

# 短期高强度运动配合营养干预 对网络成瘾肥胖女大学生的干预效果

温丽君, 陈云慧

石家庄信息工程职业学院体育部, 河北 050035

**【摘要】 目的** 探讨短期高强度运动配合营养干预对网瘾肥胖女大学生的干预效果, 为戒除网瘾和改善肥胖提供参考。**方法** 遵循自愿原则, 招募石家庄信息工程职业学院的 80 名网络成瘾肥胖女大学生为研究对象, 使用随机数字表法分为干预组与对照组(每组 40 名), 对照组保持原有的运动、饮食习惯, 干预组接受营养干预, 并进行为期 8 周的高强度间歇运动。对比两组大学生干预前后身体成分、血脂代谢指标及网络成瘾量表评分变化。**结果** 相比干预前, 干预组大学生干预后的体重、体脂率、腹部脂肪均明显降低, 瘦体重、骨量明显增加( $t$  值分别为 7.32, 4.95, 6.99, 3.21, 2.78, 3.06,  $P$  值均  $<0.05$ ), 水分量无明显变化。干预后干预组体重、体脂率、腹部脂肪均低于对照组, 瘦体重、骨量均高于对照组( $t$  值分别为 -7.87, -9.90, -5.24, 2.19, 6.17,  $P$  值均  $<0.05$ )。干预组大学生干预后的三酰甘油水平较干预前降低, 且与对照组比较差异有统计学意义( $t$  值分别为 8.76, 6.66,  $P$  值均  $<0.05$ )。与干预前相比, 干预组大学生干预后的网络成瘾量表强迫性上网行为、网络成瘾耐受性、退瘾反应、时间管理问题、人际及健康问题维度评分及总分均明显降低( $t$  值分别为 6.27, 4.97, 8.21, 10.06, 5.39, 9.25), 并且干预后干预组大学生的各维度评分及总评分均低于对照组( $t$  值分别为 -8.61, -5.32, -8.65, -6.69, -5.56, -17.59,  $P$  值均  $<0.05$ )。**结论** 对网瘾肥胖女大学生联合进行短期高强度运动和营养干预, 能够有效减少脂肪、降低体脂率、改善脂代谢, 同时对戒除网瘾有积极作用。

**【关键词】** 运动活动; 营养疗法; 肥胖症; 因特网; 行为, 成瘾; 干预性研究; 学生

**【中图分类号】** G 806 R 723.14 G 444 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)01-0051-04

**Effectiveness of short-term high-intensity exercise combined with nutritional intervention in female college students with internet addiction and obesity/WEN Lijun, CHEN Yunhui. Sports Institute, Shijiazhuang Information Engineering Vocational College, Shijiazhuang(050035), China**

**【Abstract】 Objective** To explore the effectiveness of short-term high-intensity exercise combined with nutritional intervention in female college students with Internet addiction and obesity. **Methods** Eighty female internet addicted and obese college students from Shijiazhuang Information Engineering Vocational College were recruited into the intervention. They were divided into intervention group and control group ( $n=40$ ) by random number table method. The control group maintained the original exercise and dietary habits, while the intervention group received nutritional intervention and 8-week high intensity intermittent exercise. Body composition, lipid metabolism index and Internet Addiction Scale scores before and after intervention were compared between the two groups. **Results** After intervention, weight, body fat percentage and abdominal fat in the intervention group decreased significantly, while lean mass and bone mass increased significantly ( $t=7.32, 4.95, 6.99, 3.21, 2.78, 3.06, P<0.05$ ). Water content did not change significantly. Body weight, body fat percentage and abdominal fat of the intervention group were significantly lower than those of the control group, and lean mass and bone mass of the intervention group were significantly higher than those of the control group ( $t=-7.87, -9.90, -5.24, 2.19, 6.17, P<0.05$ ). The level of TG in the intervention group was significantly decreased after intervention, and there was significant difference between the two groups ( $t=8.76, 6.66, P<0.05$ ). After intervention, total and dimensional scores of Internet addiction in the intervention group were significantly lower than those in the control group ( $t=6.27, 4.97, 8.21, 10.06, 5.39, 9.25, P<0.05$ ), and the scores of compulsive Internet use behavior, Internet addiction tolerance, withdrawal reaction, time management problems, interpersonal and health problems and total scores in the intervention group were significantly lower than those in the control group ( $t=-8.61, -5.32, -8.65, -6.69, -5.56, -17.59, P<0.05$ ). **Conclusion** Short-term high-intensity exercise and nutritional intervention among obese female college students with Internet addiction shows positive effects in reducing body fat and improving lipid metabolism, as well as Internet addiction.

