DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025240

· 健康教育与健康促进 ·

初中生课间身体活动与心理健康的成分等时替代效应

王思积[1],张秀兵[1],宋英哲[2],陈九[3],王逸冰[4],林延敏[5],谢军[3]

1.首都体育学院体育教育训练学院,北京 100191; 2.首都体育学院体育人工智能研究院;
3.首都体育学院休闲与社会体育学院; 4.首都体育学院体医融合创新中心; 5.吕梁学院体育与健康系

【摘要】 目的 探讨初中生课间 10 min 内不同强度身体活动之间的等时替代对心理健康的影响,为更有针对性地开展实践干预提供参考依据。**方法** 于 2024 年 5—11 月,采用分层随机抽样结合方便抽样的方法,选取来自天津市、山西省太原市和吕梁市、河南省濮阳市、陕西省西安市、浙江省衢州市、辽宁省朝阳市的 845 名初中生。利用 ActiGraph wGT3X-BT 加速度计测量学生课间 10 min 身体活动时间,采用抑郁-焦虑-压力自评量表(DASS-21)评估学生心理健康水平。以 1 min 为单位建立等时替代模型预测各活动行为替代后对初中生心理健康产生的影响。**结果** 初中生课间以久坐行为(SB)占主导[(7.08(5.85,7.98)min],中高强度身体活动(MVPA)所占时间最低[0.42(0.21,0.85)min]。不同性别、年级学生课间 MVPA、轻度身体活动(LPA)及 SB 时间比较,差异均有统计学意义(Z/H 值分别为-9.08,-8.34,-9.51;84.87,126.82,135.27,P 值均<0.01)。等时替代分析结果显示,在控制性别与年龄的情况下,将 1 min SB 等时替代为 1 min MVPA 可改善学生的焦虑水平(β=-0.29,95%CI=-0.53~-0.04)和总体心理健康水平(β=-0.72,95%CI=-1.39~-0.04)(P 值均<0.05),其他替代方式均无统计学意义(P 值均>0.05)。**结论** 在课间 10 min,MVPA 替代 SB 对初中生心理健康具有正向效应。建议优化学生在校课间日常活动结构,提升心理健康水平。

【关键词】 运动活动;精神卫生;等时替代;学生

【中图分类号】 R 179 G 806 G 444 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)08-1120-05

Compositional isotemporal substitution effects of recess physical activity on mental health among junior high school students

WANG Siji*, ZHANG Xiubing, SONG Yingzhe, CHEN Jiu, WANG Yibing, LIN Yanmin, XIE Jun

* *Institute of Physical Education and Training of Capital University of Physical Education and Sports, Beijing* 100191, *China*

【Abstract】 Objective To explore the isotemporal substitution effects among different intensities of physical activity within a 10-minute recess period on the mental health of junior high school students, aiming to provide evidence-based references for targeted practical interventions. **Methods** From May to November 2024, a total of 845 junior high school students from Tianjin, Taiyuan and LÜ Liang in Shaanxi Province, Puyang in Henan Province, Xi'an in Shaanxi Province, Quzhou in Zhejiang Province, and Chaoyang in Liaoning Province were selected by using a combination of stratified random sampling and convenience sampling. ActiGraph wGT3X-BT accelerometers was used to measure physical activity during a 10-minute recess period. Mental health status was assessed with the Depression Anxiety Stress Scale (DASS-21). An isotemporal substitution model was constructed in 1-minute increments to predict the effects of substituting different physical activity behaviors on students' mental health. **Results** During recess, sedentary behavior (SB) was predominant among junior high school students, with an average duration of [7.08(5.85, 7.98)] minutes, while moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) accounted for the shortest duration at [0.42(0.21, 0.85)] minutes. There were statistically significant differences in MVPA, LPA and SB time between students of different genders and grades(Z/H=-9.08, -8.34, -9.51; 84.87, 126.82, 135.27, all P<0.01). Isotemporal substitution analysis, adjusted for gender and age, showed that replacing 1 minute of SB with 1 minute of MVPA significantly improved anxiety levels (β=-0.29, 95%CI=-0.53 to -0.04) and overall mental health (β=-0.72, 95%CI=-1.39 to -0.04), with both results reaching statistical significance (both P<0.05). No significant effects were observed for other substitution patterns (both P>0.05). **Conclusions** Substituting SB with MVPA during a 10-minute recess period exerts a positive impact on the mental health of junior high school students. It is recommended to optimize the daily recess activity structure in schools to enhance students' mental well-being.

