

油脂营养

栀子油对健美操运动员无氧代谢下运动能力的影响

潘文文, 宋智梁

(齐齐哈尔大学 体育学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161000)

摘要:采用超临界 CO₂ 萃取技术提取栀子油, 研究栀子油对健美操运动员无氧代谢下运动能力的影响。将 20 名健美操运动员随机分为对照组及实验组。实验组每天分早、中、晚 3 次服用栀子油玉米糖浆复合物, 每次 2 支, 5 g/支, 其中栀子油含量为 2.5 g/支, 连续服用 60 d, 对照组按照同样方法和剂量服用玉米糖浆, 5 g/支。结果表明:与对照组相比, 实验组健美操运动员运动后心率的恢复速度显著加快 ($P < 0.05$); 体内血乳酸消除速率显著增加 ($P < 0.05$); 1 min 无氧代谢运动时输出功率及总功有极显著提高 ($P < 0.01$)。此外, 实验过程中没有任何不良的反应出现。因此, 栀子油可以有效提高健美操运动员无氧代谢的运动能力, 并具有一定的安全性。

关键词:栀子油; 健美操运动员; 无氧代谢; 运动能力

中图分类号: TS225; TQ646

文献标识码: A

文章编号: 1003-7969(2018)04-0069-03

Effects of gardenia oil on exercise capacity of aerobic athletes under anaerobic metabolism

PAN Wenwen, SONG Zhiliang

(College of Physical Education, Qiqihar University, Qiqihar 161000, Heilongjiang, China)

Abstract: The supercritical CO₂ extraction technology was used to extract gardenia oil, and the effect of gardenia oil on the exercise capacity of aerobic athletes under anaerobic metabolism was studied. 20 aerobic athletes were randomly divided into control group and experimental group. In the experimental group, gardenia oil corn syrup complex was taken three times in every morning, afternoon and evening, with 2 branches, 5 g per branch, in which the dosage of gardenia oil was 2.5 g per branch and continuous administration for 60 d. The control group took corn syrup according to the same method and dose 5 g per branch. The results showed that compared with the control group, the recovery rate of heart rate in the experimental group significantly increased ($P < 0.05$), the elimination rate of lactate in the body increased significantly ($P < 0.05$), and the output power and total work had very significant increase ($P < 0.01$). In addition, no adverse reaction occurred during the experiment. Therefore, gardenia oil could effectively improve exercise capacity of aerobic athletes, and had some safety.

Key words: gardenia oil; aerobic athlete; anaerobic metabolism; exercise capacity

栀子主产地为江西、福建等地, 是珍贵的药材品种, 也是国家卫生部首批颁发的药食同源品种, 具有降血压、降血脂、护肝止血、提高人体免疫力等功效^[1-2]。研究^[3-4]表明, 栀子中含有环烯醚萜类化合物以及黄色素等成分, 具有消炎、提高运动能力等

功效。目前, 国内外对栀子研究较多, 主要研究其环烯醚萜类化合物、功效、药理作用, 而对于栀子油研究较少^[5], 栀子油中也含有栀子黄色素等成分, 而且富含亚油酸, 能够提高人体免疫力^[6-7]。本文以栀子为原料, 采用超临界 CO₂ 萃取技术提取栀子油, 通过健美操运动员连续 60 d 服用栀子油, 进行无氧代谢运动, 分别测定做功能力、心率、血乳酸等指标, 分析栀子油对健美操运动员无氧代谢运动能力的影响, 为健美操类运动员开发保健产品提供参考。

收稿日期: 2017-08-10; 修回日期: 2018-01-21

基金项目: 2017年齐齐哈尔大学教育科学研究项目(2017051)

作者简介: 潘文文(1987), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为体育教学与训练(E-mail)3323310750@qq.com。

1 材料与方法

1.1 实验材料

栀子,西畴县香光药材有限公司;玉米糖浆;无水乙醇,分析纯,南京化学试剂有限公司。

SFE320-35-1200型超临界流体萃取装置;SY-1200型粉碎机;WT50001KF型电子天平秤;Lactate Scout型便携式血乳酸测定仪,德国EKF公司。

1.2 实验方法

1.2.1 超临界CO₂萃取栀子油^[8]

将栀子清洗后置于40℃的干燥箱内进行烘干,粉碎至80目,然后取一定量的栀子粉,将其置于超临界萃取设备的萃取釜中进行萃取,采用无水乙醇为夹带剂,萃取条件为萃取压力35 MPa、萃取温度40℃、萃取时间120 min,然后从分离釜取出栀子油。经检测,栀子油中含亚油酸53.43%,亚麻酸1.29%,棕榈酸22.72%,硬脂酸9.98%,反式角鲨烯1.20%,栀子黄色素2.25%,栀子苷1.47%,绿原酸1.73%。

