

玉米粗多糖对免疫低下小鼠免疫功能的影响

母海成¹, 金在久², 施溯筠^{2*}

(1. 龙井民康生物制品厂, 吉林 龙井 133400; 2. 延边大学药学院, 吉林 延吉 133002)

[摘要] 目的:探讨玉米粗多糖对免疫低下小鼠免疫功能的影响。方法:ICR 小鼠随机分成为正常对照组、环磷酰胺模型组、玉米粗多糖低、高剂量组(50,100 mg·kg⁻¹,连续 ig 7 d)。ip 环磷酰胺制备小鼠免疫低下模型,检测小鼠的脾脏指数、胸腺指数、血清溶血素(HC₅₀)和小鼠单核-巨噬细胞吞噬指数。结果:玉米粗多糖可显著增加免疫低下小鼠的脾脏指数($P < 0.05$),并显著提高免疫低下小鼠的单核-巨噬细胞吞噬指数($P < 0.001$)。结论:玉米粗多糖可促进免疫功能低下小鼠的单核-巨噬细胞功能。

[关键词] 玉米;粗多糖;血清溶血素;吞噬指数;小鼠

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)20-0227-03

Immunomodulating Activities of Polysaccharides from Seeds of *Zea mays* in Hypoimmune Mice

MU Hai-cheng¹, JIN Zai-jiu², SHI Su-yun^{2*}

(1. Longjing Minkang Biological Products Factory, Longjing 133400, China;

2. Yanbian University College of Pharmacy, Yanji 133002, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the immunomodulating activities of crude polysaccharides from the seeds of *Zea mays*. **Method:** ICR male mice were randomly divided into four groups, including normal control group, cyclophosphamide model group, and two groups treated respectively with low dose and high dose of crude polysaccharides from the seeds of *Z. mays* (50, 100 mg·kg⁻¹) for 7 d. The hypoimmune mice model was constructed by intraperitoneal injection with cyclophosphamide. Thymus index, spleen index, serum hemolysin (HC₅₀) and phagocytic index of mononuclear macrophage were measured. **Result:** The crude polysaccharide from

[收稿日期] 2011-07-13

[第一作者] 母海成, 学士, 从事保健品开发研究, Tel: 13904461386, E-mail: muhaicheng4710@sina.com

[通讯作者] * 施溯筠, 博士, 从事天然生物资源的开发与活性成分研究, Tel: 0433-2435063, E-mail: shsy@ybu.edu.cn

- [8] 张文惠, 庄林根. 苏合香抗血小板聚集活性成分的研究[J]. 中草药, 1985, 16(3): 16.
- [9] 何晓静, 肇雨梅, 刘玉兰, 等. 冰片注射液对小鼠实验性脑缺血的保护作用[J]. 华西药理学杂志, 2005, 20(4): 323.
- [10] 杨琳, 段鹏飞, 王琼, 等. 蟾酥脂溶性提取物的分离分析及其镇痛、抗肿瘤作用研究[J]. 氨基酸和生物资源, 2006, 29(1): 64.
- [11] Otain. Protection against oxygen inlucel reperfusion injury of the canine heart by superoxide dismutase and catalase [J]. Surg Res, 1986(41): 125.
- [12] 藏恒昌, 翟光喜, 张泰松, 等. 牛磺酸应用于心血管疾
- 病的研究进展[J]. 中国生化药物杂志, 2001, 22(4): 215.
- [13] 许青媛, 杨甫昭, 陈瑞明. 肉桂对正常和病态大鼠血流动力学及左心房功能的影响[J]. 中西医结合杂志, 1990, 10(12): 742.
- [14] 王大英, 李勇, 范维琥. 麝香保心丸对心肌梗死大鼠梗死面积和血管新生的作用[J]. 中成药, 2004, 26(11): 912.
- [15] 郭新芳. 麝香保心丸对急性心肌梗塞后患者心功能疗效观察[J]. 中成药, 2004, 26(增刊): 34.

[责任编辑 何伟]

the seeds of *Z. mays* promoted spleen index ($P < 0.05$) and phagocytic index ($P < 0.001$) of hypimmune mice.

Conclusion: It is suggested that the crude polysaccharide from the seeds of *Z. mays* has significant effect of the immun regulation in hypimmune mice by promoting phagocytic function of mononuclear macrophage.

