

上消化道钡餐造影X线受检者的外周血淋巴细胞微核的动态观察

刘锦文 李清河 张儒林

(河北省放射卫生研究所, 石家庄)

摘要 应用常规培养微核技术和微量血的细胞质阻断微核技术, 观察了上消化道X线钡餐造影前后24 h、1个月、4个月和9个月的淋巴细胞微核变化。结果表明, 两处平均皮肤受照射剂量5.29 cGy的微核率, 照射后24 h有升高, 1个月降低, 4个月和9个月都与照前相近。并讨论了低剂量效应与造影的间隔时间。

关键词 X线钡餐造影, 细胞质分裂阻断微核, 常规微核, 造影间隔时间

低剂量电离辐射是当前放射防护、放射生物学研究的重要课题, 特别是在人群中受人工放射源照射剂量的90%来自医疗照射, 其中造影检查又构成较大贡献因素, 所以人们很关注它的生物效应。低剂量电离辐射造成染色体畸变, 主要是断片^[1]。曾有人^[2]用直接涂片观察小剂量照射一消化道X线钡餐造影者的外周血淋巴细胞微核, 发现经造影检查后, 引起细胞微核率增加, 然后恢复正常, 但对是否有降低现象未能作出结论。为此, 应用比直接微核技术灵敏性高的培养微核和微量血的细胞质分裂阻断微核技术, 对钡餐造影经X线检查者的外周血淋巴细胞微核作了动态观察。

材料与方法

(1) 人员选择 选择经医学检查排除影响染色体畸变、微核率、免疫和内分泌功能等一些干扰因素的31人, 均为男性, 年龄最小22岁, 最大68岁, 平均为39岁。

(2) 剂量测量与受检时间 受检者在上消化道X线钡餐造影检查以前(简称造影前或受照前), 于胸部第三、四肋骨间的胸骨正中线处, 胸骨剑突下8 cm腹正中线处, 各放一敏感LiF(MgTi)热释光剂量片, 测定受照剂量, 然后求其皮肤平均受照剂量。受检时间为造影前和造影后24 h、1个月、4个月和9个月共5次。

(3) 微核制备与观察 用本实验室方法^[3], 简述如下: 常规全血培养微核法(CM法), 用RPMI 1640(GIBC)培养液, 加外周血37℃培养72 h, 低渗、固定、滴片和吉姆萨染色等。微量血的细胞质分裂阻断微核技术(微量CB法), 除细胞培养到40—44 h, 加细胞松弛素B(Cyt-B)外, 其余皆同CM法。按常规的微核标准, 分别观察单核细胞或双核细胞(BN)中的微核频数。应用U检验, 统计分析造影前后的微核率。

结果

用热释光剂量计测得31人的皮肤表面平均剂量(见表1)。31人两处皮肤平均受照剂量的均值为5.29 cGy, 最小剂量为0.78 cGy, 最大为20.30 cGy。胸部皮肤平均受照剂量均值为1.22

cGy, 腹部则为 9.34 cGy, 表明受照个体和受照部位剂量的不均状态。

Tab 1. Skin absorbed doses (cGy) of chest and abdomen and average of chest and abdomen

Chest	0.12, 0.13, 0.15, 0.19, 0.24, 0.25, 0.26, 0.27, 0.28, 0.30, 0.32, 0.33×2, 0.34, 0.37, 0.49, 0.50×2, 0.66×2, 0.74, 0.84, 0.98, 1.53, 1.64, 1.71, 2.30, 2.37, 2.74, 5.61, 10.60 $M \pm S = 1.22 \pm 2.04$
Abdomen	1.05, 1.88, 2.58, 2.65, 2.82, 2.91, 2.93, 3.45, 3.65, 4.37, 4.75, 5.26, 5.58, 5.86, 5.90, 6.07, 7.60, 8.57, 9.04, 9.92, 10.25, 12.20, 12.29, 12.52, 15.85, 16.91, 17.05, 21.06, 21.91, 22.93, 30.00 $M \pm S = 9.34 \pm 7.23$
Average of chest and abdomen	0.78, 1.01, 1.39, 1.49, 1.58, 1.61, 1.64, 1.89, 1.96, 2.52, 2.53, 2.87, 3.07, 3.42, 3.45, 4.41, 4.53, 4.64, 4.99, 5.19, 5.82, 6.32, 6.43, 6.51, 8.35, 8.58, 9.68, 11.72, 11.84, 13.34, 20.30 $M \pm S = 5.29 \pm 4.34$

