

【剂量·防护】

某医院核医学影像检查医护人员的辐射评价与对策

李明¹, 李新明¹, 李玲¹, 夏国亮¹, 丰丙晓², 盛洪¹

中图分类号: Q591 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)02-0177-02

【摘要】 目的 确保核医学科同位素应用安全, 增强医护人员的防护意识。**方法** 按照国家相关标准对核医学科进行辐射水平监测, 并估算操作医护人员的年最大辐射剂量。**结果** ①操作技师累计年最大辐射剂量为 1.245 mSv/a ②操作护士累计年最大辐射剂量为 1.289 mSv/a ③操作护士手部位(未戴铅手套)为 12.67 mSv/a。**结论** 日常工作必须规范化、制度化, 认真准备、熟练操作, 合理运用时间、距离、屏蔽三种防护手段, 可以降低医护人员的年辐射剂量, 保证医护人员的身体健康。

【关键词】 核医学影像; 辐射损伤; 监测; 剂量估算; 措施

医学影像技术的快速发展, 核医学技术的日臻完善, 使核医学影像检查技术更加广泛地应用于现代医学, 并逐渐在基层医院推广应用。但在基层医院因为起步较晚, 病员较少, 工作人员容易产生麻痹思想, 忽视个人防护意识。工作中不按操作规程, 忽略了必要的个人防护措施, 给自己造成不必要的辐射损伤。核医学影像检查使用的是放射性药物, 放射性药物的制备与注射过程、注射药物后的病人、排泄物、空气等都含有一定的放射性, 而其放射性又是无形的、无时无处不在的, 是难以避免的, 这为工作人员的辐射防护造成一定的困难。我院核医学科刚成立一年, 主要开展核医学影像检查工作。基础建设、防护设施均符合防护要求。对照日常工作, 仅对我科两类人员(操作技师、护士)防护状况进行简单分析与探讨。

1 仪器与方法

1.1 监测仪器与内容 Alert 多功能数字核辐射仪表, 测量核医学科, γ 射线辐射剂量率。

1.2 监测依据^[1,2,3] 《辐射环境监测技术规范》(HJ/61-2001)、《职业病外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)、《医

作者单位: 1 日照市人民医院, 山东 日照 276826; 2 中铁 23 局一处职工医院

作者简介: 李明(1973-), 男, 山东日照人, 主管技师, 从事核医学技术。

射工作人员工作职责、工作制度、设备操作规程、放射事故应急处理预案、放射源管理制度、放射性废物、废水、废气处理规定、设备检修维护制度、个人剂量监测管理规定、工作场所监测管理制度等规章制度。

5.2 严格依法执业, 人员持证上岗 根据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素及射线装置放射防护条例》和《放射工作卫生防护管理办法》有关要求, 我院办理了《辐射安全许可证》和《放射诊疗许可证》, 依法开展放射性工作。放射工作人员均经健康检查, 符合放射工作职业的要求, 接受了放射防护知识和有关法规培训, 熟悉放射防护法规和规章制度, 经考试合格取得《放射工作人员证》后上岗^[2]。

5.3 加强监督管理, 做好三档工作^[3] 我院新建、扩建和改建的放射工作场所均严格执行预防性卫生审查和审批制度, 主动接受卫生监督部门对项目进行设计审查、施工监督和竣工验收。放射工作场所每年常规接受卫生监督部门的监督和监测, 监测结果均符合国家放射卫生标准。放射工作人员从业前进行健康体检, 不符合放射工作职业要求的人员不予许可从事放射工作, 从业后每两年进行一次职业病体检, 根据体检结果给予减少接触射线、短期脱离、疗养、治疗和调离放射工作岗位等处理。每位放射工作人员均配备了个人剂量监测仪, 要求工作时必须正确佩戴, 外出进修学习也随身携带, 每季度将剂量监

学放射工作人员的卫生防护培训规范》(GBZ149-2002)

1.3 监测方法 ①工作场所辐射水平监测。②^{99m}Tc 制备、注射过程辐射水平监测。③有药休息等待区辐射水平监测。④通过以上监测数据, 估算出两类人员(操作技师、操作护士)年最大辐射剂量。

2 结果

2.1 工作场所布点辐射水平监测 病人注射 1.11GBq(30mCi) ^{99m}Tc 放射药物状况下, 对机房四周墙体、防护门、窗、操作技师操作位及摆位处布点进行辐射水平监测, 结果见表 1。

