

职业照射人员外周血染色体畸变率 和淋巴细胞微核率关系的研究

田成惠 黄进忠 程国栋 张儒林 刘锦文

(河北省放射卫生研究所, 石家庄)

摘要 本文对 893 名职业照射人员外周血平行观察了染色体畸变率和淋巴细胞微核率。结果表明, 两者的符合率为 7.84%。从理论上分析和探讨了两者不是密切相关的可能性。微核在 T、B 淋巴细胞中分布的研究对分析两者的关系具有重要的理论意义和实用价值。

关键词 职业照射, 染色体畸变率, 淋巴细胞微核率

国内外多数学者认为, 染色体畸变率和淋巴细胞微核率两者呈良好相关性^[1,2,3]。但是, 近年来却出现了两者无显著性相关的报道^[4,5]。为探讨两者关系和微核在 T、B 淋巴细胞中的分布, 我们从 1984~1987 年对 893 例职业照射人员外周血平行观察了染色体畸变率和淋巴细胞微核率。

对象和方法

1. 对象

测井人员接触 γ 射线共 425 人, 年龄在 17~56 岁, 另有工业射线探伤人员 337 人, 年龄在 17~51 岁, 医用诊断 X 线工作者 131 人, 年龄在 20~60 岁, 均接触 X 射线。

2. 方法

(1) 辐射剂量的估算, 对其中河北省 100 例医用诊断 X 线工作者采用归一化工作量估算法进行了剂量估算^[6], 个人受照累积剂量范围为 4.6~254.8 mGy, 其中 4.6~15 mGy 者占 34%, 15~50 mGy 者占 40%, 平均 37.8 mGy。对 50 名测井人员估算累积剂量范围为 0.03~6.88 mGy, 平均为 1.18 mGy。

(2) 染色体畸变分析采用常规微量全血体外培养法。每份标本分析 100 个中期分裂细胞, 计数双着丝点体, 无着丝点断片, 微小体和环。

(3) 淋巴细胞微核标本制作与观察采用甲基纤维素法: 取 0.4 ml 静脉血(肝素抗凝)加 0.2 ml 0.5% 甲基纤维素混匀, 置 37℃ 恒温箱中放 25 min, 吸取上层液, 将上层液离心 (1000 r/min) 10 min, 弃去上清, 用沉降物涂片, 瑞-吉氏染液染色。每份标本观察 1000 个完整淋巴细胞, 记录典型微核和丝连微核。

(4) 微核在 T、B 淋巴细胞中分布的研究采用甲基纤维素法浓集外周血淋巴细胞, 制片后用酸性 α 醋酸萘酯酶法 (ANAE) 染色, 鉴别并计数含微核的 T、B 淋巴细胞。

结 果

为使两项指标具有可比性, 本文按微核阳性率进行统计。染色体畸变率亦按阳性例数统计。

由于本文染色体畸变率和染色体畸变阳性率一致, 故在文章中两者具有同等意义。

职业照射人员外周血染色体畸变率和淋巴细胞微核阳性率检查结果列于表1。

Tab 1. Examinational result of the chromosome aberrations frequencies and lymphocytes micronuclei positive frequencies

Groups	No. of cases	Frequencies of chromosome aberration		Positive frequencies of micronuclei	
		No. of cases	%	No. of cases	%
Medical diagnostic	131	30	22.9	49	37.4
X-ray					
Exploratory well	125	90	21.2	167	39.3
Industry-ray detection	337	75	22.3	130	38.6
Sum	893	195		346	
Average			21.8		38.7

Tab 2. Correspond condition with chromosome aberrations frequencies and positive frequencies of lymphocytes micronuclei

Groups	No. of cases	Both correspond rate	
		No. of cases	%
Medical diagnostic	131	15	11.5
X-ray			
Exploratory well	425	21	5.6
Industry-ray detection	337	31	9.1
Sum	893	70	
Average			7.84

Tab 3. Statistical analysis of the micronuclei shape

Observed year	No. of micronuclei	Typical micronuclei		Linin-linked micronuclei	
		No. of cases	%	No. of cases	%
1984	242	188	77.7	54	22.3
1985	98	83	84.7	15	15.3
1986	99	88	88.9	11	11.1
1987	103	72	69.9	31	30.1
Sum	542	431		111	
Average			79.5		20.5



Micronucleus of chromosome shape (Magnification)

从表1可见, 淋巴细胞微核阳性率明显高于相应组的染色体畸变率。

职业照射人员外周血染色体畸变率和淋巴细胞微核阳性率的符合情况列于表2。

由表2可以看出, 染色体畸变率与淋巴细胞微核阳性率的符合率由5.6~11.5%, 平均为7.84%。

1984~1987年共观察542个微核, 现将微核形态分析情况列于表3。

从表3可知, 丝连微核约占微核总数的1/5。再加上丝断后形成的微核数将大大超过这种比例。

微核在T、B淋巴细胞中分布的研究, 共观察80个微核细胞, 其中32个属T细胞, 占40% 48个属B细胞, 占60%。由此可见, T、B淋巴细胞中均可形成微核。

染色体形态的微核: 1979年广东高本底地区居民(吴家祥, 男, 26岁)外周血经培养的细胞制片上, 于淋巴细胞胞浆内发现一例染色体形态的微核(见照片)。

讨 论

淋巴细胞微核与染色体畸变的关系一直是人们关注的问题,虽然国内外学者对这一问题进行了较多的实验研究,但仍有许多争议。

过去,一般认为微核来自射线损伤的染色体无着丝点断片,所以人们常把微核与染色体畸变联系在一起。大量实验研究表明,微核率与染色体畸变率密切相关^[1-3]。

但是,近年来有些资料表明,微核率与染色体畸变率看不出明显的相关^[4-5]。而且在微核实验中观察到的一些现象(如丝连微核,较大微核等)用染色体断片形成学说难以解释。

