

# 羽毛球运动对朝鲜族超重肥胖男大学生心肺耐力干预效果评价

刘欣

长春财经学院军事体育教研部, 吉林 130122

**【摘要】 目的** 了解羽毛球运动对朝鲜族超重肥胖男大学生心肺耐力指标的干预效果, 为有效降低超重肥胖大学生体重及提高心肺耐力水平提供支持。**方法** 在延边大学招募 60 名超重或肥胖的朝鲜族男大学生, 进行身高和体重的测试, 将被试随机分为干预 1 组(小强度组)、2 组(中强度组)和 3 组(大强度组), 进行 12 周不同强度的干预, 对干预前后的体质质量指数(BMI)、收缩压、舒张压、静态心率、肺活量、体质质量指数、20 m 往返跑成绩进行比较。**结果** 经过 12 周小强度干预后, 朝鲜族超重肥胖男大学生各项指标干预前后差异均无统计学意义( $P$  值均 $>0.05$ ); 中强度组 BMI、舒张压指标干预后低于干预前, 差异均有统计学意义( $t$  值分别为 $-3.70, -4.15, P$  值均 $<0.01$ ); 大强度组干预后 BMI、收缩压、舒张压指标均降低( $t$  值分别为 $3.69, 3.14, 4.43, P$  值均 $<0.01$ ), 肺活量、体质质量指数、20 m 往返跑干预后高于干预前( $t$  值分别为 $-3.52, -5.31, P$  值均 $<0.01$ )。**结论** 中大强度干预方式能改善朝鲜族超重肥胖大学生的心肺耐力, 尤其是大强度组改善效果最为显著。

**【关键词】** 运动活动; 超重; 肥胖症; 心脏; 肺; 干预性研究; 学生

**【中图分类号】** G 847 R 723.14 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)03-0365-04

**Effect of different forms of badminton intervention on cardiopulmonary endurance of obese ethnic Korean male college students/LIU Xin.** Department of Military Sports Teaching and Research, Changchun University of Finance and Economics, Changchun (130122), China

**【Abstract】 Objective** To understand the intervention effect of different badminton intervention methods on the cardiopulmonary endurance index of ethnic Korean obese male college students, and to provide support for effectively weight loss cardiorespiratory endurance improvement. **Methods** Sixty ethnic Korean male college students were randomly divided into intervention group 1, intervention group 2 and intervention group 3. The intervention of different intensity were carried out for 12 weeks, BMI, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, static heart rate, vital capacity, body mass index and the 20-meter round-trip performance were compared before and after the intervention. **Results** After 12 weeks of small-intensity intervention, ethnic Korean obese male college students had no significant difference in the interventions before and after intervention. In the middle intensity group, the body mass index and diastolic blood pressure index were significantly lower than those before the intervention, and there was statistical significance ( $t = -3.70, -4.15, P < 0.01$ ). After intervention in the high-intensity group, body mass index, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure index were significantly lower than those before the intervention ( $t = 3.69, 3.14, 4.43, P < 0.01$ ). After intervention in the lung capacity and body mass index, 20 m round-trip operation significantly higher than before intervention ( $t = -3.52, -5.31, P < 0.01$ ). **Conclusion** Moderate and large intervention methods can improve the cardiorespiratory strength of ethnic Korean obese college students, especially in the high-intensity group.

**【Key words】** Motor activity; Overweight; Obesity; Heart; Lung; Intervention studies; Students

随着经济的不断发展, 人们静坐时间和视屏时间不断延长, 体力活动水平不足的现象尤为突出<sup>[1-2]</sup>。有研究显示, 我国大学生肥胖率呈现逐年上升的趋势<sup>[3]</sup>。肥胖的出现会带来一系列身体疾病的发生, 并对未来健康带来潜在风险, 导致各类心血管慢性疾病风险的增加<sup>[4-6]</sup>。各国学者在对肥胖人群干预后多采用血液生化指标、体质质量指数(BMI)等判定干预效

