

上海市 2007—2011 年医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检结果

陈飏¹, 陈春晖¹, 朱素蓉¹, 周艳琴¹, 朱国英²

摘要: [目的] 评价目前上海市医用 X 射线诊断机房放射防护总体水平以及变化趋势。[方法] 汇总上海市 2007—2011 年 X 射线影像诊断机房放射防护监督抽检全部数据并结合该时间段内该市放射防护监督管理工作开展情况进行分析。[结果] 2007—2011 年上海市医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检结果整体情况较好, 抽检合格率为 98.8%~100.0%; 抽检的 X 射线影像诊断机房类型的分析结果发现, 不合格点主要出现在医用 X 射线 CT 机房和医用 X 射线摄片机房; X 射线影像诊断机房不合格点位置的分析结果发现, 不合格点主要出现在候诊通道门、防护墙、控制室门和观察窗等位置。[结论] 目前, 上海市医用 X 射线诊断机房放射防护总体水平较好。通过持续的放射防护监管和监督抽检, 可及时发现并纠正医疗机构放射防护管理工作中的不足。

关键词: 医用 X 射线诊断机房; X 射线剂量率; 放射防护; 监督抽检

Analysis of Selective Inspections on Radiation Protection of Medical Diagnostic X-Ray Rooms in Shanghai, 2007-2011 CHEN Biao¹, CHEN Chun-hui¹, ZHU Su-rong¹, ZHOU Yan-qin¹, ZHU Guo-ying² (1. Agency for Health Inspection, Shanghai Municipal Health Bureau, Shanghai 200031, China; 2. Institute of Radiation Medicine, Fudan University, Shanghai 200032, China). Address correspondence to ZHU Su-rong, E-mail: zhusr@hs.sh.cn • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To evaluate the current radiation protection level and trend of medical diagnostic X-ray rooms in Shanghai. [Methods] Selective inspection data of radiation protection of medical diagnostic X-ray rooms between 2007 and 2011 in Shanghai were collected and analyzed based on municipal radiological protection supervision conducting in the same period of time. [Results] From 2007 to 2011, the radiation protection of medical X-ray diagnostic rooms was at a high level, and the qualified rates ranged from 98.8%-100.0%. Medical X-ray CT rooms and radiography rooms were the main room types where unqualified sampling points were identified; and unqualified sampling locations included doors of waiting rooms, armed walls, doors of control rooms, and viewing windows. [Conclusion] The radiation protection of medical diagnostic X-ray rooms is currently at a high level in Shanghai. Regular supervision is an effective way to locate and correct the problems of radiation protection in medical institutions.

Key Words: medical diagnostic X-ray room; dose rate of X-ray; radiation protection; surveillance

根据《放射诊疗管理规定》, 放射诊疗工作应分为放射治疗、核医学、介入放射学和 X 射线影像诊断等 4 类^[1]。医用 X 射线影像诊断在放射诊疗工作中所占比例最高^[2], 其特点是诊断设备多、诊断人次多, 由此带来的结果就是开展 X 射线影像诊断的场所接触 X 射线的机会更大。X 射线累积到一定剂量时会对人体造成重大危害, 但是小剂量 X 射线也会引发一些随机性效应^[3], 同样会对人体造成损害, 同时也会带来各种法律纠纷。近年来, X 射线影像诊断工作场所的放射防护备受社会各界关注, 也就是职业照射和公众照射^[4]的安全是否得到保障引起了人们更广泛的重视。

目前, 对于职业照射的剂量监测和评价主要以个人监测为

基础, 但是对放射工作场所的监测也至关重要^[5], 尤其是还可以通过监测来评价公众受照射的情况。为了切实了解放射诊疗工作场所的放射防护水平, 上海市卫生监督机构将检测技术与监督执法相结合, 每年均对医疗机构放射防护进行监督抽检, 以便及时发现医疗机构放射防护存在的漏洞, 督促医疗机构整改, 使医疗机构放射诊疗工作场所的辐射水平达到尽可能低的水平, 切实保障受检者、放射工作人员和公众的健康权益, 同时也可有效降低潜在照射^[4-5]。本项研究拟对上海市 2007—2011 年 X 射线影像诊断机房放射防护情况的监督抽检结果进行分析, 本文报道该项研究结果。

