

文章编号: 1674-8085(2012)05-0071-04

三色马先蒿、决明子、连翘抗运动性疲劳的活性研究

*朱梅菊¹, 谭宁华³, 朱洪竹¹, 熊静宇², 罗齐军², 刘紫荆²

(1. 井冈山大学体育学院, 江西, 吉安 510006; 2. 湛江师范学院体育科学学院, 广东, 湛江 524048;

3. 中国科学院昆明植物研究所植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南, 昆明 650204)

摘要: 目的 研究三色马先蒿、决明子和连翘的抗运动性疲劳作用。方法 以小鼠游泳训练为模型, 观察上述三味中药对4周递增大强度负荷运动小鼠体重、食欲等疲劳相关症状和体征及力竭游泳时间的影响。结果 实验第四周末单纯运动组小鼠活动减少, 毛发枯萎, 无光泽, 有的小鼠出现大片脱毛现象, 食欲减少, 体重降低; 而运动+决明子组、运动+连翘组和运动+三色马先蒿组上述疲劳相关的症状与体征明显减轻, 食欲增加, 体重持续增长。单纯运动组小鼠力竭游泳时间明显低其余三组, $P < 0.01$ 。运动+三色马先蒿组小鼠力竭游泳时间明显高于运动+决明子组和运动+连翘组小鼠, $P < 0.05$; 与阳性对照组(人参提取物)比较, 差异无显著性, $P > 0.05$ 。结论 三色马先蒿、决明子和连翘均具有一定的抗运动性疲劳作用, 但以三色马先蒿的效果最好。

关键词: 中药; 疲劳; 运动

中图分类号: R337.2

文献标识码: A

DOI:10.3969/j.issn.1674-8085.2012.05.016

ANTI-SPORT FATIGUE EFFECTS OF PEDICULARIS TRICOLOR, SEMEN CASSIA, FORSYTHIA SUSPENS A

*ZHU Mei-ju¹, TAN Ning-hua³, ZHU Hong-zhu¹, XIONG Jing-yu², LUO Qi-jun², LIU Zi-jing²

(1. School of Sports Science, Jinggangshan University, Ji'an, Jiangxi 343009, China;

2. Institute of Sports Science, Zhanjiang Normal College, Zhanjiang, Guangdong 524048, China;

3. State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming, Yunnan 650204, China)

Abstract Objective: To study the anti-sport fatigue effects of three traditional Chinese medicines (TCMs), *Pedicularis tricolor*, *Semen cassia*, *Forsythia suspensa*. **Methods:** Using the model of mice swimming training to observe the effects of these three TCMs on mice body weight, appetite, other signs and symptoms-related fatigue, and the exhaustive swimming time by high-intensity swimming for four weeks. **Results:** Mice in exercised group showed reduced activities, withered hair, decreased appetite, and body weight lost after 4-week exercise, while mice administered with *Pedicularis tricolor*, *Semen cassia*, *Forsythia suspensa* showed these symptoms less significantly, i.e. increased appetite and body weight. The exhaustive swimming time involving mice administered with these plants, was longer than mice in exercised group after 4 weeks ($P < 0.01$). The exhaustive swimming time in mice administered with *Pedicularis tricolor* was longer than that in mice administered with *Semen cassia*, *Forsythia suspensa* after 4 weeks ($P < 0.05$). There was no significant difference in the exhaustive swimming time between mice administered with *Pedicularis tricolor* and Ginseng (regarded as the positive drug) ($P > 0.05$).

收稿日期: 2012-06-12; 修改日期: 2012-07-16

基金项目: 国家自然科学基金项目(31160217); 广东省自然科学基金项目(10152404801000008)

作者简介: *朱梅菊(1968-), 女, 湖南双峰人, 教授, 博士, 主要从事运动性疾病的中医药防治研究(E-mail:zhu_mj@163.com);

谭宁华(1963-), 女, 四川重庆人, 教授, 博士, 主要从事植物化学与活性成分的研究(E-mail:nhtan@kib.ac.cn);

朱洪竹(1976-), 女, 湖南双峰人, 讲师, 博士生, 主要从事运动人体科学的研究(E-mail:zhuhongzhu2007@163.com);

熊静宇(1966-), 女, 湖南益阳人, 高级实验师, 硕士, 主要从事运动人体科学的研究(E-mail:xiongjingyu@163.com);

罗齐军(1977-), 男, 江西吉安人, 实验师, 硕士, 主要从事运动人体科学的研究(E-mail:Luoqijun2008@163.com);

刘紫荆(1973-), 女, 广东湛江人, 实验师, 主要从事运动人体科学的研究(E-mail:liuzijing22@163.com).