【Keywords】 Motor activity; Mental health; Isotemporal substitution; Students

【基金项目】 国家社会科学基金项目(24BTY025);中国科协 2024 年度研究生科普能力提升项目(KXYJS2024007);天津市教育科学学会 2024 年度规划课题(JK145240457B)

【作者简介】 王思积(1996-),男,山西吕梁人,在读博士,主要研究方向为儿童青少年健康促进和学校体育学。

【通信作者】 谢军,E-mail:xiejun@cupes.edu.cn

青春期是个体发展的关键时期,个体的身心和社会适应方面都会发生巨大变化。调查发现,在全球10~19 岁人群中,1/7 有心理卫生问题,占该年龄组全球疾病负担的 15%[1]。为应对这一挑战,教育部等十七部门推出了《全面加强和改进新时代学生心理健康工作专项行动计划(2023—2025 年)》,强调了五育并举促进儿童青少年心理健康水平,同时提出以体强心的重要实践路径[2]。

身体活动对青少年心理健康具有积极影响,可有效调节个体情绪状态,减少心理问题[3]。反观低身体活动者则更容易产生抑郁、焦虑等心理健康问题[4]。近年来,关于青少年 24 h 身体活动与心理健康关系的研究逐渐增多。久坐行为(sedentary behaviour, SB)、中高强度身体活动(moderate-to-vigorous physical activity, MVPA)、轻度身体活动(light physical activity, LPA)等共同构成了青少年 24 h 的活动模式。基于 24 h活动的成分等时替代研究表明,久坐行为是导致青少年心理健康水平下降的关键因素,将一定时间的久坐行为替换为相同时间较为活跃的身体活动能够提高其心理健康水平[5-6]。本研究根据初中生上学日活动行为模式,探讨基于课间久坐行为的等时替代对心理健康的影响,为具体的剂量效应研究以及更有针对性地开展实践干预提供参考依据。

1　对象与方法

1.1　对象　运用分层随机抽样与方便抽样相结合的方式选取研究对象。以地区与年级为分层变量,每所学校每个年级随机抽取至少 20 名学生。西南地区因调查时段冲突而导致样本获取受限,采用邻近地区具备相似特征的学校进行方便抽样补充,共计补充样本 94 人。于 2024 年 5—11 月在天津市、山西省太原市和吕梁市、河南省濮阳市、陕西省西安市、浙江省衢州市、辽宁省朝阳市 10 所中学进行测试,测试前至教室向受试学生进行自我介绍并说明研究目的,征得学生和家长同意后对学生进行基本健康筛查。纳入标准:(1)初中学生;(2)无精神病史和脑部损伤史;(3)无认知障碍;(4)听力、视力(或矫正视力)正常;(5)能够用汉语进行正常交流。共测试学生 960 名,最终纳入学生 845 名,有效率 88.02%。其中男生 399 名(47.22%),女生 446 名(52.78%);初一学生 307 名(36.33%),初二 290 名(34.32%),初三 248 名(29.35%);平均年龄(13.89±1.16)岁。本研究获得首都体育学院学术委员会伦理道德专门委员会审批(审查批准号:2024A010)。

1.2　方法

1.2.1　身体活动测试　采用 ActiGraph wGT3X-BT 加速度计测量受试者一周上学日的身体活动时间。加速度计佩戴于髋部,除洗澡、游泳等涉水活动外需全程佩戴。测试结束后使用 ActiLife version 6.13.6 软件进行数据处理与分析。由于本研究不涉及学生周末活动时间,因此将有效数据定义为每日醒时佩戴至少 10 h,且至少包含 2 个上学日[7]。选择 Evenson 的算法[8],0~100 counts/min 为 SB,101~2 295 counts/min 为 LPA,2 296~4 011 counts/min 为中等强度身体活动,≥4 012 counts/min 为高强度身体活动。

