

论 著

双源CT低剂量技术在疑似胸部病变患者CT检查中的应用*

1. 内蒙古医科大学附属医院接诊室
2. 内蒙古医科大学附属医院胸外科
3. 内蒙古医科大学附属医院CT室

(内蒙古 呼和浩特 010050)

刘素芝¹ 郭占林² 张 颖³

【摘要】目的 研究双源CT低剂量技术在疑似胸部病变患者CT检查中的应用价值。

方法 选取2013年11月至2014年11月来我院接受检查的161例疑似胸部病变患者,按照患者前来就诊的先后顺序将患者分为7组,每组23例,对7组患者分别采用常规管电流110mAs和低管电流105, 100, 95, 90, 85, 80 mAs进行测量,比较各组患者肺动脉分叉平面肺动脉信噪比、肺动脉-竖脊肌对比噪声比、降主动脉信噪比、降主动脉-竖脊肌对比噪声比、图像主观质量评分及病变检出情况。

结果 随着放射剂量的降低,肺动脉和降主动脉的信噪比逐渐降低($P < 0.05$);各组图像质量评分随着球管电流量的减小而降低($P < 0.05$);80mAs低管电流组病变检出率为81.25%较其余各组显著较低($P < 0.05$)。结论 双源CT低剂量技术能在疑似胸部病变患者CT检查中给予准确判断,能有效降低放射对人体造成的伤害,建议行双源CT检查时采用85mAs的参考管电流,既能获得准确清晰的诊断图像又能明显降低患者所受辐射剂量。

【关键词】双源CT;低剂量技术;胸部病变

【中图分类号】R56; R445.3

【文献标识码】A

【基金项目】国家自然科学基金
(81472794)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.021

通讯作者: 刘素芝

Dual-source CT Low-dose Technology Used in Suspected Lesions in Patients with Chest CT Examination*

LIU Su-zhi, GUO Zhan-lin, ZHANG Ying. Inner Mongolia Medical University
Affiliated Hospital Reception, Hohhot in Inner Mongolia 010050, China

[Abstract] *Objective* to study the dual-source CT low-dose technology in the application of CT examination in patients with suspected chest lesions. *Methods* Selection in November 2013 to November 2014 in our hospital for inspection of 161 patients with suspected chest lesions, according to the order of patients in the hospital can be divided into 7 groups, each group of 23 cases, the 7 groups patients respectively using conventional pipe electricity flow 110 mAs and low electrical flow 105, 100, 95, 90, 85, 80 mAs measurement, comparison between groups in patients with pulmonary artery bifurcation plane the signal-to-noise ratio of pulmonary artery, pulmonary artery - sma vertical contrast to noise ratio, the descending aorta signal-to-noise ratio, the descending aorta - sma vertical contrast to noise ratio, the subjective image quality score and lesion detection.

Results With the reduction of radiation dose, the signal-to-noise ratio of the pulmonary artery and the descending aorta gradually reduced ($P < 0.05$). Each image quality score and decreased with the decrease of the bulb electricity flow ($P < 0.05$), 80 mas electric flow of low duct lesion detection rate of 81.25% from the rest of the group was significantly lower ($P < 0.05$). *Conclusion* Dual-source CT low-dose technique can in suspected lesions in patients with chest CT examination to give accurate judgment, can effectively reduce the radiation damage to human body, suggested that dual-source CT examination with 85 mas reference pipe flow, both can obtain accurate diagnostic images clearly and can significantly reduce the radiation dose.

