

• 循证护理 •

# 不同强度间歇训练对超重/肥胖青少年 身体成分的影响:系统评价与网状 Meta 分析

张晋豪,叶巍,吴志建

(南京师范大学 体育科学学院,江苏 南京 210023)

**【摘要】** 目的 系统评价不同强度间歇训练对超重/肥胖青少年身体成分的影响。方法 检索 PubMed、Web of Science、ScienceDirect、中国知网、万方等数据库及 ClinicalTrials.gov、ISRCTN 等注册平台发表的相关研究。使用 Stata 17.0 进行网状 Meta 分析,并计算累积排名曲线下面积(surface under the cumulative ranking curve,SUCRA)对不同训练方案进行排序。结果 共纳入 33 篇文献,共计 1051 名超重/肥胖青少年。与对照组相比,高强度间歇训练(high-intensity interval training,HIIT)、中等强度间歇训练(moderate-intensity interval training,MIIT)、冲刺间歇训练(sprint interval training,SIT)及中等强度持续训练(moderate-intensity continuous training,MICT)均可改善体脂率、体质量和腰围等指标;网状比较显示,HIIT 在降低体脂率、体质量及腰围方面的综合排序最优,而 MICT 在降低体质量指数(body mass index,BMI)方面相对更优。结论 不同强度间歇训练均有助于改善超重/肥胖青少年的身体成分,其中 HIIT 可能是减脂与控制腰围的优选方式,干预周期 12 周,2~4 次/周;BMI 改善可优先考虑 MICT,建议周期为 12 周,3 次/周。

**【关键词】** 间歇训练;超重;肥胖;青少年;网状 Meta 分析

DOI:10.3969/j.issn.2097-1826.2026.05.021

【中图分类号】 R47-05 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2026)05-0086-06

## Effects of Different Intensities of Interval Training on Body Composition in Overweight/Obese Adolescents: A Systematic Review and Network Meta-analysis

ZHANG Jinhao, YE Wei, WU Zhijian (School of Sport Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, Jiangsu Province, China)

Corresponding author: WU Zhijian, Tel:025-85891033

**【Abstract】 Objective** To systematically evaluate the effects of different intensities of interval training on body composition in overweight/obese adolescents.**Methods** Relevant studies published in databases including PubMed, Web of Science, ScienceDirect, CNKI, Wanfang, and trial registries such as ClinicalTrials.gov and ISRCTN were searched.A network Meta-analysis was conducted using Stata 17.0,and the surface under the cumulative ranking curve (SUCRA) was calculated to rank different training protocols.**Results** A total of 33 studies involving 1,051 overweight/obese adolescents were included.Compared with the control group,high-intensity interval training (HIIT),moderate-intensity interval training (MIIT),sprint interval training (SIT),and moderate-intensity continuous training (MICT) all improved body fat percentage,body mass,and waist circumference.Network comparisons showed that HIIT ranked best for reducing body fat percentage,body mass,and waist circumference,while MICT was relatively better for reducing body mass index (BMI).**Conclusions** Different intensities of interval training all help improve body composition in overweight/obese adolescents.HIIT may be the preferred approach for fat loss and waist circumference control,with an intervention period of 12 weeks,2-4 times per week.For BMI improvement,MICT may be prioritized,with a recommended period of 12 weeks,3 times per week.

**【Key words】** interval training;overweight;obesity;adolescent;network Meta-analysis

[Mil Nurs,2026,43(05):86-91]

21 世纪以来,青少年超重与肥胖率持续上升,

已成为重要的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。为遏制肥胖流行,2024 年 7 月,多部门联合发布《中小学生超重肥胖公共卫生综合防控技术导则》<sup>[2]</sup>,提出对超重/肥胖青少年开展医疗卫生与运动等联合干预;国家卫生健康委《肥胖症诊疗指南》,亦强调个体化管理<sup>[3]</sup>。

【收稿日期】 2025-03-10 【修回日期】 2026-04-23

【基金项目】 国家体育总局科技创新项目(23KJCX061)

