

2. 14MeV 中子和 γ 射线的 RBE 不同。根据中子和 γ 线的回归方程, 求出二者的 RBE 如下:

表 7

剂量(拉德)	20	30	40	50	60	70
微核率(‰) $\frac{A}{Y}$ (14MeV 中子)	3.05	3.32	3.61	3.90	4.20	4.50
微核率(‰) $\frac{A}{Y}$ ($^{60}\text{Co}-\gamma$ 线)	2.05	2.05	2.07	2.10	2.10	2.15
RBE	1.47	1.62	1.73	1.80	2.06	2.09

一般说, 实验条件相同, LET 较高的辐射, RBE 也较高。中子是属高 LET, 因此, 中子辐射的 RBE 高。本实验结果与此符合。

3. 从实验结果还可看出, 无论是中子照射 2.1 拉德或 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 线照射 22 拉德, 其微核出现率均与对照组 (0.5‰) 差异显著, 且照后 3 小时即显示出来, 说明淋巴细胞对电离辐射敏感性较高, 同时微核在射线损伤后, 有较为特异的形态, 因此, 有可能成为射线损伤的辅助诊断指标。

二、辐照后不同时间制片对微核率的影响

有人^[2]用 γ 线照射大白鼠, 发现照后不同时间, 血液中淋巴细胞微核出现率不同, 照后 6 小时, 12 小时出现高峰。本实验用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 线照射离体人血, 取得类似结果。3 小时 < 6 小时 < 24 小时, 而且均与辐照剂量成线性关系; 相关性 6 小时, 24 小时比 3 小时较为密切。对照组微核出现率均为 0.5‰, 与受照组相比差异非常显著。人类因电离辐射引起外周血淋巴细胞出

现微核, 早为一些研究者观察到^[4], 并推论受照射后短时间内, 其外周血淋巴细胞可能出现一峰值。本实验结果与此相符。因该方法简便、快速, 可望在临床上作为辐射损伤的早期诊断指标; 同时根据高峰出现的时间, 以受照后 24 小时检查为好。

三、外周淋巴细胞微核率与染色体畸变的依从关系

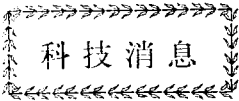
如上所述, 微核可能是从染色体畸变的一种类型——无着丝点断片衍生而来, 可以推想微核率随染色体畸变率的增高而增高。本实验表明无论是快中子或 γ 线离体照射人血的微核出现率和染色体畸变率均呈线性关系, (如图 2, 5) 但不显著。这可能是小剂量, 作用不显著, 又为其他影响因素掩盖所致。

如图 1, 4 所示, 14MeV 中子和 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 线照射离体人血诱发的染色体畸变率与辐照剂量成线性关系, 相关系数分别为 0.939, 0.9256 说明密切相关, 其斜率均大于微核的斜率。实验进一步说明, 就灵敏度而言, 微核测定法不及中期染色体畸变的分析, 然而其简便, 快速又为畸变分析所不及, 因此, 仍可作为染色体畸变分析的一种补充。

参 考 文 献

[1] Heddle, J. A.: *Mutation Res.*, **18**, 187, 1973.
[2] 施立明等: 《遗传学报》, 1976 年, 第 2 期, 第 164 页。
[3] 《原子能科学技术》, 1978 年, 第 1 期, 第 71 页。
[4] Rugh, R.: *Am. J. Roentgenology*, **91**, 192, 1964.
[5] Rondanelli, E. G. et al.: *Acta Haemat.*, **35**, 232, 1966.
[6] 周焕庚、郑斯英: 《人体染色体与辐射诱变》, 原子能出版社, 1978。

【本文于 1979 年 1 月 9 日收到】



科技消息

用核磁对牛血清白蛋白进行毫微秒级荧光偏振测定 (用天青精作指示) 可以看到分子内移动情况。分子内移动可以因为截留溶剂分子 (如水) 进去而出现。早就有报道核磁测定蛋白分子与溶剂作用后的旋转和振动 (荧光猝灭、弛豫, 同位素互换)。肌红蛋白与氧结合后也存在这样情况。分子内运动持续时间可以从秒到毫微秒级不等。

最近有报道用 X-线衍射研究肌红蛋白, 分别在四个不同

核磁及 X-线研究显示蛋白分子内的移动

温度 (从 220K—300K) 中测定, 同时用莫斯鲍尔谱看肌红蛋白中铁原子的移动情况。早先已经知道分子振动的位移不会超过 $0.02 \text{ \AA}^2$, 并且可以随温度呈线性关系。实验结果表明靠近铁原子与氧结合部位移动很小, 并随温度升高而剧增, 但外围部位的原子移动可达 $0.3 \text{ \AA}^2$ 而且与温度变化无关, 说明肌红蛋白分子似乎在中心部位是固态, 而外周却是半液态。

(摘自 *Phys. Today*, **11**, 1979)