

螺旋藻多糖对给予环磷酰胺 BALB/C 小鼠的保护作用研究

王友顺¹ 黎露刚¹ 吴侃¹ 谢宗华¹ 唐庆¹ 倪金星¹
汪庭² 方光如²

(¹ 海军医学高等专科学校 南京 210099)

(² 江苏省农科院 南京 210014)

提要 研究了螺旋藻多糖(PS)对环磷酰胺(CY)引起的 BALB/C 小鼠造血功能等损伤的保护作用。当给小鼠 CY 时若能同时给予(100 mg/kg)PS 时,就能大大减轻因给予 CY 引起的造血功能障碍($P < 0.001$);能明显减缓动物因使用 CY 所致的体重下降($P < 0.02$)以及能明显减低因 CY 作用的动物死亡率($P < 0.05$)。提示使用 PS 对预防或减轻化疗制剂的危害是具有明显作用的。为临床化疗、放疗病人使用 PS 提供了依据。

关键词 螺旋藻多糖, 环磷酰胺, BALB/C 小鼠

螺旋藻多糖(Polysaccharide of *Spirulina*, PS)是从钝顶螺旋藻(*Spirulina platensis*)中提取的具有多种生物活性的天然糖蛋白类物质,与其他多糖一样具有

抗癌^[1]、抗辐射^[2]和提高机体免疫功能等作用,因而已

收稿日期:1996 年 11 月 20 日

得到广泛的应用。就 PS 对因给予环磷酰胺(CY)的造血功能的保护作用尚未见报道。作者已经就 PS 对外周血淋巴细胞及对 CD₃McAb 激活的杀伤细胞(CD₃AK 细胞)增殖能力及其杀伤肿瘤细胞的活性(另文报道)作了研究,发现 PS 能有效地促进细胞增殖,提高 CD₃AK 细胞对肿瘤细胞的杀伤活性。本项研究认为 PS 对 CY 引起的造血功能障碍确有明显的升白作用及其他方面的保护作用。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 动物 36 只 BALB/C 小鼠,雌性,体重 18 g±2 g(江苏省实验动物中心提供),随机分为 4 组,即 PS 组、NS 组(生理盐水)、PS+ CY 组及 NS+ CY 组。

1.1.2 PS 为江苏省农科院提供^①,主要成分为鼠李糖、葡萄糖、环状糖醇、葡萄糖胺、胞壁酸及核酸等。用 0.9% 生理盐水配成 0.5% 浓度的溶液,121 ℃

30 min 灭菌。

1.1.3 CY 为上海华联制药公司生产(批号为 951211)。

1.2 给药方法

PS 为 100×10⁻⁶,每日一次,连续用药 5 d;CY 为 75×10⁻⁶,每天一次,连续用药 5 d;对照组(NS)分别给予等量生理盐水。

1.3 动物处理方法

动物末次给药 24 h 后开始分别检测有关指标如白细胞总数、体重、脾脏重量及动物存活率。

2 结果

2.1 PS 对给予 BALB/C 小鼠的升白作用

已有文献报道 PS 能改善造血功能,提高机体免疫功能。实验结果显示对给予 CY 后第 6 天及第 12 天同时给予 PS 组与不给 PS 组比较,外周血白细胞具有非常显著性差异($P < 0.001$),即具有明显的升白作用,结果见表 1。

表 1 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠的升白作用($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 The effect of rising whiter blood celles on polysaccharide PS against CY in mice ($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数 (只)	第 6 天尾血 白细胞数($\times 10^9/L$)	P 值	第 12 天断头血 白细胞数($\times 10^9/L$)	P 值
PS	8	10 750±1 591.9	> 0.05	10 550.0±942.6	> 0.05
NS	8	12 350±2 077.8	/	9 933.3±1 204.4	/
PS+ CY	10	7 200±1 922.9	< 0.001	4 650.0±475.1	< 0.001
NS+ CY	10	4 200±758.9	/	2 640.0±726.6	/

① 在给药后第 6 天及第 12 天时 PS 与 NS 组比较都未见显著性差异($P > 0.05$),说明 PS 对正常小鼠的 WBC 没有明显影响;而对给予 PS 的 CY 组与 NS+ CY 组比较,不论是给 CY 后第 6 天还是第 12 天两组间都具有非常显著性差异($P < 0.001$)。说明 PS 确有非常显著的升白作用,与国外报道的某些藻类具有凝集素样作用及促细胞分裂剂作用相一致。也为 PS 用于放疗、化疗病人的治疗提供了依据。

2.2 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠存活率的影响

据文献报道,研究 CY 对造血功能的影响通常只给予一次 CY,而本次则连续给予 5 次 CY。因此,获得了 CY 对 BALB/C 小鼠产生全身严重影响的实验模型。不仅在给予 CY 后第 6 天和第 12 天对 WBC 总数产生了严重影响,而且在给予 CY 第 12 天杀活动物时,给予 NS+ CY 组已有半数动物死亡,而 PS+ CY 组

