

广州市医用诊断 X射线机影像质量状况调查和分析

张静波, 邹蓉珠, 张林, 黄仁德

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)03-0328-02

【摘要】 目的 调查和分析广州市医用诊断 X射线机的影像质量状况。方法 用进口非介入式 X射线 QA仪和检测板现场检测。结果 在 322 台诊断 X射线机中, 合格率为 78.9%, 其中国产机检测合格率仅为 64.5%, 而进口机检测合格率达 88.9%。按机器类型分析, 拍片透视机、胃肠机和 DSA 机一次检测合格率分别为 76.3%、84.0% 和 100%。检测不合格集中在管电压的偏离和曝光时间的偏离两项指标。公立大型医院的 X光机质量状况明显好于基层医疗机构和民营医疗机构。数字摄片机的影像质量指标明显优于普通摄片机, 进口机优于国产机。结论 医用诊断 X射线机影像质量检测合格率偏低, 很有必要对新安装及在用的医用诊断 X射线机加强影像质量控制检测。

【关键词】 医用诊断 X射线; 影像质量; 调查

据联合国原子辐射效应科学委员会 (UNSCEAR) 报告 (附件 D), 医疗照射是公众所受电离辐射的最大人工来源, 而 X 射线诊断是应用范围最广、使用频率最高的医疗照射类型。因此, 医用诊断 X 射线机影像质量状态的好坏, 不仅直接关系到疾病诊断的准确与否, 也对公众所受到的集体剂量水平存在显著影响。为了控制广州市在用和新安装医用诊断 X 射线机的质量, 广州市疾病预防控制中心自 2003 年起对全市的相关设备进行了影像质量检测, 现将结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 检测对象 自 2003 年 1 月起至 2008 年 12 月广州市各

基金项目: 广州市医药卫生科技项目 (2006 YB133)

作者单位: 广州市疾病预防控制中心, 广东 广州 510080

作者简介: 张静波 (1979-), 男, 浙江衢州人, 从事放射卫生工作。

地处长江三角洲东南前沿, 在上海市腹部, 中心城区西南部, 属于城乡结合区, 外来流动人口占常驻人口的 50%, 又属于新兴发展的工业大区, 对个体口腔诊所、小的门诊部及一级综合医院的需求较大, 也就决定了该类医疗机构的增多。

2.3 放射卫生防护意识淡薄 从调查结果看, 受检者个人防护用品配备率高达 100%, 工作人员防护用品配备率除个体口腔诊所外 (个体口腔诊所因为使用比较单一, 不需要工作人员帮助患者固定、扶持等, 所以也未强制要求其配备) 也达到了 100%。但调查中发现受检者个人防护用品使用情况不容乐观, 94 家被调查对象中仅有 10 家单位在患者拍片中使用了受检者个人防护用品, 而其它单位只是把此作为办理《放射诊疗许可证》的需要, 以及应付卫生行政部门的监督检查, 流于形式。由于 X 射线看不见、摸不着, 对机体的损伤是潜在性及随机性, 致使很多受检者对 X 射线的危害认识不足, 很少有受检者提出要求穿戴防护用品, 随意开关防护门, 甚至在透射室内等候的情况也屡见不鲜^[2]。

2.4 放射诊疗机构管理者责任心不强 调查结果显示放射诊疗场所工作指示灯配备率达到 100%, 但有效运作率为 92.5%, 可见对工作指示灯损害后没有及时维修以及维护和保养。特殊人群 (孕妇、儿童等) 事先告知标识张贴和电离辐射警告标志张贴率也没有达到 100%, 难免会使不知晓的医务人员或患者误入该工作场所, 对其引起不必要的照射, 造成其人身潜在的危害。如果院方领导或负责人能够引起重视, 认真负责, 有严格的规章制度遵守, 是可以避免此类现象发生的。

