DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025207

· 健康教育与健康促进 ·

成都市中小学生心率变异性与课外体育锻炼相关性

潘仲金[1],张艺宏[2],何仲涛[3],刘建宇[1],郑晓[1],邵平[3]

1.重庆三峡学院体育与健康学院,重庆 404100;
2.成都体育学院运动医学与健康学院;3.四川省体育科学研究所(四川省反兴奋剂中心)群众体育教研室

【摘要】 目的 了解成都市中小学生课外体育锻炼对心率变异性的影响,为中小学生科学参与课外体育锻炼提供参考。**方法** 采用方便抽样方法选取 2020 年 9 月—2022 年 1 月在四川省体育科学研究所进行体质评估的 1 323 名成都市中心城区中小学生参与调查,参照国家国民体质监测中心标准将男、女生分别划分为有、无课外体育锻炼习惯组。采用 SA-3000P,分别对男、女生心率变异标准偏差(SDNN)、连续性差异的平方根(rMSSD)、总频功率(TP)、低频功率(LF)、高频功率(HF)等心率变异性相关指标进行测评,采用 t 检验、Mann-Whitney U 检验和 χ^2 检验进行统计学分析。**结果** 男、女生无课外体育锻炼习惯组 lgSDNN、lgrMSSD、TP、LF、HF[男生:(1.67±0.13) ms,(1.59±0.20) ms,(7.34±0.73) ms^2,(6.11±0.74) ms^2,(6.05±0.87) ms^2;女生:(1.67±0.13) ms,(1.59±0.19) ms,(7.35±0.60) ms^2,(6.06±0.69) ms^2,(6.12±0.87) ms^2]比有课外体育锻炼习惯组均较低[男生:(1.75±0.13) ms,(1.72±0.18) ms,(7.69±0.62) ms^2,(6.41±0.76) ms^2,(6.44±0.79) ms^2;女生:(1.73±0.13) ms,(1.68±0.20) ms,(7.60±0.65) ms^2,(6.26±0.86) ms^2,(6.36±0.90) ms^2](t 值分别为-8.24,-8.75,-6.54,-5.35,-6.33;-5.10,-4.90,-4.47,-2.71,-2.93,P 值均<0.01)。仅男生无课外体育锻炼习惯组 lgLF/HF[0.04(-0.19,0.27)]较有课外体育锻炼习惯组[-0.03(-0.25,0.20)]有降低(Z=-2.01,P<0.05)。对男、女生无、有课外体育锻炼习惯组自主神经活性、压力指数及疲劳指数评分等级分别进行比较,男生正常及以上人数比例分别为 79.3%,84.1%,71.8%;91.4%,95.7%,87.3%,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 47.42,63.66,38.28);女生正常及以上人数比例分别为 79.8%,85.7%,75.0%;85.4%,92.1%,79.4%,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 48.31,22.18,22.22)(P 值均<0.01)。**结论** 有课外体育锻炼习惯的中小学生,在心率变异性相关指标上顺应性增强,并表现出更为复杂的心率变异性。

【关键词】 心率;身体锻炼;健康促进;学生
【中图分类号】 R 179　G 806　R 331.3^{+1}　**【文献标识码】** A　**【文章编号】** 1000-9817(2025)07-0961-05

Correlation between heart rate variability and extracurricular physical exercise of primary and middle school students in Chengdu City

PAN Zhongjin*, ZHANG Yihong, HE Zhongtao, LIU Jianyu, ZHENG Xiao, SHAO Ping

* *College of Physical Education and Health, Chongqing Three Gorges University, Chongqing* 404100, *China*