[**Key words**] *Zea mays*; crude polysaccharides; serum hemolysin; phagocytic index; mice

多糖类化合物是许多中药的药效物质,张恩户等认为药材中的多糖是前药^[1]。玉米 *Zea mays* Linn 种子含有淀粉、蛋白和多糖等多种营养成分,现有研究表明玉米粗多糖对小鼠 ConA 激活的 T 淋巴细胞增殖和 LPS 激活的 B 淋巴细胞增殖具有抑制作用,而对免疫功能低下小鼠 ConA 诱导的 T 淋巴细胞增殖有促进作用,并对 T 淋巴细胞介导的二硝基氟苯引起的迟发性变态反应有抑制作用^[2]。本文探讨了玉米粗多糖对免疫低下小鼠的免疫器官指数、血清溶血素和单核-巨噬细胞功能的影响。

1 材料

1.1 动物 ICR 小鼠,18~20 g,雄性,SPF 级,由北京维通利华动物中心提供,生产许可证号 SCXK(京)2007-0001。

1.2 仪器 低温高速离心机(Hettich EBA12R),XSZ-D2 型倒置显微镜(重庆光学仪器厂),Model 450 型酶标仪(Bio-Rad),YAMAYO BT-25 型恒温振荡水浴,GZ-I 型多功能振荡器(北京海淀电子医疗仪器厂)。

1.3 试剂 1640 培养基(美国 Gibico 公司),碳酸钠(北京化学试剂公司),环磷酰胺(江苏恒瑞医药股份有限公司),豚鼠血清购自中国药品生物制品检定所,绵羊红细胞(Sheep red blood cell, SRBC)悬液购自中国军事医学科学院兽医研究所。其他试剂均为国产分析纯。

2 方法

2.1 玉米粗多糖的制备 参考邓安珺等实验,将玉米浸泡 10 h 后,4 倍水 90 °C 提取 3 次,过滤,合并滤液,减压浓缩成浸膏,70 °C 真空条件干燥 24 h,粉碎,过 40 目筛,得到玉米粗多糖(批号 20080612),多糖含量为 55%^[2]。

2.2 对免疫低下小鼠免疫器官质量的影响 ICR 小鼠随机分成为正常对照组(ig 蒸馏水)、环磷酰胺模型组(ig 蒸馏水)、玉米粗多糖低、高剂量组(ig 玉米粗多糖 50,100 mg·kg⁻¹),次/d,连续 7 d。模型组和给药组小鼠在给药第 2 天 ip 环磷酰胺 50 mg·kg⁻¹,之后连续 ip 环磷酰胺 30 mg·kg⁻¹ 3 d。小鼠

于末次给药后禁食不禁水 12 h,称质量,脱颈椎处死,仔细剥离脾脏、胸腺称质量,并计算脾脏指数和胸腺指数。

2.3 对免疫低下小鼠血清溶血素的影响 将 SRBC 与豚鼠血清 1:5 稀释,4 °C 冰箱存放 30 min,经常振荡,离心取上清,分装,-70 °C 保存。用时以生理盐水 1:8 稀释,即得补体。小鼠分组、处理与给药同 2.2。给药第 5 天各组小鼠 ip 20% SRBC 悬液 0.2 mL/只免疫。免疫后第 4 天,眼球取血,分离血清,用生理盐水稀释 500 倍。取稀释血清 150 μL,依次加入 5% SRBC 悬液 75 μL、10% 补体 150 μL,置微量振荡器上轻轻混匀后,37 °C 恒温水浴中保温 30 min,离心取上清液测吸光度 A₅₄₀。根据 SRBC 半数溶血值计算各管半数溶血值(HC₅₀)^[3]。SRBC 半数溶血值的测定:取 5% SRBC 25 μL(样品所含 SRBC 量的一半),加 0.1% 的碳酸钠 150 μL 充分溶解红细胞,离心取上清,比色读取 A₅₄₀,即为实验中所用 SRBC 半数溶血时 A。样品管半数溶血值 CH₅₀按下式计算:

$$\text{血清 CH}_{50} = \frac{\text{样品 A}}{\text{SRBC 半数溶血时 A}} \times \text{稀释倍数}$$