Conclusion: *Pedicularis tricolor*, *Semen cassia*, *Forsythia suspensa* may possess anti-fatigue effects on exercised mice. *Pedicularis tricolor* was more active.

Key words: Traditional Chinese Medicines; fatigue; exercise

运用中医药抗运动性疲劳以其效果确切、毒副作用较少而为世界运动医学所瞩目。多年来抗运动性疲劳的中药主要集中在补脾、补肾等补益药中,而对具有疏肝理气之中药与运动性疲劳的关系研究则较少。中医认为肝主疏泄,能调畅情志,运动性疲劳出现时往往伴有运动员情绪的变化和行为的改变,提示运动疲劳的发生与中医“肝”功能失调有关。因此加强中医调肝药物抗运动性疲劳的研究意义较大^[1]。为此我们选择清肝药连翘、平肝药决明子和三色马先蒿进行了体内抗运动性疲劳作用的研究。

1 材料与方法

1.1 实验动物与分组

昆明种4周龄健康雄性SPF级小鼠60只,体重 $(22.98 \pm 2.47)\text{g}$,由广东医学院实验动物中心提供(粤检证字99A053号)。实验动物适应性喂养3天后,随机分为6组:正常组(A),模型组(B),阳性组(人参提取物,C),决明子组(D),连翘组(E),三色马先蒿组(F)。每组10只,分笼饲养,自由饮食,室温 $(18\sim 24)^{\circ}\text{C}$ 。

1.2 人参提取物的提取方法

首先运用石油醚分别热提3次,减压浓缩成浸膏。其残渣先用95%的乙醇分别热提3次,减压浓缩成浸膏。然后再用水煎煮3次,在 60°C 的水浴中浓缩成浸膏。最后将此三者合并成混合提取物,放 4°C 冰箱保存备用。

1.3 药物处理及给药方法

从昆明市药材局购买上述中药各1 kg,首先运用石油醚分别热提3次,减压浓缩成浸膏。然后各味药物的残渣再用95%的乙醇分别热提3次,减压浓缩成浸膏。各味药物的残渣再用水煎煮3次,在 60°C 的水浴中浓缩成浸膏。再将此三者合并成各味药物的混合提取物,放 4°C 冰箱保存备用。决明子组、连翘组、三色马先蒿组分别以决明子 $(1.80\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{wt}^{-1})$ 、

连翘 $(1.00\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{wt}^{-1})$ 、三色马先蒿 $(2.13\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{wt}^{-1})$ 灌胃,每天灌胃1次;对照组、运动组以等体积生理盐水灌胃,阳性对照组以等体积人参提取物 $(0.32\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{wt}^{-1})$ 灌胃,药物剂量换算参照文献^[2]。实验时间4周。

1.4 运动方式

除正常组外分别于灌胃后3 h进行无负重游泳,水温 29°C ,水深40 cm。运动方案参照文献^[3],第1、2周每天30 min,第3周每天60 min,第4周每天90 min,每周游6 d,共4周。第29天进行1次性力竭游泳,记录力竭时间。力竭标准为小鼠沉入水中超过10 s,且小鼠在平面上无法完成翻正动作。每天观察并记录小鼠的一般情况。

1.5 数据处理

所有数据均以 $\bar{x} \pm S$ 表示,并采用方差分析进行均数间差异显著性检验,显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。统计学处理均在SPSS 10.0计算机统计软件上完成。

2 结果

2.1 体重等一般情况的变化

本项研究表明实验前各组小鼠健康活泼,毛发光泽,体重差异无显著性,均 $P > 0.05$;实验第一周末各组小鼠体重持续增长,但运动+决明子组小鼠体重明显低于正常对照组, $P < 0.05$;其他各组小鼠体重差异均无显著性,均 $P > 0.05$ 。实验第二周末至第三周末各组小鼠体重低于正常对照组, $P < 0.01$, $P < 0.05$ 。实验第四周末单纯运动组小鼠活动减少,毛发枯萎,无光泽,有的小鼠出现脱毛现象,食欲减少,神疲乏力,体重明显降低,体重明显低于其他各组, $P < 0.01$, $P < 0.05$ 。运动+决明子组、运动+连翘组和运动+三色马先蒿组小鼠上述症状明显减轻,食欲增加,体重持续增长。运动+三色马先蒿组小鼠体重明显高于运动+决明子组和运动+连翘组,均 $P < 0.05$;与阳性对照组比较,差异无显著性, $P > 0.05$ 。结果见表1。

表 1 三色马先蒿等 3 味中药对小鼠体重的影响(g)

Table 1 Effects of *Pedicularis tricolor*, *Semen cassiae*, *Forsythia suspensa* on body weights

