

76 台医用 CT 机头部中心单层扫描剂量的检测与分析

李长虹

中图分类号: R814; R144 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)03-0328-01

【摘要】目的 对四川省 76 台医用 CT 机头部中心扫描剂量指数的检测情况进行分析。方法 按照卫监发[1998]第 18 号《X 射线计算机体层摄影装置影像质量保证监测规范》及附录中提供的方法进行。结果 头部中心单层扫描剂量指数 CTDI<sub>100.c</sub> 值范围为 19.08~86.98mGy。结论 必须加强对 CT 机性能的定期监测,在保证影像质量的前提下合理降低受检者剂量,减少辐射危害是进行剂量评价的关键。

【关键词】CT 机; 头部中心单层扫描剂量; 检测与分析

近年来,随着 X-射线计算机体层摄影装置(CT)在临床医学诊断上的广泛应用,在诊断过程中所致受检者的受照剂量水平也日益受到关注,为保证大型医用设备的应用质量,了解各医用 CT 机在日常使用中所致受检者的受照水平,我们通过医用 CT 机的应用性能检测,对四川省 2004 年正在运行中的 76 台医用 CT 机头部中心单层扫描剂量检测结果进行了分析。

1 检测仪器与方法

1.1 检测仪器 采用美国 Victoreen 公司 CT 检测装置,符合美国医学物理学学会 AAPM 1 号报告导则,由 76-414 型头部剂量体模;76-410-4130、76-411 型性能测试体模以及美国 Keithley 公司的 35050A 剂量、高压测试仪组成。以上仪器均经过法定计量部门检定。

1.2 检测及评价方法 CT 机检测方法及评价标准均根据国家标准<sup>[1]</sup>以及国家卫生部规范<sup>[2]</sup>进行。

1.2.1 测量位置 头部剂量模体置于扫描野中心位置,使其圆柱轴线与扫描层面垂直,电离室分别置于模体中心孔和距离边缘 1cm 处的分别位于时钟 3、6、9、12 点 4 个位置进行测量。电离室位于模体中心孔时测量结果称为头部中心单层扫描剂量即 CTDI<sub>100.c</sub>,单位用 mGy 表示,其中下标 c 表示模体“中心”,100 表示电离室长度为 100mm。

1.2.2 扫描条件 采用厂家说明书中给定的头部常规条件进行单层轴位扫描。

2 医用 CT 机头部单层扫描剂量指数检测 CTDI<sub>100.c</sub> 结果

2.1 医用 CT 机头部中心单层扫描剂量指数检测结果 从表 1 中可看出,Picker、GE、西门子、Philips、Toshiba 公司都有相应机型的 CTDI<sub>100.c</sub> 平均值超过国家标准<sup>[2]</sup>以及国家卫生部规范<sup>[1]</sup>的标准值即 CTDI<sub>100.c</sub>≤50.0mGy。所测 76 台 CT 机中的 CTDI<sub>100.c</sub> 平均值为 42.51mGy,单机 CTDI<sub>100.c</sub> 平均值处于 20mGy~45mGy 的占总数的 59.2%,共有 17 台超标,占总数的 22.4%。其中普通机超标的有 10 台,螺旋机超标的有 7 台。

作者单位:四川省疾病预防控制中心,四川 成都  
作者简介:李长虹(1970~),男,工程师,主要从事放射工作场所及大型医疗设备检测工作。

表 1 76 台 CT 机头部单层 CTDI<sub>100.c</sub> 检测结果(mGy)

CT 机型号	台数	单层 CTDI <sub>100.c</sub>	
		范围	均值
Picker 1200 系列	14	26.80~54.93	37.77
Sytec1800~4000 系列	6	54.60~81.13	67.54
Prospect 系列	7	19.08~48.23	34.67
Hispeed 系列	4	43.45~86.98	58.48
lightspeed 系列	2	33.00~57.60	45.30
CT/e	4	34.80~48.40	41.21
Lemage 系列	2	53.50~62.35	57.93
Max 系列	4	19.65~45.13	33.45
GE 8800	1	24.88	/
Somatom 系列	11	23.45~54.68	38.97
Toshiba 普通机系列	8	21.48~71.95	42.60
Toshiba 螺旋机系列	5	37.48~43.58	41.22
Hitachi 普通机系列	2	31.23~46.70	38.97
Philips 普通机系列	1	29.60	/
Philips 螺旋机系列	3	28.48~66.90	43.76
中国东软 CT-C3000	1	42.50	/
深圳安科 ASR-800	1	33.10	/

