

有氧运动对超重/肥胖女性代谢及心理健康影响的评估

徐丽娟, 何璐, 宋英玲, 王瑾, 唐凤娟, 唐世琪

(武汉大学人民医院体检中心, 武汉 430060)

【摘要】 **目的** 评估有氧运动干预对超重/肥胖女性相关代谢指标和心理健康影响。**方法** 2018年10月至2019年6月招募了武汉市116名超重/肥胖女性自愿参加本次运动干预研究。受试者按随机数字表法分为对照组($n=60$)和观察组($n=56$)。运动干预项目为8周的有氧跑步运动, 1周3次, 包括10 min的热身训练, 30 min的运动(达到50%~70%的最大心率)和5 min的降速。测量有氧运动干预前后两组人群的人体参数、代谢指标(空腹血糖、血脂和血压); 心理健康状态采用问卷调查总体幸福感量表(General Well-Being Schedule, GWB)、抑郁自评量表(Self-rating depression scale, SDS)和焦虑自评量表(Self-Rating Anxiety Scale, SAS)。应用广义估计模型评估随时间变化的重复变量。**结果** 观察组经过8周的有氧运动干预, 空腹血糖显著降低, 低幸福感和抑郁的比例显著降低。调整混杂因素后, 相对于对照组, 观察组舒张压($P=0.026$)、空腹血糖($P<0.001$)、高密度脂蛋白($P<0.001$)和自我报告社交焦虑($P=0.041$)的风险均明显降低。**结论** 8周有氧运动干预能有效改善超重/肥胖女性的代谢和心理健康。

【关键词】 肥胖症; 超重; 运动疗法; 心理健康; 代谢; 女性

DOI:10.3969/J.issn.1672-6790.2020.04.014

Evaluation of aerobic exercise on metabolic and mental health outcomes in overweight/obese women Xu Lijuan, He Lu, Song Yingling, Wang Jin, Tang Fengjuan, Tang Shiqi (Physical Examination Center, the People's Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China)

Corresponding author: Tang Shiqi, Email: wh88063953@qq.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the effects of aerobic exercise interventions on metabolic indicators and mental health outcomes in overweight/obese women. **Methods** This study recruited 116 overweight/obese women from Wuhan to participate in this exercise intervention study. Subjects were randomly divided into control group ($n=60$) and observation group ($n=56$) according to random number table method. The exercise intervention program was an 8-week aerobic running exercise with three times a week, including 10 minutes of warm-up training, 30 minutes of exercise (up to 50%~70% of maximum heart rate) and 5 minutes of speed reduction. Human parameters and metabolic parameters (fasting blood glucose, blood lipids and blood pressure) in the two groups before and after aerobic exercise intervention were measured; mental health status was evaluated using the General Well-Being Schedule (GWB), depression self-rating scale (Self-rating depression scale, SDS) and Self-Rating Anxiety Scale (SAS). A generalized estimation model was used to estimate repeated variables that vary over time. **Results** After 8 weeks of aerobic exercise intervention in the observation group, fasting blood glucose was significantly reduced, and the proportion of low happiness and depression was significantly reduced. After adjustment for confounding factors, the risk of diastolic blood pressure ($P=0.026$), fasting blood glucose ($P<0.001$), HDL ($P<0.001$) and self-reported social anxiety ($P=0.041$) were significantly lower in the observation group than those in the control group. **Conclusion** 8-week aerobic exercise intervention can effectively improve the metabolic and mental health of overweight/obese women.

【Keywords】 Obesity; Overweight; Exercise therapy; Mental health; Metabolism; Femininity

基金项目:湖北省自然科学基金(2019CFB687)

