

锁阳黄酮对大鼠运动耐力的影响及抗氧化作用

俞发荣¹, 冯书涛^{1*}, 谢明仁¹, 连秀珍²

(1. 甘肃政法学院公安分院 实验中心, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃政法学院计算机学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要:目的 探索锁阳黄酮(CSF)对大鼠运动耐力的影响及抗氧化作用。方法 雄性 Wistar 大鼠分成 5 组(每组 10 只), 分别为对照组, 单纯游泳组, 游泳(S)+CSF(2.0、1.0、0.5 g/kg)3 个剂量组, 于动物每次游泳前 1 h ig 给药。采用循环水流自由游泳法, 动物每天游泳 1 次, 每次 30 min, 连续 10 d, 第 11 天进行运动耐力测试, 用 CuZn-SOD 试剂盒、MDA 试剂盒、紫外分光光度计检测血液中 CuZn-SOD 和 MDA 水平。结果 与单纯游泳组相比, 3 个给药组于游泳前分别给予 CSF 0.5、1.0、2.0 g/kg, 动物体质量分别增长了 8%、9.8%、12.5%; 沉入水中前游泳时间分别增加了 5.6%、16.7%、38.9%; 每只动物 10 min 平均下沉次数减少了 19.2%、32.5%、55%; 总游泳时间延长了 5.9%、26.5%、51.5%; CuZn-SOD 增加了 1.1%、2.1%、2.7%; MDA 降低了 65.3%、83.9%、87.9%。结论 CSF 具有增强运动耐力、提高机体抗氧化、抗疲劳等作用。

关键词: 锁阳黄酮; 抗疲劳; 抗氧化

中图分类号: R282.710.5

文献标识码: A

文章编号: 1674-5515(2009)01-0052-03

Effects of *Cynomorium songaricum* flavones on the exercise tolerance and antioxidant in rats

YU Fa-rong¹, FENG Shu-tao¹, XIE Ming-ren¹, LIAN Xiu-zhen²

(1. Experimental Center of School of Public Security, Gansu College of Political Science and Law, Lanzhou 730070, China;

2. School of Computer Science, Gansu College of Political Science and Law, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Objective To study the effects of *Cynomorium songaricum* Rupr. flavones (CSF) on the exercise tolerance and the antioxidant in rats. **Methods** Divide Wistar male rats into five groups ($n=10$), control group (1), single swimming group (2), swimming (S)+CSF (2.0, 1.0, and 0.5 g/kg) three dosage groups. The rats were administrated by ig before swimming each time. The rats swam daily in free swimming in endless cycles water for 30 min, and for 10 d. The effects of the CSF on the swimming endurance of rats were investigated, the level of malondialdehyde(MDA) and CuZn-superoxide dismutase (CuZn-SOD) in blood were examined by MDA kit, CuZn-SOD kit, and ultraviolet spectrophotometer at 11 d. **Results** The results showed that the body weight of group 3, 2, and 1 were increased significantly by 8%, 9.8%, and 12.5% compared with to single swimming group ($P<0.001$), respectively; swimming time before sinking were increased by 5.6%, 16.7%, and 38.9%, mean sinking times of each rat in 10 min were decreased by 19.2%, 32.5%, and 55%; total swimming time were increased by 5.9%, 26.5%, and 51.5% compared with to single swimming group ($P<0.001$), respectively; CuZn-SOD were increased by 1.1%, 2.1%, and 2.7%, MDA were decreased by 65.3%, 83.9%, and 87.9%, in comparison with to single swimming group ($P<0.001$), respectively. **Conclusion** CSF have effects of antioxidant and increase the swimming endurance of rats.