果<sup>[7]</sup>。而随着研究的不断深入, 心肺耐力作为青少年体质健康的核心要素, 成为评价青少年体质健康的核心指标<sup>[8]</sup>。研究显示, 青少年心肺耐力水平与健康体能、体力活动、视屏时间、心理健康之间存在显著的线性关系<sup>[9-11]</sup>。朝鲜族大学生作为延边地区重要的大学生群体, 体质健康状况与全国相比相对较低, 近年来超重肥胖的比例也不断增加, 因此有必要引起足够的关注和重视, 采取有效的干预措施予以干预。本研究采用羽毛球作为干预手段, 依据美国运动医学会(ACSM)制定的锻炼强度标准<sup>[12]</sup>进行不同强度的羽毛球锻炼, 为有效降低朝鲜族超重肥胖大学生体重及提高心肺耐力水平提供支持。

**【基金项目】** 吉林省教育厅科学研究规划项目(JJKH20201263SK)。

**【作者简介】** 刘欣(1980- ), 女, 吉林省人, 大学本科, 副教授, 主要研究方向为体育教学及训练。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.03.012

# 1 对象与方法

1.1 对象 在延边大学通过多种途径发布网上公告, 在全校本科生中招募超重或肥胖的朝鲜族男性大学生, 以  $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$  作为超重肥胖的划定标准<sup>[13]</sup>, 纳入 60 名超重肥胖男大学生, 对纳入的学生了解是否存在影响锻炼的慢性疾病、身体限制条件等, 并且同意参与 12 周的干预训练。被试平均年龄为  $(20.11 \pm 1.34)$  岁。招募和干预时间为 2018 年 3—6 月。本研究通过延边大学人体伦理学实验程序 (YDLL2018 031), 并签订知情同意书。

## 1.2 方法

1.2.1 干预前后指标的测定 (1) 身高、体重。依据 2014 年全国学生体质健康调研要求的仪器和设备进行测试<sup>[14]</sup>, 测试前对仪器进行校准, 身高精确到 0.1 cm, 体重精确到 0.1 kg。依据身高和体重的测试结果计算  $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。(2) 肺活量。采用国家规定认可的肺活量计进行测试<sup>[14]</sup>, 测试前向学生讲明测试的方法和要领, 并做相应的示范后让学生依次测试。肺活量体质量指数的计算为肺活量(mL)/体重(kg)。(3) 静态心率。采用秒表计算每分钟静息态脉搏, 测试前进行连续 3 次的 10 s 测试, 3 次测量结果相同或差异小于 2 次, 表明处于静息态, 可以进行静态脉搏的测试。测试姿势为坐立姿势, 情绪放松的状态下进行。(4) 血压。采用水银血压计和听诊器进行血压的测量, 连续测量 3 次, 后 2 次测试结果的平均值为血压的测试值。(5) 20 m 往返跑。测试方法为测试者在 20 m 距离的 2 条线间往返跑动, 每完成 1 次 20 m 记为 1 个 lap(次), 跑动的速度受音乐控制, 开始最初速度为 8.0 km/h, 第 2 分钟速度为 9.0 km/h, 随后每分钟加快 1 个速度等级, 即每次增加 0.5 km/h。测试者尽最大努力完成跑速级别, 当连续 2 次不能跟随节奏达到 20 m 端线时即测试结束, 记录最后 lap(次) 数<sup>[15]</sup>。为保障干预前后测试数据的准确性, 干预前后采用统一测试仪器, 测试人员也由同一人固定测试

项目。

1.2.2 干预方案的制定 将 60 名超重肥胖男大学生随机分为 3 组, 每组 20 名, 分别为干预 1 组(小强度组)、干预 2 组(中强度组)、干预 3 组(大强度组)。进行 12 周的羽毛球干预锻炼, 干预过程中因个人和家庭原因, 干预 1 组有 1 人中途退出, 干预 3 组有 2 人中途退出。每组干预强度的控制依据 ACSM 中强度的划分标准进行<sup>[12]</sup>, 即小强度为 54%~62%最大心率, 中强度为 65%~73%最大心率, 大强度为 77%~85%最大心率。最大心率 =  $220 - \text{年龄}$ 。每周一、三、五的 17:00—18:00 进行 3 次羽毛球干预训练, 每次锻炼时间为 60 min, 共进行 12 周的干预。羽毛球锻炼在专业教师的带领下进行, 分为初级阶段、中级阶段和强化阶段, 练习由易到难、循序渐进。以单打、双打、团体比赛的形式进行, 中间穿插羽毛球的多球训练模式进行, 为了降低因高强度练习带来的枯燥感, 练习中进行羽毛球为载体的运动游戏, 如颠球接力赛、颠球越障碍跑等。采用 POLAR S610 型心率表进行干预强度的实时监测, 保障锻炼强度的控制和干预效果。