3 建议

3.1 加强宣传, 提高公众放射卫生防护意识 通过对单位负

单位的医用诊断 X 射线机, 共计 322 台。

1.2 检测指标

1.2.1 透视机 透视入射体表空气比释动能率、低对比度分辨率、空间分辨率、亮度自动控制。

1.2.2 拍片机 管电压指示偏离、曝光时间指示偏离、输出量重复性、输出量线性、有用线束半值层、有用线束垂直度偏离、光野与照射野偏离。

1.2.3 摄片透视机 管电压指示偏离、曝光时间指示偏离、输出量重复性、输出量线性、有用线束半值层、有用线束垂直度偏离、光野与照射野偏离、透视入射体表空气比释动能率、低对比度分辨率、空间分辨率、亮度自动控制。

1.3 检测仪器 瑞典 RTI 公司生产的 PMX-III 型和 BAR-RACUDA 型多功能无损 X 射线机检测仪及检测板、国产 RMP 检测箱。仪器均经过华北国家计量检测中心检定合格。

责人、放射工作人员、公众和执法人员的培训和宣传, 可以提高人群的安全意识, 从各个方面来营造重安全、重防护的氛围^[2]。培训形式可以采用多种, 如: 张贴宣传画、报纸、广播、上街集中宣传的形式, 最好能借助电视媒体宣传, 效果会更好。将放射防护安全从源头抓起, 切实维护公众的健康权益。

3.2 加大执法力度, 提高监管成效 在加强执法队伍建设的同时, 加大执法力度, 对查处的案例一追到底, 对不符合手续的实行追溯, 直到源头。典型案例要大张旗鼓地宣传、造势, 引起人们重视^[3]。在监督执法中, 卫生行政部门应重点对放射诊疗机构工作场所的电力辐射警示标志设置、特殊人群告知、门灯 (机) 连锁的维护 (运转)、受检者个人防护用品的使用情况的监管。对检查中发现有违法行为的单位通过提高监管频次督促其及时改正、通过行政处罚起到震慑作用、通过媒体曝光和通报批评等更严厉的手段逼迫其依法开展工作、通过多部门联合执法使其自觉履行法定义务。各级卫生监督机构, 应采取有力措施, 对不符合要求尤其对违反国家和本市放射诊疗相关规定的违规行为加强整顿, 以确保放射诊疗人员、患者和公众的健康与安全。

参考文献:

- [1] 闫革彬, 孙立伟. 北京市昌平区放射诊疗单位现状调查及分析 [J]. 中国辐射卫生, 2007, 16(2): 189-191.
- [2] 周雪明, 顾永生. 昆山市医用射线装置及卫生防护现状调查 [J]. 职业与健康, 2008, 24(13): 1241-1242.
- [3] 张竹青. 放射诊疗现状分析 [J]. 中国辐射卫生, 2008, 17(3): 350.

(收稿日期: 2008-12-25)

1.4 检测方法和评价依据 根据中华人民共和国卫生行业标准 WS/T189 — 1999中有关内容进行检测和评价。

2 结果

2.1 医用诊断 X射线机基本情况(表 1、表 2) 按照所在的医院级别分析, 三级、二级、一级医院分别占设备数的 34.5%、19.5%和 13.7%, 其它和民营医疗机构分别占 27.3%和 5%。按照生产商分类, 进口机器占 53.4%, 国产机器占 42.6%, 合资机器占 4.0%。按照 X射线机类型分析, 以普通拍片机、普通拍片透视机、数字拍片机为主, 分别占总数的 35.2%、24.9%和 12.4%。按照生产厂商分析, 以万东、岛津、东芝最多, 分别占 23.9%、18.0%和 9.3%。

表 1 X射线机类型

X射线机类型	设备数(台)	百分比(%)
透视机	35	10.8
DSA	4	1.2
普通拍片机	113	35.2
数字拍片机	40	12.4
普通拍片透视机	80	24.9
普通胃肠机	33	10.2
数字胃肠机	17	5.3

表 2 X射线机生产厂家情况

生产厂家	设备数(台)	百分比(%)
岛津	58	18.0
东芝	30	9.3
GE	22	6.8
日立	17	5.3
西门子	15	4.7
飞利浦	12	3.7
其他进口	18	5.6
合资	13	4.0
万东	77	23.9
上海医疗器械厂	16	5.0
其他国产	44	13.7

