

# 曲阜市乡镇医院医用诊断 X 射线机质量控制监测与评价

寻长洲<sup>1</sup>, 王莹<sup>1</sup>, 刘长云<sup>2</sup>, 蔡永安<sup>2</sup>

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)02-0208-01

【摘要】 目的 掌握曲阜市乡镇医院医用诊断 X 射线机的运行状况, 对存在的问题提出改善意见, 以提高医用诊断影像质量。方法 使用质控监测仪对我市范围内乡镇医院 22 台医用诊断 X 射线机质控指标进行监测。结果 对 22 台 X 射线机的监测结果表明: 大部分 X 射线机运行状况良好, 少数存在急需解决的问题。结论 上级主管部门应加大对基层医院的监管力度, 进一步改善其医疗环境。

【关键词】 医用诊断 X 射线机; 质控; 评价

乡镇医院作为农村卫生工作的主体, 承担着大量农村医疗预防及保健任务。X 射线影像质量的优劣, 直接影响了卫生工作的水平和质量。为掌握我市乡镇医院医用诊断 X 射线机运行质量的现状, 加强对 X 射线机的管理, 提高 X 射线影像诊断质量, 在上级有关部门的协助下, 对我市乡镇医院 22 台医用诊断 X 射线机进行了质控监测, 现报告如下:

## 1 监测内容、仪器、方法及评价标准

1.1 监测内容 为常规监测项目, 透视 X 射线机检测高对比分辨力、低对比分辨力、射束不垂直度、病人体表空气比释动能率、荧光屏灵敏度(影像增强测自动亮度控制系统性能)。摄片机监测峰值电压、曝光时间、输出量重复性、输出量线性、半值层、X 射线垂直度及光野射野一致性。

1.2 检测仪器 美国 VICTOREEN 产 4000+ 型 X 射线机综合测试仪, 450P 型 X 射线电离室巡测仪, 国产 RMP 型 X 射线质量控制测试工具组。

### 1.3 测试方法与评价标准

1.3.1 检测结果 按《医用 X 射线诊断影像质量保证的一般要求》(WS/T76-1999)、《医用 X 射线诊断设备影像质量控制检测规范》(WS/T189-1999)及《医用 X 射线诊断卫生防护监测规范》(GBZ138-2002)进行评价。

1.3.2 透视 X 射线机 ①高对比分辨力: 观察视野中心测试卡上的网络, 要求中心和边缘均可清晰分辨 24 目网格以上为合格。②低对比分辨力: 荧光屏透视机能清晰可辩铅梯第 1、2 排孔影像。影像增强透视机应可见双测试铅板中直径小于或等于 3 mm 的小孔。③射束不垂直度: 要求不大于 3°。④病人体表空气比释动能率: 要求不大于 50 mGy·min<sup>-1</sup>。⑤荧光屏灵敏度: 要求不低于 0.08 cd·m<sup>-2</sup>(cGy·min<sup>-1</sup>)<sup>-1</sup> 增强器亮度自动控制(ABC): 不同厚度测试体模测试时, 显示器亮度变化应≤15%。

1.3.3 摄片 X 射线机 ①峰值电压: 检测值与标称值偏差应≤±10%。②曝光时间: 检测值与标称值偏差应≤±10%。③输出量的重复性: 固定电压和毫安秒, 每毫安档连续曝光 5 次, 测得结果的平均值除标准差得出该档的输出量重复性数值, 不大于 10%为合格。④输出量线性: 各档输出量除以毫安秒, 用相邻挡各自数值的差除以他们的和比较线性, 不大于 10%为合格。⑤半值层: 在仪器测试孔上放置不同厚度的铝板, 曝光记录读数, 当数值接近不放铝板时的一半时, 计算 X 射线半值层, 要求≥3.0 mmAl。⑥X 射线垂直度: 不垂直度≤3°。⑦光野射野一致性: 光野射野中心和边缘偏差应不大于 2 cm。

## 2 结果与分析

2.1 透视 X 射线机影像质控检测结果 本次共检测荧光透视

X 射线机 10 台, 影像增强透视 X 射线机 12 台, 检测情况见表 1~2。

表 1 荧光透视 X 射线机检测结果

检测项目	台数	合格(台)	合格率(%)
高对比分辨力	10	10	100
低对比分辨力	10	10	100
荧光屏灵敏度	10	8	80
比释动能率	10	9	90
射束不垂直度	10	10	100

表 2 影像增强透视 X 射线机检测结果

检测项目	台数	合格(台)	合格率(%)
高对比分辨力	12	10	83
低对比分辨力	12	12	100
自动亮度控制(ABC)	12	11	92
射束不垂直度	12	12	100

