

- 方兴未艾[J].中国学校卫生,2019,40(12):1767-1770.
- [4] 国家卫生健康委.关于印发近视防治指南、斜视诊治指南和弱视诊治指南的通知(国卫办医函[2018]393号)[Z].2018-06-01.
- [5] 江苏省卫生健康委,江苏省教育厅.关于印发2019年江苏省学生常见病和健康影响因素监测与干预工作方案的通知(苏卫疾控[2019]28号)[Z].2019-07-10.
- [6] 国家卫生健康委办公厅,教育部办公厅,财政部办公厅.关于开展2018年儿童青少年近视调查工作的通知(国卫办疾控函[2018]932号)[Z].2018-10-23.
- [7] COOPER J,TKATCHENKO A V.A review of current concepts of the etiology and treatment of myopia[J].Eye Contact Lens,2018,44(4):231-247.
- [8] 李兴,尹忠贵,刘常明.近视儿童家长对近视认知和防治意愿的问卷调查[J].中国斜视与小儿眼科杂志,2019,27(2):31-33.
- [9] 吴丽波,蒋爱民.佩戴不同程度的屈光矫正镜及不戴镜对近视发展的临床分析[J].中国斜视与小儿眼科杂志,2010,18(1):28-30.
- [10] 赵乐,李莉婧,王焕荣.影响青少年近视矫正视力低下相关因素探讨[J].中国斜视与小儿眼科杂志,2012,20(4):169-171.
- [11] 汪芳润.近视眼研究的现状与存在问题[J].中华眼科杂志,2003,39(6):381-384.

收稿日期:2020-02-12;修回日期:2020-03-15

· 健康教育与健康促进 ·

有氧运动结合饮食干预对肥胖青少年 身体成分氧化应激反应及血清生化指标的影响

吴晓伟,周丹萍

河南护理职业学院公共学科部,安阳 455000

【摘要】 目的 研究有氧运动结合饮食干预对肥胖青少年身体成分、氧化应激反应与血清生化指标的影响,为改善肥胖青少年健康状况提供参考。**方法** 于2018年10—12月从河南护理职业学院周边所辖社区招募50名肥胖青少年为研究对象,实施6周有氧运动结合饮食干预方法,对比干预前后青少年的身体成分指标、氧化应激反应指标以及血清生化指标的变化情况。**结果** 干预后青少年的体重、体质量指数(BMI)、去脂体重、脂肪量以及体脂率等身体成分指标均低于干预前(t 值分别为-23.67, -21.85, -6.99, -6.96, -10.41, P 值均 <0.05);干预后的蛋白质羰基(Protein Carbonyls, PC)、总巯基(Total Thiol, T-SH)下降(t 值分别为-7.92, -10.09, P 值均 <0.05),谷胱甘肽过氧化物酶(Glutathione Peroxidase, GPx)、超氧化物歧化酶(Superoxide Dismutase, SOD)有所上升,差异无统计学意义(P 值均 >0.05);干预后的血糖、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)均下降(t 值分别为-33.70, -17.88, -15.77, -18.19, P 值均 <0.05)。**结论** 针对肥胖青少年的身心特征,采取针对性的有氧运动结合饮食干预方法,能够快速有效地改善青少年的身体成分、氧化应激反应指标和血清生化指标,是一种安全有效的科学减肥方式。

【关键词】 运动活动;饮食习惯;肥胖症;身体成分;干预性研究;健康促进;青少年

【中图分类号】 G 807 R 446 R 723.14 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)07-1097-03

在饮食结构及生活习惯变化的影响下,肥胖成为影响国民身体健康的重要问题,尤其是青少年儿童的肥胖问题,已经成为影响人民健康水平和社会发展的严重问题^[1]。相关数据显示,我国内地大城市7~18岁青少年儿童的超重和肥胖率显著上升,男生超重率达到12%,并且呈上升趋势^[2]。青少年肥胖会导致体质严重下降,容易诱发高血压、冠心病等多种心血管疾病,还会对青少年的心理产生严重影响^[3]。氧化应激指身体氧化与抗氧化拮抗体系失衡所引发的生理生化过程异常^[4]。相关研究指出,肥胖患者的氧化应激水平上升,并对代谢综合征有一定程度的预测作用^[5]。为此,本研究于2018年10—12月招募50名肥

