

刺参提取液对小鼠抗辐射作用的实验研究

乔建维¹, 侯殿俊¹, 李洁清¹, 刘伟¹, 商希梅¹, 孙燕²

中图分类号: Q345; R818.052 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2003)01-033-01

【摘要】目的 了解刺参提取液对受照小鼠提升 WBC、Hb、PL、RC 的作用, 从而提高小鼠的存活率。方法 小鼠经⁶⁰Co 源 8 Gy 剂量照射后(剂量率 23.02 Gy/min)每次给 0.3 ml 提取液连续灌胃 9 d 后, 活杀查指标。结果 骨髓有核细胞计数、脾结节数高于实验对照组。结论 刺参提取液对造血系统有保护作用。

【关键词】刺参提取液; 抗辐射; 小鼠

文献[1、2]报道刺参成分中有较强生物活性的物质, 能提高机体免疫力, 升高白细胞等作用。为验证其效果现对刺参提取液的抗辐射作用进行了实验研究。

1 材料与方法

- 1.1 实验动物 昆明种雄性小鼠 140 只, 体重 18~22 g, 由中国医学科学院动物繁育厂提供。
- 1.2 药物 刺参提取液: 由长岛海洋药物研究所提供, 每 100 ml 含刺参 40 g, 每次口服 0.3 ml。中药煎剂(枸杞、黄芪、栀子、甘草)每 100 ml 含中药 96 g, 每次口服 0.3 ml。
- 1.3 实验动物模型的建立 用山东农科院原子能所的⁶⁰Co 源照射小鼠, 源强 1.66×10¹² Bq, 源皮距 50 cm, 剂量率 23.02cGy/min, 总照射剂量 8 Gy。
- 1.4 实验分组与步骤 I 组为正常对照组, II 组为实验对照(只照射不给药)。III 组为刺参提取液, IV 组为中药煎剂。每组动物均为 20 只, I 组和 II 组小鼠在同一环境中, 每日给 2 ml 水以保持灌胃刺激。其余组则分别给药, 连续 10 d。最后一次预照前 30 min 给药后照射, 照射后连续观察 9 d 第 10 天活杀, 查指标。
- 1.5 观察指标 生存率、白细胞总数、血红蛋白、血小板、网织红细胞、骨髓有核细胞计数、内源性脾结节、骨髓细胞分类及形态学观察。
- 1.6 观察方法 WBC 总数、Hb、PL、骨髓有核细胞计数均用 F-820 血球分析仪测定, 网织红细胞用煌焦油兰染色法, 脾结节用 Bouin 液浸泡法, 骨髓细胞用瑞氏染色、常规分析。

2 结果与分析

2.1 急性放射损伤对各组小鼠存活率的影响 小鼠经 8 Gy 的照射, 不经治疗一般多在照后 5~15 d 内死亡。对照组(II 组)在照后 10 d 观察, 共死亡 6 只小鼠; 而刺参提取液组只死亡小鼠 1 只(见表 1)。

表 1 急性放射损伤对各组小鼠存活数的影响

分组	数	存活数	存活率(%)
I 正常对照	20	20	100
II 实验对照	20	14	70
III 刺参提取液	20	19	95
IV 中药煎剂	20	19	95

2.2 受照小鼠外周血象的变化 小鼠受照后 10 d 检查 WBC、

Hb、PL 及 RC 均比正常小鼠明显降低。其 WBC 数, 刺参提取液及中药煎剂分别较实验对照组(II 组)高出 120%、90.8%, 差异有非常显著性($P<0.01$)。实验显示, 照前连续 10 d 给刺参提取液, 对辐照小鼠的造血功能有促进损伤恢复功能, 即具有抗辐射作用(见表 2)。

表 2 各组受照小鼠外周血象的变化($\bar{x}\pm s$)

分组	数	WBC($\times 10^9/L$)	Hb(g/L)	PL($\times 10^9/L$)	RC
I	20	8.53±1.25	130±5.79	456±55.39	0.027±0.005
II	14	1.31±0.29	98±5.31	26±8.46	0.003±0.001
III	19	2.89±0.44 ¹⁾	122±7.92 ¹⁾	118±14.99 ¹⁾	0.020±0.004 ¹⁾
IV	19	2.37±0.48	114±8.67	27±3.17	0.019±0.002

注: 1) $P<0.01$

2.3 对骨髓细胞的保护作用 受照小鼠照后 10 d 所查骨髓有核细胞计数均比正常对照组明显下降。其骨髓有核细胞计数, 刺参提取液较 II 组高出 164%、154%。内源性脾结节数(CFU-S)所查结果除 II 组较 I 组减少外, 其余组均较高, 与 II 组相比差异有显著性($P<0.01$)。本实验说明, 受照前给刺参提取液对造血干细胞有保护作用, 损伤修复快, 其抗辐射作用刺参提取液> 中药煎剂(见表 3)。

