DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025338

· 心理卫生 ·

大学生体能指数与抑郁焦虑及压力症状的关联

王锌铮,骆红斌,王路路,伊国豪,陈俊炜,胡惠雯,陆晟,胡振庭,王淦,董霞斌

浙江中医药大学体育部,杭州 310053

【摘要】 目的 探讨大学生体能指数(PFI)与抑郁、焦虑及压力症状的关联,为大学生心理健康干预提供参考依据。**方法** 2025 年 6—9 月,采用方便整群抽样方法在浙江中医药大学抽取 2 712 名大学生进行问卷调查和体能测试,使用抑郁-焦虑-压力自评量表-21(DASS-21)评估心理健康状况。采用χ^2 检验和多因素 Logistic 回归分析 PFI 及分项指标与抑郁、焦虑及压力症状的关联。**结果** 大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率分别为 24.26%,33.22%和 13.68%。不同睡眠质量、体力活动、每周早餐次数及是否有过腰痛、颈椎病组间大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率差异均有统计学意义(χ^2 = 9.33~151.83,P 值均<0.05)。调整混杂因素后,Logistic 回归分析结果显示,与低 PFI 组相比,中、高 PFI 组大学生抑郁和焦虑症状风险均降低(*OR* 值分别为 0.73,0.63;0.61,0.72,P 值均<0.05)。其中,速度(50 m 跑)和下肢力量(立定跳远)弱是男女大学生焦虑和抑郁症状的共性风险因素(P<0.05);女生肌肉力量(1 min 仰卧起坐)的提升可降低抑郁(*OR*=0.81)、焦虑(*OR*=0.85)及压力症状(*OR*=0.79)的风险,男生肺活量提升可降低抑郁(*OR*=0.84)、焦虑症状(*OR*=0.85)风险(P 值均<0.05)。**结论** 大学生 PFI 与抑郁焦虑症状呈负相关,且存在性别差异;速度与下肢爆发力不足是男、女大学生心理健康的共性风险因素。

【关键词】 体能指数;抑郁;焦虑;压力;精神卫生;回归分析;学生

【中图分类号】 R 179 G 444 G 804.49 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)11-1615-06

Relationship of physical fitness index with depressive, anxiety and stress symptoms among college students

WANG Xinzheng, LUO Hongbin, WANG Lulu, YI Guohao, CHEN Junwei, HU Huiwen, LU Sheng, HU Zhenting, WANG Gan, DONG Xiabin

Department of Physical Education, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, *Zhejiang Province, China*

【Abstract】 Objective To investigate the association between the physical fitness index (PFI) and symptoms of depressive, anxiety and stress symptoms among college students, providing a reference for mental health interventions. **Methods** From June to September 2025, combined convenience and cluster random sampling approach was used to administer questionnaire surveys and perform physical fitness tests on 2 712 college students from Zhejiang Chinese Medical University. The Depression Anxiety Stress Scales-21 Items (DASS-21) was used to assess mental health status. *Chi*-square test and multivariate Logistic regression analysis were used to determine the associations between the PFI and the PFI component indicators with depressive, anxiety and stress symptoms. **Results** The prevalence of depressive, anxiety and stress among college students were 24.26%, 33.22% and 13.68%, respectively. Statistically significant differences in the prevalence of these symptoms were detected across groups differing in sleep quality, physical activity, weekly breakfast frequency, and history of low back or neck pain (χ^2 = 9.33-151.83, all P<0.05). After adjusting for confounding factors, Logistic regression revealed that the moderate and high PFI groups had significantly reduced risks of depressive and anxiety compared to the low PFI group (*OR*=0.73, 0.63; 0.61, 0.72, all P<0.05). Poor speed (50 m run) and lower body strength (standing long jump) emerged as common risk factors affecting anxiety and depressive symptoms in both male and female college students (all P<0.05). Increased muscle strength (sit-up for 1 min) in female students reduced the risk of depressive (*OR*=0.81), anxiety (*OR*=0.85), and stress symptoms (*OR*=0.79) (all P<0.05). Enhanced lung capacity in male students decreased the risk of depressive (*OR*=0.84) and anxiety symptoms (*OR*=0.85) (both P<0.05). **Conclusions** The PFI is negatively correlated with depressive and anxiety symptoms among college students with notable gender differences. Insufficient speed and lower body explosive power represent common risk factors for mental health among male and female college students.