胖青少年作为研究对象,对其实施6周的有氧运动结合饮食干预方法,对干预前后的相关指标进行分析报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 于2018年10—12月从河南护理职业学院周边所辖社区(昌泰社区),在社区及社区周边中学相关负责人的配合下,通过在社区及班级宣传的方式,共50名肥胖青少年作为研究对象,入组青少年中男生38名,女生12名,年龄范围为13~19岁,平均年龄(15.12 ± 1.85)岁。纳入标准:(1)签署河南护理职业学院伦理委员会批准的研究实验知情同意书;(2)符合中国肥胖问题工作组(WGOC)确定的青少年肥胖判定标准^[6];(3)入组前没有规律性的运动经历及锻炼习惯;(4)通过医学体检以及运动负荷检查。排除标准:(1)心血管疾病患者和不适合减肥的急性病

【作者简介】 吴晓伟(1983-),男,河南安阳人,硕士,讲师,主要研究方向为体育教学与训练。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.07.039

患者;(2)神经、肌肉损伤者以及呼吸系统、传染性疾病患者;(3)入组前 1 周内食用阿司匹林等影响氧化状态药物者,或是使用维生素等营养品者;(4)入组前 48 h 进行剧烈运动者。

1.2 方法

1.2.1 身高体重测量 身高测量采用机械式身高计,受试者光脚背向立柱站立,躯干自然挺直,双腿伸直,上肢自然下垂,双足并拢,以 cm 为单位。体重测量采用电子体重计,受试者着短裤短袖,光脚自然站立在体重计踏板中央,躯体平稳,以 kg 为单位。

1.2.2 生化指标测量 干预前后分别收集检测入组青少年的相关指标,使用人体成分分析仪(东华原-人体成分分析仪, DBA-550,北京东华原医疗设备有限责任公司)检测身体成分相关指标;干预前后测定血清氧化应激反应相关指标和血清生化指标,主要包含蛋白质羰基(Protein Carbonyls, PC)、总巯基(Total Thiol, T-SH)、谷胱甘肽过氧化物酶(Glutathione Peroxidase, GPx)、超氧化物歧化酶(Superoxide Dismutase, SOD),以及血糖、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)等指标。抽取清晨空腹静脉血 3 mL,使用相应的试剂盒以及全自动生化分析仪进行检测。

1.2.3 干预过程 对入组青少年采取有氧运动和饮食干预相结合的管理方法。根据青少年运动负荷差

异制定个性化的有氧运动方案,采取有氧运动方式主要有慢跑、快走、游泳、健身操、球类以及体育游戏等;运动强度设定在最大心率 50%~75% 范围内^[7],运动时间分别为 6:30—7:00, 8:30—11:00, 15:30—17:30,包含热身运动和正式训练时间,适当安排 2~3 次短暂休息,每周运动时间为 6 d,周日休息,持续实施 6 周。与此同时,在 2 名一级资质营养专家的指导下,实施饮食干预管理方法,依据入组青少年的基础代谢率,计算每日生理活动需要的能量,由专业营养师制定饮食结构,以适当减少高脂肪、高能量食物,同时保证足够的蛋白质摄入,增加蔬菜与水果供应。糖、脂类和蛋白质在饮食结构中的占比分别为 55%~65%, 20%~35% 和 10%~15%,三餐的能量配备比例大约为 4:4:2^[8]。

1.3 统计学分析 数据使用 SPSS 19.0 统计软件进行处理,计量资料比较用 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 干预前后青少年身体成分比较 干预后青少年的体重、体质指数(BMI)、去脂体重、脂肪量以及体脂率等身体成分指标均低于干预前(P 值均 < 0.05)。见表 1。

表 1 干预前后青少年身体成分比较($\bar{x} \pm s$)

干预前后	人数	体重/kg	BMI/ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	去脂体 重/kg	脂肪量/kg	体脂率/%	躯干脂 肪量/kg	左上肢 脂肪量/kg	右上肢 脂肪量/kg	左下肢 脂肪量/kg	右下肢 脂肪量/kg
干预前	50	94.38±1.19	30.63±0.74	63.75±0.89	30.46±0.85	27.50±0.58	16.86±0.69	1.83±0.18	5.82±0.46	2.12±0.13	5.85±0.24
干预后	50	81.01±1.07	23.63±0.52	61.75±0.71	20.64±0.54	22.86±0.90	13.43±0.53	1.27±0.02	3.58±0.14	1.48±0.12	3.81±0.27
<i>t</i> 值		23.67	21.85	6.99	6.96	10.41	10.39	8.11	10.57	8.87	13.07
<i>P</i> 值		0.01	0.02	<0.05	<0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.02

