



大体脂超标的投掷类项目运动员体成分分析和激素水平调控

邱俊, 刘柏年, 陆姣姣

摘要:目的: 研究体脂超标的3名投掷类项目男子运动员的体成分和膳食状况调查, 并应用补肾中药对激素水平进行调控, 为体脂超标的力量性项目运动员提供减控体重并促进运动能力的综合性调控建议。方法: 在冬训期间每月一次采用多频生物阻抗的分析方法在晨起空腹测试受试对象的体成分指标: 体重(BW)、体脂百分比(PBF)、去脂体重(LBW)和身体质量指数(BMI)以及去脂体重和身高比(FFM/H); 服用补肾中药一月, 每周测试内分泌指标: 血清睾酮(T)、促黄体生成素(LH), 以观察补肾中药对激素水平调控的影响。结果: 3名投掷类项目运动员的体成分和希腊以及国内一级运动员相比, 体脂百分比明显偏高(26.4:18.9:16.09); 膳食三餐能量摄入状况提示运动员早餐和午餐能量摄入没有达到要求的(30%和40%), 而晚餐热量过高, 且脂肪和蛋白质摄入量都偏高。运动员在服用补肾中药的一月后, 血清睾酮指标自身前后对比有显著性的增高, 而促黄体生成素水平变化不大。结论: (1) 投掷项目3名运动员体脂百分比偏高, 需要通过膳食调整减控身体脂肪比例; (2) 补肾中药可以帮助体脂超标的男性低血睾酮运动员提高血清睾酮水平, 但尚无法证明是否能促进脂肪分解。

关键词: 投掷项目; 体成分; 补肾中药

中图分类号: G804.5 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2014)04-0067-03

Body Composition Analysis and the Regulation of Hormone Levels of the Throwing-event Athletes with Excess Body Fat

QIU Jun, LIU Bainian, LIU Jiaojiao

(Shanghai Research Institute of Sport Science, Shanghai 200030, China)

Abstract: Objective: To study the body composition and dietary status of the three male throwing-event athletes with excess body fat and use the traditional Chinese medicine which invigorates kidney to regulate hormone levels. The aim is to offer some comprehensive regulation suggestions for the throwing-event athletes with excess body fat to lose their weight and improve exercise ability. Method: Once a month in the morning during the winter training period, the method of multiple frequency biological impedance was adopted to obtain the body composition indicators of the empty-stomach subjects, i.e., BW, PBF, LBW, BMI and FFM/H. Some kidney-invigorating TCM was taken by the subjects for one month. The endocrine indicators of T & LH were tested each week to observe the effect of the kidney-invigorating TCM on hormone level regulation. Result: The body fat percentages of the three subjects, compared with those of the Greek athletes and the elite athletes of China, were apparently higher (26.4:18.9:16.09). The energy intake of the three meals revealed that the energy intake of the athletes' breakfast and lunch did not meet the requirement (30% & 40%). As to the dinner, the excessive calorie intake and higher fat and protein intake were observed. After one month of taking kidney-invigorating TCM, the testosterone increased significantly while the levels of LH only changed a little. Conclusion: The body fat percentages of the subjects are too high and there is a need to decrease the body fat percentage through meal regulation. The kidney-invigorating TCM may help the male athletes with excess body fat and low testosterone to improve the T level, but up till now, no evidence of the TCM's function of promoting fat decomposition has been found.

