

E838对辐射暴露小鼠造血功能的影响

王月英, 李德冠, 吴红英, 刘 强, 王 勇, 路 璐, 孟爱民, 王汝勤, 张良安, 史 元

中图分类号: R817.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2008)01-0151-02

【摘要】 目的 研究 E838对辐射暴露小鼠造血功能的防护作用。方法 用内源性脾结节形成(CFU-S) 股骨有核细胞(BMN)计数及脾脏指数等方法观察 E838、炔雌醇、尼尔雌醇对¹³⁷Csγ射线照射 7.5 Gy小鼠造血功能的影响。观察受照小鼠的 BMN、CFU-S和脾指数的变化。结果 照射后第 9天 E838各组的 BMN数、CFU-S及脾脏指数与对照组相比有明显的增高, 经统计学处理差异有显著性($P<0.001$)。E838三个剂量组的 BMN数与尼尔雌醇组比较有所上升, 差异有显著性($P<0.001$)与炔雌醇比较, 中、高剂量组差异有显著性($P<0.05$)。E838三个剂量组的脾脏指数与尼尔雌醇组和对照组相比较, 差异有显著性($P<0.001$)。结论 E838对辐射暴露小鼠造血系统具有保护作用。

【关键词】 E838 辐射暴露; 造血功能

Protective Effect Study of E838 on Hematopoietic Function in Radiation-exposed Mice WANG Yueying, LI De-guan, WU Hongying et al. Institute of Radiation Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Tianjin Key Laboratory of Molecular Nuclear Medicine, Tianjin 300192, China

【Abstract】 Objective To study the protective effects of E838 on the hematopoietic function in radiation exposed mice. Methods Colony-forming unit of spleen(CFU-S), the nucleated cells in bone marrow(BMNC) and spleen index were used to investigate the protective effects of E838 on hematopoietic function in mice irradiated with 7.5 Gy. Results On the 9th day after irradiation, the CFU-S, BMNC numbers and spleen index of mice treated with E838 became obviously higher compared with these in the negative control group($P<0.001$). The numbers of BMNC in the three E838 groups were higher than these in nilestro group($P<0.001$), compared with ethinyl estradiol group, the numbers of BMNC in middle and high dose E838 group increased($P<0.05$). The spleen index in the three E838 groups were significantly greater than those both in negative control group and in nilestro group($P<0.001$). Conclusion The results showed that E838 could reduced the hematopoietic damage induced by irradiation.

【Key words】 E838, Radiation Exposure, Hematopoietic Function

恶性肿瘤是严重危害人民健康和生命的疾病。放疗、化疗仍是治疗恶性肿瘤的重要手段之一, 约有 65%~75%的肿瘤患者需要进行放射治疗^[1], 然而接受放、化疗的病人在治疗过程中常易导致白细胞减少症, 进而引发骨髓抑制。这使放、化疗的疗效受到限制。为了寻找行之有效的“抗放”、“升白”药物。我国学者近几十年来对雌激素类药物进行了一系列研究, E838是一种较好的辐射防护剂^[2], 本实验通过照射前给予 E838和其他雌激素药物进行比较研究, 观察 E838对受照小鼠的保护作用。

1 材料和方法

1.1 材料 ICR小鼠由北京维通利华实验动物中心提供, 合格证号 SCXK(京)2002-0003。动物按体重(22~24 g)随机分对照组、E838低、中、高三个剂量组、炔雌醇组、尼尔雌醇组, 每组 20只。

1.2 方法 将 E838配制成 100、150、200 μg/0.2 ml 浓度组, 将炔雌醇配制成最佳有效剂量 25 μg/0.2 ml, 尼尔雌醇配制成最佳有效剂量 100 μg/0.2 ml, 照射前 7 d 3 d 分 2 次给予尼尔雌醇 0.2 ml/只, 照射前 3、2、1 d 连续 3 次。注射 E838和炔雌醇每只小鼠 0.2 ml, 对照组给予同体积的茶油, 在最后一次腹腔注射给药后 24 h 进行照射。

1.3 照射条件 ¹³⁷Csγ射线一次性全身照射 7.5 Gy, 剂量率为 0.87 Gy/min。

1.4 观察指标 ① BMN(The number of nucleated cell in bone marrow): 照射后第 9 日将小鼠颈部脱椎处死, 取小鼠 1 侧股骨, 用白细胞稀释液冲洗骨髓腔, 收集骨髓细胞制成悬液, 用台盼蓝鉴定细胞活性在 95% 以上, 电子显微镜下计数骨髓有核细胞总数。② 脾结节(long forming unit of spleen CFU-S) 和脾指数: 无菌条件下取出小鼠脾脏, 称重, 按公式计算脾指数。脾指数=脾重(mg)/鼠重(g)。将脾脏放入 Bouin 氏液内固定, 6 h 后取出计脾表面造血灶 CFU-S 数^[3]。