【Abstract】 Objective To investigate the impact of extracurricular physical activity on heart rate variability (HRV) among primary and secondary school students in Chengdu City, so ao to provide references for scientific exercise prescription. **Methods** Using a convenient sampling method, 1 323 primary and secondary students were enrolled from central Chengdu who underwent physical fitness assessments at Sichuan Provincial Institute of Sports Science from September 2020 to January 2022. According to the standards of the National Physical Fitness Monitoring Center, boys and girls were divided into groups with and without extracurricular physical exercise habits. HRV was monitored using the SA-3000P device. Key HRV parameters were evaluated separately by gender, including standard deviation of normal-to-normal intervals (SDNN), root mean square of successive differences (rMSSD), total power (TP), low-frequency power (LF) and high-frequency power (HF). Statistical analyses were employed by *t*-test, Mann-Whitney *U*-test and *Chi*-square test. **Results** lgSDNN, lgrMSSD, TP, LF and HF in the group without extracurricular physical exercise habit [boys: (1.67±0.13) ms, (1.59±0.20) ms, (7.34±0.73) ms^2, (6.11±0.74) ms^2, (6.05±0.87) ms^2; girls: (1.67±0.13) ms, (1.59±0.19) ms, (7.35±0.60) ms^2, (6.06±0.69) ms^2, (6.12±0.87) ms^2] were lower than those in the group with extracurricular physical exercise habit [boys: (1.75±0.13) ms, (1.72±0.18) ms, (7.69±0.62) ms^2, (6.41±0.76) ms^2, (6.44±0.79) ms^2; girls: (1.73±0.13) ms, (1.68±0.20) ms, (7.60±0.65) ms^2, (6.26±0.86) ms^2, (6.36±0.90) ms^2] (t=-8.24, -8.75, -6.54, -5.35, -6.33; -5.10, -4.90, -4.47, -2.71, -2.93, all P<0.01). Only the group of boys without extracurricular physical exercise habits showed a decrease in lgLF/HF [0.04(-0.19, 0.27)] compared to the group with extracurricular physical exercise habits [-0.03(-0.25, 0.20)] (Z=-2.01, P<0.05). When the score classes of autonomic nerve activity, stress index and fatigue index

【作者简介】 潘仲金(1996-),男,重庆开州人,硕士,助教,主要研究向为儿童青少年运动健康与促进。
【通信作者】 邵平,E-mali:786523873@qq.com

were compared between boys and girls groups without and with extracurricular physical exercise habits, the proportion of boys normal and above scores increased from 79.3%, 84.1%, 71.8% to 91.4%, 95.7%, 87.3%, respectively, and the differences were statistically significant (χ^2=47.42, 63.66, 38.28); the proportion of girls normal score and above increased from 79.8%, 85.7%, 75.0% to 85.4%, 92.1%, 79.4%, and the differences were statistically significant (χ^2=48.31, 22.18, 22.22) (all P<0.01). **Conclusion** The primary and secondary school students who have the habit of extracurricular physical exercise have enhanced compliance in indicators related to HRV, showing more complex heart rate variability.

【Keywords】 Heart rate; Exercise movement techniques; Health promotion; Students

心率变异性(heart rate variability,HRV)是指逐次窦性心搏 R-R 间期之间的微小差异。利用 HRV 对自主神经系统活性及相关功能进行监测,可以分析出交感神经与副交感神经(迷走神经)对心脏调控的相互作用[1]。近年来,随着学业竞争加大,中小学生心理行为问题发生率和精神障碍患病率逐渐上升[2],交感神经与副交感神经之间的调控作用会减弱,HRV 则表现出降低的现象[3]。研究表明,适当的体育锻炼可改善 HRV,加强自主神经系统之间的调控,提高自主神经活性[4]。但以往 HRV 与体育锻炼的研究主要集中于成年人(大学生)[5-6]和老年人[7],在儿童青少年(中小学生)方面还存在一定不足。本研究通过综合探讨中小学生课外体育锻炼对 HRV 各项指标的影响,及 HRV 作为生理反馈机制的潜在关联,旨在为中小学生身心健康促进提供针对性参考与建议。

1 对象与方法

1.1 对象 采用方便抽样方法选取 2020 年 9 月—2022 年 1 月前往四川省体育科学研究所进行体质评估的中小学生作为调查抽样对象。纳入标准:(1)就读于成都市中心城区的在校 8~16 岁中小学生;(2)身体健康无疾病史;(3)同意参与本研究并签署知情同意书。排除标准:(1)监测前 12 h 之内,饮用含咖啡因的制品、吸烟、服药;(2)监测前 6 h 之内,参加剧烈运动或体力活动。最终有 1 323 名学生符合纳入标准,排除学校体育课后,参照国家国民体质监测中心对经常参加体育锻炼的划分标准[8](每周参加≥3 次体育锻炼、每次持续时间≥30 min、强度达到中等及以上),划分为有、无课外体育锻炼习惯组(男生:283,444 名,女生:165,431 名);平均年龄(11.48±2.12)岁。本研究已通过成都体育学院伦理审查委员会审查(批号:成体伦理[2025]71)。

