

## · 经验交流 ·

## 尘肺 DR 胸部摄影及软读片的质量控制

蔡志春, 李鹏, 赵玉军, 房丽君, 姜华

(山东省职业卫生与职业病防治研究院, 山东 济南 250002)

**关键词:** DR; 摄影参数; 软读片; 质量控制**中图分类号:** R135.2 **文献标识码:** C**文章编号:** 1002-221X(2019)02-0156-02**DOI:**10.13631/j.cnki.zgggyx.2019.02.031

DR 用于人体常见部位摄影已被大家广为熟知,但在尘肺病胸部摄影检查及软读片筛选诊断中尚存在加强质量控制等问题。对此,笔者归纳分析如下。

### 1 DR 用于尘肺病摄影检查现状

2014 年国家颁布的《职业健康检查技术规范》(GBZ188—2014)首次将 DR 应用到职业健康检查;2015 年 12 月 15 日颁布的《职业性尘肺病的诊断标准》(GBZ70—2015),也首次将 DR 胸片应用到尘肺病诊断。目前相当数量职业健康查体机构及职业病诊断机构在 DR 参数设置、摄影方法、质量评价及阅片筛选诊断应用方面存在诸多问题。根据笔者多次参加省卫计委组织的职业卫生机构大检查、资质评审、尘肺病诊断鉴定所见以及每年近十万张尘肺 DR 摄影胸片软读片筛选的体会,将上述问题归纳为下列几个方面:(1)未有效组织参与职业健康查体相关人员学习上述标准和规范,尤其是标准的附录部分;(2)国家对尘肺 DR 胸部摄影及诊断有特殊要求,但生产厂家没有针对尘肺病摄影要求进行设计,多数单位也忽视了此特殊要求,没有对购买的 DR 设备在摄影前进行图像处理参数设置;(3)DR 摄影时位置、距离、千伏等未按要求进行;(4)对 DR 胸片未进行甲级片及光密度测量的质量评定;(5)所摄用于筛选诊断的尘肺 DR 胸片,与国家标准片可比性差,阅片诊断误差较大;(6)DR 软读片筛选显示屏匹配不到位、阅片环境差、筛选诊断经验不足。

### 2 尘肺 DR 胸部摄影的质量控制

尘肺 DR 胸片对肺部摄影图像参数设置、摄影条件、质量控制有特殊要求。目前国家现行的尘肺标准片是在传统高千伏片本的基础上,用 DR 片更换了 3 张不太理想的原高千伏片,同时又增加了 3 张 DR 胸部全片。这套国家尘肺统一标准片要同时适用传统高千伏和 DR 两种摄影方法所获得的胸片对照,以进行尘肺病分期诊断。所以 DR 摄影胸片必须与传统高千伏摄影胸片具有良好的可比性。为此应从以下几个方面加以控制。

#### 2.1 设备要求

高频逆变高压发生器,最大输出功率 $\geq 20$  kW,逆变频率

$\geq 20$  kHz,输出电压 40~150 kV;旋转阳极球管:标称焦点值小焦点 $\leq 0.6$ 、大焦点 $\leq 1.3$ ;带有滤线栅、AEC 和探测野的立位摄影架;数字探测器:有效探测面积 $\geq 365$  mm $\times$ 365 mm (14 英寸 $\times$ 14 英寸),像素尺寸 $\leq 200$   $\mu$ m;像素矩阵 $\geq 2$  048 $\times$ 2 048;滤线栅:管电压 90~125 kV,选择栅比 10:1~15:1,栅密度 34~80 线/cm。

#### 2.2 图像处理参数设置要求

摄影前,应根据尘肺 DR 胸片质量要求设定图像处理参数,即图像处理应在生成 DICOM 格式的影像文件之前进行,不允许对 DICOM 格式的影像文件进行图像处理;不鼓励使用降噪,不容许使用边缘增强的图像处理技术;打印胸片后应保留原始数据。

#### 2.3 摄影体位及方法要求

胸部后前立位,被检查者应将胸壁紧贴摄影架,双脚自然分开,双臂内旋转,使肩胛骨尽量不与肺野重叠;源像距(SID)1.80 m,使用小焦点,中心线对准第六胸椎水平;采用自动曝光控制(特殊情况下可采用手动曝光);摄影电压 100~125 kV,曝光时间 $< 100$  ms;曝光应在充分吸气后屏气状态时进行。

