

复方低聚原花青素粉抗疲劳作用的保健功效研究

刘岱琳^{1*}, 曹 波¹, 张静泽¹, 谢文利², 陈 虹¹

1 武警医学院生药学教研室, 天津市职业与危害生物标志物重点实验室, 天津 300162;

2 武警医学院药理学教研室, 天津 300162

摘 要 目的: 观察复方低聚原花青素(OPC)的抗疲劳作用。方法: 进行复方 OPC 粉对小鼠游泳时间以及对小鼠血清尿素、血乳酸、肝糖原的影响测定。结果: ig 给予复方 OPC, 能明显延长小鼠游泳时间, 降低小鼠血清尿素和血乳酸的量($P < 0.01$), 而提高肝糖原的量($P < 0.01$)。结论: 复方 OPC 能够调整体内代谢, 快速恢复体力, 是具有明显的抗疲劳作用的新型健康食品。

关键词 复方低聚原花青素; 原花青素; 抗疲劳

中图分类号: R979.4 文献标志码: A 文章编号: 1674-6376(2010)03-0198-03

Antifatigue effect with health benefits of compound pracyanidolic oligomers

LIU Dai-lin^{1*}, CAO Bo¹, ZHANG Jing-ze¹, XIE Wen-li², CHEN Hong¹

1 Department of Pharmacognosy and Tianjin Key Laboratory for Biomarkers of Occupational and Environmental Hazard, Medical College of Chinese People's Armed Police Forces, Tianjin 300162, China;

2 Department of Pharmacology, Medical College of People's Armed Police Force, Tianjin 300162, China

Abstract **Objective:** To study the antifatigue effect of compound pracyanidolic oligomers (OPC). **Methods:** The effect of compound OPC on swimming time of mice was observed. The effects on the content of the urea, lactic acid, and liver glycogen were studied, respectively. **Results:** Compound OPC could enhance the swimming durability of mice. The content of both urea and lactic acid was decreased, but the content of liver glycogen was increased. **Conclusion:** Compound OPC has obvious antifatigue effects. The mechanisms maybe associates with increasing the activities of antioxidation enzymes and preventing lipid peroxidation in tissues.

Keywords compound pracyanidolic oligomers (OPC); proanthocyanidin; antifatigue

疲劳是机体复杂的生理生化变化过程。由于运动引起机体生理生化改变而导致机体运动能力暂时降低的现象, 被称为运动性疲劳^[1]。近年来研究发现运动引起骨骼肌自由基和其它形式的活性氧增加是导致骨骼肌损伤和疲劳的重要原因之一^[2]。补充抗氧化剂能阻抑这种改变, 提高运动能力。在日常饮食中, 很多食物如葡萄、苹果、绿茶、蓝莓、西红柿中均富含丰富的天然抗氧化剂。其中低聚原花青素(pracyanidolic oligomers, OPC)是迄今为止所发现的最强效的自由基清除剂之一, 其抗自由基氧化能力是维生素 C 的 20 倍, 维生素 E 的 50 倍, 尤其是其体内活性, 更是其他抗氧化剂无法比拟的

[3-5]。因此选择以葡萄籽 OPC 为主要成分, 并配以绿茶、红酒及越橘提取物混合制成健康食品复方 OPC 粉。本文通过实验观察该食品对疲劳相关指标的影响, 期望能够为开发新型的抗疲劳功能食品提供理论和实验依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 复合 OPC 粉, 天津尖峰天然产物研究开发有限公司产品(批号: 070525)。

1.1.2 动物

雄性健康昆明种小鼠 160 只, 体质量 18~22 g, 购自北京维通利华实验动物技术有限公司, 动物合

收稿日期: 2010-02-25

* 通讯作者 刘岱琳(1973—), 女, 副教授, 主要从事天然产物活性成分研究。Email: dailinlch@163.com; Tel: 022-60578194

