

管理重点、交通事故高发区域率先设卡设点执法,另有家长认为当车速超过一定标准时应给儿童使用安全座椅,儿童年龄也是家长考量的因素之一。目前安全座椅执法全面铺开存在一定难度,可参考国外经验先在试点区域进行执法,之后以点带面进行推广,将有利于执法的落地以及法规的普及。处罚方式目前应以警告教育为主,待民众的法律意识不断提高后,可加大惩处力度。

本文存在一定局限性,因目前安全座椅立法儿童年龄段为 0~4 岁,而本研究对象儿童年龄段为 3~6 岁学龄前儿童。黄浦区为上海经济较发达城区,结果外推有一定局限性。

志谢 感谢参加本次调查的相关社区卫生服务中心及幼儿园给予的支持和帮助!

4 参考文献

- [1] 潘曙明,陈尔真.中国道路交通伤的流行病学特征(英文)[J].中华急诊医学杂志,2005,14(9):709-714.
- [2] 尚婷,唐伯明,刘唐志.我国儿童安全座椅使用现状及对策研究[J].交通信息与安全,2010,28(5):69-72.
- [3] DURBIN D R.Child passenger safety[J].Pediatrics,2011,127(4):

1050-1066.

- [4] 刘翔翔,李丽萍.儿童安全座椅研究进展[J].伤害医学(电子版),2014,3(3):35-42.
- [5] 邓晓,金叶,段蕾蕾,等.中国 3 城市 9 484 例儿童安全座椅使用及认知状况[J].中国妇幼健康研究,2016,27(5):551-555.
- [6] 陈晓军,杨静珍,李丽萍,等.城市儿童乘车安全措施使用情况调查[J].中华疾病控制杂志,2013,17(10):851-854.
- [7] 晏晓颖,邓晓娟,吴俊武,等.2015 年广州市海珠区有需求家庭对儿童安全座椅认知及行为状况分析[J].实用预防医学,2017,24(9):1091-1093.
- [8] 姜玉,夏庆华,周鹏,等.0~3 岁儿童的父母有关儿童乘车安全相关知识和行为调查[J].中华疾病控制杂志,2015,19(1):31-34.
- [9] 周鹏,姜玉,夏庆华,等.上海市长宁区 0~6 岁儿童乘车安全相关行为及家长认知情况[J].上海预防医学,2017,29(4):314-318,324.
- [10] BIAGIOLI F.Child safety seat counseling;three keys to safety[J].Am Fam Phys,2005,72(3):473-478.
- [11] BROWN S H,GRIONDIN D E.Strength limitations to proper child safety seat installation;implications for child safety[J].Appl Ergon,2009,40(4):617-621.
- [12] 张睿,郭向晖,耳玉亮,等.北京市儿童家长对儿童加高座椅认知状况及干预措施研究[J].中国健康教育,2009,25(1):52-54.
- [13] 李海,黄小娜,杨君,等.海淀区 2 所幼儿园儿童安全座椅购买使用及影响因素分析[J].中国学校卫生,2015,36(4):595-597.

收稿日期:2017-12-30;修回日期:2018-02-19

有氧锻炼联合抗阻练习对肥胖初中男生干预效果评价

杨杨

黄淮学院体育学院,河南 驻马店 463000

【摘要】 目的 探讨有氧锻炼联合抗阻练习对肥胖初中男生身体成分及心血管功能指标的干预效果,为促进青少年身心健康发展提供支持。**方法** 采用方便抽样,在郑州市某初中学校选取 28 名肥胖男生进行为期 12 周的有氧锻炼联合抗阻练习,并选取 30 名正常体型的男生作为对照组,进行干预前后的体成分及心血管功能等指标测试。**结果** 经过 12 周有氧锻炼联合抗阻练习干预后,28 名肥胖初中男生除身高外,体重、体质量指数(BMI)、安静心率、收缩压、舒张压、身体脂肪量、身体脂肪百分比等指标均降低,差异有统计学意义(t 值分别为 2.09,4.26,5.66,8.11,4.51,7.49,5.07, P 值均 <0.05);肌肉量和躯干肌肉量提高,差异均有统计学意义(t 值分别为 2.53,-2.48, P 值均 <0.05);除高密度脂蛋白(HDL-C)差异无统计学意义外,血糖(FPG)、血糖胰岛素(FINS)、三酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白(LDL-C)等均显著降低,差异均有统计学意义(t 值分别为 7.10,6.09,4.27,3.30,5.08, P 值均 <0.01)。**结论** 有氧锻炼联合抗阻练习对肥胖初中男生的体成分及心血管功能指标有显著干预效果。

