

文章编号: 1001-098X(2003)03-0144-02

· 国际会议报道 ·

## 第二届低和很低剂量电离辐射对人体健康效应国际会议中 有关容许剂量的介绍

苏燎原

**摘要:** 概要介绍了第二届低和很低剂量辐射对人体健康效应国际会议中有关容许剂量照射对人体效应的内容; 根据对放射性工作者所受职业照射出现的变化, 对ICRP制订的容许剂量限值提出了某些异议, 但也有持不同观点者。

**关键词:** 电离辐射; 容许剂量; 染色体畸变; 微核; 过氧化物歧化酶

**中图分类号:** R144.1 **文献标识码:** D

### Report on the permitted dose in international conference of The effects of low and very low doses of ionizing radiation on human health

SU Liao-yuan

(Department of Medical Radiobiology, Suzhou University, Jiangsu Suzhou 215007, China)

**Abstract:** In this paper the effects of permitted dose of ionizing radiation on human body are reported. According to the change in radiation workers after occupational exposure, the permissible limits as defined by the ICRP are disagreed by some authors. But other scientists have the point of opposite view.

**Key words:** ionizing radiation; permitted dose; chromosome aberration; micronuclei; superoxide dismutase

2001年6月27-29日由核工作者国际协会在都柏林召开了第二届低和很低剂量电离辐射对人体健康效应国际会议。现将有关容许剂量对人体照射效应的学术交流内容作一介绍。

#### 1 职业照射的生物效应

南斯拉夫 Joksćić G 报道, Vinča 核科学研究所 10 名妇女, 平均(38.6 ± 7.4)岁, 从事核医学部门职业性照射工作时间平均为(12.7 ± 3.4) a, 胸前水平总照射年剂量为 11.2 mSv, 测定淋巴细胞微核率平均 16.6 ± 14.8, 白细胞 SOD (过氧化物歧化酶) 平均活性: CuZn SOD (84.7 ± 17.6) U/mg 蛋白, Mn SOD (13.3 ± 1.2) U/mg 蛋白, 对照组 19 名妇女, 平均(35.9 ± 3.3)岁, 工作于非诱变性职业, 平均微核率 6.7 ± 2.7, CuZn SOD 活性(97.5 ± 8.6) U/mg 蛋白, Mn SOD (24.0 ± 4.0) U/mg 蛋白。两组比较, 微核率有非常显

著差异( $P < 0.005$ ), Mn SOD 活性也有显著差异( $P < 0.03$ )。伊朗 Mozdarani H 认为, 电离辐射诱导各种类型 DNA 损伤从而导致染色体畸变。虽然低剂量辐射产生染色体畸变及其影响尚未被确定, 但讨论中许多学者认为, 低剂量辐射引导亚致死损伤, 其中大部分在几分钟内被修复, 小部分则仍然没有被修复并导致染色体畸变。对 24 例未吸烟的放射学和放射治疗工作者(接受职业性 X 和  $\gamma$  射线照射的胶片剂量, 受照水平低于 20 mSv/a, 没有超过 ICRP 的剂量限值)和 13 例没有暴露于放射源及化学因子者(对照组, 采样一月前未服过药)应用肝素抗凝静脉血进行淋巴细胞染色体和微核检查, 结果显示, 放射性工作者染色体和染色单体畸变较高, 主要为缺失和断裂, 两组比较  $P < 0.001$ ; 放射性工作者微核细胞率平均值 (0.035) 仍比对照组 (0.022) 显著升高 ( $P < 0.001$ )。以上相对高的微核率和染色体畸变可能是由于受慢性照射人群的原始 DNA 损伤的累积导致可觉察的遗传损伤, 提示现行的职业照射水平尚不足以防止染色体损伤率的增加。

收稿日期: 2002-10-28

作者简介: 苏燎原(1930-), 男, 苏州大学放射医学与公共卫生学院医学放射生物学教研室(江苏苏州, 215007)教授, 主要从事电离辐射对免疫细胞的分子生物学效应研究。