2.2 ^{99m}Tc 制备、注射过程护士身体各部位辐射剂量率监测(表 2)

表 1 核医学科工作场所辐射水平

监测点	监测点位描述	辐射剂量率(μ Gy/h)
1	操作技师操作位	0.163~0.175
2	操作室观察窗外 20cm	0.178~0.221
3	操作室内防护门缝隙外 20cm	0.164~0.177
4	操作室内防护门外 20cm(中)	0.163~0.174
5	操作室墙体外 20cm	0.179~0.185
6	走廊防护门外 20cm	0.183~0.191
7	机房操作技师摆位处	9.175~11.34

测仪送省卫生监督局进行监测, 根据监测结果加强监管。我院对放射防护管理的相关资料妥善保管, 建立较规范的防护档案、工作人员健康档案和个人剂量档案。放射防护工作历年来多次接受各级卫生监督部门和环保部门的监督、检查和指导, 受到好评。

6 体会

30 年来, 我院放射工作健康快速发展, 放射诊疗已成为临床诊疗的一项重要类别。如何正确采用放射诊疗手段, 合理使用射线装置和放射源, 做到防护的正当化和最优化, 保障患者、放射工作人员及公众的健康与安全, 促进射线技术的应用和发展, 是当前我们应该思考和探索的问题。只有不断提高工作人员的专业知识和防护知识水平, 加强防护工作的监督管理, 才能有效减少和避免不必要的照射, 更好的利用放射诊疗技术服务人民群众。

参考文献:

- [1] GBZ130-2002, 医用 X 射线诊断卫生防护标准[S].
- [2] GBZ98-2002, 放射工作人员健康标准.
- [3] 赵伯明, 张记恩, 余斌斌, 等. 某医院放射防护监督管理 30 年[J]. 中国辐射卫生, 2007, 16(3): 288-289.

(收稿日期: 2008-12-28)

某直线加速器工作场所辐射防护状况分析及评价

王 淘¹, 汪月莉¹, 王 欣²

中图分类号: R815.6, TL75*2 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)02-0178-02

【摘要】 目的 分析和评价某放射治疗直线加速器工作场所及周围环境辐射卫生状况。方法 选取该直线加速器最高能量的 X 射线, 最大照射条件, 检测工作场所和周围环境的辐射剂量率, 估算辐射防护后的有效剂量当量。结果 该直线加速器工作场所及周围环境辐射卫生防护符合国家相关标准的要求。结论 该直线加速器在运行时, 对放射治疗人员和机房周围公众是安全的。

【关键词】 直线加速器; 辐射防护; 感生放射性

为了在发挥医疗照射效益的同时, 保障放射治疗工作人员和公众的身体健康, 笔者对某放射治疗直线加速器工作场所及周围环境的辐射卫生防护状况进行了实际检测, 同时对治疗室内感生放射性辐射剂量率相对于 X 射线能量、处方剂量、冷却时间、离机头距离等的关系进行了测量研究, 并对结果进行分析和评价。

1 对象与方法

作者单位: 1 宁波市第二医院, 浙江 宁波 315010; 2 宁波市新民医院

作者简介: 王淘(1972~), 男, 主管技师, 学士。研究方向: 肿瘤放射物理。

表 2 ^{99m}Tc 制备、注射过程护士身体各部位辐射水平

	身体部位	辐射剂量率(μGy/h)	备注
^{99m} Tc 淋洗	眼部位	0.311~0.533	
	胸部部位	0.461~0.587	铅衣屏蔽
	性腺部位	0.868~1.366	铅衣屏蔽
放射性药物 配制	眼部位	0.275~0.341	
	胸部部位	0.295~0.347	铅衣屏蔽
	性腺部位	0.309~0.335	铅衣屏蔽
铅盒	手部位	0.401~0.634	注射容器
	眼部位	6.193~10.21	
放射性药物 注射	胸部部位	1.018~1.185	铅衣屏蔽
	性腺部位	0.838~0.908	铅衣屏蔽
	手部位	136.9~243.7	未戴铅手套

2.3 有药休息等待区辐射水平监测(表 3)

表 3 注射¹³¹I 后患者休息等待区辐射水平

监测点序号	监测点描述	辐射剂量率(μGy/h)
8	候诊区门外 20cm(走廊)	0.234~0.261
9	候诊区西侧外 20cm(登记室)	0.198~0.218
10	距离患者 2m 处	10.24~12.25