【作者简介】 张晋豪,硕士在读,电话:025-85891033

【通信作者】 吴志建,电话:025-85891033

护理人员作为学校、社区及临床健康管理的核心力量,在青少年肥胖的早期筛查、健康教育及行为干预中承担着关键角色<sup>[4]</sup>。然而,在当前实践中,如何基于证据制订科学、精准的“运动处方”仍是难点。既往研究<sup>[5]</sup>提示,高强度间歇训练(high-intensity interval training, HIIT)可能较中等强度持续训练(moderate-intensity continuous training, MICT)更利于减重,中等强度间歇训练(moderate-intensity interval training, MIIT)因依从性较好具有推广潜力<sup>[6]</sup>,而冲刺间歇训练(sprint interval training, SIT)优势尚存争议<sup>[7]</sup>。护理人员在临床与社区肥胖管理中常缺乏可用于个体化决策的高质量证据。故本研究采用网状 Meta 分析比较 MICT、HIIT、MIIT 及 SIT 对超重/肥胖青少年身体成分的影响,并对相对疗效进行排序,以期为护理干预提供循证依据。本研究已在 PROSPERO 注册(CRD420251268713)。

## 1 资料与方法

1.1 文献检索策略 由 2 名研究者制订检索策略,采用主题词(MeSH)与自由词结合,按布尔逻辑检索 PubMed、Web of Science、ScienceDirect、中国知网和万方等数据库,检索时限为建库至 2025 年 3 月 1 日,同时追溯纳入研究及相关综述参考文献。中文检索词:高强度间歇训练、高强度间歇运动、中等强度间歇训练、中等强度持续训练、冲刺间歇训练、肥胖青少年、超重青少年、身体成分、减脂减肥、减脂。英文检索词:“high-intensity interval training”“high-intensity interval exercise”“HIIT”“moderate-intensity interval training”“MIIT”“moderate intensity continuous training”“continuous training”“MICT”“sprint interval training”“SIT”“overweight”“obese”“adolescent”等。为纳入未发表研究,补充检索 ClinicalTrials.gov、ISRCTN 及 WHO ICTRP,必要时联系作者获取缺失数据。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)随机对照试验(randomized controlled trial, RCT);(2)受试者为超重/肥胖青少年(按 WHO 儿童青少年 BMI 年龄

别标准<sup>[8]</sup>或原文明确采用 WHO 标准判定);(3)试验组为 HIIT、MIIT 或 SIT,对照组为空白对照组(保持日常饮食与活动习惯,不进行额外运动干预)或运动对照组(如 MICT/MIIT 等);(4)至少报告体质量、体脂率、体质量指数(body mass index, BMI)或腰围中 1 项。排除标准:(1)受试者患有明显影响运动能力或身体成分的疾病;(2)非随机研究、重复发表、仅摘要或无法获取全文;(3)两组除运动外存在不一致的额外干预(如仅试验组增加饮食处方、药物等);(4)结局数据无法提取或换算。

1.3 文献筛选与资料提取 将文献导入 NoteExpress 去重。由 2 名研究者独立筛选(题录/摘要及全文)并记录排除原因,分歧经讨论解决,必要时由第三者裁决。采用标准化表格<sup>[9]</sup>提取研究基本信息、干预方案及结局指标。非“ $\bar{x} \pm s$ ”数据按 Cochrane 手册<sup>[10]</sup>转换;标准差缺失时优先联系作者,未获回复则由 SE、95%CI、t/P 或四分位距等换算。

1.4 文献质量评价 采用 Cochrane 偏倚风险评估工具<sup>[11]</sup>评价纳入文献的质量。

1.5 统计学处理 采用 RevMan 5.3 与 Stata 17.0 进行网状 Meta 分析,以均值差(mean difference, MD)及 95%CI 为效应量,结局指标采用干预前后变化值进行合并。对存在闭环的网络进行整体与局部一致性检验,并采用 node-splitting 检验局部不一致性( $P < 0.05$  提示不一致)。计算累积排名曲线下面积(surface under the cumulative ranking curve, SUCRA)并对干预措施进行排序。采用亚组分析探寻异质性来源,并对累积排序靠前的干预方案进一步按频率、时长等参数进行亚组比较。

