

# 体育锻炼对大学生心理健康与自杀行为关系的研究进展

张 辉

北京理工大学体育部, 北京

收稿日期: 2023年10月28日; 录用日期: 2023年11月29日; 发布日期: 2023年12月13日

## 摘 要

大学生群体由于学业压力的原因, 普遍存在锻炼不足的现象, 导致大学生心理健康问题的发病率及自杀行为在不断上升。体育锻炼对心理健康问题的改善效果已经被证明, 但大学生群体的体育锻炼与心理健康和自杀行为之间是否存在线性相关关系, 仍存在一定的争议。检索国内外相关文献, 梳理体育锻炼的频率、强度、方式和持续时间对大学生心理健康及自杀行为的影响效果。结果表明, 体育锻炼的频率与抑郁症之间呈现U型曲线关系, 并不是锻炼的越多改善的效果就越好, 最佳的锻炼频率是3~5次每周。锻炼的强度和持续的时间是大学生压力改善的重要指标。锻炼的频率和持续的时间是大学生自杀行为改善的重要指标, 女性大学生锻炼的频率、持续的时间与自杀行为之间呈现U型曲线关系。

## 关键词

大学生, 体育锻炼, 心理健康, 自杀行为

## Research Progress on the Relationship between Physical Exercise and College Students' Mental Health and Suicide Behavior

Hui Zhang

Physical Education Department, Beijing Institute of Technology, Beijing

Received: Oct. 28<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 29<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 13<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Due to the academic pressure, college students generally lack of exercise, which leads to the in-

creasing incidence rate of mental health problems and suicidal behavior of college students. The improvement effect of physical exercise on mental health problems has been proven, but there is still some controversy about whether there is a linear correlation between physical exercise and mental health and suicide behavior among college students. Retrieve relevant literature at home and abroad to explore the effects of frequency, intensity, style, and duration of physical exercise on college students' mental health and suicide behavior. The results show that there is a U-shaped relationship between the frequency of physical exercise and depression, not that the more exercise you take, the better the effect. The best exercise frequency is 3~5 times per week. The intensity and duration of exercise are important indicators for improving stress among college students. The frequency and duration of exercise are important indicators for improving suicide behavior among college students. The relationship between the frequency and duration of exercise among female college students and suicide behavior presents a U-shaped curve.

## Keywords

College Student, Physical Exercise, Mental Health, Suicide Behavior

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

流行病学研究表明,有12%~50%的大学生符合一种或多种常见精神障碍的标准,且发病率在不断上升[1]。同时,男性和女性大学生自杀企图和自残行为的发生率也在不断上升[2]。虽然体育锻炼对成年人身体和心理健康的益处得到了充分的证明,但全球仍有超过四分之一的成年人没有达到,至少每周进行150分钟中等至高强度的体育锻炼[3]。而大学生群体面对着较多的学业压力,他们平均锻炼的频率甚至更低。对美国一所大学长期的跟踪调查显示,大学生在学期的第一周平均锻炼2次,在随后的时间里锻炼的频率持续下降[4]。在对中国4所大学的学生调查中,也只有47%的大学生报告一周能够锻炼3次[5]。大学生体育锻炼不足就会产生一些心理健康的问题[6]。因此,大学生群体的心理健康问题需要高校和教育部门的持续的关注。

一些研究表明,体育锻炼通过改变体内的各种激素水平,能够有效改善大学生抑郁、焦虑和压力等心理健康的问题[7]。不同锻炼方式[8]、不同锻炼强度[9]、不同锻炼频率[3]和不同锻炼时间[10]都能对大学生心理健康及自杀的问题起到积极的改善作用。

但是,体育锻炼的频率越多、强度越大、时间越长对大学生心理健康及自杀问题的效果是否就越好,两者之间是线性还是曲线的关系,还需进一步探究,明确体育锻炼的合理阈值。本研究的目的是梳理体育锻炼的不同方式、频率和强度对大学生群体心理健康及自杀行为的影响效果,比较体育锻炼在抑郁、焦虑、压力与自杀行为等指标改善的有效性,最终找出体育锻炼改善大学生心理健康与自杀行为的合理阈值,为高校体育课程改革和体育社团活动安排提供实践参考。

## 2. 研究方法

### 2.1. 文献检索策略

分别检索了“Web of Science”“Ebsco”“PubMed”“中国知网”“万方”数据库,检索时间设定为各数据库起始年至2022年9月30日。检索大学生不同强度、形式、频率和持续时间的体育锻炼与心

理健康与自杀行为之间关系的实验和调查研究。中文检索词包括：“大学生”“体育锻炼”“心理健康”“抑郁”“自杀企图”“自我伤害”“运动剂量”“焦虑”“运动锻炼”“运动干预”“锻炼频率”“锻炼时间”“压力”等，英文关键词包括：“college students”“physical exercise”“physical activity”“mental health”“depression”“suicide attempt”“self-harm”“exercise dose”“anxiety”等。不同数据库的检索方法不同，以 PubMed 为例，检索式为：

(((("Exercise"[Mesh]) OR ((((((((((((((((((((((((((Exercises[Title/Abstract]) OR (Exercises[Title/Abstract]) OR (Physical Activity[Title/Abstract])) OR (Activities, Physical[Title/Abstract])) OR (Activity, Physical[Title/Abstract])) OR (Physical Activities[Title/Abstract])) OR (Exercise, Physical[Title/Abstract])) OR (Exercises, Physical[Title/Abstract])) OR (Physical Exercise[Title/Abstract])) OR (Physical Exercises[Title/Abstract])) OR (Acute Exercise[Title/Abstract])) OR (Acute Exercises[Title/Abstract])) OR (Exercise, Acute[Title/Abstract])) OR (Exercises, Acute[Title/Abstract])) OR (Exercise, Isometric[Title/Abstract])) OR (Exercises, Isometric[Title/Abstract])) OR (Isometric Exercises[Title/Abstract])) OR (Isometric Exercises[Title/Abstract])) OR (Exercise, Aerobic[Title/Abstract])) OR (Aerobic Exercise[Title/Abstract])) OR (Aerobic Exercises[Title/Abstract])) OR (Exercises, Aerobic[Title/Abstract])) OR (Exercise Training[Title/Abstract])) OR (Exercise Trainings[Title/Abstract])) OR (Training, Exercise[Title/Abstract])) OR (Trainings, Exercise[Title/Abstract]))) AND ((Mental Health) OR ((Hygiene, Mental[Title/Abstract]) OR (Mental Hygiene[Title/Abstract])) OR (Health, Mental[Title/Abstract]))) AND (College students)

