

# 顺德市医用诊断 X 射线机质量控制与防护状况调查

曾庆民<sup>1</sup>, 陈 才<sup>1</sup>, 范 荣<sup>2</sup>, 吴永权<sup>1</sup>, 余佩琼<sup>1</sup>

中图分类号: R147 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2005)02-0115-02

【摘要】目的 掌握顺德市医用诊断 X 射线机质量控制性能与卫生防护状况, 为该市放射卫生工作提供依据。方法 对该市医疗机构使用的诊断 X 射线机的质量控制性能指标进行检测, 同时监测防护剂量水平, 以及放射工作人员 2001 年和 2002 年两年的外照射个人剂量。结果 本次检测质量控制指标全部合格的 X 射线机所占比例较少; 机房存在漏射线超标的部位有医生操作室门、候诊室门、医生观察窗和传片箱; 2001 年和 2002 年放射工作人员职业外照射人均年剂量分别为 0.45 mSv/a 和 0.27 mSv/a。结论 该地区对诊断 X 射线机使用者的卫生防护工作较重视, 但机器的性能控制工作必须加强。

【关键词】 质量控制; 放射防护; 调查

由于医用诊断 X 射线机在基层的广泛普及和医疗照射应用频率呈持续增加趋势, 人们接触 X 射线的机会大大增加<sup>[1]</sup>, 对于如何保障受检者、工作人员和公众的健康与安全无疑是一个值得关注的公共卫生课题。为了准确掌握我市医用诊断 X 射线机的放射卫生状况, 为本市的放射卫生防护工作提供依据, 2001~2002 年期间我们对该地区的医用诊断 X 射线机的质量控制性能与防护状况进行了调查, 现报道如下。

## 1 仪器和方法

1.1 检测仪器 瑞典产 Solid400 型医用 X 射线诊断设备影像质量控制检测仪; 上海电子仪器厂生产的 FD-3013B 型  $\gamma$  辐射仪个人剂量监测采用高灵敏度 LiF(Mg, Cu, P) 粉末和 LiF(Mg, Cu, P) 玻璃管; 测读仪器为北京核仪器厂的 FJ-377 和 FJ-427A 型热释光仪; 北京核仪器厂的 FJ-411 型热释光退火炉。(所有仪器设备使用前均经省级计量部门检定)。

1.2 检测方法 质量控制参照《医用 X 射线诊断设备影像质量控制检测规范》(WS/T189-1999); 测试机房门、窗及外环境等位置漏射线剂量值; 个人剂量监测按照 GB5294-85《放射工作人员个人剂量监测方法》进行, 以季度为监测周期, 剂量计佩戴于工作人员的左胸, 所测剂量扣除环境本底。

1.3 检测项目与评价 根据各台 X 射线机实际情况确定质量控制检测项目, 包括高压指示准确度、输出量重复性、输出量线性、曝光时间偏差、半值层、垂直度、光照野偏差、光照野中心偏差、焦片距准确度、滤线栅中心偏差、比释动能典型值、空间分辨率、低对比分辨率和屏比亮度, 质量控制检测按标准 WS/T189-1999 评价, 防护剂量水平和个人剂量监测按标准 GB4792-84《放射卫生防护基本标准》和 GBZ130-2002《医用 X 射线诊断卫生防护标准》评价。

## 2 结果

2.1 X 射线机质量控制检测 对全市医疗机构日常工作中常用的 36 台医用诊断 X 射线机进行了质量控制性能检测(见表 1), 从各检测指标来看, 高压指示准确度、输出量重复性、曝光时间偏差、半值层、比释动能典型值和低对比分辨率等指标的检测结果较为理想(合格率达到 88.9%~100.0%), 合格率较低的指标主要有输出量线性、光照野偏差、光照野中心偏差和

射线束与影像接受器垂直度四项指标, 该四项不合格指标在国内机上显得更为严重。从整机性能来看, 全部指标合格的机器只有 5 台, 所占比例仅为 13.9%; 一项指标不合格的机器有 8 台(占 22.2%); 两项指标不合格的机器有 9 台(占 25.0%); 三项指标不合格的机器有 7 台(占 19.4%); 四项及四项以上指标不合格的机器有 7 台(占 19.4%)。