注: 1) 注射 1.11GBq(30mCi) ^{99m}Tc。

3.1 工作场所年辐射剂量估算 ECT 机房操作技师年照射时间 520h/a(260d/a 2h/d 15~40min/例), 停留因子参照修订版 ICRP 第 15 号出版物^[4]选取, 所布点(1.2.3.4.5.6)停留因子 T=1, 机房操作技师可能接受的年最大有效剂量为 0.115mSv/a。摆位时, 操作技师距受检者 2m 处的辐射剂量率为 11.33 μGy/h, 操作技师所接受年最大有效剂量为 0.442 mSv/a。

3.2 ^{99m}Tc 制备、注射过程年辐射剂量估算 护士在淋洗制取 ^{99m}Tc 时间为 3min/次, 配药时间为 2 min/次, 操作护士从取药到注射完全结束时间为 4 min/次。每日按 3 名患者计算放射性药物制取时间为 39h/a(260d/a), 配药时间为 26h/a(260d/a), 操作护士注射时间为 52 h/a(260d/a)。则操作护士可能接受的年最大辐射剂量: 药物制取 0.053 mSv/a, 药物配制 0.009 mSv/a, 注射 0.530 mSv/a, 手部位(未戴铅手套)为 12.67 mSv/a。

1.1 研究对象 某西门子 MEVATRON KD2 放射治疗直线加速器一台, 该直线加速器具有 2 档高能 X 射线, 能量分别为 6MV、15MV, 剂量率分别为 2Gy/min、3Gy/min, 可开放最大照射野 40cm×40cm; 6 档高能电子束中最高能量为 21MeV, 剂量率均为 3Gy/min, 最大限光筒 25cm×25cm。

直线加速器机房选址位于医院内, 由治疗室、迷路、防护门、控制室、电气辅助机房、水冷机房组成。其中治疗室内部大小为 7.6m 长×6.1m 宽×4.5m 高, 迷路为 L 型, 其长度为 6m, 宽 2.2m。加速器墙体的屏蔽材料为普通钢筋混凝土, 密度不小于 2.35t/m³, 主屏蔽墙体厚 2.78m, 副屏蔽墙体厚 1.27m, 屋顶主、副屏蔽厚度分别为 2.3m、1.2m。防护门采用具有铅及电

3.3 有药休息等待区年辐射剂量估算 患者在有药休息等待区时间约 30~60min/例, 780 例/a, 等待时间最大 780h/a。停留因子参照修订版 ICRP 第 15 号出版物选取, 所布点(8.9)停留因子 T=1/4, 机房操作技师、护士可能接受的年最大有效剂量: 操作技师 0.161 mSv/a, 登记室护士 0.170 mSv/a, 近距离接触患者(接触时间 43h/a)为 0.527 mSv/a。

3.4 累计年最大辐射剂量 操作技师累计年最大辐射剂量为 0.115+0.442+0.161+0.527=1.245mSv/a。操作护士累计年最大辐射剂量为 0.530+0.170+0.009+0.053+0.527=1.289mSv/a。操作护士手部位(未戴铅手套)为 12.67mSv/a。

3 结论

该医院核医学科辐射水平满足职业工作人员剂量限值连续 5 年的平均有效剂量不超过 20 mSv/a、任何一年中的有效剂量不超过 50 mSv 的要求; 满足职业工作人员的四肢(手和足)或皮肤的年剂量当量不大于 500 mSv/a 的要求^[5]。

随着新业务的不断开展, 业务量的不断加大, 核医学工作人员所接受的辐射剂量必将逐年增加。这就要求工作人员提高认识、增强个人防护意识。日常工作中规范化、制度化, 认真准备、熟练操作, 切实遵循放射防护基本原则(实践的正当化、放射防护最优化、个人剂量的限值), 合理运用时间、距离、屏蔽三种防护手段^[6], 将辐射损伤降到最低, 保证工作人员的身体健康。

参考文献:

- [1] HJ/61-2001, 辐射环境监测技术规范[S].
- [2] GBZ128-2002, 职业性外照射个人监测规范[S].
- [3] GBZ149-2002, 医学放射工作人员的卫生防护培训规范[S].
- [4] 陈常茂译. 外部源致电离辐射的防护数据-ICRP 第 15 号出版物的补充报告[Z]. 1981.
- [5] GB18871-2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [6] 马延洪主编. X 线物理与防护[M]. 北京: 人民卫生出版社.

(收稿日期: 2009-02-12)