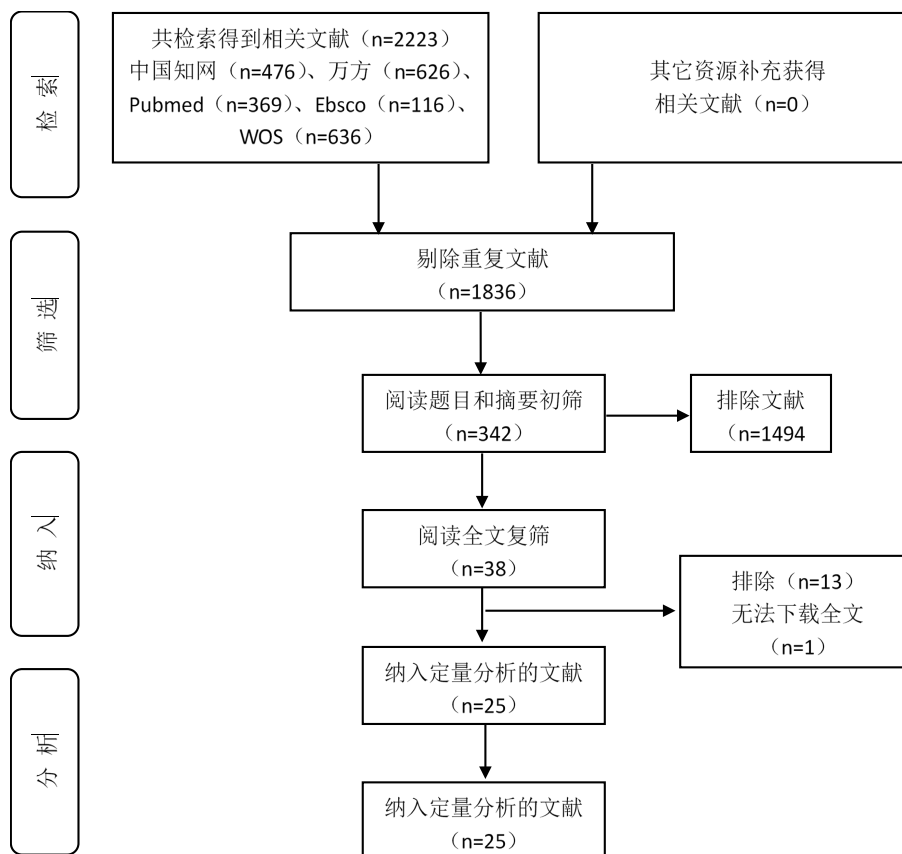


Figure 1. Literature search and screen  
图 1. 文献筛选流程

## 2.2. 文献纳入及排除标准

### 2.2.1. 文献纳入标准

1) 调查对象为大学生或大学生运动员；2) 研究类型为实验性研究或调查性研究；3) 心理健康的指标包含焦虑、抑郁、压力及自杀行为；4) 文献主要研究体育锻炼与心理健康或自杀行为的关系。

### 2.2.2. 文献排除标准

1) 调查对象为非大学生；2) 非实验类、调查类或综述类论文；3) 只包含大学生心理健康现状的调查结果，无体育锻炼与心理健康关系的研究；4) 质量评估较差的论文。

## 2.3. 文献的筛选结果

本研究共检索得到相关文献 2223 篇，剔除重复文献后得到 2208 篇论文。通过进一步阅读摘要、题目和全文后剔除与主题研究不符合的论文，最终获得 25 篇相关论文进行研究(图 1)。

## 3. 文献纳入结果

现有体育锻炼对大学生心理健康及自杀影响的研究，涉及的主要心理健康指标包括抑郁、焦虑、压力和自杀，大部分文献包含了多项指标的综合研究。其中，涉及抑郁的有 20 篇，涉及焦虑的有 10 篇，涉及压力的有 6 篇，涉及自杀的有 4 篇，涉及心理健康的有 2 篇，具体纳入文献的结果见表 1。

**Table 1.** Influence of physical exercise on mental health and suicide of college students

**表 1.** 体育锻炼对大学生心理健康及自杀的影响

作者/出版年	样本数 (男/女)	测量工具	指标	主要结果
Kang Ai <i>et al.</i> , 2021	17963 (653/1140)	MSE 指南 IPAQ-SF PHQ-9	抑郁	抑郁症和 MSE 天数之间的关系呈负相关。
Jiwon <i>et al.</i> , 2021	566 (269/297)	CES-D	抑郁	3 次/周组抑郁得分最低为 13.1，其次是 1~2 次/周组，得分 15.1，不锻炼组，得分 16.7。
Marie <i>et al.</i> , 2018	8122 (3988/4134)	IPAQ-SF SF-36	心理健康	符合体力活动指南的人比不活动的人报告更好的心理健康。男性心理健康状况高于女性 23.3%。
Cheng-Hu Deng <i>et al.</i> , 2020	1607 (1041/566)	DASS-21 微信计步	抑郁、焦虑、 压力	每周锻炼超过 1 至 2 次的得分明显低于偶尔锻炼的受访者，锻炼 > 1 小时的受访者在抑郁和压力上总分较低，平均 > 2000 步的受访者所有评分明显低于平均 < 599 步的受访者。
Yi Zhang <i>et al.</i> , 2021	11787 (5056/6731)	PHQ-9、PA	抑郁	与 PA < 3 天/周相比，每周 PA ≥ 3 天/周与抑郁症状呈正相关。
Qi Feng <i>et al.</i> , 2014	1106 (635/471)	SDS、SAS、PA	抑郁、焦虑	在参与者中没有发现 PA 和焦虑之间的显著关联。
Silvia <i>et al.</i> , 2020	1095 (384/711)	CD-RISC 身体活动自制 问卷	压力	与其他同学相比，符合最低身体活动建议的大学生表现出较低的心理压力水平。身体活动量越大个人的心理健康就越好。
Yu Chen <i>et al.</i> , 2020	1000 (545/455)	自制心理问卷	心理健康	体育活动持续时间为 30~60 分钟时，学生的心理健康达到最佳状态。相反，当体育活动持续时间超过 90 分钟时，学生的心理健康水平较低。
Jingyuan Lin <i>et al.</i> , 2020	625 (220/405)	CES-D、 IPAQ-SF	抑郁	高身体活动水平的学生报告的抑郁明显低于低活动水平的学生。