1.2 方法

1.2.1 基本信息收集表 包括学生姓名、性别、年龄、就读年级和课外体育锻炼相关信息(运动强度、每周锻炼次数及时间)。

1.2.2 HRV 测试方法 采用 SA-3000P 心率变异分析仪,该仪器应用 HRV 和加速度脉搏(accelerated photoplethysmo graph,APG)理论[9],通过心电图通道输出信息和自主神经系统检测,获取交感、副交感神经平衡程度等信息,分析精神压力状态和心理情绪状态。受试者在安静、光线良好及温度适中(20~25℃)的环境中完成 10 min 静息状态(情绪平稳、适应环境后靠坐在椅子上),维持平静呼吸、全身放松及轻闭双眼的状态下[10],研究人员将用酒精消毒后的上、下肢电极夹连接至双手手腕和左脚踝关节上方约 3 cm 处,待心电波形稳定后,采集 5 min 心电图像。监测结束后,仪器自动生成数据和图形诊断报告。

1.2.3 HRV 指标 (1)HRV 时域指标:①心率变异标准偏差(standard deviation of the normal to normal intervals,SDNN),表示监测记录时间内,HRV 总体变化的大小,数值越大表明身体越健康[11];②连续性差异的平方根(root mean square successive difference,rMSSD),表示计算相邻心动周期的变异,反应 HRV 中快速变化,数值越大表明身体越健康[12]。(2)HRV 频域指标:①总频功率(total power,TP),代表自主神经系统整体活性状态,表示自主神经对身体的调节能力,一般越高越好[13];②高频功率(high frequency,HF),评估副交感神经(迷走神经)活性的指标;③低频功率(low frequency,LF),评估交感神经活性的指标;④平衡度(LF/HF),代表整个自主神经系统的平衡程度[14]。HRV 频域指标的降低表示自主神经系统活性降低以及神经调节能力下降,身体压力和疲劳程度上升[15]。(3)HRV 衍生指标:基于时域和频域指标数值转换出自主神经活性、压力指数和疲劳指数 3 种评价指标,评分是直接通过仪器 SA-3000P 测定获得,评分范围均为 50~150 分。自主神经系统活性评分等级:50~70 分为极差,>70~90 分为差,>90~110 分为正常,>110~130 分为良好,>130~150 分为优秀;压力指数和疲劳指数评分等级:50~70 分为优秀,>70~90 分为良好,>90~110 分为正常,>110~130 分为差,>130~150 分为极差。该评分标准为该仪器的临床参考值,符合欧洲心脏学会、北美起搏和电生理学会建立的关于 HRV 理论标准[16]。

1.3 质量控制 监测前对研究参与者说明本研究的目的和意义,并指导学生填写基本信息收集表、签署测试知情同意书。其中,小学生在进行监测时,监护人全程陪同。数据收集结束后,研究人员对数据进行

汇总、校对,数据误差过大的排除统计分析,监测过程均严格按照仪器操作要求进行,该监测全过程均由课题组成员完成,以确保数据的完整性和可靠性。

1.4　统计学分析　数据使用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析,计数资料用频数或百分率描述;SDNN、rMSSD、LF/HF 数据不符合正态分布,对其进行 lg 转换;符合正态分布的计量资料采用($\bar{x}\pm s$)进行描述,不符合正态分布的计量资料采用 $M(P_{25},P_{75})$ 进行描述。对有、无体育锻炼习惯组的 HRV 指标比较采用独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验;对 HRV 衍生指标:自主神经活性、压力指数和疲劳指数评分等级的有、无体育锻炼习惯组间比较采用 χ^2 检验。双侧检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　不同性别学生有无课外体育锻炼习惯组心率变异性指标比较　有课外体育锻炼习惯男、女生与同组无课外体育锻炼习惯者 HRV 各指标相比,lgSDNN、lgrMSSD、TP、LF 及 HF 均较高,差异均有统计学意义(P 值均<0.01);男生 lgLF/HF 较高,差异有统计学意义(P<0.05),女生 lgLF/HF 差异无统计学意义(P>0.05)。见表 1。

表 1　不同性别学生有、无课外体育锻炼习惯心率变异性指标比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1　Comparison of HRV indicators with and without extracurricular physical exercise habits in different genders($\bar{x}\pm s$)

