

## 阳雀花根提取物对小鼠抗运动疲劳能力的影响

何前松<sup>1\*</sup>, 何峰<sup>2</sup>, 冯泳<sup>1</sup>

(1. 贵阳中医学院, 贵阳 550002; 2. 贵阳中医学院第一附属医院, 贵阳 550001)

**[摘要]** **目的:**研究阳雀花根提取物对小鼠抗运动疲劳能力的影响。**方法:**取昆明种小鼠,随机分为空白对照组(给予等体积蒸馏水)和阳雀花根提取物高、中、低 3 个剂量组(15,10,5 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>),分别灌胃给药,15 d 后进行负重游泳实验后处死,观察小鼠负重游泳时间、肝糖原(LG)、乳酸(LA)和尿素氮(BUN)等指标的变化。**结果:**阳雀花根提取物可明显提高小鼠负重游泳能力,与空白对照组比较,其高、中、低剂量对小鼠负重游泳时间延长率分别是 93.24%,109.33%,24.66%;能增加小鼠肝糖原含量,其高、中剂量组糖原恢复率分别为 30.33,23.37 mg·(100 g)<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>;能降低血清乳酸和尿素氮含量,减少运动后体内乳酸和尿素氮的生成,并能加速体内乳酸和尿素氮的清除。**结论:**阳雀花根提取物可明显提高小鼠的耐运动疲劳的能力,具有明显的抗疲劳作用。

**[关键词]** 阳雀花根; 运动性疲劳; 肝糖原; 乳酸; 尿素氮

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)02-0177-04

## Effects of *Caragana sinica* on Anti-fatigue in Mice

HE Qian-song<sup>1\*</sup>, HE Feng<sup>2</sup>, FENG Yong<sup>1</sup>

(1. Guiyang College of Traditional Chinese Medicine(TCM), Guiyang 550002, China;

2. The First Affiliated Hospital of Guiyang College of TCM, Guiyang 550001, China)

**[Abstract]** **Objective:** This experiment studies the anti-fatigue capability of water extracts from the roots of *Caragana sinica* in mice. **Method:** Take Kunming mice, and they are divided into control group and experimental group randomly. The experimental group is divided into three dose groups which are high dose group, medium dose group and low dose group(15,10,5 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>), and the three dose groups are irrigated the stomach with the drug individually; while the control group is given the same volume of distilled water. After 15 consecutive days, all the mice both in the control group and the experimental group are subjected to burden swimming and biochemical index detection. The time of the burden swimming was recorded. Meanwhile, half of the mice both in the control group and in the experimental group are measured about their the contents of blood lactic acid(LA), blood urea nitrogen(BUN) and liver glycogen(LG) after swimming without rest; while another half are measured after they rest for 30 min. **Result:** The water extracts from the roots of *C. sinica* could significantly increase the mice's ability of burden swimming, decrease the content of LA and BUN, and accelerate their clearance rate after exercise and increase the reserve and recovery rate of LG. **Conclusion:** Water extracts from the roots of *C. sinica* can significantly improve the anti-fatigue effects.

**[Key words]** Roots of *Caragana sinica*; exercise-induced fatigue; liver glycogen; lactic acid; blood urea nitrogen

阳雀花根为豆科植物锦鸡儿的根或根皮,别名金雀花根、土黄芪、野黄芪、板参等,其味苦,性辛、

平,具有活血通脉,补肾益气,强筋骨,调经,清肺益脾,祛风除湿等功效,民间常用于治疗“虚劳”证,症

**[收稿日期]** 20110810(011)

**[基金项目]** 2010 年贵阳中医学院院内课题

**[通讯作者]** \* 何前松,男,硕士,讲师,从事中药药理及复方药效物质基础研究,E-mail:hqs0820@126.com

见心悸、气短、浮肿、头昏眩晕等<sup>[1]</sup>。《纲目拾遗》记载能暖筋骨、疗痛风，性能追风活血，通血脉。现代研究表明，阳雀花根具有活血、镇静、强心、利尿、消炎、降压、提高免疫调节等作用<sup>[2]</sup>。本研究通过观察阳雀花根提取物对游泳小鼠的抗疲劳作用和生化指标检测，探讨了阳雀花根抗疲劳和提高运动能力的影响。