## 2 结果

2.1 文献检索结果及纳入文献的基本特征 检索获得文献 4076 篇,去重后剩余 1509 篇,阅读题目和摘要后排除 1401 篇,阅读全文后排除 80 篇,通过参考文献追溯补录 5 篇,最终纳入 33 篇文献<sup>[12-44]</sup>,共 1051 名超重/肥胖青少年。纳入文献的基本特征见表 1。

表 1 纳入文献的基本特征( $n=33$ )

纳入研究	国家	样本量	年龄(岁)	试验组			对照组	结局指标
				运动类型	频率	周		
曹峰等 <sup>[12]</sup> ,2012	中国	40	13~15	HIIT	2次/周	8	CG	①②③
薛均刚 <sup>[13]</sup> ,2023	中国	17	10~18	HIIT	6次/周	4	CG	①②③④
祖秀明 <sup>[14]</sup> ,2014	中国	60	8~12	HIIT	2次/周	12	MICT	②③
王坤等 <sup>[15]</sup> ,2018	中国	45	9~16	HIIT	3次/周	12	CG	③
曹蕊等 <sup>[16]</sup> ,2023	中国	25	10~13	HIIT	3次/周	12	CG	①②③
李抒等 <sup>[17]</sup> ,2023	中国	47	10~12	HIIT	3次/周	12	MICT	②③④
梁晋裕等 <sup>[18]</sup> ,2018	中国	18	6~12	HIIT	3次/周	12	MICT	①②③④

续表 1

纳入研究	国家	样本量	年龄(岁)	试验组			对照组	结局指标
				运动类型	频率	周		
闻剑飞等 <sup>[19]</sup> ,2018	中国	16	10~12	HIIT	3次/周	12	MICT	①②③④
曹莹 <sup>[20]</sup> ,2020	中国	36	10~13	HIIT	3次/周	12	MICT	①②③④
Kargarfard等 <sup>[21]</sup> ,2016	伊朗	20	10~14	HIIT	3次/周	8	MICT	②③
Lau等 <sup>[22]</sup> ,2014	中国	48	9~14	HIIT	3次/周	6	MIIT/CG	②③
Racil等 <sup>[23]</sup> ,2016	突尼斯	47	13~16	HIIT	3次/周	12	MIIT/CG	①②④
Murphy等 <sup>[24]</sup> ,2014	美国	13	12~18	HIIT	4次/周	4	MICT	①③
Racil等 <sup>[25]</sup> ,2015	突尼斯	42	15~18	SIT	3次/周	12	CG	①②④
Chuensiri等 <sup>[26]</sup> ,2017	泰国	32	8~12	HIIT	3次/周	12	SIT/CG	①②③④
Abassi等 <sup>[27]</sup> ,2020	突尼斯	24	15~18	HIIT	3次/周	13	MIIT/CG	①②③④
Morrissey等 <sup>[28]</sup> ,2018	瑞士	29	12~14	HIIT	3次/周	12	MICT	①②③
Corte de Araujo等 <sup>[29]</sup> ,2012	巴西	30	8~12	HIIT	2次/周	12	MICT	①②③④
Racil等 <sup>[30]</sup> ,2013	突尼斯	34	15~17	SIT	3次/周	12	MIIT/CG	①②③④
Dias等 <sup>[31]</sup> ,2017	澳大利亚	74	7~16	HIIT	3次/周	12	MICT	①②③
Lazzer等 <sup>[32]</sup> ,2016	意大利	30	15~17	HIIT	5次/周	3	MICT	②③
Cvetkovic等 <sup>[33]</sup> ,2018	塞尔维亚	25	11~13	HIIT	2次/周	12	CG	①②③
Starkoff等 <sup>[34]</sup> ,2014	澳大利亚	27	13~17	HIIT	3次/周	6	MICT	①②③④
Koubaa <sup>[35]</sup> ,2013	突尼斯	29	12~14	HIIT	3次/周	12	MICT	②③④
Meng等 <sup>[36]</sup> ,2022	中国	36	10~12	HIIT	3次/周	12	MICT	①③④
Bouamra等 <sup>[37]</sup> ,2022	突尼斯	12	11~14	HIIT	3次/周	9	CG	①②③④
Khammassi等 <sup>[38]</sup> ,2018	突尼斯	20	17~18	HIIT	3次/周	12	CG	①②③④
Tjønnå等 <sup>[39]</sup> ,2009	挪威	28	13~15	HIIT	2次/周	13	CG	②③④
Blüher等 <sup>[40]</sup> ,2017	德国	20	14~17	HIIT	2次/周	25	CG	①②③④
González-Gálvez等 <sup>[41]</sup> ,2024	西班牙	32	11~14	SIT	2次/周	8	HIIT	①③
Salus等 <sup>[42]</sup> ,2023	爱沙尼亚	28	13~14	SIT	3次/周	12	CG	②③
Racil等 <sup>[43]</sup> ,2023	突尼斯	29	15~18	HIIT	3次/周	12	MIIT	①②③④
Abassi等 <sup>[44]</sup> ,2023	突尼斯	38	16~18	HIIT	3次/周	12	MIIT/CG	①②③④