[Key words] Dual-source CT; Low Doses of Technology; Chest Lesions

CT检查在胸部病变临床诊断和疗效评估中占有重要的地位,双源CT是一种通过两套X线球管系统和两套探测器系统同时进行数据采集的CT装置,在扫描速度、时间和空间的分辨率上较单源CT有更显著的突破^[1-2]。双源CT的辐射剂量较低,能对疾病作出快速准确的诊断,特别是在胸部疾病的诊疗上体现出其优势,被认为是进行胸部检查的最有效方法。但是X射线辐射剂量对患者的潜在伤害一直是医学上关注的问题,降低CT扫描的辐射剂量对扫描成像清晰度、准确度是否有影响是目前研究的热点^[3]。射线剂量降低,扫描图像的质量会有所下降,噪声增加,由于电流与辐射量之间呈线性关系,管电流降低,辐射剂量会相应下降^[4]。所以本次研究我们应用常规管电流110mAs和低管电流105, 100, 95, 90, 85, 80mAs对161例疑似胸部病变患者进行扫描检查,分析各组图像质量,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2013年11月至2014年11月来我院接受检查的161例疑似胸部病变患者,按照患者前来就诊的先后顺序将患者分为7组,每组23例。110mAs组男15例,女8例,年龄24~73岁,平均年龄(48.15±10.44)岁;105mAs组男13例,女10例,年龄19~75岁,平均年龄(47.18±12.65)岁;100mAs组男16例,女7例,年龄26~71岁,平均年龄(48.15±13.11)岁;95mAs组男15例,女8例,年龄23~69

岁, 平均年龄(46.84 ± 13.04)岁; 90mAs组男16例, 女7例, 年龄25~67岁, 平均年龄(45.98 ± 10.37)岁; 85mAs组男17例, 女6例, 年龄22~70岁, 平均年龄(45.28 ± 12.38)岁; 80mAs组男14例, 女9例, 年龄24~71岁, 平均年龄(47.34 ± 11.56)岁。所有患者的体质指数(BMI)均处于正常范围, 男性: $20 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 25 \text{ kg/m}^2$, 女性: $19 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 24 \text{ kg/m}^2$ 。各组患者在年龄、性别、体质指数等方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。

1.2 方法 仪器选择西门子第二代炫速双源CT, 患者呈仰卧位, 扫描范围自胸廓入口至肺部。扫描参数: 管电压120kV, 螺距3.0, 准直 $64 \times 0.6 \text{ mm}$, 扫描层厚8mm, 重建层厚8mm, 球管旋转时间0.5s, 层间距8mm, 各组患者参考管电流量分别设置为110、105、100、95、90、85、80mAs。每位患者均重建两组图像, 由2名资深的胸部放射学诊断医师进行评估。

1.3 观察指标 ①比较各组患者纵膈窗图像各测量数据。将纵膈窗图像传送至工作站, 分别测量肺动脉干、降主动脉、竖脊肌各兴趣区的平均CT值, 测量相同层面上胸壁前空气CT值标准差, 对比噪声($\text{CNR}) = (\text{兴趣区CT值} - \text{竖脊肌CT平均值}) / \text{胸骨前空气CT值标准差}$, 以此公式分别计算肺动脉-竖脊肌对比噪声比和降主动脉-竖脊肌对比噪声比, 根据公式信噪比($\text{SNR}) = \text{兴趣区CT值} / \text{胸骨前空气CT值标准差}$ 计算肺动脉信噪比和降主动脉信噪比。图像质量评分由影像科的两位资深医生判断, 图像质量共分为4级, 4分表示图像能清晰的显示双肺纹理及肺内病变情况, 纵膈内组织

结构及病变层次清晰, 无噪影干扰; 3分表示能较为清晰的显示双肺纹理和病变结构, 纵膈内组织结构和病变层次也较为清晰, 有少量伪影存下, 能为诊断提供有效信息; 2分表示双肺的纹理及肺内病变情况不够清晰, 图像内存在较多伪影, 图像不能为诊断提供充足的诊断信息; 1分表示图像无法清晰的显示出双肺的纹理及肺部病变, 图像无法为诊断提供有效信息^[5]。②比较各组患者病变检出情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 13.0软件进行分析, 计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示。将各组的纵膈窗图像的肺动脉SNR、肺动脉-竖脊肌CNR、降主动脉SNR、降主动脉-竖脊肌CNR、图像质量评分采用单因素方差分析进行比较; 多重比较采用Dunnett-t检验, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 各组患者纵膈窗图像各项测量数据比较 各组图像的肺动脉SNR和降主动脉SNR值分别行单因素方差分析, 差异具有统计学意义($P < 0.05$); 肺动脉-竖脊肌CNR和降主动脉-竖脊肌CNR分别行单因素方差分析, 各组间差异无统计学意义($P > 0.05$); 图像质量评分随着球管电流量的减