Key words: *Cynomorium songaricum* flavone (CSF), anti-fatigue, antioxidant

锁阳为锁阳科(Cynomoriaceae)植物锁阳 *Cynomorium songaricum* Rupr. 去花序的干燥肉质茎, 含维生素 E、 β -胡萝卜素、黄酮类、鞣酸化合物等

天然抗氧化剂。近年来, 用锁阳治疗白血病、糖尿病、哮喘、早泄、前列腺肥大等取得了较好的效果, 该药材还具有清除自由基、增强免疫功能、耐缺氧、抗应

* 通讯作者 冯书涛 E-mail: FST6365@GSLI.EDU.CN

激等作用。新近研究显示,锁阳提取物能够促进人体细胞再生和新陈代谢,增强机体免疫调节能力,具有一定的防癌、抗病毒和延缓衰老作用。在本实验中,给大鼠 ig 锁阳黄酮后使其连续游泳 10 d,探讨锁阳黄酮对游泳大鼠体质量、游泳耐力及抗氧化作用的影响,为锁阳在运动医学领域的应用和运动保健饮料、食品的开发及在运动员日常膳食补充方面的应用提供科学依据。

1 材料

1.1 实验装置、药品、试剂及仪器

制作的循环流动水游泳池规格:120 cm×80 cm×60 cm,加装循环水泵(370 W),出水管上每距 10 cm 钻一出水孔,管末端封堵。锁阳黄酮(CSF)由兰州大学天然植物研究所用于甘肃省民勤县荒漠的锁阳 *Cynomorium songaricum* Rupr. 制得,黄色粉末,用蒸馏水配置成实验所需要的浓度。CuZn-SOD、MDA 测试盒,购于南京建成生物工程研究所。紫外分光光度计(日本岛津 UV-240)。

1.2 动物

健康 Wistar 大鼠,体质量(200±2)g,购于甘肃省医学科学院实验动物中心,动物质量合格证号:医动字第 14-009。

2 方法

2.1 动物分组及给药

雌性 Wistar 大鼠 50 只,随机分为 5 组,每组 10 只,分别为对照组(正常饲养,不游泳,不给药)、单纯游泳组(游泳,ig 等量生理盐水)、游泳(S)+CSF 2.0 g/kg (1)组、S+CSF 1.0 g/kg (2)组、S+CSF 0.5 g/kg (3)组。于每次游泳训练前 1 h ig 给药。

2.2 游泳训练

大鼠在自制的循环流动水游泳池中进行游泳训练,每天 1 次,每次 30 min。游泳池水流速 1.5 m/s,水温 20~24℃。游泳训练连续进行 10 d,游泳期间每天称体质量 1 次,根据体质量调整给药量。

2.3 游泳耐力测定

游泳训练结束后次日,进行游泳耐力测定,泳池水流速、水温同 2.2 项。在游泳过程中,从大鼠第一次沉下水面开始计算沉下次数,以水下停留 10 s 确定为力竭。

2.4 血清中 CuZn-SOD、MDA 的测定

从心脏采血 2 mL,3 000 r/min 离心 10 min,取血清,各项指标均按测试盒说明书操作,按下列公式

进行计算(A 为吸光度):

$$\text{MDA}(\mu\text{mol/L}) = \frac{\text{测定管 } A - \text{测定空白管 } A}{\text{标准管 } A - \text{标准空白管 } A} \times \text{标准品浓度} \times \text{样本测试前的稀释倍数}$$

$$\text{CuZn-SOD}(10^3 \text{ U/L}) = \frac{\text{对照管 } A - \text{测定管 } A}{\text{对照管 } A} \div 50\% \times \text{反应体系的稀释倍数} \times \text{样本测试前的稀释倍数}$$

2.5 统计学处理

实验数据采用 SPSS10.0 统计软件中 Dunnett 单因素方差分析进行统计处理。

3 结果

3.1 锁阳黄酮对大鼠体质量的影响

于每次游泳前 1 h 分别 ig 给予大鼠锁阳黄酮 0.5、1.0、2.0 g/kg,经过 10 d 游泳训练,这 3 组动物体质量比单纯游泳组分别增长了 9%、9.8%、12.5%,尤其高剂量组的增长率显著高于单纯游泳组($P<0.01$),见表 1。

