

放射科减少 X射线辐射的措施

陈福华, 袁建华

中图分类号: X591 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0417-02

【摘要】 目的 探讨放射科采取减少 X射线辐射的措施, 有效降低放射工作人员和受检者的 X射线辐射。方法 通过采取主动防护措施和被动防护措施, 优化选择医学影像诊断检查技术, 同时加强防护制度的规范落实。结果 通过实践采取一系列措施, 减少了放射工作人员和受检者的辐射剂量。结论 放射科采取减少 X射线辐射的措施, 可以有效降低放射工作人员和受检者的 X射线辐射, 更好地保护工作人员和受检者的身体健康。

【关键词】 X射线辐射; 放射防护; 措施

X射线是影像学诊断的重要手段, 近年来, X射线诊断的应用频率呈明显的增长趋势^[1]。医学影像设备和技术从种类、数量到质量都有较大发展, 与此同时患者接受放射诊断和治疗的频率也有较大幅度的提高, 技术的发展、设备的更新, 给广大患者带来了巨大的医学利益, 同时也增加了群体剂量, 从而带来了潜在的辐射危害。全世界公众所受的各种人工电离辐射照射来源中, 受检者与患者所受的医疗照射是最大的, 并且还是不断增加的照射来源^[2]。当前存在放射诊断技术没有采用最合理的检查方法, 如可用一般摄影即可诊断的检查也用 CT 进行诊断^[3], 而 CT 扫描产生的辐射剂量远高于传统的 X射线检查, 一次腹部或盆腔 CT 扫描给患者施加的有效剂量约为 10mSv 相当于 500 次胸片检查的受照剂量, 特别是在儿童的疾病诊断检查中, 也有滥用 X射线的现象存在, 这实在令人担忧, 因为儿童对射线更为敏感, 产生的潜在危害更大。

随着《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射诊疗管理规定》等法规的颁布实施, 放射防护越来越得到全社会的重视, 如何降低放射工作人员、患者、公众的辐射剂量成为共识, 使 X射线辐射对目标人群健康的影响减少到最低限度。我院放射科采取以下措施减少 X射线辐射。

1 主动防护措施

以不影响 X射线诊断结果的前提为原则, 如何减少 X射线剂量。

1.1 DSA 介入放射学诊断和医疗时造成的患者剂量远远大

作者单位: 浙江省人民医院放射科, 浙江 杭州 310014

作者简介: 陈福华 (1965 ~), 男, 大学本科, 主管技师, 主要从事 CT、MR 技术和质量控制, 辐射防护管理工作。

准, 推动新上项目介入专用影像装置的应用。随着放射防护新技术、新装备的发展, 加快对现有介入影像装置进行改造, 如对射线机安装固定式或可移动式铅屏风, 床侧加可调节防护铅帘, 在操作人员的头部安装应用悬吊式可旋转铅玻璃罩等。

2.4 切实提高介入放射工作人员诊疗和防护技术水平 相当比例从事介入诊疗活动的人员为非专职 X射线工作者, 缺乏系统的放射影像操作和诊断知识。作为搞好放射防护的主体, 通过为介入诊疗人员举办培训班、开展学术交流、跨单位实习等多种途径提高介入诊疗技术水平, 同时增强他们的放射防护意识和技能。在实施介入诊疗人员培训时, 应强调影响患者防护和放射工作人员自身防护的几个关键点: 首先, 应关注介入放射操作的合理应用, 在介入治疗前即将患者的受观察部位置于照射野中心, 避免在透视中寻找待观察部位, 从而增加不必要的照射; 其次, 不断学习业务知识, 积累经验, 熟练掌握操作技术, 以缩短手术时间, 达到减少曝光次数和透视观察时间的目的; 第三, 工作人员应穿戴铅衣、铅帽、铅围脖和铅眼镜, 并合理

于传统 X射线检查, 加强介入患者的放射防护, 对减少医疗照射剂量是十分必要的。介入防护措施主要有: 熟练操作技术, 提高技术水平, 缩短检查时间, 合理使用检查参数, 改变 DSA 图像采集方式, 适当降低脉冲采集频率, 通过脉冲采集频率的减少, 降低部分辐射剂量。透视时尽量使用小照射野, 根据需要视野从小到大, 注意非投照部位的防护以及严格控制介入检查的适应症等。