**【Key words】** Motor activity; Nutrition therapy; Obesity; Internet; Behavior, addictive; Intervention studies; Students

**【作者简介】** 温丽君(1978- ), 女, 河北乐亭人, 大学本科, 讲师, 主要研究方向为体育教育训练学。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.01.014

近年来, 随着网络的普及以及国民生活水平的提高, 青少年网络成瘾及肥胖问题表现得日益严重。研究指出, 青少年肥胖和网络成瘾问题已成为我国目前

面临的公共卫生问题<sup>[1]</sup>。医疗、运动、节食是目前较为流行的减肥方法,虽然有效,但同时也存在副作用大、反弹率高的问题。饮食控制与运动相结合是目前国内外较为认可的一种减肥干预方案。有氧运动是减脂的首选运动方式,但同时也存在耗时长、运动枯燥的问题,锻炼者往往难以长期坚持<sup>[2]</sup>。高强度间歇运动对于增强心肺功能、改善糖脂代谢具有重要作用,可作为肥胖症、糖尿病等慢性病的有效干预手段,并且相比普通有氧运动,高强度间歇运动具有用时短、灵活性强的优点,锻炼者更易长期坚持<sup>[3]</sup>。本研究拟对网络成瘾肥胖女大学生进行短期高强度运动配合营养干预,现将结果报道如下。

## 1 对象与方法

1.1 对象 遵循自愿原则,于 2018 年 5—10 月招募石家庄信息工程职业学院的 1 365 名女大学生,从中筛选出 80 名符合纳入标准的女大学生作为研究对象。(1)纳入标准:年龄 $\geq 18$ 岁;体质量指数(body mass index, BMI) $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>;体脂率 $\geq 30\%$ ;单纯性肥胖;有网络成瘾倾向;未服用过减肥药物;无运动障碍;无家族性遗传病史;实验前 3 个月内体重稳定,波动幅度不超过 2 kg;研究对象均知情同意,自愿参与并签署了临床试验合作协议,依从性良好。(2)排除标准:伴有感染性疾病、高血压、内分泌疾病、心脑血管疾病;肝肾功能异常;无法顺利完成极量运动。使用随机数字表法分为两组(各 40 名),干预组平均年龄(20.63 $\pm$ 2.06)岁,身高(162.33 $\pm$ 5.76)cm,体重(72.23 $\pm$ 8.35)kg;对照组平均年龄(20.34 $\pm$ 1.24)岁,身高(160.87 $\pm$ 6.25)cm,体重(71.63 $\pm$ 7.62)kg。两组被试的年龄、身高、体重差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ ),有可比性。本研究通过了石家庄信息工程职业学院伦理委员会审查。

1.2 方法 干预组大学生同时接受营养干预与短期高强度运动干预,干预期间,对干预组大学生进行统一住宿、统一三餐和统一训练。(1)营养干预:在营养师指导下制定每日食谱,并由学校餐厅统一制作。饮食遵循营养均衡、低脂少油、低能少糖的原则。每日摄入的总能量控制在 1 200~1 600 kcal(1 kcal=4.18 kJ)间,严格监督受试者的额外能量摄入,要求受试者严格遵循作息时间表,规律作息。(2)短期高强度运动:正式训练前,先使用跑台对受试者进行为期 1 周的适应性训练(共 3~4 次),先以 85%~100%最大心率(MHR)(最大心率=220-年龄)的强度运动 4 min,然后以 50%~60% MHR 的强度运动 3 min 为 1 组,共重复 4 组,以检验受试者对高强度间歇运动的接受程度与完成情况。适应性训练结束后进入正式训练。训

