin [MD=-0.12, 95% CI (-0.23, -0.02)] significantly reduced anxiety levels. xbox [MD=-1.39, 95% CI (-2.14, -0.64)] significantly reduced stress levels. The cumulative ranked area under the curve (SUCRA) showed that resistance exercise (89%) was the most effective in improving depression; resistance exercise (94%) was the most effective in relieving anxiety; and high-intensity interval

training (82.4%) was the most effective in relieving stress. **Conclusion** Different exercise modalities have positive effects on improving depression, anxiety and stress among college students, with resistance exercise being the most effective in improving depression and anxiety, and high-intensity interval training being the most effective in relieving stress. This provides new ideas for mental health interventions for college students, but more high-quality studies are needed for further validation.

【**Keywords**】 College students; Exercise; Depression; Anxiety; Stress; Network meta analysis

世界卫生组织将精神健康描述为人类健康的基础^[1]。然而，精神健康问题已成为导致残疾的首要原因，也是全球范围内的一个主要公共卫生问题^[2-3]。抑郁、焦虑和压力被认为是心理健康的重要指标，如果不加以治疗，可能会对个体产生严重的负面影响，包括学业表现下降、社交功能受损，甚至自杀行为^[4-5]。

大学生是一个特殊的群体，面临着学业、就业、人际关系等多方面的压力，这些压力可能导致心理困扰，进而影响学习成绩和生活质量，甚至引发更严重的后果如学业中断、物质滥用和自杀行为^[6]。据估计，在全球范围内，12-50%的大学生至少存在一种或多种精神障碍的诊断标准^[7]，这一比例远高于同龄非在校人群，反映了高等教育环境中独特的压力源和挑战^[8-9]。心理困扰不仅影响学生的学习成绩和生活质量，还可能导致更严重的后果，如学业中断、物质滥用和自杀行为^[10-11]。因此，针对大学生群体的心理健康干预具有重要的现实意义和公共卫生价值。

运动作为一种非药物干预手段，因其易于实施、成本低廉和副作用少而逐渐受到广泛关注和研究。已有大量研究表明，规律的身体活动可以显著改善情绪状态，降低抑郁^[12-13]和焦虑水平^[14-15]，并减轻压力反应^[16]。这些效果可能通过多种机制实现，包括增加神经递质水平、促进神经可塑性、改善睡眠质量以及提高自尊和自我效能感^[17]。然而，这些研究的结果并不一致，且在研究设计、干预类型和持续时间等方面存在较大差异^[18]。目前尚缺乏对不同运动方式在改善大学生心理健康方面效果的系统比较。

本研究创新性地采用网状 Meta 分析方法，首次对多种运动方式（如有氧运动、抗阻运动、高强度间歇训练等）改善大学生抑郁、焦虑和压力的效果进行全面比较和排序。网状 Meta 分析是一种先进的统计方法，可以同时评估多种干预措施的相对效果，即使在缺乏直接比较的情况下也能提供间接证据^[19]。

这项研究的目的在于呈现稳健的证据资源，以便找出最为有力和高效的运动干预方法和策略。明确的目标涵盖：1）评定各种运动种类对大学生的抑郁、焦

虑及压力状态的具体作用；2）分析短时和长时运动介入的成效；3）针对不同的研究框架、样本特性和不同的研究干预手段来研究影响结果的因素进行了讨论。此项调查成果将为教育行业的从业者、心理健康领域的专家和政策制定者带来有价值的科学参考，旨在辅助他们更好地为大学生提供心理健康的干预活动，从而有助于改进学生的心理健康状况，提升他们的学习效益以及生活的品质。

1 资料与方法

本研究遵循 2020 年系统评价和元分析指南（PRISMA 2020）的首选报告项目^[20]，以确保报告的透明性和全面性。两位评审员独立完成了研究选择、评估和审查的各个环节（ $\kappa=0.52$ ，表明评审员之间具有中等一致性）。每个步骤的分歧由作者独立审查和解决。

鉴于本研究的特定性质，无需获取伦理批准。此项研究聚焦于对现有数据的综合及分析，并不直接涉及人类受试者、干预措施或者敏感信息。依据我们机构的政策，在未开展新数据收集工作时，针对以往已发表研究的数据进行分析能够免于正式批准。这一豁免的依据在于：主要的伦理考量因素，诸如获得知情同意以及确保参与者福利等，在我们综述所涵盖的原始研究中已然得到了充分的处理。

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 研究设计

纳入随机对照试验（RCT）

1.1.2 研究对象

纳入大学生群体，平均年龄 ≥ 18 岁。研究对象为患有抑郁或焦虑的大学生，即符合《精神障碍诊断与统计手册（DSM-IV 或 DSM-5）》或《国际疾病分类（ICD-10）》中对抑郁、焦虑的诊断标准，或依据有效量表评估为抑郁或焦虑症状的大学生。不限性别、种族、抑郁与焦虑严重程度。

1.1.3 干预措施

试验组和对照组为不同类型的运动干预方式的相互比较。运动方式包括但不限于有氧运动、抗阻运动、高强度间歇训练（HIIT）、太极拳、八段锦、篮球、瑜

伽等。

1.1.4 结局指标

主要结局指标：临床评估大学生抑郁和焦虑严重程度量表的评分，如贝克抑郁量表（BDI）、汉密尔顿抑郁量表（HAMD）、贝克焦虑量表（BAI）等。次要结局指标：压力自评量表（PSS）评分。

1.1.5 排除标准

排除以下研究：（a）重复文献，（b）动物研究，（c）个案研究或个案报告，（d）会议摘要，（e）综述，（f）无法获取的全文，（g）非英文出版。

1.2 文献检索策略

检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science 等数据库，检索时间为建库至 2024 年 7 月 1 日。采用主题词与自由词"sports" "college student" "depression""anxiety""stress""rct"等组合的方式进行搜索。同时进行手工检索，追溯参考文献。

1.3 文献筛选与资料提取

两位研究者独立使用 EndNote 20.4 软件对检索结果进行去重和初筛。之后，两名研究者根据预设的纳入和排除标准独立进行全文筛选。如有分歧，通过讨论解决或咨询第三方专家。从纳入研究中提取以下信息：第一作者、发表年份、国家、样本量、性别比例、平均年龄、干预措施详情（类型、频率、持续时间等）以及结局指标。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价