由表 1、2 可以看出, 透视 X 射线机总体运行情况良好, 只有几台存在荧光屏老化, 灵敏度低及空间分辨力差等现象, 而这些将影响影像质量, 对临床疾病阳性率的检出有一定的影响。

### 2.2 摄影 X 射线机检测结果(表 3)

表 3 摄影 X 射线机影像质控检测结果

检测项目	台数	合格(台)	合格率(%)
峰值电压	22	13	59
曝光时间	22	16	73
输出量重复性	22	22	100
输出量线性	22	21	95
X 射线半值层	22	22	100
X 射线垂直度	22	22	100
光野射野一致性	22	18	82

由表 3 可见, 检测合格率以输出量重复性、X 射线半值层及 X 射线垂直度为最高, 峰值电压, 曝光时间及光野射野一致性合格率明显偏低。这可能与供电电源不稳及平时的维修保养有关。多数医院无专用变压器, 放射科也无专用线路, 线路电压不够稳定。同时乡镇医院由于条件的限制, 定期的维修和保养也不能有效地进行。

## 3 讨论及建议

3.1 讨论 从总体上看, 我市乡镇医院医用诊断 X 射线机运行情况良好, 但也存在一些问题。原因可能有以下几个方面: 有机器自身的, 机器使用的年限长短不一, 有两台早已该淘汰, 由于经费问题而不能及时更换。另一方面是由于条件的限制, 不能定期进行维护, 检修时也不能进行各种参数的正确调整等。这些问题的存在, 很大程度地影响了 X 射线影像质量。

作者单位: 1 曲阜师范大学医院, 山东 曲阜 273165;  
2 曲阜市卫生防疫站  
作者简介: 寻长洲(1966~), 男, 山东曲阜人, 主治医师, 主要从事放射卫生工作。

对 5 台新安装 X 射线机 X 射线管焦点的检测

任福利<sup>1</sup>, 王贵林<sup>1</sup>, 陈国兴<sup>2</sup>, 魏玉君<sup>3</sup>

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004- 714X(2006)02- 0209- 01

【摘要】 目的 检测 X 射线管焦点尺寸是否合格, 以提高对 X 射线管焦点测试重要性认识。方法 依据国家相关标准和国际电工委员会有关测试原理。结果 5 台新安装的国产 X 射线管焦点均不符合国家标准。结论 对新安装的 X 射线机 X 射线管检测验收非常必要。

【关键词】 X 射线管; 焦点; 检测

X 射线管焦点的大小在一定程度上决定成像质量的优劣, 焦点越小, 所拍摄物体的影像清晰度愈高 这点对医疗放射诊断工作尤为重要, 因为影像的质量直接关系到诊断质量 影像清晰度愈高, 放射科医生就会从照片上获得更多更精确的有关患者病灶的信息, 诊断结果就会愈为准确。可见 X 射线管是 X 射线成像设备的核心部件。为鉴定 X 射线管焦点尺寸指标是否符合国家标准、是否符合使用者与厂家的合同 我们对呼和浩特地区新安装的 5 台 X 射线机 X 射线管(XD52-35. 50/125 系列)的焦点进行了检定。为了有所比较, 我们将 3 台新安装进口 X 射线机 X 射线管小焦点的测量结果一并列入表中。笔者阐述测试 X 射线机 X 射线管焦点的目的, 旨在提高 X 射线机生产厂家与使用单位对 X 射线管焦点测试重要性认识。

1 仪器与方法

1.1 检测仪器 2<sup>0</sup> 星模测试卡, 其栅条铅当量为 0. 05 mmPb, 星卡外径 57. 3 mm, 内径 4 mm, 空间频率 0. 5 ~ 7. 2 L P/mm, 误差小于 10%。

1.2 测试方法 ①将 2<sup>0</sup> 星模测试卡放在 X 射线管窗口限束装置下方的支架上, 使星模测试卡距 X 射线管焦点 45 ~ 50 cm, 并使星模测试卡圆心点与 X 射线束中心垂直(与 X 射线管窗口限束玻璃上的十字线中心线垂直)。②将装有胶片的无增感屏暗盒置于诊视床上, 使胶片的入射面与射线束中心轴和星模测试卡圆心点轴线垂直。③调整星模测试卡在胶片上的放大倍率。

