

用测试卡快速测量 X 线观片灯亮度的方法

张兆臣 陈少军 王先运 孙勇 周 梅

医用观片灯是医学影像学(放射科、CT室、MRI室等)重要的诊断工具,其亮度的高低直接影响 X 线胶片的对比度和清晰度,亮度过低会截留胶片上所记录的密度影像,严重影响了临床诊断质量,导致漏诊甚至误诊。因此,国家卫生部标准 WS2-308-83 规定^[3] 屏幕中心亮度不得低于 $1350\text{cd}/\text{m}^2$ (相当于 4240LX),日本标准也规定亮度不得低于 7000LX。

目前对观片灯亮度的测试方法主要用工业光度测定法,即用照度计进行测量,但仪器的价格较昂贵,一般医院的医师也不熟悉其实用方法,放射科大多未配备该仪器,因此,使用一种简便、快捷的测量方法,以适合读取不同密度胶片上的影像信息,非常必要。

测试卡的制作

X 线能透过物质的原子间隙,其穿透物质的程度与物质的结构有关,它不容易穿透原子序数较高的物质如铅、钙等,对低密度的物质恰恰相反,由于人体各组织器官的密度不同,对 X 线的透过程度也随之而异,因此 X 线透过人体不同的组织在胶片上形成的影像密度不同,其密度: $D = \lg(I_0/I)$

其中: D 是 X 线胶片的光密度。

I_0 是 X 线观片灯的观察屏亮度。

I 为置于观片灯上的 X 线胶片的表面亮度。

由此可见,对胶片上影像信息进行诊断时,获取信息的情况与观片灯亮度密切相关,据此研制了观片灯亮度测试卡。

模型制作 根据专家的建议并参照国外资料,经多次实验:将图形为“T”、“山”、“△”、“O”、“□”分别用 3、3.9、1.4、2.5 和 4mm 厚的铅板做成,并叠合在一起,即“□”的外形尺寸最大,放于最下;“T”的尺寸最小,放于最上。

制卡 用北京医用 X 线厂生产的 F94-I 型 500mA 的 X 线机,摄影条件选取 55KV、50mA,片-焦距为 80cm 进行拍摄,再经暗室处理后即可做成测试卡。

标定 利用我系研制的亮度可调式医用观片灯、上海险峰电影机械厂生产的风光牌 ZF-2 照度计和 CMT 型透射密度计,把测试卡插在观片灯上,先把观片灯的调光器旋到最暗,再逐渐向高亮度方向调节,每观察到测试卡上一种图形,并使在胶片表面亮度保持 50LX,测一下 X 线胶片的光密度及观片灯的亮度值,得到如下关系:

观察到“T”形,则对应的 X 线胶片密度和观片灯亮度值分别是 0.3、100LX;“山”形则分别为 0.7、250LX;“△”形分别是 1.5、1600LX;“O”形分别是 2.0、5000LX;“□”形分别为 2.4、12500LX。

快速测 X 线胶片观片灯的方法

测试卡做好以后,就可以用它来测量各种观片灯的亮度了,依此来验证所用观片灯的使用效果。

若只能观察到“T”形和“山”形,则该观片灯的亮度 $\leq 250\text{LX}$,亮度严重不足,需要更新,否则用它进行诊断时,胶片上有用的影像信息被截留,可能会导致漏误诊现象。

若能观察到“△”形,但“O”形难以辨认,则该观片灯的亮度大于 1600LX,远小于 5000LX,达不到国家卫生部标准,虽尚可使用,但不能完全保证诊断质量。

若能清晰地看到“O”形,说明此灯亮度 $\geq 5000\text{LX}$,达到了国家卫生部的标准,可满足阅片诊断要求,并能保证诊断质量。

若能观察到“□”形,说明此灯的亮度 $\geq 12500\text{LX}$,这种亮度的观片灯主要用于观察“黑片”(密度 $D > 2.0$),如果用于诊断常规 X 线照片,则亮度太高,这种灯最好装有调光装置,以适用对不同密度的照片诊断需求。

讨 论

由于 X 线、CT、MRI 室对胶片上影像信息的获取只需要观片灯的一定亮度范围即可,不同于工业上的测量,因此使用测试卡对观片灯亮度进行模糊测量经临床使用完全可满足要求。

测试卡制作简便、成本低,且大中小医院都有条件制作,弥补了多数医院影像科对现用观片灯无法测量的局面。

测试卡使用方便,不受观片灯观察屏幅面大小限制(即单联、双联、三联及多联灯上均可),也不受观片灯内灯管功率影响。

利用该测试卡可及时检查各科室使用的观片灯现状,以保证诊断质量并防止照片上的有用信息被截留,避免了漏诊、误诊现象的产生,对医院放射科的 QA、QC 也有积极意义。

通过测试卡的测量,可帮助各科室对观片灯提出更新、改造、更换灯管或维修计划,以使正在使用的观片灯亮度达到诊断用的最佳状态,并满足国家卫生部的标准要求。

参考文献

- 1 王先运,张兆臣,鲁雯. 新型观片灯的研制. 中国医学物理学,1998,15(3):163.
- 2 王先运,唐秀贞. 高低亮度观片灯对诊断质量的影响. 中华放射学杂志,1998,32(12):82.
- 3 中华人民共和国卫生部标准,WS2-308-83,第 2、7.

(1999-04-06 收稿)