Tab 2. Observation of micronucleus in subject of roentgenography

Method	IR time	Number of subjects	Cells scored (10 ⁴)	Positive rate $M \pm S(\%)$	MN rate $M \pm D(\%)$
C M	pro-IR	31	6.2	10.10±4.98	5.05±0.27
	post-IR				
	24 h	31	6.2	13.23±4.11**	6.61±0.33**
	1 month	31	6.2	6.90±3.70**	3.47±0.24**
	4 month	28	5.6	10.39±5.43	5.20±0.30
	9 month	30	6.0	11.67±4.41	5.84±0.31
Micro-CM	Pre-IR	31	6.2	7.48±4.09	3.74±0.23
	Post-IR				
	24 h	29	5.8	15.28±7.21**	7.64±0.36**
	1 month	30	6.0	5.63±3.13**	2.82±0.22**
	4 month	21	4.2	7.52±6.04	3.76±0.30

Note: *P<0.05, **P<0.01

MN: micronuclei

Tab 3. Observation of micronuclei in subjects different dose exposures for roentgenography

Method	IR time	<2 cGy		2—5 cGy		>5 cGy	
		Number of cells(10 ⁴)	$M \pm D$	Number of cells(10 ⁴)	$M \pm D$	Number of cells(10 ⁴)	$M \pm D$
C M	PreIR	1.8	4.78±0.52	2.0	5.35±0.52	2.4	5.00±0.46
	Post-IR						
	24 h	1.8	6.33±0.59*	2.0	6.90±0.59*	2.4	6.58±0.52*
	1 month	1.8	3.61±0.45*	2.0	3.30±0.41**	2.4	3.42±0.38**
	4 month	1.8	4.27±0.49	1.8	5.67±0.56	2.0	5.60±0.53
	9 month	1.8	4.72±0.51	2.0	5.56±0.53	2.2	6.95±0.56**
Micro-C B	pre-IR	1.8	4.22±0.48	2.0	3.60±0.42	2.4	3.50±0.38
	post-IR						
	24 h	1.6	6.11±0.58*	1.8	8.22±0.68**	2.2	8.41±0.62**
	1 month	1.6	2.56±0.40**	2.0	2.52±0.35*	2.4	3.25±0.37
	4 month	0.8	2.13±0.52**	1.4	5.07±0.60	2.0	3.50±0.42

Note: * P<0.05 ** P<0.01

由 31 人平均受照 5.29 cGy(简称总体受照组),以两种方法(CM 和微量 CB),不同时间观察,获得淋巴细胞微核阳性率和细胞微核率,照后 24 h 有升高,1 个月后有降低,与照前比皆有显著性,4 和 9 个月恢复到正常水平(见表 2)。

将受照 31 人分为三个不同剂量组(<2、2—5、>5 cGy)。在 CM 法中观察的微核除 >5 cGy 组照后 9 个月再次升高外,其余的微核率的变化:升高、降低和达到正常水平,与总体受照组的结果相似。微量 CB 法中观察的微核率变化,照后 24 h,三个剂量组皆有升高,1 个月后除 >5 cGy 组外皆有显著降低。其中在 <2 cGy 组降低至 4 个月仍未恢复(见表 3)。

以两种方法,4 种不同受照剂量水平(<2、2—5、5.29、>5 cGy)不同时间观察的外周血淋巴细胞微核率见图 1、2,分别表示应用 CM 和微量 CB 法获得的微核变化。比较微量 CB 法中的三个不同剂量组的照后 24 h 升高情况,微核率随剂量增加而增加,呈线性($r=0.998, P<0.01$),拟合方程为: $Y=0.99x+1.6$

