

清远地区医用数字摄影系统设备质量控制及机房防护监测分析

Monitoring and analysis on quality control of medical digital photography equipment and protection of computer room in Qingyuan area

张万峰, 王建宇, 张燕, 侯狮峰, 苏艺伟, 黄海波, 唐思琪, 刘移民

(广州市职业病防治院, 广东 广州 510620)

摘要: 2019 年对清远地区进行放射卫生监督监测的 8 家单位共 11 台数字摄影 (DR) 系统设备质量控制及机房放射防护情况检测评价结果显示, 11 台 DR 中有 4 台质量控制检测结果符合国家标准要求, 合格率为 36.3%; 有 8 个机房周围剂量当量率符合国家标准要求, 合格率为 72.7%。提示 DR 质量控制检测合格率较低, 需加强和完善 DR 的质量控制及机房放射防护安全管理。

关键词: 数字摄影 (DR) 系统设备; 放射; 防护; 质量控制

中图分类号: R144 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)06-0523-02

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.06.016

为了掌握清远地区数字摄影 (DR) 系统设备的放射卫生状况, 我们对该地区进行了针对 DR 设备的放射卫生监督监测, 以利于提出针对性的防护措施。

1 对象与方法

1.1 对象 截至 2019 年 1 月安装完毕并经相关行政主管部门或第三方检测机构验收同意投入使用的清远市郊区 8 家单位共 11 台 DR 设备。

1.2 方法

1.2.1 检测方法 在《医用数字 X 射线摄影 (DR) 系统质量控制检测规范》(WS 521—2017) 和检测模体所要求的检测条件下, 对 11 台 DR 设备进行质量控制状态检测。检测内容包括 (1) 通用检测项目, 管电压指示的偏离、输出量重复性、有用线束半值层、有用线束垂直度偏离、光野与照射野四边的偏离; (2) 专用检测项目, 暗噪声、探测器剂量指示

(DDI)、信号传递特性 (STP)、响应均匀性、测距误差、伪影、极限空间分辨力、低对比度细节检测、自动曝光控制 (AEC) 灵敏度、AEC 电离室之间一致性及 AEC 管电压变化一致性。

在相应检测标准水模、DR 常用曝光条件 (管电压 80~120 kV, 管电流 200~320 mA, 曝光时间 0.1~0.2 s) 下, 对 11 个 DR 机房进行放射防护检测。检测关注点包括操作位、管线洞口、观察窗、机房防护门、四周墙体、顶棚等具有代表性点位, 测量时四面墙体距地面的高度为 1.3 m, 检测点距屏蔽体外表面 0.3 m, 机房顶棚检测点距楼地面 1.0 m, 完成对机房周围剂量当量率的检测^[1]。

1.2.2 检测及评价依据 采用 FLUKE RaySafeX2 型 X 射线机多功能质量检测仪及配套探头模块进行采样。DR 设备放射防护检测依据《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ 130—2013), 采样仪器为白俄罗斯 ATOMTEX AT1123 型环境 X、 γ 剂量率仪。所有仪器使用前均经计量部门检定和校准, 保证仪器在检测时处于有效范围。

1.3 统计分析 所有取得的数据采用 SPSS22.0 软件进行分类分组计算处理, 计数资料采用百分率 (%) 表示。

2 结果

2.1 DR 质量控制检测 11 台 DR 中有 4 台 DR 完全符合国家标准要求, 合格率为 36.3%。通用检测项目中, 管电压指示的偏离、输出量重复性、有用线束半值层合格率均为 100.0%, 有用线束垂直度偏离 ($\leq 3^\circ$) 合格率为 72.7%, 光野与照射野四边的偏离 (任一边 ± 1 cm 内) 合格率为 63.6%。专用检测项目中, 暗噪声、DDI、STP、测距误差、伪影、极限空间分辨力、低对比度细节、AEC 灵敏度及 AEC 管电压变化一致性合格率均为 100.0%, 响应均匀性 ($CV \leq 5.0\%$) 合格率 80.0%, AEC 电离室之间一致性

基金项目: 广州市医学重点学科建设项目 (穗卫科教 [2016] 27 号); 广州市高水平临床重点专科建设项目 (穗卫函 [2019] 1555 号); 广州市“121 人才梯队工程”后备人才项目 (穗人社发 [2011] 167 号)