性别	锻炼习惯	人数	统计值	lgSDNN/ms²	lgrMSSD/ms²	TP/ms²	LF/ms²	HF/ms²	lgLF/HF *
男	无	444		1.67±0.13	1.59±0.20	7.34±0.73	6.11±0.74	6.05±0.87	0.04(-0.19,0.27)
	有	283		1.75±0.13	1.72±0.18	7.69±0.62	6.41±0.76	6.44±0.79	-0.03(-0.25,0.20)
			t/Z 值	-8.24	-8.75	-6.54	-5.35	-6.33	-2.01
			P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
女	无	431		1.67±0.13	1.59±0.19	7.35±0.60	6.06±0.69	6.12±0.87	-0.04(-0.24,0.19)
	有	165		1.73±0.13	1.68±0.20	7.60±0.65	6.26±0.86	6.36±0.90	-0.05(-0.26,0.20)
			t/Z 值	-5.10	-4.90	-4.47	-2.71	-2.93	0.22
			P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.82

注:* 为 $M(P_{25},P_{75})$。

2.2　不同性别学生有无课外体育锻炼习惯组自主神经活性、压力指数、疲劳指数比较　无、有课外体育锻炼习惯男生组自主神经活性、压力指数和疲劳指数评分等级为正常及以上人数比例分别为 79.3%,84.1%,71.8%;91.4%,95.7%,87.3%,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 47.42,63.66,38.28);无、有课外体育锻炼习惯女生组自主神经活性、压力指数和疲劳指数评分等级为正常及以上人数比例分别为 79.8%,85.7%,75.0%;85.4%,92.1%,79.4%,差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 48.31,22.18,22.22)(P 值均<0.01)。见表 2。

表 2　不同性别学生有无课外体育锻炼习惯自主神经活性、压力指数、疲劳指数等级分布比较

Table 2　Comparison of rank distribution of ANS activity, stress index and fatigue index with and without extracurricular physical exercise habits in different genders

性别	锻炼习惯	人数	自主神经活性					压力指数					疲劳指数				
			优秀	良好	正常	差	极差	优秀	良好	正常	差	极差	优秀	良好	正常	差	极差
男	有	283	33(11.7)	104(36.7)	122(43.1)	18(6.4)	6(2.1)	9(3.2)	59(20.8)	203(71.7)	3(1.1)	9(3.2)	28(9.9)	135(47.7)	84(29.7)	22(7.8)	14(4.9)
	无	444	20(4.5)	213(48.0)	119(26.8)	64(14.4)	28(6.3)	2(0.4)	161(36.3)	210(47.3)	42(9.5)	29(6.5)	19(4.3)	216(48.7)	84(18.9)	96(21.6)	29(6.5)
女	有	165	15(9.1)	54(32.7)	72(43.6)	13(7.9)	11(6.7)	2(1.2)	48(29.1)	102(61.8)	6(3.6)	7(4.2)	8(4.8)	65(39.4)	58(35.2)	19(11.5)	15(9.1)
	无	431	17(3.9)	243(56.4)	84(19.5)	65(15.1)	22(5.1)	0	180(41.8)	189(43.8)	31(7.2)	31(7.2)	11(2.6)	226(52.4)	86(19.9)	80(18.6)	28(6.5)

注:( )内数字为构成比/%。

3　讨论

本研究表明,有课外体育锻炼习惯的中小学生 SDNN、rMSSD、TP、LF、HF 及男生 LF/HF 与无体育锻炼习惯的中小学生相比均有统计学意义。虽然女生 LF/HF 差异无统计学意义,但进一步分析 HRV 衍生指标发现,有课外体育锻炼习惯的学生自主神经活性、压力指数及疲劳指数评分良好及以上比例均较高。表明适当的体育锻炼可以有效改善自主神经系统的活性,促进交感神经与迷走神经之间的相对关系[17],且主要提高迷走神经的张力,从而增强身体对于外在压力的承受能力和对身体疲劳的调节能力[18]。基于上述优势,HRV 可为中小学体质健康及心理健康评估与筛查工作提供客观化评估手段,能有效规避传统心理自评量表的主观认知偏差,对提升学生心理健康干预效能具有重要应用价值。此外,HRV 不仅能作为心理状态监测的量化指标,还是反映自主神经调节能力的生物标志物特征。研究证实 HRV 水平与自主神经调控效能呈正相关[19],提示通过体育锻炼不仅能增强迷走神经张力以提升 HRV 指标参数[20],还可能成为中小学生发展自我调节能力的新型生物行为干预策略,对其身心健康发展产生积极促进作用。

