

表 小鼠骨髓 PCE 微核试验结果

组别	动物数 (只)	PCE 数(个)	MN 数 (个)	微核率(%) $\bar{x} \pm s$	P 值 (与阳性对照组)
阳性对照	12	12000	139	11.58±2.22	
Ge-132	9	9000	50	5.56±0.94	<0.05
Ge-162	11	11000	81	7.36±0.59	<0.05
Ge-164	11	11000	61	5.54±0.52	<0.05
阴性对照	11	11000	28	2.55±0.43	<0.01

结果显示,用有机锗(Ge-132, Ge-162, Ge-164)灌胃的三个试验组微核率分别为 5.56±0.94; 7.36±0.59; 5.54±0.52, 与阳性对照组微核率(11.58±2.22)比较,微核率均下降明显,有显著性差异($P < 0.05$),此说明三种有机锗灌胃量 1mg/kg 时均对 CP 引起的微核率升高有明显的抑制作用,提示三种有机锗均能抗 CP 引起的遗传物质突变,且作用较为明显。

实验结果还显示,三种有机锗之间,对微核率的抑制效能并无差异($P > 0.05$),提示三种有机锗因化学结构有较多相同之处,在抑制 CP 的作用方面可能产生相近的功能。

从表还可看出,试验组微核率高于阴性对照组而低于阳性对照组,表明在本实验中有有机锗虽可降低受诱变的微核率,但并未使微核率恢复至正常水平,提示有机锗抗诱变等优良特性具有一定的限度和范围,而本实验只采用一种浓度灌胃,当不能确认为最佳剂量,此可能影响到有机锗抗诱变力的充分

发挥,所以对有机锗应用中的最适剂量是应进一步研究的问题。

参考文献

1. Mochizuki M. Kada K. Antimutagenic effect of Ge-132 on R-ray-induced mutations in Escherichia coli WP trp-Int. *Radiat Biol*, 1982;42:653.
2. 杨小奇,张桥. 羧乙基锗倍半氧化物的抗诱变作用. 癌变·畸变·突变, 1990;2(1):5.
3. 叶维,叶恩赐. 含锗物对环磷酰胺所致小鼠骨髓嗜多染红细胞微核的抑制作用. 全国第二届锗研讨会论文集,扬州. 1993:86.
4. 张树功,倪嘉缙,牛春吉. 对-(二甲胺基)苯基锗倍半氧化物合成、结构及对体外培养癌细胞的作用. 全国第一届锗研讨会资料汇编,上海. 1990:72.
5. 蔡继文,倪嘉缙. α -甲基- β -(N 酰胺基)乙基锗倍半氧化物的合成. 全国第一届锗研讨会资料汇编,上海. 1990:75.
6. 张树功,杨魁跃,刘启民,等. 有机锗 Ge-132 Ge-162 Ge-164 对动物移植肿瘤抑制作用的比较. 全国第二届锗研讨会论文集,扬州. 1993:108.
7. 薛文顿,揭红,毛旭峰,等. Ge-164 对艾氏腹水癌作用的初步研究. 全国第二届锗研讨会论文集,扬州. 1993:113.



贝叶多孔菌水相提取液的抑诱变作用

张 珍 黄幸纤
浙江医科大学毒理教研室 杭州 310006

摘要 贝叶多孔菌(*Polyporus frondosus*)是属于担子菌亚门多孔菌属的食用菌。用改良的 Ames 试验和微核试验对贝叶多孔菌水相提取液的抑诱变作用作了测试。结果表明,该液对黄曲霉毒素诱导的 TA98 回复突变和对环磷酰胺诱发的小鼠骨髓微核均有一定的抑制作用,且有剂量一效应关系。但 Ames 试验中还观察到贝叶多孔菌提取液本身也有一定的诱变性,故对该菌的肿瘤化学预防作用还应作进一步探讨。

关键词 贝叶多孔菌;诱变;抑诱变作用;Ames 试验;微核试验

STUDY ON THE ANTIMUTAGENIC EFFECT OF EXTRACT FROM POLYPORUS FRONDOSUS

Zhang Zhen, Huang Xinshu

Department of Toxicology, Zhejiang Medical University, Hangzhou, 310006

Abstract *Polyporus frondosus* (*Grifola frondosa*) is an edible mushroom. It was reported that grifolan obtained from the bodies of the mushroom exhibited antitumor activity. The aqueous extract of *Polyporus frondosus* was tested with Ames test and micronucleus test for its anti-mutagenic effect. The results exhibited that *Polyporus frondosus* had certain inhibitory effects on mutagenic activity to TA98 induced by aflatoxin B1 and micro-nucleus induction by cyclophosphamide in marrow cell of mice. Dose-response relationships were noticed. But the results also showed that *Polyporus frondosus* extract itself had weak mutagenicity in Ames test and had a toxicity on reducing body weight of test animals in micronucleus test. The results suggested that further research is needed to be done in evaluating the effect of *Polyporus frondosus* aqueous extract.

