

1997~2002 年枣庄市放射工作人员个人剂量监测结果分析

荆禄伟, 张士成

中图分类号: R144; R148 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2004)03-0192-01

【摘要】 目的 为了解不同工种放射工作人员接受外照射剂量水平, 正确评价放射工作人员职业危害及防护效果。方法 用 FJ-377 热释光剂量仪, 对放射工作人员进行个人剂量监测。结果 共测定 2 738 人次, 集体剂量当量为 2 509.03 人·mSv, 人均年剂量为 0.92 mSv/a; 其中, 从事 X 射线诊断放射工作人员的受照剂量最高, 达 1.02 mSv/a, 最低的为核医学放射工作人员, 受照剂量为 0.71 mSv/a。结论 枣庄市放射工作人员年受照剂量水平较低, 放射工作业已成为较安全的职业。

【关键词】 放射工作人员; 个人剂量监测; 结果分析

放射工作人员个人剂量监测是放射防护工作的重要内容。现将 1997 至 2002 年枣庄市放射工作人员外照射个人剂量监测结果统计分析如下。

1 仪器方法

1.1 测试仪器 FJ-377 热释光剂量仪, HW-IV 型热释光精密退火炉, 热释光剂量探测器为 LiF(Mg, Cu, P) 玻璃管, 剂量探测器外壳为塑料长方形盒。

1.2 测试方法 采用热释光剂量方法^[1]。热释光剂量元件经退火处理(240±2 °C、15min)后, 以三个元件为一组装入剂量盒内。受测人员工作时在外衣左胸前暴露位置配戴剂量盒, 配戴周期为三个月。本底值采用同批退火处理后的个人剂量探测器存放于实验室内与到期回收的剂量探测器一同测定。测定结果扣除本底值。

2 结果

2.1 不同年份个人剂量监测结果(表 1)

表 1 1997~2002 年枣庄市放射工作人员个人剂量监测结果

年份	监测人数	年剂量频数分布				集体剂量当量 (人·mSv)	人均年剂量 (mSv/a)
		<5	5~	15~	>50(mSv)		
1997	117	110	6	1	0	132.21	1.13
1998	369	359	9	1	0	402.21	1.09
1999	423	418	5	0	0	414.54	0.98
2000	546	543	3	0	0	475.02	0.87
2001	611	606	5	0	0	507.13	0.83
2002	672	609	3	0	0	577.92	0.86
合计	2 738	2 705	31	2	0	2 509.03	0.92

2.2 不同工种放射工作人员个人剂量监测结果(表 2)

表 2 1997~2002 年不同工种放射工作人员个人剂量监测结果

放射工种	监测人数	年剂量频数分布				集体剂量当量 (人·mSv)	人均年剂量 (mSv/a)
		<5	5~	15~	>50(mSv)		
诊断 X 射线	1 518	1 493	24	1	0	1 548.36	1.02
核医学	47	47	0	0	0	29.61	0.63
放射治疗	38	38	0	0	0	37.62	0.99
工业探伤	276	268	7	1	0	229.08	0.83
密封源及其他应用	859	859	0	0	0	664.36	0.77
合计	2 738	2 705	31	2	0	2 509.03	0.92

作者单位: 枣庄市卫生局卫生监督所, 山东 枣庄 277101
 作者简介: 荆禄伟(1974~), 男, 山东聊城人, 技师, 主要从事放射卫生监督与管理工作。

从表 1 可看出, 1997 年至 2002 年共监测人数 2 738 人次, 集体剂量当量 2 509.03 人·mSv, 人均年剂量最高为 1997 年的 1.13 mSv/a, 最低为 2001 年的 0.83 mSv/a。其中 98.97% 的受测工作人员年受照剂量在 5 mSv 以下。这表明我市绝大多数放射工作人员年受照剂量较低, 防护较好。年剂量在 5~15 mSv 的 31 人, 占受监测人数的 1.13%; 15~50 mSv 的 2 人, 占受监测人数的 0.73%; 未发现年受照剂量达 50 mSv 者。