小而降低, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

2.2 各组患者病变检出情况比较 双源CT常规管电流量110mAs和低管电流量105, 100, 95, 90, 85, 80mAs各组分别有16例、19例、18例、20例、19例、16例、13例检查结果为阳性, 其中包括肺部感染、肺部肿瘤、肺气肿、胸腔积液、除低管电流量80mAs的组, 其余各组均能准确检出患者胸部病变, 即病变检出率为100%, 80mAs低管电流量组有部分图像质量评分低于3分, 图像质量不能帮助医师进行正确的诊断, 病变检出率为81.25%, 较另外各组显著较低, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 不同剂量双源CT扫描图像比较 见图1-6。

3 讨论

CT扫描检查在临床上的应用越来越广泛, CT技术在不断发展, CT扫描的速度越来越快, 所呈现的图像质量也越来越高, 对病变的诊断也越来越具有准确性^[6-7]。双源CT由两套独立的X线球管及探测器组成, 能在一次扫描中通过产生不同能谱的射线获得两组不同的能谱的图像数据, 双源CT的扫描时间短, 其优点是能减少因患者屏气不佳而

表1 各组患者纵膈窗图像各项测量数据比较

球管电流量	肺动脉SNR	肺动脉-竖脊肌CNR	降主动脉SNR	降主动脉-竖脊肌CNR	图像质量评分
110mAs	8.81 ± 2.26	0.74 ± 0.35	8.65 ± 2.05	0.71 ± 0.31	3.91 ± 0.24
105mAs	8.71 ± 1.96	0.71 ± 0.24	8.62 ± 1.88	0.68 ± 0.34	3.85 ± 0.28
100mAs	8.66 ± 1.68	0.72 ± 0.40	8.55 ± 2.46	0.71 ± 0.27	3.80 ± 0.22
95mAs	8.58 ± 2.01	0.70 ± 0.29	8.49 ± 2.17	0.66 ± 0.29	3.78 ± 0.34
90mAs	8.54 ± 1.42	0.69 ± 0.36	8.45 ± 1.91	0.68 ± 0.40	3.73 ± 0.33
85mAs	8.47 ± 1.99	0.67 ± 0.34	8.36 ± 2.35	0.69 ± 0.28	3.69 ± 0.45
80mAs	8.33 ± 2.48	0.62 ± 0.30	8.22 ± 2.04	0.63 ± 0.24	3.45 ± 0.67
F值	6.167	0.691	5.426	0.614	4.681
P值	0.000	0.617	0.000	0.685	0.000

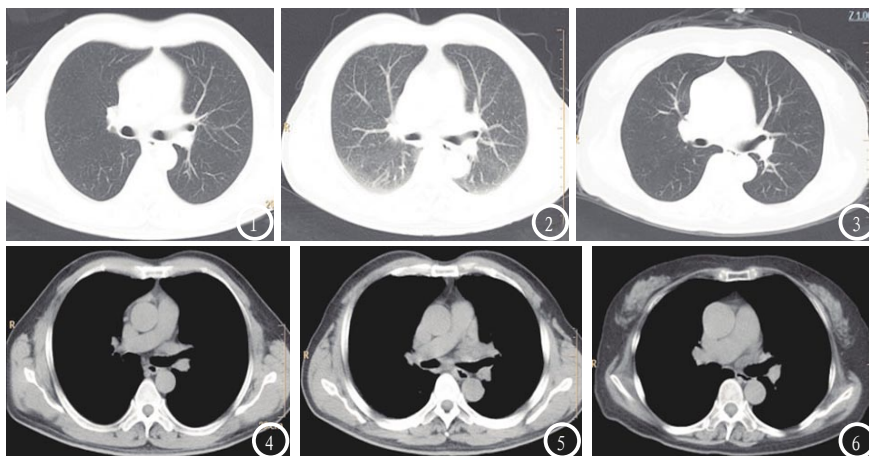


图1-3为双源CT不同剂量下患者肺窗图像质量比较,图1电流量为110mAs,图2电流量为95mAs,图3电流量为80mAs。图4-6为双源CT不同剂量下患者纵膈窗图像质量比较,图4电流量为110mAs,图5电流量为95mAs,图6电流量为80mAs。

