

· 技术与方法 ·

肺癌特异血管征象的 64 层 CT 首过期灌注增强表达*

苏冠琴¹,薄晓庆^{2△},杨 署¹,孙国鹏¹,柴 军¹,周 苛¹,高阿枚¹,段呼兵¹,董秀萍¹

(1. 内蒙古自治区人民医院影像科,CT 室,呼和浩特 010017;2. 内蒙古自治区

呼和浩特市第一医院影像科 010030)

摘要:目的 分析 64 层 CT 首过期灌注增强对肺癌特异血管征象的表达,探讨更加合理的增强扫描血管期时间。方法 对原发性肺癌患者 47 例(中央型 38 例,周围型 9 例)和肺部炎性结节患者 10 例,采用 64 层 CT 首过期灌注成像扫描。按首过期病灶和主动脉强化时间-密度曲线(TDC),计算病灶强化值和峰值时间;观察肺癌和炎性病灶的异常肺动脉和肿瘤血管显示率及显示时间。**结果** 肺动脉期和主动脉期的强化净增值,肺癌组与炎性组比较差异有统计学意义($P < 0.05$);中央型与周围型肺癌组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。主动脉期峰值时间,在中央型肺癌、周围型肺癌和炎性组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。肺癌组 93.62%(44/47)显示病灶内肿瘤血管,中央型肺癌组 97.37%(37/38)有肺动脉侵蚀狭窄,周围型肺癌组 66.67%(6/9)肺动脉侵蚀狭窄。肿瘤血管及肺动脉受损特征影像集中显示时间多在 18~28 s。**结论** 64 层 CT 首过期灌注对肺癌血供及特异血管征象顺序完整表达,可指导选择更合理的血管期扫描时间,提高诊断率。

关键词:肺癌特异血管征象;64 层 CT;首过期灌注;血管期扫描时间

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.24.024

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)24-2884-03

Expressing the specific vessels signs in lung cancer by 64-slice spiral CT in first phase perfusion imaging*

Su Guanqin¹,Bo Xiaoping^{2△},Yang Shu¹,Sun Guopeng¹,Chai Jun¹,Zhou Ke¹,Gao Amei¹,Duan Hubing¹,Dong Xiuping¹

(1. Department of Radiology, Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot 010017, China;

2. Department of Radiology, First Hospital of Hohhot City, Hohhot 010030, China)

Abstract: Objective To investigate the specific vessels signs in lung cancer by 64-slice spiral CT in first phase perfusion imaging so as to get more reasonable time about CT angiography. **Methods** Among the 47 cases, there were 38 cases of central and 9 cases of peripheral primary lung cancer underwent 64-slice spiral CT in first phase perfusion imaging; one scan was obtained every 1 seconds during 8-38 seconds with 8 section×I without scanning interval after injection. Precontrast and postcontrast attenuation on every lesions was recorded, to calculate the peak height(PH) and peak height time by time density curves TDC of pulmonary lesions to aorta, those reflect the the tumor feeding artery Imaging about lesions of lung cancer and inflammation, observed and calculated the display rate and display time of lesions of lung cancer and inflammation, means of t test was used for statistics. **Results** about the peak heights of in pulmonary artery and aorta these, statistically significant differences were found between inflammation and lung cancer($P < 0.05$), no statistically significant differences were found between central and peripheral lung cancer($P > 0.05$), about the peak heights time in aorta phase, no statistically significant differences were found among three groups($P > 0.05$). The tumor vascularity were discovered in lesions in patients with lung cancer(44/47 cases, 93.62%); The erosion narrow pulmonary artery were discovered in central lung cancer(37/38 cases 97.37%), in peripheral lung cancer(6/9 cases 66.67%); no abnormal pulmonary artery were discovered only in 4 patients with lung cancer. Both tumor vascularity and abnormal pulmonary artery were most displayed in 18-31s in CT angiography. **Conclusion** 64-slice spiral CT in first phase dynamic perfusion imaging can order completely show the specific vessels signs in lung cancer and reflect the tumor feeding artery Imaging of lung cancer. Analysing those benefited to select reasonably the time of CT angiography and Improve the rate of lung cancer diagnosis.