分组	实验前	第一周末	第二周末	第三周末	第四周末
正常对照组	22.98 ± 3.74	29.76 ± 2.52	33.31 ± 2.79	35.43 ± 3.08	37.13 ± 2.31
单纯运动组	23.10 ± 3.53	27.80 ± 4.28	29.43 ± 4.39*	30.04 ± 3.83**	26.85 ± 3.87**、**
阳性对照组	23.25 ± 2.80	28.90 ± 2.69	31.02 ± 2.46	31.84 ± 2.86**	33.04 ± 3.31***
运动+决明子组	23.15 ± 2.96	26.54 ± 2.93*	29.17 ± 3.20**	30.29 ± 3.99**	31.64 ± 3.91***
运动+连翘组	23.04 ± 3.40	26.89 ± 2.84	29.09 ± 2.46**	30.71 ± 1.93**	31.42 ± 1.92**、*、‡
运动+三色马先蒿组	22.70 ± 2.90	28.12 ± 2.89	29.82 ± 2.95*	30.50 ± 2.50**	33.60 ± 2.31***

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, 与正常对照组比较; † $P < 0.05$, †† $P < 0.01$, 与单纯运动组比较; ‡ $P < 0.05$, ‡‡ $P < 0.01$, 与阳性对照组比较。

2.2 力竭游泳时间的比较

本项研究表明单纯运动组小鼠力竭游泳时间明显低与其他各组, $P < 0.01$ 。运动+三色马先蒿组

小鼠力竭游泳时间明显高于运动+决明子组和运动+连翘组小鼠, $P < 0.05$; 与阳性对照组比较, 差异无显著性, $P > 0.05$ 。结果见表 2。

表 2 三色马先蒿等 3 味中药对小鼠力竭游泳时间的影响 (min)

Table 2 Effects of *Pedicularis tricolor*, *Semen cassiae*, *Forsythia suspensa* on all-out time for forced swimming

分组	单纯运动组	阳性对照组	运动+决明子组	运动+连翘组	运动+三色马先蒿组
N	8	8	7	9	9
力竭游泳时间	107.13 ± 11.28	161.75 ± 29.49**	131.86 ± 10.65**、††、‡	135.67 ± 16.75**、††、‡	154.78 ± 15.37**

注: ** $P < 0.01$, 与单纯运动组比较; †† $P < 0.01$, 与阳性对照组比较; ‡ $P < 0.05$, 与运动+三色马先蒿组。

3 讨论

本项研究结果表明: 通过 4 周递增大强度负荷运动以后, 运动组小鼠出现了神疲乏力, 活动减少, 食欲降低, 体重减轻, 甚至脱毛等症状, 提示 4 周递增大强度负荷运动以后小鼠出现了运动性疲劳的症状, 与文献一致^[3]。从小鼠运动性疲劳的相关症状与体征来看, 三色马先蒿、石决明、连翘均有一定的抗运动性疲劳效果, 但以三色马先蒿最明显。从力竭游泳时间来看, 三种中药均能提高小鼠运动能力作用, 但以三色马先蒿最好。综合上述运动性疲劳的相关症状、体征和力竭游泳时间, 三色马先蒿抗运动性疲劳的效果最好。

玄参科 (Scrophulariaceae) 马先蒿属 (*Pedicularis*) 植物约有 500 余种, 其中三分之二的种类在我国分布。多有滋阴补肾、补中益气、健脾和胃等功效; 亦有清热解毒、利尿、保肝等作用; 临床上对于免疫力低下, 泌尿系统疾患, 肝胆疾患, 妇科疾患, 老年病以及麻风病的防治等具有特殊疗效; 其所含化学成分主要为环烯醚萜苷、苯丙素苷、酚酸、去甲基单萜苷等化合物^[4]。本项研究结果显示三色马先蒿具有较强的抗运动性疲劳和提高小

鼠运动能力作用。众多研究表明长期递增负荷训练会导致脂质过氧化产物的大量增加, 随着脂质过氧化产物的发生, 会导致膜流动性, 通透性和兴奋性的降低, 而造成细胞的肿胀和组织炎症的发生^[5], 引起疲劳。经典的抗氧化剂可有效地延缓疲劳的发生^[6]。又研究表明该类植物中所含的苯丙素苷化合物具有较强的抗氧化和抗骨骼肌疲劳等作用^[7-8]。推测三色马先蒿抗运动性疲劳和提高小鼠运动能力作用可能与该属植物中苯丙素苷类化合物的抗氧化和抗骨骼肌疲劳等活性有关。