【Keywords】 Physical fitness index; Depression; Anxiety; Pressure; Mental health; Regression analysis; Students

【基金项目】 浙江省教育厅科研项目(Y202248714)

【作者简介】 王锌铮(1991-),男,河南济源人,硕士,讲师,主要研究方向为运动与健康促进。

【通信作者】 董霞斌,E-mail:29686425@qq.com

心理健康是全球重大公共卫生问题,其导致的医疗负担与社会经济成本日益严峻[1-2]。随着社会竞争加剧和教育模式变革,大学生抑郁、焦虑等心理问题的检出率呈上升趋势[3-4]。与此相应,北美约 20%的大学生自我报告存在焦虑或抑郁症状[5]。这些发现共同凸显了此类问题在全球大学生群体中的广泛性,据估算,这些疾病造成的生产力损失和医疗保健支出的费用相当于我国国内总收入的 5%[6]。不良心理健康状态不仅影响大学生的学习和生活质量,更与学业倦怠、社会功能受损及自杀风险增加等严重后果密切相关[7]。

在防治心理亚健康的诸多手段中,体能干预及身体活动锻炼[8]作为一种副作用低、成本低的手段日益受到关注。体能是衡量大学生体质健康水平的重要指标,也是精神疾病的生理学基础[9]。体能指数(physical fitness index, PFI)作为学生体质健康的重要组成部分,可以较为全面地观察学生的身体健康程度和各项身体素质情况[10-11]。现有研究已证实大学生体育锻炼[12]、身体素质与焦虑、抑郁的关联[10,13]。本研究旨在探讨大学生 PFI 与抑郁、焦虑及压力症状之间的关联,为大学生的心理亚健康非药物干预提供解决途径。

1 对象与方法

1.1 对象 基于方便整群抽样原则,于 2025 年 6—9 月以浙江中医药大学所有本科教学班级的名单作为抽样框架,采用直接抽选法抽取 65 个教学班级,被抽中班级的全体学生均被邀请参与问卷调查。告知研究目的并获取知情同意后,共发放问卷 2 926 份,回收有效问卷 2 798 份,有效回收率为 95.6%,排除有数据缺失的问卷以及《国家学生体质健康标准》(以下简称《标准》)[14]中符合免测申请的学生数据 86 份后,最终纳入有效问卷 2 712 份(有效率 96.9%)。其中男生 1 066 名,女生 1 646 名,平均年龄(18.98±0.90)岁。研究方案经浙江中医药大学医学伦理委员会批准(批准文号:20250627-1)。

1.2 方法

1.2.1 基本人口学信息 收集性别、年龄、年级、专业、民族、居住地、是否独生子女等。

1.2.2 体能测试 按照《标准》的要求及方法采用实地测量的方式收集大学生体质测试数据。体质测试指包括身体功能指标、身体素质和身体形态指标三方面,其中身体功能指标为肺活量测试;身体素质包括柔韧性(坐位体前屈)、速度(50 m 跑)、下肢力量和爆发力(立定跳远)、肌肉力量(男生引体向上、女生 1 min仰卧起坐)、耐力(男生 1 000 m 跑、女生 800 m 跑);身体形态指标根据测量的身高、体重计算体质量指数(body mass index, BMI)来判定,根据《标准》中 BMI 的单项评分表,分为消瘦、正常、超重和肥胖 4 类。将身体功能和身体素质测试结果进行标准化 Z 分的计算[Z=(各测试项目实际值-项目均值)/标准差],将各指标的 Z 分相加得出 PFI[15]。50 和 1 000 m(男)/800 m(女)跑是用时间计算成绩,数值越大代表体能水平越差。$PFI=Z_{肺活量}-Z_{50\ m跑}+Z_{立定跳远}+Z_{肌肉力量}-Z_{耐力跑}+Z_{坐位体前屈}$。PFI 值越大,体能越好。本研究采用百分位数分段,把 PFI 分为低 PFI($<P_{25}$),中 PFI($P_{25}\sim P_{75}$),高 PFI($>P_{75}$)三类[10]。

1.2.3 抑郁-焦虑-压力自评量表-21(Depression Anxiety Stress Scales-21 Items, DASS-21) 采用由 Lovibond 等[16]编制,龚栩等[17]修订的量表,具有良好的信、效度。该量表能较好反映个体的负性情绪水平,量表包含抑郁、焦虑、压力症状 3 个维度,每个维度各含 7 个条目。采用 Likert 4 点评分(0~3 分),要求被试评估过去一周的感受。条目分相加得出各维度原始分,乘以 2 转换为标准分(范围 0~42 分),参照量表手册的分级标准,分别将抑郁、焦虑、压力症状得分 0~9,0~7,0~14 分判定为正常;10~13,8~9,15~18 分判定为轻度;14~20,10~14,19~25 分判定为中度;21~27,15~19,26~33 分判定为重度;≥58,≥20,≥34 分判定为极其严重。本研究中该量表的 Cronbach α 系数为 0.82。本研究将轻度及以上定义为存在相应症状[18]。