产生的呼吸伪影,提高所呈图像质量^[8]。很多患者特别是胸部病变患者在诊断和复查阶段需要进行多次CT检查,随着扫描次数的增加,患者受到的辐射剂量也在不断累积,降低辐射剂量,减少CT检查放射对人体造成的伤害是目前临床医学上广泛关心的问题^[9-10]。随着CT放射剂量的降低,图像的噪声会增加,必定会对图像质量造成影响,本次研究的目的是在保证图像质量,保证图像的诊断价值的前提下对射线剂量进行有效控制,尽量降低受检患者所受辐射剂量,寻找两者间的平衡点^[11-12]。

通过本次研究我们发现,不同放射剂量组间肺动脉信噪比和降主动脉信噪比差异均有统计学意义,随着放射剂量的降低,肺动脉和降主动脉的信噪比逐渐降低,即扫描所呈图像的噪声逐渐增强;分析各组的图像质量,图像质量评分随着球管电流量的减小而降低,常规管电流量和低管电流量105, 100, 95, 90, 85mAs组患者的图像质量评分均高于3分,能为诊断提供有效信息,而低管电流量80mAs组中有部分患者的图像质量评分低于3分,图像中伪影较多,不能为诊断提供

充足的诊断信息,不建议在临床诊断中使用低管电流量80mAs;80mAs低管电流量组病变检出率为81.25%较其余各组显著减低。本次研究结果表明,电流量降低放射剂量会随之降低,而随着放射剂量的下降,图像的噪声会有所增加,信噪比随之降低,而不同剂量组间的信噪比无明显差异,对影像的信息不会造成严重影响,医师同样能通过影像信息对患者进行准确诊断。

综上,对进行胸部病变检查的患者采用85mAs低剂量双源CT检查能为诊断提供准确的影像信息,又能最大限度的降低患者接受的辐射剂量,值得临床上推广应用。

参考文献

- [1] 彭可雨,阮兵,梁汉欢,等.双源CT双能量成像在肺动脉栓塞诊断中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(5):32-34.
- [2] Atak H, Shikhaliev PM. Dual energy CT with photon counting and dual source systems: comparative evaluation[J]. Physics in medicine and biology, 2015, 60(23): 8949-8975.
- [3] Wichmann JL, Hu X, Engler A, et al. Dose levels and image quality of second-generation

128-slice dual-source coronary CT angiography in clinical routine[J]. La Radiologia medica, 2015, 120(12): 1112-21.

- [4] 毛俊,陈海东,肖万宏,等.双源CT低剂量Flash扫描双期脑血管减影成像的可行性[J].实用放射学杂志,2015,31(4):655-658.
- [5] 潘丹,陈鑫,姜彦,等.迭代模型重组设置对不同辐射剂量下肝脏增强CT图像噪声及质量的影响[J].中华放射学杂志,2015,49(3):173-178.
- [6] 侯新民,胡俊,王海涛,等.双源CT双能量扫描对肺良恶性病变的鉴别诊断[J].放射学实践,2015,30(1):33-36.
- [7] 虞峻威,李惠民,丁茗,等.双源CT对左前降支心肌桥影像特点的分析[J].实用医学杂志,2016,32(5):796-798.
- [8] Mileto A, Ramirez-Giraldo JC, Nelson RC, et al. High-Pitch Dual-Source MDCT for Imaging of the Thoracoabdominal Aorta: Relationships Among Radiation Dose, Noise, Pitch, and Body Size in a Phantom Experiment and Clinical Study[J]. American journal of roentgenology, 2015, 205(4): 834-839.
- [9] 王海燕,咎志生,赵斌,等.SAFIRE与FBP重建法对CT图像噪声及扫描剂量影响的比较研究[J].医学影像学杂志,2013,23(3):473-476.
- [10] 王亚宁,时高峰,杜煜,等.低剂量造影剂结合低管电压在上腹部双源CT扫描中的应用[J].中国医学影像学杂志,2014,22(3):204-207.
- [11] 曹婷,王锡明,程召平,等.128层双源CT联合低管电压及低剂量对比剂在法洛四联症患儿血管成像中的应用[J].中华放射学杂志,2015,49(8):577-581.
- [12] 侯洪涛,郭忠伟.双源CT低剂量腹部扫描在肝癌诊断中的应用[J].中国医药导报,2014,11(34):77-80.

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2016-10-18