

杏鲍菇多糖对力竭小鼠抗氧化、抗损伤的作用

史亚丽¹, 杨立红², 蔡德华², 孙闽君¹

(烟台师范学院 1. 体育学院; 2. 生命科学院, 山东 烟台 264025)

摘 要:研究杏鲍菇多糖对力竭小鼠抗氧化、抗损伤的影响。方法:建立灌服杏鲍菇多糖的力竭游泳小鼠实验模型,测定小鼠安静时心肌、肝脏、骨骼肌谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)活性,安静时、力竭后以上3种组织的MDA水平,力竭后小鼠血清谷丙转氨酶(GPT)、谷草转氨酶(GOT)、肌酸激酶(CK)活性。结果安静时心肌、肝脏、骨骼肌MDA对照组与多糖组差异不显著, $P > 0.05$;心肌GSH-Px活性对照组与多糖组差异不显著, $P > 0.05$;肝脏GSH-Px活性多糖组明显高于对照组, $P < 0.05$;骨骼肌GSH-Px活性多糖组明显高于对照组 $P < 0.05$ 。力竭后心肌、肝脏、骨骼肌3种组织MDA水平多糖组均明显低于对照组,分别为 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.05$;血清GPT活性多糖组明显低于对照组 $P < 0.05$;血清CK活性多糖组明显低于对照组 $P < 0.01$,差异极显著。表明:杏鲍菇多糖对力竭小鼠具有明显抗氧化作用,对肝脏、骨骼肌有明显抗损伤作用。

关 键 词:杏鲍菇多糖;力竭;自由基;抗氧化;抗损伤

中图分类号:G804.7 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2005)01-0056-03

The effect of pleurotus eryngii polysaccharide on exhausted mice's resistance to oxidation and injury

SHI Ya-li¹, YANG Li-hong², CAI De-hua², SUN Min-jun¹

(1. College of Physical Education; 2. College of Biology, Yantai Normal University, Yantai 264025, China)

Abstract: The purpose of this article is to study the effect of pleurotus eryngii polysaccharide on exhausted mice's resistance to oxidation and injury. Method: An experimental model of exhausted swimming mice fed with pleurotus eryngii polysaccharide was established to measure the activities of GSH-Px in myocardium, liver and skeletal muscle of mice at rest, MDA levels of the three said tissues of mice at rest and exhaustion, and the activities of GPT, GOT, CK of mice at exhaustion. When the mice were at rest, the difference between the MDA levels of myocardium, liver and skeletal muscle of the mice in comparative group and those of the mice in polysaccharide group was not obvious, where $P > 0.05$; the difference of the activity of GSH-Px in myocardium of the mice in comparative group and that of the mice in polysaccharide group was not obvious, where $P > 0.05$; the activity of GSH-Px in liver of the mice in polysaccharide group was obviously greater than that of the mice in comparative group, where $P < 0.05$; the activity of GSH-Px in skeletal muscle of the mice in polysaccharide group was obviously greater than that of the mice in comparative group, where $P < 0.05$. After the mice were exhausted, the MDA levels of the three tissues of myocardium, liver and skeletal muscle of the mice in polysaccharide group were obviously higher than those of the mice in comparative group, where $P < 0.01$, $P < 0.05$ and $P < 0.05$ respectively; the activity of GPT in serum of mice in polysaccharide group was obviously lower than that of the mice in comparative group, where $P < 0.05$; the activity of CK in serum of mice in polysaccharide group was obviously lower than that of the mice in comparative group, where $P < 0.01$, and the difference was extremely remarkable. The results indicated that pleurotus eryngii polysaccharide was provided with a remarkable effect on mice's resistance to oxidation and on liver's and skeletal muscle's resistance to injury.

Key words: pleurotus eryngii polysaccharide; exhausted; free radical; anti-oxidation; anti-injury

杏鲍菇是一种极珍贵的药用与食用皆宜的真菌。据文献资料介绍,刺芹侧耳子实体入药有降血压、血脂、胆固醇,

增强免疫力之功效。其寡聚糖含量丰富,与双歧杆菌结合有改善肠胃功能和美容效果,寡糖还具抗癌效果^[1],多项研究

收稿日期:2004-03-11

基金项目:山东省科技厅攻关项目(011100108)。

作者简介:史亚丽(1965-),女,副教授,硕士,研究方向:运动与天然补品。

表明,过多的自由基会直接损害核酸、蛋白质、脂类,导致各种炎症、变性疾病、癌症、衰老等一系列病变发生^[2],而大强度运动产生大量自由基易破坏细胞膜,造成细胞损伤,导致机体损伤。本研究属国内首次利用 MDA(丙二醛)、GSH-Px(谷胱甘肽过氧化物酶)活力、血清 GPT(谷丙转氨酶)活力、GOT(谷草转氨酶)活力、CK(肌酸激酶)活力等指标研究杏鲍菇多糖对力竭小鼠自由基代谢及心肌、肝脏、骨骼肌损伤的影响,以观察杏鲍菇多糖抗氧化、抗损伤功效,为更深入开发利用杏鲍菇多糖打下理论及实践基础。