表 3 受照小鼠骨髓有核细胞计数及脾结节变化($\bar{x}\pm s$)

分组	数	骨髓有核细胞计数($\times 10^7/L$)股骨	内源性脾结节(CFU-S)
I	20	2.22±0.36	8.35±1.75
II	14	0.50±0.25	3.85±1.23
III	19	1.27±0.10	10.36±1.92
IV	19	1.17±0.08	8.63±1.80

2.4 对受照小鼠骨髓细胞的影响 本实验中, 从粒细胞系百分比及粒红比值看出, 受照小鼠骨髓的粒细胞生长, 分化受到抑制, 红细胞抗辐射能力高于粒细胞系。因此, 出现红系相对增加, 粒红比值偏低。但照前给刺参提取液组粒系受抑制程度较实验对照轻, 差异有显著性($P<0.01$)。从骨髓细胞形态分析, 正常对照组无异常发现, 受照小鼠的细胞形态出现核破碎, 粒系空泡等退化细胞, 给药组较实验对照组形态改变轻微。实验表明, 照前给刺参提取液对受照小鼠骨髓细胞有保护作用(见表 4)。

表 4 受照小鼠骨髓细胞的变化

分组	数	G 粒细胞系(%) $\bar{x}\pm s$	E 红细胞系(%) $\bar{x}\pm s$	粒: 红
I	10	60.4±5.62	24.8±5.02	2.43:1
II	10	33.4±3.44	23.1±3.21	1.44:1
III	10	52.9±6.90	31.2±6.14	1.69:1
IV	10	41.0±3.68	29.3±3.71	1.40:1

作者单位: 1 山东省医学科学院放射医学研究所, 山东 济南 250062; 2 山东省医药卫生科技信息研究所

作者简介: 乔建维(1967~), 女, 山东济宁人, 主管技师, 从事辐射效应研究。

电离辐射损伤后小鼠各项生理指标的动态变化

张伟光¹, 张春光², 高 永³

中图分类号: R818.03 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2003)01-034-02

【摘要】 目的 探索电离辐射损伤后小鼠各项检测指标的动态变化规律。方法 用⁶⁰Co γ 射线对小鼠一次性照射 2 Gy, 在不同时间分别测定小鼠体重、白细胞(WBC)计数、血清谷丙转氨酶(SGPT)及血尿素氮(BUN)含量。结果 照射后首先出现血液 WBC 数量下降, 2 d 时降至最低(与照射前比较, $P<0.01$), 3 周后基本恢复正常。照射后血清谷丙转氨酶升高似一条抛物线, 2 周时达最高点(与照射前比较, $P<0.01$), 之后缓慢下降。照射后血尿素氮含量呈线性缓慢升高, 4 周时才显著高于照射前(与照射前比较, $P<0.01$)。照射后小鼠体重呈直线下降。4 周时 1/3 小鼠死亡。结论 电离辐射可引起小鼠体重下降和血液 WBC 数量下降, 引起血清谷丙转氨酶和血尿素氮含量升高。

【关键词】 电离辐射; 小鼠; 体重; 白细胞计数; 血清谷丙转氨酶; 血尿素氮

电离辐射损伤后动物外周血 WBC 下降是非常敏感的, 体重、肝肾功能也是比较容易受影响的指标, 但它是一个动态变化的过程, 在不同时间点上采样结果是不一样的。本实验以⁶⁰Co γ 射线对小鼠一次性照射 2 Gy, 观察受电离辐射损伤后小鼠在一月内的体重变化、WBC 数量变化、肝肾功能的变化, 分析放射损伤后动物指标的变化规律。

1 材料和方法

1.1 实验材料 实验动物为昆明种小白鼠, 体重 18~20 g, 由滨州医学院实验动物中心提供, 喂养检疫 1 周后进行实验; 放射源采用 FC07 kCi—C 型同中心回转式⁶⁰Co 治疗机。

1.2 实验方法

1.2.1 电离辐射损伤后小鼠体重的变化 取健康小鼠 20 只, 雌雄分别按体重大小排队, 随机分为 2 组, 每组 10 只(4 雌、6 雄), 雌雄分笼喂养。其中 1 组用⁶⁰Co γ 射线一次性照射 2 Gy, 另 1 组不照射作为对照组, 正常喂养 4 周。分别在照射前和照射后 2 d(在统计分析中按 0.3 周计算)、1 周、2 周、3 周、4 周称体重, 分别计算各组在不同时间的体重平均值。

1.2.2 电离辐射损伤后小鼠血液 WBC 变化 取健康小鼠 10 只(4 雌、6 雄), 照射处理同上, 分别在照射前和照射后 2 d、1 周、2 周、3 周、4 周从小鼠尾部采血进行 WBC 计数。