采用 Cochrane 偏倚风险评估工具 2.0（RoB 2.0）进行评估，包括 5 个方面：随机化过程、预期干预的偏离、缺失结果数据、结果测量和结果选择性报告。严格根据 Cochrane 偏倚风险评估工具手册，对纳入研究的偏倚风险进行评价^[21]。评价结果分为“低偏倚风险”、“部分值得关注”和“高偏倚风险”。

1.5 统计方法

使用 R 4.3.2 软件进行网状 Meta 分析，采用贝叶斯随机效应模型^[22]。设置 4 条马尔可夫链，迭代 50,000 次，前 20,000 次作为退火期，通过 Gelman-Rubin 统计量（<1.05）评估收敛性计算累积排序曲线下面积百分比（SUCRA）来估计最佳干预的概率^[23]。使用 STATA 15.0 绘制网络图和漏斗图。对于连续性结果，以均数差（MD）及其 95%可信区间（CI）表示。采用 node-splitting 方法评估直接和间接证据的一致性。如存在显著异质性（ $I^2>50\%$ ），将进行亚组分析或元回归分析探索异质性来源。

1.6 证据质量评价

采用 GRADE 方法对证据质量进行评级，从研究局限性、不一致性、间接性、不精确性和发表偏倚 5 个方面进行评估。最终证据质量分为高、中、低和极低 4 个等级^[24]。两名研究者独立评估，如有分歧通过讨论或咨询第三方专家解决。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

通过系统检索数据库共获得 708 篇文献。经过过去重、筛选标题和摘要、阅读全文等步骤，最终纳入 12 篇随机对照试验（图 1）。排除的主要原因包括：非随机对照试验（ $n=325$ ）、不符合纳入标准的研究对象（ $n=189$ ）、重复发表（ $n=54$ ）、无法获取全文（ $n=23$ ）等。

2.2 纳入研究的基本特征

11 项纳入研究共包括 1024 名大学生样本，发表年份为 2015-2024 年。研究对象年龄范围为 18-25 岁，女性占比 54.7%。干预措施包括抗阻运动、有氧运动、高强度间歇训练、太极拳、八段锦、篮球、瑜伽和 Xbox 等。干预时间从 4 周到 16 周不等。主要结局指标包括抑郁、焦虑和压力量表评分。纳入研究的具体特征见表 1。

2.3 纳入研究的偏倚风险评价结果

采用 Cochrane 偏倚风险评估工具 2.0 进行评估，结果如图 2 所示。在随机序列生成方面，8 项研究为低风险，3 项风险不清楚。分配隐藏方面，5 项为低风险，6 项风险不清楚。对受试者和研究人员的盲法，由于干预措施的特殊性，所有研究均为高风险。结果评估的盲法，9 项为低风险，2 项风险不清楚。结果数据的完整性，10 项为低风险，1 项为高风险。选择性报告方面，所有研究均为低风险。总体而言，纳入研究的方法学质量中等。

2.4 异质性检验

对抑郁、焦虑和压力三个结局指标进行异质性检验。抑郁（ $I^2=32\%$, $P=0.17$ ）和焦虑（ $I^2=45\%$, $P=0.06$ ）的异质性较小，而压力（ $I^2=68\%$, $P<0.01$ ）存在明显异质性。压力异质性可能源于干预时长（4-16 周）和性别比例差异（女性 54.7%），但受纳入研究数量限制，未进一步分析。

2.5 网状关系与一致性分析

2.5.1 抑郁

7 项研究报告了抑郁结局，网络图呈现伞状（图 3a）。局部不一致性检验结果（见补充材料 2 中的 S 图 1）显示，直接证据和间接证据之间不存在显著差异（ $P=0.42$ ），表明网络一致性良好。