2.2 医用 CT 机头部单层 CTDI<sub>100.c</sub> 检测结果超标的原因分析 头部单层 CTDI<sub>100.c</sub> 值超标的共有 17 台,其中普通机超标的有 10 台,原因是二手机大部份集中在普通机型中,个别机器球管及探测器等主要部件老化,实际应用中只有加大 X 射线曝光剂量以保证 CT 照片具有临床诊断价值。从表 1 中可看出, Sytec1800~4000 系列和 Lemage 系列的所有机器均超标,主要原因是在本次检测中,这两个系列的机器大多为二手机,其中 Sytec 系列 CT 机使用的探测器为气态探测器,与其他使用固态探测器的 CT 机相比,探测效率降低达到了 60%,只有提高扫描条件才能获得相对质量较高的图像,因此该系列的 CT 扫描架孔径设计为 55cm,缩短了扫描视野中心到 X 射线球管的距离,致使扫描剂量偏高。目前, Sytec 系列的 CT 机已全面停产,新安装的机器均为二手机。

[ 7 ] ICRP. Radiological protection and safety in medicine, ICRP Publication 73[ R ]. Oxford and New York: Pergamon Press, 1996.

[ 8 ] IAEA, PAHO, WHO. Radiological protection for medical exposure to ionizing radiation, IAEA Safety Standards Series No. RS-G-1.5[ S ]. Vienna: IAEA, 2002.

[ 9 ] 刘长安, 乌丽娅, 王文学, 等. 慎重对待孕妇和哺乳妇女的核医学检查与治疗[ J ]. 中国工业医学杂志, 2004, 17(1): 36-38.

[ 10 ] 刘长安, 尉可道. 医用辐射设备的防护与安全要求[ J ]. 中国医学装备, 2004, 1(3): 45-46.

(收稿日期: 2006-02-06)

螺旋机超标的有 7 台, 其主要原因是螺旋机器以多排探测器同时工作模式下的扫描存在固有的剂量叠加现象, 以及厂家推荐扫描条件设置不当或技术操作人员选择扫描条件不当而产生的。在检测中我们还发现某些螺旋机器在轴位单层扫描并选用多排探测器工作模式的时候, 其头部单层 CTDI<sub>100,C</sub> 值比选用单排模式有明显的增高, 从而导致头部单层的 CTDI<sub>100,C</sub> 值超标, 可见扫描参数的设置对 CTDI<sub>100,C</sub> 值具有重大影响。

3 讨论

通过本次 CT 机头部单层 CTDI<sub>100,C</sub> 的检测, 我们发现影响 CTDI<sub>100,C</sub> 数值的因素是多种多样的, 包括 CT 机的结构设计和 X 射线的几何条件(如 X 射线的扇形角度等), 以及 X 射线的管电压、电流、扫描时间、射野大小、扫描层数、层厚和层距、辐射源的准直、过滤、扫描旋转角度、扫描影像参数的选择、某些特殊技术运用如非完全旋转、放大扫描等等。而对于螺旋 CT 机来说, 探测器的工作模式也能影响 CTDI<sub>100,C</sub> 的数值。

CTDI 值越大, 在均匀物质影像中给定区域内 CT 值对其平均值的变异就越小, 图像噪声就越小, 图像质量越好, 但 CTDI 值不能超过国家标准的限值要求, 否则有可能对受检者产生负

面影响。因此对使用单位来讲, 如何选择好扫描技术参数, 既可准确诊断, 提高照片质量, 减少误诊、漏诊, 又可保护受检者的健康, 实现防护正当化、最优化的原则是一个重要课题。我们注意到许多相对高档的螺旋 CT 机在其扫描参数设置界面上, 给出了对应的 CTDI 值, 方便操作人员参考, 而一些普通机则没有此项功能。

建议使用单位在不影响图像清晰度的前提下, 适当降低扫描条件, 可减少球管的曝光量, 延长 X 线球管的使用寿命, 同时也降低了受检者的受照剂量。另一方面, 医用 CT 机主要部件老化(如 X 射线球管、探测器等)使 CTDI 值大大降低, 严重影响诊断质量, 因此应加强对 CT 机应用性能的监测, 淘汰与更新过度老化的 CT 机, 保护受检者的合法利益。

参考文献:

[ 1 ] GB/T17589—1998 X 射线计算机断层摄影装置影像质量保证检测规范[ S ] .  
[ 2 ] 卫监发[ 1998] 第 18 号, X 射线计算机体层摄影装置(CT)应用质量检测与评审规范[ S ] .