1.2 CT 在保证影像质量的前提下, 优化选择扫描条件, 减少病人所受剂量, 合理使用低剂量原则很适合于 CT 的应用, CT 操作人员通过操作能方便地改变曝光剂量, 这对病人具有重大意义。要充分发挥 CT 机的功能, 采用实时自动曝光剂量调节, 有效降低儿童及个体较小者的受照剂量。对于部分复查病人建议病灶局部扫描, 不必采用大范围扫描。如对婴幼儿头颅 CT 默认扫描条件剂量为 465mGy 改变扫描条件降低 mA 到 100mA 扫描, 图像不受影响, 剂量降低到 163mGy 降幅为 60%。

本院在 MSCT 腹部多期检查中做过采用 Z-轴自动毫安调节技术与常规固定 mA 技术的比较研究。

Z-轴调节组 (Z 组) 与固定 mA 组 (F 组) 患者的性别、年龄、身高、体重以及扫描范围间的差异无统计学意义, 两组间 DLP ED 值的差异有统计学意义 (表 1)。

Z 组与 F 组各解剖层面图像的质量评分 (包括噪声评分和诊断可接受性评分) 结果见表 2 两组间各层面的图像质量评分差异均无统计学意义 (P 值 0.239 ~ 0.973)。

研究结果证实, 在 MSCT 腹部多期检查中采用 Z-轴自动毫安调节技术 (Z-DOM)^[4], 与采用常规的固定 mA 技术 (250mA) 相比较, 其扫描过程中产生的 DLP ED 值比较常规的固定 mA 技术时下降约 11.2%。而 CT 图像质量评分在各

使用其他辅助防护设施, 同时对病人的非曝光敏感器官和组织用铅物质遮盖, 以避免不必要的损害。第四, 注重曝光条件的最优化, 如适当选择操作视野, 在保障成像质量的前提下, 尽量使用适当高的管电压和尽量低的管电流; 在保证观察质量的同时, 尽量避免持续曝光等。通过工作人员对放射防护理念的深入理解和放射防护技能的熟练掌握, 有利于变成贯穿于介入放射操作始终的自觉行动, 从而收到良好的放射防护效果。

参考文献:

- [1] 胡利丰, 董文骏, 王群利. 介入放射学的辐射防护问题 [J]. 中国辐射卫生, 2004, 13(4): 304
- [2] 徐孝波, 殷志跃, 陈秀华. 介入放射时 X射线机防护与操作者个人剂量监测 [J]. 中国辐射卫生, 2003, 12(4): 224
- [3] 马明强, 孙培芝, 孙和红. 介入放射学操作人员受照剂量及其防护监测评价 [J]. 职业与健康, 2003, 19: 14-16

(收稿日期: 2010-05-05)

表 1 Z组与 F组临床和辐射剂量指标的测量结果

参数	Z组	F组	值	P值
性别比(女/男)	12/22	10/24	0.269	> 0.05
年龄(岁)	52.4±15.5	57.3±18.6	1.801	> 0.05
身高(cm)	166.2±6.6	164.1±7.7	1.207	> 0.05
体重(kg)	62.2±9.1	59.0±8.3	1.515	> 0.05
扫描范围(mm)	180.9±18.7	180.4±21.4	0.928	> 0.05
DLP(mGy/cm)	1005.1±112.0	1132.3±117.3	4.573	< 0.001
ED(mSv)	15.1±1.7	17.0±1.8	4.475	< 0.001

表 2 Z组与 F组各解剖层面图像质量评分指标的比较

组别层面	Z组		断开	
	噪声评分	诊断可接受性	噪声评分	诊断可接受性
膈顶	3.1±0.8	3.1±0.7	3.1±0.7	3.2±0.9
第二肝门	3.1±0.7	3.1±0.7	3.2±0.6	3.2±0.8
第一肝门	3.1±0.8	3.3±0.7	3.2±0.6	3.3±0.7
肠系膜上动脉	3.2±0.7	3.1±0.6	3.4±0.6	3.2±0.6
肝下极层面	3.1±0.6	3.1±0.7	3.2±0.6	3.3±0.7