1.2.4 协变量的调查 包括体力活动水平、居住地、早餐频率、睡眠质量及身体健康状况等。其中体力活动采用《国际体力活动问卷中文版短卷(International Physical Activity Questionnaire - Short Form, IPAQ-SF)》[15]进行采集,按代谢当量(MET-min/week)计算总分,根据百分位数分段法把体力活动(physical activity, PA)分为低($<P_{25}$),中($P_{25}\sim P_{75}$),高($>P_{75}$)三类。每周早餐频率分为每天(7 次)、大多数(5~6 次)、偶尔(3~4 次)、几乎不(0~2 次)四类。睡眠质量采用匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)评估大学生近 1 个月的状况,该量表共 19 个自评条目,包含主观睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物使用和日间功能障碍 7 个成分,每个成分按 0~3 分计分,各成分得分相加即为 PSQI 总分,总分范围为 0~21 分,得分越高表示睡眠质量越差。本研究将 PSQI 得分≥11 分界定为睡眠质量不佳,0~10 分为良好[18]。身体健康状况以及生活方式根据学生提供的信息进行判别,其中腰痛、颈椎

病、近视或者远视、独生子女、吸烟(最近一个月是否吸过烟)、饮酒(最近一个月是否喝过 1 杯以上的酒)根据填写分为两类(是/否),居住地根据户籍所在地分为农村和城市。

1.3　质量控制　所有调查人员均由高校教师担任,测试前对所有仪器进行标准化校准,并接受规范的调查流程与测试标准培训。电子问卷通过现场集中填写方式进行,测试人员即时答疑并监督填写过程,设定答题时间下限(<5 min)作为逻辑核查条件剔除无效问卷。所有纳入数据进行双人核对,确保真实可靠。

1.4　统计学分析　用 Excel 2007 软件进行数据整理和录入,用 R 4.2.3 软件进行数据分析。分类变量以频数和百分比表示,组间比较采用χ^2 检验。使用 Logistic 回归模型,以大学生 PFI 为自变量(以低 PFI 为参照组),以抑郁、焦虑及压力症状为因变量(无=0,有=1),控制睡眠质量、居住地、吃早餐频率、是否有过腰痛、是否有颈椎病、体力活动水平等混杂因素,分析大学生 PFI 及体能分项指标与抑郁、焦虑及压力症状之间的关联。双侧检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　不同组别大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率比较　2 712 名大学生中,有抑郁症状者 658 名(24.26%),有焦虑症状者 901 名(33.22%),有压力症状者 371 名(13.68%)。不同睡眠质量、PFI、体力活动水平、每周吃早餐次数、是否腰痛、颈椎病、远视或近视等大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。见表 1。

表 1　不同组别大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率比较

Table 1　Comparison of detection rates of depressive, anxiety and stress among different groups of college students

组别	选项	人数	抑郁症状		焦虑症状		压力症状	
			检出人数	χ^2 值	检出人数	χ^2 值	检出人数	χ^2 值
性别	男	1 066	241(22.61)	2.62	332(31.14)	3.42	140(13.13)	0.44
	女	1 646	417(25.33)		569(34.57)		231(14.03)	
居住地	城市	1 557	342(21.97)	10.50**	465(29.87)	18.58**	198(12.72)	2.87
	农村	1 155	316(27.36)		436(37.75)		173(14.98)	
独生子女	是	952	211(22.16)	3.52	288(30.25)	5.84*	111(11.66)	5.07*
	否	1 760	447(25.39)		613(34.83)		260(14.77)	
吸烟	是	112	30(26.79)	0.40	45(40.18)	2.55	18(16.07)	0.57
	否	2 600	628(24.15)		856(32.92)		353(13.58)	
饮酒	是	715	192(26.85)	3.55	265(37.06)	6.45*	110(15.38)	2.39
	否	1 997	466(23.33)		636(31.85)		261(13.07)	
每周吃早餐次数	7	544	135(24.81)	38.39**	172(31.62)	43.50**	68(12.50)	24.80**
	5~6	1 716	420(24.47)		448(26.10)		133(7.75)	
	3~4	310	71(22.9)		180(58.06)		96(30.96)	
	0~2	142	32(22.54)		101(71.12)		74(52.11)	
体力活动水平	低	676	219(32.39)	22.05**	287(42.45)	25.47**	140(20.71)	23.84**
	中	1 357	312(22.99)		443(32.65)		165(12.16)	
	高	679	127(18.70)		171(25.18)		66(9.72)	
PFI	低	677	211(31.17)	24.22**	270(39.88)	17.90**	121(17.87)	13.88**
	中	1 357	307(22.62)		423(31.17)		172(12.68)	
	高	678	140(20.65)		208(30.67)		78(11.50)	
BMI	消瘦	544	135(24.82)	0.68	173(31.80)	1.38	82(15.07)	3.17
	正常	1 716	420(24.47)		584(34.03)		229(13.34)	
	超重	310	71(22.90)		99(31.94)		46(14.84)	
	肥胖	142	32(22.54)		45(31.69)		14(9.80)	
睡眠质量	良好	2 596	587(22.61)	128.72**	822(31.66)	102.95**	326(12.56)	90.14**
	不佳	116	71(61.21)		79(68.10)		45(38.79)	
腰痛	是	833	329(39.49)	151.83**	413(49.58)	145.00**	192(23.05)	89.38**
	否	1 879	329(17.50)		488(25.97)		179(9.52)	
颈椎病	是	79	35(44.30)	17.79**	44(55.69)	18.52**	20(25.32)	9.33*
	否	2 633	623(23.66)		857(32.55)		351(13.33)	
近视/远视	是	1 033	311(30.10)	31.01**	424(41.05)	46.03**	179(17.33)	18.81**
	否	1 679	347(20.67)		477(28.41)		192(11.44)	