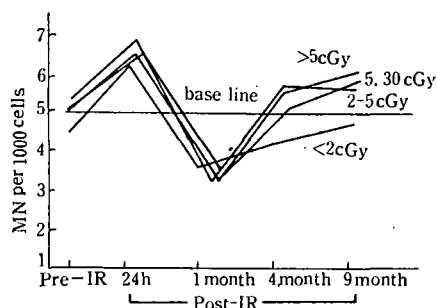


Fig 1. The change of micronucleus from subjects by exposed various doses in different time for CM methods

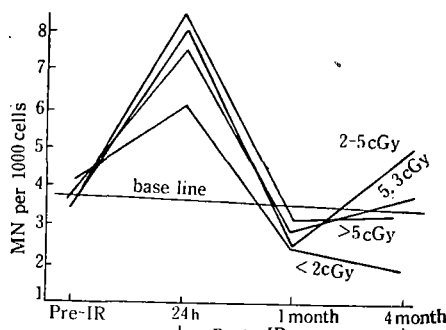


Fig 2. The change of micronucleus from subjects by exposed various doses in different time for micro-CB methods

讨 论

受检者(平均年龄 39)造影前的淋巴细胞微核率(CM 法 5.05‰,微量 CB 法 3.74‰)与同年龄(39.08)正常人淋巴细胞微核率(CM 法 6.11‰,微量 CB 法 4.14‰^[3])相比较,微核率稍有差异。

本研究结果表明(见图 1、2)照后 24 h 微核率升高,与白玉书^[2]和史纪兰^[4]用直接涂片观察的消化道造影者和一次胸透者引起微核率增高的结果是一致的。这是低剂量照射首先作用于敏感性高的淋巴细胞亚群,造成细胞损伤而表现染色体畸变增多,微核率升高。局部不均匀低剂量照射的剂量与效应关系,依据 CB 法能更有效地探测出 60%—90%断片,观察第一次分裂形成的微核^[1],应用改进的微量 CB 法也能观察出不同剂量的微核率,剂量与微核率增长呈线性关系($r=0.998, P<0.01$),拟合公式为 $Y=0.99x+1.60$ 。

低剂量照射后的染色体畸变、微核率的降低,以往不为人们重视。本文观察结果表明,除微量 CB 法中的 >5 cGy 组(见表 3)下降不明显外,其余皆可见照后 1 个月微核率明显降低,甚至在微量 CB 法中 <2 cGy 组的微核率的减低持续时间更长,照后 4 个月尚未见到恢复。这种高剂量下降不明显,低剂量下降时间延长,与照射剂量相关。分析微核率下降而低于正常的原因。依据 Luckey 提出的低剂量照射的 Hormesis 现象,小剂量电离辐射有兴奋效应^[5]。已证实低剂量下增强免疫淋巴因子作用于 B 细胞进而使其增殖与分化^[6]。发现照后 4—6 h 诱发修复酶形成(蛋白

质), 增强淋巴细胞非成程序合成^[7]等等。这些都是对机体有益的反应, 可能使染色体畸变、微核率降低。为此, 本文观察到的照后升高后又降低, 后者可称为低剂量照射后的“反馈”反应。即是小剂量照射首先对敏感性高的细胞产生致死和损伤, 因而形成染色体畸变、微核率的升高, 甚至细胞减少。反之对耐受性高的细胞产生刺激现象, 调整免疫功能, 增加新生细胞和加强损伤细胞的修复。高敏感性受照死亡的细胞, 为舍己细胞(Altruistic cell)自杀死亡, 刺激健康细胞增生, 排除损伤与死亡细胞^[8]。照后经过一段时间, 新生和修复细胞逐渐增多, 超过正常水平, 则表现染色体畸变微核低于正常。

