

某区区级医院透视受检者辐射剂量调查

张立新¹, 王新明², 贾绍田³

中图分类号: R814.2 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)02-0205-01

【摘要】 目的 调查某区区级医院透视受检者辐射剂量, 提高公众对辐射的防护意识。方法 对不同类型的 X 射线机, 用 X 射线面积测量仪检测透视受检者辐射剂量, 并作统计学分析。结果 ①对同一部位透视, 荧光屏达到同等亮度时, 大功率 X 射线机的透视受检者辐射剂量明显低于小功率 X 射线机。②使用带影像增强器的 X 射线机透视, 受检者面积剂量积和入射皮肤剂量率也明显低于普通荧光屏 X 射线机。结论 在现有条件下区级医院应使用带影像增强器和大于 200 mA 以上的普通荧光屏 X 射线机为透视受检者进行检查, 以降低透视受检者的辐射剂量。为降低透视受检者的辐射剂量, 监督部门应加强对管辖范围内新 X 射线机的验收检测和对旧 X 射线机的常规监督检测。

【关键词】 区级医院; 透视受检者; 辐射剂量

X 射线诊断学的发展使人类在防治疾病中获得很大的收益。但同时也不可避免地使受检者受到一定剂量的医疗照射, 产生潜在的危险。据调查我区在 X 射线诊断检查的病人中约有 80% 以上的患者接受胸部透视, 同时在健康体检、妇女节育环检查、消化道造影、特殊造影及介入放射学手术中, 透视照射更占有重要的地位。为了尽可能增加效益, 减少危险, 必须合理使用 X 射线诊断检查, 并在检查中实现防护最优化。因此, 调查全区透视受检者的受照剂量水平, 提供采取辐射防护对策的基础数据是十分必要的。目前, 通州区有医用诊断 X 射线机的单位 49 家, 透视用国产 X 射线机 52 台, 其中带有影像增强器的 X 射线机 10 台, 普通荧光屏 X 射线机 42 台。为了解各类机器在普通透视工作条件下对受检者所致的辐射剂量水平, 笔者和同仁于今年对我区部分医院进行了调查并作了相应透视检测统计分析。

1 材料和方法

- 1.1 调查方法 考虑到各医院的门诊量不同, 选择每日透视工作量大于 20 人的医院, 对每个透视受检者在进行 X 射线检查的同时进行面积剂量检测。
- 1.2 测量方法 将 X 射线面积剂量仪的探测器固定在 X 射线管组装体的出线口处, 通过连接线与 X 射线面积剂量仪接通, 透视时即可测到受检者所受到的面积剂量积。
- 1.2.1 测量仪器 使用国营 262 厂制造的 FJ2020 型 X 射线面积剂量仪。
- 1.2.2 检测条件 根据各医院设备不同, 一般使用常规透视条件。
- 1.2.3 质量保证 ①所用仪器经过计量部门检定; ②检测人员均经过北京市放射卫生防护所统一的培训。

2 结果和分析

对各类 X 射线机进行透视检查, 所测得的受检者的面积剂量积的结果如表 1、表 2 所示。

表 1 不同类型 X 射线机受检者面积剂量积(Gy·cm²)测试结果

X 射线机类型	检测台数	检测人数	受检者面积剂量积(Gy·cm ²)	
			范围值	$\bar{x} \pm s$
≤50 mA 普通屏	2	70	0.79~1.89	1.23±0.44
≥200 mA 普通屏	5	487	0.40~1.71	0.61±0.18
影像增强器	4	194	0.05~1.99	0.34±0.22

作者单位: 1 北京市通州区觅子店卫生院, 北京 通州 101112;
2 南通市疾病预防控制中心; 3 北京煤炭总医院
作者简介: 张立新(1968~), 男, 主管技师, 从事放射卫生工作。

表 2 不同类型 X 射线机受检者入射皮肤剂量率的分布

剂量率 (cGy/min)	普通荧光屏		影像增强器	
	台数	(%)	台数	(%)
≤1	—	—	7	70.00
<2	—	—	2	20.00
<3	10	23.81	1	10.00
<4	24	57.14	—	—
≤5	8	19.05	—	—
>5	—	—	—	—
合计	42	100.00	10	100.00

从表 1 可见: ①带有影像增强器的 X 射线机在常规条件下测得的受检者平均面积剂量积为 0.34 Gy·cm², 明显低于普通荧光屏 X 射线机的 0.61~1.23 Gy·cm², 后者为前者的 1.79~3.62 倍。②同等显像系统条件下, 小于 50 mA 荧光屏的 X 射线机和大于 200 mA 普通荧光屏的 X 射线机对受检者所致的皮肤面积剂量积差异显著($P<0.01$)。

从表 2 可以看出, 普通荧光屏 X 射线机所致受检者的入射皮肤剂量率均集中在 3~5 cGy/min; 带有影像增强器的 X 射线机, 受检者的入射皮肤剂量率则集中在 1~2 cGy/min, 占所检 X 射线机的 90%。由此可见, 使用普通荧光屏的 X 射线机全部符合我国先现行(<50 mGy/min)的标准, 使用影像增强器的 X 射线机基本符合 IBSS 指导水平(<25 mGy/min)^[1]。