Key words: specific vessels signs in lung cancer;64-slice CT;in first phase perfusion;reasonable time of CT angiography

肺癌由支气管动脉供血,进入病灶的支气管动脉形成肿瘤血管,肺癌相关的肺动脉受损可表现为狭窄截断等征象,对肺癌定性诊断高度特异^[1]。首过期动态 CT 灌注成像(CTP)提供的很多功能信息,在鉴别肺良、恶性结节中比 PET/CT 有更高特异性和准确性^[2]。首过期灌注动态成像还具有明显的时间分辨力优势,能顺序完整地显示肺动脉、主动脉期肺癌特异血管征象并推断其血供来源,而相关文献报道不多^[3-4]。本文拟从 64 层首过期灌注对肺癌特异血管征象的表达,探讨更合理 CT 扫描肺癌的血管期时间。

1 资料与方法

1.1 一般资料 入选标准:(1)未经治疗的肺结节/肿块,结节

直径 2~4 cm。(2)无对比剂过敏,能配合灌注扫描。选取 2008 年 7 月至 2010 年 12 月内蒙古自治区人民医院门诊及住院符合标准的患者进行 64 层 CT 首过期灌注检查,通过手术、支气管镜、CT 导向下经皮穿刺活检或临床治疗观察,获得明确病理学或临床诊断、灌注图像数据可靠的患者病历资料进行相关回顾性分析。其中,原发性中央型肺癌 38 例、周围型肺癌 9 例(结节 32 例,肿块 15 例)和炎性肺结节 10 例。47 例肺癌患者中,男 35 例,女 12 例,年龄 36~82 岁,平均 63.15 岁。鳞癌 11 例,腺癌 27 例,腺鳞癌 2 例,黏液表皮样癌 1 例,小细胞肺癌 5 例,细支气管肺泡癌 1 例。多发灶 3 例。炎性结节患者 10 例,其中,男 6 例,女 4 例(手术证实炎性假瘤 2 例,抗炎

* 基金项目:内蒙古自治区自然科学基金资助项目(20080404MS1119);内蒙古自治区科技厅攻关项目(20120403)。 作者简介:苏冠琴(1958~),主任医师,硕士研究生导师,主要从事胸部 CT 影像诊断及介入诊疗研究。 △ 通讯作者, Tel:13848617913; E-mail:52957715@qq.com。

治疗完全吸收 3 例,纤维支气管镜慢性炎症,临床观察 2 年以上影像部分吸收 2 例,临床观察 2 年以上影像无明显变化 1 例,临床抗结核治疗并观察 2 年以上的结核球 2 例)。

1.2 CT 扫描方法 检查前患者知情同意,并进行呼吸训练。使用 GE Lightspeed 64 层 CT 机,先行全肺常规平扫,平扫后应用 CT Perfusion body 灌注软件对选定病灶进行连续动态扫描:结节(直径小于 4 cm)采用 2.5 mm 层厚扫描,肿块(直径大于 4 cm)采用 5.0 mm 层厚扫描。非离子造影剂,剂量(40±5) mL,流速 5 mL/s,高压注射器经肘静脉注入。首过期时间设定为注入造影剂后 8~38 s,每秒扫描 1 次,全程扫描 30 s,每次扫描得到 8 幅图像。灌注扫描结束后增加 1 次注药后 65 s 的全肺实质期增强扫描。

1.3 扫描图像分析 以标准算法重建图像,将动态扫描数据输入 GE 工作站(AW 02),应用 Perfusion 4-body tumor 软件对病灶进行分析。主动脉感兴趣区(ROI)画取同层面主动脉血管 60%的面积;病灶感兴趣区 ROI 以选择病变实质的最大血容量区域为原则,同一病灶的 ROI 各项灌注数据进行 3 次测绘取值,得到病变和其同层面主动脉的时间-密度曲线(time-density curve, TDC)及相应数据图。中央型肺癌、周围型肺癌、炎性肺结节分为 3 组对以下项目进行分析:(1)根据 CT 平扫、TDC 及相应数据图计算强化值和净增值、强化峰值时间。(2)对病灶出现的血管影进行分析及分类:①主动脉期病灶内不规则、杂乱扩张的血管影,即瘤血管征^[1]。②病灶周围及病灶内肺动脉形态,即肺动脉炎性扩张或受侵狭窄截断等^[1]。瘤血管征及肺动脉侵蚀狭窄等受损征象,即为肺癌特异性血管征象。③对血管影出现率及出现时间进行统计学分析。