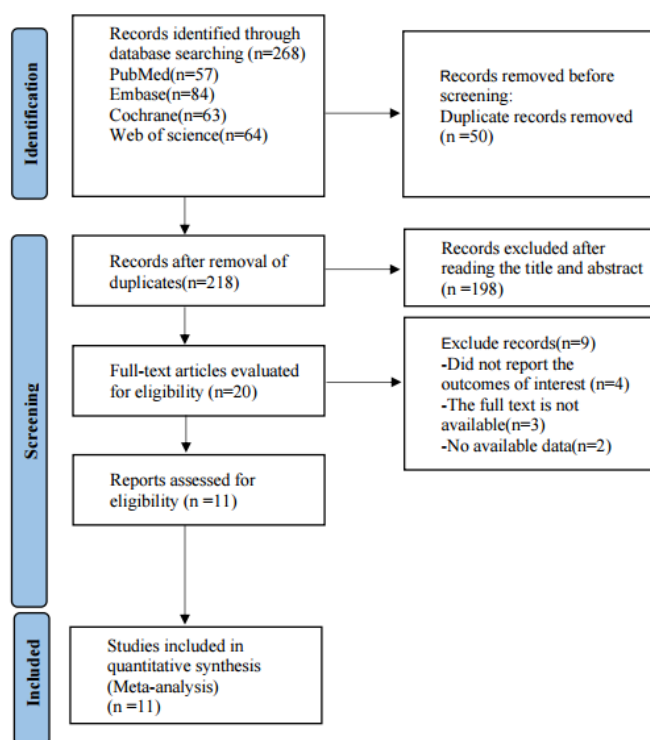


图 1 文献检索流程图

表 1 纳入文献的基本特征

Study	Year	Country	Sample size	Gender (M/F)	Mean age	Intervention	Outcome	Intervention cycle,Frequency and duration
Dechamps ^[25]	2008	France	taichi:11 control:12	7/16	taichi:23.6 ± 2.24	taichi:11	F1;F2	Half and two weeks 4 times one week 1 hour
Xiao ^[26]	2021	China	baduanjin:31 basketball:31 control:34	71/25		baduanjin:31 basketball:31	F2;F3	12 weeks 3 times a week 90 minutes
Li ^[27]	2022	China	baduanjin:195 control:192	197/190	baduanjin:24±4 control:23±3	baduanjin:195	F2	12 weeks 5 times a week 45 minutes
Zhang ^[28]	2023	China	taichi:9 control:9	5/13	taichi:24.20±4.07 control:22.50 ± 5.95	taichi:9	F1;F2	8 weeks 5 times a week 60 minutes
Zhanga ^[29]	2023	China	baduanjin:34 control:39	0/73	baduanjin:19.23±0.98 control:19.16±1.05	baduanjin:34	F1;F2	12 weeks 3 times a week 60 minutes
Zhao ^[30]	2023	China	aerobic:29 resistance:29 control:28	25/61	aerobic:20.72±2.05 resistance:21.66±1.97 control:21.21±2.25	aerobic:29 resistance:29	F1	12 weeks 3 times a week 45-60 minutes
Wan Yunus ^[31]	2020	Malaysia	xbox360 Kinect:18 control:18	5/31	xbox360:22.67±1.138 control:23.11±0.963	xbox360:18	F1;F2;F3	6 weeks 3 times a week 30 minutes
Li ^[32]	2022	China	resistance:13 control:14		resistance:22.6±2.5 control:22.5±2.0	hiit:13	F2	8 weeks
Huang ^[33]	2022	China	hiit:15 control:15		hiit:20.6±2.5 control:21.5±2.1	hiit:15 control:15	F1;F2	10 weeks 3 times a week 30-35 minutes
Philippot ^[34]	2022	Belgium	hiit:13 control:15	3/25	hiit:20.69±1.44 control:20.93±1.94	hiit:13	F1;F2;F3	4 weeks 3 times a week 10mins
Aşçi ^[35]	2009	Turkey	step_dance:70 control:68	65/73	>18	step_dance:70	F2	10 weeks 3 times a week 50 minutes

注：F1: depression F2: anxiety F3: stress

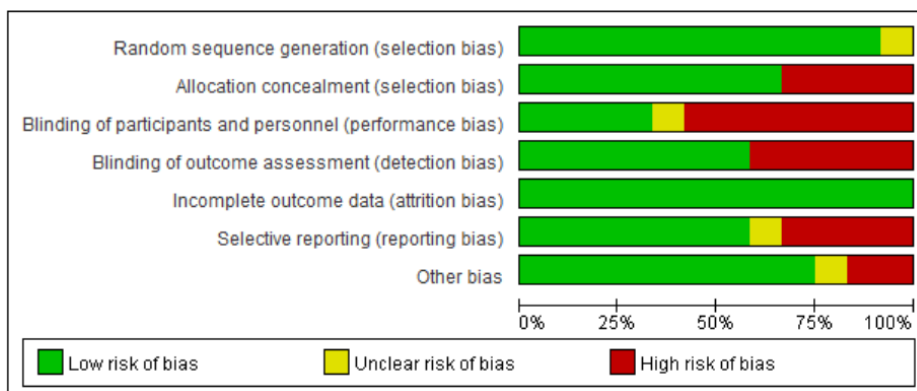


图 2 纳入研究的偏倚风险评估

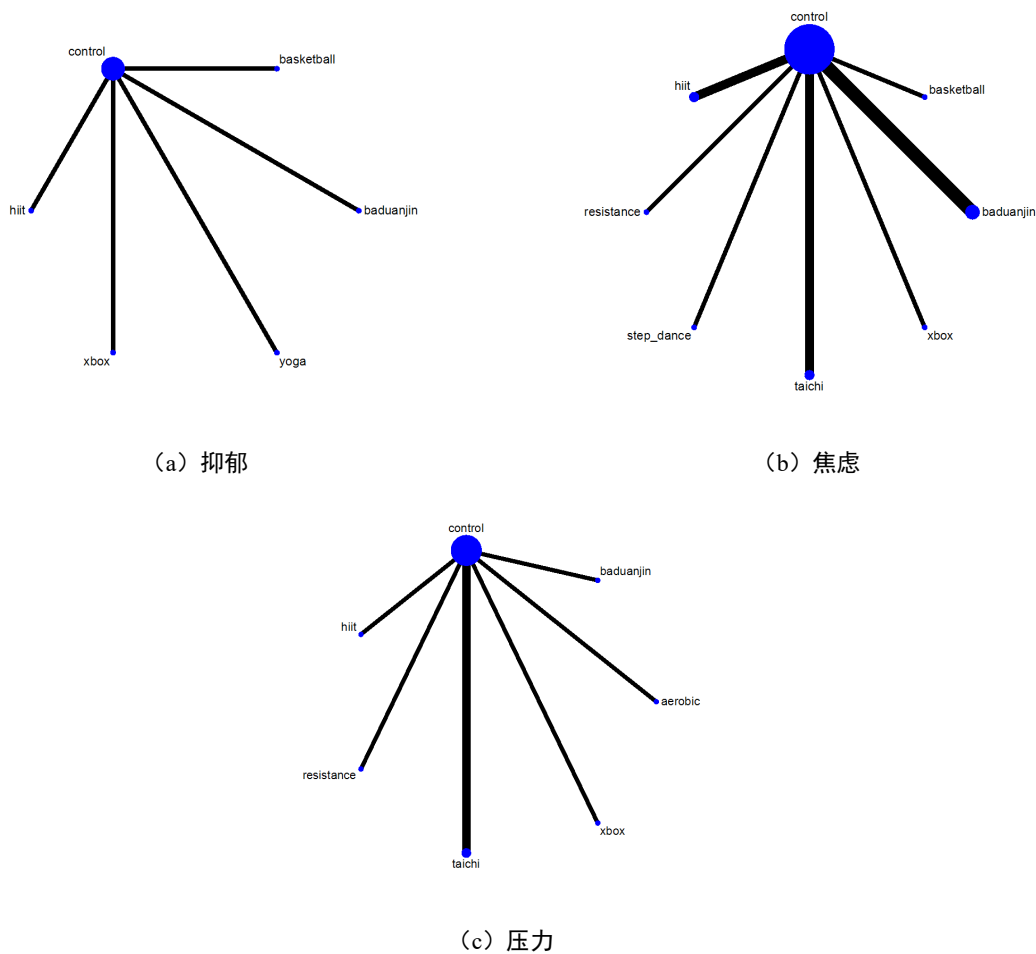


图 3 各结局指标的网状关系图

表 2 不同运动项目对大学生抑郁、焦虑和压力的两两比较结果 [MD (95% CI)]

