

HIIT结合MICT对肥胖大学生身体成分及血压、血脂的影响

前言 ▶ 本文探讨 HIIT 结合 MICT (High-intensity interval training, HIIT) 对肥胖大学生身体成分及血压、血脂的影响。选取 30 名肥胖大学生进行 10 周的 HIIT 结合 MICT 干预, 每周 3 次, 每次 10 组 MICT, 高强度为 75%~80% 心率储备 (HRR) 持续时间 1min, 间歇强度为 50%~60%HRR 持续 1min, HIIT 强度为 60%HRR 持续 5min, 无间歇; 分别在干预前和干预后测试血压、血脂和身体成分指标。将完成 HIIT 干预方案的 30 名受试者与干预前比较, 干预后受试者 BMI、体脂 %、腰臀比、舒张压 (DBP)、收缩压 (SBP)、低密度脂蛋白 (LDL)、总甘油三酯 (TG)、总胆固醇 (TC) 值均显著下降, 身体骨骼肌质量、高密度脂蛋白 (HDL) 显著上升。结果说明 10 周 HIIT 结合 HIIT 干预对肥胖大学生身体成分及血压、血脂有明显改善作用, 有效地改善了受试者的健康水平。

关键词 ▶ HIIT; MICT; 身体成分; 大学生体质

HIIT (High-intensity Interval Training) 意思是高强度间歇训练法, 一种高强度运动与低强度运动间歇交替的训练方式, 主要用来练习心肺功能、冲击速度, 其特点在于短时间内运动强度较大, 每次都要达到或至少接近最大的运动能力, 并且可以通过间歇期间的低强度运动来避免不适症状的出现。所以, 相对于长时间的有氧运动, HIIT 反而更容易让人接受并完成训练。MICT (Moderate-intensity Continuous Training) 是指中等强度持续训练, 这是一种负荷强度较低、持续时间较长、无间断的训练方式, 通常持续 30~60 分钟, 通过较长时间的稳定状态运动来增强心肺适能和有氧氧化能力。MICT 的好处对长期的血糖控制有更加稳定、明显的效果。并且已有多项权威实验表明, 以跑步为代表的 MICT 除了能让身体释放出内啡肽和脑啡肽, 还可以释放一种内源性大麻素, 有助于调节疼痛感、情绪、食欲、记忆力和生殖力。因此在改善身体长期代谢水平方面, 中等强度连续运动有着很高的价值。

代谢组学研究表明, 代谢产物堆积是引起肥胖的重要诱因^[1]。由于机体能量代谢处于超平衡状态时, 机体能量摄入大于机体消耗量所致体内脂肪积聚过多和分布异常是

形成机体肥胖的主要原因之一。有研究证实, 肥胖是多种炎症因子诱导产生的一种反应状态, 而慢性炎症则是引起机体产生健康问题的重要原因^[2]。近年来, 人们比较常用的减肥方法是通过饮食控制和中等强度 HIIT 相结合来控制体重。但是研究表明, HIIT 对血糖控制能力的提升会在运动后 24 小时下降到原有水平, 如果运动者一周进行 HIIT 的次数超过三次, 过大的训练强度可能会增加体内炎症的产生, 对于身体健康和运动表现都不利。HIIT 在改善有氧健康和心血管健康方面更加有效, 而 MICT 在长期血糖控制方面更好。短时高强度提高当下健康, 中等强度建立长期健康。澳大利亚詹姆斯库克大学运动科学博士肯基·多马通过对比实验和跟踪研究发现, HIIT 和 MICT 结合, 不仅可以加强骨骼硬度、提高关节稳定性, 还可以通过增加瘦体重 (肌肉体积)、减少体脂来改变身体成分, 从而加快机体的新陈代谢, 改善身体的机能。通过研究与实验表明 HIIT 和 MICT 结合在一起才是对身体健康最好的运动方式。现如今, 心血管疾病 (Cardiovascular disease, CVD) 发病率在大学生群体日渐增高, 由于大学生长期摄入高热量、高油脂食物, 且“快餐文化”和饮食结构单一化导致大学

生肥胖率逐年增高。如何通过“管住嘴、迈开腿”来降低肥胖率及提升大学生群体健康质量具有重要现实意义。关于 HIIT 在短时间内消耗能量较大的研究已经开展较多,但在肥胖大学生中的相关研究较少。研究发现,HIIT 训练对肥胖人群的 BMI 和高血压有改善作用^[3]。但关于 HIIT 结合 MICT 对肥胖大学生高血压的影响研究鲜有报道,其诸多代谢通路和作用机制有待深入探讨。本研究以肥胖大学生为研究对象,通过 HIIT 结合 MICT 的干预研究,探讨其对肥胖大学生身体成分、高血压、血脂代谢的影响,为其选择适宜的减肥方法提供更新的理论和实验依据。