④测量 X 射线管焦点尺寸摄片条件选择为: 小焦点和大焦点的摄片分别放在 50 ~ 100 mA 档和 200 ~ 250 mA 挡, 工作电压为 74 ~ 76 kVp, 曝光量(照射量)取 3. 225 × 10<sup>-2</sup> mC/kg(125mR)左右(这个曝光量由射线输出量测量结果算得), 这个条件是我们长期实际工作经验的积累, 用上上述照射量进行曝光, 所拍摄星模测试卡的影象对比度较好。进口 X 射线管小焦点的拍摄是在 160 mA 档, 工作电压为 74 ~ 76 kVp, 曝光量(照射量)3. 225 × 10<sup>-2</sup> mC/kg(125 mR)条件下摄取的。⑤用下式计算焦点尺寸:

$$F_{eg} = \frac{0. 0349 \times Z}{M - 1}$$

式中 M—星模测试卡照片上放大倍率; Z—量模测试卡照片上星卡于 X 射线管平行方向和垂直方向上失真区直径(mm)。

根据国际电工委员会(IEC)在 336/1982 出版物中对星模测试卡测试 X 射线管焦点成像性能极限分辨率和“等效焦点尺寸”的原理得知, 用沿 X 轴方向测出的照片上模糊直径 Z<sub>L</sub> 计算出的数值是指焦点在 Y 轴方向上的大小(即焦点的宽); 用 Y 轴方向上上测出的照片上模糊直径 Z<sub>w</sub> 计算出的数值, 是指焦点在 X 轴方向上的大小(即焦点的长)。⑥用计算所得值查表即得等效焦点尺寸

2 测试结果(表 1 和表 2)

表 1 X 射线管大焦点测量结果

测量序号	放大倍率(M')	照片上模糊带直径(cm)		F(焦点)计算值(mm)		等效焦点尺寸(mm <sup>2</sup> )	F(焦点尺寸)		允许值	标称焦点尺寸(mm <sup>2</sup> )
		Z <sub>L</sub>	Z <sub>w</sub>	F <sub>L</sub>	F <sub>w</sub>		F <sub>L</sub>	F <sub>w</sub>		
1	1. 5	4. 2	4. 5	3. 14	2. 93	1. 7 × 2. 4	2. 9 ~ 3. 7	2. 0 ~ 2. 6	2. 0 × 2. 0	
2	1. 5	4. 0	4. 5	3. 14	2. 80	1. 7 × 2. 2	2. 9 ~ 3. 7	2. 0 ~ 2. 6	2. 0 × 2. 0	
3	1. 5	3. 8	3. 7	2. 58	2. 65	1. 3 × 2. 2	2. 9 ~ 3. 7	2. 0 ~ 2. 6	2. 0 × 2. 0	
4	1. 5	5. 5	5. 7	3. 97	3. 84	2. 2 × 3. 0	2. 9 ~ 3. 7	2. 0 ~ 2. 6	2. 0 × 2. 0	
5	1. 6	5. 8	5. 6	3. 25	3. 20	1. 8 × 2. 6	2. 9 ~ 3. 7	2. 0 ~ 2. 6	2. 0 × 2. 0	

作者单位: 1 内蒙古自治区卫生厅卫生监督所, 内蒙古 呼和浩特 010010 2 内蒙古医学院第二附属医院, 3 乌海市卫生监督所

作者简介: 任福利(1959~), 男, 河北武强人, 副主任医师, 从事放射卫生防护工作。

从表 1 和表 2 的测量结果中看出, 第 4 台 X 射线管的大、小焦点的 F 计算值均大于允许值, 其所对应的大、小焦点的等效焦点尺寸(2. 2mm × 3. 0mm 和 1. 1mm × 1. 6mm)也都大于标称焦点尺寸(2. 0mm × 2. 0mm 和 1. 0mm × 1. 0mm); 其余 4 台 X 射

(下转第 214 页)

3.2 建议 ①积极建立和完善针对基层医院 X 射线诊断设备的影像质量控制监测制度, 通过监测及时发现问题, 对发现的问题及时加以解决。②对新安装使用的 X 射线机, 必须进行验收检测, 把住质量关, 使 X 射线机影像质量技术参数达到最佳工作状态。对于该淘汰的要坚决予以更换。③要定期请专业技术人员对机器进行检修和维护, 特别是各种参数的正确调

整。④加强对放射技师的业务培训, 提高他们的技术水平。由于乡镇医院特殊的人员结构, 大多数放射科工作人员对 X 射线机的结构不了解, 缺乏简单的保养和维护知识, 一些简单的故障不会排除, 以至于故障长期存在也不能被发现。因此, 对放射科工作人员进行维护维修技术培训, 对 X 射线机的正常使用, 提高影像质量将大有益处。