

Gy 照射组小鼠 GLU 在照射后 6 h 无明显变化, 在照射后 12 h 均有一定程度的降低, 与对照组差异有显著性, 之后又恢复至正常水平。在 5.5 Gy 照射组小鼠 GLU 在照射后 6 h 无明显变化, 在照射后 12 h 均有一定程度的降低, 在第 2 天明显升高, 与正常对照组比较, 差异有非常显著性。其作用机制可能与小剂量的中子射线刺激胰岛细胞增殖、抑制胰腺细胞凋亡和增加超氧化物歧化酶的活性有关, 进而引起 GLU 水平下降; 较大剂量的中子射线则可能引起胰岛细胞的坏死, 引起血清 GLU 升高。Takahashi 等建立了利用低剂量 γ 射线预防 I 型糖尿病的小鼠动物模型^[5]。其实验结果表明小剂量的 γ 射线辐射可以保护动物组织免受氧化作用的损害, 而氧化作用是机体许多疾病的主要致病原因。实验表明, 用 0.5 Gy 的 γ 射线对 12~14 周龄的小鼠进行全身照射, 可以延缓糖尿病的发生。小剂量辐射可以抑制血糖增高和胰岛素水平下降。在辐射后一周还可以观察到胰腺细胞凋亡降低和超氧化物歧化酶活性增高。Kido 等也报道了用 10 Gy 的 X 射线照射可以刺激大鼠胰腺, 诱导胰岛的细胞瘤的产生^[6], 诱导胰岛细胞瘤形成率为 89.3%, 并可引起胰岛素分泌增加和血糖下降。

参考文献:

- [1] Stamatiatos IE, Kehayias JJ. Estimation of extracellular water by

instrumental neutron activation analysis of bromine [J]. Ann N Y Acad Sci, 2000, 904: 152-153.

- [2] Bath RF, Yang W, Bartus RT, et al. Neutron capture therapy of intracerebral melanoma: enhanced survival and cure after blood brain barrier opening to improve delivery of boronophenylalanine [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2002, 52(3): 858-868.
- [3] Ishill T, Futami S, Nishida M, et al. Brief note and evaluation of acute radiation syndrome and treatment of a Tokai mura criticality accident patient [J]. J Radiat Res (Tokyo), 2001, 42: 167-182.
- [4] Scarff B, Grison S, Marais T, et al. Dose dependence effects of ionizing radiation on bile acid metabolism in the rat [J]. Int J Radiat Biol, 2002, 78(1): 41-47.
- [5] Takahashi M, Kojima S, Yamaoka K, et al. Prevention of type I diabetes by low-dose gamma irradiation in NOD mice [J]. Radiat Res, 2000, 154(6): 680-685.
- [6] Kido S, Hanuma K, Kitada Y, et al. Enhanced tumorigenicity of insulinoma by X-irradiation of the gastric regions in Sprague-Dawley male rats [J]. J Gastroenterol Hepatol, 2000, 15(7): 766-770.

(收稿日期: 2002-08-07)

(修回日期: 2002-10-30)

【工作报告】

莱州市含密封源仪表剂量水平调查与分析

徐福良, 王鲁滨

中图分类号: R144; R145 文献标识码: D

随着经济的发展和科技的进步, 含密封源仪表以其精确度高、安装简便、易于操作等特点, 在我市工业企业中得到了广泛的应用。在其给生产带来高效益的同时, 也给人们的健康带来了潜在的危害。为掌握这些含源设备的安全防护状况, 防止放射事故的发生, 保障从业人员的健康和公众的安全, 我们于 2002 年 4 月对全市工业企业含密封源仪表的应用状况和剂量水平进行了调查, 并对结果进行了讨论。

1 基本情况

我市现有含密封源仪表 77 台套, 主要分布在黄金采选、水泥、造纸等行业中, 计有 ⁶⁰Co 1 枚, ⁸⁵Kr 1 枚, ²⁴¹Am 2 枚, ¹³⁷Cs 73 枚。本文主要分析了 73 枚 ¹³⁷Cs 源的剂量水平, 并按其安装方式不同, 分为核子秤、密度计(含料位计、质量流量计、料位开关等)二类进行统计, 其中核子秤活度在 1.1 GBq~3.7 GBq 之间, 密度计活度在 0.185 GBq~2.59 GBq 之间。

2 含密封源仪表辐射剂量水平

2.1 仪器和方法 使用北京核仪器厂生产的 BH-3103A 型便携式 X、 γ 剂量率仪, 经国防科工委放射性计量一级站检定。在含密封源仪表应用状态下, 距源容器表面 5 cm 处和 100 cm 处进行监测, 核子秤加测皮带两侧人行道处距源容器表面 100~150 cm 相当于人员头、胸、腹部位置的辐射剂量。

2.2 评价标准 依照国家标准 GB 4792-84^[1]、GB 16368-1996^[2] 的要求进行评价。

2.3 含密封源仪表辐射剂量监测结果, 见表 1。由表 1 可见, 含密封源仪表的辐射剂量水平基本符合国家标准^[2] 的要求, 但是分布很不均匀, 不同装置、不同方向的剂量水平变化很大, 这主要与放射源活度差别较大以及各单位在源罐外加装的防护罩材料、厚度不一有关。核子秤在人行道处的剂量水平高

于距源容器表面 100 cm 处的剂量, 是由于有的用源单位只对源罐加装了防护罩而忽视了源下皮带两侧面的防护所致。

表 1 含密封源仪表辐射剂量监测结果 ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)

仪表种类	台数	5 cm 处 ¹⁾		100 cm 处 ¹⁾		人行道	
		范围	均值	范围	均值	范围	均值
核子秤	26	0.43~9.78	1.56	0.17~2.16	0.49	0.21~1.25	0.69
密度计	47	0.40~22.24	2.03	0.13~2.25	0.41		

注: 1) 距源容器表面

3 讨论

(1) 从调查结果看, 含密封源仪表辐射剂量水平基本符合我国放射卫生防护标准的要求, 在正常使用情况下, 对从业人员和公众是安全的, 其所致从业人员年剂量当量仅为 0.43 mSv^[3], 大大低于国家标准^[1] 的要求。

(2) 由表 1 可见, 密度计距源容器表面 5 cm 处剂量高达 22.24 $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$, 其均值高于核子秤, 主要是因为 3 台新安装的密度计源罐外未加任何防护装置所致。因此, 加盖防护罩非常必要, 对新安装的放射源一定要加盖足够厚度的防护钢板, 这样既可降低周围辐射量又能防盗。对核子秤的防护要将防护罩延长至源下皮带两侧, 以降低皮带侧人行道处的剂量。

(3) 加强对仪表放射源的放射防护安全管理, 定期进行监督检查和防护监测, 消除事故隐患, 用源单位要加强对含源仪表的维修维护, 妥善保管废弃或闲置的放射源, 防止放射事故的发生。

参考文献:

- [1] GB 4792-84 放射卫生防护基本标准 [S].
- [2] GB 16368-1996, 含密封源仪表的放射卫生防护标准 [S].
- [3] 徐福良, 王鲁滨. 莱州市放射工作人员外照射个人剂量水平分析 [J]. 中国辐射卫生, 1999, 8(4): 220.

(收稿日期: 2002-06-10)