

莱芜市冶金行业 2006 ~ 2009 年放射工作人员个人剂量监测结果分析

公为美¹ 赵善冬² 李 琳³

中图分类号: TL72 文献标识码: A 文章编号: 1004 - 714X(2011) 01 - 0058 - 01

【摘要】 目的 分析评价莱芜市冶金行业放射工作人员个人剂量水平 ,及时了解放射工作人员的放射防护水平 ,为放射病诊断提供科学的有效剂量依据。方法 用热释光剂量仪。进行放射工作人员个人剂量监测 ,对 2006 ~ 2009 年全市冶金系统的 1010 人次个人剂量监测结果按不同年份、不同工种进行统计和分析。结果 4 年的总集体剂量为 0.94 人 · Sv ,人均年剂量 0.94 mSv · a⁻¹ 98.6 % 放射工作人员人均年剂量当量小于 5 mSv ,放射诊疗工作人员人均年剂量当量最高为 1.01 mSv · a⁻¹。结论 莱芜市冶金行业放射工作人员现在的工作条件是比较安全的 ,但应重视放射诊疗特别是临床介入放射工作场所防护条件进一步改进和完善。

【关键词】 放射工作人员; 个人剂量; 监测

放射工作人员个人剂量监测是放射卫生防护的重要组成部分 ,对放射工作人员防护现状 ,评价放射工作人员工作场所防护效果 ,为放射病诊断提供科学的剂量依据 ,不断提高防护水平具有十分重要意义。现将莱芜市冶金行业 2006 ~ 2009 年放射工作人员个人剂量监测结果报告如下。

1 监测对象与方法

- 1.1 监测对象 莱芜市冶金行业从事放射诊疗 ,工业探伤 ,小型密封源操作放射工作按要求佩戴个人剂量计的人员。
- 1.2 仪器设备 北京核仪器厂生产的热释光剂量仪 ,中国辐射防护研究所生产的型热释光精密退火炉。热释光剂量计采

用中国辐射防护研究所提供的玻璃管 ,剂量元件外壳为塑料长方形盒。

1.3 监测方法 按照 GB5294 - 85《放射工作人员个人剂量监测方法》进行监测 ,每三个月监测一次 ,每年四次。热释光剂量元件经退火 (240 ℃ ± 2 ℃ ,15 min) 处理后 ,以二个元件为一组 ,装入剂量盒内 ,受测人员工作时剂量盒佩戴在外衣上侧口袋内。本底值采用同批退火处理后的个人剂量盒存放于实验室内与到期回收的剂量盒一同测定。测定值扣除本底值。

2 结果与分析

2.1 不同年份个人剂量监测结果(表 1)

表 1 2006 ~ 2009 年放射工作人员个人剂量监测结果

年份	受测人数	年剂量当量频数分布				人均年剂量 (mSv/a)	集体剂量当量 (人 · mSv)
		< 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15(mSv)		
2006	210	206	4	0	0	1.00	210.00
2007	280	274	6	0	0	1.01	282.80
2008	220	218	2	0	0	0.91	200.20
2009	300	298	2	0	0	0.82	246.00
合计	1010	996	14	0	0	0.94	939.00

可见所监测人数中 ,集体剂量当量 939.00 mSv ,人均年剂量当量 98.6% 在 5 Sv 以下 ,未发现受照剂量超过 10 mSv 者 ,表明莱芜市冶金行业放射工作人员年受照剂量较低 ,防护工作

做得较好。

2.2 不同工种放射工作人员个人剂量水平(表 2)

表 2 2006 ~ 2009 年不同工种放射工作人员个人剂量水平

工种	受测人数	年剂量当量频数分布				人均年剂量 (mSv/a)	集体剂量当量 (人 · mSv)
		< 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15(mSv)		
小型密封源	750	749	1	0	0	0.90	675.00
工业探伤	40	38	2	0	0	0.96	39.20
医用放射工作	160	149	11	0	0	1.11	177.40
其他	60	60	0	0	0	0.79	47.40
合计	1010		14	0	0	0.94	939.00