1 实验方法

1.1 实验材料与实验对象

杏鲍菇多糖由烟台师范学院食用菌研究所提供,杏鲍菇的深层液体发酵产物经破壁、水提、醇沉、干燥为杏鲍菇粗多糖。其中杏鲍菇多糖质量分数为 49.9%。实验对象:昆明种小鼠,雄性,鼠龄 50~60 d,体重 28~35 g,由烟台绿叶制药集团提供。

1.2 动物模型

将小鼠随机分成 4 组:安静对照组、安静多糖组、运动对照组、运动多糖组,每组 10 只。小鼠自由饮食,室温 22~27℃,湿度 40%~65%,照明时间随自然变化,两多糖组依据“依多灵香菇菌多糖片”(福建省闽东力捷迅药业有限公司出品)提供的成人剂量(香菇纯多糖含量)将杏鲍菇粗多糖配制成一定浓度溶液,该浓度可保证小鼠 0.2 mL/(d·只)剂量,其摄入的杏鲍菇纯多糖含量达成人剂量 4~5 倍^[3]。采用灌胃法给制剂。两对照组灌胃生理盐水 0.2 mL/(d·只)连续灌胃 20 d。两个运动组于灌胃第 15 d 开始进行适应性训练,

游泳时间由 10 min/d 开始,每日递增 5 min 至第 20 d,两个安静组眼眶采血分离血清用以测 GPT、GOT、CK 活性,采血即刻处死取其心肌、肝脏、骨骼肌进行 MDA、GSH-Px 测试。两个运动组按小鼠体重 5% 负重游泳至力竭(力竭判断标准:小鼠沉入水底 10 s 不浮起,无法完成翻正反射),力竭即刻采眼眶血分离血清测 GPT、GOT、CK 活性,采血即刻处死动物取其心肌、肝脏、骨骼肌测试各组织 MDA、GSH-Px 活性。

1.3 测试方法

GPT、GOT、CK 活力测定:各取血清 100 μ L。依中生北控生物科技股份有限公司出品试剂盒内说明书提供方法。

心肌、肝脏、骨骼肌处理及 MDA、GSH-Px 活性测试方法均依据南京建成生物工程研究所出品试剂盒内说明书提供方法。

1.4 数据统计处理

用 Sigmaplot Scientific Graphing System 软件对所测数据进行处理,实验结果以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,数据进行组间 *t* 检验。

2 实验结果

2.1 杏鲍菇多糖对小鼠心肌、肝脏、骨骼肌自由基代谢的影响

安静状态:多糖组与对照组心肌、肝脏、骨骼肌 MDA 水平差异不显著, $P > 0.05$, 心肌 GSH-Px 活性差异不显著, $P > 0.05$, 肝脏、骨骼肌 GSH-Px 活性差异显著,多糖组明显升高 $P < 0.05$ 。力竭运动后多糖组心肌、肝脏、骨骼肌 MDA 水平明显低于对照组,分别为 $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.05$ (见表 1)。

表 1 杏鲍菇多糖对安静及力竭小鼠心肌、肝脏、骨骼肌 MDA、GSH-PX 的影响

组别	n/只	MDA/(nmol·mg ⁻¹)			GSH-Px/(U·mg ⁻¹)		
		心肌	肝脏	骨骼肌	心肌	肝脏	骨骼肌
安静对照组(a)	10	3.57 \pm 0.69	5.53 \pm 0.79	4.53 \pm 0.79	5.71 \pm 0.77	65.41 \pm 8.35	30.7 \pm 3.1
安静多糖组(b)	10	3.66 \pm 0.57 ¹⁾	5.17 \pm 0.49 ¹⁾	4.72 \pm 1.38 ¹⁾	6.71 \pm 1.53 ¹⁾	73.72 \pm 9.78 ²⁾	33.5 \pm 5.72 ²⁾
运动对照组(c)	10	12.51 \pm 1.58	14.91 \pm 1.82	15.38 \pm 3.25			
运动多糖组(d)	10	8.36 \pm 3.57 ³⁾	12.70 \pm 2.73 ³⁾	12.17 \pm 1.53 ⁴⁾			

1)与安静对照组(a)比较,1) $P > 0.05$, 2) $P < 0.01$;与运动对照组(c)比较,3) $P < 0.01$, 4) $P < 0.05$

2.2 杏鲍菇多糖对力竭小鼠心肌、肝脏及骨骼肌的保护作用

力竭运动后,多糖组血清 GPT 活性明显低于对照组, $P < 0.05$, 多糖组血清 GOT 活性与对照组差异不显著 $P > 0.05$, 多糖组血清 Ck 活性明显低于对照组 $P < 0.01$ (见表 2)。

表 2 杏鲍菇多糖对力竭小鼠血清

GPT、GOT、CK 活性的影响 $\bar{x} \pm s, U \cdot L^{-1}$

组别	n/只	GPT	GOT	CK
运动对照组	10	13.58 \pm 4.91	16.52 \pm 1.33	10.79 \pm 1.57
运动多糖组	10	10.10 \pm 2.50 ¹⁾	15.11 \pm 1.92 ²⁾	8.35 \pm 1.31 ³⁾