## Continued

Aleksandra <i>et al.</i> , 2020	1512 (474/1038)	PHQ-9、 GAD-7、PA	焦虑、抑郁	符合抑郁症临床标准的大学生每周 150 分钟 PA 的可能性比没有临床意义的抑郁症的大学生低 1.6 倍，符合焦虑临床标准的大学生每周 150 分钟 PA 的可能性比没有临床意义的焦虑的大学生低 1.7 倍。
Sara <i>et al.</i> , 2021	327 (138 人团体, 153 人舞蹈)	GAD-7、 CES-D、 PSS	抑郁、焦虑、 压力	对照组和实验组的总分在前测中显示出最小的焦虑，在后测中显示出轻度的焦虑。
Lirong Zhang <i>et al.</i> , 2021	901 (393/508)	GAD-7、 PHQ-9	焦虑、抑郁	每周较高的锻炼频率与较少的抑郁显著相关。
Markus <i>et al.</i> , 2014	42 (20/22)	PSS、BDI	压力、抑郁	在符合 MPA $\geq$ 150 min 运动的基础上，每周额外增加 3 次，每次 20 分钟的高强度运动，感受到的压力更小，抑郁症状更少。
Feng Guo <i>et al.</i> , 2020	2820 (699/2121)	SDS、 IPAQ-SF	抑郁	低强度体力活动与中国大学生抑郁症状呈负相关，没有发现中等和剧烈体力活动与抑郁症状有关联。
Yang Xie <i>et al.</i> , 2020	4624 (2058/2566)	IPAQ-SF CDC	自杀	身体活动较少的大学生自杀未遂率高于符合身体活动标准的大学生，且自杀意念的比率也高。
Loprinzi, 2019	192 (82/110)	PHQ-9 PAVS	抑郁	符合 MVPA 指南每周至少进行 150 min 中度至剧烈体育活动的大学生有较低的抑郁症状。
Lara <i>et al.</i> , 2019	3099 (1060/2039)	BFI、PA	快乐、压力、 悲伤、焦虑	锻炼更有可能对快乐和焦虑产生短期影响，而不是随着时间的推移而积累。
Walid <i>et al.</i> , 2021	1177 (345/832)	BDI、PA	抑郁	男性中每周进行 2 次力量训练与抑郁症状显著负相关。
Michael <i>et al.</i> , 2020	50054 (*/*)	HSCL-25	焦虑、抑郁、 自杀	与锻炼的时间和强度相比，锻炼的频率对心理压力和自杀行为的影响最大。男性的关联程度大于女性。体育锻炼强度和持续时间与女性自残和自杀企图之间呈 U 型关系，中等强度锻炼的自残和自杀倾向机率较低。与锻炼超过 1 小时的女生相比，锻炼 30 分钟至 1 小时的女生自杀未遂的几率较低。
Hideki <i>et al.</i> , 2021	85 (52/33)	PHQ-9 LC 活动检测仪	抑郁	每周锻炼两次以上的人的 PHQ-9 分数明显高于不锻炼的人。抑郁与身体活动水平相关的变量之间存在正相关。
Chang-Hwan Kim <i>et al.</i> , 2021	525 (259/266)	BDI、IPAQ	抑郁	低强度体力活动组，抑郁症明显高于中等强度和高强度体力活动组。
Michael <i>et al.</i> , 2022	634 (268/366)	HSCL-25	焦虑、抑郁、 自杀	每周锻炼的时间与更好的心理健康有关。将训练量从每周 7~10 小时增加到每周 14 小时以上，通常收效甚微。每周训练 14 小时或以上的女运动员在大多数结果指标上都表现出较差的心理健康。
Yeon Soo Kim <i>et al.</i> , 2012	7674 (*/*)	K6	抑郁、焦虑	身体活动和一般心理健康之间存在曲线关系。精神健康益处的最佳阈值量是每周 2.5 至 7.5 小时的体力活动。
Sammi <i>et al.</i> , 2018	1237194 (*/*)	自制问卷	压力、抑郁、 情绪	更多的锻炼并不总是与更好的心理健康相关，持续时间 (45 分钟)和频率(每周 3~5 次)为最佳阈值范围。
Duncombe <i>et al.</i> , 2020	8134 (5833/2301)	ICD	焦虑、抑郁、 自残	与一般人群相比，奥运会运动员的死亡风险较低，有利于延长精神障碍和自杀的寿命。

注：PHQ-9：抑郁症筛查量表；CES-D：抑郁症自评量表；SDS：抑郁自评量表；DASS-21：抑郁、焦虑和压力量表；MSE：肌肉力量和耐力；IPAQ-SF：国际体力活动量表；SF-36 健康状况调查问卷；DASS-21 量表：情绪自评量表；PA：身体活动；MPA：中等强度身体活动；MVPA：高强度身体活动；GAD-7：焦虑障碍量表；PSS：压力感知量表；BDI 贝克抑郁自评量表；CDC：美国青少年危险行为检测系统；PAVS：体力活动生命体征；BFI：大五人格量表；HSCL-25：霍普金症状检查表；K6 凯斯勒心理疾患量表；ICD：国际疾病分类。

## 4. 体育锻炼对大学生抑郁症的影响

抑郁症是世界上三大多发疾病之一，在发达国家排名第一。预计到 2030 年，它将成为世界上最大的疾病负担，与抑郁症相关的自杀率可能会上升[11]。抑郁症的症状包括注意力不集中、疲劳、食欲不振、睡眠质量差、自我价值感低、内疚、失去兴趣和悲伤，而且相当一部分抑郁症患者有自杀倾向[12]。体育锻炼对于大学生抑郁症状改善的效果，很多研究都得到了证实。不同的锻炼形式、时间和强度都与抑郁呈现负相关关系，且锻炼的时间越长，改善的效果越好[13]-[18]。但现有的研究中也有人认为体育锻炼与大学生抑郁之间并非线性的关系，而是呈现 U 形的曲线关系，练的越多并不一定抑郁的水平就越低，反而会起到相反的作用[3] [5] [19] [20]。大学生的抑郁水平受性别、锻炼的频率、强度、持续时间和锻炼方式影响的比重不同。虽然现有证据的调查对象包括了普通大学生、精英大学生运动员和普通人群，但是研究的结果存在一定的差异。