表 1 医用诊断 X 射线机质量控制检测结果

检测项目	评价标准	检测 台数	合格 台数
高压指示准确度(%)	$\leq \pm 10$	36	32
输出量重复性(%)	$\leq \pm 5$	36	36
输出量线性(%)	$\leq \pm 20$	34	22
曝光时间偏差(%)	$\leq \pm 10(S \geq 0.1s)$ $\leq \pm 1.0(S < 0.1s)$	36	32
半值层(mmAl)	$\geq 2.3$	35	35
垂直度	$\leq 3^\circ$	33	25
光照野偏差(%)	$< 1$	26	10
光照野中心偏差(%)	$\leq 1$	25	16
焦片距准确度(cm)	$< 1$	22	12
滤线栅中心偏差(cm)	$< 1.3$	13	6
比释动能典型值(mGy/min)	$\leq 2.5(70kV, 1mA)$	24	24
空间分辨率( $I_p/cm$ )	$\geq 8$	19	16
低对比分辨率(mm 孔)	1.5(对比度 4% 时) 3.10(对比度 2% 时)	19	19
屏比亮度( $Cd/m^2/cGy/min$ )	$\geq 0.08$	4	1

2.2 X 射线机放射防护剂量水平监测 本次对 48 台 X 射线机的机房进行了防护剂量水平监测(见表 2), 其中 43 台 X 射线机是隔室遥控操作, 4 台为立位屏蔽防护透视机, 1 台为卧位屏蔽防护透视机。隔室遥控操作机中 4 个机房的医生操作室门、8 个机房的候诊室门、2 个机房的观察窗和 1 个机房的传片箱漏射线剂量超标, 不符合卫生要求。立或卧位屏蔽防护透视机的操作都配备了铅衣, 但有 1 台立位屏蔽防护透视机的防护剂量不合格。

2.3 个人剂量监测 2001 年个人剂量监测 179 人, 监测率为 93.2%, 其中年剂量当量最高达 16.61 mSv, 人均年剂量为 0.45 mSv/a, 2002 年监测 175 人, 监测率略有增加, 达到 94.6%, 年剂量当量最高为 5.05 mSv, 人均年剂量为 0.27 mSv/a, 两年间所监测工作人员中绝大多数人的年剂量当量小于 5 mSv(占 99.4%), 没有出现超过国家卫生标准(年有效剂量 20 mSv)的现象, 人均年剂量亦低于近期报道的广东省放射工作人员平均

作者单位: 1 佛山市顺德区疾病预防控制中心, 广东 顺德 528300;  
2 广东省职业病防治院放射卫生防护所  
作者简介: 曾庆民(1972~), 男, 江西兴国人, 主管医师, 硕士, 从事放射卫生防护和管理工作。

水平 0.689 mSv·a<sup>-1</sup>[2] (见表 3)。

表 2 医用诊断 X 射线机防护剂量监测结果				
检测位置	台数	检测结果(μSv/h)		合格台数
		$\bar{x} \pm s$	范围	
操作位	43	0.26±0.20	0.11~1.40	43
操作室门	43	2.20±6.94	0.07~40.75	39
候诊室门	43	5.04±22.48	0.12~163.00	35
观察窗	42	0.30±0.53	0.07~3.39	40
外周环境	43	0.23±0.04	0.13~0.34	43
传片箱	8	1.99±4.99	0.15~15.29	7
立位透视防护区测试平面	4	9.23±20.96	0.18~136.10	3
卧位透视防护区测试平面	1	2.63±2.30	0.27~7.77	1

表 3 2001~2002 年放射工作人员个人剂量监测结果

年份	应测人数	实测人数	剂量范围(mSv)	剂量当量频数分布(人数)				实测集体剂量当量(人·mSv)	人均年剂量 $\bar{x} \pm s$ (mSv/a)
				< 5 mSv	5 mSv~	15 mSv~	> 50 mSv		
2001	192	179	0.06~16.61	178	0	1	0	80.55	0.45±1.58
2002	185	175	0.06~5.05	174	1	0	0	47.25	0.27±0.52

操作方式,因此从放射防护剂量水平监测结果来看,X射线诊断设备整体放射防护状况良好,放射工作人员职业外照射个人剂量也较低,两年来无一人有效剂量超过国家卫生标准,更未出现过放射卫生事故。防护不合格的机房有的是因为建造时间较早,当时未按照辐射防护要求建造,有的是自行设计、施工,未经放射卫生防护部门的设计审核,导致防护设计考虑不周,出现防护漏洞,例如:有的门窗未添加铅板屏蔽,或虽添加铅板但由于门缝搭接不严,门或窗外漏射线剂量超过规定标准。本次调查的48台机器中,尚有5台机器为旧式的立位或卧位屏蔽防护透视机,此机型操作医生受照剂量将不可避免较大,因此如果条件允许,建议进行机型换代。