注:( )内数字为检出率/%;* P<0.05,** P<0.01。

2.2　大学生各体能指标与抑郁、焦虑及压力症状的 Logistic 回归分析　调整睡眠质量、居住地、每周吃早餐次数、是否有腰痛、体力活动水平因素后,多因素 Logistic 回归分析结果显示,提高 50 m 跑和立定跳远水平可降低男女大学生焦虑、抑郁症状检出风险;而仰卧起坐 Z 分的提高可降低女大学生抑郁(OR=0.81)、焦虑(OR=0.85)、压力症状(OR=0.79)风险;有较高肺活量水平的男生抑郁(OR=0.84)、焦虑症状(OR=0.85)检出风险较低(P 值均<0.05)。见表 2。

2.3　大学生 PFI 与抑郁、焦虑及压力症状的 Logistic 回归分析　根据单因素分析结果确定调整混杂的协变量后,多因素 Logistic 回归分析结果显示,总样本中,与低 PFI 组相比,中 PFI 组抑郁、焦虑症状;高 PFI 组抑郁、焦虑症状检出风险均降低(P 值均<0.05)。

性别分层分析发现，女生中 PFI 组和高 PFI 组抑郁、焦虑症状检出风险较低；男生仅高 PFI 与抑郁症状风险降低相关（P 值均<0.05）。见表 3。

表 2 大学生各体能指标与抑郁、焦虑及压力症状的 Logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis of various physical fitness indicators and symptoms of depressive, anxiety and stress in college students

性别	自变量	抑郁症状			焦虑症状			压力症状		
		β 值	OR 值(95%CI)	P 值	β 值	OR 值(95%CI)	P 值	β 值	OR 值(95%CI)	P 值
女	$Z_{\text{肺活量}}$分	0.01	1.01(0.87~1.19)	0.87	−0.05	0.95(0.82~1.10)	0.47	0.04	1.04(0.85~1.27)	0.72
(n=1 646)	$Z_{\text{50 m跑}}$分	−0.21	0.82(0.73~0.91)	0.01	−0.13	0.88(0.79~0.97)	0.01	−0.19	0.82(0.67~1.01)	0.06
	$Z_{\text{立定跳远}}$分	−0.17	0.85(0.73~0.99)	0.03	−0.16	0.85(0.74~0.98)	0.02	−0.10	0.91(0.75~1.10)	0.32
	$Z_{\text{坐位体前屈}}$分	−0.13	0.88(0.74~1.05)	0.16	−0.06	0.94(0.80~1.11)	0.48	0.21	1.23(0.98~1.55)	0.08
	$Z_{\text{1 min仰卧起坐}}$分	−0.21	0.81(0.69~0.95)	0.01	−0.16	0.85(0.74~0.98)	0.03	−0.23	0.79(0.65~0.96)	0.02
	$Z_{\text{800 m跑}}$分	−0.11	0.89(0.79~1.00)	0.05	−0.02	0.98(0.88~1.09)	0.73	−0.12	0.89(0.77~1.02)	0.09
男	$Z_{\text{肺活量}}$分	−0.17	0.84(0.72~0.98)	0.03	−0.16	0.85(0.74~0.98)	0.03	−0.15	0.86(0.71~1.04)	0.11
(n=1 066)	$Z_{\text{50 m跑}}$分	−0.15	0.86(0.75~0.99)	0.04	−0.14	0.87(0.76~0.99)	0.03	−0.18	0.83(0.71~0.98)	0.03
	$Z_{\text{立定跳远}}$分	−0.33	0.72(0.58~0.89)	<0.01	−0.21	0.81(0.67~0.98)	0.03	−0.45	0.64(0.50~0.82)	<0.01
	$Z_{\text{坐位体前屈}}$分	−0.03	0.97(0.87~1.09)	0.64	0.03	1.03(0.94~1.12)	0.54	−0.07	0.94(0.80~1.09)	0.40
	$Z_{\text{引体向上}}$分	−0.03	0.97(0.83~1.13)	0.72	−0.05	0.95(0.83~1.10)	0.51	−0.09	0.92(0.76~1.11)	0.39
	$Z_{\text{1 000 m跑}}$分	−0.16	0.85(0.74~0.98)	0.02	−0.12	0.89(0.78~1.01)	0.07	−0.23	0.79(0.67~0.93)	<0.01