### 1 材料

**1.1 受试药与试剂** 阳雀花根采自贵州省道真县，经贵阳中医学院生药实验室王世青教授鉴定为豆科植物锦鸡儿 *Caragana sinica* (Buc'hoz) Rehd 的根。阳雀花根水提取物由贵阳中医学院制剂研究中心制备，生药浓度为 0.50 g·mL<sup>-1</sup>。血清尿素氮 (BUN) 测定试剂盒 (批号 20100423)；肝糖原 (LG) 测定试剂盒 (批号 20100418)；血清乳酸 (LA) 测定试剂盒 (批号 2010425)，均由南京建成生物工程研究所提供。

**1.2 动物** 昆明种小鼠，体重 18~22 g，雌雄各半，由贵阳医学院实验动物中心提供，动物合格证号 SCXK(黔)2002-0001。

**1.3 仪器** ELX800UV 通用酶标仪 (美国 BioTek 公司)；低速离心机 (北京医用离心机厂)；凌光 UV754 分光光度计 (上海精密科技仪器有限公司)。

### 2 方法

**2.1 分组和给药** 取小鼠 120 只，随机分为 4 组，每组 30 只，分别为空白对照组 (给予等体积蒸馏水)、阳雀花根提取物高、中、低 3 个剂量组 (以生药量计，15, 10, 5 g·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>)，ig 给药，连续 15 d。

**2.2 负重游泳实验及力竭游泳时间测定<sup>[3-4]</sup>** 按 2.1 方法分组和给药，于末次给予受试药 30 min 后将小鼠尾根部负荷 5% 体重的铅块，放置于水温为 (25±1)℃，水深不低于 30 cm 游泳箱中游泳，记录小鼠自游泳开始至死亡的时间 (常温)。按同样方法重复小鼠负重游泳试验，水温为 (18±1)℃，记录小鼠负重游泳时间 (低温)。记录小鼠开始游泳至力竭沉入水面下 8 s 不能浮出水面为止的时间，即小鼠力竭游泳时间。

**2.3 LA 和 BUN 含量测定<sup>[5]</sup>** 按 2.1 方法分组和给药，于末次 ig 给予小鼠受试物 30 min 后，将其置于游泳池中不负重游泳 45 min，水温 (30±1)℃。泳后立即采血和泳后休息 30 min 再采血，分别离心取血清，用血清 LA 和 BUN 测定试剂盒测定血清 LA 和 BUN 的含量，并按下式计算两者的廓清率。

$$\text{廓清率}(\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}) = [\text{泳后 } 0 \text{ min 乳酸或尿素氮}$$

$$(\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}) - \text{泳后 } 30 \text{ min 的乳酸或尿素氮}(\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1})] / 30$$

**2.4 肝糖原测定<sup>[6]</sup>** 将上述 2.3 实验取血后，颈椎脱位处死小鼠，立即取出肝脏，经生理盐水漂洗后用滤纸吸干，精确称取肝脏 100 mg，用蒽酮比色法测定肝糖原，并按下式计算糖原恢复率。

$$\text{糖原恢复率}[\text{mg}\cdot(100 \text{ g})^{-1}\cdot\text{min}^{-1}] = [(\text{泳后 } 30 \text{ min 糖原值} - \text{泳后 } 0 \text{ min 糖原值}) / 30] \times 100$$

**2.5 数据处理** 数据均采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析，所有数据用  $\bar{x} \pm s$  表示，组间比较用单因素方差分析 *t* 检验，*P* < 0.05 有统计学意义。