格证号: SCXK(京)2002-0003。

1.1.3 仪器

电子天平 AE240, 754 型紫外可见分光光度计, 匀浆器。

1.1.4 试剂

血清尿素试剂盒、肝糖原试剂盒、血乳酸检测试剂盒均购自南京建成生物制品有限公司。

1.2 方法

本实验方法根据国家卫生部发布的《保健食品功能学评价程序与检验方法》中“缓解体力疲劳检测方法”中负重游泳试验、血清尿素测定、肝糖原测定和血乳酸测定的规定方法执行。

1.2.1 剂量及分组

游泳试验和各项生化试验(肝糖元、血乳酸和血红蛋白)所用动物均按体质量随机分成4组, 每组10只。设低、中、高3个剂量组(剂量分别为25、50、100 mg/kg, 相当于成人推荐剂量的5、10、20倍)和1个溶剂对照组, 受试物配制成所需浓度ig, 连续30 d。溶剂对照组给予双蒸水, 小鼠ig量为20 mL/kg。全部动物均给予鼠全价颗粒饲料自由食用。

1.2.2 游泳时间测定

末次ig给予受试物30 min后, 鼠尾根部负荷5%体重的铅皮, 置小鼠于游泳箱中, 水深大于30 cm, 水温(25±0.5)℃, 记录小鼠从游泳开始至死亡的时间, 作为小鼠游泳时间。

1.2.3 抗疲劳试验生化指标的测定

1.2.3.1 血乳酸测定

末次给予受试物30 min后, 负重(2%体重)在(30±1)℃水中游泳10 min后停止。分别在游泳前与游泳后15、60 min用毛细玻璃管眼球内眦静脉采血。根据全血乳酸检测试剂盒的要求测定各样品全血乳酸的量。

1.2.3.2 肝糖原的量测定

末次给予受试物30 min后, 在温度为(30±1)℃水中游泳60 min, 立即处死, 解剖取肝脏, 生理盐水漂洗, 滤纸吸干, 称重, 然后进行肝糖元测定。具体操作按肝糖元测定试剂盒说明书。

1.2.3.3 血清尿素测定(二乙酰一肟法)

末次给予受试物30 min后, 在温度为(30±1)℃的水中不负重游泳90 min, 休息60 min后, 摘眼球采血0.5 mL(不加抗凝剂)。置4℃冰箱约3 h, 待血液凝固后, 2 000 r/min离心15 min, 取血清用血清尿素测定试剂盒进行测定。

1.2.4 实验数据处理

数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 以SPSS11.0软件作统计分析, 比较采用成组 t 检验。 $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 负重游泳试验

由表1可见, 各剂量组小鼠游泳时间均高于对照组的值, 且有剂量-效应关系, 中、高剂量组小鼠的游泳时间与对照组相比有极显著差异($P < 0.01$)。说明复方OPC粉在高剂量(100 mg/kg)、中剂量(50 mg/kg)时能够明显延长小鼠负重游泳时间。

表1 复方OPC对小鼠负重游泳时间的作用($\bar{x} \pm s, n=10$)

Table 1 Effect of compound OPC on swimming time of mice ($\bar{x} \pm s, n=10$)

实验组	剂量/(mg·kg ⁻¹)	体质量/g	游泳时间/min
对照组	—	28.1±3.2	7.38±5.32
复方 OPC	25	28.7±3.6	12.21±4.29
	50	28.9±2.7	19.67±5.65**
	100	29.1±2.9	29.57±6.17**

与对照组比较: ** $P < 0.01$

** $P < 0.01$ vs control group

2.2 对小鼠运动后血乳酸的量的影响

通过测试小鼠游泳前与游泳后15、60 min的血乳酸的量, 发现复合OPC粉高剂量组可以明显减缓剧烈运动后小鼠血乳酸的增加, 而且趋向于游泳前的量, 游泳后15 min再进行测量时发现复方OPC