Key words: throwing event; body composition; kidney-invigorating TCM

田径项目中不同运动项目要求不同的体型特征与之相适应, 从而为最好成绩的取得提供保障。一般情况下, 投掷类项目运动员的体重越大, 绝对力量越大, 这种主要由体质量和绝对力量决定的爆发力称为绝对爆发力。绝对爆

发力对投掷技术的发挥非常重要, 只有具备较高水平的绝对力量, 才能将器械投掷得更远。根据投掷性项目的特点, 它的身体成分的特征应是体质量较大, 并需要较多的去脂体重。而当体脂百分比过高时, 会增加肌肉收缩过程的摩

收稿日期: 2014-07-09

第一作者简介: 邱俊, 女, 副研究员。主要研究方向: 运动医学。

作者单位: 上海体育科学研究所, 上海, 200030



擦力,影响肌肉力量的发挥。

体脂百分比过高还会对血清总睾酮和游离睾酮存在负面影响,而血清睾酮值高的运动员肌肉力量好,尤其表现在爆发力上。Tsai 报道对 221 名 BMI 为 18~43 的男性研究发现,总睾酮及游离睾酮均与总体脂肪呈负相关。对 BMI ≥ 28 的男性进行调查也发现内脏脂肪与总睾酮及游离睾酮水平呈负相关关系^[1]。而腹部肥胖定义为:腰围 >90 cm 和(或) BMI ≥ 24 (kg/m^2),因此本研究针对投掷项目 3 名腰围超过 90 cm 的运动员跟踪监控体成分分析和膳食状况以及激素水平的调控,以期对体脂超标的力量性项目运动员提供减控体重并促进运动能力的综合性调控建议。

1 研究对象

上海投掷项目男子运动员 3 人,训练水平均为健将级。

2 测试方法

2.1 测试时间和指标

2012.1—2013.5 在沪训练冬训期间,每月一次的采用多频生物阻抗的分析方法在晨起空腹测试体成分指标:体重(BW)、体脂百分比(PBF)、去脂体重(LBW)和身体质量指数(BMI)以及去脂体重和身高比(FFM/H)。

2012.11—2012.12 服用补肾中药一月,每周测试内分泌指标:血清睾酮(T)、促黄体生成素(LH),以观察补肾中药对激素水平调控的影响。

3 研究结果

3.1 投掷类运动员的体成分分析

本研究从包括身高、体重、去脂体重以及去脂体重和身高之比和体脂、身体质量指数等体型因素方面着手,将 3 名投掷运动员和中国不同级别中男子铅球运动员^[2]和希腊优秀铅球运动员^[3]的体成分进行了全面的对比,从而了解上海男子投掷运动员的身体形态特征和国内及国际优秀男子投掷运动员的差异。

从图 1 看出,上海 3 名投掷项目男子运动员和希腊优秀投掷项目男运动员相比,身高相仿,体重显著高于希腊选手,去脂体重、去脂体重和身高之比均高于希腊铅球运动员,但体脂百分比偏高(26.4:18.9);表 1 显示中国健将级运动员体脂百分比平均值为 16.09,提示上海 3 名投掷男运动员体脂百分比 26.4 显著超标。以力量和爆发力为主的投掷项目,增加去脂体重很重要,因为力量和去脂体重呈正相关。彭红等研究认为去脂体重占体重百分比越高,铅球运动员技术水平也越高。但本研究中几名运动员体脂百分比超标则抵消了去脂体重高的优势,因为当体脂过高时增加了肌肉收缩过程的摩擦力,影响了投掷水平的发挥。本研究在 2012—2013 冬训期间给予了 3 名运动员以左旋肉碱等促进脂肪转化为能量的减脂药口服,但收效甚微(图 2)。

本研究调查了 3 名运动员的膳食三餐能量摄入状况(表 2),提示运动员早餐和午餐能量摄入没有达到要求的(30%和 40%),而晚餐热量过高,且脂肪和蛋白质摄入量都偏高。因此建议根据运动员的实际营养需要,结合训练日程和运动量,合理制定餐饮制度