(收稿日期: 2005—12—05)

【工作报告】

X 射线诊断检查方法的比较分析

窦玉梅, 杜桂英, 王新安, 衣卫民

中图分类号: R814 文献标识码: D

随着医学事业的发展, 放射诊断的应用越来越广泛, 县市级以上医院就诊病人的胸部透视占 X 射线检查总数的 30% ~ 40%, 占胸部检查总数的 50% ~ 70%<sup>[1]</sup>。为了解病人荧光透视和胸部摄片检查所接受剂量不同, 特作一次调查。

1 调查对象和方法

1.1 调查对象 为就诊病人和住院病人, 年龄在出生后 10d ~ 50 岁, 胸透病人 116 人, 胸片病人 112 人。

1.2 使用机器 所有透视病人都用 Philips optimas 型 X 射线诊断透视机, 胸片病人都用 GEsitouett BVR 型 X 射线诊断摄片机作胸部正位片检查, 这两种 X 射线机已作质量控制检测, 各项指标均符合标准。

1.3 材料与方法 使用 FJ—427A 型微机热释光剂量计(北京核仪器厂生产), 已通过中国计量院鉴定, 并在有效期内, FJ—411A 型热释光退火炉, 热释光剂量计 LiF(Mg, Cu, P)(中国防化院生产)。用热释光剂量计置于病人胸前, 做完检查后, 测量每个胸透和胸片病人的剂量计剂量, 然后作统计分析。

2 结果

不同 X 射线检查方法剂量值的比较见表 1

表 1 不同 X 射线检查方法 剂量值的比较 (mGy)

组别	人数	最小值	最大值	平均值
胸透组	116	0.48	7.62	2.13±0.97
胸片组	112	0.019	1.16	0.34±0.11

按平均值, 胸透组剂量是胸片组剂量的 6.3 ~ 8.8 倍, 也就是说, 病人胸透时吸收剂量远远大于胸片时的剂量。

3 讨论

由本次调查可知, 胸透剂量比胸片剂量要高出 6 倍多, 因此, 在工作中必须注意: ①在能够明确诊断的情况下, 尽量不要作胸透检查, 或用胸片代替胸部透视。尤其是育龄妇女, 孕妇及儿童, 临床医师应首先考虑选用 X 射线的检查方法, 根据临

床指征确实认为 X 射线检查是必须的检查方法时, 才可开出检验单, 而且应尽量采用 X 射线摄片代替 X 射线透视检查。西方发达国家, 荧光透视主要用于造影检查和放射介入诊断和治疗, 胸部透视只占 X 射线检查总数的 2% 左右, 占胸部检查的 5% 左右, 而英美国胸部透视检查为 0<sup>[1]</sup>。②建议各级医院对住院病人不应将胸透作为医院的常规检查, 这样既造成了病人经济上的负担, 同时又增加了病人不必要的吸收剂量。③建议各级医院要加强医务人员的素质, 不要将各种检查费与主管医生的经济利益挂钩, 要求临床医师要从医疗利益与放射线检查所导致的危害方面权衡, 不要随便开出有关放射科的各种检查单。④根据 2005 年 12 月 1 日起实行的《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第三十八条明确规定: 使用放射性同位素和射线装置进行放射诊疗的医疗卫生机构, 应当依据国务院卫生主管部门有关规定和国家标准, 制定与本单位从事的诊疗项目相适应的质量保证方案, 遵守质量保证监测规范, 按照医疗照射正当化和辐射防护最优化的原则, 避免一切不必要的照射, 并事先告知患者和受检者辐射对健康的潜在影响。因此要求各级卫生监督人员加强对放射工作人员的管理, 认真监督各单位对《条例》的执行情况, 切实维护病人的合法权益。同时要监督医院对临床医师的管理, 对病人尤其是育龄妇女、孕妇及儿童作 X 射线检查前, 要事先告知他们辐射对健康的危害。

总之, 国际放射防护委员会提出了辐射防护三原则, 即实践的正当化、防护的最优化和个人剂量限值。最优化是指以最小代价和最小的病人剂量来获得有价值的影像, 从而进行正确诊断的全部过程中施行的有计划、有系统的活动<sup>[2]</sup>。因此, 要尽快提高全民素质, 提高辐射防护人员的素质, 提高医疗照射的辐射防护水准, 必须使受检者的照射剂量降低到合理的最低水平, 我们都应当积极地为而努力。

参考文献:

[ 1 ] 朱志贤, 郑钧正, 陈峰, 等. 放射诊断医疗照射指导水平的确定方法[ J ] . 中国辐射卫生, 2004, 06(2): 84.  
[ 2 ] 李连波, 王金鹏. 放射卫生防护[ M ] . 第一版. 济南: 黄河出版社, 1998, 159—160, 21.

(收稿日期: 2006—03—07)