1.2.2　心理健康调查　采用抑郁-焦虑-压力自评量表简版(Depression Anxiety and Stress Scale, DASS-21)[9]调查学生抑郁、焦虑和压力等常见的心理健康问题。DASS-21 简体中文版量表包含 21 个条目,抑郁、焦虑和压力 3 个分量表(各含 7 个条目)。采用 Likert 4 级评分(0=正常~3=非常严重),总分 0~63 分,分值越高代表心理健康水平越低,量表评级包括正常、轻度、中度、重度和非常严重。本研究中该量表的 Cronbach α 系数为 0.91。

1.3　质量控制　施测前组织统一培训,确保施测人员熟练掌握操作流程。测试中通过标准化讲解与现场监督,指导受试者正确配戴加速度计,并依流程识别非穿戴时间与异常值。问卷调查过程中,严格执行填写指导、问卷核查与无效数据剔除流程,确保数据的完整性与可靠性。

1.4　统计学分析　采用 Excel 2022 软件建立数据库,利用 SPSS 27.0 软件进行统计学分析。首先对课间 MVPA、LPA 及 SB 数据进行 Shapiro-Wilk 检验,结果显示三者均不符合正态分布。由于等时替代分析在建模前需对成分数据进行对数比转换,因此原始数据不符合正态分布不会影响该分析的适用性。计数资料以频数和百分比表示,计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q1, Q3)$]表示。性别差异采用 Mann-Whitney U 检验,年级差异采用 Kruskal-Wallis H 检验,采用 Dunn-Bonferroni 进行事后两两比较。采用 Dumuid 等[10]提出的成分分析方法(Compositional Data Analysis, CoDA),运用 R 4.3.3 软件中 Compositions 包对学生课间活动数据进行统计分析。计算成分几何均值,描述成分数据的集中趋势和离散程度。采用等距对数比转换(isometric log-ratio transformation, ILR),将成分数据进行等距对数比转换,从而满足经典回归模型对自变量的独立性要求。数据转换后以性别和年龄作为协变量进行多元线性回归分析。研究发现,用 1 min 左右超短时身体活动替代久坐能够给个体健康带来积极效益[11],因此,据拟合的线性回归模型,评估在课间 10 min 固定的前提下,预测将 1 min 的某一身体活动行为等时替代为另一行为对学生心理健康产生的变化。双侧检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　初中生课间 10 min 活动行为的分布　由于所测

时间段内学生没有睡眠活动,因此仅对 MVPA、LPA 和 SB 的分布进行探究。由表 1 可知,初中生平均每日课间 MVPA 时间为 0.42(0.21,0.85) min,LPA 时间为 2.47(1.70,3.33) min,SB 时间为 7.08(5.85,7.98) min。男生课间 MVPA 和 LPA 时间均高于女生,SB 时间低于女生,差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。初一年级学生课间 MVPA 和 LPA 时间高于初二和初三年级,SB 时间低于初二和初三年级;初二年级学生的课间 LPA 高于初三年级(P 值均<0.05)。

在时间占比上,学生大部分课间时间都花费在 SB(67.60%)上,其次为 LPA(25.70%)和 MVPA(6.70%)。男生 MVPA、LPA、SB 时间占比分别为 9.10%,29.30%,61.60%;女生分别为 4.70%,2.24%,72.90%。初一年级学生 MVPA、LPA、SB 时间占比分别为 10.20%,31.60%,58.20%;初二年级分别为 4.50%,23.20%,72.30%;初三年级分别为 5.00%,21.40%,73.70%。

表 1 不同组别初中生课间 MVPA、LPA 和 SB 时间比较[$M(Q1,Q3)$, min]

Table 1 Comparison of average time per recess spent in MVPA, LPA, and SB among middle school students by genders and grades[$M(Q1,Q3)$, min]

组别	选项	人数	统计值	MVPA	LPA	SB
性别	男	399		0.64(0.29,1.26)	2.93(2.02,3.74)	6.39(5.02,7.52)
	女	446		0.32(0.16,0.57)	2.12(1.48,2.92)	7.42(6.60,8.23)
			Z 值	−9.08	−8.34	−9.51
			P 值	<0.01	<0.01	<0.01
年级	初一	307		0.67(0.33,1.47)	3.22(2.39,3.97)	6.10(4.36,7.21)
	初二	290		0.34(0.17,0.63)[a]	2.19(1.55,3.05)[a]	7.34(6.37,8.20)[a]
	初三	248		0.32(0.17,0.62)[a]	2.02(1.47,2.70)[ab]	7.55(6.82,8.19)[a]
			H 值	84.87	126.82	135.27
			P 值	<0.01	<0.01	<0.01