本研究发现调查的中小学生有课外体育锻炼习惯人数占比较低,与当前中小学生普遍面临自主体育锻炼意识薄弱[21]、课外体育锻炼时间不足等问题[22]的相关研究结论一致。最新实施的中小学生每天 2 h 综合体育活动[23]可成为主要抓手,但目前关于综合体育活动相关质量标准尚未建立,具体到体育学科,无明确的运动强度及次数要求。提示设置每周进行 3 次及以上、每次不少于 30 min 中等强度的综合体育活动,可为中小学生心率变异性改善提供参考。

本研究也存在一些局限性:首先,研究对象多为没有课外体育锻炼习惯的学生,代表性不足;后续研究可扩大有课外体育锻炼习惯学生样本量。其次,研究仅参考了运动强度、频率和时间,未考虑不同运动项目对于 HRV 的影响;未来研究可进一步探讨不同运动项目对中小学生 HRV 影响的复杂机制。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] 郭继鸿,张海澄.动态心电图最新进展[M].北京:北京大学医学出版社,2005:86-119.
GUO J H, ZHANG H C. Latest progress in dynamic electrocardiogram [M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2005: 86-119. (in Chinese)

[2] LI F H, CUI Y H, LI Y, et al. Prevalence of mental disorders in school children and adolescents in China: diagnostic data from detailed clinical assessments of 17 524 individuals[J]. J Child Psychol Psychiatry, 2022, 63(1): 34-46.

[3] 严璘璘,骆宏,危静,等.心理压力的测量方法及新技术[J].应用心理学,2019,25(1):32-47.
YAN L L, LUO H, WEI J, et al. Measurement methods and new technologies for psychological stress[J]. Chin J Appl Psychol, 2019, 25(1): 32-47. (in Chinese)

[4] 辛衍波,王松涛.体育运动对心率变异性的影响[J].现代预防医学,2011,38(10):1873-1875.
XIN Y B, WANG S T. The effect of sports on heart rate variability [J]. Mod Prev Med, 2011, 38(10): 1873-1875. (in Chinese)

[5] 韩鹏,王韵然,吕媛媛,等.冷暴露时有氧耐力运动表现及自主神经调节的性别特征[J].生理学报,2025,77(1):25-34.
HAN P, WANG Y R, LÜ Y Y, et al. Gender characteristics of aerobic endurance exercise performance and autonomic nervous regulation during cold exposure[J]. Acta Physiol Sin, 2025, 77(1): 25-34. (in Chinese)

[6] GRABO M L, SCHULZ A, BELLINGRATH S. Vagally-mediated heart rate variability longitudinally predicts test anxiety in university students[J]. Anx Stress Coping, 2025, 38(4): 409-422.

[7] 郭宇航,孙浩冉,王琢,等.长春市某老年群体心率变异性及影响因素[J].中国老年学杂志,2024,44(23):5867-5871.
GUO Y H, SUN H R, WANG Z, et al. Heart rate variability and influencing factors in a certainelderly population in Changchun City[J]. Chin J Gerontol, 2024, 44(23): 5867-5871. (in Chinese)

[8] 国家国民体质监测中心发布《2020 年全民健身活动状况调查公报》[EB/OL].(2022-06-07)[2025-04-10].https://www.sport.gov.cn/n315/n329/c24335053/content.html.

[9] SASSI R, CERUTTI S, LOMBARDI F, et al. Advances in heart rate variability signal analysis: joint position statement by the e-Cardiology ESC Working Group and the European Heart Rhythm Association co-endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society[J]. Europace, 2015, 17(9): 1341-1353.

[10] 王婷婷,吴杰,张缙韬,等.大学生焦虑状态下心率变异性指标分析[J].中国学校卫生,2019,40(6):919-920.
WANG T T, WU J, ZHANG J T, et al. Analysis of heart rate variability indicators in college students under anxiety state[J]. Chin J Sch Health, 2019, 40(6): 919-920. (in Chinese)

[11] KOCH C, WILHELM M, SALZMANN S, et al. A Meta-analysis of heart rate variability in major depression[J]. Psychol Med, 2019, 49(12): 1948-1957.