【关键词】 身体锻炼;肥胖症;男性;学生;身体成分;体重与身体测量;干预性研究

【中图分类号】 G 804.2 R 193 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)06-0926-04

随着经济不断发展和现代科技的进步,人们生活水平有了较大的提高^[1-3],随之带来的是体力活

动减少和摄入高能量食物的增加,导致肥胖人群不断增多^[4-5]。当前全球近 30%的人口受到肥胖有关疾病的困扰,肥胖已经严重影响到人们的健康和生活^[6]。肥胖可对儿童青少年的身心健康发展产生不利影响,同时提高成年后发生各类心脑血管疾病的风险,对生命造成潜在威胁^[7-8]。初中阶段的青少年处于青春发

【作者简介】 杨杨(1986-),男,河南省人,硕士,讲师,主要研究方向为体育教育训练学。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.06.037

育的高峰期,保证适量的饮食和适度的体育锻炼对身体正常发育起到积极推动作用。针对肥胖学生采取增加身体活动来降低体重是一种科学可行的方式^[9]。一定强度的有氧锻炼和抗阻练习有助于肥胖者降低体重,改善体能^[10-12]。本研究探讨有氧锻炼联合抗阻练习模式对肥胖初中男生身体成分及心血管功能指标的干预效果,为促进青少年身心发展提供支持。

1 对象与方法

1.1 对象 遵循方便抽样原则,经黄淮学院人体试验伦理学委员会的批准(2016HHLW051),在郑州市某初中学校依据中国学龄儿童超重肥胖筛查标准^[13],筛选出 30 名肥胖男生,同时随机选取 30 名体型正常男生作为对照组进行干预研究。纳入本研究的肥胖对象均为单纯性肥胖学生,无心脑血管疾病等,并具有一定的运动能力。干预组初一至初三男生分别为 11, 10, 9 名,平均年龄(13.28 ± 1.56 岁);对照组分别为 10, 11, 9 名,平均年龄(13.25 ± 1.52) 岁。

1.2 方法

1.2.1 身体形态功能及体成分指标测试 对干预组和对照组共 60 名初中男生进行实验前后身高、体重、血压、安静心率的测试。身高、体重的测试要求及仪器均按照全国学生体质健康调研的标准和要求进行^[14]。体成分采用韩国产体成分测试仪 Biospace. In-body 3.0,要求被试者在测试前 2 h 禁食,测试时赤脚站立于测试仪的电极接触位置,双臂自然下垂并手握电极手柄,安静站立。身体指标测试时均尽量穿较少的衣物,保障测试结果的准确性。

1.2.2 血液生化指标测试 血液生化指标的测试与分析委托社区医院进行,要求在 8:00—9:00 空腹状态下采集肘部静脉血,分析指标包括三酰甘油(total triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、血糖(fasting plasma glucose, FPG)、血胰岛素(fasting serum insulin, FINS)水平。

1.2.3 有氧锻炼和抗阻练习方案 (1)有氧锻炼。锻炼的内容主要包括学生喜欢的球类项目、有氧健身操、慢跑、体育游戏等,每周一至周五课外活动时间进行,每次 1 h,强度在体育教师和助理教练的综合引导下控制在 60%~70%最大心率强度,每次活动均包括准备活动、基本部分和结束部分。干预方案结合学生的实际情况在专业体育教师的讨论下确定,并针对锻炼情况及时调整。(2)抗阻练习。每周一、三、五课外有氧锻炼结束后进行抗阻练习,抗阻练习包括肘关节、肩关节、膝关节、髋关节、躯干等部位肌肉的屈伸