2.4 对小鼠碳廓清的影响 取 ICR 小鼠,分组、处理与给药同 2.2。末次给药后 2 h,每鼠 iv 印度墨汁 0.1 mL·(10 g)⁻¹,然后于 2 min(t₁),10 min(t₁₀),分别取眼眶血 10 μL,置盛有 1 mL 0.1% 碳酸钠试管内,于 600 nm 波长处比色,读取吸光度(A₁,A₁₀)。取血后,脱颈椎处死,分别称体质量、肝脏及脾脏质量,以吞噬指数表示小鼠碳廓清的能力^[4]。按公式计算廓清指数(K)

$$K = (\log A_1 - \log A_{10}) / (t_{10} - t_2) = [\log(A_1/A_{10})] / 8$$

K 经体质量及肝脾质量换算后,得到吞噬指数 α

$$\alpha = \text{体质量} / (\text{肝质量} + \text{脾质量}) \times \sqrt[3]{K}$$

2.5 统计学方法 数据采用 SPSS 10.0 软件处理,结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,P < 0.05 为有统计学意义。

3 结果

3.1 对免疫低下小鼠免疫器官质量的影响 如表

1所示,模型组小鼠胸腺指数及脾脏指数均显著低于正常对照组,玉米粗多糖组胸腺指数与模型组无显著差异,玉米粗多糖低剂量组脾脏指数比模型组显著增加。

表1 玉米多糖对免疫低下小鼠脏器指数的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	n	mg·g ⁻¹		
		剂量 /mg·kg ⁻¹	胸腺指数	脾脏指数
正常对照	10	-	3.01 ± 0.54 ²⁾	4.16 ± 0.87 ¹⁾
模型	12	-	1.02 ± 0.35	2.73 ± 0.54
玉米粗多糖	12	50	1.28 ± 0.35	3.33 ± 0.48 ¹⁾
	12	100	1.15 ± 0.37	2.90 ± 0.42

注:与模型组比较¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.001$ (表2~3同)。

3.2 对免疫低下小鼠血清溶血素的影响 如表2所示,模型组小鼠 HC₅₀比正常对照组显著降低,玉米粗多糖低、高剂量组小鼠 HC₅₀也比正常对照组显著降低,与模型组没有显著差别,说明玉米粗多糖对小鼠体液免疫功能没有显著影响。

3.3 对免疫低下小鼠单核-巨噬细胞功能的影响 如表3所示,模型组小鼠吞噬指数比正常对照组明显降低,玉米粗多糖高剂量组比模型组明显升高($P < 0.01$),说明玉米粗多糖可增强免疫低下小鼠的单核-巨噬细胞功能。

表2 玉米多糖对免疫低下小鼠血清溶血素的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	n	剂量/mg·kg ⁻¹	HC ₅₀
正常对照	10	-	121.35 ± 22.44 ¹⁾
模型	12	-	106.21 ± 5.54
玉米粗多糖	12	50	108.06 ± 9.29
	12	100	106.40 ± 16.06

表3 玉米多糖对免疫低下小鼠单核-巨噬细胞功能的影响($\bar{x} \pm s, n = 8$)

组别	剂量/mg·kg ⁻¹	吞噬指数
正常对照	-	4.36 ± 0.52 ¹⁾
模型	-	3.82 ± 0.36
玉米粗多糖	50	4.01 ± 0.56
	100	4.88 ± 0.67 ²⁾

4 小结

单核巨噬细胞的吞噬能力可衡量机体非特异性免疫功能,实验结果显示,玉米粗多糖可显著增加免疫低下小鼠的脾脏指数($P < 0.05$),并显著提高免疫低下小鼠的单核-巨噬细胞的吞噬指数($P < 0.001$)。玉米粗多糖可能通过促进单核-巨噬细胞功能来提高机体免疫功能。

[参考文献]

- [1] 张恩户,王瑞县,岳明,等. 中药多糖类化合物肠内转运与代谢研究的思考[J]. 陕西中医学院学报, 2009, 32(5):6.
- [2] 邓安珺,李志宏,王霖,等. 玉米种子粗多糖的结构及其免疫调节作用研究[J]. 国际中医中药杂志, 2009, 31(6): 490.
- [3] 刘天龙,余锐萍,罗冬梅,等. 兔小囊肽对免疫功能低下小鼠的免疫调节作用[J]. 生物学杂志, 2008, 25(2): 16.
- [4] 王若琪. 七味通痹口服液治疗类风湿性关节炎的机理研究[J]. 临床合理用药, 2010, 17(9):1.

[责任编辑 何伟]