1.4 统计学处理 应用 SPSS17.0 软件进行统计分析处理,计量资料采用两样本 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 64 层首过期 CT 灌注显示病变血供来源 3 组中肺癌与炎性组在肺动脉期和主动脉期的强化净值比较差异有统计学意义($P < 0.05$),表现肺癌由支气管动脉供血;强化峰值时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1 及图 1~3。

表 1 64 层 CT 首过期灌注对肺癌和炎性病变血供来源的显示($\bar{x} \pm s$)

组别	n	肺动脉期 净增值(Hu)	主动脉期 净增值(Hu)	主动脉期峰值 时间(s)
中央型肺癌组	38	11.3±2.2	58.6±14.4	30.6±11.2
周围型肺癌组	9	10.6±3.1*	56.4±12.3*	29.8±10.4
炎性组	10	60.7±11.4 [△]	76.8±18.3 [△]	31.7±9.6

*: $P < 0.05$,与中央型肺癌组比较;[△]: $P < 0.05$,与周围型肺癌组比较。

2.2 肺癌特异血管影显示时间 肺癌的瘤血管及肺动脉受损征象集中显示时间为 18~28 s,每例可持续显示征象 5~6 s。中央型与周围型组间比较差异无统计学意义(表 2 及图 2~3)。

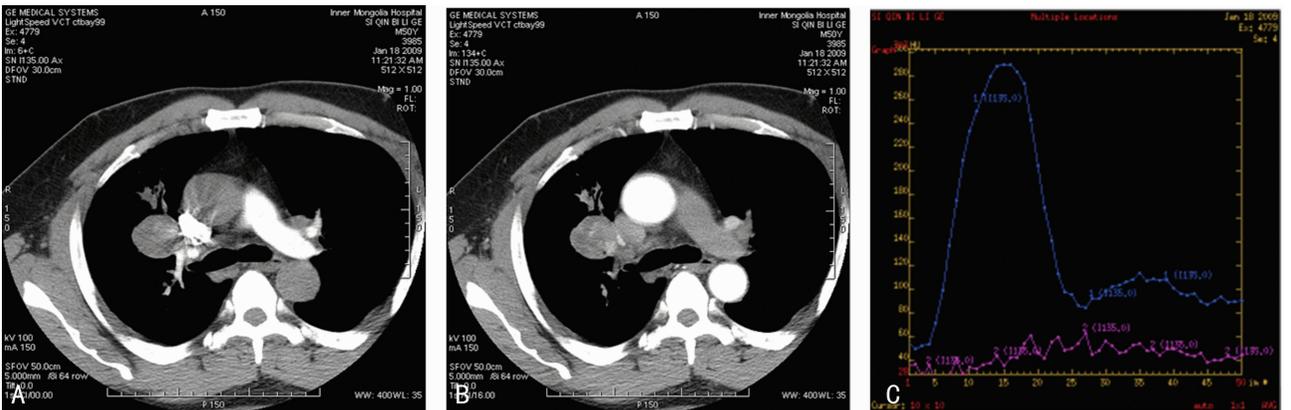
表 2 64 层 CT 灌注肺癌特异血管影显示时间(s)

组别	n	开始至结束时间	持续时间
中央型肺癌组	38	23.45±5.12	6.12±1.23
周围型肺癌组	9	22.67±6.23	5.34±1.62



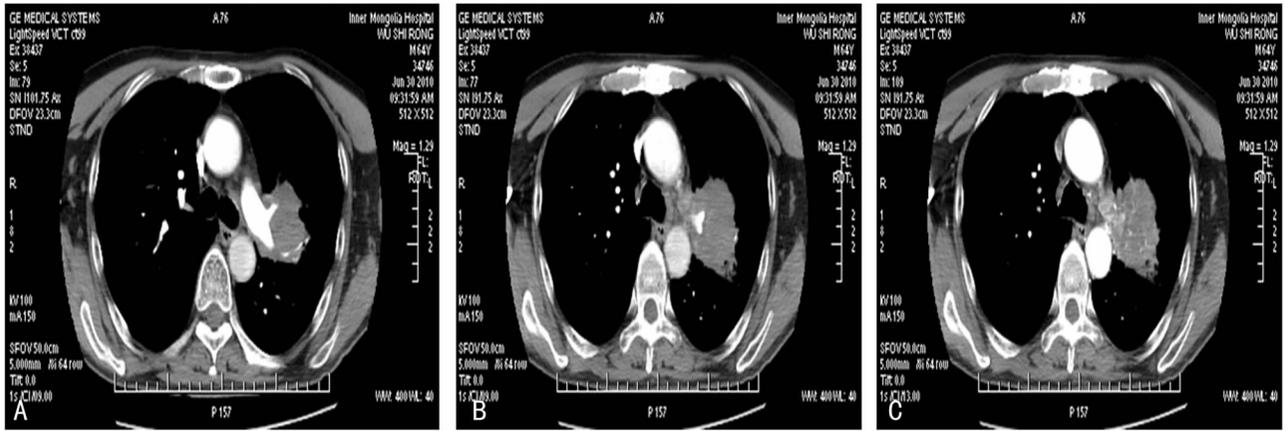
A: 主动脉期结节内粗细均匀、分布均匀的扩张血管影;B: 肺动脉期边缘扩张肺动脉影;C: TDC 表现炎性结节肺动脉和主动脉的双重血供。