练习,考虑为初中阶段的青少年,抗阻训练的强度为 $(65\% \sim 70\%) \times$ 一次最大重复负荷(1RM),为降低抗阻训练带来的风险,采用临床较为常用的低限阻力测试值(7~10RM)预测一次最大重复负荷,具体计算方式为 $1RM = 1.554 \times (7-10RM) - 5.181$ ^[15]。每次进行 3 组练习,每组由上肢到下肢包括 6 个部位练习,每个部位进行 6~8 次。为保障练习的安全,抗阻练习全程在 1 名体育教师和 3 名助理体育教师及 1 名医务人员的监督下进行。对照组不做任何干预。锻炼干预的时间为 2016 年 4—6 月,为期 12 周。

1.2.4 质量控制 干预组学生及家长均知情和同意本实验的目的和要求,实验过程遵循自愿原则。因个人原因干预组中 2 人中途退出,有效数据为 28 人。对干预组学生进行饮食和作息的统一要求,干预前进行饮食及作息时间的培训和指导,建立干预组学生及家长微信群,对干预过程中存在的问题及时解答和指导,保障干预顺利进行。

1.3 统计分析 数据录入和处理采用 SPSS 23.0 软件进行,数据分析前进行合理化检验和处理,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,统计方法采用 t 检验、相关分析等,以 $\alpha = 0.05$ 为双侧检验水准。

2 结果

2.1 对照组与肥胖组干预前身体形态功能和体成分指标比较 除在身高、躯干肌肉量方面差异无统计学意义外,其他指标肥胖组与对照组差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。见表 1。

2.2 对照组与肥胖组干预后身体形态功能和体成分比较 干预后,肥胖初中男生在体重、BMI、收缩压、舒张压等方面与对照组差异均有统计学意义(t 值分别为 $-12.45, -16.68, -2.07, -3.18$, P 值均 <0.05),其他方面与正常组学生差异无统计学意义。见表 1。

2.3 对照组干预前后身体形态功能和体成分指标比较 对照组干预前后各指标差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 1。

2.4 肥胖组干预前后身体形态功能和体成分指标比较 肥胖初中男生干预后的体重、BMI、安静心率、收缩压、舒张压、身体脂肪量、身体脂肪百分比等指标均降低,差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。在肌肉量和躯干肌肉量方面得到显著提高,干预前后差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。见表 1。

2.5 对照组干预前后血液生化指标比较 对照组初中男生干预前后各血液生化指标差异无统计学意义(P 值均 >0.05)。见表 2。

2.6 肥胖组干预前后血液生化指标比较 干预前后肥胖组除 HDL-C 指标差异无统计学意义外,干预后

的 FPG, FINS, TG, TC, LDL-C 等指标均显著降低, 差异均有统计学意义(P 值均 <0.01)。见表 2。

2.7 对照组与肥胖组干预前血液生化指标比较 除 HDL-C 指标差异无统计学意义外, 其他方面干预前血液生化指标肥胖组均高于对照组, 差异均有统计学意

义(P 值均 <0.05)。见表 2。

2.8 对照组与肥胖组干预后血液生化指标比较 干预后, 肥胖初中男生除高密度脂蛋白(HDL-C)指标差异无统计学意义外, 其他方面差异均有统计学意义(P 值均 <0.05), 各指标结果均得到优化。见表 2。