注:空白对照组(control group,CG);①体脂率;②体质量;③BMI;④腰围

2.2 文献质量评价 所有纳入文献均提及采用随机分配方法,其中 25 篇文献明确报告了分配隐藏方法。盲法实施方面,9 篇文献对研究对象实施了盲法,12 篇文献对结局指标测量人员实施了盲法,所有研究均未对研究者设盲。其余偏倚风险评价条目均为低偏倚风险。总体而言,文献质量处于较好水平。

2.3 网状 Meta 分析结果 对结局指标进行不一致性模型检验,BMI 结局指标( $P < 0.05$ ),不一致性模型显著,使用不一致性模型分析;其余结局指标均  $P > 0.05$ ,使用一致性模型进行分析。网状 Meta 分析结果如图 1 所示。

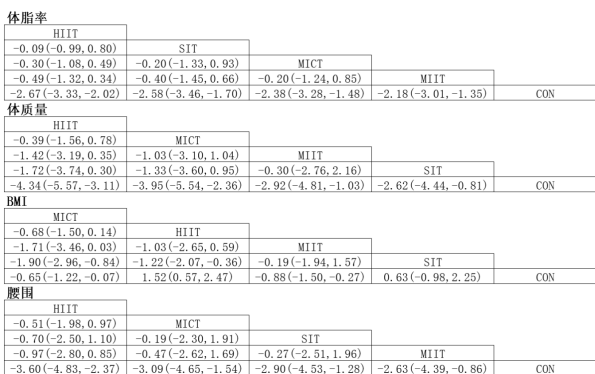


图 1 网状 Meta 分析结果

2.3.1 亚组分析 网状 Meta 分析显示,HIIT 改善体脂率、体质量和腰围效果最优,MICT 降低 BMI 效果最优。为明确 2 种优势干预的实施要点并形成可操作的处方建议,本研究分别对 HIIT 与 MICT 进行亚组分析,分层因素包括单次负荷时长、每周频率及干预周期。结果显示,在不同分层条件下,效应量方向总体与主分析一致,提示总体结论具有一定稳健性。

2.3.2 等级排序 对 4 种运动干预方式的效果进行概率排序,结果显示,在体脂率、体质量和腰围结局指标中,HIIT 的排序概率最高;在 BMI 结局指标中,MICT 的排序概率最高,其余运动方式未呈现稳定的优劣趋势。

2.3.3 发表偏倚 使用 Stata 17.0 绘制漏斗图并进行 Egger 检验。结果显示,除个别研究点外漏斗图基本对称;Egger 检验未提示显著发表偏倚( $P = 0.55$ ),提示发表偏倚风险较低。

### 3 讨论

3.1 HIIT 改善超重/肥胖青少年体脂率、体质量和腰围效果最佳 本研究结果显示,在网状 Meta 分析的两两比较中,HIIT 与 MICT、SIT 及 MIIT 相比差

异均无统计学意义,但在体脂率、体质量和腰围指标的概率排序结果中,HIIT 均优于其他运动方式,提示其在减脂、减重和腰围控制方面更具优势。这可能与 HIIT 对机体代谢的促进作用有关。高强度负荷可迅速激活无氧糖酵解,并增强交感神经兴奋和儿茶酚胺释放;短暂间歇又使机体在未完全恢复时进入下一轮运动,从而维持较高心率和代谢水平,提升整体代谢负荷<sup>[45]</sup>。这种反复高强度刺激与短暂恢复交替的模式,可增加运动后过量氧耗(excess post-exercise oxygen consumption, EPOC),提高运动后脂肪氧化水平<sup>[46]</sup>。同时,较强的儿茶酚胺反应还有助于促进游离脂肪酸动员,从而有利于体脂下降<sup>[47]</sup>。