### 4.1. 不同锻炼方式对抑郁症影响效果的分析

目前的证据显示几乎所有形式的锻炼方式，都能对大学生抑郁症起到良好的影响效果。Kang Ai 等(2021)采用肌肉力量和耐力训练(MSE)对中国大学生抑郁症之间的关系进行了研究，结果显示抑郁症与 MSE 天数之间的关系呈负相关，MSE 的天数越多，抑郁症的水平就越低[21]。Walid 等(2021)在对芬兰大学生的研究过程中，采用了低、中、高强度和肌肉力量训练四种形式进行了调查，也证明了肌肉力量训练与抑郁症之间呈显著负相关，但只有男性大学生存在这种负相关关系[22]。不同的锻炼方式对于抑郁症的影响效果不同，Sammi R 等(2018)得出，与不运动的人相比，影响效果最好的锻炼方式包括：团队运动、骑自行车、有氧运动和体操[3]。Sara 等(2021)将团队运动和有氧操对大学生抑郁症影响的效果进行了为期 12 周的实验研究，发现两组抑郁水平都有所下降，但团队运动组下降的幅度更大。团队运动对于改善大学生抑郁症状是有效的，但对于不同年龄阶段人群改善的效果存在差异[23]。团队运动的参与可能有助于预防成年人早期抑郁症状，而参与个人项目的人群可能没有效果[24]。Sammi R 等(2018)同时还提到与散步或其它锻炼相比，利用瑜伽和太极进行正念锻炼的方式，与较低的心理健康负担相关[3]。这与 Shengyu Guo 等(2020)研究观点一致，对于大学生抑郁症状干预效果最好的锻炼方式是太极拳，其次是瑜伽、舞蹈、跑步、排球、篮球和羽毛球[25]。对于舞蹈的锻炼效果 Lirong Zhang 等(2021)对 921 名大学生进行了调查研究，发现经常参与舞蹈运动的学生抑郁得分显著降低，每周锻炼的频率越多抑郁水平越低[26]。

综上所述，从实证方面来看，这些文献采用了不同的锻炼形式来验证体育锻炼对大学生抑郁症的影响效果，文献采用调查法获取了大学生体育锻炼过程的累积数据，并利用症状自评量表对其心理状态进行检测，结果表明不同锻炼形式都与大学生抑郁症密切相关，对调节和缓解大学生抑郁有良好的效果。文献中涉及的锻炼方式可以分为个人项目和团队项目两大类，从目前的证据来看团队项目的影响效果要好于个人项目，原因是参与体育锻炼的过程中，大学生可能与他人建立社交联系，增加社交支持，减少孤独感和社交隔离，这对于缓解抑郁症状具有积极作用。个人项目中太极拳的影响效果似乎比较显著，这与练习过程中正念的锻炼方式具有很大的关联。

### 4.2. 不同锻炼强度对抑郁症影响效果的分析

强度是评价锻炼效果的一项重要指标，强度越大对于机体锻炼的效果也就越好，这一指标同样适用于对大学生抑郁症的影响效果。Markus 等(2014)通过实验研究发现，锻炼的强度是改善大学生抑郁症状的关键因素，而不仅仅是运动的形式。大学生在达到中等强度运动标准的基础上，再进行额外的高强度锻炼与较少的抑郁问题相关。每周三次 20 分钟的高强度锻炼，对心理健康有额外的益处，与只符合中等

强度的人相比,超过这个标准的大学生,报告的抑郁症状更少[18]。Jingyuan Lin 等(2020)发现低强度运动组的大学生报告的抑郁水平明显高于高强度运动组。中等强度的体育锻炼与大学生抑郁症呈现显著的负相关,高强度的体育锻炼更能降低抑郁的风险[16]。Chang-Hwan Kim 等(2021)也证实了低强度体育锻炼的大学生,抑郁水平显著高于中等强度和高强度活动组,改善大学生的抑郁水平采用适合个人体能水平的中等强度和高强度锻炼更为有效[9]。Feng Guo 等(2020)研究显示了不同的结果,低强度身体活动与抑郁症之间有显著相关性,而中等强度和高强度体育锻炼的大学生,与抑郁症之间相关性不显著。作者强调了可能的原因是身体锻炼标准评估方法的不同造成的[27]。Walid 等(2021)的研究也显示了虽然中等强度和高强度的体育锻炼与大学生抑郁症之间呈现负相关,但没有达到统计学意义。而低强度体育锻炼与抑郁症之间呈现正相关关系,但这种关系也没有统计学的意义[8]。

综上所述,强度是运动训练过程中对运动员训练监控的重要指标,用来评价运动员的训练效果。从目前的文献来看强度也是改善大学生抑郁症的重要指标,采用较低强度的体育锻炼不仅不能改善大学生的抑郁状况,反而会增加抑郁的水平。这是由于较低的锻炼强度不会促进身体分泌激素来改善心理状态,而且还会给大学生造成过大的心理压力,导致抑郁水平的提升。而中等强度和高等强度的体育锻炼能够刺激大脑中神经递质的释放,如多巴胺、内啡肽和血清素,这些神经递质与情绪调节密切相关。高强度的锻炼还可以增加脑血液流动和氧气供应,促进神经元之间的连接,改善大脑功能。这些生理效应有助于提升大学生的情绪状态,减轻抑郁症状。因此,对于体育锻炼改善大学生抑郁症方面,锻炼的强度是改善抑郁水平的重要因素,强度越大改善的效果就越好。

### 4.3. 不同锻炼频率对抑郁症影响效果的分析

目前的研究支持锻炼的频率指标是改善大学生抑郁症状状态的重要指标,锻炼的频率越多对抑郁症改善的效果就越好,但并不存在频率和心理健康之间的线性关系。Qi Feng 等(2014)研究认为大学生较高的锻炼频率与抑郁症风险的降低显著相关,但是没有指出具体的锻炼频率[28]。Loprinzi (2019)得出,符合体力活动指南,每周不少于 150 分钟中等至剧烈身体活动锻炼的大学生,与不符合的大学生相比,有较低的抑郁症状[4]。锻炼的频率、强度和持续时间对于改善大学生抑郁症状是三个重要的指标,但 Michael (2020)认为体育锻炼的频率对抑郁症的影响最大。研究发现与几乎每天坚持锻炼的女性大学生相比,运动量少的女性大学生自我报告抑郁的几率增加了近 3 倍,每天坚持锻炼的男性大学生观察到了更强的效应大小。但是目前高校中能够坚持每天锻炼的大学生所占比例非常低,与每天锻炼的频率相比,是否存在一个最佳的阈值频率[29]。Cheng-Hu Deng 等(2020)调查认为大学生的抑郁症与规律的运动和足够的运动持续时间显著相关。每周锻炼超过 1~2 次,每次持续时间大于 1 个小时对于改善大学生抑郁症状具有明显的效果[14]。Jiwon Kim 等(2021)同样认为与每周锻炼 1~2 次和不锻炼的大学生相比,每周锻炼 3 次以上的大学生抑郁评分明显较低[13]。Yi Zhang 等(2021)的研究结果得出了类似的观点,与每周锻炼大于或等于 3 次的大学生相比,每周锻炼小于 3 次与抑郁症状呈正相关[15]。Lirong Zhang (2021)对参加舞蹈课的大学生进行了调查,结果显示每周较高的锻炼频率与较少的抑郁显著相关[26]。在采用肌肉力量锻炼的方式上,Walid (2021)研究认为,男性大学生每周进行大于或等于 2 次的肌肉力量训练与抑郁症状显著负相关。以上的研究似乎都指向锻炼的频率越大对于抑郁症的影响效果越好,最高的频率是坚持每天锻炼,最低的频率要求也是每周不少于 3 次,才能达到改善抑郁状况降低抑郁水平的作用[8]。