表 1 锁阳黄酮对游泳大鼠体质量的影响($\bar{x} \pm s, n=10$)

组别	剂量/ (g·kg ⁻¹)	体质量/g		体质量 增长率/%
		游泳前	游泳 10 d	
单纯游泳		200±2.1	224±2.2	12
S+CSF	2.0	200±2.2	252±3.1**	26
	1.0	200±2.3	246±2.8*	23
	0.5	200±2.2	242±3.2*	21

与单纯游泳组比较: * $P<0.05$ ** $P<0.01$

3.2 锁阳黄酮对大鼠游泳耐力的影响

大鼠每次游泳前分别给予锁阳黄酮 0.5、1.0、2.0 g/kg,游泳训练 11 d 后,动物下沉前游泳时间比单纯游泳组分别增加了 5.6%、16.7%、38.9%,每只动物 10 min 内平均下沉次数分别减少了 19.2%、32.5%、55%,总游泳时间增加了 5.9%、26.5%、51.5%。结果见表 2。

表 2 锁阳黄酮对大鼠游泳耐力的影响($\bar{x} \pm s, n=10$)

组别	剂量/ (g·kg ⁻¹)	沉下前游泳	平均沉下次数	游泳总时间/
		时间/min	/(只·10 min ⁻¹)	min
单纯游泳		35.99±0.07	12.0±1.3	68.07±0.41
S+CSF	2.0	49.89±0.31**	5.4±2.2**	103.13±0.36**
	1.0	42.14±0.35**	8.1±1.6**	85.64±0.24**
	0.5	37.84±0.31*	9.7±1.4**	71.62±0.11*

与单纯游泳组比较: * $P<0.05$ ** $P<0.01$

3.3 锁阳黄酮对大鼠血清中 CuZn-SOD、MDA 的影响

大鼠游泳前 1 h 分别给予锁阳黄酮 0.5、1.0、2.0 g/kg,游泳力竭后测定动物血清中 CuZn-SOD、MDA 水平,结果显示,SOD 活性比单纯游泳组分别增加了 1.1%、2.1%、2.7%,差异显著($P<0.01$);MDA 分别降低了 65.3%、83.9%、87.9%,差异显

著($P < 0.01$)。结果见表3。

表3 锁阳黄酮对大鼠血清中CuZn-SOD、MDA的影响
($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/ ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	CuZn-SOD/ ($10^3 \text{U} \cdot \text{L}^{-1}$)	MDA/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
单纯游泳		205.6 $\pm$ 2.1	48.8 $\pm$ 0.2
对照		208.0 $\pm$ 1.4**	12.2 $\pm$ 0.2**
S+CSF	2.0	211.1 $\pm$ 2.1**	5.9 $\pm$ 0.2**
	1.0	209.9 $\pm$ 1.4**	7.8 $\pm$ 0.2**
	0.5	207.8 $\pm$ 2.2*	16.9 $\pm$ 0.3**

与单纯游泳组比较: * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

4 讨论

运动性疲劳是由于长时间、大强度的运动引起机体代谢产物堆积、活动所需物质耗竭、机体的调节和协调机能失调所致。自1978年Dillard首次提出自由基在运动性疲劳、损伤中的作用以来,很多学者已经注意到自由基与运动损伤之间的关系。在寻找安全、有效的抗运动性疲劳方法中,中医药以其副作用少,不含对人体有害的兴奋剂成分等特点而日益成为国内学者研究的热点之一。近年来,在中药抗运动性疲劳作用及其可能机制的现代研究及运用中医理论探索抗运动性疲劳的方法上均取得一定进展。有人用狭叶红景天^[1]、黄精^[2]及其他中药制剂^[3]对运动能力的影响进行了实验研究,结果显示,在进行大强度耐力训练时,体内自由基产生增多^[4],导致自由基过度堆积。自由基的过度堆积不仅会导致遗传物质的破坏、蛋白质交联或多肽断裂,引起一系列病理变化,而且还会攻击生物膜上的多不饱和脂肪酸,激发脂质过氧化反应,使生物膜结构和功能改变。同