### 3 结果

**3.1 对负重游泳时间的影响** 阳雀花根提取物高、中、低 3 个剂量均能明显提高小鼠负重游泳时间，与空白对照组比较，高、中剂量组有显著差异 (*P* < 0.01)，低剂量组有差异 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 阳雀花根提取物对小鼠负重游泳时间的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	负重游泳时间 /min	负重游泳时间 延长率/%
空白对照	-	45.87 ± 6.58	-
阳雀花根提取物	15	88.64 ± 5.45 <sup>2)</sup>	93.24
	10	96.02 ± 6.86 <sup>2)</sup>	109.33
	5	57.18 ± 7.61 <sup>1)</sup>	24.66

注：与空白对照组比较<sup>1)</sup>*P* < 0.05，<sup>2)</sup>*P* < 0.01 (表 2~4 同)。

**3.2 对体内 BUN 代谢的影响** 待小鼠游泳后立即取血和休息 30 min 后再取血，分别离心取血清，检测血清中的 BUN 含量。与空白对照组比较，阳雀花根提取物 3 个剂量组小鼠血清 BUN 含量明显减少 (*P* < 0.05 或 *P* < 0.01)，各剂量组小鼠游泳后 30 min 内 BUN 清除速率明显大于空白对照组，其中高、中剂量组 BUN 清除速率最大。见表 2。

**3.3 对体内 LA 代谢的影响** 与空白对照组比较，阳雀花根提取物 3 个剂量组小鼠血清 LA 含量明显减少，尤其以高、中剂量最为显著 (*P* < 0.01)，表明阳雀花根可减少小鼠疲劳运动后体内 LA 生成。游泳后 30 min 内阳雀花根各剂量组小鼠体内 LA 清除速率明显大于空白对照组，其中高、中剂量组 BUN 清除速率最大。见表 3。

**3.4 对肝糖原代谢的影响** 由表 4 可知，小鼠运动后，阳雀花根提取物各剂量组小鼠肝糖原含量明显多于空白对照组。与对照组比较，阳雀花根高、中剂量组有显著差异 (*P* < 0.01)，低剂量组有差异 (*P* < 0.05)。各组糖原恢复率情况，与空白对照组比较，阳雀花根高、中剂量组糖原恢复率大幅度增高，分别

表2 阳雀花根提取物对小鼠游泳后体内BUN代谢的影响( $\bar{x} \pm s, n = 20$ )

组别	生药剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	BUN/ $mmol \cdot L^{-1}$		30 min 内廓清率 / $mmol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$
		0 min	30 min	
空白对照	-	45.08 $\pm$ 3.08	39.06 $\pm$ 3.45	20.07
阳雀花根提取物	15	26.58 $\pm$ 3.27 <sup>2)</sup>	16.72 $\pm$ 3.90 <sup>2)</sup>	32.87
	10	29.24 $\pm$ 4.76 <sup>2)</sup>	18.84 $\pm$ 2.58 <sup>2)</sup>	34.67
	5	35.18 $\pm$ 3.45 <sup>1)</sup>	28.08 $\pm$ 3.47 <sup>1)</sup>	23.67

表3 阳雀花根提取物对小鼠游泳后体内LA代谢的影响( $\bar{x} \pm s, n = 20$ )

组别	生药剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	LA/ $mmol \cdot L^{-1}$		30 min 内廓清率 / $mmol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$
		0 min	30 min	
空白对照	-	16.17 $\pm$ 1.34	14.40 $\pm$ 0.71	5.90
阳雀花根提取物	15	9.20 $\pm$ 2.07 <sup>2)</sup>	6.87 $\pm$ 1.08 <sup>2)</sup>	7.77
	10	9.76 $\pm$ 1.77 <sup>2)</sup>	7.85 $\pm$ 2.03 <sup>2)</sup>	6.37
	5	13.07 $\pm$ 0.93	11.27 $\pm$ 1.84	6.00

表4 阳雀花根提取物对小鼠游泳后体内肝糖原代谢的影响( $\bar{x} \pm s, n = 20$ )