但从人体锻炼的客观实际来看,适度的频率或许才是保持最佳心理状态的关键,并不是所有大学生都适合每天锻炼的频率,也不是锻炼的频率越高对于抑郁症的改善效果就越好。应该是依据性别、年龄和身体状况选择个人最佳的运动频率。Yeon Soo Kim 等(2012)研究证明了最佳身体活动水平和心理健康之间是曲线关系,存在一个最佳的阈值为每周 2.5 至 7.5 小时的身体锻炼。超过这个最佳阈值量后心理

状态就会变差,这可能是与长时间锻炼后机体的疲劳和心理的压力有关[19]。Sammi R 等(2018)调查了 120 万人的规模,进一步验证了心理健康状态与锻炼的频率之间存在显著的非线性关系,得出的最佳阈值量为每周锻炼 3~5 次,且适用于低、中、高所有的强度水平。低于 3 次或高于 5 次的频率不利于保持良好的心理健康[3]。相对于普通大学生,大学生运动员群体的身体素质水平和锻炼的频率明显都要高于普通大学生,那么他们锻炼频率和抑郁症之间是否也存在非线性的关系? Michael 等(2020)的研究显示,精英大学生运动员总体上表现出,训练时间越长,心理健康越好,但是也存在一个最佳的阈值量,即每周 7~10 个小时。将训练时间提高到每周 14 个小时以上时对心理健康并没有什么好处,特别是女性运动员,训练时间超过每周 14 个小时以上时,普遍存在心理健康恶化的现象,并且与抑郁指标之间存在显著的 U 型曲线关系。这是体育锻炼对于大学生抑郁改善方面研究的新发现,给大学生体育锻炼改善抑郁状态提供了一个最佳的锻炼频率和锻炼量的阈值[29]。

综上所述,从理论方面来看,这些文献都认为体育锻炼是一种有效的改善抑郁症的方法,可以从多个层面改善抑郁症患者的身心状态。文献系统地阐述了运动类型、运动强度、运动频率和运动量等因素对大学生抑郁症干预效果的影响,这为本主题提供了较为全面和深入的理论依据和科学解释。从实证方面来看,这些文献都采用了不同的方法来验证体育锻炼对抑郁症的影响效果。结果表明体育锻炼与大学生抑郁状态的改变密切相关,对调节和缓解大学生抑郁有良好的效果。这为本主题提供了较为直观和有效的证据和数据。从启示方面来看,这些文献都从心理学角度分析了体育运动对大学生抑郁症治疗作用的原因,认为体育锻炼可以改善大学生的情绪和心理状态,从而形成良性循环。其中,文献中还反映出当前大学生抑郁症的严重性和普遍性,以及体育锻炼在大学生心理健康教育中的重要作用,呼吁加强对大学生体育运动的引导和支持。这为本主题提供了较为深刻和有启发性的观点和思考。总体来说锻炼的频率越高对于改善大学生抑郁情绪的效果越明显,即便从不锻炼的状态增加到少量锻炼的状态对于抑郁症的影响也是有益处的。但是不存在锻炼的越多效果就越好的线性关系,而是应该结合自身的身体状态选择最佳的频率阈值,即每周锻炼 3~5 次。

## 5. 体育锻炼对大学生焦虑的影响

焦虑是涉及大学生的另外一种心理健康问题,相对于抑郁症对其进行研究的文献不多。焦虑是一种不安的感觉,每个人在生活中都会感到焦虑,这也是人类进化过程中的一种保护机制。主要的症状包括惊恐障碍、恐惧症、应激障碍和社交焦虑症。处于安全边际下的焦虑是正常的,一旦出现难以控制自己的焦虑情况,甚至影响到日常的生活就达到了临床治疗的标准。

从目前检索到的文献来看,体育锻炼对大学生焦虑的影响效果没有统一的定论。Qi Feng 等(2014)调查了 1106 名中国大学生体育锻炼、屏幕使用时间与焦虑之间的关系,没有发现体育锻炼、屏幕使用时间和焦虑之间存在显著的关联[28]。Lara 等(2019)发现体育锻炼能够减少大学生焦虑情绪的发生,但两者之间并不存在线性相关。体育锻炼更有可能对焦虑产生短期的影响,而不是随着时间的增长出现效果的累加[30]。Sara 等(2021)进行了团队运动对大学生焦虑影响效果的实验研究,团队运动作为实验组,有氧舞蹈作为对照组,均进行了 12 周,每周 90 分钟的体育课。最终结果显示,随着实验的进行,两组大学生的焦虑水平没有出现下降,反而都出现了上升的现象。两组在实验前和实验后的数据对比都出现了显著增加,但焦虑的评分数值不具有统计学的显著性差异[23]。作者给出的解释是后测的时间段遇到了期末考试的紧张氛围,导致了焦虑水平的升高。这种解释似乎也具有一定的合理性,以往的研究多是通过调查的方式,获取大学生某个时间段的焦虑水平,一般都会避开期末的时间段。而该文献是一项跨度 12 周的实验研究,长周期的时间跨度再叠加期末的压力,就可能导致了学生焦虑水平的上升。Lirong Zhang 等(2021)研究认为体育专业的大学生由于每周较高的锻炼频率对于焦虑有较好的影响效果,影响普通大学生