注:与初一年级比较,[a] P<0.05;与初二年级比较,[b] P<0.05。

2.2 *初中生课间 10 min 活动行为与心理健康的等时替代分析* 依据变异矩阵可知,MVPA 与 SB 之间的对数比方差最大(1.97),LPA 与 SB 之间最小(0.62),说明 LPA 与 SB 的关联程度较高,更容易发生相互转换;MVPA 与 SB 的关联程度较小,两者之间较难发生转换。多元线性回归分析结果显示,MVPA 的时间占比与压力、总体心理健康得分呈负相关,SB 的时间占比与压力、总体心理健康得分呈正相关,见表 2。以 1 min为替代时间的结果显示,增加 1 min MVPA,减少 1 min SB,LPA 不变时,初中生焦虑得分减少 0.29 分,心理健康总分减少 0.72 分;其余替代均未产生显著性变化。见表 3。

表 2 课间 10 min 行为时间分布与初中生心理健康得分多元线性回归分析(n=845)

Table 2 Compositional linear regression of 10-minute recess activity time distribution and mental health among junior high school students(n=845)

心理健康	活动类型	β 值	P 值	模型 P 值	模型 R^2 值
压力	MVPA	−0.84	0.01	<0.01	0.03
	LPA	−0.28	0.07		
	SB	0.56	0.01		
焦虑	MVPA	−0.51	0.09	0.03	0.01
	LPA	−0.24	0.09		
	SB	0.27	0.16		
抑郁	MVPA	−0.53	0.08	0.19	0.01
	LPA	−0.16	0.25		
	SB	0.37	0.06		
总体	MVPA	−1.88	0.02	<0.01	0.02
	LPA	−0.68	0.07		
	SB	1.20	0.02		

表 3 MVPA、LPA 和 SB 之间重新分配 1 min 与初中生心理健康预测值变化[OR 值(95%CI),n=845]

Table 3 Reallocation 1 min between MVPA, LPA, and SB and change in predictive value of mental health among junior high school students[OR(95%CI),n=845]

心理健康	活动类型	MVPA↓	LPA↓	SB↓
压力	MVPA↑		−0.04(−0.55~0.46)	−0.23(−0.50~0.05)
	LPA↑	1.07(−1.05~3.18)		−0.15(−0.39~0.10)
	SB↑	1.20(−0.78~3.18)	0.18(−0.15~0.50)	
焦虑	MVPA↑		−0.23(−0.68~0.22)	−0.29(−0.53~−0.04)*
	LPA↑	1.71(−0.19~3.61)		−0.05(−0.27~0.17)
	SB↑	1.76(−0.02~3.54)	0.05(−0.25~0.34)	
抑郁	MVPA↑		−0.14(−0.60~0.32)	−0.20(−0.45~0.05)
	LPA↑	1.17(−0.75~3.09)		−0.05(−0.27~0.17)
	SB↑	1.22(−0.58~3.01)	0.05(−0.24~0.35)	
总体	MVPA↑		−0.42(−1.65~0.82)	−0.72(−1.39~−0.04)*
	LPA↑	3.95(−1.21~9.10)		−0.25(−0.85~0.35)
	SB↑	4.18(−0.65~9.00)	0.28(−0.52~1.08)	

注:↑表示该项活动时间增加 1 min,↓表示该项活动时间减少 1 min;* P<0.05。

3 讨论

本研究发现,初中生上学日平均每日课间 MVPA 时间为 0.42 (0.21,0.85) min,LPA 时间为 2.47(1.70,3.33) min,SB 时间为 7.08 (5.85,7.98) min。SB 为初中生课间活动的主要内容,整体活动水平偏低。其中女生和高年级学生课间 SB 时间较长,MVPA 和 LPA 时间较短,表现出年龄及性别差异,学生课间身体活动的活跃度存在下降趋势。通过基于几何均值的成分数据分析及对数比变异矩阵进一步探讨各行为之间的相对依赖关系,结果显示初中生课间 10 min 活动中,SB 与 LPA 之间最容易发生转换,MVPA 与 SB 之