作者简介:徐丽娟,主治医师,Email:zoe0512@163.com

通信作者:唐世琪,主任医师,Email:wh88063953@qq.com

肥胖被认为是代谢综合征、2型糖尿病、心血管疾病、癌症和其他疾病的潜在危险因素^[1]。女性肥胖不仅对本人的健康产生影响,也对子女婴儿期、儿童期甚至成人期的健康都有不利影响^[2-3]。因此,必须尽早发现并积极干预以预防肥胖。运动干预是目前公认的对于肥胖最有效的非药物治疗措施。文献报道^[4]有氧运动对女性肥胖有积极治疗效果,对女性心理健康也有积极影响,但尚存在争议。本研究采用运动干预,探讨有氧运动干预对女性肥胖身心健康影响效果,为运动处方的完善和推广提供实践参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取武汉市116名超重/肥胖女性进行研究,研究时间为2018年10月至2019年6月。受试者按随机数字表法分为对照组($n=60$)和观察组($n=56$)。对照组年龄(30.8 ± 5.2)岁,身高(156.8 ± 3.7)cm,体质量(56.9 ± 4.7)kg,体质指数(BMI)为(26.3 ± 1.5) kg/m^2 ;观察组年龄(31.1 ± 4.3)岁,身高(157.0 ± 3.4)cm,体质量(55.6 ± 5.5)kg, BMI为(26.5 ± 2.0) kg/m^2 。两组身高、年龄、体质量和BMI差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究得到了武汉大学人民医院伦理委员会批准。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:测量身高和体质量,计算 $\text{BMI} \geq 24 \text{ kg}/\text{m}^2$ 筛选超重/肥胖女性。参与者都充分了解运动干预和研究过程,并签署书面知情同意书。排除标准:患有严重疾病(如心脏病、糖尿病和哮喘等)或无法参加体育锻炼的人群。

1.3 干预措施 对照组不作干预,观察组进行运动干预。运动干预项目为8周的有氧跑步运动。一周3次,包括10 min的热身训练,30 min的运动(达到50%~70%的最大心率和5 min的降速,第1~2周以最大心率的50%锻炼,在第2~4周以60%锻炼,在第5~6周以65%锻炼,在第7~8周以最大心率的70%锻炼^[5]。采用心率监测臂带控制运动强度,所有受试者运动由专业医务人员进行指导。

1.4 检测指标

1.4.1 基本参数 测量受试者身高,体质量,计算BMI指数。测量血压,进行2次测量,平均值用于数据分析。

1.4.2 血生化指标 在首次训练前24 h和末次训练后24 h两个时间点,禁食过夜后从静脉取血样。血样由武汉大学人民医院检测,空腹血糖(FPG)、三

酰甘油(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白(LDL)和高密度脂蛋白(HDL)采用Mairui BS-300型自动分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产)检测。

1.5 评价心理健康状态 总体幸福感量表(General Well-Being Schedule, GWB)用来评价被研究者对幸福的主观感受^[6]。中国版量表包含6个维度:对健康的担心(2个条目)、精力(3个条目)、对生活的满足和兴趣(2个条目)、忧郁或愉快的心境(4个条目)、对情感和行为的控制(3个条目)和松弛与紧张(4个条目)。得分范围为0~120分,总分越高则幸福感越高。

采用抑郁自评量表(Self-rating depression scale, SDS),包括20个条目,每个条目由7级评分构成^[7]。包括4个维度:精神性-情感症状(2个条目)、躯体性障碍(8个条目)、精神运动性障碍(2个条目)和抑郁性心理障碍(8个条目),总分越高则抑郁程度越高。

焦虑自评量表(Self-Rating Anxiety Scale, SAS)用于评估焦虑的主观感受。含有20个条目,包括正向评分15题,反向评分5题共20个条目,每条目分4级评分^[7],总分越高则焦虑程度越高。

1.6 统计学处理 使用SPSS 25.0统计软件。使用Mann-Whitney U 检验(对于连续变量)或 χ^2 检验(对于分类变量)比较组间BMI、代谢参数和心理健康参数的差异。应用Wilcoxon 秩和检验(BMI和代谢参数)和McNemar 检验(对于行为和心理健康参数)分析两组的基线和干预后之间的变化。为了说明潜在混杂因素的影响,使用具有可交换结构的广义估计(generalized estimating equation, GEE)回归模型来评估重复变量。采用 γ GEE应用于倾斜连续变量(BMI、收缩压、舒张压、空腹血糖、TG、TC、HDL和LDL),并将二分逻辑GEE应用于分类变量(低幸福感,抑郁和焦虑)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 代谢参数 表1显示了对照组和观察组之间代谢参数的比较。对照组在干预前后时间点指标变化差异无统计学意义($P > 0.05$);对照组与观察组在干预前指标变化差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组在干预前后时间点的TC、TG、HDL、收缩压、舒张压和空腹血糖均明显下降($P < 0.05$);同时,干预后观察组中HDL和空腹血糖显著低于对照组($P < 0.05$)。