2.2 干预前后青少年氧化应激反应指标比较 干预后青少年的 PC、T-SH 水平均下降(P 值均 < 0.05),

GPx、SOD 活性有所变化,但差异无统计学意义(P 值均 > 0.05)。见表 2。

表 2 干预前后青少年氧化应激反应指标比较($\bar{x} \pm s$)

干预前后	人数	PC/($\text{nmol} \cdot \text{mgprot}^{-1}$)	T-SH/($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	GPx/($\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$)	SOD/($\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$)
干预前	50	1.22±0.05	0.43±0.02	209.00±11.28	67.46±12.70
干预后	50	1.01±0.03	0.33±0.02	224.25±13.97	46.02±1.41
<i>t</i> 值		7.92	10.09	-4.40	5.60
<i>P</i> 值		0.04	0.03	0.10	0.09

2.3 干预前后青少年血清生化指标比较 见表 3。

表 3 干预前后青少年血清生化指标比较($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

干预前后	人数	血糖	TG	TC	LDL-C	HDL-C
干预前	50	4.98±0.14	1.81±0.31	4.58±0.36	3.20±0.25	1.16±0.28
干预后	50	4.16±0.10	0.96±0.13	3.71±0.15	2.36±0.21	1.19±0.29
<i>t</i> 值		33.70	17.88	15.77	18.19	-0.53
<i>P</i> 值		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.60

干预后青少年的血糖、TG、TC 和 LDL-C 水平均下降(P 值均 < 0.05), HDL-C 水平无明显变化($P > 0.05$)。

3 讨论

饮食是影响体重的关键性因素之一,合理的体育锻炼能够大量消耗能量,促进脂肪的燃烧,综合使用有氧运动和饮食的干预方法,能够对肥胖青少年体重

及血液等相关指标产生显著影响^[9]。本研究结果表明,干预后青少年的体重、BMI、去脂体重、脂肪量以及体脂率等身体成分指标均低于干预前。相关研究指出,运动减肥夏令营能够通过4周的饮食控制和运动配合,实现降低体重的目的,与此次研究的结果具有一致性^[10-14]。另外,相关研究显示,在12周的饮食控制后,入组肥胖女性的体重、去脂体重和体细胞体积均明显减少,与此次研究具有一致性^[15-17]。有氧运动联合饮食干预,能够严格控制入组青少年的饮食,减少能量摄入,同时通过每日的长时间运动,实现大量分解蛋白质的目的,干预管理过程中根据入组青少年的不同运动负荷等状况,合理安排运动方式和频次,能够实现有效的针对性减肥效果。

研究还发现,干预后的PC、T-SH、血糖值、TG、TC和LDL-C水平均下降,干预后入组青少年的氧化应激反应指标和血清生化指标均发生显著变化。规律性的运动锻炼能够强化身体的抗氧化适应能力,规避代谢无序发生的风险。同时,有氧运动能够促使青少年骨骼肌的生理、形态以及生化特征发生适应性变化,并进一步通过信号转导途径将外源性刺激作用于细胞内酶活性或基因表达方面,从而引发抗氧化酶系统的适应性变化。相关研究发现,运动锻炼能够使抗氧化防御系统的活性得到强化^[18-20],与此次研究的结果具有一致性。身体为应对有氧运动中形成的高水平代谢,诱导形成自由基,从而使身体细胞形成独特的抗氧化防御体系,从而实现其提升抗氧化酶活性和身体抗氧化能力的目的。同时,饮食干预也能对氧化还原反应产生影响。相关研究指出,大量摄入蔬菜和水果能够削弱氧化应激损伤,通过低能量饮食及果蔬的摄入,能够在一定程度上增加外源性抗氧化物摄入,对PC等氧化应激反应指标产生显著影响。肥胖青少年随着血糖指标的上升,TG、TC等指标也会发生显著变化,有氧运动联合饮食干预能够迅速有效地改善其代谢情况,从而起到稳定血糖及血脂等血液生化指标的目的^[21]。相关研究指出,通过4周有氧运动联合饮食控制,能够使肥胖人员的TG、LDL、血胰岛素和心率等指标得到显著改善,长期的规律运动能够促进血糖、血脂和血压等指标的优化,对于降低肥胖相关疾病的发生具有积极意义^[22]。

综上所述,针对肥胖青少年的身心特征,采取针对性的有氧运动结合饮食干预方法,能够快速有效地改善青少年的身体成分、氧化应激反应指标和血清生化指标,是一种安全有效的科学减肥方式。

4 参考文献

[1] 叶莉,封飞虎,李春艳,等.运动减肥夏令营对男性肥胖青少年体成分及血清生化指标的影响[J].中国康复理论与实践,2016,22(2):198-202.