3.2 MICT 是改善超重/肥胖青少年 BMI 的最佳运动方式 在 BMI 方面,MICT、MIIT 和 HIIT 均能改善超重/肥胖青少年的 BMI,但 HIIT 干预后 BMI 略有升高。其原因可能在于 HIIT 在减少脂肪的同时也增加了去脂体质量。研究<sup>[48]</sup>表明,HIIT 可促

进骨骼肌蛋白质合成,抑制肌肉萎缩,并促进肌肉重塑;同时,还可能增加腿部肌肉量和全身去脂体质量<sup>[49]</sup>,从而导致 BMI 上升。此外,HIIT 还可能通过提高胰岛素样生长因子-1(insulin-like growth factor-1, IGF-1)水平,促进肌肉生长并影响脂肪代谢,进而对 BMI 产生影响<sup>[50]</sup>。因此,护理工作者在评价运动干预效果时,不应仅以 BMI 作为单一指标,还应结合体脂率、肌肉质量等指标进行综合判断,以避免因去脂体质量增加造成误判。

3.3 不同指标的最佳运动干预方式 基于亚组分析,本研究为运动处方的开设提供了初步框架,具体内容见表 2。然而,选择何种运动方式不仅取决于减脂效果,还需考虑临床实用性、安全性和青少年的长期依从性。建议护理工作者在制订运动干预方案时,可参考其他慢性病患者体质量管理中的“多学科共管”模式,结合饮食、心理和行为指导,以期达到最佳效果<sup>[51]</sup>。

表 2 不同指标的最佳运动干预方式

指标	运动方式	运动设置	干预频次	推荐方式
体脂率、体质量、腰围	HIIT	建议负荷持续时间以 30~90 s 为主,间歇时间与负荷时间之比可设为 1:1、>1 或 <1。	2~4 次/周	建议采用全身性高强度间歇训练,例如短距离冲刺跑、跳绳等。
BMI	MICT	建议持续时间 40 min。	3 次/周	推荐游泳、慢跑或长跳绳,体质量较大者优先选择游泳以保护膝关节。

3.4 研究局限性与未来展望 (1)纳入研究的运动干预方案之间异质性较大,对结果需谨慎解释;(2)部分亚组分析的样本量相对较小,亚组内的异质性可能会放大,从而影响结果的稳健性;(3)未来研究的方向亦可拓展,可运用文献计量学等方法来把握领域研究前沿<sup>[52]</sup>,并深入探讨 HIIT 在优化肌肉-脂肪比例、预防“胖瘦弱”等更精细身体成分指标方面的作用。

#### 4 小结

本研究结果表明,HIIT,SIT,MIIT 和 MICT 在改善超重/肥胖青少年的体脂率、体质量及腰围方面均表现出积极效果,但 HIIT 的效果最为突出。同时,MICT 在改善 BMI 方面表现出积极作用。建议护理工作者在设计运动方案时优先考虑采用 HIIT 作为核心干预手段,尤其是在需要快速减脂和控制腰围的情况下,推荐每周进行 2~4 次,每次负荷时间 30~90 s。对于需要改善 BMI 的青少年,MICT 是一种较为稳妥的选择,建议每周进行 3 次训练,每次持续 40 min。

#### 【参考文献】

[1] DI CESARE M, SORIC M, BOVET P, et al. The epidemiological

burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action [J/OL]. [2026-03-25]. <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-019-1449-8>. DOI: 10.1186/s12916-019-1449-8.

[2] 国家疾病预防控制局.关于印发中小学生超重肥胖公共卫生综合防控技术导则的通知[EB/OL].[2026-03-25].[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content\\_6963977.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content_6963977.htm).

[3] 国家卫生健康委员会.关于印发肥胖症诊疗指南(2024年版)的通知[EB/OL].[2024-10-12].[https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202410/content\\_6981734.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202410/content_6981734.htm).