可见不同工种年剂量当量不同 ,受照剂量相对较大的是从事放射诊疗的放射工作人员 ,从事其他(衍射仪、荧光仪) 放射工作人员人均年剂量最低 ,年剂量当量在 510 mSv 的有 14 名放射工作人员 ,其中 11 名为医院 X 射线放射介入治疗医师 ,因此 ,医疗机构放射诊疗是冶金行业放射防护的重点。

3 讨论

莱芜市冶金行业 2006 ~ 2009 年共监测放射工作人员 1 010 人次 ,人均年剂量为 0.94 mSv/a ,明显低于国家职业照射平均年剂量当量值 20 mSv 的 3/10 ,说明放射工作场所和个人的放射防护工作总的来说是比较好的。

四年来 ,放射工作人员年受照剂量在 5 ~ 10 mSv 累计有 11 人为 X 射线介入治疗工作人员 ,查其原因 ,介入治疗工作人员在手术治疗过程中暴露在放射工作场所内 ,虽有铅衣防护 ,但

作者单位: 1 莱芜市疾病预防控制中心 ,山东 莱芜 271100;
2 莱芜市人民医院;
3 莱钢集团莱芜矿业有限公司医院

作者简介: 公为美(1974 ~) ,女 ,山东淄博人 ,医师 ,从事环境卫生检测与评价工作。

北京军区 2002 ~ 2008 年放射工作人员个人剂量监测结果分析

李秀芹 谷 悦 赵进沛 杨新芳 孟 园

中图分类号: TL72 文献标识码: B 文章编号: 1004 - 714X(2011) 01 - 0059 - 02

【摘要】 目的 了解辖区放射工作人员个人剂量水平 ,保障放射工作人员健康。方法 用热释光剂量法进行个人剂量监测 ,对监测结果按照不同年份、不同工种进行统计和分析。结果 北京军区放射工作人员从 2002 ~ 2008 年人均年有效剂量为 $2.9\text{ mSv} \cdot \text{a}^{-1}$,放射诊断工作人员剂量逐年下降 ,介入、核医学、放疗工作人员剂量逐年增高。结论 该区放射工作人员个人剂量水平符合国家标准 ,但要注意介入、核医学和放疗工作人员的防护。

【关键词】 放射工作人员; 个人剂量; 监测; 统计分析

随着人类利用原子能日趋广泛 ,电离辐射在医学方面的应用发展迅速 ,CT 诊断、介入放射技术、医用加速器、伽玛刀以及核医学等放射诊疗技术的普及 ,大大提高了医院的诊疗水平 ,也使广大患者受益匪浅。但电离辐射是一把“双刃剑” ,用之不当 ,管理不善 ,忽视防护 ,不仅会伤及放射工作人员 ,而且还会殃及接受放射诊断、治疗的患者和公众的健康以及环境的安全。因此 ,放射防护工作日益受到人们的重视。

放射工作人员个人剂量监测是放射防护监督监测工作的重要组成部分^[1-3]。北京军区放射防护监督监测中心从 2000 年起对全区放射工作人员进行个人剂量监测 ,获得监测数据 10 万余个 ,对这些数据进行统计分析 ,能很好地反映辖区内的放射工作人员受照情况和健康状况 ,同时对防护效果做出评价 ,旨为军区放射防护监督监测工作提供指导 ,最大限度地保护放射工作人员的健康和安全。

1 仪器与方法

1.1 测量仪器 FJ - 373 型热释光剂量仪(北京核仪器厂) ; BR2000A 型热释光退火炉(军事医学科学院放射与辐射医学研究所) ; LIF(Mg ,Cu ,P) 玻璃管热释光探测器(中国辐射防护研究院)。

1.2 监测方法与流程^[4-6] 将热释光探测器在退火炉中高温退火 $240\text{ }^{\circ}\text{C}$,10 min。在镀镍铜板上冷却 2 min 以上。每个剂量计装入 2 个探测器 ,由邮局寄送或专人分送 ,发放给放射工作人员到工作现场佩戴 ,统一佩戴在铅围裙外左胸前 ,介入放射工作人员佩戴在铅围裙里左胸前 ,监测周期为 3 个月 ,一个周期后回收。用热释光剂量仪测量探测器 ,140℃ 预热 20s ,270℃ 测量 20s ,读数 X_1 、 X_2 ,计算平均值 X 。