决明子的化学成分主要为: 蒽醌类, 萘并吡酮类, 甾醇类, 脂肪酸类, 氨基酸类, 无机元素, 还原糖、多糖及蛋白质。其药理作用主要为: 降压作用, 保肝作用, 降血脂作用, 免疫作用, 抑菌作用和抗氧化作用等^[9-10]。但有关决明子是否有抗运动性疲劳作用, 未见报道。本研究结果显示决明子具有一定的抗运动性疲劳和提高小鼠运动能力作用。研究表明决明子及其所含的蒽醌类、吡酮类物质和多糖等活性成分均具有较强的抗氧化活性^[11-12]。又众多研究表明长期递增负荷训练会导致脂质过氧化产物的大量增加, 随着脂质过氧化产物的发生, 会导致膜流动性, 通透性和兴奋性的降低, 而造成细胞的肿胀和组织炎症的发生^[5], 从而引起疲劳。

经典的抗氧化剂可有效地延缓疲劳的发生^[6]。因此我们推测决明子抗运动性疲劳和提高小鼠运动能力作用可能与决明子及其活性成分的抗氧化作用有关。

贯叶连翘为藤黄科金丝桃属多年生草本植物,近年来贯叶连翘由于其在治疗抑郁症方面疗效确切,在国际上引起了广泛关注。其化学成分有:金丝桃苷、槲皮素、槲皮苷、绿原酸、咖啡酸、衣马宁、金丝桃素及挥发油等成分。药理作用:抗抑郁、抗焦虑、抗肿瘤、抗病毒、抗菌等多种药理作用^[13]。近年研究表明连翘叶黄酮提取物可有效保护一次性力竭运动对小鼠的肝脏、心肌和股四头肌造成的微损伤^[14]。本研究显示连翘能改善4周递增大强度负荷运动小鼠疲劳相关的症状与体征,提高运动小鼠的运动能力。其机理可能与连翘的抗氧化作用^[15]等有关。

综上所述,三色马先蒿、决明子和连翘均能明显推迟运动性疲劳的发生和提高小鼠运动能力作用,但以三色马先蒿的效果最好。并推测这三种中药的作用机理可能与这三种中药及其活性成分的抗氧化作用有关。今后很有必要对这三种中药,尤其是三色马先蒿抗运动性疲劳的作用机理及活性成分进行更深入的研究。

参考文献:

- [1] 杨维益,陈家旭,王天芳,等. 运动性疲劳与中医肝脏的关系[J]. 北京中医药大学学报, 1996,19(1):17-18.
- [2] 贺石林. 中医科研设计与统计方法[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1988:55-66.
- [3] 朱梅菊,高顺生,李红,等. 针刺足三里穴对运动小鼠体内自由基代谢的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2001,20(3): 263-265.
- [4] 王薇,邹艳敏,张莉,等. 马先蒿属植物的现代研究进展[J]. 陕西中医学院学报, 2002,25(6):54-55.
- [5] Gökhan Metin, Pinar Atukeren, A. Ata Alturfan, et al. Lipid peroxidation, erythrocyte superoxide- dismutase activity and trace metals in young male footballers[J]. Yonsei Medical Journal, 2003,44(6):979-986.
- [6] Novelli GP, Bracciotti G, Falsini S. Spin-trappers and vitamin E prolong endurance to muscle fatigue in mice[J]. Free Radic Biol Med, 1990,8(1): 9-13.
- [7] Li JX, Xin D, Li H, et al. Effect of verbascoside on decreasing concentration of oxygen free radicals and lipid peroxidation in skeletal muscle[J]. Acta Pharmacol Sin, 1999,20:126-130.
- [8] Liao F, Zheng RL, Gao J J, et al. Retardation of skeletal muscle fatigue by the two phenylpropanoid glycosides: Verbascoside and martynoside from *Pedicularis plicata* Maxim[J]. Phytother Res, 1999,13: 621-623.
- [9] 李秋红. 决明子的化学、药理与炮制研究进展[J]. 中医药学报, 2006,34(6):48-50
- [10] 雷嘉川,余建清,廖志雄. 决明子抗氧化作用的研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2006,13(11):41-43.
- [11] 刘娟,邓泽元,于化泓. 决明子水溶性多糖的抗氧化作用[J]. 食品科学, 2006,27(5):61-63.
- [12] 韩立强,刘建华,杨国宇,等. 不同提取方法对决明子蒽醌类成分及抗氧化活性的影响[J]. 江苏农业科学, 2007,6:255-258.
- [13] 彭学莲,崔苏镇,裴孝冬. 贯叶连翘的研究进展[J]. 中国医学研究与临床, 2006,4(3):36-38.
- [14] 黄亚亚,杨建雄,赵咏梅. 连翘叶黄酮对力竭游泳恢复小鼠的抗疲劳作用研究[J]. 天然产物研究与开发, 2009, 21:1019-1022.
- [15] 杨柳. 贯叶连翘耐缺氧及抗氧化作用的实验研究[J]. 临床合理用药, 2010,3(22):4-5.