#### 2.4 DR 胸片的质量要求

与高千伏胸片图像具有良好的可比性,即肉眼阅片观察符合尘肺病诊断要求;DR 摄影达到尘肺病胸片光密度测量和胸片质量评定分级要求。

### 3 DR 软读片的质量控制

影像诊断传统的读片称为硬度片(胶片),指经过 X 线曝光、显影、定影、烘干,或经激光成像仪打印已成像的 X 线胶片,插在观片灯上观察。影像诊断的准确性受观片灯的亮度、清洁度以及已成像 X 线胶片清晰度、对比度、灰雾度及胶片上伪影影响较大,无法调节图像,易将细微病变遗漏。DR 软读片是将医学图像经过数字化处理后直接在医用显示屏上观察,通过数字化处理软件,边调节边观察,直至图像满意为止,对感兴趣区域可以通过软件处理,放大观察,提高对细微病变的检出率。因而具有无需显像处理,动态范围广,可任意实行影像处理,可拷贝、传输、保存,而无时间带来的影像老化等明显优势。

目前 DR 用于粉尘作业人员职业健康检查极少出硬胶片,多采用软读片方式。由于粉尘作业人员查体阅片筛选的目的是及早发现尘肺小结节、职业禁忌证以及其他病变,故在采用尘肺 DR 软读片时必须加强质量控制。其质控要点应包括阅片人的资质、DR 胸片质控、显示器的区分管控(诊断级、临床级、办公用)、阅片室诊断环境的管控(显示器、环境光)、阅片室人体工学的配置(升降工作台、人体工学椅)以及位置、布局划分、噪声等其他条件。

收稿日期:2018-08-25;修回日期:2018-12-14

作者简介:蔡志春(1959—),男,主任医师,主要从事职业性肺病影像诊断及鉴定工作。

通信作者:赵玉军,助理研究员,E-mail:zhaoyujun791116@163.com。

### 3.1 阅片人资质

阅片人既要有较扎实的影像诊断基础和阅片经验,又要有职业性肺病的临床和影像诊断经验。对胸部正常表现、解剖变异、畸形及鉴别诊断、职业病性肺病等影像表现要熟练掌握。要求参与软读片的人最好由既有放射诊断资格又要有尘肺诊断资格或从事影像的诊断人员和获得尘肺诊断资格的主检医师共同参阅。职业健康查体报告要求阅片不单单是发现报告职业病及职业禁忌,职业以外的疾病或异常也必须如实报告阅片结果,并告知单位和个人,以做进一步检查或处理。

### 3.2 DR 胸片质控

所阅胸片必须是切实按照 GBZ188—2014 附录 C 要求进行 DR 摄片,保证胸片符合质量标准。如 DR 胸片与传统高千伏片差异过大,势必造成阅片筛选诊断结果不准确。

### 3.3 选择良好的显示器

作为医学数字化图像成像链的最后一个环节,图像显示质量的优劣、稳定性及显示器各种性能指标的好坏将直接影响到临床诊断的准确度。软读片除图像处理技术外,最关键的是对显示器分辨率的要求。医用显示器按照分辨率的不同一般分为 4 类,即 1 M (1 280×1 024)、2 M (1 600×1 200)、3 M (2 048×1 536)、5M (2 560×2 048)。由于尘肺阴影较细小,2 M 以下难以观察到,最好使用 3 M 以上的专业黑白显示器<sup>[1]</sup>,且需经常进行显示屏的校正,避免因老化或使用不当造成灰度不准等问题。

医用显示器质控的重点是进行分辨力、灰阶响应、亮度特性的管理。2002 年,美国医学物理学师协会第 18 工作组 (American Association of Physicists in Medicine Task Group 18, AAPM TG18) 发布了“医学成像系统显示性能测试的标准”,并提供了相关测试图案。日本及欧盟也随后参考 AAPM TG18 制定了相应标准,为医学影像显示器的质量控制提供了具体方法和依据<sup>[2-4]</sup>。张翼等<sup>[5]</sup>通过对显示器亮度测试,认为造成显示器亮度特性不合格的主要原因是灰阶分辨能力不足和亮度响应曲线不符合。因此,定期对灰阶医用显示器的亮度均匀性、几何失真和显示噪声这三个主要参数进行测量验证,以选择适合的工作环境照度,在该照度下对显示器亮度特性进行校准,应作为显示器日常质控的重要内容。