练方案由糖尿病患者高强度间歇训练方案修订而来,训练时间为 8 周,每周 3~4 次。使用 RUNNER 跑台进行运动,先以 85%~100% MHR 的强度运动 4 min,再以 50%~60% MHR 的强度运动 3 min,此为 1 组,共进行 4 组。运动过程中监测心率变化,以控制运动强度,保证运动强度始终一致。每次运动开始前 10 min 及运动结束后 5 min 均以 50%~60% MHR 强度进行热身和放松。实验期间,对照组大学生保持原饮食、运动习惯不变,不接受任何干预。实验结束后,对照组采用相同的方法进行干预。

1.3 观察指标 (1)在干预前 1 周及干预结束后 1 周,分别对两组大学生进行体成分测试。使用 DF830 型体成分测试仪,采用生物电阻抗法进行测试。测试指标包括体重、体脂率、瘦体重、腹部脂肪、水分量、骨量等。(2)干预前后采集两组大学生的空腹静脉血,进行血脂、血糖指标检验,检测指标包括空腹血糖(FPG)、三酰甘油(TG)、胰岛素,并计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR), $HOMA-IR = FPG \times \text{空腹胰岛素} / 22.5$ 。FPG 检测使用全自动生化分析仪,TG 检测采用酶比色法,空腹血清胰岛素检测采用放射免疫法。(3)使用《中文网络成瘾量表》<sup>[4]</sup>对两组大学生干预前后的网络成瘾程度进行评估,量表由强迫性上网行为、网络成瘾耐受性、退瘾反应、时间管理问题、人际及健康问题 5 个维度 26 个条目组成,单项进行 Likert 的 4 级计分(1~4 分),总评分越高说明网络成瘾程度越严重,总分 $>58$ 分判定为网络成瘾。量表的 Cronbach  $\alpha$  系数为 0.93。

1.4 统计学处理 采用 EpiData 4.0 数据库录入数据,运用 SPSS 23.0 软件进行处理,计量资料( $\bar{x} \pm s$ )比较采用  $t$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组大学生干预前后体成分比较 干预前,两组大学生的各项体成分指标比较,差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ );相比干预前,干预组大学生干预后的体重、体脂率、腹部脂肪均明显降低,瘦体重、骨量明显增加( $t$ 值分别为 7.32, 4.95, 6.99, 3.21, 2.78, 3.06,  $P$ 值均 $<0.05$ ),水分量无明显变化。对照组干预前后各体成分相关指标差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ )。干预后干预组的体重、体脂率、腹部脂肪均低于对照组,瘦体重、骨量均高于对照组( $P$ 值均 $<0.05$ )。见表 1。

2.2 两组大学生干预前后血糖、血脂指标比较 两组干预前的 FPG、TG、HOMA-IR 水平差异均无统计学意义( $P$ 值均 $>0.05$ );干预组大学生干预后的 TG 水平较干预前降低( $t = 8.76, P < 0.05$ ),且与对照组差异有统

计学意义( $P$  值均 $<0.05$ )。干预组干预前后 FPG、HO-AN-IR 差异无统计学意义( $t$  值分别为 0.09, 0.21,  $P$  值均 $>0.05$ )。见表 2。

表 1 两组大学生干预前后体成分指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

干预前后	组别	人数	统计值	体重/kg	体脂率/%	瘦体重/kg	腹部脂肪/kg	水分量/kg	骨量/kg
干预前	干预组	40		72.23±8.35	34.85±3.20	42.33±5.80	5.75±1.42	30.85±1.65	2.63±0.18
	对照组	40		71.63±7.62	35.02±2.98	42.80±4.95	5.63±1.34	29.96±3.84	2.71±0.17
			$t$ 值	0.34	0.14	0.39	0.39	1.35	2.04
			$P$ 值	0.74	0.89	0.70	0.70	0.18	0.04
干预后	干预组	40		59.36±6.43	28.93±2.70	43.05±2.36	4.14±1.20	29.96±1.75	2.88±0.14
	对照组	40		71.50±7.34	35.10±2.87	41.95±2.13	5.66±1.39	29.87±1.82	2.68±0.15
			$t$ 值	7.87	9.90	2.19	5.24	0.23	6.17
			$P$ 值	0.00	0.00	0.03	0.00	0.82	0.00

