

【剂量·防护】

山西省 1995—1997 年放射工作人员个人剂量监测

庄士丽, 辛旺堂, 张乃虎

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2001)01-0035-01

【摘要】目的 对放射工作人员进行外照射个人剂量监测。方法 按照 GB5294-85 放射工作人员个人剂量监测方法。结果 放射工作人员年均剂量当量水平呈逐年下降趋势。不同工种的个人剂量水平以工业探伤工作人员的年均剂量相对最高。不同级别医院的医用诊断 X 射线工作人员, 乡、镇级医院年均剂量当量相对较高。结论 应改善基层医院医疗设备和条件, 提高防护意识。

【关键词】外照射; 个人剂量; 年均剂量当量

放射工作人员个人剂量监测是放射防护监测工作中的一项重要内容, 可以提供放射工作人员剂量水平, 对放射损伤的临床诊断和防护管理有重要参考价值, 对保障放射工作人员的健康与安全具有重要意义。现将我省 1995~1997 年放射工作人员个人剂量监测结果分析如下。

1 监测仪器与方法

1.1 仪器设备 FJ-377 热释光剂量仪(北京综合仪器厂); RGD-III 型热释光剂量仪(北京防化研究院); HW-II 型远红外精密恒温器(核工业部第七研究所)。

1.2 监测方法 选用中国辐射防护研究院提供的 $\text{LiF}(\text{Mg}, \text{Cu}, \text{P})$ 热释光剂量元件, 经标准程序退火处理后, 装入组织等效性好的塑料盒内组成剂量计(TLD)备用。按照文献[1]的要求进行监测。TLD 佩戴在工作人员左胸位置, 带铅围裙者佩戴在左领角上, 每三个月为 1 监测周期, 回收后测量, 对测量中可疑或虚假的不实原始数据, 经调查后剔除。

TLD 测读系统每年参加卫生部组织的全国性比对, 各项指标均符合标准。

2 监测结果

2.1 放射工作人员个人剂量监测的年均剂量当量及集体剂量当量列于表 1

表 1 山西省 1995~1997 年放射工作人员外照射剂量

类别	监测年份			总计
	1995	1996	1997	
监测人数	824	1054	950	2828
年均剂量(mSv/a)	2.71	2.10	2.07	2.26
集体剂量($\text{man}\cdot\text{Sv}$)	2.233	2.213	1.966	6.413

2.2 1995~1997 年放射工作人员个人剂量频数分布列于表 2

表 2 山西省 1995~1997 年放射工作人员个人剂量频数分布

年份	年均剂量当量频数分布(人次/年)			
	$< 5 \text{ mSv}$	$5 \text{ mSv} \sim$	$15 \text{ mSv} \sim$	$50 \text{ mSv} \sim$
1995	688	108	22	6
1996	989	44	19	2
1997	906	34	7	3

2.3 不同工种放射工作人员年均剂量当量与集体剂量当量水平列于表 3

2.4 1997 年不同级别医院医用诊断 X 射线工作人员年均剂量当量列于表 4

3 分析与讨论

由表 1 可见, 1995~1997 年间共监测外照射个人剂量 2828 人次, 放射工作人员年均剂量当量水平呈逐年下降趋势, 说明我省防护情况有了较大改善, 广大放射工作人员也普遍重视了

个人防护。3 a 年均剂量当量为 2.26 mSv , 总集体剂量当量为 $6.413(\text{man}\cdot\text{Sv})$ 。

表 3 山西省 1995~1997 年间不同工种个人剂量监测水平

工种类型	监测人数	年均剂量当量(mSv/a)	集体剂量当量($\text{man}\cdot\text{Sv}$)	$> 15 \text{ mSv}$ 人数
医用诊断 X 射线	2368	2.43	5.749	52
放射治疗	131	1.17	0.153	0
核医学	167	0.62	0.103	0
工业探伤	139	2.66	0.369	7
其它	23	1.71	0.039	0
总计	2828	2.07	6.413	59

表 4 1997 年不同级别医院 X 射线人员年均剂量当量分布

医院级别	监测人数	年均剂量当量频数分布(人次/年)				年均剂量当量(mSv)
		< 5	$5 \sim$	$15 \sim$	$50 \sim (\text{mSv})$	
省、市级	273	254	18	1	0	1.71
区、县级	295	246	38	10	1	2.87
企业厂矿级	195	172	21	2	0	2.12
乡、镇级	29	20	9	0	0	3.11