表 3 X射线机检测合格情况

生产国	不合格数	合格数	总数
国产	49	89	138
进口	19	152	171
合资	0	13	13
合计	68	254	322

表 4 不合格项频次

不合格指标	不合格次数	百分比(%)
曝光时间的偏离	32	36.0
曝光管电压的偏离	20	22.5
输出量线性的偏离	14	15.7
有用线束半值层	11	12.4
输出量重复性	5	5.6
光野与照射野的偏离	3	3.4
影像增强器空间分辨力	2	2.2
影像增强器亮度自动控制	2	2.2

2.2 不合格项分析(表 3、表 4) 在 322台医用诊断 X射线机中, 检测合格率为 78.9%, 其中国产机检测合格率仅 64.5%, 而进口机检测合格率达 88.9%, 合生产机器的合格率为 100%。按所在医疗机构级数分析, 三级、二级、一级、专科医院、民营医院、其他、综合门诊(民营)、社区卫生服务中心的设备合格率依次为 90.0%、84.0%、70.5%、88.5%、68.7%、66.7%、53.8%、53.8%。按机器类型分析, 摄片透视机、胃肠机和 DSA机合格率分别为 77.2%、83.3%和 100%。不合格项主要集中在曝光时间的偏离和管电压的偏离两项指标。

2.3 检测结果合格的各种类型 X射线机质量控制指标间的比较(表 5、表 6) 与普通摄片机比较, 数字摄片机的管电压指示

偏离、曝光时间指示偏离、输出量重复性、输出量线性、空间分辨力均较好。与国产机比较, 进口机管电压指示偏离、曝光时间指示偏离、有用线束垂直度偏离均较小, 亮度自动控制、输出量重复性、空间分辨力较好, 透视典型值较大。

表 5 普通摄片机与数字摄片机质量控制指标间的比较

检测指标	类型	n	\bar{x}	s	t	P
管电压指示偏离(%)	普通	210	-1.03	3.80	-2.96	0.00
	数字	50	0.61	1.69		
曝光时间指示偏离(%)	普通	183	-1.24	2.84	-3.20	0.00
	数字	53	0.11	2.05		
有用线束半值层(mmAl)	普通	205	3.26	0.58	-1.90	0.91
	数字	54	3.43	0.63		
输出量重复性(%)	普通	154	1.54	2.02	2.11	0.02
	数字	23	0.62	1.26		
输出量线性(%)	普通	157	1.15	6.50	0.22	0.00
	数字	24	0.85	2.90		
光野与照射野偏离(°)	普通	37	0.96	0.41	1.49	0.61
	数字	18	0.78	0.39		
垂直度	普通	14	3.79	1.25	0.40	0.85
	数字	15	3.60	1.24		
空间分辨力	普通	58	1.18	0.24	-2.83	0.00
	数字	10	1.49	0.63		
低对比度分辨力	普通	70	3.06	0.85	0.75	0.38
	数字	10	2.85	0.47		
透视典型	普通	67	6.58	5.79	0.45	0.42
	数字	10	5.72	5.16		
亮度自动控制	普通	9	6.65	5.64	1.13	0.28
	数字	3	1.50	10.35		

表 6 国产机与进口机质量控制指标间的比较

检测指标	类型	n	\bar{x}	s	t	P
管电压指示偏离(%)	国产	101	4.05	2.41	8.79	0.00
	进口	146	1.73	1.74		
曝光时间指示偏离(%)	国产	86	3.16	1.85	7.00	0.00
	进口	137	1.47	1.65		
有用线束半值层(mmAl)	国产	98	3.41	0.59	2.07	0.04
	进口	151	3.25	0.60		
输出量重复性(%)	国产	77	2.38	2.37	5.94	0.00
	进口	92	0.71	1.17		
输出量线性(%)	国产	69	1.94	8.25	1.55	0.12
	进口	102	0.40	4.68		
光野与照射野偏离(°)	国产	13	1.09	0.39	1.66	0.10
	进口	37	0.87	0.41		
垂直度	国产	6	4.50	1.64	2.28	0.03
	进口	22	3.36	0.90		
空间分辨力	国产	36	1.10	0.21	-2.96	0.00
	进口	29	1.34	0.42		
低对比度分辨力	国产	43	3.12	0.85	0.83	0.41
	进口	33	2.96	0.79		
透视典型	国产	40	4.84	4.57	-2.86	0.01
	进口	34	8.53	6.47		
亮度自动控制	国产	3	11.00	3.33	2.51	0.04
	进口	9	3.48	6.88		

