

低剂量 γ 线照射人血后淋巴细胞 微核率的 增 长

李敬君 杨品清 王芝琪 孙玉富 郭振举

(哈尔滨医科大学)

摘要 本文报告了15~100rad γ 线照射离体人血诱发 T-淋巴细胞微核率及其染色体断片畸变率的变化, 及其与辐射剂量成线性正比关系, 故提示可用 T-淋巴细胞微核率作为估计辐射剂量的辅助指标。

关键词 ^{60}Co γ 辐照; 微核率; 染色体畸变。

引 言

应用外周血淋巴细胞染色体畸变率, 作为放射损伤的早期生物学诊断指标, 已为放射生物学界所熟知。由 Schmid 和他的同事提出的微核测定方法, 现已广泛用于细胞遗传方面的研究, 并被认为是染色体畸变的快速测定法^[1-3]。人们推测有可能用微核率作为辐射损伤早期诊断指标之一^[4]。

本文探讨了在低剂量范围内, 辐射诱发离体人血 T-淋巴细胞微核率及染色体无着丝点断片的畸变率与剂量的关系。

材 料 和 方 法

(1) 血样及照射 取9个健康献血员的肝素抗凝血各10ml, 分装6瓶, 除1瓶作对照外, 其余5瓶分别以15、30、50、75和100rad ^{60}Co γ 线在室温条件下照射, 照射剂量率约为27.36rad/min。

(2) 培养和制片 照射后的血样于37℃恒温放置90min, 然后每瓶血样以常规微量法分装3瓶, 置37℃培养。其中两瓶于52小时制片做染色体畸变分析, 另一瓶继续培养至96小时, 用沉淀物涂片, 做淋巴细胞微核测定。

(3) 微核测定 在瑞氏染色的涂片上, 每分观察2000个完整转化的T-淋巴细胞。对微核阳性者再用苏木精复染证实后, 记数各剂量组的千分率^[5]。微核的判定: 在转化的T-淋巴细胞浆内, 呈圆形, 椭圆形或不规则形, 边缘较光滑, 结构与主核相同, 染色与主核一致或略淡, 直径小于主核的1/3, 且与主核完全分离的小核。

(4) 染色体分析 用Giemsa染色, 共分析9477个中期淋巴细胞的染色体分裂相, 计数其无着丝点断片的畸变率, 统计各剂量组的百分率。

实 验 结 果

观察的结果(见表1)。

表1 染色体断片率和微核细胞率与剂量的关系

辐射剂量(rad)	微核细胞率(%)	染色体断片率(%)
0	0.80 ± 0.13	0.07 ± 0.07
15	1.40 ± 0.40	0.67 ± 0.19
30	2.20 ± 0.20	0.52 ± 0.15
50	2.60 ± 0.19	0.67 ± 0.25
75	4.00 ± 0.41	1.95 ± 0.27
100	5.13 ± 0.83	2.84 ± 1.13

表2 直线回归方程与相关系数分析

	$Y = a + bD$	回归系数 (b)	相关系数 (r)	相关显著性	
				t	p
微核细胞率与剂量关系	$Y_1 = 0.675 + 4.648 D$	4.648	0.991	14.791	<0.01
染色体断片率与剂量关系	$Y_2 = -0.067 + 2.637 D$	2.637	0.945	5.783	<0.01
微核细胞率与染色体断片率关系	$Y_3 = 0.943 + 1.629 x$	1.629	0.969	7.839	<0.01