[12] 时雪莹,孔兆伟,聂金雷.心率变异性指标 rMSSD 用于耐力训练监控研究进展[J].中国运动医学杂志,2022,41(10):793-798.
SHI X Y, KONG Z W, NIE J L. Research progress on heart rate variability index rMSSD for endurance training monitoring[J]. Chin J Sports Med, 2022, 41(10): 793-798. (in Chinese)

[13] PIGOZZI F, ALABISO A, PARISI A, et al. Effects of aerobic exercise training on 24 hr profile of heart rate variability in female athletes [J]. J Sports Med Phys Fitness, 2001, 41(1): 101-107.

[14] 张丽娟,刘丽敏,谢燕,等.定量体育运动后心率变异性指标的变化特征[J].中国临床康复,2005,9(8):138-139.
ZHANG L J, LIU L M, XIE Y, et al. The characteristics of changes in heart rate variability indicatorsafter quantitative sports exercise[J]. Chin J Clin Rehabil, 2005, 9(8): 138-139. (in Chinese)

[15] HOLT A C, PLEWS D J, OBERLIN-BROWN K T, et al. Cardiac parasympathetic and anaerobic performance recovery after high-intensity exercise in rowers[J]. Int J Sports Physiol Perform, 2019, 14(3): 331-338.

[16] Task Force of the European Society of Cardiology, the North American Society of Pacing, Electrophysiology. Heart rate variability standards of measurement, physiological interpretation, and clinicaluse[J]. Circulation, 1996, 93: 1043-1065.

[17] ADEYEMI E O, DESAI K D, TOWSEY M, et al. Characterization of autonomic dysfunction in patients with irritable bowel syndrome by means of heart rate variability studies[J]. Am J Gastoenterol, 1999, 94(3): 816-823.

[18] 王兴泽,于杰,陈佩杰.基于心率变异性监测中医刮痧抗运动性疲劳的效果[J].上海体育学院学报,2021,45(7):76-83.
WANG X Z, YU J, CHEN P J. The effect of traditional Chinese medicine scraping on anti-exercise fatigue based on heart rate variability monitoring[J]. J Shanghai Univ Sport, 2021, 45(7): 76-83. (in Chinese)

[19] FAGIOLI S, WATANABE K D, KOENIG J, et al. Heart rate variability predicts therapy outcome in anxiety disorders: the role of inhibitory learning[J]. Appl Psychophysiol Biofeedback, 2025, 50(2): 235-245.

(下转第 969 页)

2010, 26(1): 94-99. (in Chinese)

[10] 安伯欣. 父母教养方式、亲子沟通与青少年社会适应的关系研究[D].西安: 陕西师范大学, 2004.
AN B X. Parenting style, parent-adolescent communication and their effects on adolescents' social adjustment[D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2004. (in Chinese)

[11] ASHER S R, HYMEL S, RENSHAW P D. Loneliness in children [J]. Child Develop, 1984, 55(4): 1456-1464.

[12] 董妍, 俞国良. 青少年学业情绪问卷的编制及应用[J]. 心理学报, 2007(5): 852-860.
DONG Y, YU G L. The development and application of an academic emotions questionnaire[J]. Acta Psychol Sin, 2007(5): 852-860. (in Chinese)

[13] 周浩, 龙立荣. 共同方法偏差的统计检验与控制方法[J]. 心理科学进展, 2004(6): 942-950.
ZHOU H, LONG L R. Statistical remedies and control methods for common method biases[J]. Adv Psychol Sci, 2004(6): 942-950. (in Chinese)

[14] 周小芳. 父母教养方式对青少年学习成绩的影响[D]. 成都: 西南财经大学, 2020.
ZHOU X F. The influence of parenting style on teenagers' academic performance[D]. Chengdu: Southwestern University of Finance and Economics, 2020. (in Chinese)

[15] 赵崧媛. 家庭社会经济地位与初中生学业成就的关系: 链式中介模型[D].南宁: 南宁师范大学, 2022.
ZHAO S Y. The relationship between socioeconomic status and academic achievement of junior high school students: a chain mediation model[D]. Nanning: Nanning Normal University, 2022. (in Chinese)

[16] 崔宁, 张生, 王雪. 积极学业情绪的影响因素与增强策略[J]. 教育探索, 2025(2): 83-87.
CUI N, ZHANG S, WANG X. Influencing factors and enhancement strategies of positive academic emotions[J]. Educ Explor, 2025(2): 83-87. (in Chinese)