时脂质过氧化物还可以自发分解形成更多的自由基,引起自由基连锁反应,表现为生物膜通透性增加,细胞内物质逸出,线粒体膜流动性降低、功能紊乱,造成三磷酸腺苷(ATP)生成下降,能量供应不足,从而加重神经组织^[5]、心肌^[6]的损伤等。笔者对锁阳黄酮对运动能力的影响进行了实验观察,结果表明,锁阳黄酮给药组动物沉下前游泳时间、总游泳时间比单纯游泳组明显延长,每只动物10 min内沉下次数明显减少;动物血清中CuZn-SOD的量比单纯游泳组明显增加,MDA显著降低($P < 0.01$),其抗疲劳、抗氧化功能显著。在本实验中采用的锁阳生长在荒漠干旱这一特殊环境条件下,具有其他植物所不具备的特殊适应能力,因而决定了它含有特殊而多样的成分,表现出较强的抗氧化、抗疲劳作用。

参考文献

- [1] 冯慎远,李文科.狭叶红景天提高运动能力的实验研究[J].兰州大学学报(自然科学版),1995,31:54-57.
- [2] 苏宝昌.黄精对运动疲劳的影响[J].辽宁体育科技,1981,3(2):1-6.
- [3] 俞发荣,唐富天,李建中.血脂散抗疲劳作用的实验研究[J].兰州大学学报(自然科学版),2000,36:74-76.
- [4] 李作平,俞发荣.强力饮对力竭运动大鼠血谷胱甘肽过氧化物酶活性的影响[J].体育科学,2002,22(4):107.
- [5] Yu F R, Lv S Q, Yu Fa H, et al. Protective effects of the polysaccharide from *Euphorbia Kansui* (Euphorbiaceae) on the swimming exercise-induced oxidative stress in mice [J]. Can J Physiol Pharmacol, 2006, 84:1071-1079.
- [6] 俞发荣,连秀珍,郭红云.猫儿眼多糖对力竭运动小鼠心肌线粒体的保护作用[J].中国临床康复,2006,10(11):65-67

(收稿日期 2008-10-21)

《药物评价研究》征稿与征订启事

《药物评价研究》(原《中文科技资料目录—中草药》)杂志是由中国药学会和天津药物研究院共同主办的国家级药学科技学术性期刊,双月刊,国内外公开发刊。桑国卫副委员长为名誉主编,刘昌孝院士任编委会主任委员,汤立达研究员为主编。

办刊宗旨:报道药物评价工作实践,推动药物评价方法研究,开展药物评价标准或技术探讨,促进药物评价与研究水平的提高,为广大药物研究人员提供交流平台。内容栏目:针对药物及其制剂的评价规范以及药理学评价、安全性评价、药效学评价、药物代谢动力学评价、临床评价、上市药物评价等评价研究的内容,设置论坛、综述、方法学研究、试验研究(论著)、审评规范、国外信息、专题7个栏目。读者对象:药品管理、新药研发、药物临床应用、药理学教育等相关的高等院校、科研院所、CRO组织、生产企业、药品管理与审评机构的研究人员、管理人员、临床医生和研究生等。

本刊拟定于2009年5月正式出刊。本刊的创办填补了药物评价领域期刊的空白,将为我国广大药物研究人员提供一个交流的平台,通过交流药物评价工作的实践经验,发展和完善评价的方法学,探讨评价相关的国际标准或指南,提高我国的总体评价研究水平。欢迎广大作者积极投稿,欢迎广大读者踊跃订阅(详情见www.tjpr.com)。

《药物评价研究》编辑部

地址:天津市南开区鞍山西道308号 邮编:300193 电话/传真:(022) 23006822 E-mail: ywpjyj_tg@126.com

开户银行:天津市工商银行南门外支行 帐号:0302070109009716502 户名:天津药物研究院