从表 2 可见, 1995~1997 年间 99.61% 的人员所受照射剂量在年剂量限值(50 mSv)以下, 其中 91.34% 的人员低于年限值 $1/10(5 \text{ mSv})$, 97.91% 的人员年剂量低于限值的 $3/10$ 。而超过年剂量限值的仅占总监测人数的 0.39%, 这说明我省的绝大多数放射工作人员防护条件是较好的, 工作是安全的。

由表 3 可看出, 5 个不同工种的放射工作人员平均年剂量当量都在年剂量限值的 $1/10$ 以下, 从各工种年均剂量当量分析, 工业探伤人员年均剂量高于其他 4 个工种, 主要是因为此类工作受环境、场所的限制, 放射工作人员防护较差所致, 这就需要从事野外探伤的工作人员增强自我防护意识, 工作时可采用天然屏蔽等方法加以防护。

大于 $3/10$ 年剂量限值的人员主要集中于从事医用诊断 X 射线工作的人群, 其原因: ①从事射线装置调试、维修等工作; ②区、县级医院和乡、镇级医院放射工作人员少, 且工作量较大者; ③有一些使用医用诊断 X 射线机的区、县级医院及乡、镇级医院防护条件不完善所致。

医用诊断 X 射线和工业探伤二工种合起来占总集体剂量当量的 95.40%, 说明这两个工种是职业照射集体剂量的主要贡献者。因此, 要降低职业人员的剂量, 放射防护工作重点应是这两类专业人群^[2]。

由表 4 的 1997 年不同级别医院的 X 射线人员年均剂量当量统计结果可见, 省、市级医院 < 企业厂矿级医院 < 区、县级医院 < 乡、镇级医院。其原因是省、市级医院设备先进, 工作条件好, 工作人员业务素质高, 防护意识强, 故所受剂量低; 乡、镇级医院仪器设备陈旧, 工作量大, 且大部分无隔室透视, 防护意识及防护条件差引起的。县、区级医院较高的原因是有一区骨科医院中有 5 名工作人员较多地做了 X 射线机球管下骨科复位及特殊检查所致。

作者单位: 山西省卫生防疫站, 山西 太原 030012

作者简介: 庄士丽(1954~), 女, 河南省人, 主管医师, 主要从事放射卫生防护与管理。

介入治疗对临床操作医生的辐射影响与防护

陈保成, 张元军, 张志东

中图分类号: R146 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2001)01-0036-01

【摘要】 目的 为了解濮阳市介入治疗医师受辐照情况, 对部分医院进行现场剂量监测, 并对介入治疗的防护进行探索。方法 使用 3510 剂量仪对介入治疗时的部分敏感器官部位的剂量进行监测, 并对防护效果进行了比较。结果 介入治疗操作人员受照剂量率比放射科工作人员高 6 倍左右, 但是通过改变照射条件及进行必要的防护, 其受照剂量率明显下降。结论 应当考虑将介入治疗医师纳入放射工作人员管理。并积极作好个人的防护。

【关键词】 介入治疗; 剂量监测; 射线防护

介入治疗是在 X 射线电视导向监视下插管操作或穿刺的技术, 该项技术具有创伤小、精度高、疗效快的特点, 比如能给有手术禁忌症的患者用介入治疗法进行肾动脉扩张术等, 使患者免受开刀之苦。但是介入治疗时, 医生是在 X 射线曝光量大、曝光时间长的情况下进行的, 临床医生各敏感器官及全身各部位都在 X 射线的照射之下^[1], 他们所受到的辐射剂量是比较高的。为了解我市实际情况, 我们对 5 所开展介入治疗的医院进行了现场辐射剂量监测, 现将结果报告如下。

1 仪器和方法

1.1 监测仪器 3510 剂量仪(沈阳市环翔射线防护厂生产)经河南省计量测试研究所校准。

1.2 监测对象 介入治疗现场, X 射线机共 5 台, 其中 200 mA 2 台; 300 mA 2 台; 500 mA 1 台。

1.3 监测位置 监测点分别设在相当于操作人员的眼晶体、甲状腺、肺、性腺和股骨处, 助手则取其胸部位。

2 结果与分析

2.1 经监测统计, 操作人员操作位各敏感器官的平均剂量率分别是: 眼晶体位 $290.9 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 甲状腺位 $338.8 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 肺位 $385.5 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 性腺位 $168.7 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$, 股骨位 $122.5 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 。临床操作人员若每年做 100 例介入治疗手术, 按每次 10 min 曝光时间计算, 那么他全年仅眼晶体的剂量就达到 $7046.7 \mu\text{Gy}$, 放射科医生按每天曝光 100 min, 他们操作位眼晶体处按 $2 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 计算, 那么他们全年眼晶体处的剂量为 $1200 \mu\text{Gy}$, 通过比较可看出介入治疗操作人员眼晶体剂量就比放射科工作人员高 6 倍左右。