图 1 右肺门炎性结节血管影像表现



A: 肺动脉期结节内无血管影;B: 主动脉期结节内出现形态及分布都不均匀的肿瘤血管影;C: TDC 表现肺癌的支气管动脉供血。

图 2 右肺门肺癌结节(黏液表皮样癌)血管影像表现



A: 肺动脉期肿块内的肺动脉侵蚀狭窄; B、C: 主动脉期肿块内瘤血管影顺序出现。

图 3 左肺门肺癌肿块(黏液腺癌)血管影像表现

2.3 肺动脉显示情况 肺癌显示了病灶肿瘤血管, 肺癌多为肺动脉侵蚀狭窄, 47 例肺癌患者中(93.62%)显示了主动脉期病灶的肿瘤血管, 3 例未显示中 2 例是低血供病灶, 另 1 例仅显示了肺动脉异常。肺动脉增粗扩张仅见于炎性病变(表 3 及图 1~3)。

表 3 64 层 CT 灌注显示肿瘤血管和异常肺动脉情况[n(%)]

组别	n	肿瘤血管	肺动脉 侵蚀狭窄	肺动脉 扩张增粗	肺动脉 正常
中央型肺癌组	38	36(94.74)	37(97.37)	0(0.00)	1(2.63)
周围型肺癌组	9	8(88.89)	6(66.67)	0(0.00)	3(33.33)
炎性结节	10	0(0.00)	0(0.00)	8(80.00)	2(20.00)

3 讨论

有学者认为采用小剂量、高流率, 仅测量对比剂首过时间(45~60 s)内肿瘤强化峰值及相关定量指标, 在理论上可保证组织间质无对比剂渗透且可使静脉洗脱减至最低^[5-6]。本研究把首过时间设定为注入造影剂后 8~38 s, 符合首过动态理想灌注模式。

首过期 CTP 提供的很多功能信息, 在鉴别肺良、恶性结节中比 PET/CT 有更高的特异性和准确性^[2]。在以前的研究中, 应用 MR 动态增强时间减影肺灌注成像技术, 获取肺癌患者在造影剂增强首过期的系列图像, 进行肺癌血供研究^[3]。而在肺部肿瘤首过期 CTP 中, 有研究发现 CT 灌注有检测肿瘤肺血管供血的能力^[4]。但也有研究^[7]认为 CT 灌注虽然定性诊断较单纯实质期增强有提高, 但成像过程复杂, 对患者的呼吸要求高, 可操作性不强, 且不能完成血管期成像。本研究认为, 虽然灌注增强不能直观立体血管成像, 且灌注成像复杂, 常规应用较困难, 但其具有明显的时间分辨力优势, 能顺序完整地显示肺动脉、主动脉期肺癌特异血管征象, 并根据病灶 TDC 可推断其血供来源。本组资料肺癌 44 例(93.6%)显示了主动脉期病灶内的肿瘤血管, 3 例未显示中 2 例是低血供病灶, 另 1 例仅显示了肺动脉异常。李惠民等^[1]分析肺癌由支气管动脉供血, 进入病灶的支气管动脉形成肿瘤血管, 肺癌相关的肺动脉可正常, 若受损可表现为狭窄截断征象, 而无扩大和增多, 对肺癌定性诊断高度特异。有研究认为, 病变内分布完好的肺血管, 高度提示病变不是肺癌, 少数恶性肿瘤如肺泡癌呈伏壁式生长, 可以保留完好的肺血管^[8]。本组资料显示, 中央型肺癌 37 例(97.37%)和周围型肺癌 6 例(66.67%)出现肺动脉侵蚀