1984~1987年我们对893例职业照射人员外周血平行观察了染色体畸变率和淋巴细胞微核率。结果表明,两者的符合率平均为7.84%。现从以下七个方面分析和探讨两者不呈密切相关的可能性:

(1) 染色体畸变分析实验中,由于培养液内加入了PHA,所以染色体畸变率只代表T淋巴细胞的畸变,未能包括B细胞畸变。而且染色体畸变有多种类型,能够产生无着丝点断片或环的仅是其中一部分。

(2) 本文的淋巴细胞微核率是对未经培养的外周血淋巴细胞观察结果。据报道^[7,8],在PHA刺激下,经培养的淋巴细胞微核率远高于未经培养的淋巴细胞微核率。由此可见,其灵敏性有所差异。

(3) 学者们认为,染色体无着丝点断片^[9],淋巴细胞核芽突^[10]以及单个或整条染色体^[11]均可形成微核。我们对542个微核形态的统计分析和染色体形态微核的发现,为微核形成机理的研究提供了形象直观的依据。上述事实表明,微核来源是多途径的。

(4) 微核在T、B淋巴细胞中分布的研究,进一步证实了微核来源的多途径。

(5) 据报道^[8,12],辐照后的静脉血,微核可在1.5或2h即见显著增高。我们认为,这种微核不太可能来自染色体断片,因为它与细胞周期不相吻合。我们研究认为,芽突生成微核可分为快形成(瞬间)与慢形成两种方式,上述现象只可能用快形成方式来解释。

(6) 直接关系与间接关系。一些微核来源于染色体断片或环是其内在联系即直接关系。而通过辐照剂量证明两者相关只能说是间接的。所以,对两者关系的研究只凭间接获得的相关系数即使经统计学处理后两者呈现极显著相关也未必能反映两者关系的实质。

(7) 职业照射的特殊性。在慢性小剂量职业照射条件下,剂量效应关系是非常复杂的。染色体畸变率和淋巴细胞微核率随照后时间的延长而发生变化。常处在产生或消失,损伤或修复、增加或减少的动态变化中。由于消长情况的错综复杂,所以两者出现不相符合是完全可能的。

因此,我们认为,在慢性小剂量职业照射条件下,染色体畸变率和淋巴细胞微核率不呈密切相关,这基本上反映了两者的实质。两者有一定的内在联系,而又是两个独立的辐射敏感指标,在实际应用中不宜互相代替。两种检测方法平行应用可以互为佐证。

参 考 文 献

- [1] P. I. Countryman and J. A. Heddle, *Mutation Res.*, 41, 321(1976).
- [2] 程文英, 杨家宽, 丁志圣, 蔡荣妹, 罗伟华, 徐萍, *遗传*, 3(3), 11(1981).
- [3] 王天宇, 杨丽君, *辐射研究与辐射工艺学报*, 2(2), 45(1984).
- [4] 许芳梅, 李向阳, 刘焕芹, 王广福, 鲍凤珍, *辐射防护*, 3(5), 372(1983).

- [5] 蒋本荣, 叶据跃, 胡连荣, 李新, 中华放射医学与防护杂志, 3(5), 59(1983).
[6] 张安良, 核防护, (5), 32(1980).
[7] 田成惠, 中华放射医学与防护杂志, 4(1), 59(1984).
[8] 薛开先, 李国芳, 孙玉洁, 周平, 遗传学报, 13(5), 397(1986).
[9] J. A. Heddle, Mutation Res., 18, 187(1973).
[10] R. Rugh, Amer. J. Roentgenology, 91, 192(1964).
[11] M. L. Garriott and D. T. Crowe, Radiation Res., 93(1), 200(1983).
[12] 杨家宽, 程文英, 丁志圣, 蔡荣妹, 徐萍, 罗伟华, 崔胜庆, 朱炳钊, 张鸿源, 贾福星, 吕家本, 辐射研究与辐射工艺学报, 5(2), 19(1987).

(稿件收到日期: 1987 年 12 月 9 日)

STUDIES ON THE RELATIONSHIP BETWEEN FREQUENCIES OF CHROMOSOMAL ABERRATIONS AND FREQUENCIES OF MICRONUCLEI IN THE PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES FROM OCCUPATIONAL EXPOSURE WORKERS

Tian Chenghui, Huang Jinzhong, Cheng Guodong, Zhang Rulin
and Liu Jinwen

(Institute of Radiation-Hygiene of Hebei Province, Shijiazhuang).

ABSTRACT This paper reports the parallel observations of chromosomal aberrations frequencies and micronuclei frequencies in peripheral blood lymphocytes from 893 occupational exposure workers. The results show that the correspond with chromosomal aberrations frequencies and micronuclei frequencies are 7.84%. In view of theoretical analysis, the correlative test is no a close relationship possibility between chromosomal aberrations and micronuclei frequencise. The distribution study of micronuclei in T. Blymphocytes for analysing relationship between the chromosomal aberrations frequencies and micronuclei frequencies has important theoretical significance and practical value.

KEY WORDS Occupational exposure, Chromosomal aberrations frequencies, Lymphocytes micronuclei frequencies