粉的各个剂量组都有加速运动后小鼠血乳酸降低的作用, 作用以高、中剂量组尤为明显(表2)。

2.3 对小鼠肝糖原、血清尿素量的影响

各剂量组小鼠运动后肝糖原的量均高于对照组, 分别具有显著和极显著差异($P < 0.05$ 、 $P <$

0.01), 并有剂量-效应关系。各剂量组小鼠血清尿素量均高于对照组, 尤其是高剂量组与对照组的血清尿素的量具有显著性差异 ($P<0.01$), 说明高剂量的复方 OPC 粉具有降低运动后小鼠血清尿素的量的作用 (表 3)。

3 讨论

剧烈运动时机体对能量的需求增加, 由于有氧代谢能力不足, 需通过无氧酵解提供能量, 同时产生大量乳酸, 使肌组织中 H^+ 浓度升高, pH 降低, 引起一系列生化反应, 导致疲劳的产生。大量研究表明补充抗氧化剂能阻抑这种改变, 提高运动能力。抗氧化剂已成为一类重要的运动营养

补剂。而功能食品复方 OPC 粉的主要成分为在葡萄籽原花青素的基础上, 又添加了天然越橘花青素, 是良好的抗氧化剂, 其抗氧化作用机制与维生素 E 相似, 由于其分子结构上存在的酚羟基能将氢原子提供给氧自由基和脂自由基, 自由基本身转变为非自由基, 阻断自由基引起的生物膜上不饱和脂肪酸的过氧化。天然的花青素和原花青素抗氧化能力优于维生素 C 和 E。试验结果表明复方 OPC 粉能显著延长小鼠负重游泳时间, 降低疲劳小鼠血乳酸量和增加肝细胞糖元的量, 从而证明该功能食品具有抗疲劳作用, 为该食品的推广应用提供了试验依据。

表 2 复方 OPC 粉对小鼠全血乳酸的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 2 Effect of compound OPC on whole blood lactic acid of mice ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	剂量/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	游泳前	游泳后 0 min	游泳后 15 min	游泳后 60 min
复方 OPC	—	4.29±0.32	13.41±1.76	10.32±1.47	4.61±0.89
	25	4.14±0.51	12.25±1.57	8.93±1.31	4.01±0.94
	50	4.32±0.68	10.52±1.39	7.48±1.65*	3.95±0.73
	100	4.24±0.59	6.89±1.87**	5.96±1.74**	3.58±0.86

与对照组比较: * $P<0.05$, ** $P<0.01$
* $P<0.05$, ** $P<0.01$ vs control group

表 3 复方 OPC 对小鼠肝糖元, 血清尿素的作用 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

Table 3 Effect of compound OPC on liver glycogen and serum urea of mice ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

实验组	剂量/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	肝糖原/ ($\mu g \cdot g^{-1}$)	血清尿素/ ($mmol \cdot L^{-1}$)
对照组	—	72.77±14.34	10.65±1.86
复方 OPC	10	117.64±12.16*	8.97±1.38
	25	137.52±18.34**	8.21±1.57*
	50	158.94±16.13**	7.23±1.21**

与空白组对比, * $P<0.05$; ** $P<0.01$
* $P<0.05$; ** $P<0.01$ vs control group

参考文献:

[1] 余 谦, 李明富, 宋开源, 等. 中医药抗体力性疲劳的整体思辨与应用前景[J]. 中国运动医学杂志, 2001, 20(1): 3-4.

[2] 胡红梅, 许豪文. 运动性内源自由基对大鼠心肌线粒体功能的影响[J]. 中国运动医学杂志, 1998, 17(1): 23-25.

[3] 刘 协, 李小宁, 包六行, 等. 葡萄籽提取物原花青素的抗疲劳作用研究[J]. 实用预防医学, 2004, 11(1): 36-38.

[4] 陈吉棣. 运动营养学[M]. 北京: 北京医科大学出版社, 2002.

[5] Fuleki T, Ricardo da Silva J M. Catech in and procyanidin composition of seeds from grape cultivate grown in ontario[J]. J Ag ric Food Chem, 1997, 45: 1156-1160.