只有一只动物死亡,结果见表 2。在给药后第 12 天 PS 组与 NS 组都未见动物死亡。即在给予 CY 时若能同时给予 PS,在给予 CY 后第 12 天时能提高 BALB/C 小鼠 40% 的存活率($P < 0.05$)。结果显示,从 PS 对给予 CY 小鼠的整体效应来看,具有显著的保护作用。

2.3 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠脾重的影响

实验结果显示,在给药后第 12 天活杀动物时,发现单纯给予 PS 组的脾脏重量要比单纯给予 NS 组显著增加($P < 0.005$),结果见表 3。在正常动物于给 PS 后第 12 天的脾脏重量增加与给予 PS+ CY 后两次 WBC 都显著升高是一致的,但在第 12 天时 PS+ CY 组与 NS+ CY 组之间脾重未见显著性差异($P > 0$ 。

① 江苏省农科院微生物生化制品厂,螺旋藻多糖企业标准 Q1320000 WC931018。

05)。这一结果可能与 NS+ CY 组中半数动物因造血功能严重衰竭而死有关。

表 2 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠存活率的影响
Tab. 2 The influence of death rate on PS against CY in mice

组别	动物数 (只)	存活数 (只)	死亡数 (只)	提高存活率 (%)	P 值
PS	8	8	0	/	/
NS	8	8	0	/	/
PS+ CY	10	9	1	40	< 0. 05
NS+ CY	10	5	5	/	/

2. 4 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠体重影响

表 4 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠体重的影响($\bar{x} \pm s$)

Tab. 4 The influence of body weight on PS against CY in mice ($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数 (只)	给药前 (g)	P 值	给 CY 后第 8 天 (g)	P 值
PS	8	17. 6 $\pm$ 1. 3025	> 0. 05	18. 0 $\pm$ 1. 6903	> 0. 05
NS	8	17. 6 $\pm$ 1. 3025	/	18. 4 $\pm$ 1. 5980	/
PS+ CY	10	17. 6 $\pm$ 1. 0750	> 0. 05	15. 8 $\pm$ 0. 90149	< 0. 05
NS+ CY	10	17. 5 $\pm$ 1. 0801	/	14. 5 $\pm$ 1. 3427	/

3 讨论

给 BALB/C 小鼠连续 5 d CY ip 时,可引起动物外周血象 WBC 总数严重下降,体重明显减轻,甚至在给药后第 12 天时,能引起半数动物死亡。然而,即便在如此严重毒害效应条件下,若能同时给予 PS(100 $\times$ 10⁻⁶)5 d,就能大大改善外周血象 WBC 总数,减轻体重下降的速度,提高连续 5 d 给予 CY 时的 12 d 内动物存活率。PS 对 CY 引起的造血功能障碍的保护作用是非常明显的。本项研究为临床化疗、放疗病人使用

实验结果显示,若连续给予小鼠 5 d PS+ CY,能明显减缓小鼠体重的下降($P < 0. 05$),结果见表 4。

表 3 PS 对给予 CY 的 BALB/C 小鼠第 12 天时脾重的影响($\bar{x} \pm s$)

Tab. 3 The influence of spleen weight on PS against CY in mice on 12th day($\bar{x} \pm s$)

组别	动物数 (只)	脾重 (mg)	P 值
PS	8	138. 75 $\pm$ 8. 7627	< 0. 005
NS	8	122. 50 $\pm$ 9. 2582	/
PS+ CY	10	132. 00 $\pm$ 48. 8109	> 0. 05
NS+ CY	10	127. 22 $\pm$ 48. 0956	/

PS 提供了依据。其作用机理可能与 PS 刺激造血细胞增殖有关。

参考文献

[1] 刘力生、郭宝江等,1991。海洋科学 5: 33~ 37。
[2] 王友顺、汪 庭,1994。海军医学学报 16(4): 306~ 309。
[3] 刘长发,1996。中国海洋药物 57(1): 52~ 54。

PROTECTIVE EFFECTS OF POLYSACCHARIDE OF *Spirulina* AGAINST CYCLOPHOSPHAMIDE IN BALB/C MICE

Wang Youshun¹, Li Lugang¹, Wu Kan¹, Xie Zonghua¹, Tang Qing¹, Ni Jinxing¹, Wang Ting²
and Fang Guangru²

(¹Department of Preventive Medicine, Naval Medical College, Nanjing 210099)

(²Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014)

Received: Nov. 20, 1996

Key Words: Polysaccharide of *Spirulina*; Cyclophosphamide; BALB/C mice

Abstract

We studied the protecting effect of Polysaccharide of *Spirulina* (PS) on hemopoietic malfunction of balb c mice caused by cyclophosphamide (CY). When mice were used CY and given PS(100 mg•kg⁻¹) at the same time, it can decrease effectually that hemopoietic malfunction induced by CY ($P < 0.001$). It can delay obviously its body weight decreased by CY ($P < 0.02$) and can reduce death rate of them ($P < 0.05$). From this study, we concluded that PS had a beneficial effect on chemotherapy and radiotherapy.