干预方式	抑郁	焦虑	压力
太极拳 vs 对照	-4.99 (-7.72, -2.25) *	-0.76 (-1.54, 0.02)	-0.65 (-1.48, 0.18)
Xboxvs 对照	-1.18 (-1.68, -0.68) *	-1.51 (-2.07, -0.95) *	-1.39 (-2.14, -0.64) *
八段锦 vs 对照	-0.32 (-0.52, -0.12) *	-0.12 (-0.23, -0.02) *	-0.45 (-0.92, 0.02)
篮球 vs 对照	-0.86 (-1.75, 0.03)	-10.08 (-12.44, -7.72) *	-0.25 (-0.72, 0.22)
瑜伽 vs 对照	-0.78 (-1.64, 0.08)	-0.68 (-1.42, 0.06)	-0.58 (-1.24, 0.08)

注：①MD=均数差；CI=可信区间；HIIT=高强度间歇训练；②*表示 P<0.05，具有统计学意义；③负值表示干预组优于对照组。

2.5.2 焦虑

10 项研究报告了焦虑结局，网络图同样呈现伞状（图 3b）。一致性检验结果显示，直接证据和间接证据之间不存在显著差异（ $P=0.38$ ）。

2.5.3 压力

5 项研究报告了压力结局，网络图也呈伞状（图 3c）。由于纳入研究较少，未进行一致性检验。

2.6 网状 Meta 分析结果

2.6.1 两两比较结果

抑郁：与对照组相比，抗阻运动[MD=-10.76, 95%CI (-14.79, -6.71)]、有氧运动[MD=-10.69, 95%CI (-14.27, -7.1)]、太极拳[MD=-4.99, 95%CI (-7.72, -2.25)]、Xbox[MD=-1.18, 95%CI (-1.68, -0.68)]和八段锦[MD=-0.32, 95%CI (-0.52, -0.12)]能显著降低抑郁水平（ $P<0.05$ ）。

焦虑：与对照组相比，抗阻运动[MD=-10.7, 95%CI (-16.02, -5.41)]、篮球[MD=-10.08, 95%CI (-12.44, -7.72)]、Xbox[MD=-1.51, 95%CI (-2.07, -0.95)]、高强度间歇训练[MD=-0.92, 95%CI (-1.38, -0.45)]和八段锦[MD=-0.12, 95%CI (-0.23, -0.02)]能显著降低焦虑水平（ $P<0.05$ ）。

压力：与对照组相比，仅 Xbox[MD=-1.39, 95%CI (-2.14, -0.64)]能显著降低压力水平（ $P<0.05$ ）。

详细的两两比较结果见表 2。

2.6.2 最佳概率排序结果

采用累积排序曲线下面积（SUCRA）进行排序，

结果如下：

抑郁：抗阻运动（89%）>有氧运动（86%）>高强度间歇训练（59.2%）>太极拳（55.8%）>Xbox（46.2%）>八段锦（12.2%）>对照（1.6%）；

焦虑：抗阻运动（94%）>篮球（92.6%）>太极拳（75.8%）>Xbox（62.6%）>高强度间歇训练（43.6%）>踏步舞（29.2%）>八段锦（28.8%）>对照（3.3%）；

压力：高强度间歇训练（82.4%）>Xbox（71.2%）>瑜伽（64.6%）>八段锦（49.4%）>对照（18.8%）>篮球（13.6%）；

详细的 SUCRA 排序结果见表 3 和图 4。

2.7 发表偏倚分析

对抑郁、焦虑和压力三个结局指标绘制比较-校正漏斗图（图 5）。抑郁和焦虑的漏斗图呈现不对称，提示可能存在发表偏倚。压力的漏斗图相对对称，发表偏倚风险较小。

2.8 证据质量评价结果

采用 GRADE 方法对证据质量进行评级，结果如下：

抑郁：抗阻运动 vs 对照、有氧运动 vs 对照为中等质量证据；其他比较为低质量或极低质量证据。

焦虑：篮球 vs 对照为中等质量证据；其他比较为低质量或极低质量证据。

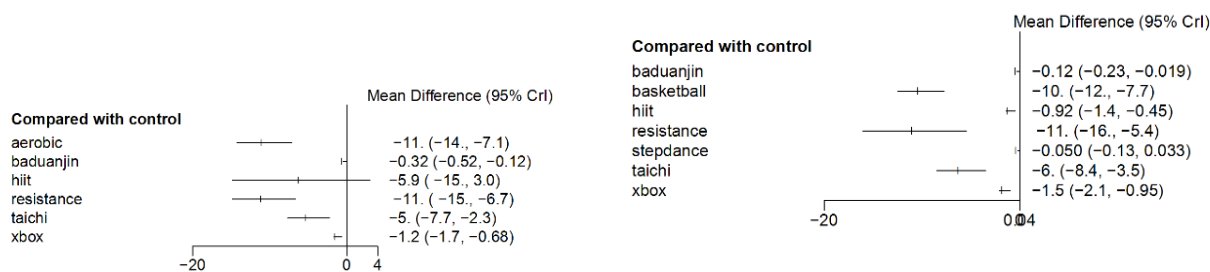
压力：所有比较均为低质量或极低质量证据。

降级的主要原因包括：研究数量少、样本量小、异质性高、间接性等。详细的 GRADE 评估结果见表 4。

表 3 不同运动干预方式的 SUCRA 排序结果

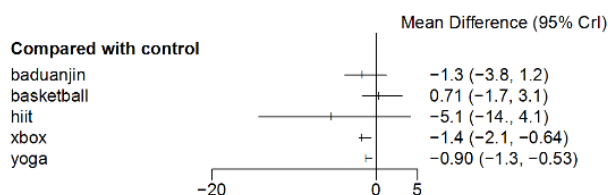
干预方式	抑郁		焦虑		压力	
	SUCRA 值 (%)	排名	SUCRA 值 (%)	排名	SUCRA 值 (%)	排名
抗阻运动	89.0	1	94.0	1	45.2	4
有氧运动	86.0	2	38.4	6	38.6	5
高强度间歇训练	59.2	3	43.6	5	82.4	1
太极拳	55.8	4	75.8	3	32.4	6
Xbox	46.2	5	62.6	4	71.2	2
八段锦	12.2	6	28.8	7	49.4	4
篮球	10.6	7	92.6	2	13.6	7
瑜伽	8.8	8	29.2	6	64.6	3
对照组	1.6	9	3.3	8	18.8	6