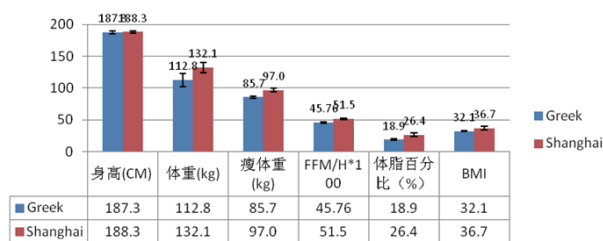


图 1 上海和希腊投掷项目运动员体成分比较

Figure 1 Comparison between the Body Composition of the Shanghai Throwing-event Athletes and That of Their Greek Counterparts

表 1 中国不同级别男子铅球运动员体成分的比较

Table 1 Comparison between the Body Composition of the Different-level Chinese Male Shot Putters

级别	身高 /cm	体重 /kg	体脂百分比 /%	瘦体重 /kg
一级	185 ± 2.67	108 ± 7.10	17.58	58.1
健将	186 ± 5.81	109 ± 2.79	16.09	66.5

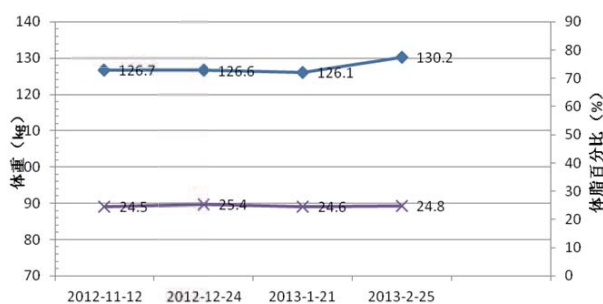


图 2 3 名投掷运动员 2013 冬训期间体脂变化

Figure 2 Body Fat Changes of the Subjects in the Winter Training Period of 2013

和计划。针对训练后食欲差的现象,建议调整进餐与运动间隔时间,如给身体有半小时的恢复时间。加餐可以为适量水果,科学合理补充运动饮料。

表 2 3 名运动员膳食三餐能量及三大产热营养素比

Table 2 Energy and the Proportion of the Three Calorie-generating Nutrients of the Subjects' Three Meals

餐时	能量 X ± SD /kcal	蛋白质 供能比 /%	脂肪 供能比 /%	碳水化 合物供 能比 /%
一天	3317.3 ± 934.1	70.6	24.5	37.3
早餐		26.7	19.2	25.7
中餐		32.4	41.1	30
晚餐		40.9	39.7	44.3

本研究提示,对投掷运动员实施降脂为主的控体重方案(慢降体重法),降体重就要做到能量负平衡,使能量摄入 < 能量消耗。要成功的降体重,不仅需要控制饮食,而要注意膳食摄入的品种和时间,确保能量消耗,让运动员和



教练员接受并执行控体重方案。

3.2 补肾中药对激素水平调控探索性试验

体外研究及动物实验也证实雄性激素能够作用于脂肪组织,其中包括抑制脂肪生成,促进脂肪分解。对男性的临床观察研究揭示低雄性激素及低 SHBG 与腹型肥胖有关。这些研究均提示雄性激素可能对人体脂肪分布起重要的调节作用^[4-5]。

上海投掷项目 3 名运动员血清睾酮安静均值普遍较低(见表 3)。有研究认为中药制剂对运动性低血睾酮有很好的纠正作用,中药还可通过调理下丘脑—垂体—性腺轴、下丘脑—垂体—甲状腺轴和下丘脑—垂体—肾上腺轴的功能而使机体的机能状态得到提高,因而对运动能力有改善作用。中西医结合研究发现:肾虚病人有下丘脑—垂体—性腺轴功能下降,血液睾酮浓度降低,而补肾中药在纠正肾阳虚时正是通过对该轴的多环节调整而发挥作用。而本研究中 3 名运动员的低血睾酮原因也可能不是单纯的运动性低血睾酮而和他们高脂肪比也呈相关性,因此补充补肾中药也能够作用于脂肪组织,其中包括抑制脂肪生成,促进脂肪分解。

表 3 3 名投掷类运动员激素水平指标变化
Table III Changes of the Indicators of the Subjects' Hormone Level