表 2 两组大学生干预前后血糖血脂指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

干预前后	组别	人数	统计值	FPG/ (mmol·L <sup>-1</sup> )	TG/ (mmol·L <sup>-1</sup> )	HOMA-IR
干预前	干预组	40		3.90±0.23	2.06±0.06	2.35±0.36
	对照组	40		3.87±0.30	2.05±0.07	2.38±0.32
			$t$ 值	0.50	0.69	-0.39
			$P$ 值	0.62	0.50	0.70
干预后	干预组	40		3.91±0.44	1.78±0.08	2.30±0.41
	对照组	40		3.92±0.36	2.06±0.07	2.29±0.35
			$t$ 值	-0.11	-16.66	0.12
			$P$ 值	0.91	0.00	0.91

2.3 两组大学生干预前后网络成瘾量表评分比较  
 干预前,两组大学生网络成瘾量表各维度评分及总分比较,差异均无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ );与干预前相比,干预组大学生干预后的网络成瘾量表各维度评分及总分均明显降低( $t$  值分别为 6.27, 4.97, 8.21, 10.06, 5.39, 9.25,  $P$  值均 $<0.05$ ),且干预后干预组大学生的强迫性上网行为、网络成瘾耐受性、退瘾反应、时间管理问题、人际及健康问题评分及总评分均低于对照组( $P$  值均 $<0.05$ )。见表 3。

表 3 两组大学生干预前后网络成瘾量表评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

干预前后	组别	人数	统计值	强迫性上网行为	网络成瘾耐受性	退瘾反应	时间管理问题	人际及健康问题	总分
干预前	干预组	40		12.90±1.60	10.48±1.58	13.77±1.25	12.60±1.78	19.20±2.41	68.95±2.85
	对照组	40		13.02±1.52	10.64±1.63	14.11±1.39	12.41±1.85	18.95±3.65	69.13±1.92
			$t$ 值	-0.34	-0.45	-1.15	0.47	0.36	-0.33
			$P$ 值	0.73	0.66	0.25	0.64	0.72	0.74
干预后	干预组	40		10.32±1.44	9.11±1.35	11.08±1.48	10.23±1.36	15.82±2.61	56.56±2.80
	对照组	40		12.96±1.30	10.82±1.52	13.98±1.52	12.55±1.72	19.33±3.02	69.64±3.78
			$t$ 值	-8.61	-5.32	-8.65	-6.69	-5.56	-17.59
			$P$ 值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### 3 讨论

肥胖目前已被确认为是危害人类健康的慢性疾病之一,并且被列为威胁人类健康的第五大疾病<sup>[5]</sup>。据统计资料显示,我国成人的超重率、肥胖率分别为 31%和 12%,女性超重率、肥胖率分别为 29%和 12%,而日本女性的超重率、肥胖率仅为 15%和 3%,中国女性超重率和肥胖率明显更高<sup>[6]</sup>。可见我国女性肥胖问题已十分严重,控制女性体重迫在眉睫。

肥胖的发生除与遗传因素有关外,更多是由不良的生活方式、饮食习惯所致。日常摄入大量的高糖、高脂肪、精加工食品会增加肥胖发生风险,再加上各类电子产品的风靡,改变了人们的生活方式,长期久坐、晚睡、缺乏运动,增加了肥胖的发生。肥胖对人体的危害主要是非胰岛素依赖性的糖尿病、高血压、冠心病、胆囊疾病以及社会心理问题等,此外,还会影响脂代谢,增加脂代谢紊乱、代谢综合征等病的发生风险。运动和饮食是解决肥胖问题的关键,运动治疗肥