注：①SUCRA=Surface Under the Cumulative RAnking curve（累积排序曲线下面积）；②SUCRA 值越大表示该干预方式效果越好，排名越靠前；③排名基于 SUCRA 值从高到低排序。



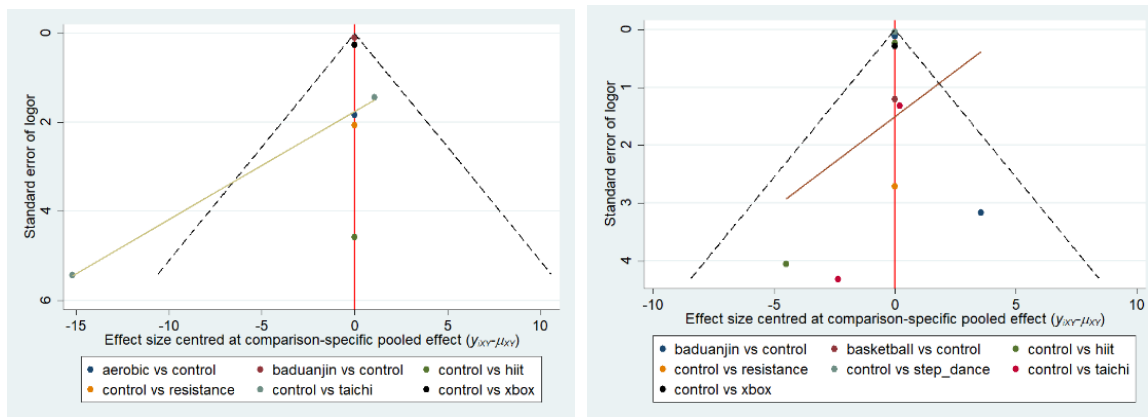
(a) 抑郁

(b) 焦虑



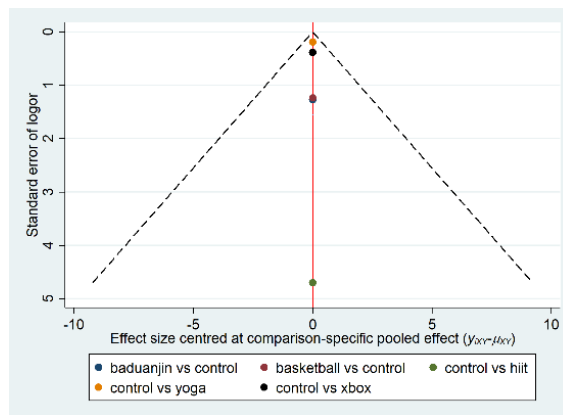
(c) 压力

图 4 各结局指标干预措施相互比较结果



(a) 抑郁

(b) 焦虑



(c) 压力

图 5 各结局指标漏斗图

表 4 不同运动干预方式改善大学生抑郁、焦虑和压力的 GRADE 证据质量评级

结局指标	比较	研究数量	研究局限性	不一致性	非直接性	不精确性	发表偏倚	证据质量	降级原因
抑郁	抗阻运动 vs 对照	1	无严重	无严重	无严重	无严重	无严重	高	
	有氧运动 vs 对照	1	无严重	无严重	无严重	无严重	无严重	高	

续表 4

结局指标	比较	研究数量	研究局限性	不一致性	非直接性	不精确性	发表偏倚	证据质量	降级原因
	太极拳 vs 对照	2	严重⊕	无严重	无严重	无严重	可能	中等⊕⊕⊕○	缺乏盲法
	Xbox vs 对照	1	严重⊕	无严重	无严重	无严重	可能	中等⊕⊕⊕○	分配隐藏不充分
	HIITvs 对照	1	无严重	无严重	无严重	无严重	可能	高	
	八段锦 vs 对照	1	无严重	无严重	无严重	无严重	可能	高	
	抗阻运动 vs 对照	1	严重⊕	严重⊕	无严重	严重	可能	中等⊕⊕⊕○	异质性高
焦虑	太极拳 vs 对照	2	无严重	无严重	无严重	严重	无严重	中等⊕⊕⊕○	异质性高置信区间过宽
	Xbox vs 对照	1	严重⊕	不确定	无严重	无严重	可能	低⊕⊕○○	分配隐藏不充分
	HIITvs 对照	2	无严重	无严重	无严重	无严重	无严重	高	
	八段锦 vs 对照	3	无严重	无严重	无严重	无严重	无严重	高	
	篮球 vs 对照	1	无严重	无严重	无严重	严重	可能	中等⊕⊕⊕○	异质性高，置信区间过高
	step-dancevs 对照	1	无严重	严重⊕	无严重	严重	无严重	低⊕⊕○○	异质性高，置信区间过高

续表 4

结局指标	比较	研究数量	研究局限性	不一致性	非直接性	不精确性	发表偏倚	证据质量	降级原因
	xbox vs 对照	1	无严重	无严重	无严重	无严重	可能	中等⊕⊕⊕○	单个研究
	HIIT vs 对照	1	无严重	严重⊕	无严重	严重	可能	中等⊕⊕⊕○	异质性高，置信区间过高
	篮球 vs 对照	1	无严重	严重⊕	无严重	严重	可能	低⊕⊕○○	异质性高，置信区间过高
	八段锦 vs 对照	1	无严重	严重⊕	无严重	严重	无严重	中等⊕⊕⊕○	异质性高，置信区间过高
	瑜伽 vs 对照	1	无严重	严重⊕	无严重	无严重	无严重	中等⊕⊕⊕○	异质性高