表 1 有氧锻炼联合抗阻练习干预前后初中男生形态功能及体成分指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	干预前后	统计值	身高/m	体重/kg	BMI	安静心率	收缩压
			/mmHg	/kg	/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	/($\text{次}\cdot\text{min}^{-1}$)	/mmHg
对照组 ($n=30$)	干预前		1.62 $\pm$ 0.14	50.27 $\pm$ 3.26	19.76 $\pm$ 2.06	67.63 $\pm$ 6.39	107.35 $\pm$ 12.28
	干预后		1.63 $\pm$ 0.15	50.29 $\pm$ 3.24	19.77 $\pm$ 2.08	67.75 $\pm$ 6.41	108.36 $\pm$ 12.25
		t 值	-0.27	-0.02	-0.02	-0.07	-0.32
		P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
肥胖组 ($n=28$)	干预前		1.64 $\pm$ 0.11	81.52 $\pm$ 11.29 ^{**}	30.77 $\pm$ 2.06 ^{**}	72.86 $\pm$ 4.59 ^{**}	129.17 $\pm$ 8.71 ^{**}
	干预后		1.65 $\pm$ 0.09	75.49 $\pm$ 10.24 $\square\square$	28.51 $\pm$ 1.91 $\square\square$	66.61 $\pm$ 3.62	113.46 $\pm$ 5.41 $\square$
		t 值	-0.37	2.09	4.26	5.66	8.11
		P 值	>0.05	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01
组别	干预前后	统计值	舒张压	肌肉量	躯干肌肉量	身体脂肪量	身体脂肪百分比
			/mmHg	/kg	/kg	/kg	/%
对照组 ($n=30$)	干预前		66.74 $\pm$ 5.43	41.24 $\pm$ 8.13	19.46 $\pm$ 2.12	8.62 $\pm$ 3.13	18.21 $\pm$ 5.12
	干预后		66.71 $\pm$ 5.44	41.25 $\pm$ 8.14	19.45 $\pm$ 2.13	8.63 $\pm$ 3.15	17.48 $\pm$ 5.26
		t 值	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.55
		P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
肥胖组 ($n=28$)	干预前		78.21 $\pm$ 8.33 ^{**}	37.46 $\pm$ 2.13 [*]	18.57 $\pm$ 2.73	15.89 $\pm$ 3.15 ^{**}	21.46 $\pm$ 3.12 ^{**}
	干预后		70.51 $\pm$ 3.52 $\square\square$	39.01 $\pm$ 2.44	20.29 $\pm$ 2.46	10.01 $\pm$ 2.71	16.68 $\pm$ 3.89
		t 值	4.51	-2.53	-2.48	7.49	5.07
		P 值	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01

注:干预前与对照组比较, * $P<0.05$, ** $P<0.01$;干预后与对照组比较, $\square P<0.05$, $\square\square P<0.01$ 。1 mmHg=0.133 kPa。

表 2 有氧锻炼联合抗阻练习干预前后初中男生血液生化指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	干预前后	统计值	FPG/	FINS/	TG/	TC/	HDL-C/	LDL-C/
			($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	($\text{mIU}\cdot\text{L}^{-1}$)	($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)
对照组 ($n=30$)	干预前		2.89 $\pm$ 0.78	6.24 $\pm$ 3.44	0.72 $\pm$ 0.24	1.52 $\pm$ 0.65	1.44 $\pm$ 0.38	2.29 $\pm$ 0.53
	干预后		2.88 $\pm$ 0.77	6.22 $\pm$ 3.45	0.71 $\pm$ 0.23	1.53 $\pm$ 0.67	1.45 $\pm$ 0.37	2.28 $\pm$ 0.52
		t 值	0.05	0.02	0.17	-0.06	-0.10	0.07
		P 值	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
肥胖组 ($n=28$)	干预前		4.28 $\pm$ 0.67 ^{**}	11.19 $\pm$ 2.06 ^{**}	1.54 $\pm$ 0.48 ^{**}	4.87 $\pm$ 1.08 ^{**}	1.39 $\pm$ 0.18	2.59 $\pm$ 0.38 ^{**}
	干预后		3.29 $\pm$ 0.31 $\square\square$	8.29 $\pm$ 1.45 $\square\square$	1.07 $\pm$ 0.33 $\square\square$	4.04 $\pm$ 0.78 $\square\square$	1.48 $\pm$ 0.27	2.01 $\pm$ 0.47 $\square$
		t 值	7.10	6.09	4.27	3.30	-1.47	5.08
		P 值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01

注:干预前与对照组比较, ** $P<0.01$;干预后与对照组比较, $\square P<0.05$, $\square\square P<0.01$ 。

3 讨论

肥胖对心脑血管及各内脏器官带来巨大负担, 使儿童青少年的运动能力下降, 在生活和学习中表现不够自信, 影响身心健康发展^[16]。有研究表明, 儿童青少年脂肪量的增加加剧身体炎症和氧化应激反应的程度, 损害血管内皮功能, 患各类血管疾病的风险增加^[17-18]。因此, 儿童青少年时期的肥胖严重威胁未来成年期身心健康, 导致各类慢性疾病的发生风险增高。本研究结果显示, 12 周的有氧锻炼联合抗阻练习使肥胖初中学生的体重和 BMI 值明显降低, 血压和安静心率下降, 身体肌肉量增加, 脂肪量和脂肪百分比显著降低。与范锦勤等^[19]采用体育锻炼的方式对单纯性肥胖女大学生的干预研究结论一致。可能与运动提高了身体代谢水平和心脏的泵血能力等有关, 同时抗阻练习刺激了肌纤维, 导致身体肌肉量增加。