表 3 大学生 PFI 与抑郁、焦虑及压力症状的 Logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of PFI and symptoms of depressive, anxiety and stress in college students

性别	自变量	抑郁症状[a]			焦虑症状[b]			压力症状[c]		
		β 值	OR 值(95%CI)	P 值	β 值	OR 值(95%CI)	P 值	β 值	OR 值(95%CI)	P 值
男	低 PFI		1.00			1.00			1.00	
(n=1 066)	中 PFI	−0.34	0.71(0.48~1.05)	0.09	−0.33	0.72(0.43~1.21)	0.21	−0.39	0.68(0.41~1.11)	0.12
	高 PFI	−0.47	0.63(0.40~0.97)	0.04	−0.17	0.85(0.49~1.47)	0.56	−0.21	0.81(0.48~1.39)	0.45
女	低 PFI		1.00			1.00			1.00	
(n=1 646)	中 PFI	−0.39	0.68(0.48~0.96)	0.03	−0.58	0.56(0.40~0.77)	<0.01	−0.10	0.91(0.58~1.41)	0.67
	高 PFI	−0.58	0.56(0.36~0.87)	0.01	−0.40	0.67(0.45~0.99)	0.04	−0.45	0.64(0.36~1.14)	0.13
合计	低 PFI		1.00			1.00			1.00	
(n=2 712)	中 PFI	−0.32	0.73(0.54~0.97)	0.03	−0.50	0.61(0.46~0.80)	<0.01	−0.18	0.83(0.58~1.19)	0.31
	高 PFI	−0.46	0.63(0.45~0.89)	0.01	−0.33	0.72(0.53~0.98)	0.03	−0.30	0.74(0.48~1.12)	0.16

注：[a] 调整睡眠质量、居住地、每周吃早餐次数、是否有腰痛、颈椎病、近视或者远视、体力活动水平；[b] 调整睡眠质量、居住地、每周吃早餐次数、是否有腰痛、颈椎病、体力活动水平；[c] 调整睡眠质量、每周吃早餐次数、是否有腰痛、体力活动水平。

3 讨论

本研究发现大学生抑郁、焦虑及压力症状检出率分别为 24.26%，33.22%和 13.68%，与近期研究结果一致[15,19]。这一现象可能与当前大学生学业压力加剧、就业形势严峻等社会因素相关，提示开展大学生心理健康干预的紧迫性。单因素分析显示，睡眠质量差、腰痛/颈椎病、低每周早餐频率（≤2 次）及低 PFI 是抑郁、焦虑及压力症状问题的共同风险因素，可作为制定心理干预措施的参考依据。

通过探究 PFI 各分项素质指标发现，速度（50 m 跑）与下肢爆发力（立定跳远）提升可降低抑郁、焦虑症状风险，与 Yin 等[13]研究一致。良好的速度和爆发力意味着身体功能处于较好的状态，能更好地应对生活和学习中的各种压力。Li 等[20]研究也表明中高强度运动在改善负面情绪方面的优势较为明显，短时间的爆发力类型运动项目可以更快地刺激体温升高，通过刺激内啡肽分泌、促进多巴胺能神经元发生及增强丘脑-皮质回路[21]，从而改善情绪。女生仰卧起坐素质的提升可增强核心肌群力量，肌肉力量增加可以改善体态及自信。有研究表明，这种积极变化可能是通过提升自尊水平这一潜在机制，最终对心理健康产生促进作用[22]。从神经生物学角度分析，肌肉力量的增加可能会提高多种激素与细胞因子水平，特别是近年来备受关注的肌因子，作为运动信使可穿过血脑屏障，进而通过突触可塑性、单胺代谢以及抑制神经炎症等多重途径对抑郁起到保护作用[23]。研究显示，男生肺活量增加与抑郁、焦虑症状风险降低相关，良好的肺活量可优化氧供与代谢，从而提升耐力及抗疲劳能力[24]，1 000 m 跑作为有效心肺锻炼项目可作为缓解男大学生压力的一种手段，但具体的运动强度有待进一步探究。