注：①⊕表示降级一个等级；②证据质量分级：③高质量⊕⊕⊕⊕、中等质量⊕⊕⊕○、低质量⊕⊕○○、极低质量⊕○○○；④HIIT = 高强度间歇训练；⑤研究局限性主要考虑随机化、盲法、失访等方面；⑥不一致性主要考虑研究间异质性；⑦非直接性主要考虑人群、干预、对照和结局的相似性；⑧不精确性主要考虑样本量和效应估计的精确程度。

总体而言，大多数结果的证据质量较低，主要受到研究数量少、样本量小、异质性高等因素的影响。未来需要更多高质量的随机对照试验来验证这些结果。

3 讨论

本研究是首次采用网状 Meta 分析方法评价不同运

动方式改善大学生抑郁、焦虑和压力的效果。与以往研究相比，本研究聚焦于大学生这一特定人群，提供了更具针对性的心理健康干预策略，同时在方法学上也有所创新。研究结果为制定针对大学生群体的个性化运动干预方案提供了重要参考。

在改善抑郁方面,本研究发现抗阻训练(resistance)效果最好,有氧运动(aerobic)次之,高强度间歇训练(HIIT)第三。这一结果与部分现有研究存在差异。例如, Penninx 等^[36]的研究发现,有氧运动对老年人抑郁症状的改善效果更显著,而抗阻运动无明显作用。这种差异可能源于研究对象的年龄差异,以及运动方案设计的不同。本研究聚焦大学生群体,其生理特征和心理需求可能更适合抗阻训练带来的挑战和成就感。抗阻训练可能通过提高自我效能感、改善身体自我意象等机制来缓解抑郁症状^[37]。Gordon 等^[38]的 meta 分析也支持这一观点,他们发现抗阻训练对抑郁症状有显著改善作用,尤其是对中轻度抑郁患者。此外, Strickland 和 Smith^[39]的研究表明,抗阻训练可能通过调节神经内分泌系统,特别是下丘脑-垂体-肾上腺轴的功能,来改善抑郁症状。Carek 等^[40]的研究进一步指出,抗阻训练可能通过增加肌肉力量和体型改善来提高自尊,从而缓解抑郁症状。

在缓解焦虑方面,本研究发现抗阻训练和篮球的效果最佳,太极拳排名第三。这一结果与 Kwok 等^[41]的研究部分一致,他们发现有氧运动比抗阻运动更能有效缓解帕金森病患者的焦虑症状。本研究发现篮球作为一项团队运动在缓解焦虑方面的表现,这可能与社交互动特性有关。Eime 等^[42]的系统综述指出,团队运动可能通过增加社会支持、改善人际关系等途径来缓解焦虑。此外,太极拳作为一种传统的身心练习,其在缓解焦虑方面的效果也得到了多项研究的支持^[43-44]。Wang 等^[45]的 meta 分析发现,太极拳可以显著改善焦虑症状,这可能与促进身心协调、增强自我觉察有关。Zou 等^[46]的研究进一步表明,太极拳可能通过调节自主神经系统功能来缓解焦虑症状。

在缓解压力方面,本研究发现高强度间歇训练(HIIT)效果最佳,Xbox 次之,而篮球效果最差。这一结果与以往研究存在一定差异。例如, Gerber 和 Puhse^[47]的综述指出,中等强度的有氧运动对缓解压力最为有效。本研究独特地发现了 HIIT 在缓解大学生压力方面的优势,这可能与高强度、短时间的特性更符合大学生的生活节奏有关。Martland 等^[48]的 meta 综述发现,HIIT 可能通过快速提高心肺功能、增加内啡肽分泌等机制来缓解压力。Werneck 等^[49]的研究表明,HIIT 可能通过调节压力相关的神经内分泌反应来改善心理健康。值得注意的是,本研究首次将 Xbox 等电子游戏类运动纳入分析,发现其在缓解压力方面具有一定效果。这与近年来关于“严肃游戏”(serious games)

在心理健康干预中应用的研究结果相呼应^[50-51]。

Russoniello 等^[52]的研究发现,某些电子游戏可以有效降低压力水平,这可能与游戏过程中的认知分散和积极情绪体验有关。

本研究的主要创新点包括:1)首次采用网状 Meta 分析方法比较多种运动方式对大学生心理健康的影响,提供了更全面、可靠的证据。2)将 Xbox 等电子游戏类运动纳入分析,为大学生心理健康干预提供了新的思路。3)发现不同运动方式对抑郁、焦虑和压力的影响存在差异,为个性化运动干预提供了依据。这些发现与近年来关于运动处方个性化的研究趋势相一致^[53-54]。Ekkekakis^[55]提出的“运动情感反应”理论强调,个体对运动的情感体验会影响其长期坚持运动的可能性,因此选择适合个体的运动方式至关重要。

然而,基于本研究的结果和局限性,未来研究可关注以下方向:

1)设计以抑郁、焦虑和压力为主要结局指标的随机对照试验,提高研究质量^[56]。2)统一结局指标的测量时间点,减少异质性^[57]。3)进行亚组分析,探讨不同人群特征(如性别、年级、专业等)对运动干预效果的影响^[58]。4)深入研究运动强度、频率和持续时间对心理健康的影响,为制定最佳运动处方提供依据^[59-60]。5)增加对新兴运动方式(如 Xbox)的研究,评估其长期效果和可行性。6)探索运动干预与其他干预方式(如心理咨询、药物治疗)的联合效果。

综合以上分析,此项研究为增强大学生的心理健康状况带来了创新策略和洞察。经过研究,发现不同种类的体育活动能够对大学生缓解抑郁、焦虑和压力带来积极的效果,特别是抗阻运动在缓解这些问题上的效果特别出色,而高强度间歇训练(HIIT)对于缓解压力方面表现更为显著。这些建议提供了制定有针对性的体育介入计划的关键信息。高等教育机构的管理员和心理健康的权威可以参考这些研究结果,为学生设计更为目标导向的体育项目,例如在学校环境中加装抗阻碍的训练工具,开设 HIIT 相关教程,并激励学生加入团体体育项目。在设计活动时,我们应当为满足学生的各种兴趣和时间需求,提供多种运动选项,包含传统的体育项目和新兴的电子游戏运动模式。尽管如此,鉴于本研究存在的局限性,其结论仍需通过更多的高质量随机对照试验加以确认。未来的研究应当进一步探讨运动干预的持久效应、最佳频率与时长,以及运动与其他心理健康干预措施的结合使用,以便更有效地支持大学生的心理健康。