焦虑的主要因素有年级水平、体重、饮酒和先前诊断焦虑，不包含体育锻炼[26]。

现有的证据还显示了，体育锻炼与焦虑之间的双向关系，体育锻炼能够改善焦虑症状，具有焦虑症状的大学生参与更少的体育锻炼。Yeon Soo Kim 等(2012)将焦虑和抑郁整合在一起进行了分析，发现心理健康(包括抑郁和焦虑)较好的成年人通常会参与更多的体育锻炼。同时还提出了一个最佳的锻炼阈值，每周锻炼 2~7 小时的成年人心理健康状况最好[19]。Michael 等(2020)提出每周锻炼时间的增加与更好的心理健康(包括抑郁和焦虑)有关。提出的最佳锻炼阈值是每周 7~10 小时，但这两份证据并没有将焦虑指标独立的进行分析，而是与抑郁指标整合在了一起[29]。Aleksandra M 等(2020)的研究同样得出了类似的结论，患有焦虑症的大学生比没有焦虑困扰的大学生参与体育锻炼的可能性低两倍，且每周锻炼时间低于 150 分钟的大学生具有更高的焦虑分数。因此，说明体育锻炼与焦虑之间的关系是双向的，锻炼可以改善焦虑的水平，但患有焦虑症的大学生会抑制其参与体育锻炼的主动性，进而形成一种恶性循环，锻炼越少焦虑水平就越高，焦虑水平越高参与锻炼的次数就越少[31]。

综上所述，目前的证据显示体育锻炼对大学生焦虑的影响效果似乎不明显，这可能与大学生的学业压力、所处的环境等综合因素有关。同时，体育锻炼和焦虑之间的双向关系需要引起重视，患有焦虑症的大学生体育锻炼的意愿会逐渐降低，较低的体育锻炼又会增加大学生的焦虑水平，形成一个恶性循环。高校应该通过多种方式来鼓励大学生参与更多的体育锻炼，促进身体素质提升的同时，改善焦虑的水平。虽然体育锻炼对于大学生群体焦虑的影响效果不显著，但体育锻炼对非大学生群体的影响效果是得到文献支持的。研究发现体育锻炼可以作为一种非药物的干预手段，通过减轻焦虑症状、增强自尊心和身体形象感受，对改善焦虑患者的焦虑情绪起到积极的作用。同时，文献也显示每个个体对体育锻炼的反应可能存在差异，因此在设计干预措施时应考虑个体差异和特定需求。此外，进一步的研究可以探索不同类型、强度和频率的体育锻炼对大学生焦虑情绪的具体影响机制，以便为实践提供更准确的指导。

## 6. 体育锻炼对大学生压力的影响

体育锻炼作为一种预防与压力相关的精神障碍的因素，其作用已被充分证明。但是对于大学生群体的研究还存在明显的不足，且在锻炼的频率、强度、方式和时间的选择上缺少更多的证据。在锻炼的强度上 Markus 等(2014)认为，相对于体育锻炼的方式，强度指标是改善大学生压力的关键因素。研究发现，高于 150 分钟/周中等强度锻炼的大学生就能够实现对于压力的改善效果。再额外增加至少 3 次/周，每次大于或等于 20 分钟的高强度锻炼能实现更好的改善效果[18]。Silvia 等(2020)认为体育锻炼与压力之间呈现负相关的关系，每周进行 300 分钟中等强度的体育锻炼就能改善大学生压力的水平，大于 300 分钟/周的锻炼对于压力状况的影响效果最好[32]。Cheng-Hu Deng 等(2020)调查显示了更小的强度和um时间指标就能达到降低压力水平的效果。与偶尔锻炼的大学生相比，每周锻炼 1~2 次能显著降低压力水平，在锻炼时间上认为与小于 1 小时相比，每次锻炼超过 1 小时的大学生，压力得分较低。同时，还提出只要每天的步数大于 2000 步就能显著降低压力的水平[14]。现有的证据显示只有一篇文献的结果不支持体育锻炼能够改善大学生的压力水平，Sara 等(2021)的研究中涉及了抑郁、焦虑和压力的指标，不管是团体运动和有氧舞蹈在 12 周的干预后，两组大学生的压力水平没有降低，反而有了上升。并且这两组不同锻炼方式之间没有显著性的差异。同焦虑一样，不管是团队运动还是有氧舞蹈，均没有发现降低大学生压力水平的证据，只是改善了大学生抑郁的水平[23]。

综上所述，现有的证据能够支持体育锻炼可以降低大学生的压力水平，主要的机制是体育锻炼可以通过提高自我效能感、自尊感和自我控制力，增强大学生的心理适应能力和应对压力的策略，从而缓解心理压力。同时，体育锻炼还可以通过增加社会支持和社会交往，提升大学生的社会适应能力和社会满意度，从而降低心理压力。体育锻炼的频率、时间越多改善的效果就越好，但没有证据证明它们之间是

线性的关系。同时, 这些证据都是基于大学生横断面的调查, 特定于某个时期的心理状态。因此, 还需要在以后的研究中, 开展更多的纵向研究, 来进一步证明体育锻炼对于大学生压力的影响效果。

## 7. 体育锻炼对大学生自杀行为的影响

自残和自杀企图是严重抑郁症的一种表现, 现有的证据表明体育锻炼能够有效的改善大学生的自杀风险。Yang Xie 等(2020)调查了中国 4787 名大学生, 发现自杀企图和自杀意念没有性别的差异, 独生子女和自报家庭经济状况不良的大学生自杀企图报告的比例较多。体育锻炼对其有明显的效果, 从事较少体育锻炼的大学生, 自杀企图率高于符合“国际体力活动”标准的大学生(分别为 8.5% 和 2.6%,  $P < 0.001$ ); 同时自杀意念的比例也高于符合标准的大学生(分别为 11.4% 和 6.3%,  $P < 0.001$ )。体育锻炼的测试是通过国际体力活动问卷(IPAQ-SF)获取的, 是评估大学生过去一周内体育锻炼的频率和持续的时间。但是该文献没有指出不同频率、不同持续时间下对大学生自杀的影响效果[33]。Michael 等(2020)针对挪威 50,054 名大学生的调查显示, 体育锻炼与自杀行为存在负相关关系, 其中大学生锻炼的频率影响最大。从不进行体育锻炼的大学生, 与几乎每天锻炼的大学生相比, 有自残和自杀行为史的几率增加了 2~2.5 倍。其中, 男性的关联强度更高[29]。调查结果与中国大学生一致, 体育锻炼较少的大学生中, 有自残和自杀行为史的人明显更多[33]。然而该文献中还发现了一个有趣的现象, 体育锻炼的强度指标与女性自残和自杀行为之间存在 U 形的关联, 与高强度和低强度的体育锻炼相比, 采取中等强度锻炼的女性大学生自残和自杀行为的几率较低。在锻炼的时间上也呈现出这种 U 形关联, 与锻炼超过 1 小时的女大学生相比, 运动在 30 分钟至 1 小时的女大学生有自杀行为的几率较低。虽然只是在女性大学生上发现了与自残和自杀行为的 U 形关联, 但现有的证据都没有发现类似的结果, 还需要更多的纵向研究来证明什么情况下女性大学生才会出现这种 U 形关联。虽然这篇文献指出了女性大学生与自残和自杀行为的非线性关系, 但是现有的证据表明, 无论是从体育锻炼的频率还是持续时间来看, 体育锻炼越多, 对自杀的影响效果就越好。大学生运动员群体拥有更多的锻炼时间和频率, 相对于普通大学生他们拥有更好的心理健康和较低自杀风险。Duncombe 等(2020)长期跟踪了 1912 年至 2012 年间参加夏季奥运会和冬季奥运会的运动员, 发现精英运动员与普通人群相比, 出现心理健康问题和自杀的风险明显较低, 进一步说明体育锻炼对于自杀风险的影响效果[34]。Michael 等(2020)对优秀大学生运动员进行的研究得出了一致的结论, 相对于对照组的普通大学生, 男性和女性优秀运动员自残和自杀意念的患病率显著降低[29]。

