

低剂量肺 CT不同准直器宽的放射剂量对比分析

方文春, 夏丽天, 谢静媛, 刘景芳, 谢其康, 吴 斌, 刘 浪

中图分类号: R814.22 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0320-01

【摘要】目的 比较 16层螺旋 CT两种不同准直器宽肺部低量扫描的 X射线辐射剂量, 为肺部低剂量检查提供最佳扫描参数。方法 将 60例进行肺部低剂量检查者随机分为 A组(30)例和 B(30例)两组。A组采用 1.5mm×16准直器宽, B组采用 0.75mm×16宽准直器宽, 管电压、有效 mAs、扫描周期及重建层厚均相同, 分别为 120kV、20mAs、0.5s、5mm。观察计算两种准直器宽扫描剂量的 CT剂量指数(CDIL)、螺旋扫描的 mAs、DLP和扫描时间。结果 A组的 CDIL为 1.4 B组的 CDIL为 1.56 A组螺旋扫描的 mAs为 286.23±17.64 是 B组(505.43±42.22)的 56.7%, A组扫描时间为(4.99±0.33)s 是 B组(9.00±0.71)的 55.4%。结论 16层螺旋 CT肺低剂量扫描可采用 1.5mm准直器宽进行扫描检查。

【关键词】 16层螺旋 CT准直器宽; 剂量; 辐射防护

多层螺旋 CT的迅速发展, 一系列新的重建技术的应用, 使得螺旋 CT的临床应用得到空前的发展。但亦显著增加了放射诊断医疗照射剂量^[1]。加强受检者与患者的 X射线辐射防护是放射领域新进展的突出特点^[2]。目前国内外应用低剂量 CT进行肺部检查工作已经开展, 扫描可高达 20或 10mAs^[3], 使得 CT的辐射剂量明显降低。鉴于国、内外尚未见多层螺旋 CT不同准器宽辐射剂量的有关报导, 笔者利用西门子公司 Siemens sensation 16的螺旋 CT所具有的不同准直器宽扫描技术进行肺部低剂量扫描, 探讨分析两者之间的放射剂量等相关因素。

1 材料与方法

- 1.1 临床资料 将 60例进行 16层螺旋 CT肺低剂量体检者, 男 34例, 女 26例, 年龄 25~68岁, 平均 37.31岁。随机分成 A组和 B组, 每组各 30例。
- 1.2 扫描技术 扫描设备为西门子公司 16层螺旋 CT(Siemens sensation 16), 扫描参数(表 1): A组: 1.5mm×16准直器宽(24mm), 进床速度为 36mmFeed/Rotation; 管电压 120kV, 有效 mAs为 20, 扫描周期 0.5s及重建层厚 5mm(肺窗, 函数 B50 medium sharp)。B组: 0.75mm×16准直器宽(12mm), 进床速度为 18mmFeed/Rotation; 管电压 120kV, 有效 mAs为 20, 扫描周期 0.5s及重建层厚 5mm(肺窗, 函数 B50 medium sharp)。

表 1 A B组螺旋扫描技术参数

分组	有效(mAs)	kV值	扫描周期	重建层厚	准直器宽	进床速度(Feed/Rotation)
A组	20	120	0.5 s	5mm	1.5mm×16	36mm/圈
B组	20	120	0.5 s	5mm	0.75mm×16	18mm/圈

1.3 数据统计和分析 对每一组的螺旋扫描时间、mAs、扫描剂量及 DLP进行统计。采用 SPSS11.5 统计分析软件, 对两组数据值的比较分别进行 χ^2 检验和配对 t 值查验。

2 结果

不同准直器宽扫描的所用的平均时间及 CT剂量平均值结果: A组的 CDIL为 1.4mGy B组的 CDIL为 1.56mGy A组螺旋扫描的 mAs为 286.23±17.64 是 B组(505.43±42.22)的 56.7%, A组的平均扫描时间为(4.99±0.33)s 是 B组(9.00

±0.71)的 55.4%。结果见表 2

表 2 各组的扫描时间及 CT射线剂量等平均值对比表

分组	扫描时间 s	CT剂量指数 (CDIL) (mGy)	螺旋扫描 (mAs)	DLP
A组	4.99±0.33	1.40	286.23±17.64	42.56±2.25
B组	9.00±0.71	1.56	505.32±42.22	47.42±2.68
值	0.000	0.000	0.000	0.000
P值	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
A/B(%)	55.4	89.7	56.7	68.1