多因素 Logistic 回归分析结果发现，大学生的 PFI 与抑郁、焦虑症状风险具有相关性，即高 PFI 预示着更低的症状风险。从生理机制来看，低 PFI 组学生的身体功能和内分泌系统可能处于亚健康状态，而体育锻炼可通过促进脑源性神经营养因子[25]及生长因子级联反应[26]等分子变化，诱导海马体积增大[27]，增强海马体神经发生和前额叶皮层功能[28]，从而改善认知功能和情绪调节，并降低心理障碍风险。此外，运动可

降低外周血炎症因子水平[29]，而慢性炎症是抑郁发生的重要通路，锻炼的抗炎效应亦有助于缓解抑郁焦虑状态。从心理机制方面分析，自尊、社交互动和主人翁意识可能是由于健康状况的改善而产生的[30]，并可能影响心理健康和情绪。从不同性别角度看，女性低 PFI 者抑郁、焦虑风险更高，遗传和表观遗传学分析揭示了两性在基因表达调控、性激素信号通路等方面的差异及心理敏感性影响[31]。低 PFI 水平会进一步加剧其心理负担，导致抑郁和焦虑症状检出风险增加。本研究结果显示，PFI 与大学生压力症状之间无显著关联，对于大学生来说压力可能更多受到学业、就业等因素的影响，需结合认知行为疗法等手段进行综合干预[32]，提示未来高校心理干预可采取体能强化与心理干预并行的多轨策略。

建议高校可依据学生 PFI 进行分层管理。对低 PFI 群体以快走、慢跑、太极等低强度、短时长的活动为主，重点在于建立运动习惯与自我效能感；对中高 PFI 群体则可采用中高强度间歇训练、力量训练、球类运动等方式进一步强化心理韧性。同时需注重性别差异化方案，男生应侧重于心肺适能强化（如间歇跑、变速跑、耐力跑等），女生则需加强核心肌群力量训练（如普拉提、核心循环训练）。结合可穿戴设备对活动量、心率等生理指标进行动态监测，并通过数字平台建立早期预警与反馈机制，实现大学生心理健康精准化、科学化干预。

本研究存在一定局限性：首先，横断面设计无法确立因果关系。其次，回顾性调查可能存在信息偏倚。最后，研究中的样本局限于单一高校，缺乏代表性。未来将采用纵向队列研究或随机对照研究探讨因果关联以及体能变化与心理健康的关系。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] Lancet Global Health. Mental health matters[J]. Lancet Glob Health, 2020,8(11):e1352.

[2] KIELING C, BAKER-HENNINGHAM H, BELFER M, et al. Child and adolescent mental health worldwide:evidence for action[J]. Lancet, 2011,378(9801):1515-1525.

[3] MA Y, WU X, HONG W, et al. The relationship between locomotive syndrome and depression in young Chinese college students[J]. Mod Rheumatol, 2024,34(5):1056-1061.

[4] HAN X, ZHAO S Q, GE P, et al. Subthreshold anxiety in Chinese college students:prevalence, gender differences, and correlates[J]. BMC Psychol, 2025,13(1):803.

[5] WANG H, WANG M, WANG X, et al. Complex associations between anxiety, depression, and resilience in a college student sample:a network analysis[J]. Front Psychiatry, 2025,16:1502252.

[6] DRISSI N,OUHBI S,JANATI I M A, et al. Connected mental health: systematic mapping study[J]. J Med Internet Res, 2020,22(8):e19950.

[7] ZHANG Y, HU Y, WANG Z, et al. Associations of the University Personality Inventory measured mental health symptoms with physical fitness among Chinese college freshmen:a new potential health risk marker[J]. Curr Psychol, 2024,43(48):37086-37100.

[8] 周剑锋，马声，熊建萍，等. 江西省大学生体力活动与焦虑抑郁症状的关联[J]. 中国学校卫生，2024,45(12):1722-1726.
ZHOU J F, MA S, XIONG J P, et al. Association between physical activity and anxiety/depression symptoms among college students in Jiangxi Province[J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(12):1722-1726.(in Chinese)

[9] ORTEGA F B,RUIZ J R,CASTILLO M J,et al. Physical fitness in childhood and adolescence:a powerful marker of health[J]. Int J Obes, 2008,32(1):1-11.