### 3.4 合适的阅片环境

环境光线对软读片有一定的影响。光线过高,降低屏幕

对比度,影响读片精度;光线过低,虽可提高读片精度,但人眼疲劳感加强。环境质控主要要求,无直接光反射到显示器画面上,确认显示器画面上没有直接光引起的反射,周围的照明不会在显示器画面上引起反射。要注意调整照明、关闭台灯、拉上窗帘等,力求灰阶最大化,降低人眼疲劳度,读片效率最大化。在阅片室的规划中,要重点考虑照明因素,以保证环境亮度符合要求。59.01% 的测试者认为,在环境照度为 24 Lx 时最舒适<sup>[6]</sup>。故综合考虑影像报告签发流程和环境照度的影响,24 Lx 左右的环境照度最有利于工作。

欧、美、日本等发达地区和国家,对软读片在显示器分级、DICOM 符合度、环境光水平、人体工程学、显示质量管理等五个方面做了规定,但我国至今尚无规定。

常规 DR 胸片由于宽容度过高,使骨骼、软组织、肺野等影像同时展现出来,而肺部影像信息不突出。同时,由于对比度、锐利度过高致尘肺小阴影密集度增高,容易导致过度诊断。由于 DR 具有后处理功能,对图像可做人为修饰,也会使肺部影像发生一定改变,导致误诊。解决的办法就是尽量选择高千伏摄影,摄影前进行图像处理功能设置,关闭降噪、锐利度功能,调节亮度和曝光度,禁止对 DICOM 图像做修饰,保留原始图像。

目前尘肺病诊断的主要依据是传统 X 线胸片或 DR 胸片。尘肺病的诊断绝不是单纯医学诊断,其各项要求较高、程序严谨且法规性较强,故进行正确软读片,及时发现肺部微小病变和鉴别诊断,会使尘肺病分期诊断更加客观准确,最大程度避免漏误诊。

### 参考文献:

- [1] 陈冠雄. 医用显示器工作原理,选择及维护 [M] // PACS 与数字化影像进展. 上海:上海科学技术出版社,2005,10(1):65-86.
- [2] American Association of Physicists in Medicine. Assessment of display performance for medical imaging systems [J]. AAPM, 2005; 3.
- [3] 胡晓欣,顾雅佳,吴斌,等. 3M 和 5M 液晶显示器对不同分辨率乳腺体模图影像显示质量的研究 [J]. 肿瘤影像学,2013,22(2):166-169.
- [4] 陈卫彬,高磊,张剑,等. 医用显示器亮度质量控制方法的研究 [J]. 医疗卫生装备,2010,31(4):114-115.
- [5] 张翼,宋少娟,韩士忠. 医学影像显示系统亮度特性的评价分析 [J]. 中国医疗设备,2018,33(6):34-37.

(上接第 149 页)

尘浓度明显降低,参考除尘器的设计风量,降低的程度同设计风量基本成正比。虽粉尘浓度于改造前后差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),但仍有部分岗位粉尘浓度超标。

### 3 讨论

目前江西省的水泥生产企业正在逐步对装车岗位进行技术改造。本文选取的 12 家企业对袋装装车岗位加装了除尘设施,但仅仅是对 1~2 台装车机进行了改造,设置除尘设施的数量普遍不多,还远远覆盖不到全部装车位。配置吸尘罩的方式主要是可移动吸尘罩或在成品输送皮带安装固定的吸尘罩。

尽管加装了除尘系统,显著降低了装车过程中劳动者接触粉尘的浓度,但还存在部分岗位浓度超标现象。现场调查发现,很多工人不按要求佩戴防尘口罩,存在很大的隐患,必须着重加强个体防护措施。建议企业通过技术改造,逐步实现水泥装袋、码堆与装车自动化。除尘装置应覆盖全部装车位。继续加强现场监督管理,袋装水泥装车过程中劳动者应轻拿轻放,且装车机落包高度不得超过 1 m,搬运过程应杜绝违章操作,控制包装袋破损率。同时采取轮岗制度以缩短工人现场作业时间,监督佩戴个人防尘防护用品的使用,以保证劳动者的身体健康。