

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.07.018

## 64 排螺旋 CT 多期增强扫描联合血管成像对肺内肿块的诊断价值\*

杨超,黄显龙<sup>△</sup>,杨华,李必强,唐茁月,胡源浩,李宗文,陈修燕

(重庆市第三人民医院放射科 400014)

**[摘要]** **目的** 探讨 64 排螺旋 CT 多期增强扫描联合血管成像(CTA)对肺内肿块的诊断价值。**方法** 对 265 例经病理检查确诊的肺内肿块患者行 64 排螺旋 CT 多期增强扫描及 CT 血管成像,分析 CT 各个扫描期征象特点和 CTA 对肺内肿块血供的显示。**结果** 肺癌主要由支气管动脉(BA)供血,部分可由体动脉供血,肺癌组供血动脉显示率显著高于良性病变组( $P < 0.05$ )。肺癌组 CT 增强峰值显著大于结核球组、炎性假瘤组及错构瘤组( $P < 0.05$ ),但与血管瘤组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。肺癌组与良性病变各组的增强动态曲线不同:肺癌组增强扫描后在肺动脉期无明显强化,主动脉期 CT 值迅速升高,120 s 形成强化高峰,延迟期缓慢下降;结核球组增强扫描后 CT 值缓慢上升,无明显峰值出现;炎性假瘤组增强扫描后在肺动脉期 CT 值逐渐升高,90 s 左右出现高峰;错构瘤组强化不明显;血管瘤增强扫描后在肺动脉期迅速强化,在 15 s 左右达高峰,然后缓慢下降。**结论** 64 排螺旋 CT 多期增强扫描联合血管成像能有效鉴别肺内肿块的良、恶性,具有重要的临床价值。

**[关键词]** 肺内肿块;X 线计算机体层成像;多期增强扫描;CT 血管成像;支气管动脉

**[中图分类号]** R445.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2015)07-0916-03

## The value of 64-row helical CT multi-phase enhancement scan combined with angiography in the diagnosis of pulmonary mass\*

Yang Chao, Huang Xianlong<sup>△</sup>, Yang Hua, Li Biqiang, Tang Zhuoyue, Hu Yuanhao, Li Zongwen, Chen Xiuyan

(Department of Radiology, Chongqing Third People's Hospital, Chongqing 400014, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the value of 64-row helical CT multi-phase enhancement scan combined with angiography (CTA) in the diagnosis of pulmonary mass. **Methods** Two hundred and sixty-five patients with pulmonary mass confirmed by pathology were checked, analyzed the CT sign of multi-phase enhancement scan and the blood supply of pulmonary mass displayed by CTA. **Results** Lung cancer was mainly supplied by bronchial arteries, some by body arteries, the feeding arteries display rate of lung cancer group was significantly higher than that of benign disease group ( $P < 0.05$ ). CT enhancement peak value of lung cancer group was significantly higher than that of tuberculoma group, inflammatory pseudotumor group and hamartoma group ( $P < 0.05$ ), but no significant difference between hemangioma group ( $P > 0.05$ ). Enhancement dynamic curves of lung cancer group was different from benign lesion groups; Lung cancer without obvious enhancement in pulmonary artery phase, CT value increased rapidly in aorta phase, 120 s reached peak, and declined slowly in delay phase; CT value of tuberculoma was increased slowly without obvious peak; CT value of inflammatory increased gradually in pulmonary artery phase, 90 s reached the peak; hamartoma was no obvious enhancement; Hemangioma enhanced rapidly after strengthening in the pulmonary artery phase, reached the peak at about 15 s, and then decreased slowly. **Conclusion** 64-row helical CT multi-phase enhancement scan combined with angiography have important clinical value, which can differentiate malignant mass from benign ones.

**[Key words]** pulmonary mass; X-ray computed tomography; multi-phase enhancement scan; CT angiography; bronchial artery

对肺内肿块的定性诊断一直是影像学的研究热点和难点。本文选择经病理检查证实的 265 例肺内肿块的 CT 多期增强扫描联合 CT 血管成像检查(CTA)的表现,从 CT 各个扫描期征象特点和 CTA 对肺内肿块供血动脉显示方面,研究 CT 多期增强扫描联合 CTA 在肺内肿块中的诊断价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2011 年 3 月至 2013 年 5 月来本院就诊的肺内肿块患者行 64 排螺旋 CT 多期增强扫描和 CT 血管成像检查(CTA),选取获得病理结果者 265 例,肿块直径 3.5~7.7 cm,肺癌组 189 例(男 138 例,女 51 例),年龄 47~75 岁;其中,中央型肺癌组 78 例,周围型肺癌组 111 例;良性病变组 76 例(男 46 例,女 30 例),年龄 25~59 岁;其中,结核球组 41 例,炎性假瘤组 20 例,血管瘤组 9 例,错构瘤组 6 例。