1)对照组与试验比较 $P < 0.05$, 2) $P > 0.05$, 3) $P < 0.01$

3 讨论

在正常机体内,自由基保持一种低浓度无危害的动态平衡,积极参与体内各种生理生化反应。当运动或力竭运动时,呼吸加速,体温升高及儿茶酚胺被刺激进入血管,体内自由基产生增多,脂质过氧化程度增强,而导致运动性疲劳或诱发某些疾病^[4]。MDA 作为脂质过氧化的代表产物,是衡量机体自由基代谢的敏感指标,其含量能客观反映机体产生自由基水平。GSH-Px 是机体抗氧化系统中的一个重要的酶,主要作用是清除 H₂O₂ 和脂质过氧化物,它特异地催化氧化型谷胱甘肽(GSSG)还原为还原型谷胱甘肽(GSH)起到保护细胞膜结构与功能完整的作用。研究表明,服用杏鲍菇多糖,对安静小鼠心肌、肝脏、骨骼肌 MDA 水平无显著影响,

但安静时肝脏、骨骼肌 GSH - Px 活性明显提高。

杏鲍菇干品中无机盐和蛋白质含量显著高于黑木耳、香菇干品。甘露醇、游离氨基酸含量也很丰富。本研究使用的杏鲍菇粗多糖中的大量蛋白质,游离氨基酸^[5]可提高以氨基酸为基本结构单位的酶的合成。力竭运动时,多糖组 MDA 水平明显低于对照组($P < 0.05$)。杏鲍菇多糖对安静小鼠 GSH - Px 活性的升高及降低力竭小鼠 MDA 的作用表明:杏鲍菇粗多糖具有明显的抗自由基氧化的功能,可阻止细胞膜的脂质过氧化,进而保护组织细胞的完整性。张俊会^[6]的研究也表明:杏鲍菇多糖可明显抑制 CCl_4 作为自由基引发剂而激化的脂质过氧化反应,降低肝损伤。

GOT 和 GPT 是主要分布于心肌、肝脏、CK 主要存在于骨骼肌、心肌、脑中的三种酶^[7]。当以上组织器官发生病变,或一些非疾病因素如剧烈运动导致细胞膜破坏,以上组织细胞中的酶即释放入血,导致血清中该酶活性升高。力竭运动产生的大量自由基破坏了细胞膜结构。力竭游泳后多糖组血清 GPT、CK 活性明显低于对照组,表明肝脏、骨骼肌细胞损伤程度小,其作用机理可能为:(1)脂质过氧化物大部分由肝细胞生成,其分解也主要在肝脏,因此力竭时直接受到自由基侵害的是肝脏、血清 GPT 主要由肝脏产生,因此力竭时血清 GPT 活性升高,同时多糖组肝脏 GSH - Px 活性高,抗氧化作用明显,起到抗损伤作用,因此肝脏的损伤明显减轻。(2)力竭时多种原因如骨骼肌缺血、缺氧、酸性代谢产物(肌乳酸)积累、代谢时大量的脂质过氧化物均可导致骨骼肌细胞

损伤,因此骨骼肌细胞损伤程度大,多糖组骨骼肌 GSH - Px 活性高,抗氧化作用明显,抗损伤效果好。

综上所述,杏鲍菇粗多糖可明显提高小鼠安静时肝脏、骨骼肌 GSH - Px 活性,降低力竭游泳小鼠肝脏、骨骼肌的损伤程度。对小鼠肝脏、骨骼肌有明显的抗氧化、抗损伤功效。

参考文献:

- [1] 黄年来. 中国大型真菌原色图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 201 - 202.
- [2] 许世凯. 抗衰老药理学[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1994: 42 - 46.
- [3] 徐叔云, 卞如濂, 陈修. 药理实验方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 204 - 208.
- [4] Davies K A. Free radical and tissue damage produced by exercise[J]. Biochemical Biophysical Research Communication, 1982, 107: 1198 - 1205.
- [5] 王凤芳. 杏鲍菇中营养成分的分析测定[J]. 食品科学, 2002, 23(4): 132 - 135.
- [6] 张俊会, 王谦. 杏鲍菇多糖的抗氧化活性研究[J]. 中国食用菌, 2003, 22(2): 38 - 39.
- [7] 叶应妩, 王毓三. 全国临床检验操作规程[M]. 第2版. 南京: 东南大学出版社, 1997: 204 - 210, 232 - 234.

[编辑: 郑植友]

【文摘】

体育运动的药检政策

文中,作者审视了业余体育组织和职业体育组织的反兴奋剂政策,将业余体育组织的药检政策与专业体育组织的药检政策对照比较,发现两者从被测禁用物上所显示结果的都与阳性相关。作者也概括了现行反兴奋剂政策的缺陷与不足,对体育组织采取积极有效的措施消除运动员使用兴奋剂提高成绩提出具体建议。

原文出自 Walker, E. T. (2003). Comment: Missing the target: How performance - enhancing drugs go unnoticed and endanger the lives of athletes. Villanova Sports&Entertainment Law Forum, 10(1), 181 - 209.

(小敏)