个解剖层面上的差异均无统计学意义, 均能很好的满足诊断的需求。

1.3 普通 X射线 在不影响诊断质量的前提下, 采用和提倡“高 KV 低 mA 厚过滤、小照射野”的原则来进行工作, 并以摄片代替透视检查。以胸片正位为例, X射线诊断所致受检者体表剂量水平平均值(mGy/次)^[5]表 3

表 3 X射线诊断所致受检者体表剂量

检查类型	检测例数	剂量均值(mGy/次)
门诊胸透	1254	3.04
群检胸透	949	2.49
胸片正位	1112	0.36

本院飞利浦 DR 不同 kV 胸片正位所致受检者体表剂量平均值(mGy/次), 见表 4

表 4 X射线诊断不同 kV 所致受检者体表剂量

检查类型	kV	检测例数	剂量均值(mGy/次)
胸片正位	66	78	0.12
胸片正位	125	220	0.015

如表 3 表 4 所示, X射线诊断所致受检者体表剂量平均值, 采用高 kV 技术后受检者体表剂量得到大幅降低, 胸透比胸片所致剂量高一个数量级, 普通条件胸片比高千伏胸片所致剂量高一个数量级, 因此在临床诊断和实际条件许可的情况下, 应采用高千伏胸片代替胸透检查以减少医疗照射剂量。

摄影操作中在选择照射野时, 标准的要求应该是尽量将 X射线的照射野减少到能容下被检部位的最小程度^[6], 以减少不必要的散射线, 严格控制受照剂量; 有研究表明, 以胸片正位摄片为例, 照射野边缘内侧 1.0cm 处的辐射剂量比边缘外侧 1.5cm 处的辐射剂量高十几倍^[7]。

1.4 工作人员的技术水平 熟练操作技术, 提高技术水平, 避免因技术原因重复检查。

2 被动防护

2.1 介入治疗的辐射防护 介入防护设备及个人防护用品的正确合理使用及维护是实现辐射防护最优化的重要环节, 也是介入放射学发展中不容忽视的问题。合理使用床侧横屏、床上吊屏和铅屏风等防护设备; 只要正确合理使用床屏、吊屏和铅屏风等防护设备, 可使操作者剂量降低 95% 以上, 再辅个人

防护用品, 则可使操作者接受的剂量达到安全的水平^[8]。

2.2 对邻近照射野的敏感器官和组织应当进行屏蔽防护 实施 X射线照射操作时, 应当禁止非受检者进入操作现场; 因患者病情需要其他人员陪检时, 应当对陪检者采取防护措施。对孕妇和幼儿进行医疗照射时, 事先告知对健康的影响。

3 医学影像诊断技术的优化选择

对受检者进行诊断、治疗时, 严格按照操作规程, 遵守医疗照射正当化和放射防护最优化的原则, 有明确的医疗目的。在实施放射诊断检查前对不同检查方法进行利弊分析, 在保证诊断效果的前提下, 优先采用对人体健康影响较小的诊断技术。

CT 检查病人所受剂量远远大于相应的常规 X射线摄影检查, 它们剂量相差几倍甚至几十倍^[9]。因此, CT 检查会给病人带来较大的潜在危害。所以在对病人进行 CT 检查时一定要进行代价—利益分析, 避免一切不必要的检查, 在保证影像质量的前提下, 优化选择扫描条件, 减少病人所受剂量。

对所有涉及 CT 的检查必须进行如下审查: 作 CT 检查必须有明确的正当理由。这就意味着慎重思考是否需要检查、它是否可以由超声、MR 取代; 如果要做 CT 检查, 是否符合当前的临床指南。检查技术必须以临床应用为目标, 必须将曝光参数调制到最小剂量。为满足临床需要而使用一次螺旋曝光或连续扫描序列。当有明确临床证据支持应用时, 方可加用对比增强扫描。管电流应尽可能地降到最小, 尤其在高分辨率研究中。