胖症的原理是通过增加躯体的能量消耗,使体内蓄积的脂肪为躯体供能,从而达到消耗脂肪,减轻肥胖的效果<sup>[7]</sup>。营养干预则是通过减少躯体的能量摄入制造能量缺口,使躯体能量供应处于负平衡,从而迫使体内的脂肪供能,进而消耗脂肪而减重<sup>[8]</sup>。本次研究显示,干预组女大学生干预后的体重、体脂率、腹部脂肪均明显降低。人体脂肪主要分布在皮下及内脏中,内脏脂肪过多会对内脏器官功能造成不良影响,从而增加脂肪肝、高血压、高血脂等病的发生风险。国外有学者指出,相比中低强度运动,高强度运动能够强有力地刺激人体内脏器官,对内脏脂肪的消耗效果更为明显<sup>[9]</sup>。有数据显示,低强度、中强度、高强度运动后能额外消耗的能量分别为 5~10, 12~25 和 150~180 kcal(1 kcal = 4.18 kJ)。高强度间歇运动的能量消耗非常大,并且在运动结束后一段时间内躯体也能够保持较高的基础代谢率,所以躯体的能量消耗总量要比普通中低强度的有氧运动更大,减脂效果更为显

著<sup>[10]</sup>。此外,高强度间歇运动后,人体食欲会在短时间内明显下降,即“运动性厌食”,有助于减少能量摄入。配合营养干预,科学地进行饮食规划,制定健康、合理的食谱,能够在满足躯体基本能量代谢的同时减少非必要的能量摄入,以利于制造身体能量负平衡,从而达到减脂减重的效果。本研究还显示,干预组大学生干预后的瘦体重、骨量明显增加。人体骨量除与遗传、营养、激素水平有关外,运动也是一个重要的影响因素。有研究发现,运动过程中,肌肉产生的机械应力及张力会作用于骨骼,使骨内电压改变,刺激成骨细胞生长,从而促进骨形成,使骨量增加<sup>[11]</sup>。

在血脂代谢方面,本研究结果显示,干预组大学生干预后的 TG 水平较干预前降低,与严翊等<sup>[12]</sup>的文献报道结论相符。既往研究已证实,运动具有改善血脂代谢的作用,对于减少和预防心血管疾病的发生具有积极作用<sup>[13]</sup>。王姗等<sup>[14]</sup>以代谢综合征患者为对象,分别采取不同时长的有氧运动干预,结果显示,30 min 及以上时长的有氧运动组患者,干预后的 TG、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及总胆固醇(TC)水平均下降,与本次研究结果相符。可能是因为高强度间歇训练在运动后会大量氧耗,运动后短时间内也会消耗大量脂肪,身体需要调动 TG 供能,所以会使蓄积的 TG 水平降低。另一方面,严格的饮食控制减少了高脂饮食的摄入,也有助于降低 TG 水平。本次研究显示,干预组大学生干预后 FPG、HOMA-IR 水平无显著变化,与国内部分文献报道<sup>[15]</sup>结论不符。可能是因为女性肥胖多为外周性肥胖,脂肪主要分布在下腹部、臀部、大腿等部位,对胰岛素抵抗的影响不如以中心性肥胖为主的男性。另一方面则可能是因为受试者多数还处在肥胖的初级阶段,空腹血糖及胰岛素水平均还能维持在正常范围内,所以干预前后的 FPG 和 HOMA-IR 波动范围并不大。

研究发现,个体长时间使用手机、电脑时会破坏中枢神经递质平衡,可能是导致网瘾的生理机制。国内有文献报道,体育运动对青少年网络成瘾有较好的干预效果<sup>[16]</sup>。本研究也显示,干预组大学生干预后的强迫性上网行为、网络成瘾耐受性、退瘾反应、时间管理问题、人际及健康问题评分及总评分均明显降低。可能是因为高强度间歇运动能够有效调节躯体内环境,促进个体形成积极情感,使其通过运动获得成就感,并将此成就感迁移至其他方面,从而矫正心理障碍,减轻对网络的依赖。从生理角度来看,体育活动能够增强锻炼者的肌肉力量,肌肉力量对于维持身体自尊、外向性格、情绪稳定性具有重要作用,其能强化