12 周干预期间要求学生保持正常饮食、作息和学习, 避免暴饮暴食、熬夜通宵等行为。参与锻炼的学生干预结束后根据考勤情况每人赋予 1 个课外锻炼的学分, 以提高参与锻炼的积极性和有效性。

1.3 统计学分析 数据采用 EpiData 3.1 和 SPSS 23.0 软件进行录入和分析, 不同组间各指标的比较采用  $t$  检验, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

12 周不同强度的运动干预后, 干预 1 组各项干预指标干预前后差异均无统计学意义; 干预 2 组 BMI、舒张压干预后低于干预前( $P$  值均  $< 0.01$ ); 干预 3 组干预后 BMI、收缩压、舒张压降低, 肺活量体质量指数、20 m 往返跑方面高于干预前( $P$  值均  $< 0.01$ )。见表 1。

表 1 不同干预组朝鲜族超重肥胖男大学生干预前后检测指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别     | 干预前后 | 人数 | 统计值   | BMI/<br>( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ) | 肺活量体质量指<br>数/( $\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) | 收缩压/mm Hg        | 舒张压/mm Hg      | 静态心率/<br>( $\text{次} \cdot \text{min}^{-1}$ ) | 20 m 往返跑/次     |
|--------|------|----|-------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|----------------|-----------------------------------------------|----------------|
| 干预 1 组 | 干预前  | 20 |       | 29.1 $\pm$ 3.2                              | 38.1 $\pm$ 7.6                                    | 129.1 $\pm$ 15.8 | 79.5 $\pm$ 4.9 | 78.6 $\pm$ 8.6                                | 36.9 $\pm$ 4.7 |
|        | 干预后  | 19 |       | 28.7 $\pm$ 3.1                              | 39.8 $\pm$ 7.5                                    | 121.4 $\pm$ 16.1 | 77.4 $\pm$ 4.7 | 75.3 $\pm$ 8.4                                | 39.5 $\pm$ 4.5 |
|        |      |    | $t$ 值 | 0.40                                        | -0.70                                             | 1.51             | 1.37           | 1.21                                          | -1.76          |
|        |      |    | $P$ 值 | 0.69                                        | 0.49                                              | 0.14             | 0.18           | 0.23                                          | 0.09           |
| 干预 2 组 | 干预前  | 20 |       | 29.2 $\pm$ 3.4                              | 37.4 $\pm$ 7.7                                    | 128.7 $\pm$ 15.9 | 79.7 $\pm$ 4.8 | 78.4 $\pm$ 10.8                               | 37.5 $\pm$ 4.5 |
|        | 干预后  | 20 |       | 25.5 $\pm$ 2.9                              | 40.1 $\pm$ 7.9                                    | 118.6 $\pm$ 16.8 | 73.2 $\pm$ 5.1 | 74.6 $\pm$ 8.6                                | 40.1 $\pm$ 4.3 |
|        |      |    | $t$ 值 | 3.70                                        | -1.10                                             | 1.95             | 4.15           | 1.23                                          | -1.87          |
|        |      |    | $P$ 值 | 0.00                                        | 0.28                                              | 0.06             | 0.00           | 0.23                                          | 0.07           |
| 干预 3 组 | 干预前  | 20 |       | 29.1 $\pm$ 3.3                              | 37.6 $\pm$ 8.4                                    | 128.9 $\pm$ 14.3 | 79.6 $\pm$ 5.3 | 78.6 $\pm$ 10.6                               | 37.1 $\pm$ 4.2 |
|        | 干预后  | 18 |       | 25.2 $\pm$ 3.2                              | 47.1 $\pm$ 8.2                                    | 113.5 $\pm$ 15.9 | 72.1 $\pm$ 5.1 | 73.1 $\pm$ 8.8                                | 44.1 $\pm$ 3.9 |
|        |      |    | $t$ 值 | 3.69                                        | -3.52                                             | 3.14             | 4.43           | 1.73                                          | -5.31          |
|        |      |    | $P$ 值 | 0.00                                        | 0.00                                              | 0.00             | <0.01          | 0.09                                          | <0.01          |