充分发挥核磁共振的优势, 核磁共振不会像 CT 那样产生对人体有损伤的电离辐射, 对机体没有不良影响, 甚至孕妇接受核磁共振检查时对胎儿也无任何不良影响; 对颅脑、脊柱和脊髓疾病的显示 MR 优于 CT 在体部其他部位的检查也有其优势; MR 可根据需要直接显示人体任意角度的切面像, 有高于 CT 数倍的软组织分辨能力。

4 制度的规范落实

4.1 建立防护责任制, 制定放射防护制度, 落实专人管理 认真贯彻执行《中华人民共和国职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射诊疗管理规定》等法规。依法取得《放射诊疗许可证》, 设立医院放射防护委员会, 建立放射防护责任制, 制定防护工作计划及放射防护制度、放射科各类人员职责、各项机器操作规程和防护应急预案, 并落实专人负责管理。

4.2 工作场所和放射设备的防护管理 改善防护设施, 工作场所按规定设置醒目的电离辐射警告标志; 防护门设置了符合要求的工作指示灯, 定期检查, 并确保指示灯工作有效。每个机房内为放射工作人员和受检者按照规定配备了的个人防护用品; 每 2 年进行放射诊疗设备放射防护性能检测及工作场所放射防护检测。

4.3 放射工作人员的防护管理 遵守放射防护法规和规章制度, 定期接受相关放射防护知识培训, 接受职业健康监护和个人剂量监测管理, 建立并终生保存职业健康监护档案和个人剂量监测档案。

总之, 在 X射线检查工作中, 工作人员要增强工作责任心, 不断提高业务水平, 减少重复照射, 加强防护意识, 重视防护工作的宣传和实施, 采取有效的措施, 扬长避短, 将 X射线辐射对目标人群健康的影响减少到最低限度, 以更好的保护工作人员和受检者的身体健康, 提高人民的生活质量。

参考文献:

[1] 郑钧正, 贺清华, 李述唐. 我国“九五”期间 X射线诊断的医疗照射频率水平[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2000 20(增刊): S14—S18
 [2] UNSCEAR. Sources and effects of ionizing radiation Vol. I. Sources[R]. New York: UN, 2000 83—156, 293—495

内江市放射工作人员过量照射原因分析及对策

何祥金, 陈 劲, 魏江涛, 陈 聪, 黄 丹, 余敏静

中图分类号: R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0419-02

【摘要】 目的 分析放射工作人员过量照射原因, 据此提供相应对策。方法 参照四川省疾控中心个人剂量监测报告和现场调查相结合的方法对过量照射的原因进行分析。结果 大部分的过量照射发生在医疗机构, 其中 55.6% 的过量照射属非个人真实照射, 其余 44.4% 为个人真实照射, 个人真实照射所致过量照射原因是工作量大或违反个人剂量监测程序。结论 放射工作单位应采取措, 改善工作场所和人员防护条件, 提高管理水平, 落实管理责任制, 加强防护知识培训和宣传贯彻个人剂量监测的有关规定; 检测服务机构应健全个人剂量种类, 提高监测质量。

【关键词】 放射; 过量照射; 放射防护

放射工作人员过量照射是基层放射工作单位在异常条件(事故或应急)下经常发生的事情, 而判断是否发生过量照射最直接的依据就是个人剂量监测结果。个人剂量监测能客观反映放射工作人员的受照水平, 同时也为放射工作场所防护效果评价和放射性职业病诊断提供必要的依据。然而, 个人剂量监测数据是否准确、真实、可靠, 是否真实记录了放射工作人员的射线受照情况, 关系到能否准确判定放射工作人员受到过量照射。

通常情况下, 个人剂量监测的操作过程包括检测元件准备、实验室检测和剂量计现场使用三个阶段。前两阶段可通过检测机构完善质量管理体系保证数据的准确, 而后一阶段由放射工作人员佩戴剂量计完成。此阶段剂量计的现场受照环节失控而产生过量照射的概率较大。笔者是在剂量监测实验室实施完善的质量保证基础上, 按规定对受过量照射的放射工作人员进行了现场受照情况调查或核实, 分析了 2008-2009 年度调查结果, 并提出了相应对策。