表1 两组受试者 BMI 和代谢指标($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	BMI (kg/m ²)	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	HDL (mmol/L)	LDL (mmol/L)	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	空腹血糖 (mmol/L)
对照组	治疗前	60	26.3 ± 1.5	4.0 ± 0.8	1.7 ± 0.7	1.5 ± 0.5	2.2 ± 0.4	108.5 ± 12.7	71.2 ± 7.2	5.4 ± 0.5
	治疗后	60	26.4 ± 1.8	3.9 ± 0.9	1.8 ± 0.6	1.5 ± 0.6	2.3 ± 0.5	108.9 ± 11.5	69.6 ± 6.6	5.5 ± 0.4
观察组	治疗前	56	26.5 ± 2.0	4.1 ± 0.5	1.8 ± 0.4	1.6 ± 0.6	2.3 ± 0.7	109.3 ± 11.4	73.5 ± 9.1	5.5 ± 0.4
	治疗后	56	24.2 ± 2.1	3.8 ± 0.4	1.6 ± 0.6	1.3 ± 0.4	2.2 ± 0.8	104.5 ± 12.9	67.3 ± 7.0	5.3 ± 0.5
P 值 ^a			0.655	0.521	0.403	0.843	0.229	0.857	0.207	0.229
P 值 ^b			0.248	0.040	0.040	0.002	0.483	0.039	<0.001	0.021
P 值 ^c			0.585	0.425	0.351	0.418	0.343	0.722	0.060	0.239
P 值 ^d			0.675	0.447	0.076	0.038	0.418	0.055	0.071	0.019

注: BMI 为体质指数; TC 为总胆固醇, TG 为三酰甘油, HDL 为高密度脂蛋白, LDL 为低密度脂蛋白, FPG 为空腹血糖; ^a 表示对照组干预前与干预后比较结果; ^b 表示观察组干预前与干预后比较结果; ^c 表示对照组与观察组干预前比较结果; ^d 表示对照组与观察组干预后比较结果

表2 两组人群心理健康状况(例)

组别	时间	例数	低幸福感	抑郁	焦虑
对照组	治疗前	60	15	13	10
	治疗后	60	11	11	11
观察组	治疗前	56	18	19	14
	治疗后	56	7	8	8
P 值 ^a			0.639	0.968	0.861
P 值 ^b			0.039	0.036	0.220
P 值 ^c			0.518	0.205	0.309
P 值 ^d			0.556	0.712	0.205

注: ^a 表示对照组干预前与干预后比较结果; ^b 表示观察组干预前与干预后比较结果; ^c 表示对照组与观察组干预前比较结果; ^d 表示对照组与观察组干预后比较结果

表3 干预前后不同健康结局的回归分析

变量	组别差异			时间效应			组别 × 时间交互作用		
	系数	标准误	P 值 ^c	系数	标准误	P 值 ^c	系数	标准误	P 值 ^c
代谢指标 ^a									
BMI	<0.001	0.01	0.877	0.01	0.01	0.165	0.00	0.01	0.663
TC	-0.04	0.04	0.417	0.01	0.01	0.556	0.03	0.03	0.081
TG	-0.05	0.07	0.511	0.13	0.05	0.102	-0.01	0.06	0.745
HDL	<0.001	0.02	0.915	-0.04	0.02	0.008	0.07	0.01	<0.001
LDL	-0.04	0.05	0.408	0.03	0.02	0.556	0.03	0.04	0.273
收缩压	0.05	0.01	0.011	0.42	0.02	<0.001	-0.03	0.02	0.026
舒张压	<0.001	0.03	0.866	-0.39	0.01	<0.001	-0.03	0.03	0.332
空腹血糖	0.04	0.02	<0.001	0.03	0.02	0.025	-0.27	0.02	<0.001
心理健康 ^b									
低幸福感	0.03	0.44	0.854	-0.37	0.25	0.339	-0.71	0.56	0.232
抑郁	0.20	0.35	0.482	-0.18	0.40	0.511	-0.38	0.43	0.551
焦虑	0.47	0.29	0.218	0.22	0.19	0.316	-0.76	0.32	0.041

注: ^a 表示广义估计模型使用 γ 进行数据转换; ^b 表示使用可交换结构的二元逻辑模型的广义估计模型; ^c 表示根据性别和年龄进行调整

2.2 心理健康状况 心理健康参数在表 2 中进行比较。在观察组,经过 8 周的有氧运动后,低幸福感和抑郁人数显著减少($P < 0.05$)。

2.3 回归分析 表 3 显示了不同健康结果的回归分析。组别 × 时间交互作用项中,与对照组相比,观察组在收缩压($P = 0.026$)、空腹血糖($P < 0.001$)和 HDL($P < 0.001$)风险显著降低。与此同时,观察组焦虑($P = 0.041$)的风险显著降低。