注: 1 mm Hg=0.133 kPa。

### 3 讨论

本研究对朝鲜族 60 名超重肥胖男大学生进行 12 周的干预,3 组干预均不同程度优化了各项指标,其中肺活量体质量指数和 20 m 往返跑成绩得到提高,BMI、收缩压、舒张压、静态心率降低。表明只要超重肥胖大学生能够积极参与体育锻炼,就能对身体健康起到积极的作用。2018 年美国人体力活动指南报告显示,无论多长时间的体力活动对身体的健康均是有利的<sup>[16]</sup>。因此,应鼓励人们参与体育锻炼,提高体力活动水平。

本研究结果显示,干预 1 组各项指标干预前后差异无统计学意义,干预 2 组在 BMI、舒张压 2 个指标方面干预后均降低,干预 3 组除了静态心率外,其他指标均得到优化。由此看出,大强度的羽毛球干预对朝鲜族超重肥胖男大学生的心肺耐力等指标干预效果更为显著,与有关研究结果一致<sup>[17]</sup>。

中强度和大强度干预组干预后 BMI 与干预前相比显著降低,可能因为在进行 12 周的羽毛球干预过程中,干预 2、3 组学生除运动中消耗氧的能力较高以外,还存在运动后过量氧耗。有关研究显示,运动后过量氧耗主要由脂肪提供必要的能量<sup>[18]</sup>。因此,中大强度运动后过量氧耗也会消耗一定的脂肪。有研究显示,一定强度的有氧锻炼能够有效降低心率和血压,从而提高体质健康水平<sup>[19]</sup>。本研究结果显示,大强度干预后收缩压和舒张压降低。可能因为干预过程中提高了心脏的收缩能力,也提高了每搏输出量,同时在舒张时能够较好的充盈,血管的外周阻力得到一定降低。且干预 3 组的降低幅度均高于干预 1、2 组,与有关研究结论一致<sup>[20]</sup>,表明通过运动方式降低血压的作用与运动强度之间存在一定的量效关系。可能因为不同强度干预组对干预者的体细胞与分子功能的影响存在一定的差异有关。此外,心率干预后均低于干预前,但差异无统计学意义,可能与心率的降低需要更长的干预时间或更高的运动量才能有效改善有关。

肺活量体质量指数与肺活量相比,能够更好地考虑因体重过大对肺活量带来的影响,因此本研究采用肺活量体质量指数分析干预者的肺功能水平。结果显示,干预 3 组干预后肺活量体质量指数高于干预前,而干预 1、2 组的效果不显著。可能因为小强度和中强度干预组对干预者调控呼吸的中枢刺激存在不足有关。20 m 往返跑作为评价青少年心肺耐力的重要指标,在国外 50 多个国家使用,能够较为准确地反映测试者的心肺耐力水平,并且测试方法简单方便<sup>[21]</sup>。本研究显示,大强度干预后朝鲜族超重肥胖大学生的 20 m 往返跑成绩与干预前相比提高明显。由此看出大强度干预对提高超重肥胖大学生的心肺耐力可起到较好的干预效果,与有关研究结果一致<sup>[22]</sup>。可能因为大强度的运动能够激发干预者更大的心肺潜能,从

而提高心肺耐力<sup>[23]</sup>。

总之,高强度的运动干预比中强度和小强度的干预起到更好的干预效果,提示在今后的干预过程中干预强度的控制尤为重要。但也有研究显示<sup>[24]</sup>,过量运动不但起不到较好的干预效果,同时还会对躯体带来损伤,产生身体和心理上的双重损害,不利于健康。因此应根据不同的干预对象制定切实可行的干预方案,才能起到更佳的干预效果。