间最难发生转换,提示在课间 10 min 的时间分配中,学生较难将 SB 直接替代为 MVPA,而较易将 SB 替代为更为简单的 LPA。可能是由于课间时长有限,MVPA 对环境与空间的依赖程度较高以及学生个体意愿难以改变与行为习惯固定,学生在较短的课间 10 min 对于参与 MVPA 的意愿较低。这一结果与行为科学中关于“逐级替代”策略的建议相符,即通过先由 SB 转向 LPA,再逐步过渡至 MVPA 的干预路径,可能更符合青少年的行为习惯和接受能力[12]。

以往研究多以全天 24 h 为参考进行身体活动的成分数据分析,探讨并发现了用较短时间或较长时间的 MVPA 替代 SB 均能够有效改善个体的心理健康水平[13-14]。本研究进一步探讨了初中生在一天中具体时间段内的非静态活动行为替代 SB 所产生的心理健康效益。研究表明,即使进行非常短暂的适量身体活动也可对个体健康产生积极影响[15]。其主要健康效益源于用一定强度的身体活动来中断较长时间的久坐行为,从而减少久坐带来的健康危害。本研究发现,在保持课间总时间不变的前提下,将 1 min 的 SB 替代为 1 min 的 MVPA 时,初中生焦虑预测得分和总体心理健康预测得分下降,表明替代行为使初中生焦虑水平下降,总体心理健康水平提升。相比之下,将 1 min的 SB 替代为 1 min 的 LPA 仅表现出趋势性改善,而其他替代方式均未观察到统计学意义上的差异。提示在课间 10 min 这一有限时段内,适度引入 MVPA 可以缓解初中生的焦虑水平,进而带动其总体心理健康水平的提升。MVPA 相较于 LPA 和 SB,具有更强的生理激活效应和神经调节作用,能有效减轻焦虑情绪。焦虑作为心理健康问题中的核心变量,其缓解往往能引发个体整体心理状态的积极转变。相比之下,LPA 虽然同样具备活动性,但在刺激强度与心理干预效应上略显不足。然而,这并不意味着 LPA 对健康无益。Dunstan 等[16]研究指出,任何强度的身体活动,包括 LPA,在减少久坐时间的同时都能带来积极的健康影响。王思积等[17]研究表明,即使是 1 min的 LPA 替代 SB,也可能对个体健康促进发挥积极作用[19]。

此外,本研究发现,当 LPA 或 MVPA 减少 1 min、相应增加 SB 时,心理健康得分虽有升高趋势,但并不显著,可能反映出短时间内的不良替代行为尚未立即造成可检测的心理损害。Biddle 等[18]指出,MVPA 对青少年抑郁、焦虑症状具有中等效应的干预效果,而 LPA 效应较为有限,SB 则在超过一定时间长度后才显现负面影响。Chaput 等[19]也指出,提高 MVPA 是提升儿童青少年整体健康的最关键因素之一,尤其是其在 24 h 行为模式中占比最少,需要开展重点干预。同样,张新宇等[20]的研究表明,课间 10 min 的非静坐活动行为能够有效改善儿童青少年的心理健康水平。本研究在等时替代分析中采用的是以 1 min 为单位的微替代模型,并未进一步展开 1~10 min 的持续替代变化研究,由于总时间较少,采用较多时间大幅替代会远离样本均值,造成模型推断失真。此外,从课间实践情境出发,10 min 的时间结构相对紧凑,实际操作中较难实现持续 3 min 以上的高强度活动替换,因此 1 min 为单位的替代更贴近教育场景的真实限制。

随着我国“双减”政策的深入,已有部分地区和学校开始尝试将原有 10 min 课间时长延长至 15 min,意图在不挤压课程时间的前提下,为学生提供更加充裕的身体活动机会[21]。在这一背景下,更长时间尺度的行为替代模拟(如 5~10 min)将具备更强的现实基础与应用潜力。未来研究可进一步结合政策实践,基于“课间 15 min”的新结构,系统评估不同强度活动行为持续替代对青少年心理、身体及社会健康的多维影响,为教育部门和学校设计分层次、可实施、低成本的课间健康干预策略提供实证支持与理论参考。

本研究存在一定的局限性:首先,研究聚焦于课间 10 min 这一特定短时时段,替代模型以 1 min 为单位建立,虽具现实可行性,但未能呈现替代对心理健康效益的累积变化趋势,限制了对剂量-效应关系的进一步探讨。其次,由于数据采集依赖于加速度计所记录的行为时间分布,难以全面捕捉学生在课间实际活动中的情境差异与行为质量,可能影响替代效应的外推性与实践适用性。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] World Health Organization. Mental health of adolescents[EB/OL]. (2024-10-10)[2025-04-10]. https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health.