## 1.2 方法

**1.2.1 CT 检查方法** 采用东芝 AquilionCX 64 排螺旋 CT 机。所有患者均先行胸部平扫,然后经右肘前静脉用高压注射器注入对比剂碘海醇,剂量为 1.5 mL/kg,注射速率 3.5 mL/s,对肿块共行 3 期扫描,肺动脉期(10~15 s)、主动脉期(20~25 s)、延迟期(60 s、90 s、120 s、180 s、300 s)。扫描参数:扫描层厚 0.7 mm,电压 120 kV,电流 40~180 mA(采用管电流调制技术)。第 3 期采用低剂量 CT 技术,将管电流降至 40 mA 以下,对肿块进行靶扫描。

**1.2.2 CT 图像处理** 将图像传到 Vitrea 2 后处理工作站。由 2 位有经验的从事放射诊断的医师共同测量 CT 值、分析评价肿瘤的供血血管,意见一致为准。首先,测量肿块平扫及增强扫描各期的 CT 值,取肿块最大层面进行 CT 值的测量,各期均在同一层面测量,其范围包括结节直径 70% 的区域。从而确定肿块强化的时相及强化程度(为获取较为准确的 CT 动

态增强扫描信息,在进行 CT 值测量时要注意:测量层面的对应以及兴趣区大小、形态和位置的对应,避开血管、钙化、气体及液化坏死区)。供血动脉采用肿瘤血管的判断标准:病灶内见到明确的支气管动脉或体循环动脉供血;病灶内血管分布紊乱、管径粗细不均或出现明确的血管湖<sup>[1]</sup>。

**1.2.3 CT 重建方法** 用容积再现(VR)、多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)等三维重建图像后处理方法显示支气管供血动脉的形态、内径及在肺内和纵膈内的走行情况,了解支气管动脉与肿块的空间毗邻关系。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS13.0 统计软件对数据进行分析处理。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 *t* 检验,计数资料以构成比表示,采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 CTA 对肺内肿块血供的显示** 中央型肺癌组 78 例中可以显示供血支气管动脉(BA)89 支,供血体动脉 15 支,来源于肋间后动脉 10 支及胸廓内动脉 5 支;周围型肺癌组 111 例中可以显示供血 BA 148 支(图 1),供血体动脉 39 支,来源于肋间后动脉 26 支、胸廓内动脉 11 支及膈上动脉 2 支;良性病变组 76 例中仅 1 例血管瘤显示供血 BA 1 支,未见体动脉供血。可见肺癌主要由 BA 供血,部分可由体动脉供血。经统计学分析,中央型肺癌组与周围型肺癌组供血动脉显示率比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );肺癌组供血动脉显示率显著高于良性病变组( $P < 0.05$ )。

**2.2 CT 平扫及多期增强扫描征象**

**2.2.1 增强扫描前、后肺内肿块密度改变** 肺内肿块增强扫描后的 CT 值与平扫 CT 值之差即为该肿块的 CT 增强值。各组各期 CT 增强值见表 1。经统计学分析,中央型肺癌组与周围型肺癌组各期 CT 增强值比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );肺癌组 CT 增强峰值显著大于结核球组、炎性假瘤组及错构瘤组( $P < 0.05$ ),但与血管瘤组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

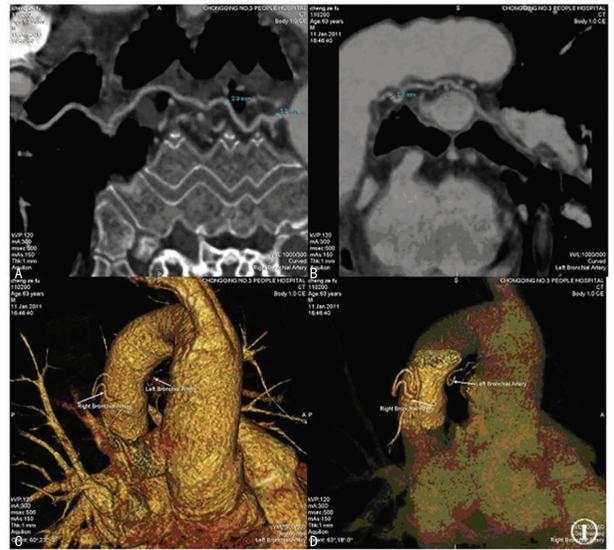


图 1 鳞癌支气管动脉成像(CTA)

