

灵芝孢子粉的免疫调节及辐射防护作用研究

全国辉 马玲 王红梅

(北京市疾病预防控制中心,北京 100013)

摘要:为研究灵芝孢子粉对小鼠免疫功能和辐射损伤的影响,选择了检测免疫调节和抗辐射损伤的10项指标,对灵芝孢子粉的功效作用进行了测定。试验结果表明:灵芝孢子粉可提高小鼠单核巨噬细胞吞噬能力、脾脏抗体生成细胞数、血清中抗绵羊红细胞抗体效价、迟发型变态反应和NK细胞活性。另外,灵芝孢子粉可显著延长受7.5 Gy ^{60}Co - 射线照射小鼠的平均存活时间,提高30 d存活率和WBC总数。提示灵芝孢子粉对小鼠具有免疫促进作用及辐射防护作用。

关键词:灵芝;免疫性;辐射防护

Studies of *G. lucidum* spores powder on the immunoregulation and antiradiation

Tong Guohui, et al.

(Beijing Municipal Centers for Disease Prevention and Control, Beijing 100013, China)

Abstract: 10 indexes were observed to detect the effect of *G. lucidum* spores powder on immunoregulation and antiradiation in mice. The results showed that *G. lucidum* spores powder could enhance the ability of macrophagocyte phagocytosis and the activity of NK cell, increase the number of plaque forming cell (PFC) and the titers of hemagglutination against sheep red cell (SRBC), and also could induce delayed hypersensitivity. In addition, when mice were exposed to 7.5 Gy ^{60}Co - ray, *G. lucidum* spores powder significantly prolonged average survival time and promoted 30 day survival rate and increased the number of white blood cell. The results indicated that *G. lucidum* spores powder could promote immune and protect the mice from radiation injuries.

Key Words: GANODERMA LUCIDUM; Immunity; Radiation protection

灵芝是担子菌纲多孔菌科灵芝属真菌赤芝和紫芝的总称,具有扶正固本之功效,被《本经》视为上品。近年来,对灵芝子实体和菌丝体的药理活性已有大量研究,但对灵芝菌发育周期中的另一形态——孢子粉的研究仍很少。本试验我们以小鼠为试验对象,观察了灵芝孢子粉对免疫调节及辐射防护方面的影响,旨在为开发研制以灵芝孢子粉为主的保健食品和药品提供详实的实验依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

实验动物 昆明种小鼠,体重18~22 g,雌性,由军事医学科学院试验动物中心提供。

受试物 灵芝孢子粉,每粒300 mg,推荐成人保健日服用量为12粒。由贵州某公司提供。试验时以蒸馏水为溶剂将受试物配成混悬液。

^{60}Co 照射源 北京大学医学部钴源。

1.2 试验方法

用雌性小鼠240只,其中160只按体重随机分为4组,每组40只,共设3个剂量组和1个阴性对照组。剂量组动物采取人推荐摄入量的1、10、30倍(即60、600和1800 mg/kg BW)经口灌胃给予灵芝孢子粉,每日1次,连续30 d,阴性对照组则给予同体积的蒸馏水。于末次给药后参照薛彬^[1]等方法对小鼠进行免疫功能测定。检测指标包括(1)免疫器官脏/体比值,(2)单核巨噬细胞碳廓清指数(k)及吞噬指数(\bar{x}),(3)抗体生成细胞(PFC)数,(4)血清溶血素抗体积数,(5)CoA诱导的脾淋巴细胞增殖能力和迟发型变态反应(DTH),(6)NK细胞活性。

对其余80只小鼠取尾血测定WBC总数,并依照此值随机分为4组,每组20只,即辐射对照组和3个剂量组,剂量设计及给药方式同上。于试验第十五天各组小鼠被7.5 Gy ^{60}Co - 射线全身照射1次,照射后第五天每组随机抽取10只小鼠取尾血测定WBC总数,同时观察各组另一半小鼠的死亡情况,计算其30 d存活率和死亡小鼠的平均存活时

作者简介:全国辉 男 主管医师

间,并参照叶飞^[2]方法计算保护指数。

所有数据采用“SPSS 8.0”软件进行方差分析。

2 结果

2.1 灵芝孢子粉对小鼠免疫功能的影响(表1~3)

表1 灵芝孢子粉对小鼠脏/体比值和吞噬功能的影响($\bar{x} \pm s$)

剂量 mg/kg BW	动物数	脾/体	胸腺/体	碳廓清指数	吞噬指数
阴性对照	10	0.70 ±0.06	0.36 ±0.05	6.54 ±0.79	0.64 ±0.13
60	10	0.68 ±0.07	0.37 ±0.09	6.14 ±0.16	0.85 ±0.32
600	10	0.67 ±0.10	0.34 ±0.08	6.37 ±0.34	1.05 ±0.34 ⁽¹⁾
1800	10	0.64 ±0.07	0.36 ±0.08	6.59 ±0.37	0.85 ±0.28