在以后的工作中,我们要继续加强该市的放射卫生防护工作,加大宣传贯彻《管理规定》等法律法规的力度,改善忽视控

3 讨论

卫生部第34号令《管理规定》于1993年颁布,在广大放射卫生工作者的大力宣传贯彻下,许多医务人员都意识到合格的医用诊断X射线机不仅能减少误/漏诊率与重拍率,提高工作效率,而且能有效控制受检者的受照剂量,但从本次调查结果来看,该地区医用诊断X射线机质量控制工作不容乐观,由于部分医疗机构的相关领导和X射线机的使用者对机器的质量控制工作认识不够,导致有些新机器安装后未及时进行性能检测,无法拍摄出合格的临床诊断照片,有些机器则早已出现性能指标偏差,但因未检测仍带故障工作,给受检者不必要的照射。

由于大部分医疗机构非常重视降低放射工作人员在职业活动过程中的受照剂量,加上该地区X射线诊断设备大部分为近十年生产的产品,整机防护性能较完善,绝大多数医疗机构的机房也为近期新建或改建的,并大都采用了隔室防护及遥控

制医疗照射的状况。建议对新购置X射线机器必需向有关主管部门申报,对机房设计图纸进行审批,对机器安装后必须进行机房的防护检测及机器的质量验收检测,对防护及机器必须进行定期的检测,做到早发现及时解决,对机器大修后及部件更换后也有必要进行质量的检测。

参考文献:

[1] 郑钧正,李述唐,岳保荣.“九五”期间X射线诊断医疗照射频率水平调查[J].中国辐射卫生,1999,8:13-17.  
[2] 贾育新,曾锡慎,谭光享,等.广东省省管单位放射工作人员外照射个人剂量水平分析[J].中国辐射卫生,2003,12(1):20.

(收稿日期:2004-07-15)

(上接第114页)

3 讨论

本次调查发现,肇庆市医用X射线机机器的型号、规格多样化,容量大的多分布于市级医疗水平比较高的医院,容量小的多分布于镇级医疗水平比较低的医院,这与张秀莲[3],闻海鸣等[4]报道的基本一样,原因一方面在经济条件的制约,另一方面是受技术条件的限制。机房位置一般是设在底层和平房的一角,周围活动人群稀少,基本符合要求。机房墙一般是砖、混凝土结构,厚度一般也在25cm以上,基本能阻挡所用X射线机产生的X射线的穿透。机房面积合格率、设警示标志率等防护率比闻海鸣等[4]报道的都要高。这是因为地方经济和防护意识的差异所致,但存在的问题也相当普遍:有的机房根本无防护铅房;有的机房门或机房窗封闭不严,铅板拼接有漏洞;有的机房根本不开窗户,采用全封闭的方式,这虽然在射线防护上起到一定的作用,但不利于采光与通风;有的机房面积不合格等。这是没有做好预防性“三同时”审查之故,至于有的机房无警示标志和指示灯,主要原因是防护意识不强。不同级别医院医用诊断X射线机外照射防护监测中发现合格率只有85.98%,并且合格率比较中,市级医院>县级医院>镇级医院,这与上面调查的各种防护率市级医院>县级医院>镇级医院是相一致的。位置监测中,超标率由高到低分别为机房窗(24.19%)、机房门(17.68%)、操作位(6.54%)、候诊位(4.67%)。这与杨晓发[5]报道的不一致,原因有待进一步探讨,值得一提的是机房窗的监测个数仅为62个,原因是很多机房

不开窗之故。

医用诊断X射线的应用越来越广泛,应用项目不断增加,接触X射线的人数也在不断增多。然而,本次调查发现肇庆市医用诊断X射线机卫生防护存在不少问题。为了加强医用诊断X射线特别是基层乡镇医院的卫生防护工作。提出几点建议:一是开展放射卫生防护有关法律、法规和防护知识的宣传和培训,提高社会整体防护意识;二是加大放射卫生监督执法力度,做好预防性“三同时”审查和监督管理;三是严格执行有关放射防护法规和标准,落实和完善防护措施。这对提高我市放射卫生防护水平均具有重要意义。

参考文献

[1] GBZ138-2002 医用X射线诊断卫生防护监测规范[S].  
[2] GBZ130-2002 医用X射线诊断卫生防护标准[S].  
[3] 张秀莲,姜建容,晏峻等.医用X射线单位基本状况及防护调查[J].中国辐射卫生,2003,12(1):41-42.  
[4] 闻海鸣,罗红燕,刘亚军.呼伦贝尔市医用诊断X射线防护现状调查[J].中国辐射卫生,2003,12(2):96-97.  
[5] 杨晓发.焦作市医用诊断X射线机房防护情况调查[J].中国辐射卫生,2003,12(2):104.  
[6] 马驰,张宪党,宁尚义.基层医院应注意的放射防护问题[J].中国辐射卫生,2003,12(1):6.

(收稿日期:2004-12-13)