1.5 统计方法 数据统计结果用 $\bar{x} \pm SD$ 表示, 两组比较用 t 检验。

2 结果

2.1 E838对受照小鼠造血功能的影响(表 1)

2.1.1 骨髓有核细胞数 E838在低、中、高三个剂量时, 受照小鼠的骨髓有核细胞数增加明显, 与对照组及尼尔雌醇组比较, 经统计学处理差异有显著性($P<0.001$), 与炔雌醇比较, 中、高剂量组差异有显著性($P<0.05$)。

2.1.2 CFU-S E838各组 CFU-S 数均高于对照组和尼尔雌醇组, 差异有显著性($P<0.001$), E838在 150 μg/0.2 ml 浓度组时增加明显, CFU-S 数量也高于炔雌醇组, 但经统计学处理差异无显著性。

2.1.3 脾指数 E838低、中、高三个剂量的脾指数高于对照组和尼尔雌醇组, 差异有显著性($P<0.001$)。

基金项目: 天津市自然科学基金重点项目(043802411)

作者单位: 中国医学科学院放射医学研究所, 天津市分子核医学重点实验室, 天津 300192

作者简介: 王月英(1957~), 女, 副研究员, 研究方向: 放射生物学、实验动物学。

通讯作者: 孟爱民, 研究员, 博士生导师。

表 1 E838 炔雌醇、尼尔雌醇对受照 ¹³⁷Csγ 7.5Gy小鼠造血功能的影响

组别	动物(只)	剂量(μg/0.2ml)	BMNC(×10 ⁶)/股骨	CFU-S(个/脾)	脾重指数(mg/g)
对照组	20	同体积	2.52±0.32	1.40±1.56	1.02±0.22
E838低剂量	20	100	5.83±1.51 ¹⁾²⁾	13.78±3.10 ¹⁾²⁾	2.03±0.54 ¹⁾²⁾
E838中剂量	20	150	6.82±1.23 ¹⁾²⁾³⁾	17.30±5.04 ¹⁾²⁾	2.29±0.95 ¹⁾²⁾
E838高剂量	20	200	6.25±0.82 ¹⁾²⁾³⁾	15.81±3.45 ¹⁾²⁾	2.15±0.75 ¹⁾²⁾
炔雌醇组	20	25	5.68±0.69 ¹⁾²⁾	13.80±6.20 ¹⁾²⁾	2.48±1.07 ¹⁾²⁾
尼尔雌醇组	20	100	4.22±0.35 ¹⁾	8.60±4.19 ¹⁾	1.40±0.35 ¹⁾

注: 1)与对照组比较, P<0.001; 2)与尼尔雌醇比较, P<0.001; 3)与炔雌醇比较, P<0.05

3 讨论

放疗是肿瘤治疗中一项重要的手段,但其对机体正常组织特别是造血系统的损伤限制了实际应用范围,尽量减轻射线对造血细胞的损伤和加快造血损伤后的恢复是放射性造血损伤防治药物研究的 2 个重要方面^[4]。造血系统作为辐射的敏感器官,受照后会产生一系列病理变化,因此造血功能的恢复是预后的关键因素。CFU-S 系代表一类多向性的造血干细胞群,是促进造血恢复的主要成分,具有自我更新和向骨髓红系、粒系和巨核细胞分化的能力。而 CFU-S 和骨髓有核细胞的变化代表机体造血组织恢复的能力^[5]。

小鼠受照射后数日内造血功能损伤较大,在第 9 日时,造血功能开始恢复,因此本研究观察了第 9 日时的各项指标。从本实验中可以看出, E838 各组的各项造血指标恢复比较快, BMN 数、CFU-S 及脾脏指数与对照组相比有明显的增高,经统计学处理差异有显著性(P<0.001)。E838 与尼尔雌醇组比较,三项指标均高于尼尔雌醇组,差异有显著性(P<0.001)。E838 低、中、高剂量组的骨髓有核细胞数与炔雌醇组比较有所增加,经统计学处理,中、高剂量组差异有显著性(P<0.05), CFU-S 数量也高于炔雌醇组,但统计学处理差异无显著性。