[2] 中华人民共和国教育部等十七部门关于印发《全面加强和改进新时代学生心理健康工作专项行动计划(2023—2025 年)》的通知[EB/OL].(2023-04-30)[2025-04-10].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202305/content_6857361.htm.

[3] 陈保祥,周玉兰,黄赞.大学生身体活动和睡眠质量与焦虑及抑郁情绪的关系[J].中国学校卫生,2024,45(5):684-688.
CHEN B X, ZHOU Y L, HUANG Z. Associations of physical activity, sleep quality with anxiety and depressive symptoms among college students[J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(5): 684-688. (in Chinese)

[4] 闫慧慧,聂鑫,朱永凯,等.青少年身体活动与健康的关系[J].中国健康教育,2020,36(11):987-990,1023.
YAN H H, NIE X, ZHU Y K, et al. Associations between physical activity and health among adolescents[J]. Chin J Health Educ, 2020, 36(11): 987-990, 1023. (in Chinese)

[5] FAIRCLOUGH S J, TYLER R, DAINTY J R, et al. Cross-sectional associations between 24-hour activity behaviours and mental health indicators in children and adolescents: a compositional data analysis[J]. J Sports Sci, 2021, 39(14): 1602-1614.

[6] 杨兴隆,王丽娟,徐琪,等.基于体质健康、心理健康及执行功能的我国儿童青少年 24 h 活动推荐量研究[J].体育科学,2024,44(7):75-86.
YANG X L, WANG L J, XU Q, et al. A study on the 24-hour move-

ment recommendations for Chinese children and adolescents based on physical fitness, mental health, and executive function[J]. J Sport Sci, 2024, 44(7): 75-86. (in Chinese)

[7] CORDER K, EKELUND U, STEELE R M, et al. Assessment of physical activity in youth [J]. J Appl Physiol, 2008, 105(3): 977-987.

[8] EVENSON K R, CATELLIER D J, GILL K, et al. Calibration of two objective measures of physical activity for children [J]. J Sports Sci, 2008, 26(14): 1557-1565.

[9] 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)

[10] DUMUID D, PEDISIC Z, STANFORD T E, et al. The compositional isotemporal substitution model: a method for estimating changes in a health outcome for reallocation of time between sleep, physical activity and sedentary behaviour [J]. Stat Methods Med Res, 2019, 28(3): 846-857.

[11] ALJAHDALI A A, BAYLIN A, RUIZ-NARVAEZ E A, et al. Sedentary patterns and cardiometabolic risk factors in Mexican children and adolescents: analysis of longitudinal data [J]. Int J Behav Nutr Phys Act, 2022, 19(1): 1-17.

[12] POITRAS V J, GRAY C E, BORGHESE M M, et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth [J]. Appl Physiol Nutr Metab, 2016, 41(6): S197-S239.

[13] BROWN D M Y, KWAN M Y W. Movement behaviors and mental wellbeing: a cross-sectional isotemporal substitution analysis of Canadian adolescents [J]. Front Behav Neurosci, 2021, 15: 736587.

[14] LIU X, DU Z, WANG L, et al. The effect of replacing sedentary behaviour with different intensities of physical activity on depression: a Meta-analysis of isotemporal substitution studies [J]. Ment Health Phys Act, 2025, 28: 100677.

[15] 张婷,李红娟,张曌华,等.儿童青少年 24 h 活动行为与肥胖关联的系统评价[J].中国学校卫生,2023,44(1):23-27.
ZHANG T, LI H J, ZHANG Z H, et al.A systematic review of the association between 24-hour movement behavior and obesity in children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(1): 23-27. (in Chinese)

[16] DUNSTAN D W, DOGRA S, CARTER S E, et al. Sit less and move more for cardiovascular health: emerging insights and opportunities [J]. Nat Rev Cardiol, 2021, 18(9): 637-648.