D ——辐射剂量 Y_1 ——微核细胞率 Y_2 ——染色体断片率 Y_3 ——微核细胞率
 x ——染色体断片率

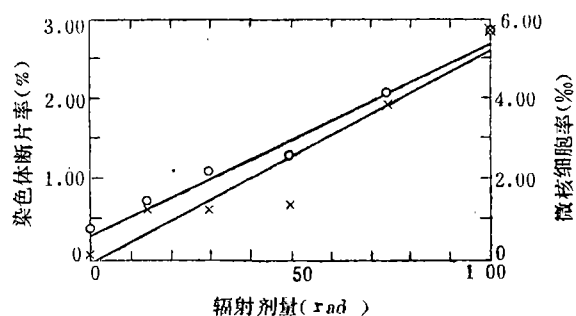


图1 微核细胞率和染色体断片畸变率与辐射剂量的关系

x ——染色体断片率 o ——微核细胞率

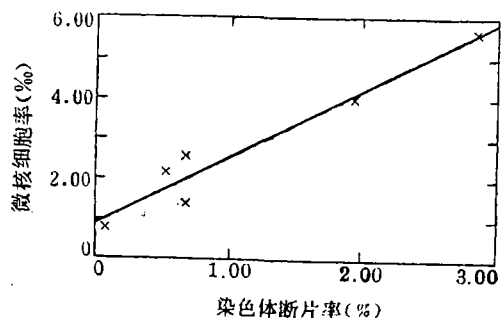


图2 微核细胞率和染色体断片畸变的关系

由表1可看出T-淋巴细胞微核率及染色体断片畸变率均与辐射剂量成线性正比关系。直线回归处理(见表2)。

三个回归系数经t检验P值都小于0.01,说明了T-淋巴细胞微核率的变化是随辐射剂量增加而增高;染色体断片的畸变率亦随辐射剂量增加而增高;微核细胞率随染色体断片畸变率的增大而增大。三者相关的关系均为显著。见图1与图2。

讨 论

γ 射线照射离体人血诱发T-淋巴细胞微核的出现是染色体损伤的标志^[4]。许多学者通过各种实验观察证明了微核率是随辐射剂量的增大而增高的^[6~7],因此提出有可能用微核率作为放射

损伤的诊断指标之一。由于外周血淋巴细胞微核率正常值较低,变化幅度较小,为提高微核检出率有人提出做T-淋巴细胞微核测定^[8]。经过培养以后向母细胞转化的淋巴细胞经过二、三次的有丝分裂在其子细胞中染色体的损伤可以较多的以微核的形式显示出来。有的学者经实验证明整体照射和离体照射诱发的外周血淋巴细胞微核率的变化是一致的^[7]。本实验则采用15~100rad ^{60}Co γ 线照射离体人血,观察T-淋巴细胞微核率和染色体断片畸变率及辐射剂量三者的关系,结果表明T-淋巴细胞微核率的变化和染色体断片畸变率的变化均与辐射剂量成线性正比关系。而且染色体断片畸变率和微核细胞率间的变化亦呈线性正比关系。本实验采用苏木精染色法观察微核细胞率,故所得数值较各家报道偏低,但微核细胞率及染色体断片畸变率与剂量的关系同一些作者的结果^[8-8]基本相符。并支持微核来自染色体断片的推断。由此可以推测用微核率的变化估算早期受照剂量是可能的。

参 考 文 献

- [1] C. D. Olinici and I. Hustea, *Int. J. Rad Biol.*, 34(6), 589~593(1978).
- [2] R. C. Chaubey, K. P. George and K. Sundaram, *Int. J. Rad. Biol.*, 33, (5), 507~510(1978).
- [3] J. A. Heddle and J. W. Harris, *Rad. Res.*, 61, 350~353(1975).
- [4] 白玉书, 国外医学放射医学分册, 3, 129~132(1981)。
- [5] 杨品清、王芝琪、张亚坤、季海坤, 哈尔滨医科大学学报, 增刊, 65(1981)。
- [6] 沈恒嘉, 放射医学与防护, 3, 53~55(1980)。
- [7] 杨家宽、程文英、丁志圣、徐萍、罗伟华、蔡荣妹、张鸿源、朱炳钗、陈政臣, 中华放射医学与防护杂志, 1(4), 25~26(1981)。
- [8] 程文英、杨家宽、蔡荣妹、罗伟华、徐萍、林雅萍, 上海第一医学院学报, 7(5), 342~345(1980)。

(1982年12月20日收到)

The Relationship Between Radiation Dose and Chromosome Aberration and The Frequency of Micronuclei Induced by 15~100rad of ^{60}Co γ -rays in Lymphocytes of Human Peripheral Blood in Vitro

Li Jingjun Yang Pinqing Wang Zhiqi Sun Yufu Guo Zhenju

(Department of radiation sickness, Harbin Medical college)

ABSTRACT This paper reports that the changes of the acentric fragments in chromosome aberration and the frequency of lymphocytes with micronuclei increased directly with the Radiation dose, and suggests the frequency of lymphocyte with micronuclei can be used as the biological indicator of radiation dose.

KEY WORDS ^{60}Co -Irradiation; Frequency of micronuclei; Chromosome aberration.