- [2] 陈哈珊,张一民,孔振兴,等.我国儿童青少年超重、肥胖流行现状调查[J].中华疾病控制杂志,2017(9):866-869,878.
- [3] 孙静.学生营养干预与体质健康促进研究[C]//2017年中国生理学会运动生理学专业委员会会议暨“学生体质健康与运动生理学”学术研讨会论文集,2017.
- [4] 刘和亮,赵金垣.氧化应激和肺损伤[J].中国职业医学,2002,29(5):49-51.
- [5] 杨宏芳,林小晶,王晓慧.4周有氧运动与饮食控制对肥胖女青少年血清IGF-1和IGF-1结合蛋白-3水平的影响[J].中国应用生理学杂志,2018,10(1):124-126.
- [6] 张俊,马军,李百惠,等.基于BMI判定超重肥胖4个标准的比较[J].中国学校卫生,2009,30(3):207-210.
- [7] 成聪聪.我国中小学体育优质课运动负荷强度、练习密度研究[J].教学与管理,2018,739(18):37-40.
- [8] 黄亚茹,纪环,葛小川,等.4周运动配合饮食控制对肥胖青少年体成分、血脂的影响及相关调控机理[J].中国体育科技,2013,49(1):46-51.
- [9] 席波.加强儿童青少年肥胖防控降低成年期慢性疾病风险[J].中国学校卫生,2017,38(11):1601-1603.
- [10] 黄一琳,梅红,郭思玉,等.健康教育和运动干预对城市初中生BMI影响[J].中国公共卫生,2018,34(1):33-37.
- [11] 邵威,费加明.不同运动方式对肥胖青少年减肥效果的比较[J].中国应用生理学杂志,2017,33(3):211-213.
- [12] 王茹,刘冬梅,吴娜娜,等.高住低练对肥胖青少年内源性大麻素及相关食欲调节激素的影响[J].体育科学,2016,36(2):51-57.
- [13] 丁花阳,汪君民.有氧及复合运动对单纯性肥胖青少年身体形态和生化指标影响[J].中国学校卫生,2017,38(12):1859-1862.
- [14] 李冰.长期有氧运动对肥胖青少年血糖、血脂及体重的影响[J].科学技术与工程,2017,12(4):154-157.
- [15] 刘艳芹,赵慧玉,李洁.基于有氧运动的综合干预对单纯性肥胖儿童脂肪肝的影响[J].中国临床研究,2017,30(6):828-830.
- [16] STONER L, ROWLANDS D, MORRISON A, et al. Efficacy of exercise intervention for weight loss in overweight and obese adolescents: meta-analysis and implications[J]. Sports Med, 2016,46(11):1737-1751.
- [17] GOW M L, DOORN N V, BRODERICK C R, et al. Sustained improvements in fitness and exercise tolerance in obese adolescents after a 12 week exercise intervention[J]. Obes Res Clin Pract, 2016,10(2):178-188.
- [18] GOLDFIELD G S, KENNY G P, PRUD'HOMME D, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on brain-derived neurotrophic factor in adolescents with obesity: the hearty randomized controlled trial[J]. Physiol Behav, 2018,10(12):191.
- [19] MICHELE R S, DIANA B C, BÁRBARA S N S, et al. Effectiveness of school-home intervention for adolescent obesity prevention: parallel school-randomized study[J]. Br J Nutr, 2019,122(9):1073-1080.
- [20] STONER L, BEETS M W, BRAZENDALE K, et al. Exercise dose and weight loss in adolescents with overweight-obesity: a meta-regression[J]. Sports Med, 2018,49(11):123-125.
- [21] WADDEN T A, WALSH O A, BERKOWITZ R I, et al. Intensive behavioral therapy for obesity combined with liraglutide 3.0 mg: a randomized controlled trial[J]. Obesity, 2018,27(2):12-15.
- [22] 晋娜,陈文鹤.有氧运动结合饮食控制对重度肥胖症患者身体形态、血脂和心率的影响[J].中国康复医学杂志,2012,27(11):1049-1052.