1.2.2 实验对象

实验对象为从齐齐哈尔大学体育学院招募的年轻健康男性健美操运动员20名。在整个实验过程中,所有实验对象需统一作息时间规律;统一进食,实验对象除食用研究者提供的无功能性食品和实验试剂外,不可以食用其他食品;统一饮用水,实验对象除饮用研究者提供的泉阳泉饮用水外,不可以引用任何其他饮品;不能吸烟、饮酒等;不可以情绪剧烈波动,并保持身体健康。实验对象的基本情况见表1。

表1 实验对象基本情况

组别	人数	年龄(岁)	体重/kg
对照组	10	20.50 ± 1.50	65.05 ± 6.32
实验组	10	21.00 ± 1.09	64.20 ± 4.33

1.2.3 无氧代谢运动实验

将健美操运动员随机分为两组,即对照组和实验组,每组均10名。采取双盲法,实验组口服栀子油玉米糖浆复合物,5 g/支,其中栀子油含量为2.5 g/支,共6支,早、中、晚各服用2支。对照组服用同等剂量的玉米糖浆。均连续服用60 d,服用期间保持正常的生活状态,包括学习和正常身体活动等。两组实验对象在实验前后分别在相同条件下进行运动测试并提取耳血^[9-10]。

本实验采用无氧代谢运动。无氧代谢运行测试^[11-12]:在测试阶段,实验对象安静休息20 min

后,运动前分别测定血乳酸及心率。在功率自行车上进行8 min无阻力蹬车,然后以75 g/kg(按体重计)的负荷进行全力蹬车1 min,计算并记录6 s的最大输出功率、1 min输出总功以及疲劳指数。在运动结束后立即记录心率,并在运动后3 min记录心率;分别在运动后的3、7、22 min后分别取耳血,测定运动后的最大血乳酸浓度,并记录其消除的速率。

1.2.4 安全性分析^[13]

在实验运动测试的整个过程中,请20名男性体育教师进行全程检测并记录所有实验数据。如果发现任何不良的反应,将对实验对象及时送医治疗同时记录起因及经过和结果。

1.2.5 统计学分析^[14]

本文将采用SPSS22.0软件对实验得出的数据进行处理。并通过该软件进行t检验。同时采用“ $\bar{x} \pm s$ ”有效表示数据。其中极显著性水平为 $P < 0.01$,显著性水平为 $P < 0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 栀子油对健美操运动员无氧代谢运动状态下心率的影响

实验对象连续服用60 d栀子油玉米糖浆复合物后,经无氧代谢运动前后所记录的心率等相关数据结果见表2。

表2 栀子油对健美操运动员无氧代谢运动心率的影响($n=10$) min⁻¹

组别	运动前	运动后即刻	运动后3 min
对照组	71.9 ± 7.33	171.6 ± 18.85	112.3 ± 9.72
实验组	69.0 ± 7.02	172.8 ± 18.62	90.6 ± 8.51*

注:与对照组相比,*表示差异显著 $P < 0.05$ 。下同。

由表2可知,实验组和对照组无氧代谢运动后最大心率几乎没有变化,但与对照组比较,实验组无氧运动后3 min心率显著降低($P < 0.05$),说明服用栀子油可显著促进运动后心率的恢复。

2.2 栀子油对健美操运动员无氧代谢运动状态下血乳酸浓度的影响

对照组与实验组运动员在连续60 d实验后,经无氧代谢运动前后记录的健美操运动员血乳酸浓度结果见表3。由表3可知,在无氧运动后两组健美操运动员血乳酸浓度均有明显的提高。运动后消除速率表示健美操运动员体后乳酸在运动一定时间后血乳酸的消除能力,血乳酸消除速率可以有效反映出机体无氧代谢的能力。服用栀子油的实验组健美操运动员进行无氧代谢运动后,血乳酸的消除速率显著高于对照组($P < 0.05$)。

表3 梔子油对健美操运动员无氧代谢运动血乳酸浓度的影响($n=10$)

组别	血乳酸浓度/(mmol/L)		运动后消除速率/(mmol/(L·min))
	运动前	运动后最大值	
对照组	2.64 ± 0.77	18.56 ± 1.85	0.256 ± 0.12
实验组	2.52 ± 0.50	17.42 ± 1.22	0.415 ± 0.11*

表4 梔子油对健美操运动员无氧代谢运动做功能力的影响($n=10$)

组别	最大输出功率/W		1 min 输出总功/W		疲劳指数/%	
	服用前	服用后	服用前	服用后	服用前	服用后
对照组	453.12 ± 60.22	468.45 ± 68.22	3 498.21 ± 379.55	3 514.22 ± 507.98	35.22 ± 11.30	34.22 ± 14.00
实验组	471.12 ± 55.32	582.71 ± 52.22**	3 559.85 ± 387.45	3 900.14 ± 389.20**	39.89 ± 9.22	43.21 ± 11.02