[10] 杨广艳，马陶. 安徽省中学生体能指数与心理亚健康的关联关系研究[J]. 宜春学院学报，2024,46(9):111-116.
YANG G Y, MA T. A study on the relationship between physical fitness index and mental sub-health of secondary school students in Anhui Province[J]. J Yichun Univ, 2024,46(9):111-116.(in Chinese)

[11] 李卫民，祖菲娅·吐尔地. 维吾尔族、哈萨克族和汉族大学生体重指数与体能指数的关系[J]. 北京大学学报(医学版)，2024,56(3):411-417.
LI W M, TUERDI Z F Y.Comparative research on the relationship between body mass index and physical fitness index among the Uygur, Kazakh and Han ethnic college students[J]. J Peking Univ Health Sci, 2024,56(3):411-417.(in Chinese)

[12] 刘曼罗，亓昕，吴敏，等. 大学生体育锻炼行为与手机成瘾及心理健康的相关性[J]. 中国学校卫生，2025,46(5):634-637.
LIU M L, QI X, WU M, et al. Association between physical exercise behavior with mobile phone addiction and mental health of college students[J]. Chin J Sch Health, 2025,46(5):634-637.(in Chinese)

[13] YIN J, KONG L, CUI Y. Association analyses of physical fitness parameters and anxiety symptoms in Chinese college students[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022,20(1):623.

[14] 中华人民共和国教育部关于印发《国家学生体质健康标准(2014年修订)》的通知[EB/OL].(2014-07-07)[2025-09-03].http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys_left/moe_938/moe_792/s3273/201407/t20140708_171692.html.

[15] 李婷婷，伍晓艳，陶舒曼，等. 大学生体力活动与身体健康及抑郁症状的关联[J]. 中国学校卫生，2020,41(6):867-870.
LI T T, WU X Y, TAO S M, et al. Study on the relationship between physical activity and physical, mental health of college students[J]. Chin J Sch Health, 2020,41(6):867-870.(in Chinese)

[16] LOVIBOND P F, LOVIBOND S H. The structure of negative emotional states:comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories[J]. Behav Res Ther, 1995,33(3):335-343.

[17] 龚栩，谢熹瑶，徐蕊，等. 抑郁-焦虑-压力量表简体中文版(DASS-21)在中国大学生中的测试报告[J]. 中国临床心理学杂志，2010,18(4):443-446.
GONG X, XIE X Y, XU R, et al. Psychometric properties of the

Chinese versions of DASS-21 in Chinese college students[J]. Chin J Clin Psychol, 2010,18(4):443-446.(in Chinese)

[18] 张丽莎,李惠华,张利芳,等.大学生不良睡眠特征与负性情绪和超重肥胖共存的关联[J].中国学校卫生,2025,46(8):1160-1165.
ZHANG L S, LI H H, ZHANG L F, et al. Association of poor sleep characteristics with coexistence of negative emotions and overweight/obesity among college students[J].Chin J Sch Health,2025,46(8):1160-1165.(in Chinese)

[19] 朱君成, 熊建萍, 汤利军, 等. 大学生睡眠特征和体力活动模式与抑郁焦虑症状的关联[J]. 中国学校卫生, 2025,46(4):552-557.
ZHU J C, XIONG J P, TANG L J, et al. Association between sleep characteristics, physical activity patterns with depressive and anxiety symptoms in college students[J]. Chin J Sch Health, 2025,46(4):552-557.(in Chinese)

[20] LI L, WANG P, LI S, et al. Canonical correlation analysis of depression and anxiety symptoms among college students and their relationship with physical activity[J]. Sci Rep, 2023,13(1):11516.

[21] OHMATSU S, NAKANO H, TOMINAGA T, et al. Activation of the serotonergic system by pedaling exercise changes anterior cingulate cortex activity and improves negative emotion[J]. Behav Brain Res, 2014,270:112-117.

[22] BELLÓN D, RODRIGUEZ-AYLLON M, SOLIS-URRA P, et al. Associations between muscular strength and mental health in cognitively normal older adults: a cross-sectional study from the AGUEDA trial[J]. Int J Clin Health Psychol, 2024,24(2):100450.

[23] LIU Y, FU X, ZHAO X, et al. The role of exercise-related FNDC5/irisin in depression[J]. Front Pharmacol, 2024,15:1461995.

[24] GALPER D I, TRIVEDI M H, BARLOW C E, et al. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women [J]. Med Sci Sports Exerc, 2006,38(1):173-178.