综上所述, 体育锻炼对于大学生自杀风险的影响效果是得到认可的, 即使是从不锻炼的状态转变到少量活动的状态, 对自杀风险的影响也是有益的, 且锻炼的越多效果越好。但是, 尽管体育锻炼对大学生自杀行为和自杀企图的积极影响已经得到广泛认可, 但仍存在一些研究中的限制和难点。首先, 现有研究存在样本量较小、研究设计不一致、干预方式不统一等问题, 因此需要更多大样本、长期跟踪、随机对照的研究来支持这一领域的发展。其次, 虽然有许多研究集中于体育锻炼的物理效应, 但对于其具体机制和作用途径的了解仍然有限。进一步的研究可以探索体育锻炼对大脑功能、神经递质和神经可塑性的影响, 以更好地理解其与自杀行为和自杀企图之间的关系。此外, 个人差异和文化因素也可能对体育锻炼对自杀行为和自杀企图的影响产生影响。不同个体可能对不同类型的体育锻炼有不同的反应, 因此需要进一步的个体差异研究来。

## 8. 小结和展望

目前大学生群体普遍面临着各种心理健康的问题, 体育锻炼的方式具有显著的改善效果, 其作用等同于药物的治疗。锻炼的频率和强度是改善大学生抑郁症的关键指标, 频率和抑郁症之间呈现 U 型曲线关系, 并不是锻炼的越多改善的效果就越好, 最佳的锻炼频率是 3~5 次每周。同时, 锻炼的频率和强度

也是改善大学生压力的重要指标, 强度越大, 时间越长改善的效果越明显。频率同样是改善大学生自杀行为的关键指标, 锻炼的频率越高改善的效果越明显。但女性大学生存在曲线关联, 中等强度和小于 1 小时的锻炼是最佳的阈值区间。体育锻炼对大学生焦虑的改善效果不明确。但是心理健康与体育锻炼的双向关系需要得到重视, 具有心理健康问题的大学生会降低其锻炼的意愿, 较低的锻炼水平又会增加其心理健康问题的水平。大学生心理健康的问题受年龄、性别、体重、家庭环境、学业压力等多种因素影响, 现有证据大多是针对某一时期的横向调查, 很难推断出体育锻炼与心理健康问题之间的因果关系。对大学生心理健康问题的纵向研究将是今后的研究方向, 从大学生个体差异的角度入手, 需要更大的样本量, 随机对照实验的方法, 长期追踪的方式进行更加深入的研究, 从而找出最佳体育锻炼的阈值, 充分发挥体育的价值, 改善大学生心理健康的问题。同时, 研究还需要结合神经脑科学的理论, 对体育锻炼影响大学生抑郁、焦虑、压力和自杀行为的机制和原理进行深入剖析, 探索体育锻炼对大脑功能、神经递质和神经可塑性的影响。

## 基金项目

2023 年北京理工大学校级教育教学改革一般项目。

## 参考文献

- [1] Knapstad, M., Sivertsen, B., Knudsen, A.K., *et al.* (2021) Trends in Self-Reported Psychological Distress among College and University Students from 2010 to 2018. *Psychological Medicine*, **51**, 470-478. <https://doi.org/10.1017/S0033291719003350>
- [2] Sivertsen, B., Hysing, M., Knapstad, M., *et al.* (2019) Suicide Attempts and Non-Suicidal Self-harm among University Students: Prevalence Study. *BJPsych Open*, **5**, e26. <https://doi.org/10.1192/bjo.2019.4>
- [3] Chekroud, S.R., Gueorguieva, R., Zheutlin, A.B., *et al.* (2018) Association between Physical Exercise and Mental Health in 1-2 Million Individuals in the USA between 2011 and 2015: A Cross-Sectional Study. *Lancet Psychiatry*, **5**, 739-746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
- [4] Loprinzi, P.D. (2019) Interrelationships between Depression, Exercise and Subjective Memory Complaints. *Revue Neurologique*, **175**, 319-323. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2018.10.006>
- [5] Chen, Y. and Sto, C. (2021) Correlation of Exercise Style to Mental Health and Social Adaptability of College Students. *Work*, **69**, 531-541. <https://doi.org/10.3233/WOR-213497>
- [6] Xie, H.B., Tao, S.M., Zhang, Y.K., *et al.* (2019) Impact of Problematic Mobile Phone Use and Insufficient Physical Activity on Depression Symptoms: A College-Based Follow-Up Study. *BMC Public Health*, **19**, Article No. 1640. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7873-z>
- [7] Mikkelsen, K., Stojanovska, L., Polenakovic, M., *et al.* (2017) Exercise and Mental Health. *Maturitas*, **106**, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.09.003>
- [8] Ei Ansari, W. and Salam, A. (2021) Physical Activity and Mental Health. Is Achieving the Physical Activity Guidelines Associated with Less Depressive Symptoms among Undergraduates at the University of Turku, Finland? *Central European Journal of Public Health*, **29**, 201-208. <https://doi.org/10.21101/cejph.a6813>
- [9] Kim, C.H., Song, Y.E. and Jeon, Y.J. (2021) The Effect of College Students Physical Activity Level on Depression and Personal Relationships. *Healthcare*, **9**, Article 526. <https://doi.org/10.3390/healthcare9050526>
- [10] Lee, D. (2022) Investigation of Gender Differences in Multivariate Associations between Physical Activity and Psychological Distress. *Journal of American College Health*, **70**, 2220-2229. <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1846049>
- [11] James, S.L., Abate, D., Abate, K.H., *et al.* (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**, 1789-1858.
- [12] World Health Organization (2021) Depression. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
- [13] Kim, J., Choi, O., Lee, Y.J. and Song, K. (2021) A Comparison on Health-Related Lifestyle Dietary Habits and Depression by Exercise Frequency of College Students. *Nutrition Research and Practice*, **15**, 355-366. <https://doi.org/10.4162/nrp.2021.15.3.355>