[17] 毕晓明. 正念教养对大学生积极学业情绪的影响: 有调节的中介效应[J]. 黄山学院学报, 2024, 26(4): 118-122.
BI X M. The impact of mindful parenting on positive academic emotion of college students: moderate mediating effect[J]. J Huangshan Univ, 2024, 26(4): 118-122. (in Chinese)

[18] 唐甜, 王雨, 巩芳颖, 等. 家庭教养方式与中国青少年积极发展的关系: 系列元分析[J]. 心理科学进展, 2024, 32(8): 1302-1319.
TANG T, WANG Y, GONG F Y, et al. The relationship between parenting styles and positive development of Chinese adolescents: a series of Meta-analytic studies[J]. Adv Psychol Sci, 2024, 32(8): 1302-1319. (in Chinese)

[19] 张迎. 父母教养方式对初中生学业成就的影响研究[D]. 大连: 辽宁师范大学, 2022.
ZHANG Y. A study on the influence of parenting style on academic achievement of junior high school students[D]. Dalian: Liaoning Normal University, 2022. (in Chinese)

[20] 张素杰. 中学生学业情绪的影响因素及调节策略[J]. 中小学心理健康教育, 2020(27): 72-74.
ZHANG S J. Influencing factors and regulating strategies of secondary school students' academic emotions[J]. Ment Health Educ Prim Second Sch, 2020(27): 72-74. (in Chinese)

[21] GAO F, XU C, LÜ Q, et al. Parent-child communication and educational anxiety: a longitudinal analysis based on the common fate model [J]. BMC Psychol, 2024, 12(1): 594.

[22] GOLDSTEIN L S. The relational zone: the role of caring relationships in the co-construction of mind[J]. Am Educ Res J, 1999, 36(3): 647-673.

[23] KWON K, LÓPEZ-PÉREZ B, SHIM S S, et al. Mediating effects of peer experiences between children's emotionality and academic functioning[J]. J Appl Dev Psychol, 2022, 80: 101415.

[24] 卢亚东. 初中生学业社会比较对学习焦虑的影响: 学业自我效能感和同伴关系的作用[D].太原: 山西大学, 2023.
LU Y D. The influence of academic social comparison on learning anxiety in junior high school students: the role of academic self-efficacy and peer relationship[D]. Taiyuan: Shanxi University, 2023. (in Chinese)

[25] 王倩倩. 数字技术与社交媒体背景下的青年社交变化探索: 基于MBTI 的分析[J]. 高校辅导员学刊, 2025, 17(2): 68-74, 99.
WANG Q Q. Exploring youth social interaction changes in the context of digital technology and social media: an MBTI-based analysis[J]. J Coll Adv, 2025, 17(2): 68-74, 99. (in Chinese)

收稿日期: 2025-04-28　**修回日期**: 2025-05-19　**本文编辑**: 王苗苗

(上接第 964 页)

[20] 师玲艳.大强度运动对心率变异性与心率恢复的影响及其与 VO_{2max}的关联性研究[D].西安: 陕西师范大学, 2022.
SHI L Y. The effect of high-intensity exercise on heart rate variability and recovery, and its correlation with VO_{2max} [D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2022. (in Chinese)

[21] 辛文娟, 蒋东云, 冯富生, 等.体教融合促进青少年体质健康的现实审视与推进路径[J].体育科技, 2024, 45(5): 151-153.
XIN W J, JIANG D Y, FENG F S, et al. The realistic examination and promotion path of integratingsports and education to promote the physical health of adolescents[J]. Sports Sci Technol, 2024, 45(5): 151-153. (in Chinese)

[22] 曹迎东, 崔珍逖, 任静婕, 等."健康中国 2030"背景下我国青少年体质健康的影响因素及提升路径[J].职业教育, 2023, 22(1): 69-72.
CAO Y D, CUI Z T, REN J J, et al. The influencing factors and improvement path of physical health of Chinese adolescents under the background of Healthy China 2030[J]. Vocat Educ, 2023, 22(1): 69-72. (in Chinese)

[23] 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[N].人民日报, 2025-01-20(006).
The Central Committee of the Communist Party of China and the State Council issuing the Outline of the Plan for Building an Education Strong Country (2024-2035) [N]. People Daily, 2025-01-20 (006). (in Chinese)

收稿日期: 2025-03-20　**修回日期**: 2025-05-27　**本文编辑**: 孙曼莉