组别	生药剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	肝糖原/ $mg \cdot g^{-1}$		30 min 内糖原恢复率 $mg \cdot (100 g)^{-1} \cdot min^{-1}$
		0 min	30 min	
空白对照组	-	15.74 $\pm$ 2.03	18.86 $\pm$ 2.59	10.40
阳雀花根提取物	15	26.57 $\pm$ 1.05 <sup>2)</sup>	35.67 $\pm$ 2.08 <sup>2)</sup>	30.33
	10	25.03 $\pm$ 1.93 <sup>2)</sup>	32.04 $\pm$ 3.71 <sup>2)</sup>	23.37
	5	20.58 $\pm$ 2.16 <sup>1)</sup>	23.77 $\pm$ 2.62	10.63

为 30.33, 23.37  $mmol/100 L \cdot min^{-1}$ 。由此可见, 阳雀花根能维持或升高小鼠疲劳运动后肝糖原含量, 并能促进肝糖原恢复, 呈量效关系。

#### 4 讨论

运动性疲劳在运动过程中被认为是一种生理现象, 其本质是脏腑功能下降或失调和津血不足, 属于一种暂时性的内伤虚劳, 多可自行或通过调养恢复<sup>[7]</sup>。然而, 过度疲劳会演变成病理现象, 危害健康。随着社会的发展, 人民生活水平的提高, 人们对于运动性疲劳的恢复越来越重视。西医中许多药物虽能消除疲劳, 但含有违禁成分, 同时对身体有一定的毒副作用, 研究中药对运动性疲劳延缓或恢复有非常重大的现实意义<sup>[8-9]</sup>。

阳雀花根具有清肺益脾、益气补肾、强筋骨、活血通脉等功效。贵州民间常药食两用, 用于防治各种原因引起的虚劳证, 能够延缓疲劳的产生。《植物名实图考》记载: “去皮, 煮猪心, 除癆症”、“补筋骨”。《开宝本草》曰: “清肺益脾。治头晕, 咳嗽, 哮喘, 五癆七伤, 衄血。”《四川中药志》云: “健脾胃, 治虚损劳热, 阴脱等症。”现代研究表明, 阳雀花根具有提高免疫力、抗炎、镇痛、抗血栓形成、抗肿瘤、镇

咳等作用<sup>[10]</sup>。当力竭运动时, 会引起疲劳, 由于长时间的激烈运动, 肌肉中能量平衡遭到破坏, 肌糖原大量消耗, 蛋白质分解代谢加速, 致使血清尿素氮增加<sup>[11]</sup>。乳酸是机体在运动中无氧代谢产生的终产物, 当激烈运动时, 乳酸在肌肉和血液中的堆积是运动性疲劳产生的主要原因之一<sup>[12]</sup>。本研究显示, 阳雀花根提取物可明显延长小鼠负重游泳时间, 与空白对照组相比, 其游泳时间延长率分别是 93.24%, 109.33%, 24.66%, 说明阳雀花根能增强小鼠的体能, 达到提高小鼠耐疲劳运动的能力。此外, 阳雀花根提取物能减少小鼠疲劳运动后体内尿素氮和乳酸的生成, 能使尿素氮和乳酸清除速率明显大于空白对照组, 乳酸和尿素氮的消除有利于疲劳的恢复, 提高小鼠的运动能力, 从而达到延缓疲劳和消除疲劳的作用。

综上所述, 阳雀花根提取物可延长小鼠负重游泳时间, 能增加小鼠肝糖原含量, 降低血清乳酸和尿素氮含量, 发挥抗疲劳的作用。这与临床运用实际相吻合, 为食用或药用阳雀花根强身健体和抗疲劳作用提供了理论依据, 为进一步开发利用阳雀花根提供了实验参考。

# 补骨防疏汤对骨质疏松症大鼠骨组织 OPG 表达的影响

洗华, 曹文富\*

(重庆医科大学中医药学院, 重庆 401331)