1 研究对象与方法

1.1 实验对象与分组

采用随机分层整群抽样方法,按照中国参考标准进行肥胖筛查和体重指数分类,经过 BMI 指标筛选,选取符合肥胖标准的福建省某高校大学生 30 名作为本次试验的受试者,男女比例 1:1,各 15 名,平均年龄为 20.3 ± 1.6 岁,按照体重指数 $BMI = \text{体质量 (kg)} / \text{身高 (m)}$,选取 BMI: $27 \sim 29.9$,男性大学生体脂率 $> 25\%$,女性大学生体脂率 $> 33\%$ 。筛选标准为:(1)排外心脏疾病(如:先天性心脏病、严重心律失常、瓣膜性心脏病)及呼吸系统疾病患者;(2)近两个月内体重基本稳定;(3)平时运动无规律或少动;(4)同其本人和父母签署了知情同意书。

1.2 身体成分指标测定

要求学生清晨空腹、穿轻薄衣服、光脚称重。测试仪器统一用 HCS-200RT 型体重秤进行测量,以 kg 为计量单位,误差不超过 0.01kg。身高使用立柱式身高计测定,腰围、臀围使用软皮尺,以 cm 为计量单位,误差不超过 0.01cm。身体成分测量使用 Inbody3.0 人体成分分析仪,测试完成后记录 BMI 值、体脂率(%)、骨骼肌量、腰臀百分比结果。

1.3 血压和脂代谢指标测定

运动干预前、后分别对受试者进行采集血液和测量血压。采用台式水银柱血压计(江苏鱼跃医疗设备公司制造),在受试者安静状态下超过 5min 后测试右上臂肱动脉血压,记录收缩压、舒张压,连续测试 3 次,每次间隔 1min,取后 2 次血压平均值。清晨空腹静脉取血 5ml,静置 15~30min 后,3000rpm/min 4℃ 离心 10 分钟后取血清,-80℃ 保存,用日立 HITECH 7270 全自动生化分析仪对低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、总甘油三酯(TG)、

总胆固醇(TC)进行检测。

1.4 运动方案

运动方案采用 10 周的跑步机跑台训练,每周运动 3 次。运动前先进行 15min 的准备活动,心率控制在 100~120 次/min;高强度间歇运动,每次 10 组间歇训练,高强度为 75%~80%HRR 持续时间 1min/组,间歇强度为 50%~60%HRR 持续 1min/组,HIIT 强度为 60%HRR 持续 5min/组^[3,4]。每次干预运动后进行 5~10min 的拉伸放松活动。

1.5 统计学分析

采用 SPSS20.0 和 Excel2010 软件对实验数据进行处理和分析,运动干预前后结果采用配对样本 t 检验,以均数 ± 标准差(±S)表示,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 研究结果

2.1 运动干预前后受试者身体成分指标比较

与干预前相比,HIIT 结合高强度间歇性运动后,受试者体重、BMI、体脂%、腰臀比明显降低,差异具有显著性($71.32 \pm 0.76 - 75.23 \pm 0.12$; $24.22 \pm 1.33 - 27.46 \pm 1.49$; $31.26 \pm 2.52 - 35.14 \pm 2.23$; $0.81 \pm 0.21 - 0.84 \pm 0.32$; $P < 0.05$);与干预前相比,腰围和体脂率明显下降,差异具有显著性($81.33 \pm 2.24 - 88.19 \pm 2.31$; $31.26 \pm 2.52 - 35.14 \pm 2.23$, $P < 0.05$)与干预前相比,骨骼肌质量明显增加($22.3 \pm 1.22 - 19.5 \pm 1.17$; $P < 0.05$,表 1)。

表 1 运动干预前后身体成分指标分析

	HIIT 结合 MICT 组 (n=30)		
	干预前	干预后	P
体重 (kg)	75.23 ± 0.12	$71.32 \pm 0.76^*$	0.05
腰围 (cm)	88.19 ± 2.31	$81.33 \pm 2.24^*$	0.05
臀围 (kg)	105.13 ± 3.12	$99.32 \pm 2.86^*$	0.05
BMI (kg/m ²)	27.46 ± 1.49	$24.22 \pm 1.33^*$	0.05
体脂率 (%)	35.14 ± 2.23	$31.26 \pm 2.52^*$	0.05
腰臀比	0.84 ± 0.32	$0.81 \pm 0.21^*$	0.05
骨骼肌质 (kg)	19.5 ± 1.17	$22.3 \pm 1.22^*$	0.05

注: * $P < 0.05$ 与干预前相比

2.2 运动干预前后受试者血压、血脂指标比较

与干预前相比,HIIT 结合高强度间歇性运动后,受试者 SBP、DBP 明显较低,差异具有显著性($131.72 \pm 5.33 - 142.13 \pm 4.15$; $80.22 \pm 3.50 - 92.13 \pm 3.04$; $P < 0.05$);受试者 LDL 明显降低($2.09 \pm 0.27 - 2.62 \pm 0.33$; $P < 0.05$);受

试者 HDL 明显上升 ($1.77 \pm 0.71 - 1.39 \pm 0.42$; $P < 0.05$) ; 受试者 TG、TC 明显下降 ($0.87 \pm 0.33 - 1.01 \pm 0.20$; $3.82 \pm 0.53 - 4.22 \pm 0.74$; $P < 0.05$, 表 2)。