3 讨论

3.1 医疗照射应引起重视 医疗照射在人工辐射照射中占的比例最大, 而 X 射线检查又是医疗照射中的最大者。随着生活水平的提高, 人们对疾病的早发现、早治疗的意识逐渐加强, 这使得放射检查、诊断和治疗年频率不断增加。据中国核学会辐射防护学会潘自强教授报道, 我国上世纪 80 年代人工辐射人均年剂量为 0.1 mSv, 到 2000 年上升到 0.2~0.25 mSv/a, 发达国家达到了 1.2 mSv/a。由此可见, 医疗照射应该引起我们的高度重视。在 X 射线检查方法中, 透视又是辐射中的重中之重, 照一张胸片, 曝光一次被检者只能接受不到 0.3 mSv, 而一次胸部透视, 被检者所受辐射剂量是一张胸片的几十倍甚至百倍。所以我们认为, 胸部健康体检最好拍片, 在条件达不到情况下, 可以透视。建议有条件的区级医院, 选用带有影像增强器的 X 射线机进行胸部透视检查, 禁止使用 100 mA 以下的荧光屏透视 X 射线机进行检查, 以减少受检者的入射皮肤剂量率, 降低全民剂量。

3.2 加强医疗照射的防护 伴随着放射医学的飞速发展, 医学中的放射防护也应更加重要。通过这次调查检测, 我们深深体会到, 越是设备条件差的单位, 越应该重视放射的防护和安全。结合区级医院的实际情况, 提出下面两点建议:

3.2.1 宏观上加强监督管理 监督管理部门要严格执行国家

机关相关监督管理政策和法规,对区级医院及放射科室进行有效的监督和管理,发挥监管机制的真正效能。

3.2.1.1 透视影像设备的监督和检测 监督检测部门应加强新机器验收检测和旧机器的常规检测,并对不符合我国国家标准及 IBSS 指导水平的 X 射线机责令医院及时维修、调整,是当前降低受检者辐射剂量的重要措施。我们在以往的监督检测工作中严格遵守这一原则,事实证明我国标准的限值和指导水平是切实可行的。本次我们调查中发现,使用普通荧光屏的 X 射线机,在入射剂量率小于 2.5 cGy/min 时,荧光屏过暗,影响荧光屏的视觉分辨率,为达到诊断要求,只好增加照射量,对于这种不合格的设备应予报废。

3.2.1.2 对透视受检者的监督与管理 监管部门要加强对透视受检者的辐射防护知识宣传,让其知晓个人健康权益受到不正当侵害时应如何去维护。

3.2.1.3 对放射从业人员的监督与管理 监管部门对放射从业人员要做好剂量监测和定期体检,同时,也要加强对医疗照射的管理,确保医疗照射在安全条件下进行。

3.2.2 微观上严格遵守放射防护原则 区级医院管理部门和放射工作人员要严格遵守医学中放射防护的基本原则^[2],即放射实践正当化、放射防护最优化和个人剂量限值(剂量限制体系)。

3.2.2.1 检查方式上合理 尽可能采用相关检查替代不必要的透视检查。在本次调查中我们发现一些医疗机构透视频率过高,使用不合理,因此,我们建议医院相关管理部门要对临床医生及放射人员进行放射相关专业知识及职业道德培训,从医学源头上指导其选择正确的检查方法,尤其是对妇女节育环的

检查应尽量采用 B 超检查,从业人员一般性健康体检的胸部透视检查应按国家规定每两年进行一次。

3.2.2.2 检查方法最优化 检测中我们发现,有些放射科医生将照射野打开很大,使受检者受照面积加大,导致受照剂量增大。因此,建议在进行质量控制检测时,分析透视空气比释动能率偏高的原因及其对影像质量的影响,然后根据情况进行适当的调整;另外,还要告诉放射科医生在进行透视时,在不影响诊断的情况下,尽量缩小照射野,合理运用防护措施,且要告知受检者自觉配带好防护用品,尤其对受检者的敏感部位应加以屏蔽防护。

3.2.2.3 检查效果要使受照射剂量最低 放射工作者要努力提高业务水平,争取在确保必要的诊断信息同时,获得最低个人剂量限值,从而也使透视受检者的受照辐射剂量达到最低水平。

通过这次在区级医院开展的透视受检者辐射剂量调查,取得了一定的收获,同时也发现了不少问题。如何解决这些问题,笔者和同仁提出了积极而中肯的建议,但要真正解决这次区级医院透视受检者辐射剂量调查中暴露出的问题,将这些建议落实到实处,还须医院管理部门、临床医生和放射工作人员、透视受检者和监管部门人员的共同努力才行。

参考文献:

- [1] GBZ130-2002, 医用 X 射线诊断卫生防护标准[S].
- [2] GB18871-2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].