狭窄, 而炎性病灶只表现扩张增粗, 仅 4 例肺癌病灶相关肺动脉正常, 且在周围型肺癌中出现率高。但本组资料中周围型肺癌较少, 需更多病例研究证实。是否单期 CT 增强血管期对早期的肺动脉征象显示不完整也需要进一步证实。本研究与相关研究结果比较, 单期 CT 血管期造影成像对肺癌特异血管征象的显示率较低^[1], 不够完整准确, 应用 CTP 进行肺癌血供及肺癌特异血管征象研究是有必要的。

研究证明, 多层 CT 血管造影通过其三维成像技术可以很好地模拟支气管动脉解剖、明确支气管动脉异位起源, 指导介入治疗^[8-10]。原发性肺癌的多层 CT 血管造影分析证明, 16 层及以上多层 CT 血管造影能清晰显示胸部细小动脉, 展现动脉与肿瘤的关系, 包括血管在肿瘤内的走行、管径及分布、狭窄及截断等^[1]。与灌注成像比较, 更简单、直观立体而真实, 便于临床应用, 但 CT 血管期扫描时间差异较大, 16 层 CT 机的血管期时间大多为 18~25 s^[1]; 64 层 CT 机延迟 30 s 扫描, 或 22~35 s 扫描等^[11-12]。本组 47 例肺癌特异 CT 血管征象集中表达时间多集中在 18~28 s, 每例可持续显示征象 5~6 s。

本组资料中 2 例肺癌在肺动脉期即出现病灶内的瘤血管影, 异常肺动脉与支气管动脉影同时显示直至主动脉晚期, 分析可能出现肺动脉支气管动脉瘘。

综上所述, 首过期 CTP 增强具有明显的时间分辨力优势, 能顺序完整地显示肺动脉、主动脉期肺癌特异血管征象, 并推断肺癌血供来源, 但不能直观立体三维血管成像, 对患者的呼吸要求高, X 线摄取较多, 常规应用较困难。而肺癌多层 CT 血管造影简单、真实, 可在临床常规应用。16 层 CT 血管期扫描采用延迟 18~25 s, 扫描可持续 6~12 s, 而 64 层 CT 的扫描速度更快, 相应的血管期扫描时间及肺癌特异血管征象情况, 尚待深入研究。对肺癌特异血管征象顺序完整的表达, 可指导选择更合理肺癌多层 CT 血管期时间, 提高临床肺癌诊断率。

参考文献:

- [1] 李惠民, 于红, 肖湘生, 等. 原发性肺癌的多层 CT 血管造影分析[J]. 诊断学理论与实践, 2010, 9(2): 137-140.
- [2] Yoshiharu O, Hisanobu K, Keiko M, et al. Differentiation of malignant and benign pulmonary nodules with quantitative first-pass 320-detector row perfusion CT versus FDG PET/CT[J]. Radiology, 2011, 258(2): 599-609.
- [3] 李树平, 王敏杰, 史丽静, 等. 肺部肿瘤首过期 CT 灌注成像及其临床应用价值研究[J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(9): 1215-1219.

野小,无法全面止血,一旦发生再出血,血肿短时间内扩大导致脑疝形成进而危及生命,且起病 6 h 内的时间窗较短,大部分患者不能满足要求^[11-13]。结合文献报道及本科手术经验,作者认为在起病 6 h 后的急性期行微创术相对适宜。但也有文献报道在自发性脑出血起病 6 h 内即行微创术,既能解除血肿对脑组织的直接压迫,又可阻止血肿内有害物质的级联释放,进而减轻继发性脑损害,更有利于挽救缺血半暗带区域的脑组织,可能更有利于提高患者生存率,降低病残程度^[14-15]。

综上所述,与传统内科保守治疗相比,微创穿刺术并不增加颅内感染等并发症的发生率,且能提高临界手术指征的自发性脑出血患者的预后,值得临床推广。

参考文献:

- [1] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 脑血管疾病分类(1995)[J]. 中华神经科杂志,1996,29(6):376-378.
- [2] Chen SP, Fuh JL, Wang SJ. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome: an under-recognized clinical emergency[J]. Ther Adv Neurol Disord, 2010, 3(3): 161-171.
- [3] Staykov D, Huttner HB, Struffert T, et al. Intraventricular fibrinolysis and lumbar drainage for ventricular hemorrhage[J]. Stroke, 2009, 40(10): 3275-3280.
- [4] Barrett RJ, Hussain R, Coplin WM, et al. Frameless stereotactic aspiration and thrombolysis of spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Neurocrit Care, 2005, 3(3): 237-245.
- [5] Enatsu R, Asahi M, Matsumoto M, et al. Prognostic factors of motor recovery after stereotactic evacuation of intracerebral hematoma[J]. Tohoku J Exp Med, 2012, 227(1): 63-67.
- [6] Thanvi BR, Sprigg N, Munshi SK. Advances in spontaneous intracerebral haemorrhage[J]. Int J Clin Pract, 2012, 66(6): 556-564.
- [7] King NK, Lai JL, Tan LB, et al. A randomized, placebo-controlled pilot study of patients with spontaneous intra-

ventricular haemorrhage treated with intraventricular thrombolysis[J]. J Clin Neurosci, 2012, 19(7): 961-964.

- [8] Yeo SS, Lee DG, Choi BY, et al. Neural connectivity of the pedunculopontine nucleus in relation to walking ability in chronic patients with intracerebral hemorrhage[J]. Eur Neurol, 2012, 67(4): 226-231.
- [9] Chiu CC, Li YN, Lin LJ, et al. Serum D-dimer as a predictor of mortality in patients with acute spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. J Clin Neurosci, 2012, 19(6): 810-813.
- [10] Wang KW, Cho CL, Chen HJ, et al. Molecular biomarker of inflammatory response is associated with rebleeding in spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Eur Neurol, 2011, 66(6): 322-327.
- [11] Kiphuth IC, Huttner HB, Breuer L, et al. Vasospasm in intracerebral hemorrhage with ventricular involvement: a prospective pilot transcranial Doppler sonography study[J]. Cerebrovasc Dis, 2011, 32(5): 420-425.
- [12] Di Napoli M, Godoy DA, Campi V, et al. C-reactive protein level measurement improves mortality prediction when added to the spontaneous intracerebral hemorrhage score[J]. Stroke, 2011, 42(5): 1230-1236.
- [13] Aguilar MI, Freeman WD. Spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Semin Neurol, 2010, 30(5): 555-564.
- [14] Flower O, Smith M. The acute management of intracerebral hemorrhage[J]. Curr Opin Crit Care, 2011, 17(2): 106-114.
- [15] Yilmaz C, Kabatas S, Gulsen S, et al. Spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage: Does surgery benefit comatose patients? [J]. Ann Indian Acad Neurol, 2010, 13(3): 184-187.

(收稿日期:2013-03-08 修回日期:2013-05-21)

(上接第 2886 页)

- [4] Miles KA. Perfusion CT for the assessment of tumour vascularity: which protocol? [J]. Br J Radiol, 2003, 76(1): S36-42.
- [5] Miles KA. Ideal contrast medium bolus for perfusion measurement in dynamic lung CT[J]. Radiology, 1998, 209(2): 583-584.
- [6] Sitartchouk I, Roberts HC, Pereira AM, et al. Computed tomography perfusion using first pass methods for lung nodule characterization[J]. Invest Radiol, 2008, 43(6): 349-358.
- [7] 肖湘生, 欧阳强, 韩希年, 等. 肺癌血供的 DSA 研究及临床意义[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31(7): 446-448.
- [8] Remy-Jardin M, Bouaziz N, Dumont P, et al. Bronchial and nonbronchial systemic arteries at multi-detector row CT angiography: comparison with conventional angiography

[J]. Radiology, 2004, 233(3): 741-749.

- [9] Furuse M, Saito K, Kunieda E, et al. Bronchial arteries: CT demonstration with arteriographic correlation[J]. Radiology, 1987, 162(2): 393-398.
- [10] Yoshiaki M, Kei T, Hirofumi L, et al. Bronchial artery anatomy: preoperative 3D simulation with multidetector CT[J]. Radiology, 2010, 255(3): 934-943.
- [11] 魏培健, 彭志刚, 李石玲, 等. 64 层螺旋 CT 增强扫描在中央型肺癌检查中的应用[J]. 河北医药, 2008, 30(11): 1723-1724.
- [12] 李琦, 吴景全, 罗天友, 等. 原发性肺癌供血动脉的 CT 血管成像表现及临床价值[J]. 第三军医大学学报, 2009, 31(4): 355-358.

(收稿日期:2013-03-02 修回日期:2013-04-22)