3 讨论

诊断 X射线检查是医学影像学的重要组成部分, 据统计, 到 1996年, 全世界接受 X射线检查(不包括牙科 X射线检查)人次已达到 16亿^[1]。据最近美国的放射防护委员会(NCRP)的资料, 每个美国人每年因诊断用的辐射剂量超过 3mSv 这个值高于地球上天然辐射所致剂量。而到 1998年, 广东省 X射线诊断应用频率为每千人口 224.80人次, 应用频率高于全国平均水平^[2], 低于上海^[3]。虽然每次 X射线诊断检查所致受检者剂量不是很大, 但人群的集体剂量不容忽视。X射线机质量得不到保证, 会造成受检者接受不必要的照射。2007年出版的

宫颈癌多固定野三维适形放疗铅挡块与多叶准直器应用的比较

曾自力

中图分类号: R815 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)03-0330-02

【摘要】 目的 介绍宫颈癌多固定野三维适形放疗铅挡块与多叶准直器的方法。方法 将宫颈癌多固定野三维适形放疗铅挡块与多叶准直器的应用进行比较。结果 宫颈癌多固定野三维适形放疗铅挡块与多叶准直器对肿瘤组织和危及器官的实际受照剂量的影响不同。结论 在多固定野三维适形放射治疗中,应根据肿瘤组织的放射致死剂量、危及器官的放射耐受剂量等科学、准确、有效地使用铅挡块和多叶准直器。

【关键词】 多固定野三维适形放疗; 铅挡块; 多叶准直器; 宫颈癌

放射治疗的根本目的是提高肿瘤局部的治疗增益比,即最大限度地增加肿瘤的局部控制概率(TCP)和降低周围正常组织的放射并发症概率(NTCP)。由于肿瘤的生长方式和生长部位的特点,放射治疗照射野应该包括全部肿瘤组织和区域淋巴引流区以及一定范围的外周边缘。要达到照射野形状与靶区形状一致,同时避免对正常组织不必要照射的要求,大多数照射野形状是不规则的。在临床放疗实践中,一般采用低熔点铅挡块技术和多叶准直器(MLC)实施不规则照射野的放射治疗。这里对宫颈癌多固定野三维适形放疗铅挡块与MLC的应用进行比较。

1 材料与方法

1.1 一般资料 未手术宫颈癌患者,61岁,根据国际(FIGO)临床分期标准,为Ⅱb期;组织学类型为低分化鳞状细胞癌;病理证实淋巴结转移。瓦里安23EX医用电子直线加速器,全自动MLC为左右各40片等中心处宽1cm的叶片组合构成,配备Eclipse DX治疗计划系统。

1.2 CT扫描定位 患者的临床检查和治疗方针确定后,直肠排空、膀胱处于充分充盈状态,按要求确定好体位和制作好体位固定器;患者取仰卧位,平静自由呼吸,用真空袋固定体位(有条件的单位可用腹盆腔固定器)。阴道内插入标记物,美国GE公司16排螺旋CT增强扫描定位,按治疗计划的要求对

相应部位进行CT扫描,CT医师在扫描时,不但要注意CT不同扫描及重建参数对三维重建图像的影响,而且要在工作效率和图像质量上权衡,选择最佳条件。扫描范围应比常规CT检查范围大,特别在立体定向放疗时,靶区上下两端的范围更需大一些,一般从L3椎体到耻骨联合下缘5cm,肿瘤区层厚最好为2mm~5mm(具体根据肿瘤大小和定位精度要求而定)。为了获得较大的扫描范围又不至于使层次太多,可采用混合扫描技术,即肿瘤区层厚为2mm~5mm,以外区域逐步过渡为5mm~10mm。显示血管及肠道,获得为进行治疗计划设计所必需的患者治疗部位的解剖资料,其包括肿瘤的位置和范围、周围重要组织及器官的位置及结构等。