个体的自我概念,逐渐调试网瘾者的个性品质与内控机制,从而增强自控能力,逐步戒除网瘾。另一方面,饮食联合运动干预取得了良好的减重效果,改善了肥胖女大学生体型,有助于增强其自信心,从而更多地投入社交活动,培养健康的兴趣爱好,进而戒除网瘾。

综上所述,对网瘾肥胖女大学生联合进行营养干预与短期高强度运动干预,能够有效减少脂肪,降低体脂率,改善脂代谢,同时对戒除网瘾有积极作用,是一种科学、有效、可行的健康干预方案,值得推广。

#### 4 参考文献

- [1] 黄泽鹏,吴宇,罗青山,等.深圳市青少年学生网络成瘾情况及影响因素分析[J].中国学校卫生,2016,37(7):1028-1030.
- [2] 张骏,杨建全.长期有氧运动对肥胖型脂肪肝大学生肝功能及胰岛素的影响[J].河北医药,2017,39(16):2459-2461.
- [3] 王京京,韩涵,张海峰.高强度间歇训练对青年肥胖女性腹部脂肪含量的影响[J].中国运动医学杂志,2015,34(1):15-20.
- [4] 曾红,姜麗.两种中文版网络成瘾亚型量表在中小中学生中应用的效度和信度[J].中国心理卫生杂志,2016,30(12):936-938.
- [5] 夏云婷,闫慧敏,王丽敏,等.2013 年中国 18 岁及以上超重肥胖患者采取体重控制措施情况及影响因素分析[J].中华流行病学杂志,2019,40(6):621-626.
- [6] 冯宝玉,陈纪春,李莹,等.中国成年人超重和肥胖与高血压发病关系的随访研究[J].中华流行病学杂志,2016,37(5):606-611.
- [7] 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.
- [8] 郑子威,张海峰.不同强度运动锻炼对腹部内脏脂肪量的影响研究进展[J].中国运动医学杂志,2018,37(1):70-77.
- [9] ROH H T, CHO S Y, SO W Y. Obesity promotes oxidative stress and exacerbates blood-brain barrier disruption after high-intensity exercise [J]. J Sport Health Sci, 2017, 6(2): 225-230.
- [10] MALIN S K, RYNDERS C A, WELTMAN J Y, et al. Endothelial function following glucose ingestion in adults with prediabetes: role of exercise intensity [J]. Obesity, 2016, 24(7): 1515-1521.
- [11] 郑陆,陈晓红,王智强,等.中等强度运动对去卵巢大鼠骨量及 cGMP-PKG II-EnaC 通路的影响[J].中国康复医学杂志,2016,31(6):617-624.
- [12] 严翊,曹友祥,谢敏豪.脂肪耗失:运动改善脂代谢的新机制[J].中国运动医学杂志,2016,35(3):285-290.
- [13] 贾丽晔,郭琪,王鹏程,等.运动疗法对心血管疾病患者的影响和作用机理研究进展[J].中国康复理论与实践,2016,22(9):1041-1044.
- [14] 王姗,何敏学.不同时长有氧运动对代谢综合征患者生活质量、体脂参数及代谢水平的影响[J].中国糖尿病杂志,2016,24(4):313-316.
- [15] 周晓勤,张媛,傅力.mTORC2 在运动改善机体胰岛素抵抗过程中的潜在作用[J].中国运动医学杂志,2016,35(11):1052-1055.
- [16] 孙利红,孙志勇,江小霞.体育运动对网瘾青少年的自我控制干预个案研究[J].湖北体育科技,2016,35(10):901-903.

收稿日期:2019-06-03;修回日期:2019-10-10