注:与阴性对照组比较,(1) $P < 0.01$ 。

由表1可见,各剂量组小鼠腹腔巨噬细胞吞噬指数明显高于阴性对照组,其中600 mg/kg BW剂量组与阴性对照组比较,差异具有高度显著性($P < 0.01$)。各组小鼠脏/体比值、碳廓清指数与阴性对照组比较无明显变化。

表2 灵芝孢子粉对小鼠体液免疫指标的影响($\bar{x} \pm s$)

剂量 mg/kg BW	动物数	PFC数		血清溶血素	
		空斑/10 ⁶ 脾细胞	脾细胞	抗体积数	抗体积数
阴性对照	10	166 ±68		145.3 ±11.0	
60	10	188 ±71		146.1 ±6.6	
600	10	288 ±125 ⁽²⁾		153.5 ±4.5 ⁽¹⁾	
1800	10	191 ±83		154.5 ±2.5 ⁽²⁾	

注:与阴性对照组比较,(1) $P < 0.05$;(2) $P < 0.01$ 。

由表2可见,各剂量组小鼠的PFC数、血清溶血素抗体积数均高于阴性对照组,其中600 mg/kg BW剂量组的PFC数、血清溶血素抗体积数及1800 mg/kg BW剂量组的血清溶血素抗体积数与阴性对照组相比差异有显著性($P < 0.05$)或高度显著性($P < 0.01$)。

$$\text{提高率} = \frac{\text{试验组照射后 WBC 总数} - \text{对照组照射后 WBC 总数}}{\text{对照组照射后 WBC 总数}} \times 100\%$$

由表5可见,受7.5 Gy照射后的各剂量组小鼠的30 d存活率及死亡小鼠平均存活时间均明显高于辐射对照组,保护指数分别为1.25、1.40、1.46。

表5 灵芝孢子粉对受照射小鼠30 d存活率及死亡小鼠平均存活时间的影响($\bar{x} \pm s$)

剂量 mg/kg BW	动物数	存活数 %	存活率	死亡小鼠平 均存活天数	保护指数
辐射对照	10	2	20	10.6 ±2.7	
60	10	3	30	13.1 ±3.7	1.25
600	10	4	40	13.7 ±4.1	1.40
1800	10	4	40	15.3 ±3.8 ⁽¹⁾	1.46

注:与辐射对照组比较,(1) $P < 0.05$ 。

3 讨论 试验结果表明,灵芝孢子粉具有明显的增强小鼠单核巨噬细胞吞噬功能及T淋巴细胞功能的作用,并且能明显提高小鼠体液免疫及NK细胞活性。试验小鼠胸腺重量无明显变化,可能与成年小

($P < 0.01$)。

表3 灵芝孢子粉对小鼠细胞免疫指标及NK细胞活性的影响($\bar{x} \pm s$)

剂量 mg/kg BW	动物数	DTH	淋巴细胞 增殖能力	NK
阴性对照	10	0.25 ±0.05	0.10 ±0.09	19.99 ±2.63
60	10	0.29 ±0.08	0.13 ±0.08	18.26 ±3.44
600	10	0.37 ±0.05 ⁽²⁾	0.13 ±0.08	18.95 ±3.03
1800	10	0.36 ±0.05 ⁽²⁾	0.11 ±0.05	23.48 ±3.10 ⁽¹⁾

注:与阴性对照组比较,(1) $P < 0.05$;(2) $P < 0.01$ 。

由表3可以看出,各剂量组小鼠足跖增加厚度(DTH)明显高于阴性对照组,经统计学检验,600和1800 mg/kg BW剂量组与阴性对照组比较有高度显著性($P < 0.01$)。1800 mg/kg BW剂量组的NK细胞活性亦明显高于阴性对照组($P < 0.05$)。各组小鼠淋巴细胞增殖能力未见明显升高($P > 0.05$)。

2.2 灵芝孢子粉对小鼠辐射防护指标的影响(表4、5)

表4 灵芝孢子粉对受照射小鼠WBC总数的影响($\bar{x} \pm s$)

剂量 mg/kg BW	动物数	WBC总数($\times 10^9/L$)		提高率 %
		照射前	照射后	
辐射对照	10	12.04 ±2.04	2.28 ±0.59	
60	10	12.12 ±2.00	2.67 ±0.60	17.1
600	10	12.18 ±2.10	2.94 ±0.83 ⁽¹⁾	28.9
1800	10	12.17 ±2.20	3.08 ±0.80 ⁽¹⁾	35.1

注:与辐射对照组比较,(1) $P < 0.05$ 。

表4结果显示,各剂量组小鼠照射后第五天WBC总数均高于辐射对照组,提高率最高达35.1%,经统计学检验,600和1800 mg/kg BW剂量组WBC总数与阴性对照组比较差异有显著性($P < 0.05$)。