- [14] Hu, C., Deng, J., Zhu, L., *et al.* (2020) Association of Web-Based Physical Education with Mental Health of College Students in Wuhan during the COVID-19 Outbreak: Cross-Sectional Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, **22**, e21301. <https://doi.org/10.2196/21301>
- [15] Zhang, Y., Wu, X.Y., Tao, S.M., *et al.* (2021) Associations between Screen Time, Physical Activity, and Depressive Symptoms during the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Outbreak among Chinese College Students. *Environmental Health and Preventive Medicine*, **26**, Article No. 107. <https://doi.org/10.1186/s12199-021-01025-0>
- [16] Lin, J.Y., Guo, T.Y., Becker, B., *et al.* (2020) Depression Is Associated with Moderate-Intensity Physical Activity among College Students during the COVID-19 Pandemic: Differs by Activity Level, Gender and Gender Role. *Psychology Research and Behavior Management*, **13**, 1123-1134. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S277435>
- [17] Zhang, L.R., Zhao, S.C., Weng, W., *et al.* (2021) Frequent Sports Dance May Serve as a Protective Factor for Depression among College Students: A Real-World Data Analysis in China. *Psychology Research and Behavior Management*, **14**, 405-422. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S299891>
- [18] Gerber, M., Brand, S., Herrmann, C., *et al.* (2014) Increased Objectively Assessed Vigorous-Intensity Exercise Is Associated with Reduced Stress Increased Mental Health and Good Objective and Subjective Sleep in Young Adults. *Physiology & Behavior*, **135**, 17-24. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.05.047>
- [19] Kim, Y.S., Park, Y.S., Allegrante, J.P., *et al.* (2012) Relationship between Physical Activity and General Mental Health. *Preventive Medicine*, **55**, 458-463. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.08.021>
- [20] Shimamoto, H., Suwa, M. and Mizuno, K. (2021) Relationships between Depression, Daily Physical Activity, Physical Fitness, and Daytime Sleepiness among Japanese University Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article 8036. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158036>
- [21] Ai, K., Curtin, K., Kastelic, K., *et al.* (2021) "Lifting More" Is Associated with Lower Risks of Depression in University Students. *International Journal of Mental Health Promotion*, **23**, 471-485. <https://doi.org/10.32604/IJMHP.2021.016473>
- [22] Felez-Nobrega, M., Bort-Roig, J., Ma, R., *et al.* (2021) Light-Intensity Physical Activity and Mental Ill Health: A Systematic Review of Observational Studies in the General Population. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, **18**, Article No. 123. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01196-7>
- [23] Johnston, S.A., Roskowski, C., He, Z., *et al.* (2021) Effects of Team Sports on Anxiety Depression Perceived Stress and Sleep Quality in College Students. *Journal of American College Health*, **69**, 791-797. <https://doi.org/10.1080/07448481.2019.1707836>
- [24] Sabiston, C.M., Jewett, R., Ashdown-Franks, G., *et al.* (2016) Number of Years of Team and Individual Sport Participation during Adolescence and Depressive Symptoms in Early Adulthood. *Sport Exercise Psychology*, **38**, 105-110. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0175>
- [25] Guo, S.Y., Liu, F.Y., Shen, J., *et al.* (2020) Comparative Efficacy of Seven Exercise Interventions for Symptoms of Depression in College Students. *Medicine*, **99**, e23058. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023058>
- [26] Zhang, L.R., Zhao, S.C., Lin, Q., *et al.* (2021) Algorithms to Predict Anxiety and Depression among University Students in China after Analyzing Lifestyles and Sport Habits. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, **17**, 2011-2025. <https://doi.org/10.2147/NDT.S315148>
- [27] Guo, F., Tian, Y., Zhong, F., *et al.* (2020) Intensity of Physical Activity and Depressive Symptoms in College Students: Fitness Improvement Tactics in Youth (FITYou) Project. *Psychology Research and Behavior Management*, **13**, 787-796. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S267066>
- [28] Qi, F., Zhang, Q.L., Yue, D., *et al.* (2014) Associations of Physical Activity, Screen Time with Depression, Anxiety and Sleep Quality among Chinese College Freshmen. *PLOS ONE*, **9**, e100914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100914>
- [29] Grasdalsmoen, M., Eriksen, H.R., Lonin, K.J., *et al.* (2020) Physical Exercise Mental Health Problems and Suicide Attempts in University Students. *BMC Psychiatry*, **20**, Article No. 175. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02583-3>
- [30] Kroencke, L., Harari, G.M., Katana, M. and Gosling, S.D. (2019) Personality Trait Predictors and Mental Well-Being Correlates of Exercise Frequency across the Academic Semester. *Social Science & Medicine*, **236**, Article ID: 112400. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112400>
- [31] Rogowska, A.M., Pavlova, L., Kusnierz, C., *et al.* (2020) Does Physical Activity Matter for the Mental Health of University Students during the COVID-19 Pandemic? *Journal of Clinical Medicine*, **9**, Article 3494. <https://doi.org/10.3390/jcm9113494>
- [32] San Roman-Mata, S., Puertas-Molero, P., Ubago-Jimenez, J.L. and González-Valero, G. (2020) Benefits of Physical Activity and Its Associations with Resilience, Emotional Intelligence, and Psychological Distress in University Students from Southern Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**, Article 4474. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124474>

- 
- [33] Xie, Y., Zhu, M., Wu, X.Y., *et al.* (2020) Interaction between Physical Activity and Problematic Mobile Phone Use on Suicidality in Chinese College Students. *BMC Psychiatry*, **20**, Article No. 517. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02920-6>
- [34] Duncombe, S.L., Tanaka, H., De, L.Q., *et al.* (2020) High Hopes: Lower Risk of Death Due to Mental Disorders and Self-Harm in a Century-Long US Olympian Cohort Compared with the General Population. *British Journal of Sports Medicine*, **55**, 900-905. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102624>