造影时, 透视时间较长, 受检者受照剂量较大, 在我国医疗照射剂量中, 仅次于胸透占第二位^[9], 为了减少受照剂量, 避免不必要的造影检查, 制定造影检查的若干规定是必要的。其中关于造影检查的间隔时间, 依据淋巴细胞微核动态观察结果认为: (1) 在一般情况下受照剂量低于5 cGy, 4个月后受检者微核已达正常水平, 反映细胞损伤已修复, 对造影检查的间隔时间可定为4个月。(2) 受照后1个月有微核率的降低, 推测可能是修复与免疫增强, 在临床迫切需要的情况下, 可再作一次造影检查。这两点意见仅是初步的。由于染色体畸变产额“瞬时均值”(Instantaneous average)和微核的“运行均值(Running average)是完全不同的变量, 二者随时间变化是相互独立, 无简单数学相关性^[10]。为此, 微核尚不能完全准确地表达染色体畸变变化, 以及目前关于造影对体细胞突变研究甚少等, 这些都需进一步研究。

参 考 文 献

- [1] A. Ramalho, I. Sunjeraric and A. L. Natarajan, *Mut. Res.*, 207, 141(1988).
- [2] 白玉书, 张秀霞, 关树荣, 陈金娣, 章于平, *中华放射医学与防护*, 5(1), 39(1985).
- [3] 刘锦文、王连知, 杨苍珍, *辐射研究与辐射工艺学报*, 9(1), 50(1991).
- [4] 史纪兰, 黄权光, 崔树岭, 商希梅, *辐射防护*, 6(3), 135(1986).
- [5] T. D. Luckey, *Health phy.*, 43(6), 771(1982).
- [6] 刘树铮, *中华放射医学与防护*, 7(4), 241(1987).
- [7] T. H. Younghlom et al., *Mut. Res.*, 227 257(1989).
- [8] S. Kondo, *Int. J. Radiat. Biol.*, 53(1). 95(1988).
- [9] 吴毅, 郑均正, 孙福印, 贾德林, 门效成, 杜治琴, *辐射防护*, 5(4), 250(1985).
- [10] J. R. K. Savage, *Mut. Res.*, 225, 171(1989).

(稿件收到日期: 1990年5月21日)

下接 161 页(See p 161)

STUDY ON PEN ELECTRETS

Zhou Yiqin, Xu Haiyan* and Zhang Jixiang

(Dept. of Chemistry, Qingdao University, Qingdao)

ABSTRACT The detrapping current from polyethylene naphthalate (PEN) films γ -irradiated at doses ranged over $5 \times 10^6 \text{ Gy}$ was determined by using of thermally stimulated current technique with various electrode materials. The sign transition of main species of charge carriers in biaxial stretched PEN films has been observed. It was explained, that the sign transition results from shifting of sub-Fermi levels of electrons and holes, since the γ -irradiation induces decreasing of mean trap levels. The de-electretting phenomena of both amorphous and biaxial stretched PEN electrets have been investigated. The mechanism of moving of charge carriers during de-electretting has been discussed.

KEYWORDS Electret, Thermally stimulated current, Detrapping, Mean trap depth, Main species of charge carriers

上接 181 页 (Continued from p181)

THE MOVEMENT OBSERVATION OF MICRONUCLEUS OF PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES IN THE SUBJECTS OF SWALLOW BARIUM FOR ROENTGENOGRAPHY UPPER GASTROINTESTINAL

Liu Jinwen, Li Qinghe and Zhang Rulin

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

ABSTRACT Using conventional micronucleus and cytokinesis-block micronucleus of micro-blood, for the subjects of roentgenography upper gastrointestinal once the changes of micronucleus were observed before exposure and 24 h, 1, 4 and 9 months after exposure. The results showed that micronucleus of subjects were exposure to a average absorbed doses of two parts for 5.29 cGy, it was raised 24 h after exposure but reduced at 1 month and 4 months or 9 months reached the same level with before exposure. Then, the low dose effects and roentgenography interval were discussed.

KEYWORDS Roentgenography barium, Conventional micronucleus, Cytokinesis-block micronucleus, Roentgenography interval

* This project was supported by the National Scientific Fund

** Present address: Dept. of Polymer Materials, Beijing Institute of Chemical Technology