A组的扫描时间、螺旋扫描的 mAs和 CDIL及 DLP均明显低于 B组。统计学分析 $t=0.000$ $P<0.01$, 差异明显有非常显著性意义。

3 讨论

(1)国际放射防护委员会(ICRP)主张 X射线诊断应遵循实践正当性, 防护最优化原则进行。虽然 X射线的应用给人类带来巨大益处, 对医学影像技术的发展起了很大的推动作用, 但同时也对人类的健康带来了一定的危害和影响。目前对公众的 X射线防护越来越受到重视, 尽量减少接受 X射线检查的次数, 每次检查的受照剂量, 这样可以预防或减少 X射线检查给公众及其后代带来的潜在性危险。肺部低剂量螺旋 CT扫描是在不影响图像质量的前提下贯彻执行 X射线检查的正当化, 防护的最优化原则^[4,5]。

(2)西门子公司 Siemens sensation 16 多层螺旋 CT探测器宽为 24mm, 可采用两种不同的准直器宽进行扫描, 分别是 16×0.75mm=12mm和 16×1.5=24mm, 可任意间隔重建从 0.75到 10mm层厚不等图像, 详见表 3。通常用于临床诊断的重建横断面图像为 10mm~5mm, 5mm以下图像噪声及且数量太多, 不作为常规重建。只用于三维重组后处理用。

表 3 不同准直器宽扫描重建图像层厚对照表

准直器宽 (collimation)	重建的层厚 mm									
1.5mm	10	8	7	6	5	4	3	2		
0.75mm	10	8	7	6	5	4	3	2	1	0.75

西门子公司 Siemens sensation 16 多层螺旋 CT应用多层面锥形束层投影重建技术, 克服了单层螺旋 CT线形插入重建方法所致重建图像伪影大的缺点。采用自动可变螺距, 从 0.5~1.5 随便自动可调, 且无层面失真, 也就是图像噪声及受照剂量与螺距不相关。所以两种准直器宽扫描所采集重建的图像在质量上无明显差异。这就为进一步降低 X射线剂量创造了有利的条件。

基金项目: 深圳市科技项目 (20060184)
作者单位: 深圳市保健办专家门诊部放射科, 广东 深圳 518020
作者简介: 方文春 (1967~), 男, 副主任技师, 从事多层螺旋 CT成像技术临床应用工作。

上海市放射诊疗设备资源调查和分析

高林峰, 郭常义, 沈耀芳, 凌 霄

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0321-02

【摘要】 目的 掌握上海市放射诊疗设备资源数量、结构和分布, 为进一步优化配置提供依据。方法 以调查表形式进行上海市医疗机构全覆盖调查。结果 上海市各级医疗机构共有放射诊疗设备 1937台, 其中 X射线影像诊断 91.79%、介入放射学 2.74%、核医学 2.84%、放射治疗 2.63%, 上海市民平均每万人拥有放射诊疗设备 1.42台。上海市区 X射线影像诊断设备数是郊区的 1.45倍, 介入放射学设备数是郊区的 2.79倍, 核医学设备是郊区的 5.11倍, 放射治疗设备是郊区的 3.25倍。结论 上海市放射诊疗设备数较多, 但市区与郊区间分布不均衡。

【关键词】 放射; 设备; 调查

当前, 随着科学技术的发展, 放射性同位素与射线装置在医学领域应用越来越广泛, 医疗照射已成为人们所受到的最大人工电离辐射源^[1]。上海作为我国最主要的经济贸易中心城市之一, 其经济发展水平始终走在全国前列。在坚实的经济基础支持下, 许多新兴的放射诊疗技术在上海首先登陆并迅速发展, 对上海市民的身体健康起着明显的促进作用。为了准确掌握上海市放射诊疗医学资源现状, 为卫生行政部门进一步配置相关资源提供研究数据, 组织开展了本次调查。

1 对象与方法

本次调查对象为全市 629家医疗机构的放射诊疗设备, 数据截止时间 2005年 12月 31日。以调查表形式对医疗机构进行逐一调查。按照医院等级分别统计 X射线影像诊断、介入放射学、核医学和放射治疗学四类放射诊疗设备的数量。按照地理位置, 将调查对象所在的区县分为市区和郊区。“市区”是指黄浦、卢湾、徐汇、长宁、静安、普陀、虹口、闸北和杨浦 9个区, “郊区”指闵行、宝山、嘉定、浦东新区、金山、松江、南汇、奉贤、青浦区和崇明县。人口数采用市公安局公布的 2005年上海市户籍人口数据。