结果计算: $H_i = X \cdot K$, $X = X_0 - X_b$

式中: H_i ——剂量当量(mSv) ; X ——净读数(计数) , X_0 = 初始读数(计数) , X_b = 本底读数(计数) ; K ——刻度系数 K (mSv / 计数) 。撰写监测报告。监测周期内超过 $5/3\text{ mSv}$ 的个人给予“*”警示 ,对于超过 $10/3\text{ mSv}$ 的给予“**”警示 ,并及时

作者单位: 北京军区疾病预防控制中心卫生防护科 ,北京 100042
作者简介: 李秀芹(1971 ~) ,女 ,副主任医师 ,硕士 ,主要从事放射防护监督监测工作。

通知单位和个人 ,以查找原因 ,保护放射工作人员的健康。并将监测结果发放到相应放射诊疗单位。

2 实验结果与分析

2.1 放射工作人员人均年有效剂量 2002 ~ 2008 年人均年有效剂量呈现出中间高两头低的趋势。总集体有效剂量为 $6\,288.5\text{ 人} \cdot \text{mSv}$,人均年有效剂量为 2.9 mSv ,其中 2003 ~ 2006 年期间人均有效剂量变化不大 ,基本稳定在 3.5 mSv 左右。2007 ~ 2008 年期间的人均有效剂量较 2003 ~ 2006 年有明显下降 ,控制在年有效剂量的 $1/10$,也就是 2.0 mSv 水平上(见表 1)。

表 1 2002 ~ 2008 年各年份人均年有效剂量结果

年度	集体有效剂量(mSv)	个人平均剂量(mSv)
2002	350.9	1.9
2003	1125.6	3.4
2004	1119.1	3.4
2005	1112.6	3.6
2006	1157.6	3.7
2007	685.2	2.0
2008	737.5	2.1
合计	6288.5	20.1
平均	898.4	2.9

2002 ~ 2008 年北京军区职业性外照射个人剂量监测放射工作人员分布见表 2。根据 2002 ~ 2008 年北京军区放射工作人员个人剂量监测结果 ,说明我区放射工作人员个人剂量较其他一些地区高^[7-10] ,而与二炮系统相似^[11]。根据现行的年剂量限值和辐射安全与防护最优化原则 ,可把工作人员的职业照射水平划分为以下 6 个水平^[2]: ①测不出的水平 ,小于测量系统最低探测限。②可忽略的水平 ,小于 1 mSv/a 。③最优化的水平 ,小于 2 mSv/a 。④可接受的水平 ,小于 6 mSv/a 。⑤可忍受的水平 ,小于 20 mSv/a 。⑥不可接受的水平 ,大于 20 mSv/a 。2002 ~ 2008 年本辖区放射工作人员个人剂量分布见表 2。由表可知 ,监测剂量主要集中在三个剂量水平范围内 ,分别是 $0 \sim 1\text{ mSv/a}$, $1 \sim 2\text{ mSv/a}$, $2 \sim 6\text{ mSv/a}$,而 $6 \sim 20\text{ mSv/a}$ 及 $\geq 20\text{ mSv/a}$ 均占极少部分。

工作时间长 ,治疗次数多 ,防护设施不够完善。动态掌握放射工作场所和放射工作人员的防护情况及时采取相应的防护措施降低放射工作人员的受照剂量 ,保护广大放射工作人员的身心健康 ,仍然是放射卫生防护监督管理重中之重。

放射工作人员个人剂量监测 ,不仅能了解其实际受照情况 ,还能正确评价放射工作人员职业危害和对健康的影响 ,但在具体工作中 ,放射工作人员个人剂量监测工作尚存在以下问题: ①个别放射工作人员不按规定要求佩戴剂量计 ,甚至弄虚

作假 ,把个人剂量计放在身体上照射。②个别单位和放射工作人员对个人剂量监测工作认识程度不够。不按规定的监测时间及时收发个人剂量计 ,影响个人剂量监测和评价工作科学性和真实性。因此 ,在以后工作中 ,要注意加大实验室投入 ,不断提高个人剂量监测质量 ,同时加强用人单位和放射工作人员放射防护知识及法规培训 ,增强对个人剂量监测工作的认识 ,不断提高个人剂量监测水平 ,更好的保障放射工作人员的健康与安全。

(收稿日期: 2010 - 09 - 03)