从表 2 可看出, 受照剂量最大的是从事医用诊断 X 射线放射工作人员, 人均年剂量为 1.02 mSv/a, 其次是从事放射治疗的工作人员, 人均年剂量为 0.99 mSv/a, 最低的是从事核医学放射工作人员, 人均年剂量为 0.63 mSv/a。从事医用诊断 X 射线工作人员有 1.58% 年剂量当量在 5~15 mSv, 0.65% 的人员年剂量在 15~50 mSv; 有 2.54% 工业探伤放射工作人员年剂量 5~15 mSv, 0.362% 超过年剂量 15 mSv; 从事放射治疗、核医学放射工作人员及密封源及其他应用年剂量均在 5 mSv 以下。

3 分析与讨论

(1) 枣庄市 1997~2002 年共监测各类放射工作人员 2 738 人次, 人均年剂量为 0.92 mSv/a 明显低于职业照射年剂量限值的 1/10, 但略高于 1999~2000 山东省直管单位放射工作人员个人剂量监测结果^[2]。依据 ICRP 辐射防护的基本标准及 ICRP 的建议^[3], 把剂量限值的 1/10 定为记录水平, 枣庄市受测人员的 98.77% 均在记录, 说明枣庄市放射工作单位和个人的放射防护工作做的较好。

(2) 7 年来枣庄市放射工作人员年受照剂量超过 15 mSv 累计有 2 人, 其中 1 人为诊断 X 射线人员, 1 人为工业探伤人员, 依据 ICRP 的要求, 对剂量超过年限值的 3/10 的进行了调查, 调查其原因为: ① 1 名诊断 X 射线工作人员工作场所防护条件不符合国家要求, 无隔室防护, 透视和拍片时工作人员操作位置剂量较大; ② 1 名工业探伤工作人员长期在工地作业, 无任何防护, 虽加大防护距离, 但操作位置剂量仍较大。

综上所述, 开展放射工作个人剂量监测, 不仅能了解其实际受照情况, 还能改进放射防护工作及正确评价放射工作人员职业危害提供科学依据, 但在具体的工作中, 放射工作人员个人剂量监测工作尚存以下问题: ① 实验室个人剂量监测设备老化, 比对不及时, 可能存在一定误差; ② 放射工作人员佩戴个人剂量计不符合规范要求, 剂量计恶性照射事件时有发生; ③ 部分单位和放射工作人员对个人剂量监测工作认识程度不够。

因此, 在以后工作中, 要注重加大实验室投入, 不断提高个人监测质量, 同时加强单位和放射工作人员放射防护培训及法规教育, 增强对个人剂量监测工作的认识程度, 不断提高个人剂量监测水平, 更好地保障放射工作人员的健康与安全。

参考文献:

- [1] GB5294-85, 放射工作人员个人剂量监测方法[S].
- [2] 张巍, 孙森. 山东省直管单位放射工作人员个人剂量监测

国产放射治疗模拟机的性能质控及防护评价

康智忠, 张海军, 赵国栋, 张宏伟, 龚运喜

中图分类号: R148; R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2004)03-0193-01

【摘要】 目的 对国产 BMD-2 放射治疗模拟机的性能进行质量控制, 以保证诊断及定位的准确性, 并对模拟机房的屏蔽防护进行评价。方法 依据 GBZ130-2002 医用 X 射线诊断卫生防护标准; GBZ138-2002 医用 X 射线诊断卫生防护监测规范及 BMD-2 放射治疗模拟机验收规程规定的方法进行质控及检测评价。结果 BMD-2 放射治疗模拟机的主要性能指标均达到质控技术要求。其机房屏蔽防护检测: 工作场所的辐射水平为 $0.12 \sim 0.26 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 均值为 $0.19 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 邻近环境辐射水平为 $0.16 \sim 0.22 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 均值为 $0.18 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。结论 该 BMD-2 放射治疗模拟机主要性能指标符合质控技术要求, 其 X 射线机辐射防护及机房屏蔽防护符合 GBZ130-2002 医用 X 射线诊断卫生防护标准的要求。

【关键词】 放射治疗模拟机; 质控; 防护评价

北京医疗器械研究所生产的型号为 BMD-2 放射治疗模拟机安装在某医院放疗中心, 为调查其在模拟定位应用过程中的主要性能指标情况, 并对其进行质量监控, 保证定位准确, 以及机房及邻近环境的影响, 保护工作人员及公众健康。