英国 Bradford 大学 Samavat H 报道,某医院 65 例的放射技术工作者,胶片剂量计显示没有超过最大年容许剂量,细胞遗传学分析则有较高的染色体畸变,100 个中期淋巴细胞结构型染色体畸变为 2.93,而对照组为 0.54,  $P < 0.05$ 。伊朗国家辐射防护部 Varzegar R 报道,三类男性放射性工作者(铀矿工,核研究中心及工业放射线照相工人)的胶片剂量显示全身照射未超过年容许剂量限值,总染色体畸变数  $7.36 \pm 1.80$ ,姐妹染色单体互换  $4.68 \pm 0.28$ ,对照组分别为  $1.50 \pm 0.36$  和  $2.80 \pm 0.37$ ,两者  $P$  值均小于 0.05。伊朗同一单位的 Zakari K 认为,近年来在其他国家的医学诊断性 X 射线工作者的痛发病率增高,分析伊朗 150 例医学诊断性 X 射线工作者(其中 108 例男性,42 例女性,平均  $34.2 \pm 8.1$  岁,工龄  $9.6 \pm 6.7$  a,胶片剂量均未超过 ICRP 推荐的职业性照射容许限值)18 320 个细胞及对照组 58 例(没有辐照史)9 000 个细胞的染色体畸变,结果显示,放射性工作者和对照组无着丝粒畸变分别为 2.85/100 细胞和 1.12/100 细胞,双着丝粒畸变分别为  $1.03 \times 10^{-3}$  和  $0.33 \times 10^{-3}$ ,两者均比对照组显著增高( $P < 0.05$ ),提示应该减少放射性工作者接受的辐射剂量。

保加利亚国家放射生物学和辐射防护中心 Hadjidekova V 等分析了核电厂工作者 29 人(28 名男性,1 名女性,平均 42.3 岁,每人所受的累积辐射剂量不超过年 50mSv 的剂量限值)和对照组 28 人(20 名男性,8 名女性,平均 42.6 岁)的外周血淋巴细胞,结果 1 000 个双核细胞微核率分别为  $22.9 \pm 10.8$  和  $17.3 \pm 6.0$ ,核电厂工作者显著高于

对照组 ( $P < 0.02$ ),他们特别指出,微核率显著增高仅为累积辐射剂量超过 200 mSv 者,累积剂量低于 200 mSv 者则无显著差异。

## 2 对最大容许剂量限值的商榷

加拿大温尼伯 Manitoba 大学 Jovan V 以“现代辐射防护政策并不令人信服”为题,对早在 1990 年 ICRP 推荐的对公众的辐射限值降低 5 倍进行了评论。虽然大多数国家执行了该项推荐,但很多科学家认为这一新的低限值是不正确的,其理由是造成浪费,许多科学结论证实线性无阈理论是不正确的,而且还存在低剂量辐射的兴奋效应。作者最后指出,1977 年某些 ICRP 的推荐值有待进一步核实和放宽。保加利亚 Marinova TZ 报道,受慢性照射的核电厂工作者的外周血白细胞在体外受 2 Gy  $\gamma$  射线照射后,蛋白质合成和细胞活力增高,提示存在着低剂量照射导致的适应性反应。瑞典辐射防护研究所 Persson I. 对辐射防护和放射工作者受照的伦理学方面提出了四个值得商榷的问题:(1)如何面对过量照射的不确定性;(2)放射性工作者允许接受过量照射的合法性;(3)对放射性工作者和公众是否应有双重标准;(4)伦理学是否允许辐射防护中的金钱与健康的权衡。

综上所述,与会各国学者多数认为,目前 ICRP 所制定的容许剂量照射的限值还是偏高,不超过容许剂量的照射也可导致染色体畸变、微核及 SOD 的显著变化,建议应该降低照射的剂量限值。有些学者则持相反意见,考虑到低剂量辐射的兴奋效应,认为还应从经济上权衡其得失。

## 讣告

中国医学科学院放射医学研究所原所长兼党委书记,原全国卫生标准技术委员会放射性疾病诊断标准委员会主任委员、中华医学会放射医学与防护学会副主任委员、《国外医学·放射医学核医学分册》杂志主编、《中华放射医学与防护杂志》副主编、国际环境诱变剂学会会员,我国放射生物学专家周继文教授因病医治无效,于 2003 年 4 月 26 日 3 时 18 分在北京逝世,享年 67 岁。

周继文教授为人热情,甘为人梯,一生追求真理,为放射医学事业倾注了毕生心血。自担任本刊主编以来,热情支持编辑部的工作,为我刊的编辑出版工作做出了卓有成效的贡献。在患病期间,周继文教授仍关心放射医学事业的发展和建设,关心我刊的编辑出版。周继文教授的逝世,对我刊、对中国医学科学院放射医学研究所,乃至对我国的放射医学事业是一个重大损失。

我们沉痛悼念周继文教授!

《国外医学·放射医学核医学分册》编辑部  
2003 年 5 月