1 对象与方法

1.1 抽检机房类型

2007—2011 年, 上海市卫生监督机构对该市各级医疗机构登记的放射诊断机房进行了监督抽检, 涉及的 X 射线影像诊断机房大致可分为 8 类, 包括 CT 机房、数字减影血管造影系统 (DSA) 机房、常规 X 射线摄片机房、透视机房、牙科摄片机房、乳腺摄片机房、震波碎石机房和双能 X 射线骨密度机房。

[基金项目] 上海市公共卫生优秀学科带头人培养计划项目 (编号: GWDTR201218)

[作者简介] 陈飏 (1982—), 男, 硕士, 实习研究员; 研究方向: 放射卫生监督; E-mail: chenbiao@hs.sh.cn

[通信作者] 朱素蓉主任医师, E-mail: zhusr@hs.sh.cn

[作者单位] 1. 上海市卫生局卫生监督所, 上海 200031; 2. 复旦大学放射医学研究所, 上海 200032

1.2 检测点选定

依据《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GB 138—2002)和《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》(DB 31/462—2009)等相关标准要求进行检测布点。检测点的选取具有代表性。对于工作人员活动频繁的场所,选择控制室门、工作人员操作位、观察窗、暗室、传片窗等为监测点;对于候诊的受检者或者陪同的家属等人群活动频繁的场所,选择机房防护门、防护墙、候诊室、走廊等为监测点。

1.3 检测仪器

测量仪器采用 451P-DE-SI-RYR 型 X、 γ 辐射监测仪(美国 FLUKE 公司)、450P-DE-SI 型 X、 γ 辐射监测仪(美国 FLUKE 公司)和 JB4000(A) 型(上海精博工贸有限公司)。仪器使用前均经上海市计量测量技术研究院校验,并在校准有效期内。

1.4 检测与评价

采用即时测量法,对医用 X 射线诊断机房的防护门、防护墙、防护窗、工作人员操作位等位置进行检测,抽检时,采用比常规影像检查更高的出束条件,直接读取 X 射线剂量率,按照检测仪器检定证书给出的校准因子进行修正,并依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871—2002)、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ 130—2002)、《医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范》(GBZ/T 180—2006)和《医用 X 射线诊断机房卫生防护与检测评价规范》(DB 31/462—2009)等标准中的剂量率限值进行评价。对于医用 X 射线 CT 机房, X 射线剂量率 $>7.5 \mu\text{Gy/h}$ 为不合格;对于其他医用 X 射线诊断机房[DSA 机房、常规 X 射线摄片机房(透视机房)、牙科 X 射线摄片机房、乳腺 X 射线摄片机房、震波碎石机房和双能 X 射线骨密度机房], X 射线剂量率 $>2.5 \mu\text{Gy/h}$ 为不合格。

1.5 结果分析

对 2007—2011 年上海市医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检结果进行数据整理,观察不同年份抽检结果合格率、不同类别的机房合格率以及机房不同位置合格率,分析上海市医用 X 射线诊断机房的放射防护现况。

2 结果

2.1 2007—2011 年抽检合格率

2007—2011 年上海市医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检的合格率均在 98% 以上,尤其是在 2008—2011 年,该市各类医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检合格率均接近 100%。其中,2007 年不合格点数为 145 点,高于其他年份的不合格点数(表 1)。

表 1 2007—2011 年上海市医用 X 射线诊断机房放射防护监督抽检情况

年份	检测点数	合格点数	不合格点数	合格率(%)
2007	11 977	11 832	145	98.8
2008	6 292	6 279	13	99.8
2009	6 784	6 784	0	100.0
2010	14 742	14 730	12	99.9
2011	9 859	9 854	5	99.9

2.2 不同类型机房抽检结果

从抽检结果来看,不合格点主要出现在医用 X 射线摄片机

房和医用 X 射线 CT 机房,医用 X 射线透视机房的个别检测点也存在不合格。其中,医用 X 射线 CT 机房的不合格率分别为 2007 年 2.0%(30/1508)、2008 年 1.0%(10/982),2009—2011 年均全部合格;医用 X 射线摄片机房的不合格率分别为 2007 年 1.60%(106/6 576)、2010 年 0.16%(12/7 226)、2011 年 0.10%(5/5 068),2008 年和 2009 年均全部合格;医用 X 射线透视机房的不合格率分别为 2007 年 0.8%(5/629)、2008 年 1.0%(3/287),2009—2011 年均全部合格。可以看出,2007—2011 年,各类机房的合格率明显提高并趋于稳定。