[4] WHITEHEAD L, KABDEBO I, DUNHAM M, et al. The effectiveness of nurse-led interventions to prevent childhood and adolescent overweight and obesity: a systematic review of randomised trials[J]. J Adv Nurs, 2021, 77(12): 4612-4631.

[5] LI X, CUI Z, TAN Z, et al. Comparative effects of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on body composition and blood pressure in overweight adolescents: a systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials [J/OL]. [2026-03-25]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2025.1636792/full>. DOI: 10.3389/fphys.2025.1636792.

[6] ZHENG W, XING Y, YIN M, et al. Is low-volume high intensity interval training a time-efficient strategy for improving body composition and cardiovascular health in children and adolescents? Evidence from a systematic review and three-level Meta-analysis[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.3389/fphys>.

- 2025.1736441.DOI:10.3389/fphys.2025.1736441.
- [7] ZHANG D, DONG J, HOU C-W, et al. Comparative effects of high-intensity and sprint interval training on cardiorespiratory fitness and body composition: a systematic review with Meta-analysis[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1668326>. DOI:10.3389/fphys.2025.1668326.
- [8] DE ONIS M, ONYANGO A W, BORGHINI E, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents[J]. *Bull World Health Organ*, 2007, 85(9): 660-667.
- [9] PAGE M J, MCKENZIE J E, BOSSUYT P M, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews [J/OL]. [2026-03-29]. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. DOI:10.1136/bmj.n71.
- [10] HIGGINS J P T, THOMAS J, CHANDLER J, et al. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions [M/OL]. [2024-08-22]. <https://www.cochrane.org/authors/handbooks-and-manuals/handbook>. DOI:10.1002/9781119536604.
- [11] 谷鸿秋, 王杨, 李卫. Cochrane 偏倚风险评估工具在随机对照研究 Meta 分析中的应用[J]. *中国循环杂志*, 2014, 29(2): 147-148.
- [12] 曹峰, 曹杰, 赵立君, 等. 有氧间歇训练对肥胖青少年心脏功能和体适能的影响[J]. *吉林大学学报: 医学版*, 2012, 38(3): 586-589.
- [13] 薛均刚. 水中高强度间歇训练对超重及肥胖青少年身体成分和机能的影响研究[D]. 武汉: 武汉体育学院, 2023.
- [14] 祖秀明. 耐力训练与高强度间歇训练对肥胖儿童健康相关指标的影响[J]. *西南国防医药*, 2014, 24(4): 408-411.
- [15] 王坤, 廖静雯, 黄俊豪, 等. 高强度有氧间隔训练对肥胖青少年血管内皮功能的影响及机制[J]. *山东医药*, 2018, 58(20): 45-47.
- [16] 曹莹, 于丰源, 高榕蔓, 等. 高强度间歇训练运动对肥胖小学生身体健康影响[J]. *中国学校卫生*, 2023, 44(12): 1863-1866.
- [17] 李抒, 曹莹, 邹显, 等. 高强度间歇训练对肥胖儿童内脏脂肪和心肺适能的影响[J]. *体育学刊*, 2023, 30(4): 138-144.
- [18] 梁晋裕, 郝亮. 高强度间歇运动对肥胖儿童身体成分血压及血清 Chemerin 的影响[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(11): 1729-1732.
- [19] 闻剑飞, 娄康. 高强度间歇训练对 10~12 岁超重儿童体成分的影响[J]. *阜阳师范学院学报: 自然科学版*, 2018, 35(2): 95-97.
- [20] 曹莹. 不同训练方案对肥胖男生身体成分和糖脂代谢的干预效果研究[D]. 上海: 上海体育学院, 2020.
- [21] KARGARFARD M, LAM E T, SHARIAT A, et al. Effects of endurance and high intensity training on ICAM-1 and VCAM-1 levels and arterial pressure in obese and normal weight adolescents[J]. *Phys Sportsmed*, 2016, 44(3): 208-216.
- [22] LAU P W, WONG D P, NGO J K, et al. Effects of high-intensity intermittent running exercise in overweight children [J]. *Eur J Sport Sci*, 2015, 15(2): 182-190.
- [23] RACIL G, COQUART J B, ELMONTASSAR W, et al. Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females[J]. *Biol Sport*, 2016, 33(2): 145-152.
- [24] MURPHY A, KIST C, GIER A J, et al. The feasibility of high-intensity interval exercise in obese adolescents [J]. *Clin Pediatr (Phila)*, 2015, 54(1): 87-90.
- [25] RACIL G, ZOUHAL H, ELMONTASSAR W, et al. Plyometric exercise combined with high-intensity interval training improves metabolic abnormalities in young obese females more so than interval training alone[J]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2016, 41(1): 103-109.
- [26] CHUENSIRI N, SUKHOM D, TANAKA H. Effects of high-intensity intermittent training on vascular function in obese preadolescent boys[J]. *Child Obes*, 2018, 14(1): 41-49.
- [27] ABASSI W, OUERGI N, GHOULI H, et al. Greater effects of high-compared with moderate-intensity interval training on thyroid hormones in overweight/obese adolescent girls [J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.1515/hmbci-2020-0031>. DOI: 10.1515/hmbci-2020-0031.
- [28] MORRISSEY C, MONTERO D, RAVERDY C, et al. Effects of exercise intensity on microvascular function in obese adolescents [J]. *Int J Sports Med*, 2018, 39(6): 450-455.
- [29] CORTEDE ARAUJO A C, ROSCHEL H, PICANCO A R, et al. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042747>. DOI: 10.1371/journal.pone.0042747.
- [30] RACIL G, OUNIS O B, HAMMOUDA O, et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females[J]. *Eur J Appl Physiol*, 2013, 113(10): 2531-2540.
- [31] DIAS K A, INGUL C B, TJONNA A E, et al. Effect of high-intensity interval training on fitness, fat mass and cardiometabolic biomarkers in children with obesity: a randomised controlled trial [J]. *Sports Med*, 2018, 48(3): 733-746.
- [32] LAZZER S, TRINGALI G, CACCAVALE M, et al. Effects of high-intensity interval training on physical capacities and substrate oxidation rate in obese adolescents[J]. *J Endocrinol Invest*, 2017, 40(2): 217-226.
- [33] CVETKOVIC N, STOJANOVIC E, STOJILJKOVIC N, et al. Exercise training in overweight and obese children: recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness [J/OL]. [2026-03-25]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/sms.13241>. DOI: 10.1111/sms.13241.
- [34] STARKOFF B E, ENELI I U, BONNY A E, et al. Estimated aerobic capacity changes in adolescents with obesity following high intensity interval exercise [J]. *Int J Kinesiol Sports Sci*, 2014, 2(3): 1-8.
- [35] KOUBAA A. Effect of intermittent and continuous training on body composition cardiorespiratory fitness and lipid profile in obese adolescents[J]. *IOSR J Pharm*, 2013, 3(2): 31-37.
- [36] MENG C, YUCHENG T, SHU L, et al. Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-03079-z>. DOI: 10.1186/s12887-021-03079-z.
- [37] BOUAMRA M, ZOUHAL H, RATEL S, et al. Concurrent training promotes greater gains on body composition and components of physical fitness than single-mode training (endurance or resistance) in youth with obesity [J/OL]. [2026-03-25]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2022.869063/full>. DOI:10.3389/fphys.2022.869063.