2结果

2.1 放射诊疗设备资源总体情况 本次调查显示, 见表 1~3 上海市各级医疗机构共有放射诊疗设备 1 937台, 其中三级医院占 25.50%、二级医院占 31.08%、一级医院占 23.18%、民

作者单位: 上海市疾病预防控制中心, 上海 200336
作者简介: 高林峰 (1975~), 男, 四川人, 医学博士, 从事放射防护研究和管理工作。

营医院占 13.68%、其他医疗机构占 6.56%。在所有的放射诊疗设备中, X射线影像诊断设备占 91.79%、介入放射学占 2.74%、核医学占 2.84%、放射治疗占 2.63%。2005年, 上海 19个区县户籍人口数为 1 360万, 每万人拥有放射诊疗设备 1.42台, 其中 X射线影像诊断 1.31台、介入放射学 0.04台、放射治疗 0.04台、核医学 0.04台。市区放射诊疗设备数是郊区的 1.54倍, 平均每单位装置数是郊区的 1.75倍, 而市区居民每万人拥有放射诊疗设备数较郊区居民高 87.25%。

表 1 医用射线装置医院分布情况

级别	医院数	射线装置数	装置数/单位
三级	38	494	13.00
二级	98	602	6.14
一级	230	449	1.95
民营	187	265	1.42
其他	76	127	1.67
合计	629	1 937	3.08

表 2 医用射线装置分类统计

种类	射线装置数	占总装置数比例 (%)	拥有设备/万人
X射线影像诊断	1 778	91.79	1.31
介入放射学	53	2.74	0.04
放射治疗	51	2.63	0.04
核医学	55	2.84	0.04
合计	1 937	100	1.42

(3)采用较大的准直器宽 (Slice 1.5mm)扫描时, 扫描覆盖范围大 (24mm), 进床速度快 36mm/圈, 为较小的准直器宽两倍, 扫描时间大大缩短 (54.6%)。可以任意重建 2mm~10mm 层厚的横断面图像, 完全可以满足临床诊断要求。①扫描时间缩短, 相应屏气时间也短, 对老年体弱及屏气能力差的患者更为有利, 可以减少呼吸运动伪影。②肺部是含气组织, 对比良好, 基本不受部分容积扫描效应影响, 两种不同准直器宽在病灶的显示能力无明显差异性。较大的准直器宽扫描能大大降低检查者的辐射剂量, 符合国际放射线防护委员会对辐射防护最优化的要求。③相同的扫描范围, 扫描时间大大减少, 球管旋转的扫描圈数减少, 球管产热量极大降低, 更能有效减少 CT 机的球管、探测器等的损耗, 明显延长 CT球管及探测器的使用寿命, 降低机器的维护等成本费用。

本研究显示, 在 16层螺旋 CT肺部低剂量扫描时采用宽的准直器扫描是完全可能的, CT图像质量无明显下降, 可以减少患者约 30%~45%的放射剂量, 减少 CT球管及探测器的损耗, 降低检查成本, 是放射防护最优化原则的最佳体现。

参考文献:

[1] SHRIMPTON P C, EDYVEAN S. CT scanner dosimetry [J]. Br J Radiol 1998 71: 1-3
[2] 郑钧正. 医疗照射的防护原则 [J]. 中华放射医学与防护杂志, 1996 16: 401-413
[3] OHNO Y, TAKENAKA D, WATANABE H, et al. Low-dose lung cancer screening using multidetector-row CT system: utility of the MIP image for improvement of detectability [J]. radiology 2001 221 (Suppl): 313
[4] 聂永讲学, 蔡祖龙, 赵绍宏, 等. 低剂量螺旋 CT筛选检查早期肺癌的初步研究 [J]. 中华放射学杂志, 2002 36: 230-234
[5] 朱晓华, 李士骏, 薛永明, 等. 胸部低剂量扫描的图像质量与吸收剂量关系分析 [J]. 中华放射学杂志, 2003 10: 945-950

(收稿日期: 2007-02-12)