2.3 机房不同位置检测结果

进一步对机房不同位置的放射防护监督抽检结果进行了分析。结果表明,不合格点主要出现在机房候诊通道门、防护墙、控制室门和观察窗等位置。以不合格率相对较高的 2007 年结果分析,其中,机房候诊通道门不合格率为 4.5%(82/1 807),控制室通道门不合格率为 1.1%(17/1 587),观察窗不合格率为 0.8%(15/1 832)。

3 讨论

抽检结果以 2007 年最差,2008 年次之,不合格点主要位于摄片机房、CT 机房,即便是 2010 年摄片机房仍然存在不合格点;不合格点检出位置主要集中在机房通道门。医用 X 射线影像诊断机房的通道门由于都采用加复铅板或者铁板防护^[6],门体非常沉重,在频繁的开闭过程中,容易出现门体和门框变形、移位等问题,最终导致不能关闭严密,有可能出现射线泄漏。尤其是医用 X 射线摄片机房,由于这种类型的机房普遍使用率高,包括受检者进出机房候诊通道门和诊疗人员通过控制室通道门为受检者摆位的频率均较高,通道门的开闭极为频繁,如与门框碰撞,更容易导致变形。此外,CT 机房的通道门较普通 X 射线摄片机房通道门门体更大、采用的铅屏蔽厚度更重,更易出现偏离轨道的情况。因此,医用 X 射线 CT 机房的通道门处也易出现不合格检出点。

自 2006 年卫生部《放射诊疗管理规定》颁布实施以来,上海市卫生行政部门根据该规定先后下发了《上海市卫生局关于下发〈上海市放射诊疗许可证发放管理暂行办法〉的通知》、《关于进一步加强本市放射诊疗监管工作的通知》等文件,要求加强对该市医疗机构放射诊疗工作的监督管理。在 2007—2008 年,该市各级卫生监督机构结合发证和发证后监管工作,大力加强了对该市医疗机构放射诊疗工作的规范,使医疗机构放射防护状况得到明显改善,医疗机构管理层对放射防护和放射诊疗安全有了新的认识并形成了较强的责任意识。在此工作基础上,通过 2009 年和 2010 年上海世博会保障工作、2011 年上海国际泳联世锦赛保障工作,进一步巩固了之前的成果,该市医疗机构放射防护情况日趋稳定,取得了较好进展。

(志谢:本文中引用的数据来源于上海市各级卫生监督机构多年来的认真工作,在此诚挚感谢各位奋战在放射卫生监督一线的监督员们。也希望能以此文使外界更多地了解到本市各级卫生监督机构为本市医疗机构放射诊疗工作正常开展所付出的努力。)

• 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

(下转第 607 页)

参考文献:

- [1] 胡松涛, 张长兴, 王东, 等. 青藏铁路客车弥散供氧条件下需氧量的计算[J]. 青岛理工大学学报, 2006, 27(2): 4-8.
- [2] 周玮, 叶玉华, 施红生, 等. 青藏铁路列车乘务人员体力劳动强度分级的研究[J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2008, 35(6): 271-273.
- [3] 施红生, 任安绚. 青藏铁路卫生保障技术研究策略[J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2002, 29(6): 262-263.
- [4] 施红生, 任安绚, 梁渤洲. 青藏铁路运营期卫生保障策略[J]. 中国铁路, 2006(3): 23-28.
- [5] 黄强. 青藏铁路(格拉段)机车车辆总体技术条件的研究[J]. 中国铁路, 2002(3): 41-46.
- [6] 王东, 胡松涛, 张瑜, 等. 青藏高原气候对乘客列车室内环境品质的影响[J]. 暖通空调, 2005, 35(5): 23-25, 92.
- [7] 徐晓梅, 储钢, 张刚. 高原旅客列车客运乘务员职业健康状况评价[J]. 首都公共卫生, 2009, 3(4): 152-156.
- [8] SCHNEIDER A, GREENE RE, KEYL C, et al. Peripheral arterial vascular function at altitude: sea-level natives versus Himalayan high-altitude natives[J]. J Hypertensions, 2001, 19(2): 213-222.
- [9] 胡全忠, 孙宁玲, 吴世政. 急进高海拔动脉弹性功能的变化及其临床意义[J]. 临床内科杂志, 2004, 21(10): 690-692.
- [10] 尹先印, 尹绍雅, 牛光明, 等. 实验性颅高压与眼内压、脑血流关系的研究[J]. 中华神经外科杂志, 2001, 17(2): 128.
- [11] SAJJADI SA, HARIRCHIAN MH, SHEIKHBAHA EI N, et al. The relation between intracranial and intraocular pressures: study of 50 patients[J]. Ann Neurol. 2006, 59(5): 867-870.
- [12] LASHUTKA MK, CHANDRA A, MURRAY HN, et al. The relationship of intraocular pressure to intracranial pressure[J]. Ann Emerg Med, 2004, 43: 585-591.
- [13] CASAS M, CASAS H, PAGES T, et al. Intermittent hypobaric hypoxia induces altitude acclimation and improves the lactate threshold[J]. Aviat Space Environ Med, 2000, 71(2): 125-130.