1 材料和方法

1.1 方法 根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)第 9.1.3 条: 当工作人员职业性外照射个人监测结果可疑时, 应对其受照情况进行复查, 调查分析异常出现的情况, 并将复查结果附在其相应的个人监测记录中。

1.2 调查对象 在 2008 至 2009 年间, 每个监测周期(3 个月)对个人受照剂量大于 2mSv 的人员进行调查。

1.3 调查方法 根据四川省疾控中心检验报告书的要求, 发放《职业性外照射个人监测异常情况下过量照射记录表》通过现场调查或委托用人单位调查, 调查结果由用人单位盖章和本人签字确认。同时, 随机抽取部份剂量异常情况进行现场调查; 调查内容包括: 监测周期、辐射场、防护设施、设备及使用、人员射线操作、剂量计的佩戴或放置及用人单位管理情况等。

作者单位: 内江市疾病预防控制中心, 四川 内江 641100

作者简介: 何祥金(1966-)男, 四川内江人, 主管技师, 从事放射卫生防护工作。

2 结果分析

2.1 过量照射分析 2008 年至 2009 年度我市的共监测放射工作人员 1240 人次, 其中过量照射 45 人次, 占个人剂量监测总人次的 3.63%。对出现过量照射的人员进行调查发现, 产生过量照射的原因多种, 其中, 属实际过量照射共 20 人次, 占过量照射人次的 44.4%, 详细结果见表 1; 属非实际过量照射共 25 人次, 占总过量照射人次的 55.6%, 详细结果见表 2。

表 1 实际过量照射原因

放射工作单位	人员少 工作量大	防护 条件差	床边 操作	现场 维护	设备 陈旧	过量照射 人次
医疗机构	5	2	2	2	3	14
工矿企业	2	2	0	2	0	6
总计	7	4	2	4	3	20

表 2 非实际过量照射原因

放射工作单位	剂量计 误放源库	剂量计 误放机房	故意 照射	剂量计 佩戴不当	检测周 期过长	管理 混乱	原因 不明	过量照射 人次
医疗机构	0	2	2	2	2	2	2	12
工矿企业	6	0	0	2	3	1	1	13
总计	6	2	2	4	5	3	3	25

2.2 实际过量照射原因 由表 1 可见, 实际过量照射的 20 人次中, 主要集中在医疗机构的放射工作人员。产生过量照射的主要原因: 一是部分医院特别是三级以上医院放射工作人员少、射线诊断操作时间过长; 二是所操作射线装置陈旧、老化, 且多为非隔离防护操作; 三是防护设施屏蔽不符合国家标准和个人防护用品不完善; 四是介入手术治疗床边射线诊断操作时不注意穿戴足够的个人防护用品; 五是进行射线装置维护时或应急修理时接受应急照射, 停留时间过长; 六是个别放射工作人员对射线的危害意识薄弱, 没有严格按照放射防护规章制度操作, 在辐射源操作过程中怕麻烦而不佩戴或少佩戴个人防护用品, 从而受到过量照射。

- [3] 侯传之, 李东, 张秀娥, 等. 医用 X 射线诊断受检者防护的调查与分析 [J]. 中国辐射卫生, 2005, 14(1): 50-51
- [4] 王振, 狄幸波, 丁忠祥, 等. 应用 Z-DM 技术降低 MSCT 腹部多期检查辐射剂量 [J]. 放射学实践, 2008, 11: 1269-1272
- [5] 岳保荣, 郑钧正, 李述唐. 我国“九五”期间 X 射线诊断所致受检者体表剂量水平 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 2000, 20(增刊): S18-S20

- [6] 袁丰德. X 线摄影学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993: 3-79
- [7] 沈晓勇, 毛定立, 柴春华, 等. 胸部 X 线摄影照射野外防护的研究 [J]. 浙江预防医学, 2007, 4: 29
- [8] 王金龙, 凌锋, 宋庆斌, 等. 介入辐射防护设备及其维护 [J]. 放射学实践, 2004(1): 72
- [9] 贾明轩, 范瑶华, 刘玉珠, 等. 6 种常规 CT 检查病人所受剂量的研究 [J]. 中国辐射卫生, 1998, 17(1): 93-94

(收稿日期: 2010-04-15)