3 讨论

随着社会经济的发展及生活方式的改变,女性肥胖率逐年升高。本研究结果表明,与对照组相比,观察组进行有氧运动并未显著降低 BMI。然而,有氧运动显著改善了她们的代谢和心理健康。Hung 等^[8]发现运动干预措施在改善 BMI 或皮褶厚度方面具有一定的效果。另有研究^[9-10]表明,运动干预措施并不一定会改善人体测量指标。这种差异可能与各种干预方法的不同,参与者的年龄和干预持续时间不同有关。长期干预可能比短时间干预更有效。因此,有必要进行更多的研究来探索影响运动干预对女性肥胖症有效性的因素。在本研究中,有氧运动导致超重/肥胖女性 HDL 显著降低,收缩压和舒张压降低。我们的研究结果中:代谢结果评估对于评估超重/肥胖女性运动干预计划的有效性值得关注。

心理健康指的是在社交、生产、生活上能与其他人保持较好地沟通或配合,能良好处理生活中发生的各种情况,与家庭、遗传和环境等因素有关。有证据表明心理障碍也是肥胖的常见并发症^[11-13]。然而,有氧运动干预对女性心理健康结果的影响研究很少。本研究发现:通过 8 周的运动干预后,肥胖女性心理产生了积极的变化,其中人际关系敏感、抑郁、焦虑、偏执等心理因子降低程度明显,说明运动可以改善肥胖女性的各种非正常心理状态,有利于培养坚强性格、乐观心态、勇敢的精神,促进心理健康。

总之,有氧运动可改变代谢和心理健康。但是,对减少女性肥胖症的有效性还需要进行更大规模的长期干预研究。

参考文献

[1] HADJI L, BERGER E, SOULA H, et al, White adipose

tissue resilience to insulin deprivation and replacement [J]. *PLoS One*, 2014, 9(8): e106214. DOI: 10.1371/journal.pone.0106214.

[2] BROUGHTON D E, MOLEY K H. Obesity and female infertility: potential mediators of obesity's impact [J]. *Fertil Steril*, 2017, 107(4): 840-847.

[3] 段洋, 孙夫强, 刘戈力. 母亲肥胖对后代的影响 [J]. *天津医药*, 2016, 44(1): 124-126.

[4] 王亚男, 陈方煜. 有氧运动与高强度间歇运动对成年女性减肥效果的对比研究 [J]. *福建体育科技*, 2018, 37(6): 38-40, 53.

[5] POURRANJBAR M, ARABNEJAD N, NADERIPOUR K. Effects of aerobic exercises on serum levels of myonectin and insulin resistance in obese and overweight women [J]. *J Med Life*, 2018, 11(4): 381-386.

[6] 董青, 梅娜. 在线积极心理干预对大学生主观幸福感的影响 [J]. *心理学进展*, 2019, 9(6): 1049-1056.

[7] 王莹, 刘海霞. 优质护理对基层医院冠状动脉粥样硬化心脏病患者 SAS 与 SDS 评分的影响 [J]. *中国临床研究*, 2019, 32(1): 139-141.

[8] HUNG L S, TIDWELL D K, HALL M E, et al. A meta-analysis of school-based obesity prevention programs demonstrates limited efficacy of decreasing childhood obesity [J]. *Nutr Res*, 2015, 35(3): 229-240.

[9] KEATING S E, JOHNSON N A, MIELKE G I, et al. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity [J]. *Obes Rev*, 2017, 18(8): 943-964.

[10] LAVIE C J, CARBONE S, KACHUR S, et al. Effects of physical activity, exercise, and fitness on obesity-related morbidity and mortality [J]. *Curr Sports Med Rep*, 2019, 18(8): 292-298.

[11] MORRISON K M, SHIN S, TARNOPOLSKY M, et al. Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity [J]. *J Affect Disord*, 2015, 172(1): 18-23.

[12] LEE E Y, SPENCE J C. Pubertal development and screen time among South Korean adolescents: testing body mass index and psychological well-being as mediators [J]. *Glob Health Res Policy*, 2016(1): 19.

[13] LEE E Y, MYRE M, HWANG J, et al. Body weight misperception and psychological distress among young South Korean adults: the role of physical activity [J]. *Glob Health Res Policy*, 2017, 2(1): 17.

(收稿日期:2019-10-12)