注:与对照组相比,**表示差异极显著 $P < 0.01$ 。

由表4可知,实验组连续服用60 d 梔子油玉米糖浆复合物后,可以明显提高最大输出功率及1 min 输出总功,而对照组在实验前后数据变化不明显;服用后,与对照组相比,实验组最大输出功率及1 min 输出总功有极显著提高($P < 0.01$);对照组以及实验组在服用后疲劳指数差异不显著($P > 0.05$)。通过分析可知,服用梔子油能有效提高健美操运动员无氧代谢运动的运动能力。

2.4 安全性分析

在实验测试过程中,20名健美操运动员均未出现任何不良反应。

3 结论

心率、血乳酸、做功能力是衡量健美操运动员疲劳及运动能力的有效指标,本文通过记录健美操运动员在服用梔子油前后各个指标的变化情况,分析梔子油对健美操运动员在无氧代谢运动下运动能力的影响。实验发现,连续60 d 服用梔子油进行无氧代谢运动后,健美操运动员做功能力、心率、血乳酸含量及相关数据与对照组比较均有显著变化,心率恢复速度明显加快,血乳酸的消除速率增加显著,同时可以提高无氧代谢运动的做功能力。

运动后的健美操运动员血乳酸及心率的变化显示,梔子油可以促进糖酵解,同时还可能通过改善健美操运动员的心肌和血液的供养环节,改善抗缺氧和耐酸的水平。因此,梔子油在无氧代谢运动下具有很好的提高运动员运动能力的作用,值得我们进一步深入研究并推广。

参考文献:

[1] 周伟娥,凌云,张元,等. 高效液相色谱法测定肉制品中梔子黄色素含量[J]. 食品科学,2016,37(2):187-192.
[2] 王恩力,董方,姚景春. 梔子苷药理学和毒理学研究进展[J]. 中国药房,2015,26(19):2730-2733.

2.3 梔子油对健美操运动员无氧代谢运动状态下做功能力的影响

实验对象在连续服用60 d 梔子油玉米糖浆复合物前后,经无氧代谢运动后记录相关做功能力的的数据,结果见表4。

[3] YUTAKA N, TETSUO W, KAZUHIKO N, et al. Total dosage of gardenia fruit used by patients with mesenteric phlebosclerosis [J]. BMC Complem Altern M, 2016, 16(1): 207-213.
[4] ZHOU W E, ZHANG Y, LI Y, et al. Determination of gardenia yellow colorants in soft drink, pastry, instant noodles with ultrasound-assisted extraction by high performance liquid chromatography-electrospray ionization tandem mass spectrum [J]. J Chromatogr A, 2016, 1446(5): 59-69.
[5] 袁源见,罗光明,杨晓娟,等. 梔子油化学成分、提取工艺及功效的研究进展[J]. 中国油脂, 2017, 42(6): 20-24.
[6] 邹翀,尤梦圆,何东平,等. 两种制取梔子渣油方法的对比研究[J]. 中国油脂, 2013, 38(11): 14-17.
[7] YANG C X, ZHANG T, XU M, et al. Insights into biosynthetic genes involved in the secondary metabolism of *Gardenia jasminoides* Ellis using transcriptome sequencing [J]. Biochem Syst Ecol, 2016, 67(8): 7-16.
[8] 包亚妮,董建青,贺文浩,等. 二次通用旋转组合设计法优化超临界CO₂萃取梔子油的工艺研究[J]. 中国粮油学报, 2011, 26(5): 66-70, 75.
[9] 郭黎. 优秀击剑运动员肌力特点、有氧、无氧能力及赛前机能状态研究[D]. 上海:上海体育学院, 2009.
[10] 孙红梅. 茶多糖对中国式摔跤女运动员赛前训练自由基代谢和无氧运动能力的影响及相关性研究[J]. 山东体育学院学报, 2014, 30(3): 61-66.
[11] 王然. 低住高练对女子拳击运动员无氧运动能力的影响[D]. 北京:北京体育大学, 2013.
[12] 洪平,李稚,孙金秋,等. 东海温泉对青年女子篮球运动员赛后无氧运动能力和身体机能的影响[J]. 中国体育科技, 2011, 47(5): 40-46.
[13] 郝昭琳,江璐,车会莲,等. 梔子苷和梔子黄色素改善睡眠作用的研究[J]. 食品科学, 2009, 30(15): 208-210.
[14] 张风波,罗光明,肖日传,等. 梔子油对四氯化碳所致小鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中国油脂, 2017, 42(7): 128-131.