1.2.3 电离辐射损伤后小鼠血清谷丙转氨酶和血尿素氮含量的变化 取健康小鼠 48 只, 分组及喂养管理过程同上, 每组 8 只(3 雌、5 雄)共 6 组。其中 5 组用⁶⁰Co γ 射线一次性照射 2 Gy, 分别在照射后 2 d、1 周、2 周、3 周、4 周各处死 1 组小鼠, 从颈部取血, 测定血清谷丙转氨酶和血尿素氮。另 1 组不照射作为对于照组。

1.2.4 统计学处理 各组数据以均数±标准差表示, 组间显著性用 t 检验。曲线相关检验用 t 检验或方差分析。

2 结果

2.1 电离辐射损伤后小鼠体重的动态变化(见表 1、图 1) 由

作者单位: 1 桓台县卫生防疫站, 山东 桓台 256400 2 滨州市人民医院, 3 滨州医学院

作者简介: 张伟光(1953~), 男, 山东平原人, 主治医师, 从事放射专业。

3 结论

刺参含有 18 种氨基酸, 丰富的维生素和蛋白, 并含有人体必需的微量元素, 其刺参粘多糖具有防护急性放射损伤和促进造血功能恢复作用^[3]。枸杞、黄芪、甘草又有滋补肝肾、补脾益气、养血安神、抗突变抗癌之功效。结果表明, 刺参提取液可提高小鼠存活率, 比实验对照组提高 25%; WBC 下降幅度小, WBC 为实验对照组的 2.2 倍, 中药组也有不同程度的提高, 但效果不如刺参提液组。Hb、PL、RC 检查结果比实验对照组有明显升高, 差异有显著性($P<0.01$)。

从骨髓有核细胞计数, 脾结节数均高于实验对照组, 说明照射前给刺参提取液对小鼠骨髓造血干细胞有保护作用。并可促进造血功能的恢复。实验结果可以看出, 刺参提取液可用作

表 1 和图 1 可见, 对照组小鼠体重呈直线上升, 体重(g)与时间(w)存在直线相关关系($r=0.998$, $P<0.01$), 直线回归方程为 $\hat{y}=0.68X+19.15$, 表明正常小鼠进入成年期后的一月内体重呈直线上升, 每周体重增加约 0.68 g。照射组小鼠体重(g)与时间(w)存在直线负相关关系($r=0.999$, $P<0.01$), 直线回归方程 $\hat{y}=18.98-1.41X$, 表明小鼠进入成年期一次性照射 2 Gy, 1 月内体重呈直线下降, 每周体重减轻约 1.41 g。

表 1 电离辐射损伤后小鼠体重及 WBC 数量的动态变化

时间(w)	对照组体重		照射组体重		照射组 WBC($\times 10^9/L$)	
	n	\bar{x}	n	\bar{x}	n	$\bar{x} \pm s$
0	10	19.1	10	19.1	10	8.03±2.04
0.3	10	19.3	10	18.6	10	4.81±2.30 ²⁾
1	10	19.9	10	17.5	10	6.34±1.51 ¹⁾
2	10	20.6	10	16.0	10	5.73±1.96 ¹⁾
3	10	21.2	8	14.7	8	7.78±1.42
4	10	21.8	6	13.5	5	7.38±2.46

注: 与照射前比较, 1) $P<0.05$ 2) $P<0.01$, 下同。

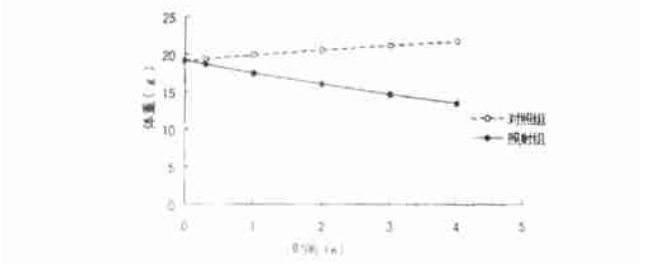


图 1 照射后小鼠外周血白细胞计数的动态变化

2.2 电离辐射损伤后小鼠血液 WBC 数量动态变化(见表 1、图 2) 由表 1 和图 2 可见, 照射后 2 d 小鼠尾血 WBC 计数显著下降(与照射前比较, $P<0.01$), 2 周内维持在较低水平(与照射前比较, $P<0.05$), 第 3 周后基本恢复。表明 WBC 计数对放射损伤反应比较快, 恢复也相对较快。

预防辐射所致的损伤, 对造血系统有一定的保护作用。

参考文献:

[1] 李八方, 王长云. 复方刺参口服液的研制[J]. 中国海洋药物, 1992, (4): 43.

[2] 郭承华, 徐作成. 棘皮动物氨基多糖的提取与活性研究概况[J]. 海洋通报, 1998, 17(5): 86.

[3] 胡俊斌, 沈迪. 刺参酸性粘多糖与洗涤的人血小板结合[J]. 中国药理学报, 1990, 11(1): 49.

[4] 马同江. 海参的药理作用及应用[J]. 海洋药物, 1982, 2: 12.

(收稿日期: 2002-11-29)