**[摘要]** 目的: 观察补骨防疏汤对骨质疏松症大鼠骨组织骨保护素(OPG)的影响。方法: Wistar 大鼠分为4组, 采用维甲酸  $70 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  连续2周, 制备大鼠骨质疏松模型, 观察灌服中、高剂量补骨防疏汤 ( $40, 20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) 治疗4, 8, 12周后大鼠骨组织 OPG 的变化及骨小梁形态计量学变化。结果: 维甲酸  $\text{ig}$  2周后, 模型对照组大鼠骨小梁明显稀疏, 骨小梁面积为  $(22.52 \pm 3.15)\%$ , 骨组织 OPG 的面积积分吸光度 (IA) 为  $0.29 \pm 0.15$ , 均显著低于正常组 ( $P < 0.01$ ), 说明造模成功。补骨防疏汤治疗后中、高剂量组大鼠骨小梁面积为  $(36.41 \pm 1.40)\%$ ,  $(37.58 \pm 1.40)\%$ , 显著高于模型对照组 ( $P < 0.01$ ), 骨组织 OPG 的 IA 为  $2.41 \pm 1.40$ ,  $3.07 \pm 0.40$ , OPG 阳性表达明显增多 ( $P < 0.01$ ), 骨组织病理变化明显改善。结论: 补骨防疏汤能显著提高骨质疏松症大鼠 OPG 表达, 改善骨质疏松的病理变化。

**[关键词]** 补骨防疏汤; 骨质疏松症; 骨小梁; 骨保护素

**[中图分类号]** R681 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)02-0180-04

## Effect of Bugu Fangshu Decoction on Osteoprotegerin Expression of Bone Tissues in Osteoporosis Rats

XIAN Hua, CAO Wen-fu\*

(College of Traditional Chinese Medicine, Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China)

**[Abstract]** **Objective:** To investigate the effect of Bugu Fangshu decoction on osteoprotegerin (OPG) in osteoporosis rats. **Method:** The experimental animals were divided into 4 groups, and the model was made by

**[收稿日期]** 20110616(007)

**[第一作者]** 洗华, 讲师, 硕士, 从事骨代谢性疾病研究, Tel: 13618395067, E-mail: wanda122577@yahoo.com.cn

**[通讯作者]** \* 曹文富, 教授, 硕士生导师, 从事中西医结合内分泌代谢病研究, Tel: 13883658367, E-mail: caowenfu9316@163.com

### [参考文献]

- [1] 国家中医药管理局中华本草编委会. 中华本草[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 392.
- [2] 朴惠顺, 金光洙. 锦鸡儿属植物研究进展[J]. 时珍国医国药, 2005, 16(5): 430.
- [3] 张彩, 曹海涛. 四君子汤抗小鼠运动性疲劳拆方研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(5): 187.
- [4] 吴君, 黄萍, 成金乐, 等. 党参破壁粉粒增强免疫功能及抗疲劳作用的研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(4): 179.
- [5] 王永新, 詹皓, 魏日胞, 等. 复方红景天醇提物提高运动耐力(抗疲劳)的作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(13): 172.
- [6] 朱磊, 王振宇. 黑木耳多糖对小鼠抗疲劳作用的研究[J]. 营养学报, 2008, 30(4): 430.
- [7] 熊正英, 柳茜茜. 浅谈中医与运动性疲劳[J]. 山西体育科技, 2007, 27(3): 46.
- [8] 张子彦, 赵爱泉. 中医药对运动性疲劳恢复作用[J]. 浙江中医药大学学报, 2008, 32(5): 685.
- [9] 王丛笑, 周军. 对中药抗运动性疲劳研究中动物模型的一些思考[J]. 中国实验方剂学杂志, 2009, 15(3): 83.
- [10] 朴惠顺, 金光洙. 小叶锦鸡儿研究概况[J]. 中国野生植物资源, 2005, 24(5): 47.
- [11] 赵光. 蜂王浆对大鼠力竭运动能力的影响[J]. 体育学刊, 2003, 10(3): 33.
- [12] 齐敦禹. 乳酸的产生原因与运动能力[J]. 体育世界: 学术版, 2007(5): 65.

[责任编辑 聂淑琴]