时间	男 1 (T/LH) / (ng/dl /IU/L)	男 2 (T / LH) / (ng/dl /IU/L)	男 3 (T / LH) / (ng/dl /IU/L)
2012/11/16 (实验前)	197.00/3.21	322.82/5.61	233.00/7.29
2012/12/3	410.08/2.52	515.93/2.50	334.27/5.71
2012/12/10	399.08/3.08	482.66/3.91	278.97/7.30
2012/12/24	422.65/2.93	574.66/4.00	305.45/6.46

本研究通过前期动物毒理实验后,将仙灵脾苷+菟丝子等补肾中药配方制成胶囊,给予 3 名运动员口服,剂量为每公斤体重 0.05 g,根据临床试验的要求,进行探索性临床试验,试验周期为一个月,以 T 和 LH 为测试指标,结果如表 3。

本研究中运动员在服用中药的一月内,血清睾酮指标自身前后对比有显著性的增高,而 LH 水平变化不大。这一结果提示一方面运动训练造成的血清睾酮下降可能与肾上腺皮质分泌皮质酮过高的原因无关,另一方面也可能与持续训练的消耗使机体升高的外周皮质酮下调有关。皮质酮的下调减少了能源燃料的供给以促进能量贮存的补充以及保证后期糖原再生及蛋白合成时前体的供给,这也符合

剧烈运动中糖皮质激素水平下降可能是机体对能源致命性消耗所表现的一种防御性反应。近年来有关糖皮质激素对睾酮生物合成调节作用的研究得到相当的重视,其中皮质酮与 11 β -HSD 对 Leydig 细胞合成睾酮的调节较为引人关注^[7]。研究表明皮质酮能抑制睾丸合成睾酮这一过程经糖皮质激素受体介导直接对 Leydig 细胞作用,可以不受体内 LH 水平的影响。

因此,本研究提示仙灵脾苷+菟丝子中药可以保持血清睾酮水平,但样本量较小的情况下尚无法证明是否能调节促黄体生成素水平。且补肾中药的服用时间和是否有促进脂肪分解的效应有待今后进一步研究。

4 结论

4.1 上海投掷项目 3 名运动员体脂百分比偏高,需要通过膳食调整减控体脂肪比例。

4.2 初步提示,补肾中药可以帮助体脂超标的男性低血睾酮运动员提高血清睾酮水平,但是否能促进脂肪分解有待今后进一步研究。

参考文献:

- [1] Tsai EC, Matsumoto AM, Fujimoto WY, et al. (2004). Association of bio-available, free, and total testosterone with insulin resistance: influence of sex hormone-binding globulin and body fat [J]. *Diabetes Care*, 27 (4): 861-868.
- [2] 彭红.男子铅球运动员身体成分组成及分布与不同运动水平关系的比较[J].中国组织工程研究与临床康复,2007(27):5391-5394
- [3] Thomas Kyriazis, Gerasimos Terzis, Giorgos Karamatsos, et al. (2010). Body composition and Performance in Shot Put Athletes at Preseason and at competition[J]. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 417-421.
- [4] Allan CA, McLachlan R I. (2010). Androgens and obesity [J]. *Curr Opin in Endocrinol Diabetes Obes*, 17(3): 224-2321
- [5] Blouin K, Boivin A, Tchernof A. (2008). Androgens and body fat distribution [J]. *J Steroid Biochem Mol Bio*, 108(3-5): 272-280.
- [6] 徐晓阳,冯炜权,冯美云,等.运动性低血睾酮大鼠某些功能的变化及补肾中药效果的观察[J].天津体育学院学报,2000,15(2):26-29.
- [7] 王启荣,周丽丽,高红,等.运动性低血睾酮与血清皮质醇(酮&)睾丸11 β -HSD mRNA水平及其中药干预的影响[J].天津体育学院学报,2005,25(4):1-4