参考文献

- [1] World Health Organization. (2013). *Mental Health Action Plan 2013–2020*. World Health Organization: Geneva.
- [2] Wainberg, M. L., Scorza, P., Shultz, J. M., Helpman, L., Mootz, J. J., Johnson, K. A., & Arbuckle, M. R. (2017). Challenges and opportunities in global mental health: A research-to-practice perspective. *Current Psychiatry Reports*, 19(5), 28.
- [3] GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1789–1858.
- [4] Teh, C. K., Ngo, C. W., Zulkifli, R. A. B., Vellasamy, R., & Suresh, K. (2015). Depression, anxiety and stress among undergraduate students: A cross sectional study. *Open Journal of Epidemiology*, 5(4), 260–268.
- [5] Al-Naggar, R. A., & Al-Naggar, D. H. (2012). Prevalence and associated factors of emotional disorder among Malaysian university students. *Public Health*, 4, 11.
- [6] Koc, M., & Polat, Ü. G. (2006). The mental health of university students. *Journal of New Results in Science*, 3.
- [7] Bruffaerts, R., Mortier, P., Kiekens, G., Auerbach, R. P., Cuijpers, P., Demyttenaere, K., & Kessler, R. C. (2018). Mental health problems in college freshmen: Prevalence and academic functioning. *Journal of Affective Disorders*, 225, 97–103.
- [8] Parthi, K., & Rohilla, S. (2017). A study of mental health, perceived stress, and self-esteem among students in higher education. *International Journal of Indian Psychology*, 4(4), DIP:18.01.016/20170404.
- [9] Bruffaerts, R., Mortier, P., Kiekens, G., Auerbach, R. P., Cuijpers, P., Demyttenaere, K., & Kessler, R. C. (2018). Mental health problems in college freshmen: Prevalence and academic functioning. *Journal of Affective Disorders*, 225, 97–103.
- [10] Hang, Z. (2010). On psychological health problems of college students and countermeasures. *Journal of Hunan First Normal University*.
- [11] Jin-lin, W. (2004). A probe into the psychological health education in university students' community. *Journal of Kunming University of Science and Technology*.
- [12] Schmitter, M., Spijker, J., Smit, F., Tendolkar, I., Donders, R., Eijsvogels, T., & Schene, A. H. (2020). Exercise enhances: study protocol of a randomized controlled trial on aerobic exercise as depression treatment augmentation. *BMC Psychiatry*, 20(1), 585.
- [13] Morres, I. D., Hinton-Bayre, A., Motakis, E., Carter, T., & Callaghan, P. (2019). A pragmatic randomised controlled trial of preferred intensity exercise in depressed adult women in the United Kingdom: secondary analysis of individual variability of depression. *BMC Public Health*, 19(1), 941.
- [14] Henriksson, M., Wall, A., Nyberg, J., Adiels, M., Lundin, K., Bergh, Y., & Åberg, M. (2022). Effects of exercise on symptoms of anxiety in primary care patients: A randomized controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, 297, 26–34.
- [15] Sharma, M., & Haider, T. (2015). Tai chi as an alternative and complementary therapy for anxiety: a systematic review. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 20(2), 143–153.
- [16] Nel, K. A., & Tshikovhele, K. L. (2018). The influence of exercise on depression and psychological well-being amongst students at a tertiary education campus. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 5(2).
- [17] Deslandes, A. C. (2014). Exercise and mental health: what did we learn in the last 20 years. *Frontiers in Psychiatry*, 5, 66.
- [18] Jiang, M. (2016). Differences research on physical exercises impacts on university student mood boosting. *Journal of Residuals Science & Technology*, 13.
- [19] Grant, E. S., & Calderbank-Batista, T. (2013). Network meta-analysis for complex social interventions: Problems and potential. *Journal of the Society for Social Work and Research*, 4(4), 406–420.
- [20] Noetel, M., Sanders, T., Gallardo-Gómez, D., et al. (2024). Effect of exercise for depression: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 384.
- [21] Sterne, J. A., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., & Higgins, J. P. (2019). RoB