鼠胸腺退化有关。灵芝孢子粉能明显提高受致死剂量的⁶⁰Co-射线照射小鼠的WBC总数和生存时间,对放射损伤有很好的防护效果。

目前,人们已发现了众多的抗辐射损伤药物,其中大多为含硫类的化学合成药物,在有效剂量时毒性较大,故实用价值有限,因此,寻求和探索天然植物中具有防护作用的有效成分已成为一个重要的研究课题。我们曾比较了照射前和照射后给予灵芝孢子粉对小鼠的防护效果,结果发现照射前预防性给予灵芝孢子粉的防护效果明显好于照射后给药。灵芝孢子是灵芝生长成熟期从菌盖弹射出来的象烟雾状的极其微小的孢子,具有灵芝的全部遗传活性物质,除含有丰富的蛋白质、多糖、三萜等灵芝本身固有的成分外,尚有许多与生命代谢有关的因子,^[3,4]如含量超过60 mg/kg的维生素E,有机锗、生物碱

等。动物在饲用灵芝孢子粉后所表现出的高活性免疫能力可能与其含有的丰富的肽多糖和高含量的维生素 E 有关, 而此正是其对机体产生辐射防护的基础, 但对其机理尚须进一步研究。

- [2] 叶飞, 苏士杰, 曹瑞敏. 黄蘑多糖对受 X 射线照射小鼠的防护作用[J]. 辐射防护, 1998, 18(1): 52—53.
- [3] 张能荣, 张秀云. 灵芝孢子粉中维生素和多糖的分析[J]. 中国生化药物杂志, 1997, 18(1): 37—38.
- [4] 陈建国. 灵芝孢子化学成分研究[J]. 浙江省医学科学院学报, 1996, 7(3): 17—19.

参考文献:

- [1] 薛彬, 主编. 免疫毒理学技术[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1995.

[收稿日期: 2003 - 08 - 11]

中图分类号: R15; R142; S567.31 文献标识码: C 文章编号: 1004 - 8456(2004)02 - 0132 - 03

卫生部文件

卫法监发[2003]238号

卫生部关于 2003 年第四次食品卫生监督抽检情况的通报

各省、自治区、直辖市卫生厅局, 卫生部卫生监督中心:

根据 2003 年国家卫生监督抽检工作计划, 我部组织江苏、贵州、河北、黑龙江、广西、北京、上海、湖北、河南、安徽、辽宁、重庆、西藏、天津、福建、山东、吉林、云南、青海、四川等省、自治区、直辖市对市售的酸奶和叶类蔬菜进行了卫生监督抽检。现将抽检情况通报如下:

一、抽检情况

(一) 酸奶: 共抽检 87 份样品, 检验项目为大肠菌群、乳酸菌数、苯甲酸、山梨酸。经检测, 依据 GB 2746—1999《酸牛乳》进行判定, 结果有 86 份合格, 合格率为 98.9%。不合格的产品为:

标识为保定天鹤乳业有限公司生产的新天鹤无糖酸奶(批号: 0030513, 规格: 125 ml ±5 ml/袋 ×10), 该产品山梨酸的检测值为 0.034 g/kg, 不符合国家标准要求(标准要求不得检出)。

(二) 叶类蔬菜: 共抽检 223 份样品, 抽检地点主要为集贸市场, 检验项目为有机磷农药。经检测, 依据相关国家标准进行判定, 结果有 207 份合格, 合格率为 92.8%。

在不合格的 16 份叶菜类样品中, 蔬菜种类分别有青菜、大白菜、油菜、小白菜、空心菜、菠菜、卷心菜、蒜苗、芹菜等, 其中在 15 份样品中分别检出违规使用的甲胺磷、久效磷、甲拌磷、甲基对硫磷、呋喃丹等蔬菜中禁用农药, 1 份样品检出超标使用的杀螟硫磷农药。

二、分析与建议

抽检发现酸奶类产品卫生质量明显提高, 反映出酸奶类食品生产企业重视自身卫生管理, 市场上的酸奶产品总体卫生质量值得信赖。个别产品存在食品添加剂超标现象, 原因主要有: 一是部分食品添加剂生产企业违法生产不符合《食品添加剂卫生管理办法》的复合食品添加剂, 造成使用者误用; 二是食品生产者违规扩大食品添加剂使用范围。各级卫生行政部门要结合正在开展的“食品放心工程”, 加大对食品添加剂生产和使用的整治力度。

抽检结果显示, 集贸市场的蔬菜农药残留问题仍然较多。集贸市场举办者必须按照卫生部《集贸市场食品卫生管理规范》的要求, 配备必要的检验设备和人员, 加强对蔬菜中非法使用的剧毒农药检测。各级卫生行政部门要按照《集贸市场食品卫生管理规范》的要求, 对辖区内所有集贸市场进行卫生审查, 及时向社会公布符合卫生要求的集贸市场, 并配合工商行政部门查处非法集贸市场, 通过落实集贸市场举办者的食品卫生管理责任, 明确进场经营者承担的食品卫生安全义务, 更好地保障消费者身体健康。

中华人民共和国卫生部
二 三年八月二十六日