[17] 王思积,李璇,陈九,等.低活跃性儿童青少年轻度身体活动健康干预研究进展[J].中国公共卫生,2024,40(11):1406-1412.
WANG S J, LI J, CHEN J, et al.Health interventions to promote light physical activity in children and adolescents with physical inactivity: a review of research progress[J]. Chin J Public Health, 2024, 40(11): 1406-1412. (in Chinese)

[18] BIDDLE S J H, CIACCIONI S, THOMAS G, et al. Physical activity and mental health in children and adolescents: an updated review of reviews and an analysis of causality [J]. Psychol Sport Exerc, 2019, 42: 146-155.

[19] CHAPUT J P, WILLUMSEN J, BULL F, et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence [J]. Int J Behav Nutr Phys Act, 2020, 17: 1-9.

[20] 张新宇,徐慧琼,万宇辉,等.课间活动对儿童青少年身心健康影响的研究进展[J].中国学校卫生,2022,43(11):1750-1754,1760.
ZHANG X Y, XU H Q, WAN Y H, et al.Research progress on the impact of recess activity on physical and mental health among children and adolescents[J]. Chin J Sch Health, 2022, 43(11): 1750-1754, 1760. (in Chinese)

[21] 北京市教育委员会关于印发《优化全市义务教育学校学生在校课间时间指导意见》的通知[EB/OL].(2024-08-30)[2025-04-10]. https://jw.beijing.gov.cn/xxgk/2024zcwj/2024qtwj/202408/t20240829_3784438.html.

收稿日期:2025-04-16 **修回日期**:2025-06-04 **本文编辑**:王苗苗

(上接第 1119 页)

[13] BOJANOWSKA A, PIOTROWSKI K. Values and psychological well-being among adolescents: are some values "healthier" than others? [J]. Euro J Dev Psychol, 2018, 16(4): 402-416.

[14] 刘萍, 张荣伟, 李丹. 自我超越价值观对持久幸福感的作用及机制[J]. 心理科学进展, 2022, 30(3): 660-669.
LIU P, ZHANG R W, LI D. The effect and mechanisms of self-transcendence values on durable happiness[J]. Adv Psychol Sci, 2022, 30(3): 660-669. (in Chinese)

[15] LAN L, WANG X. Socio-economic status moderates the relationship between values and subjective well-being among Chinese college students[J]. Curr Psychol, 2023, 6(4): 6253-6260.

[16] STEGER M F, FRAZIER P, OISHI S, et al. The meaning in life questionnaire: assessing the presence of and search for meaning in life [J]. J Counsel Psychol, 2006, 53(1): 80-93.

[17] LYUBOMIRSKY S, LEPPER H S. A measure of subjective happiness: preliminary reliability and construct validation[J]. Soc Indicat Res, 1999, 46(2): 137-155.

[18] RADLOFF L S. The CES-D scale: a self-report depression scale for research in the general population[J]. Appl Psychol Measure, 1977, 1(1): 385-401.

[19] 陈祉妍, 杨小冬, 李新影. 流调中心抑郁量表在我国青少年中的试用[J]. 中国临床心理学杂志, 2009, 17(4): 443-445.
CHEN Z Y, YANG X D, LI X Y. Psychometric features of CES-D in Chinese adolescents[J]. Chin J Clin Psychol, 2009, 17(4): 443-445. (in Chinese)

[20] BRADLEY R H, CORWYN R F. Socioeconomic status and child development[J]. Ann Rev Psychol, 2002, 53: 371-399.

[21] VECCHIONE M, SCHWARTZ S H, DAVIDOV E, et al. Stability and change of basic personal values in early adolescence: a 2-year longitudinal study[J]. J Person, 2019, 87(2): 251-268.

[22] DANIEL E, BENISH-WEISMAN M. Value development during adolescence: dimensions of change and stability[J]. J Person, 2019, 87(3): 620-632.

[23] REKER G T, BIRREN J, SVENSSON C. Personal meaning in life and psychosocial adaptation in the later years[M]//WONG P T. The human quest for meaning: theories, research, and applications. 2nd ed. New York, NY: Taylor & Francis Group, 2012: 433-456.

[24] HEINTZELMAN S J, KING L A. Life is pretty meaningful[J]. Am Psychol, 2014, 69(6): 561-574.

收稿日期:2025-03-20 **修回日期**:2025-05-22 **本文编辑**:王苗苗