有关研究显示, 不同强度、不同锻炼方式对肥胖儿童青少年的干预结果存在一定差异^[20]。Dias 等^[21]研究表明, 短时间抗阻练习对儿童青少年体重的降低起不到显著的干预效果, 只有长时间规律性的练习才能达到效果。出于这一考虑, 本研究将干预时间确定为 12 周。本研究在进行有氧锻炼过程中, 每次均由 1 名专业体育教师和 3 名助理教师共同指导学生进行有氧锻炼, 锻炼内容的设计考虑到初中学生的喜好和个人兴趣, 同时注重游戏和团体练习, 并且保障学生的锻炼强度控制在 60%~70% 最大心率, 以达到锻炼的效果。有研究表明, 同一项目的不同干预强度对儿童青少年的体成分及心理指标干预效果存在一定差异, 综合来看, 中等以上的体育锻炼强度将能够达到较好的干预效果^[22]。

本研究显示, 经过 12 周有氧锻炼联合抗阻练习使

得 TG、TC 等指标得到显著降低。王宁琦等^[23]研究显示,科学有效的体育锻炼能够增加体内脂肪的分解,同时加快骨骼肌等对体内脂肪酸的吸收利用,从而降低 TG 在血液中的含量,另外体育锻炼也加速了肝脏对 TG 的转运,进一步改善了肥胖儿童青少年血脂的代谢能力。

儿童青少年肥胖给心血管带来严重负担,导致心血管内皮功能障碍,使各项血管功能显著降低^[24]。心血管内皮细胞除保护血管外,更重要的是分泌大量的生物活性物质,能够对血管的收缩和舒张起到有效调节作用,从而控制血压;但是肥胖导致的内皮功能障碍使血管收缩和舒张功能降低,引起高血压及动脉粥样硬化疾病的发生^[25]。一定强度的体育锻炼能够改善肥胖儿童青少年的血管内皮功能并降低患心血管疾病风险^[26]。本研究干预后肥胖初中学生的血压及各项血液指标的降低也进一步验证了以上结论。

本研究经过 12 周有氧锻炼联合抗阻练习使肥胖初中学生的 FPG, FINS, LDL-C 等指标显著降低, HDL-C 指标升高,进一步说明有氧锻炼联合抗阻练习对降低肥胖初中学生的体重、改善体成分和糖代谢等起到积极作用,与有关研究结果相似^[27]。

本研究提示在今后的中学教学和课外活动过程中,首先应保障一定的锻炼时间和锻炼强度,由专业教师指导学生进行科学有效的课外活动练习。其次,适当增加一定的抗阻训练,以有效提高儿童青少年的骨骼和肌肉发育,保障身心健康水平。总之,儿童青少年的身心健康发展需要学校、家庭和学生自身的共同努力与配合,更需要科学有效的课程规划与设计才能收到较好的干预效果。