表 2 运动干预前后血压、脂代谢指标分析

	HIIT 结合 MICT 组 (n=30)		
	干预前	干预后	P
SBP (mmHg)	142.13 $\pm$ 4.15	131.72 $\pm$ 5.33*	0.05
DBP (mmHg)	92.13 $\pm$ 3.04	80.22 $\pm$ 3.50*	0.05
LDL (mmol/l)	2.62 $\pm$ 0.33	2.09 $\pm$ 0.27*	0.05
HDL (mmol/l)	1.39 $\pm$ 0.42	1.77 $\pm$ 0.71*	0.05
TG (mmol/l)	1.01 $\pm$ 0.20	0.87 $\pm$ 0.33*	0.05
TC (mmol/l)	4.22 $\pm$ 0.74	3.82 $\pm$ 0.53*	0.05

注: * $P < 0.05$ 与干预前相比

3 讨论

3.1 HIIT 结合 MICT 对肥胖大学生身体成分的影响

科学和合理的运动能有效的降低体脂率, 改善身体成分。美国运动医学学会(ACSM)研究表明, HIIT 减肥效果明显, 选取该方式减肥的人群数量在增加^[4]。有关 HIIT 对肥胖者的干预研究已证实: 长时间中低强度 HIIT 能达到较好的减肥效果。研究表明, HIIT 能有效刺激脂肪消耗, 加速减肥。

相比较单纯中低强度 HIIT 减脂效果更明显^[5]。本研究表明, 相比干预前, HIIT 结合 MICT 对受试者 BMI 值、体脂百分比、腰臀比均有明显降低, 有效提高受试者骨骼肌质量含量, 进一步验证了 HIIT 结合 MICT 可以有效达到减肥效果。

3.2 HIIT 结合 MICT 对肥胖大学生血脂的影响

研究表明, 长时间 HIIT 可以有效的降低血清中 LDL、TG、TC 和 SBP、DBP 水平, 升高 HDL 含量^[6]。有学者指出, 每周超过 2 小时的 HIIT, 血清中 HDL 含量才会发生变化, SBP、DBP 有下降现象, 而单次 HIIT 运动时间达到 20min 后, 血清 HDL 也能达到前者的效果, 且 SBP、DBP 下降明显^[7]。本研究结果显示, HIIT 结合 MICT 干预后血脂各项指标发生明显变化, 且用时较单纯的 HIIT 效果更佳且耗时较短, HIIT 结合 MICT 可以改善肥胖机体血脂、血压水平。

4 结论与建议

HIIT 结合 MICT 对改善肥胖大学生的健康水平有良好的促进作用。HIIT 结合 MICT 可以减少肥胖大学生 BMI 值、体脂百分比、腰臀比, 提高骨骼肌质量, 降低心血管疾病的发生风险。但是针对不同身体素质和健康状况肥胖学生大学生个体要区别对待, 合理选取锻炼方式和方法。

文 / 周玉川, 马傅毅 (福建师范大学体育科学学院, 福建福州 350117)

基金项目: 福建省社科规划项目《积极老龄化背景下福建省城市社区老年人“体医融合”健康教育模式研究》(FJ2021B138)

作者简介: 周玉川, 男, 福建三明人, 福建师范大学在读本科生, 研究方向: 体育教育; 马傅毅, 男, 福建龙岩人, 福建师范大学在读本科生, 研究方向: 体育教育。

参考文献:

[1] 张艳涛, 陈黎, 朱一冰, 等. 学龄期肥胖儿童尿液中小分子代谢物研究 [J]. 中国医药导报, 2022, 19(11): 4-10+15.

[2] Rodrigues A, Gonçalves A, Morais J, et al. Diet-Induced Microbiome's Impact on Heart Failure: A Double-Edged Sword [J]. Nutrients, 2023, 15(5): 1223.

[3] 蔡明, 王丽岩, 杨若愚, 等. 短期 MICT 减少隐性肥胖女大学生晚期糖基化终产物堆积和心血管疾病风险的随机对照试验 [J]. 中国全科医学, 2023, 26(12): 1472-1478.

[4] 赵蕾. MICT 法对高中肥胖男生体质健康水平的影响 [J]. 廊坊师范学院学报 (自然科学版), 2022, 22(2): 86-89+100.

[5] 牛银涛, 朱美英, 汪宇峰, 等. MICT 与中等强度持续运动对超重 / 肥胖青年女性人群干预效果比较的 Meta 分析 [J]. 体育科技文献通报, 2021, 29(12): 215-220.

[6] da Silva RP, de Oliveira LF, Saunders B, et al. Effects of β -alanine and sodium bicarbonate supplementation on the estimated energy system contribution during high-intensity intermittent exercise [J]. Amino Acids, 2019, 51(1): 83-96.

[7] Vasconcelos BB, Protzen GV, Galliano LM, et al. Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis [J]. J Strength Cond Res, 2020, 34(3): 888-900.