- [38] KHAMMASSI M, OUERGI N, HADJ-TAIEB S, et al. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth[J]. *J Exerc Rehabil*, 2018, 14(1): 118-125.
- [39] TJØNNA A E, STØLEN T O, BYE A, et al. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multi-treatment approach in overweight adolescents[J]. *Clin Sci*, 2009, 116(4): 317-326.
- [40] BLÜHER S, KÄPPLINGER J, HERGET S, et al. Cardiometabolic risk markers, adipocyte fatty acid binding protein (aFABP) and the impact of high-intensity interval training (HIIT) in obese adolescents [J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2016.11.015>. DOI: 10.1016/j.metabol.2016.11.015.
- [41] GONZÁLEZ-GÁLVEZ N, SOLER-MARÍN A, ABELLEIRA-LAMELA T, et al. Eight weeks of high-intensity interval vs. sprint interval training effects on overweight and obese adolescents carried out during the cool-down period of physical education classes: a randomized controlled trial[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1394328>. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1394328.
- [42] SALUS M, TILLMANN V, REMMEL L, et al. Serum osteocalcin, sclerostin and lipocalin-2 levels in adolescent boys with obesity over a 12-week sprint interval training[J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.3390/children10050850>. DOI: 10.3390/children10050850.
- [43] RACIL G, RUSSO L, MIGLIACCIO G M, et al. High-intensity interval training in female adolescents with moderate or severe obesity [J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.3390/children10091495>. DOI: 10.3390/children10091495.
- [44] ABASSI W, OUERGI N, FEKI M, et al. Effects of moderate vs. high-intensity interval training on physical fitness, enjoyment, and affective valence in overweight/obese female adolescents: a pre-/post-test study[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, 27(9): 3809-3822.
- [45] BUCHHEIT M, LAURSEN P B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: part I: cardiopulmonary emphasis[J]. *Sports Med*, 2013, 43(5): 313-338.
- [46] JIANG L, ZHANG Y, WANG Z, et al. Acute interval running induces greater excess post-exercise oxygen consumption and lipid oxidation than isocaloric continuous running in men with obesity [J/OL]. [2026-03-25]. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59893-9>. DOI: 10.1038/s41598-024-59893-9.
- [47] LIU Y, DONG G, ZHAO X, et al. Post-exercise effects and long-term training adaptations of hormone sensitive lipase lipolysis induced by high-intensity interval training in adipose tissue of mice [J/OL]. [2026-03-25]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.535722/full>. DOI: 10.3389/fphys.2020.535722.
- [48] CALLAHAN M J, PARR E B, HAWLEY J A, et al. Can high-intensity interval training promote skeletal muscle anabolism? [J]. *Sports Med*, 2021, 51(3): 405-421.
- [49] CAPARROS-MANOSALVA C, GARRIDO-MUNOZ N, ALVEAR-CONSTANZO B, et al. Effects of high-intensity interval training on lean mass, strength, and power of the lower limbs in healthy old and young people[J/OL]. [2026-03-25]. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2023.1223069/full>. DOI: 10.3389/fphys.2023.1223069.
- [50] HERBERT P, HAYES L D, SCULTHORPE N, et al. High-intensity interval training (HIIT) increases insulin-like growth factor-I (IGF-I) in sedentary aging men but not masters' athletes: an observational study[J]. *Aging Male*, 2017, 20(1): 54-59.
- [51] 赵玉洁, 李莉, 李婉生, 等. 超重/肥胖银屑病患者非药物体重管理的最佳证据总结[J]. *军事护理*, 2025, 42(2): 103-107.
- [52] 华楠, 师亚, 黄姣玲, 等. 基于 CiteSpace 的肌少性肥胖研究现状及热点可视化分析[J]. *军事护理*, 2023, 40(6): 48-52.