2.2 3 台床下球管与 2 台床上球管两种方式导致临床操作人员的受照剂量结果见表 1。

表 1 床上、床下球管各监测点的平均剂量率($\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$)

监测点	床上球管	床下球管
眼晶体	647.2	198.4
甲状腺	693.6	249.7
肺	836.9	363.7
性腺	463.1	223.7
股骨	390.4	169.2

由表 1 可以看出, 床下球管式介入治疗明显低于床上球管式, 主要原因是床上球管式, 临床操作人员全身大部表露在 X 射线的直接照射下, 受照剂量明显增高。

2.3 加强防护措施后的防护效果 我们对某家医院进行了放射防护改造, 该 X 射线机为床下球管 200 mA C 型臂, 在临床操

作医生工作侧的床下沿, 安装 1 mm Pb 的屏蔽材料, 长度与床同长, 宽 800 mm; 床侧沿安装与床同长, 宽 160 mm 且与下侧屏蔽材料有搭接的小屏, 为 0.5 mm Pb, 工作时小屏向患者侧斜 $15^\circ \sim 30^\circ$ 。经防护改造后, 辐射剂量率明显下降, 见表 2。

表 2 防护改装前后临床操作人员受照剂量率的比较

监测点	剂量率($\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$)		屏蔽效率(%)
	防改前	防改后	
眼晶体	282.4	66.3	76.5
甲状腺	302.5	75.4	75.1
肺	389.6	12.5	96.8
性腺	214.4	9.8	95.4
股骨	163.7	6.5	96.0

3 讨论

3.1 在监测过程中发现, 临床操作人员介入治疗操作时, 一般站在床侧, 一边插管一边观看荧光屏, 无法避开直射射线束, 完全暴露在 X 射线辐射场中, 且距 X 射线球管和患者近, 他们所受到的辐射剂量明显比传统 X 射线诊断剂量高^[2]。Max 报告^[3]对 30 名介入治疗临床操作医生监测发现其年剂量当量为 49.1 mSv, 远高于放射卫生基本标准(GB4792-84)规定的公众个人受到年剂量当量应低于 5 mSv 的限值。对于从事介入治疗的临床工作人员随着介入治疗的进一步发展, 受到 X 射线辐射的机会也随之增多, 因此应考虑将他们纳入放射工作人员的范畴, 让其接受放射防护知识培训, 加强健康监护。

3.2 从监测结果看, 介入治疗时使用床下球管临床操作医生所受辐射剂量比使用床上球管低得多, 这主要是因为床下球管式的防护较好, 床板能屏蔽吸收射线, 患者身体也能吸收部分射线, 而床上球管式的既有有用线束又有较多的散射线, 致使临床操作医生所受辐射剂量较高, 因此应尽量选床下球管式。

3.3 进行介入治疗时, 应在可能的条件下, 降低管电压、管电流, 调整遮光器缩小照射野, 减少曝光时间, 减少散射体, 减少现场人员, 并充分利用现有个人防护用品, 作好敏感器官及全身防护。

参考文献:

- [1] 王燮华, 贾德林, 王永富. 某些医用 X 线特检时工作人员和病人的受照剂量[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1982, 2(6): 34-37.
- [2] UNSCEAR. 1993 年报告. 电离辐射源与效应[R]. 北京: 原子能出版社, 1995.
- [3] Marx MV, et al. Occupational radiation exposure to interventional radiologists: a prospective study[J]. J Vasc Inter Radiol. 1992, 3(4): 597.

(收稿日期: 2000-01-27)

作者单位: 河南濮阳市职业病防治所, 河南 濮阳 457000

今后要注意改善这些基层医院的医疗设备和条件, 提高他们的个人防护意识, 进一步降低其受照剂量。

参考文献:

- [1] GB 5294-85 放射工作人员个人剂量监测方法[S].

- [2] 辛旺堂, 何慧敏, 荣瑛. 山西省 1987~1990 年放射工作人员外照射个人剂量水平研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1992, 12(增刊): 48.

(收稿日期: 2000-05-09)