**致谢** 本研究得到延边大学李明、郭欣老师的大力支持,在此表示感谢。

### 4 参考文献

- [1] CHINAPAW M J. Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties[J]. *Sports Med*, 2010, 40(7): 539-63.
- [2] TREUTH M S, HOU N. Validity and reliability of the Fels physical activity questionnaire for children[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2015, 37(3): 488-95.
- [3] 冯海成. 中国 2001—2016 年肥胖大学生运动干预的可视化分析[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(3): 439-441.
- [4] 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.
- [5] 江流, 陶芳标. 父亲参与教养及其与儿童肥胖相关行为[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(5): 161-163.
- [6] 董彦会, 宋逸, 董彬, 等. 2014 年中国 7~18 岁学生血压状况与营养状况的关联分析: 基于中国儿童青少年血压评价标准[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2018, 50(3): 422-428.
- [7] 张明军, 汪浩, 高宇飞, 等. 超重/肥胖青少年自我行为管理水平及影响因素研究: 以珠三角地区为例[J]. *吉林体育学院学报*, 2018, 34(1): 74-79.
- [8] 张路, 丛卉, 刘淑芬, 等. 肺功能正常的 46 例青少年特发性脊柱侧凸患者心肺运动试验结果分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(1): 43.
- [9] 兰恒滔. 11~12 岁青少年不同心肺耐力测试肌氧与心率变化特点的研究[D]. 广州: 广州体育学院, 2017.
- [10] 尹小俭. 心肺耐力是儿童青少年体质健康的重要维度[J]. *中国学校卫生*, 2017, 38(12): 1761-1764.
- [11] 李洁, 林祥灿. 心肺耐力评估的临床价值[J]. *临床心血管病杂志*, 2018, 34(4): 324-326.
- [12] American College of Sports Medicine. ACSMs guidelines for exercise testing and prescription[M]. 9th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams Wilkins, 2013: 21-62.
- [13] WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. [EB/OL]. [2000-01]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>.
- [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, 41-48.
- [15] ANDERSEN S A, COOPER A R, RIDDOCH C, et al. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country and sex[J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2007, 14(4): 526-531.
- [16] PIERCY K L, TROIANO R P, BALLARD R M, et al. The physical activity guidelines for Americans[J]. *JAMA*, 2018, 320(19): 2020-2028.

(下转第 370 页)

研究结论一致<sup>[7-8]</sup>。可能与遗传生物因素、社会因素、移情特点等有关,如男生通常具有好动、争强好胜、勇敢等特点,易表现出攻击行为;社会道德对女性的约束力高于男性,导致男生更易卷入欺负行为;此外,女生的移情能力和共情能力比男生高,更容易同情他人,亲社会行为能力更强,能积极应对欺负,减少欺凌行为发生。另一方面,与同龄男生相比,女生性情较为稳定、心智水平较高,能理性解决欺负问题,较好地处理同学关系,进而减少冲突。本次研究中,不同学段学生欺凌行为检出率差异无统计学意义,与茹福霞等<sup>[9]</sup>的研究结论不一致,可能与选取的研究群体是留守中学生有关,留守初中生缺少照顾和关爱,较同龄人心理成熟,与高中生一样要承担更多责任,因此也能够理性地应对欺凌。值得注意的是留守中学生的压力较大,有研究显示,压力与欺负频率呈正相关<sup>[10]</sup>,提示应高度关注留守中学生的欺凌问题。

青少年在早期和青春时期遭受的欺凌对身心健康产生巨大影响。朱晓伟等<sup>[11]</sup>研究表明,受欺负与幸福感呈负相关。本次调查发现,受欺凌者的环境满意度得分较低,受欺凌、欺凌-受欺凌的留守中学生生活满意度总分、友谊满意度得分均低于未参与者和欺凌者。带有双重身份的欺凌-受欺凌者可能会遭遇更多的同伴拒绝、同伴关系的边缘化等,导致同学关系更差,增加卷入欺凌的风险。而欺凌者的生活满意度较高,与以往研究结论相反<sup>[12]</sup>,可能与他们主动出击有关,通过欺负他人获得因留守缺失的安全感、存在感,自我体验较为满意。提示学校需要格外关注留守中学生的欺负行为与心理卫生状况,制定恰当的干预措施,减少欺凌事件;对于遭遇消极生活事件的学生应及时给予适当的心理疏导,从而促进其快乐成长,健康地融入校园生活。

多因素分析结果显示,欺凌行为对留守中学生主观幸福感的每个维度均有不同程度的影响,与 Tilouine<sup>[13]</sup>的研究结论相似,但是作用较弱,可能与中介作用有关,如自尊在学校生活满意度与校园欺凌行为之间起部分中介作用<sup>[14]</sup>。卷入欺凌事件的学生是存在抑郁症状的高风险人群,易产生焦虑、社会适应能力较差、缺乏自信以及较少的亲社会行为等<sup>[15]</sup>。因

此,社会、学校、家庭应联合行动,从各个层面采取切实有效的干预措施,预防和降低留守中学生因欺凌而引起的不良情绪,改善校园环境,提高主观幸福感水平,促进其身心健康。

4 参考文献

[1] CHAN H C, WONG D S W. Traditional school bullying and cyberbullying in Chinese societies: prevalence and a review of the whole-school intervention approach[J]. Aggres Viol Behav, 2015, 23(5): 98-108.