(收稿日期: 2012-12-05)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 徐新春)

(上接第 597 页)

参考文献:

- [1] 卫生部卫生监督局. 放射诊疗管理规定[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 3.
- [2] 高林峰, 姚杰, 郑钧正, 等. 上海市 2007 年 X 射线诊断的医疗照射应用频率及其分布[J]. 环境与职业医学, 2009, 26(6): 532-536.
- [3] 杨占山, 涂彧. 放射医学教程[M]. 北京: 原子能出版社, 2008: 134.
- [4] 国际放射防护委员会, 潘自强, 译. 国际放射防护委员会 2007 年建议书[M]. 北京: 原子能出版社, 2008: 7, 105-106.
- [5] 郑钧正. 〈电离辐射防护与辐射源安全基本标准〉关于职业照射的控制[J]. 中国职业医学, 2006, 33(4): 299-303.
- [6] 张沂, 张丹枫. 诊断 X 射线机房门窗防护材料及其防护厚度的讨论[J]. 中国辐射卫生, 2006, 15(2): 199-200.

(收稿日期: 2012-11-14)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 葛宏妍)

【EHP 专栏】

产前杀虫剂 DDT 暴露与女性 50 岁前确诊高血压:
一项纵向出生队列研究

Michele La Merrill, Piera M. Cirillo, Mary Beth Terry, Nickilou Y. Krigbaum, Julie D. Flom, Barbara A. Cohn

摘要: [背景] 在成年人研究中已知杀虫剂 DDT(二氯二苯三氯乙烷)水平升高与血压和高血压呈正相关。越来越多的流行病学和毒理学证据表明, 成年期高血压也可能受到生命早期和产前环境的影响。[目的] 评估产前杀虫剂 DDT 暴露是否会增加成人高血压患病风险。[方法] 检测一个妇女亚组($n=527$)的产前血清样本中 DDT(p , p' 和 o , p')及其代谢产物 p , p' -DDE(二氯二苯二氯乙烯)的浓度, 这些妇女在怀孕期间(1959—1967 年)参加了旧金山湾地区一项前瞻性儿童健康和发育出生队列研究。2005—2008 年, 通过电话采访调查年龄为 39~47 岁的女儿, 以获取自述医师诊断为高血压和高血压药物的使用信息。在 Cox 比例风险模型的基础上, 采用多变量回归分析来估计产前 DDT 暴露与成年后高血压药物治疗之间关联的相对率, 以孕产妇、生命早期和成年期暴露调整潜在的混杂因素。[结果] 产前 p , p' -DDT 暴露与高血压相关联[相对于最低三分位数, p , p' -DDT 中、高三分位数校正风险比(aHR)分别为: aHR=3.6, 95%CI: 1.8~7.2; aHR=2.5, 95%CI: 1.2~5.3]。调整独立的高血压危险因素以及敏感性分析后, p , p' -DDT 与高血压之间的这些关联更强。[结论] 这些研究结果提示, DDT 暴露与高血压之间的关联可能源自发育的早期。

关键词: 血压; DDT; 高血压; 生命历程; 产前原文详见 *Environmental Health Perspectives*, 2013, 121(5): 594-599.