E838 在 150 μg/0.2 ml 剂量时,药效作用较好(从三项指标均可看出)。在本研究中,我们还证实 E838 对辐射引起的骨髓抑制也具有保护作用。小鼠在 10¹⁰ E838 后,造血功能有所改进,其

中以 CFU-S 的升高最为明显。E838 其保护受照小鼠造血功能的效果强于炔雌醇和尼尔雌醇组。说明 E838 可以明显刺激小鼠的造血功能,减轻造血功能抑制、加快造血功能恢复。此外从结果还可以看出, E838 能增加受照小鼠脾脏的重量,说明 E838 对小鼠脾重系数的恢复也有一定的促进作用,起到体液免疫增强作用。这提示 E838 具有一定的辐射保护作用,是一种有前途的辐射防护剂。总之, E838 能降低辐射对小鼠造血系统的损伤,促进造血功能的恢复。

参考文献:

[1] 郁志龙, 吴文魁, 张保祯, 等. 胸部肿瘤放疗致放射损伤的防治[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2003, 23: 350—351.
[2] 王月英, 王汝勤, 赵忠萍. E838 对小鼠辐射防护作用的研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2005, 24(1): 39—40.
[3] 中华人民共和国卫生部药政局. 新药临床前研究指导原则汇编[M]. 1993.
[4] 周永, 虞漫天, 杨镇洲. 三羟异黄酮对照射小鼠造血系统损伤的防护作用[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002, 25(1): 21—24.
[5] 徐文清, 高文远, 沈秀, 等. 银耳多糖注射剂保护辐射损伤小鼠造血功能的研究[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2006, 30(2): 114—116.

(收稿日期: 2008—01—30)

【工作报告】

敞开式工业 X 射线探伤室移动顶棚防护效果评价

潘行杰, 于桂梅, 林治宁

中图分类号: R143 文献标识码: D

X 射线探伤是无损检测工作中应用非常广泛的一种检测技术。由于现场作业条件复杂、影响因素多、防护难。但对于常规固定的探伤室已有很好的防护措施,而对敞开式探伤室的防护技术报道不多。下面介绍一种敞开式 X 射线探伤室的防护措施及其效果评价。

1 敞开式探伤室基本情况

某单位是一个压力容器附件制造单位,其工件需进行 X 射线探伤检测。因被检测工件的特殊性,必须将被检测工件从探伤室上部通过吊车移至探伤室内进行无损检测。为此,在其车间西南角新建一个南北方向,长 30 m 宽 8 m 高 4.5 m 墙壁厚度 50 cm 混凝土加 2 mm 铅当量防护材料的敞开式 X 射线探伤室。

探伤室顶部安装了 2 mm 铅当量移动式电动防护顶棚 2 扇,顶棚结构为每扇长 8.2 m 宽 4 m,2 扇关闭呈“企”型,可以向两侧随意移动。

操作室位于探伤室北侧,通过一个 2 m×1 m 的含有 4 mm 铅当量防护材料的推拉门和一个迷路与探伤室相连。

2 检测仪器和方法

2.1 检测仪器 FD—71A 小型闪烁辐射仪、451P X γ 巡测

作者单位: 烟台市疾病预防控制中心, 山东 烟台 264003

仪,上述仪器均经计量部门校准。

2.2 检测方法 按《工业 X 射线探伤卫生防护监测规范》(GBZ/T 150—2002)^[1]要求进行测试。

3 检测结果

3.1 检测条件 探伤机为丹东生产的 XXQ—3005 工业 X 射线探伤机,管电压 190 kV 管电流 5 mA,曝光时间 3 min。工业 X 射线探伤机主射线朝东,主射线口外 20 cm 处加 12 mm 的钢板,探伤机居中。

3.2 检测结果(表 1、表 2)

表 1 移动式铅防护顶棚居中(探伤机正上方)时,空气比释动能率

测量位置	测量点	结果(μGy h ⁻¹)	测量位置	测量点	结果(μGy h ⁻¹)
操作室门	左上角	0.09	探伤室东墙外	0.5 m	0.56
	左下角	0.09		3 m	0.76
	右上角	0.08		6 m	0.68
	右下角	0.08		10 m	0.54
	中部	0.08	探伤室东墙外东南向	0.5 m	0.54
操作位		0.08		3 m	0.76
				6 m	0.66
探伤室南墙外	0.5 m	0.84		10 m	0.50