作者简介: 张万峰 (1982—), 男, 安全工程师, 主要从事职业病防治工作。

通信作者: 刘移民, 主任医师, E-mail: ymliu61@163.com

($\pm 5\%$ 内) 合格率 75.0%。不同 DR 同一检测项目的合格率差异无统计学意义。

2.2 DR 机房放射防护 11 个 DR 机房中有 8 个机房检测点周围剂量当量率完全符合国家标准要求, 合格率为 72.7%。机房检测点中管线洞口、防护门及墙体为较常发生射线泄露的位置。

3 讨论

清远地区虽为粤北地区经济重镇, 但医疗卫生资源分布不均匀, 常规配置的 DR 设备、专业医师的技能等医疗卫生资源质量参差不齐。本次受检的 DR 中仅有 4 台完全符合国家标准要求, 合格率为 36.3%。造成 DR 设备质量控制检测合格率偏低的原因除医院未能及时对设备进行定期的维护保养外, 基层放射工作人员专业技术水平和素养较低是主要原因。调查发现, 一级医疗机构、特别是基层卫生站个别基层医师对仪器设备使用不熟练, 对仪器设备的影像质量要求较低, 忽视医学图像质量对临床诊断的作用和影响。

本次机房检测点周围剂量当量率合格率为

72.7%。机房管线洞口、防护门及墙体为防止射线泄露的重点部位, 导致机房周围辐射水平超标的原因与机房门和防护墙间留有空隙、机房屏蔽材料中铅板等屏蔽厚度不符合规范要求和机房防辐射工艺(防辐射材料选择、砌筑时的填缝等)有关^[2]。

综上, 清远地区 DR 设备质量控制和机房周围辐射水平合格率较低, 需加强 DR 的质量控制, 完善机房辐射安全管理, 进一步加强基层放射工作人员的放射设备管理知识培训, 提高其管理和使用放射设备的能力, 防止放射工作人员、患者及公众在放射诊疗过程中受到电离辐射的侵害。

参考文献

- [1] Van der Maas R, Maas A, Voorhoeve R, *et al.* Accurate FRF identification of LPV systems: ND-LPM with application to a medical X-Ray system [J]. IEEE Transactions on Control Systems Technology, 2017, 25 (5): 1724-1735.
- [2] 刘科, 胡涵, 侯占仙. 自贡市 X 射线 CT 机质量控制检测与放射防护监测结果分析 [J]. 中国辐射卫生, 2018, 27 (6): 552-554.

(收稿日期: 2021-03-08; 修回日期: 2021-05-21)

低剂量电离辐射对放射工作人员甲状腺损伤的分析

Effects of low dose ionizing radiation on thyroid function in radiation workers

郭新峰, 郭玉萍, 张素华, 张盼盼

(淄博市职业病防治院, 山东 淄博 255000)

摘要: 分析 302 名医学放射工作人员血清甲状腺激素及彩超甲状腺结节检查结果。结果显示, 放射人员 T_3 、 T_4 、 FT_3 、 FT_4 水平低于对照组, TSH 浓度高于对照组, T_3 、TSH 及 FT_3 水平在不同工龄间差异均具有统计学意义; 放射人员甲状腺结节检出率高于对照组, 在不同性别、工龄间的差异均具有统计学意义, 且随工龄的增加而呈上升趋势。提示长期低剂量电离辐射对医学放射工作人员甲状腺功能及甲状腺结节的发生均有影响, 应加强辐射防护及职业健康检查。

关键词: 电离辐射; 甲状腺功能; 甲状腺结节

中图分类号: R146 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2021)06-0524-04

DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2021.06.017

为探讨长期低剂量电离辐射对医学放射工作人员甲状腺损伤的影响, 我们对 2019 年在本院职业健康查体的 302 名医学放射工作人员进行调查, 探讨长期

低剂量电离辐射对放射工作人员甲状腺功能的影响。

1 对象与方法

1.1 对象 以进行职业健康体检的 302 名医学放射工作人员作为观察组, 其中男性 204 人、女性 98 人, 平均年龄 (35.8 ± 8.3) 岁, 平均工龄 (10.5 ± 2.7) 年。同时选取无放射职业史的 275 名行政人员作为对照组, 其中男性 190 人、女性 85 人, 平均年龄 (35.6 ± 7.6) 岁, 平均工龄 (10.3 ± 2.5) 年。观察组人员按照从事的工作类别分为放射治疗、放射诊断、介入放射、核医学 4 组。纳入标准: (1) 年平均累积剂量低于国家剂量标准 (20 mSv), 从事放射诊疗相关工作 ≥ 1 年; (2) 无甲状腺疾病史; (3) 女性受试者未怀孕; (4) 签署知情同意书者。

1.2 方法

1.2.1 基本情况调查 收集受试对象的性别、年龄、吸烟、饮酒、工作类别、暴露类型、工龄、暴露