[25] KNAEPEN K, GOEKINT M, HEYMAN E M, et al. Neuroplasticity-exercise-induced response of peripheral brain-derived neurotrophic factor: a systematic review of experimental studies in human subjects [J]. Sports Med, 2010,40(9):765-801.

[26] COTMAN C W, BERCHTOLD N C, CHRISTIE L A. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation[J]. Trends Neurosci, 2007,30(9):464-472.

[27] GUJRAL S, AIZENSTEIN H, REYNOLDS C F, et al. Exercise effects on depression: possible neural mechanisms[J]. Gen Hosp Psychiatry, 2017,49:2-10.

[28] GERBER M, KELLMANN M, ELLIOT C, et al. Perceived fitness protects against stress-based mental health impairments among police officers who report good sleep[J]. J Occup Health, 2014,55(5):376-384.

[29] WANG X, WU L, ZHOU H, et al. Grip strength and depressive symptoms in Chinese middle-aged and older adults: the mediating effects of cognitive function[J]. Front Aging Neurosci, 2024,16:1455546.

[30] SUI X, LADITKA J N, CHURCH T S, et al. Prospective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men [J]. J Psychiatr Res, 2009,43(5):546-552.

[31] 韦理强, 李坤. 焦虑和抑郁障碍的性别差异神经机制[J]. 科学通报, 2024,69(30):4470-4485.
WEI L Q, LI K. Neural mechanisms underlying sex differences in anxiety and depressive disorders[J]. Chin Sci Bull, 2024,69(30):4470-4485.(in Chinese)

[32] SUWANNAKUL B, SANGKARIT N, MANOY P, et al. Association between stress and physical fitness of university students post-COVID-19 pandemic[J]. J Funct Morphol Kinesiol, 2023,8(1):33.

收稿日期:2025-08-18 **修回日期**:2025-09-24 **本文编辑**:汤建军

(上接第 1614 页)

[23] ZHANG Y, LI Y, MAI X. Fear of negative evaluation modulates the processing of social evaluative feedback with different valence and contexts[J]. Cereb Cortex, 2023,33(8):4927-4938.

[24] 岳鹏飞, 刘静. 童年不幸经历与中学生学业自我妨碍:一个链式中介模型[J]. 中国健康心理学杂志, 2023,31(11):1719-1724.
YUE P F, LIU J. Adverse childhood experiences and academic self-handicapping among middle school students: a chain mediation model [J]. China J Health Psychol, 2023,31(11):1719-1724.(in Chinese)

[25] 邹维兴, 谢玲平. 自尊负面评价恐惧对有留守经历大学新生孤独感的影响[J]. 中国学校卫生, 2016,37(11):1716-1719.
ZOU W X, XIE L P. The influence of fear of negative evaluation of self-esteem on the loneliness of freshmen with left-behind experience [J]. Chin J Sch Health, 2016,37(11):1716-1719.(in Chinese)

[26] 成鹏, 张灏, 葛文萱, 等. 述情障碍对手机成瘾的影响:负面评价恐惧和自我控制的序列中介效应[J]. 中国临床心理学杂志, 2023,31(3):593-597.
CHENG P, ZHANG H, GE W X, et al. The effect of alexithymia on mobile phone addiction: the sequential mediating effect of negative evaluation fear and self-control[J]. Chin J Clin Psychol, 2023,31(3):593-597.(in Chinese)

[27] 张灏,邓婷婷,孙佳茜,等.负面评价恐惧对职校学生手机成瘾的影响:自我控制的中介作用[J].中国卫生事业管理,2021,38(11):872-876.
ZHANG H, DENG T T, SUN J X, et al. Studying on the influence of negative evaluation fear on mobile phone addiction of vocational school students mediated by self-control[J]. Chin Health Serv Manage, 2021,38(11):872-876.(in Chinese)

[28] 刘书莲, 张玉晶, 赵培文, 等. 我国老年人抑郁风险预测模型的构建[J]. 护理研究, 2025,39(4):591-597.
LIU S L, ZHANG Y J, ZHAO P W, et al. Construction of risk prediction model of depression in the elderly in China[J]. Chin Nurs Res, 2025,39(4):591-597.(in Chinese)

[29] 杨文漪, 王艳, 张锡彦, 等. 江苏省中学生遭受校园欺凌的影响因素分析及列线图预测模型构建[J]. 中国学校卫生, 2023,44(12):1788-1792,1798.
YANG W Y, WANG Y, ZHANG X Y, et al. Analysis of factors influencing campus bullying among junior and senior school students and construction of a nomogram model from Jiangsu Province[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(12):1788-1792,1798.(in Chinese)

收稿日期:2025-05-28 **修回日期**:2025-09-21 **本文编辑**:汤建军