(本文编辑: 沈园园)

## 《军事护理》对文稿抄袭剽窃、重复发表等问题处理的声明

近年来, 护理学科发展迅猛, 论文产出量逐年增多。尽管绝大部分作者都是本着严谨和自律的学术态度从事护理科研, 撰写护理论文, 但仍有个别作者存在着形形色色的学术失范或学术不端行为, 其中抄袭剽窃、重复发表的问题尤其严重。为了维护《军事护理》的声誉和广大读者、作者的权益, 遏止学术腐败, 倡导优良学术风气, 促进护理学科的健康发展, 本刊就文稿抄袭剽窃、重复发表等问题的处理做出如下声明:

(1) 本声明中所涉及的文稿指 2 篇文稿在文字的表达和讨论的叙述上可能存在某些不同之处, 但文稿的主题、结构、主要数据和图表是相同或高度一致的。所指文稿不包括重要会议的纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件等。(2) 凡来稿接到编辑部稿件回执 3 个月内未接到录用通知者, 则表明稿件仍在处理中, 作者欲投他刊, 应事先与本刊联系, 以免重复发表。(3) 抄袭剽窃、重复发表等行为一经核实, 将择期在杂志显著位置刊出其作者单位、姓名及撤消论文的通告; 该文稿第一作者所撰写的所有文稿 3 年内不得在本刊发表; 编辑部将就此事向作者所在单位进行通报, 以示惩戒。

本刊编辑部