- 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 366, 14898.
- [22] Sutton, A. J., & Abrams, K. R. (2001). Bayesian methods in meta-analysis and evidence synthesis. *Statistical Methods in Medical Research*, 10(4), 277-303.
- [23] Salanti, G., Del Giovane, C., Chaimani, A., Caldwell, D. M., & Higgins, J. P. (2014). Evaluating the quality of evidence from a network meta-analysis. *PloS One*, 9(7), e99682.
- [24] Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924-926.
- [25] Dechamps, A., Quintard, B., & Lafont, L. (2008). Effets d'une intervention courte en tai-chi-chuan sur le sentiment d'efficacité, l'anxiété et les troubles émotionnels chez des étudiants ayant un style de vie sédentaire. *European review of applied psychology*, 58(2), 125-132.
- [26] Xiao, T., Jiao, C., Yao, J., Yang, L., Zhang, Y., Liu, S., & Zhang, J. (2021). Effects of basketball and Baduanjin exercise interventions on problematic smartphone use and mental health among college students: a randomized controlled trial. *Evidence - Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021(1), 8880716.
- [27] Li, K., Walczak-Kozłowska, T., Lipowski, M., Li, J., Krokosz, D., Su, Y., & Fan, H. (2022). The effect of the Baduanjin exercise on COVID-19-related anxiety, psychological well-being and lower back pain of college students during the pandemic. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 102.
- [28] Zhang, J., Gao, T., Li, Y., Song, Z., Cui, M., Wei, Q., & Lyu, S. (2023). The effect of Bafa Wubu of Tai Chi on college students' anxiety and depression: A randomized, controlled pilot study. *Frontiers in Physiology*, 14, 1036010.
- [29] Zhang, Y., & Jiang, X. (2023). The effect of Baduanjin exercise on the physical and mental health of college students: a randomized controlled trial. *Medicine*, 102(34), e34897.
- [30] Zhao, Y., Wang, W., Wang, M., Gao, F., Hu, C., Cui, B., & Ren, H. (2023). Personalized individual-based exercise prescriptions are effective in treating depressive symptoms of college students during the COVID-19: a randomized controlled trial in China. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 1015725.
- [31] Wan Yunus, F., Tan, X. Z., & Romli, M. H. (2020). Investigating the feasibility of exergame on sleep and emotion among university students. *Games for health journal*, 9(6), 415-424.
- [32] Li, R., Yan, R., Cheng, W., & Ren, H. (2022). Effect of resistance training on heart rate variability of anxious female college students. *Frontiers in Public Health*, 10, 1050469.
- [33] Huang, W. C., Chiu, P. C., & Ho, C. H. (2022). The sprint-interval exercise using a spinning bike improves physical fitness and ameliorates primary dysmenorrhea symptoms through hormone and inflammation modulations: a randomized controlled trial. *Journal of Sports Science & Medicine*, 21(4), 595.
- [34] Philippot, A., Moulin, P., Charon, M. H., Balestra, C., Dubois, V., de Timary, P., & Lambrechts, K. (2022). Feasibility of online high-intensity interval training (HIIT) on psychological symptoms in students in lockdown during the COVID-19 pandemic: a randomized controlled trial. *Frontiers in psychiatry*, 13, 904283.
- [35] Hülya Aşçı, F. (2009). Sex differences in psychological effects of exercise. *International Journal of Psychology*, 44(4), 313-320.
- [36] Penninx, B. W., Rejeski, W. J., Pandya, J., Miller, M. E., Di Bari, M., Applegate, W. B., & Pahor, M. (2002). Exercise and depressive symptoms: a comparison of aerobic and resistance exercise effects on emotional and physical function in older persons with high and low depressive symptomatology. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(2), P124-P132.
- [37] Strickland, J. C., & Smith, M. A. (2014). The anxiolytic effects of resistance exercise. *Frontiers in Psychology*, 5, 753.
- [38] Gordon, B. R., McDowell, C. P., Hallgren, M., Meyer, J. D., Lyons, M., & Herring, M. P. (2018). Association of efficacy of resistance exercise training with depressive symptoms: meta-analysis and meta-regression analysis of randomized clinical trials. *JAMA Psychiatry*, 75(6), 566-576.
- [39] Strickland, J. C., & Smith, M. A. (2014). The anxiolytic

- effects of resistance exercise. *Frontiers in Psychology*, 5, 753.
- [40] Carek, P. J., Laibstain, S. E., & Carek, S. M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 41(1), 15-28.
- [41] Kwok, J. Y., Kwan, J. C., Auyeung, M., Mok, V. C., Lau, C. K., Choi, K. C., & Chan, H. Y. (2019). Effects of mindfulness yoga vs stretching and resistance training exercises on anxiety and depression for people with Parkinson disease: a randomized clinical trial. *JAMA Neurology*, 76(7), 755-763.
- [42] Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for adults: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 135.
- [43] Wang, F., Lee, E. K. O., Wu, T., Benson, H., Fricchione, G., Wang, W., & Yeung, A. S. (2014). The effects of tai chi on depression, anxiety, and psychological well-being: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Medicine*, 21(4), 605-617.
- [44] Sharma, M., & Haider, T. (2015). Tai chi as an alternative and complementary therapy for anxiety: a systematic review. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 20(2), 143-153.
- [45] Wang, C., Bannuru, R., Ramel, J., Kupelnick, B., Scott, T., & Schmid, C. H. (2010). Tai Chi on psychological well-being: systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10(1), 23.
- [46] Zou, L., Yeung, A., Li, C., Wei, G. X., Chen, K. W., Kinser, P. A., & Ren, Z. (2018). Effects of meditative movements on major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Medicine*, 7(8), 195.
- [47] Gerber, M., & Pühse, U. (2009). Do exercise and fitness protect against stress-induced health complaints? A review of the literature. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37(8), 801-819.
- [48] Martland, R., Mondelli, V., Gaughran, F., & Stubbs, B. (2020). Can high-intensity interval training improve physical and mental health outcomes? A meta-review of 33 systematic reviews across the lifespan. *Journal of Sports Sciences*, 38(4), 430-469.
- [49] Werneck, A. O., Collings, P. J., Barboza, L. L., Stubbs, B., & Silva, D. R. (2019). Associations of sedentary behaviors and physical activity with social isolation in 100, 839 school students: The Brazilian Scholar Health Survey. *General Hospital Psychiatry*, 59, 7-13.
- [50] Fleming, T. M., Bavin, L., Stasiak, K., Hermansson-Webb, E., Merry, S. N., Cheek, C., & Hetrick, S. (2017). Serious games and gamification for mental health: current status and promising directions. *Frontiers in Psychiatry*, 7, 215.
- [51] Li, J., Theng, Y. L., & Foo, S. (2014). Game-based digital interventions for depression therapy: a systematic review and meta-analysis. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(8), 519-527.
- [52] Russoniello, C. V., O'Brien, K., & Parks, J. M. (2009). The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress. *Journal of CyberTherapy and Rehabilitation*, 2(1), 53-66.
- [53] Ekkekakis, P. (2017). People have feelings! Exercise psychology in paradigmatic transition. *Current Opinion in Psychology*, 16, 84-88.
- [54] Parfitt, G., & Hughes, S. (2009). The exercise intensity-affect relationship: Evidence and implications for exercise behavior. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 7(2 Suppl), S34-S41.
- [55] Ekkekakis, P. (2003). Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cognition and Emotion*, 17(2), 213-239.
- [56] Moher, D., Hopewell, S., Schulz, K. F., Montori, V., Gøtzsche, P. C., Devereaux, P. J., & Altman, D. G. (2010). CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*, 340, c869.
- [57] Higgins, J. P., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2021). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. John Wiley & Sons.
- [58] Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M. J., & Vandelanotte, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-

- clinical adult populations. *Health Psychology Review*, 9(3), 366-378.
- [59] Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., & Swain, D. P. (2011). 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. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- [60] Ekkekakis, P., Parfitt, G., & Petruzzello, S. J. (2011). The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. *Sports Medicine*, 41(8), 641-671.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心（OAJRC）所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS