

人参多糖对X射线照射小鼠脾脏 自由基含量的影响

田生礼 冯彪 张启先 董凤霞¹ 郑莹光¹

(白求恩医科大学预防医学院, 长春 130021)

摘要 采用电子自旋共振(ESR)方法测定了照射前给予人参多糖 3d, 对 X 射线照射后小鼠脾脏自由基含量的影响。结果表明, (1) 人参多糖可使 3 Gy X 射线照射后小鼠脾脏自由基含量明显降低。(2) 不同浓度(125、250、500 mg·kg⁻¹·d⁻¹)人参多糖对 3 Gy 照射小鼠脾脏自由基含量均有明显的降低作用。(3) 人参多糖对 3 Gy 照射后 6 h 小鼠脾脏自由基含量降低最明显。提示, 人参多糖可降低中等剂量 X 射线照射后早期小鼠脾脏中的自由基含量。

关键词 X 辐射, 人参多糖, 自由基

人参多糖(Polysaccharides of Ginseng, PSG)是一种植物多糖, 有关植物多糖的抗辐射作用已有文献报道^[1,2]。在研究 PSG 对 X 射线照射小鼠造血和免疫功能影响时已证实了这种作用^[3,4], 本文在此基础上, 采用电子自旋共振(ESR)方法, 进一步探讨了 PSG 对 X 射线照射小鼠脾脏自由基含量的影响, 以揭示其抗辐射损伤的作用机制。

1 材料与 方法

1.1 实验动物及分组

实验用昆明种雄性小鼠取自本校实验动物部, 体重 20~26 g。随机分为 3 组。第一组为不同剂量 X 射线照射组。于照射前 3 d 开始腹腔注射 PSG, 250 mg/kg 体重, 每天 1 次, 连续 3 d。对照组注射等体积生理盐水, 第 4 d 照射 1 Gy 和 3 Gy X 射线, 照射后 6 h 杀鼠取脾脏。第二组为不同剂量给药组。于照射前 3 d 腹腔注射 PSG, 分别为 125 mg/kg 体重、250 mg/kg 体重和 500 mg/kg 体重, 每天 1 次, 连续 3 d, 第 4 d 各组照射 3 Gy X 射线, 照射后 6 h 杀鼠取脾脏(其中 PSG 250 mg/kg 体重组与不同辐射剂量组中的 3 Gy 组, 及不同时间组中的 6 h 组数据共用)。第三组为给药照射后不同时间组。照前 3 d 腹腔注射 PSG 250 mg/kg 体重, 每天 1 次, 连续 3 d, 对照组注射等体积生理盐水。第 4 天照射 3 Gy X 射线, 分别在照后 6 h、12 h、24 h、48 h 和 72 h 杀鼠取脾脏, 制备样品, 测定自由基。

1.2 照射条件

Phillips 深部 X 射线治疗机, 电压 200 kV, 电流 10 mA, 滤过板为 0.5 mmCu 和 1.0 mmAl, 球靶距离 50 cm, 剂量率 0.29 Gy/min。

收稿日期: 初稿 1994-08-15, 修改稿 1995-02-16

¹吉林大学测试中心

1.3 低温 ESR 测定自由基

照射后 6 h 杀鼠取脾脏, 迅速装入直径为 2 mm, 长 2 cm 的塑料圆管中, 置液氮中速冻, 取出称重, 装入样品架, 置液氮中保存。在 BRUKER ED 200 D ESR 谱仪上测定自由基。测试条件: 微波频率 $SF = 9.615 \text{ GHz}$, 中心磁场 $CF = 342.3 \text{ mT}$, 调制频率 100 kHz , 调制幅度 0.5 mT , 测试温度 85 K , 谱图均折算为 $NS = 1$, 无特殊标记 $GN = 8 \times 10^5$, 用 Weak pitch 标准样品标定自旋浓度。ESR 波谱经计算机处理, 自由基总浓度用 spins/mg 表示。

2 结果与讨论

由表 1 可见, 单纯 1、3 Gy 照射小鼠脾脏, 自由基含量随照射剂量加大而增加。PSG 组自由基含量比单纯照射组降低, 尤其 3 Gy 组有明显差异 ($p < 0.05$)。说明 PSG 可以降低照射后脾脏组织中的自由基含量。

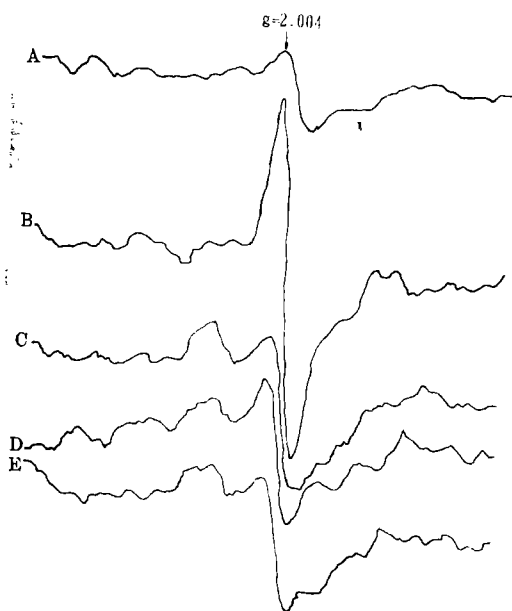


Fig 1. Effects of different concentration of PSG on ESR spectra of spleen in mice exposed to 3.0 Gy X-rays (A) normal (B) irradiated (C) irradiated after treatment with 125 mg/kg (D) irradiated after treatment with 250 mg/kg (E) irradiated after treatment with 500 mg/kg