1 质控评价项目的基本情况

(1) BMD-2 放射治疗模拟机分为模拟定位部分、X 射线部分及影象部分三个主要系统, 其产生辐射的类型为 X 射线, 源轴距(SAD)为 100 cm 或 80 cm, 安装使用的环境条件为 $15 \sim 30^\circ\text{C}$, 相对湿度为 $30\% \sim 75\%$, 要求工作环境中无腐蚀性气体, 随机附有生产经营许可证及验收厂标。

(2) BMD-2 放射治疗模拟机及机房采用的屏蔽防护的基本情况, 该模拟机安装在医院放疗中心, 一楼单独建筑物内, 模拟机机房使用面积为 36 m^2 , 控制室面积为 18 m^2 , 四周墙壁为 37 cm 厚砖混结构, 模拟治疗室与控制室分开, 设有监视和对讲装置, 门外有工作指示灯及电离辐射标志。主要屏蔽设备有: 铅防护门、窗及铅玻璃观察窗。

2 质控评价的检测仪器及检测方法

2.1 检测仪器 西安 262 厂 FJ-347A 型巡测仪; 上海电子仪器厂 FD-71A 小型闪烁辐射仪, 美国 BIRON 型微伦仪。

2.2 评价方法及采用标准 GBZ130-2002 医用 X 射线诊断卫生防护标准; GBZ131-2002 医用 X 射线治疗卫生防护标准; GBZ138-2002 医用 X 射线诊断卫生防护监测规范及 BMD-2 放射治疗模拟机验收规范等方法及标准进行质控检测评价。

3 质控检测结果

3.1 BMD-2 放射治疗模拟机的主要性能质控检测(表 1)

3.2 BMD-2 放射治疗模拟机辐射防护检测(表 2)

4 讨论

放射诊断及治疗的质量控制问题已受到重视, 对模拟定位机进行质控, 以切实保证诊断及定位的准确性, 并应做到定期质控及检测, 防止一次质控, 多年使用的现象发生, 从而使患者的合法权益得到保证。

作者单位: 安阳市职业病防治所, 河南 安阳 455010
作者简介: 康智忠(1963-), 男, 河北省人, 副主任医师, 从事放射卫生监督监测工作。

表 1 BMD-2 放射治疗模拟机性能质控指标

检测指标	质控结果	技术要求
等中心(mm)	0.75	≤ 1
源到等中心距离(mm)	1	≤ 1
光距尺(mm)	0.5	≤ 2
界定辐射野的数字指示(mm)	1	≤ 2
最大光野尺寸(cm)	42×42	40×40
床垂直运动水平偏移负载 135 kg)	1	≤ 2
治疗床刚度(mm)	4	≤ 5
机架旋转范围(度)	365	360
辐射头运动范围(mm)	405	≥ 400
影像增强器运动范围(mm)		
横向范围	309	≥ 300
纵向范围	351	≥ 350
升降范围	440	≥ 380
等中心旋转范围(度)	194	≥ 180
透视方式		
管电压范围(kV)	45~110	45~110
管电流范围(mA)	0.1~4.7	0.1~4
摄影方式		
管电压范围(kV)	40~130	44~125
图像分辨率(Lp/cm)	16	12

表 2 BMD-2 放射治疗机辐射防护检测($\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$)

检测位置	检测条件	辐射范围	均值
源组件泄漏辐射	80kV 3mA	100~110	105
机房铅防护门 5cm	80kV 3mA	0.2~0.26	0.23
机房铅防护窗 5cm	80kV 3mA	0.16~0.18	0.17
铅玻璃观察窗 5cm	80kV 3mA	0.12~0.16	0.14
机房四周墙壁 5cm	80kV 3mA	0.16~0.22	0.19
工作人员头、胸、腹位	80kV 3mA	0.16~0.2	0.18

注: 天然辐射本底为 $0.16 \sim 0.20 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 其结果未扣除天然放射性本底值。

5 结论

该 BMD-2 放射治疗模拟机主要性能指标符合技术要求, 其 X 射线机辐射防护及机房屏蔽防护符合 GBZ-2002 医用 X 射线诊断卫生防护标准的要求。

(收稿日期: 2003-10-29)