1.3 治疗计划设计 将CT扫描信息输入治疗计划系统,勾画解剖结构,根据CRU50号文件建立临床靶区CIV包括阴道上部、子宫颈、全子宫、宫旁组织、髂总、髂内和髂外淋巴结区域(对比增强的血管外扩2cm)、骶前区(第三骶椎以下,包括骶前淋巴结和宫骶韧带)等。在CIV周围扩展一定的靶区运动范围(IIIV)再加上摆位误差边界在前后方向外放8mm,其余方向外放10mm形成PIV。由于具体病例局部解剖和肿瘤期别的差别,临床靶区的大小应根据具体患者确定。危及器官包括:膀胱、直肠、小肠、骨髓、双侧股骨头、脊髓等。确定直肠位置为从骶岬水平到坐骨结节,并定义小肠区域为第4、5腰椎水平以下的腹膜腔(包括直肠和膀胱)。借助BEV、REV等工具,设置照射野参数,对宫颈癌多固定野三维适形放疗照射野同时设计铅挡块与MLC遮挡的多固定野三维适形放疗计划;根据剂量分布、剂量体积直方图等工具,选择满意治疗方案,15MV

作者单位:柳州市柳铁中心医院,广西 柳州 545007

作者简介:曾自力(1965~),男,四川广安人,副主任技师,从事放射物理肿瘤放疗工作。

ICRP 103号出版物认为,医疗照射的防护体系没有必要作根本性的改变,做好诊断X射线机的质量控制对于减少受检者剂量具有重要的意义。

本次调查结果显示,广州市医用诊断X射线机影像质量总体合格率为78.9%,其中国产机检测合格率仅64.3%。按所在医疗机构分析综合门诊(民营)、社区卫生服务中心的设备合格率均为53.8%、53.8%,而三级、二级、一级医疗机构的设备合格率为90.0%、84.0%、70.5%,综合门诊(民营)、社区卫生服务中心中仅1家安装了数字拍片机,其余多为超期服役或二手普通X光拍片透视机,显示广州市的X射线影像设备配置依然很不均衡,基层医疗机构资源严重不足,而三级及以上医院的资源则相对充足。虽然部分基层医疗机构已换装新X光机,但是由于人员配置不足、技术力量落后、维护保养欠缺,导致部分投入使用仅3、4年的机器质量已出现明显的下降。

分析不合格指标^[4],主要是曝光时间的偏离和曝光管电压的偏离,曝光管电压的偏离指标不合格的情况多为偏低且电压越高的档位偏离越多,而曝光时间的偏离不合格的情况无明显的规律。现场查看发现,84%不合格机器所在机房设在无地下

室的1楼,且机房和控制室无抽湿和制冷装置。分析显示,在南方潮湿地区配备抽湿机或空调机对于X光机的正常工作及达到设计使用寿命都是必要而且必需的。对于检测合格医用诊断X射线机的质量控制指标分析结果显示,数字机的多数指标优于普通机,进口机的指标普遍优于国产机,这说明国产机的材料技术、生产工艺、质量控制等方面与进口机还存在相当差距。总之,X射线机质量控制检测是保证影像质量的关键,对于减少和避免受检者受到不必要照射具有重要意义。

参考文献:

- [1] UNSCEAR. Sources and effects of ionizing radiation[R]. New York: UN, 2000.
- [2] 杨宇华,曾锡慎,吴增汉,等.广东省医疗照射频率与剂量水平调查研究[J].中国辐射卫生,2004,13(1):65-67.
- [3] 路鹤晴.上海市民1996-1998年X射线诊断照射频率调查[J].环境与职业医学,2003,12月20(6):454-456.
- [4] WS/T189-1999医用X射线诊断影像质量控制检测规范[S].

(收稿日期:2009-02-05)