Key words *Polyporus frondosus*; Mutagenicity; Antimutagenic effect; Ames test; Micronucleus test.

贝叶多孔菌(*Polyporus frondosus*, Pf), 又名灰树花(*Grifola frondosa*), 是属于担子菌亚门多孔菌属的食用菌。据报道, Pf 除有较高的营养价值外, Pf 多糖还有增强免疫作用以及抗肿瘤作用, 因此贝叶多孔菌有望成为预防肿瘤的保健食品^(1,2), 但迄今尚未见 Pf 抑诱变作用的报道。本文采用 Ames 试验和小鼠骨髓嗜多染红细胞微核试验对 Pf 的诱变性及抑诱变作用进行了研究, 结果报道如下。

材料和方法

1. 试剂 黄曲霉毒素 B1 (Aflatoxin B1, AFB₁) 为 Sigma 产品, 以二甲基亚砷

(Dimethyl sulfoxide, DMSO) 为溶剂配制成 10 μ g/ml 溶液。环磷酰胺 (Cyclo-phosphamide, CP) 药用, 由上海第十二制药厂出品。

2. Pf 水相提取液制备 Pf 由浙江省庆元县食用菌研究所提供。取 12g 粉碎的 Pf 干品加 72ml 蒸馏水浸泡 3h 后再定容到 120ml, 分为二份, 将其中一份经 100 $^{\circ}$ C 煮沸 30min, 再经匀浆和抽滤后得到 42ml 滤液, 滤液于 30000g, 4 $^{\circ}$ C 离心后得到上清液, 浓度相当于每 100ml 中含有 14.28g 干品的提取物, 将 14.28% 上清液无菌过滤后按 2:3, 1:3 和 1:9 比例分别稀释成相当于 9.52%, 4.76% 和 1.59% 浓度的溶液, 密封后避光保存于-

20℃的冰箱中,此即为经加热与未经加热的不同浓度的 Pf 水相提取液。

3. 试验菌株 TA98 菌株由美国加州大学 Ames 实验室提供

4. 实验动物 系本校实验动物中心提供的 NIH 小鼠

5. 体外抑诱变试验采用改良的 Ames 试

验⁽³⁾。将不同浓度 Pf 水相提取液和 AFB₁ 一起加入底层作平板掺入试验。同时设溶剂阴性对照和 AFB₁ 阳性对照,观察 Pf 诱变与抑诱变效应,S9 取自 Arochlor1254 诱导的 Wistar 雄性大鼠肝匀浆上清液,试验菌株的生物学性状及 S9 活性鉴定和使用均符合要求⁽⁴⁾。

$$\text{诱变抑制率}(\%) = \frac{\text{AFB}_1 \text{ 回变数} - \text{加 Pf 的 AFB}_1 \text{ 回变数}}{\text{AFB}_1 \text{ 回变数}} \times 100\%$$

6. 体内抑诱变试验采用改良的微核试验⁽⁵⁾,观察 Pf 水相提取液对 CP 诱发小鼠骨髓 PCE 微核形成的抑制作用。NIH 小鼠经口每天给予 Pf 提取液 20ml/kg,连续 7 天,第 7 天时腹腔注射 CP35mg/kg,30h 后制备骨髓细胞标本。

结果和讨论

1. 体外抑诱变试验:如表 1 所示,不同浓度 Pf 水相提取液回变数均高于溶剂阴性对照回变数,除经加热的 1.59%提取液外,差别

均有非常显著意义($P < 0.01$)。经加热后 Pf 提取液回变数明显下降,Pf 水相提取液中组氨酸含量对 TA98 回变数的影响不显著,提示 Pf 中存在着热敏性诱变因子。另外,含不同浓度 Pf 提取液的 AFB₁ 所致的回变数均低于 AFB₁ 阳性对照的回变数,除 1.59%提取液外,差别均有显著意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$),Pf 提取液对 AFB₁ 抑诱变作用有剂量-效应关系($0.5 < r < 1, P < 0.05$)。经加热后 Pf 提取液的抑制作用明显下降,表明贝叶多孔菌中存在着热敏性抑诱变因子。