[2] BEVILACQUA L, SHACKLETON N, HALE D, et al. The role of family and school level factors in bullying and cyberbullying: a cross-sectional study[J]. BMC Pediatr, 2017, 17(1): 160.

[3] DIENER E. Subjective well-being[J]. Psychol Bull, 1984, 95(3): S42-S75.

[4] 周华珍, 周若曦. 关于全球青少年欺负行为及其症状的跨文化研究[J]. 青年探索, 2014(3): 45-51.

[5] 张文新, 武建芬, JONES K, 等. Olweus 儿童欺负行为问卷中文的修订[J]. 心理发展与教育, 1999, 15(2): 7-11.

[6] 张兴贵. 青少年学生人格与主观幸福感的关系[D]. 广州: 华南师范大学, 2003.

[7] 毋瑞朋, 卢次勇, 李鹏声, 等. 山西省中学校园欺负行为现状及影响因素调查[J]. 中国公共卫生, 2018, 34(3): 313-317.

[8] 刘丽琼, 朱海研, 熊晓, 等. 初中生欺负行为及其与自尊关系分析[J]. 中国学校卫生, 2013, 34(7): 878-879.

[9] 茹福霞, 殷映群, 杨丽, 等. 江西省中学生校园欺凌行为特征及影响因素分析[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(11): 1655-1660.

[10] ALFVEN G, OSTBERG V, HJERN A. Stressor, perceived stress and recurrent pain in Swedish schoolchildren[J]. J Psychosoc Res, 2008, 65(4): 381-387.

[11] 朱晓伟, 范翠英, 刘庆奇, 等. 校园受欺负对儿童幸福感的影响: 心理韧性的作用[J]. 中国临床心理学杂志, 2018, 26(2): 396-400.

[12] 严虎, 陈晋东, 何玲, 等. 农村留守儿童学校生活满意度、自尊与校园欺凌行为的关系[J]. 中国儿童保健, 2019, 27(8): 1002-1004.

[13] TILIOUINE H. School bullying victimization and subjective well-being in Algeria[J]. Child Indic Res, 2014, 8(1): 133-150.

[14] BONANNO R A. Bullied to the brink: an investigation of students at risk for depression and suicidal ideation[J]. Library Arch Canad Univ Br Columb, 2006. DOI: 10.14288/11.0054472.

[15] CALVETE E, ORUE I, GAMEZ M. Do extraversion and neuroticism moderate the association between bullying victimization and internalizing symptoms? a three-wave longitudinal study[J]. Sch Psych, 2016, 51(2): 1-11.

收稿日期: 2019-11-04; 修回日期: 2020-01-10

+++++

(上接第 367 页)

[17] 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.

[18] MATSUO T, OHKAWARA K, SEINO S, et al. Cardiorespiratory fitness level correlates inversely with excess post exercise oxygen consumption after aerobic-type interval training[J]. BMC Res Notes, 2012, 5(1): 646.

[19] 于霞. 运动减肥对肥胖女大学生身体形态和心率影响的实验研究[J]. 大连大学学报, 2013, 34(3): 101-103.

[20] 刘向辉, 郝选明. 大强度间歇运动对高血压患者血压及免疫稳态的影响[J]. 体育学刊, 2011, 18(4): 127-132.

[21] RAMIREZ V, LEZ R, PALACIOS LOPEZ A, HUMBERTO P D, et al. Normative reference values for the 20 m shuttle-run test in a popula-

tion-based sample of school-aged youth in bogota colombia: the FUPRECOL study[J]. Am J Hum Biol, 2016, 23(6): 1-14.

[22] MAYORGA V M, AGUILAR S P, VICIANA J. Criterion-related validity of the 20m shuttle run test for estimating cardiorespiratory fitness: a meta-analysis[J]. Sports Sci Med, 2015, 14(3): 536-547.

[23] TONG T, CHUNG P, LEUNG R, et al. Effects of non-Wingate-based high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness and aerobic-based exercise capacity in sedentary subjects: a preliminary study[J]. J Exerc Sci Fit, 2011, 9(2): 75-81.

[24] 代朋乙, 黄昌林. 运动性疲劳研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2016, 41(11): 955-964.

收稿日期: 2019-12-05; 修回日期: 2020-02-08