通过用不同浓度的 PSG 对 3 Gy 照射小鼠脾脏自由基含量的影响观察表明, 不同浓度 PSG ($125 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 、 $250 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 、 $500 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$) 对照后脾脏自由基含量均有

Tab 1. Effect of PSG on free radicals in spleen of mice irradiated with different doses X-rays

Dose/Gy	Concentration of free radicals / 10^{12} spins·mg $^{-1}$	
	Control	PSG
1	4.71 ± 0.08	4.28 ± 1.93
3	10.19 ± 3.13	$5.42 \pm 1.32^{(1)}$

$M \pm SD$, $n = 3$, $^{(1)}p < 0.05$.

Normal control: $3.89 \pm 1.96 \times 10^{12}$ spins/mg

Tab 2. Effects of different concentration of PSG on free radicals in spleen of mice irradiated with 3 Gy X-rays

PSG /mg·kg $^{-1}$	Concentration of free radicals / 10^{12} spins·mg $^{-1}$
0	10.19 ± 3.13
125	$4.45 \pm 0.44^{(1)}$
250	$5.42 \pm 1.32^{(1)}$
500	$3.63 \pm 0.29^{(1)}$

$M \pm SD$, $n = 3$, $^{(1)}p < 0.05$

Tab 3. Time course of PSG on free radicals in spleen of mice irradiated with 3 Gy X-rays

Time/h	Concentration of free radicals / 10^{12} spins·mg $^{-1}$	
	Control	PSG
6	10.19 ± 3.13	$5.42 \pm 1.32^{(1)}$
12	10.80 ± 1.86	8.93 ± 2.96
24	12.63 ± 5.85	10.01 ± 4.28
48	14.94 ± 6.30	8.60 ± 3.48
72	16.38 ± 8.52	8.85 ± 1.82

$M \pm SD$, $n = 3$, $^{(1)}p < 0.05$

明显的降低作用(见表2及图1),ESR谱图在 $g=2.004$ 处峰值有明显变化。PSG组ESR波谱峰值比单纯照射组ESR波谱峰值明显降低。自由基含量分别降低56.33%、46.81%和64.38%。说明人参多糖对中等剂量照射所产生的自由基确有降低作用。这与文献[4]的报道一致。通过PSG对3 Gy照射后不同时间脾脏自由基含量的动态观察表明,3 Gy单纯照射后自由基含量在照射后不同时间有逐渐增高的趋势,而PSG组在照射后6 h自由基含量明显低于单纯照射组,12 h后开始上升,24 h后则趋于稳定,虽然仍比单纯照射组低,但统计学处理无明显差异(见表3)。

从实验结果分析,在ESR谱图上 $g=2.004$ 处有一波峰,其自由基组成推测以半醌自由基的可能较大,而且在观察不同时间的自由基变化过程中,ESR波谱无明显改变。说明这些自由基是比较稳定的。辐射诱发的瞬时自由基代谢极快,一般在1 s内反应结束,进入生物损伤阶段则需几小时。由于检测的是照射后6小时脾脏自由基的含量,因此测到的可能是较稳定的自由基。上述实验结果提示,人参多糖可降低中等剂量照射小鼠脾脏的自由基含量,可能是其抗辐射损伤的机制之一。

参 考 文 献

- 1 李健超,吕彩霞.白求恩医科大学学报,1988,14(4):206
- 2 王秉俊,黄沙菲,程鲁榕等.中华放射医学与防护杂志,1988,9(1):24
- 3 田生礼,邴文贵,李健超.白求恩医科大学学报,1992,18(3):230
- 4 田生礼,赵勇,李健超等.辐射研究与辐射工艺学报,1992,10(3):160
- 5 张健中,赵保路.生物科学动态,1983,3:14

EFFECT OF POLYSACCHARIDES OF GINSENG (PSG) ON FREE RADICALS IN SPLEEN OF MICE EXPOSED TO X-RAY

Tian Shengli Feng Biao Zhang Qixian Dong Fengxia¹ Zheng Yingguang¹
(School of Preventive medicine, Norman Bethune University of Medical Sciences,
Changchun 130021)

ABSTRACT The effects of PGS injection before total body X-irradiation on free radicals changes in spleen of mice were studied by means of ESR technique. The results showed that the contents of free radicals in spleen of mice injected with PSG before irradiation were lower than those of irradiation control group at 3Gy. Different concentration of PSG(125~500 mg/kg.d) could markedly decrease the contents of free radicals in irradiation group with 3Gy. While, free radicals in group with PSG 6 h, after irradiation were significantly lower than those irradiation control group. The results indicated that PSG could decrease free radicals in 3Gy X-rays irradiated mice especially for 3 hours after irradiation.

KEYWORDS X-radiation, Polysaccharides of ginseng, Free radicals

¹Test Center, Jilin University