4 参考文献

- [1] 杨红,黄森.城镇化、人民生活水平与旅游业发展的空间机理研究[J].西北人口,2016,37(2):102-106.
- [2] 李强,赵罗英.中国中等收入群体和中等生活水平研究[J].河北学刊,2017,37(3):151-157.
- [3] 赵静.1991-2011 年中国 2-18 岁儿童青少年超重和肥胖患病率及流行趋势研究[D].石家庄:河北医科大学,2015.
- [4] 王赞,谌丁艳,吴宇,等.深圳市中小学生超重与肥胖现状分析[J].中国公共卫生,2015,31(5):676-678.
- [5] 马军,蔡赐河,王海俊,等.1985-2010 年中国学生超重与肥胖流行趋势[J].中华预防医学杂志,2012,46(9):776-780.
- [6] 佚名.全球 30% 人口有肥胖问题中国肥胖儿童最多[EB/OL]. [2017-08-08]. <http://tech.sina.com.cn/roll/2017-08-08/doc-if-yitayr9731230.shtml>.
- [7] HAZZAA M, AL-HAZZAA, ABDULRAHMAN O, et al. Prevalence of short sleep duration and its association with obesity among adolescents 15 to 19 year olds: a cross-sectional study from three major cities in Saudi Arabia[J]. Thoracic Med, 2012, 7(3):133-139.
- [8] 李芳,万斯傲,闫庆韬,等.肥胖及其相关疾病对纳米颗粒物健康损伤效应影响的研究进展[J].环境与职业医学,2016,33(11):1110-1114.
- [9] OLIVEROS E, SOMERS V K, SOCHOR O, et al. The concept of normal weight obesity[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2014, 56(4):426-433.
- [10] 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.
- [11] 刘家芬,宋文君.运动与饮食综合干预对肥胖儿童脂质代谢、胰岛素敏感性 & 微炎症状态的影响[J].海南医学院学报,2017,23(16):2240-2242.
- [12] 赵广高,洪熊,苏利强,等.高强度间歇训练与中强度持续训练对超重/肥胖成人成分干预作用的比较:Meta 分析[J].成都体育学院学报,2017,43(4):93-99.
- [13] 中国肥胖问题工作组.中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J].中华流行病学杂志,2004,25(2):97-102.
- [14] 全国学生体质与健康调研组.2014 年全国学生体质与健康调研工作手册[M].北京:高等教育出版社,2014:17-24.
- [15] 周誉,袁圣敏,吴键.青少年健康体能训练-力量素质的机制及其练习方法[J].中国学校体育,2017,23(4):62-64.
- [16] 刘爽,刘文利.超重和肥胖对儿童发展的不良影响及对健康教育的启示[J].中国健康教育,2017,33(8):735-740.
- [17] 陈犹白,张启旭,董江陵,等.血管内皮生长因子基因转染的人脂肪干细胞具有较强的增殖和分化能力[J].细胞与分子免疫学杂志,2017,33(3):352-356.
- [18] 刘海宁,孙金玲,夏尉琨.不稳定型心绞痛患者血清内脏脂肪素水平的变化及与血管内皮细胞黏附分子的相关性[J].中国动脉硬化杂志,2016,24(10):1027-1030.
- [19] 范锦勤,张向群,付丽明,等.不同运动方式对隐性肥胖女大学生体成分的影响[J].中国学校卫生,2016,37(3):354-357.
- [20] 贺齐颖.不同强度耐力跑对大学生焦虑症干预效果比较[J].中国学校卫生,2016,37(1):60-63.
- [21] DIAS I, FARINATTI P, DE SOUZA M G, et al. Effects of resistance-training on obese adolescents[J]. Med Sci Sports Exerc, 2015, 47(12):2636-2644.
- [22] 石韬,李小东.不同强度羽毛球训练对维吾尔族焦虑症大学生干预效果评价[J].中国学校卫生,2016,37(9):1426-1428.
- [23] 王宁琦,胡扬,官余凌,等.4 周低氧运动结合饮食控制对肥胖青年体重、血脂及胰岛素抵抗的影响[J].中国运动医学杂志,2012,31(4):289-294.
- [24] KATARZYNA A M, DOMINIK M, BOGDA S, et al. Serum leptin and adiponectin levels in children with type 1 diabetes mellitus relation to body fat mass and disease course[J]. Adv Med Sci, 2016, 61(1):117-122.
- [25] 涂芳芳,曾绮丹.肥胖儿童脂肪因子与血管内皮损伤的相关性研究[J].中国妇幼保健,2014,29(12):1869-1871.
- [26] 曹姣,宋德军,肖国强.有氧运动和白藜芦醇对肥胖大鼠主动脉内皮细胞内分泌功能的影响[J].体育科学,2014,34(5):29-34.
- [27] 唐东辉,李娟.肥胖儿童血管内皮细胞胰岛素抵抗及运动干预的研究现状[J].沈阳体育学院学报,2014,33(1):82-86.

收稿日期:2018-01-20;修回日期:2018-04-07