(收稿日期: 2005-11-25)

(上接第 204 页)

大,应划为控制区^[6];显像室、病人床位区、放射性废物储存区等也有一定的辐射剂量,应划为监督区;而候诊区、工作人员办公室、电梯及走廊等应该为非限制区。监督区的地面、墙面和天花板应选择易于去污的表面材料装修;控制区向外的通道,应设置表面污染检测仪器、淋浴设备和更衣专用房间。

2.2 回旋加速器机房的设计^[7] 回旋加速器在运行时产生 γ 射线和中子射线,因此在机房的选址、布局、墙壁屋顶厚度以及门的设计和建设等方面,应依据加速器运转时的最高能量,同时考虑 γ 射线和中子射线的防护问题,选择能同时屏蔽多种射线的建筑材料。回旋加速器机房应该安装独立的空调机,以免空气通过空调的通风管与其他房间交流;回旋加速器和热配室应采用负压设计,防止放射性气体扩散至非控制区;排风口应设置适当过滤装置,并应配备相应辐射监测装置,一旦放射性物质浓度超标,应立即关闭所有向外排风口;回旋加速器机房应设置门机连锁装置,并在机房门口设置电离辐射警示标志,防止加速器运行期间人员误入。

2.3 患者的防护 患者防护的关键在于放射性药物用量的控制。PET 常用放射性药物为 ^{11}C 、 ^{15}O 、 ^{13}N 、 ^{18}F ,它们是经回旋加速器制备,然后由放射化学师迅速合成葡萄糖、氨基酸、水等化合物,向患者给药进行正电子计算机断层显像。药物的用量问题十分重要,用量多了违背放射防护的最优化原则,使患者遭受不必要的照射,用量低了又容易造成影像不清晰,影响诊断。因此放射性药物的用量的选择应有充分的依据,应根据不同诊断需要制定严谨的用药计划。

2.4 放射性药物操作人员的防护 放射性药物的操作既有内照射的防护问题,又有外照射的防护问题^[8]。对于内照射的防护,应该严格按照规定在通风橱或手套箱内处理放射性药品,工作人员应正确穿戴相应的个人防护用品,如工作服、工作帽、靴鞋、手套和口罩等;由于 PET 所常用的放射性药物 ^{18}F 放射线能量较高,因此放射工作人员应充分利用时间、距离和屏蔽措施进行外照射防护,如以非放射性溶液练习抽取药液,以熟练掌握取药和给药技巧,以最短的时间完成放射性药物的操作;用长距离操作工具操作放射性药物;在操作给药时,使用注射器铅桶以及使用铅屏风等。

2.5 辐射防护设施与管理 新建 PET 科室应进行职业病危害放射防护评价和环境影响评价,防护设施与主体工程同时设计

审批、同时施工和同时竣工验收。开展 PET 项目的科室应配备核医学用防护器材以及防护级多功能射线检测仪,经常进行工作场所和人体表面的污染检测。从业人员不但应具备相应的核医学知识和技能,而且应具备相应的放射防护知识和技能,经培训和考核获得《大型医用设备上岗证》和《放射工作人员证》。应建立放射防护组织,制定和执行严格的安全操作制度,并有事故应急处置预案。从业人员应定期参加职业病体检,相关科室应定期接受放射防护监督管理部门的监督监测并取得相应的放射实践许可。

PET 是一种 20 世纪 90 年代才用于临床的影像诊断手段,代表了医学影像技术的最高水平,其发展和应用必将对疾病的诊治水平产生积极的影响。目前,一些医院已经购置了 PET 设备,也有不少医院计划在不久的将来开展 PET 项目。因此,在 PET 应用日益广泛的情况下,研究和解决其带来的辐射防护问题,是十分必要的。

参考文献:

- [1] 李少林,张永学.核医学[M].北京:人民卫生出版社,2003:13.
- [2] Frederic H. Fahey DSC. Positron emission tomography instrumentation[J]. Radiol Clin North Am, 2001, 39: 919-929.
- [3] 张泽宝.医学影像物理学[M].北京:人民卫生出版社,2001:189.
- [4] 裴著果.当代显像技术的优势与临床应用进展[J].中国临床医学影像杂志,1999,10(1):9-11.
- [5] 杨星,洪军,刘晶,等. PET 的基本结构、原理与特色[J].华北国防医药,2004,16(3):221-222.
- [6] Mehe BM. Shielding design for a PET imaging suite: a case study[J]. Health Phys, 2003, 84(5): 83-88.
- [7] Keafott KJ, Carey JE, Clemenshaw MN, et al. Radiation protection design for a clinical positron emission tomography imaging suite[J]. Health Phys, 1992; 63(5): 581-589.
- [8] Chiesa G, De Sanctis V, Crippa F, et al. Radiation dose to technicians per nuclear medicine procedure: comparison between technetium-99m, gallium-67, and iodine-131 radiotracers and fluorine-18 fluorodeoxyglucose[J]. Eur J Nucl Med, 1997, 24(11): 1380-1389.

(收稿日期: 2005-05-09)