表 1. Pf 对 AFB₁ 致 TA98 的影响

组别	Pf 剂量 (mg/皿)	n	每皿回变数($\bar{x} \pm s$)		抑制率 (%)
			Pf/DMSO	AFB ₁ (1 μ g/皿)	
蒸馏水	0	3	71 \pm 10	1641 \pm 170	
1.59%Pf	3.18	3	109 \pm 10**	1579 \pm 131	3.77
加热 1.59%Pf	3.18	3	82 \pm 8	1609 \pm 107	1.96
4.76%Pf	9.52	3	174 \pm 11**	912 \pm 119**	44.44
加热 4.76%Pf	9.52	3	101 \pm 12**	1361 \pm 102**	17.06
9.52%Pf	19.04	3	248 \pm 15**	861 \pm 44**	47.59
加热 9.52%Pf	19.04	3	143 \pm 23**	1305 \pm 135**	20.47
14.28%Pf	28.56	3	365 \pm 15**	775 \pm 47**	52.77
加热 14.28%Pf	28.56	3	131 \pm 16**	1149 \pm 153**	29.99

* t 检验 $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ (与溶剂阴性对照或 AFB₁ 阳性对照比较)

† 检验 $P < 0.05, P < 0.01$ (与未加热 Pf 提取液比较)

2. 体内抑诱变试验 如表 2 所示,经加热的 14.28%Pf 水相提取液对骨髓 PCE 微核形成与阴性对照相比无显著差异($P > 0.05$)。

另外,含不同浓度 Pf 提取液的 CP 所致的微核率均低于 CP 阳性组的微核率,除经加热的 Pf 提取液外,差别均有非常显著意义(P

<0.01), Pf 提取液对 CP 的抑诱变作用有剂量-效应关系 ($0.5 < r < 1, P < 0.05$)。

表 2 加热的 Pf 水相提取液对 CP 致小鼠骨髓微核细胞的影响

组别	Pf 剂量 (g/kg 体重)	CP 剂量 (mg/kg 体重)	动物 数	PCE 数	MN 数	MN 率 (1/1000)	抑制率 (%)
生理盐水	0	0	10	10000	13	1.30	
14.28%Pf+CP	20.02	0	10	10000	13	1.30	
CP	0	35	10	10000	225	22.50	0
1.59%Pf+CP	2.24	35	10	10000	182	18.20	19.11
4.76%Pf+CP	6.65	35	10	10000	142	14.20**	36.89
14.28%+CP	20.02	35	10	10000	98	9.80**	56.94

* * t 检验 $P < 0.01$

从体外抑诱变试验和体内抑诱变试验结果来看, Pf 水相提取液在生物学上可能有一定的抑诱变作用, 但从 Ames 试验还观察到贝叶多孔菌可能含有热敏性诱变因子。微核试验预试结果也表明未经加热的 Pf 水相提取液对小鼠体重有明显降低作用, 但加热后该毒性消失, 这也说明贝叶多孔菌含有热敏性毒性物质, 以上结果, 对进一步探讨贝叶多孔菌这个多成份化合物的肿瘤化学预防作用有参考价值。

参考文献

1. 李强, 赵建升. 灰树花真菌中灰树花多糖的研究进展. 华西药理学杂志, 1989; 4(3): 164.
2. 沈玲玲, 黄幸纾. 贝叶多孔菌抗肿瘤作用的研究. 国外医药植物学分册, 1994; 9(3): 103.
3. Maron DN., Ames BN. Revised methods for the Salmonella mutagenicity test. Mutat Res, 1983; 113: 173.
4. 阮萃才. 微生物诱变试验快速检测化学致癌物的应用与价值. 环境杂志, 1985; 5(5): 26.
5. 黄幸纾, 陈星若. 环境化学物致突变致畸致癌试验方法. 第一版. 杭州: 浙江科技出版社, 1985; 218-229.

不同种类诱导物致人类细胞染色体畸变效应

王晓云 吴海 李其¹ 杜荣²

天津儿童医院儿科研究所 300074 ¹深圳红十字医院 518029 ²南开大学生物系遗传教研室 300071

摘要 本文通过四类不同化学诱导物: 5-氟尿嘧啶脱氧核苷 fluorodeoxyuridine (FUDR), aphidicolin (APD), 咖啡因 caffeine 以及丝裂霉素 C¹ mitomycin (MMC) 按照正交设计对正常人外周血进行染色体畸变诱导实验, 通过染色体断裂、裂隙以及统计分析表明: 四种化学诱导物单独作用于血标本时, 均可极显著地诱导染色体畸变; 不同组别染色体的畸变效应有别; 不同种类诱导物之间有一定的交互作用。

关键词 染色体畸变; 诱导物; 交互作用; 正交设计