表 1 增强扫描后肺内肿块 CT 增强值( $\bar{x} \pm s$ ,Hu)

| 组别     | n   | 肺动脉期<br>(10~15 s) | 主动脉期<br>(20~25 s) | 延迟期         |             |             |             |             |
|--------|-----|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|        |     |                   |                   | 60 s        | 90 s        | 120 s       | 180 s       | 300 s       |
| 中央型肺癌组 | 78  | 1.77±2.54         | 23.26±12.91       | 33.77±20.50 | 46.71±24.19 | 54.04±22.63 | 41.49±22.18 | 30.60±23.06 |
| 周围型肺癌组 | 111 | 1.23±3.61         | 23.35±10.28       | 39.21±13.90 | 44.53±11.03 | 52.68±14.09 | 43.98±14.34 | 34.01±18.75 |
| 结核球组   | 41  | 7.00±4.84         | 10.38±3.42        | 9.88±3.56   | 7.62±3.81   | 6.25±3.54   | 4.50±2.89   | 4.38±4.78   |
| 炎性假瘤组  | 20  | 19.04±8.06        | 20.64±8.31        | 23.12±8.66  | 29.42±12.33 | 18.54±9.59  | 13.40±4.23  | 12.22±7.99  |
| 血管瘤组   | 9   | 40.50±23.13       | 55.23±16.20       | 54.07±16.26 | 47.20±17.54 | 43.87±15.30 | 39.03±15.23 | 34.20±11.24 |
| 错构瘤组   | 6   | 8.17±4.66         | 8.80±5.65         | 8.13±4.95   | 5.63±6.24   | 5.23±4.74   | 4.03±3.50   | 2.26±2.73   |

**2.2.2 肺内肿块增强扫描动态曲线** 根据各时相点肺内肿块的 CT 增强值,可以得到时间-密度曲线(图 2)。可以看出,肺癌组增强扫描后在肺动脉期无明显强化,主动脉期 CT 值迅速升高,120 s 时形成强化高峰,延迟期缓慢下降;结核球组增强扫描后 CT 值缓慢上升,无明显峰值出现;炎性假瘤组增强扫描后在肺动脉期 CT 值逐渐升高,90 s 左右出现高峰;错构瘤组强化不明显;血管瘤组增强扫描后在肺动脉期迅速强化,在 15 s 左右达高峰,然后缓慢下降。

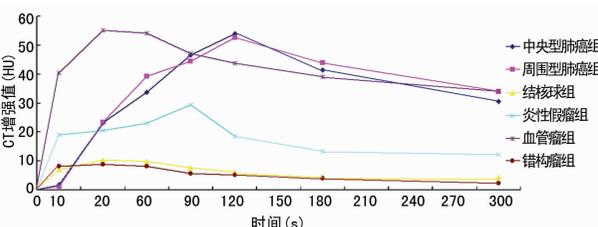


图 2 肺内肿块 CT 增强值动态曲线

**3 讨 论**

目前,大多数学者认为肺癌的主要供血动脉为 BA<sup>[2-5]</sup>,肺癌作为恶性肿瘤,将大大刺激供血动脉使血流量增加,供血 BA 扩张增粗。但是,BA 扩张增粗并非肺癌特异性改变,其中,供血动脉进入肿瘤并形成肿瘤血管,是确认该动脉对肿瘤供血的直接征象,为肺癌的特异性改变,对肺内肿块的定性诊断有重要的帮助<sup>[6]</sup>。64 层螺旋 CT 一次快速大范围扫描成像及强大的后处理功能为无创性评价肺内肿块的血供提供了有效手段<sup>[7-8]</sup>。由于一次多期扫描辐射剂量较大,本研究采用延迟期降低管电流技术以减少辐射剂量。研究结果显示肺癌组主要由 BA 供血,部分可由体动脉供血,肺癌组的供血动脉显示率显著高于良性病变组( $P < 0.05$ )。因此,作者认为利用 CTA 重建评价肺内肿块血供,对鉴别肺内肿块的良、恶性有极大帮助。

近年来,国内外研究表明,利用 CT 增强扫描,比较病变强化程度,对于鉴别肺内良、恶性病变具有重要价值<sup>[9-11]</sup>。多位

学者认为注药后 CT 增强值大于 20 HU 基本可以作为恶性肺内肿块的诊断阈值<sup>[12-13]</sup>。本研究结果显示,肺癌组 CT 增强峰值显著大于结核球组、炎性假瘤组及错构瘤组( $P < 0.05$ ),因此,作者认为比较增强扫描前、后 CT 值增幅大小对于鉴别良、恶性病变极有帮助。但在本研究中,良性病变中 9 例血管瘤和 6 例炎性假瘤 CT 增强值远大于 20 HU。因此,仅通过 CT 增强值大小来判断肺内肿块的良、恶性有一定的局限性,还应综合后期消退等情况分析,增加对良、恶性肿块的鉴别。

本研究显示,肺癌组与良性病变各组间的增强动态曲线不同,这与各组病变的病理、生理基础及强化机制不同有关。肺癌主要由扩张增粗的支气管动脉供血,肿瘤间质内血管丰富,管壁通透性高,同时病灶内静脉和淋巴回流阻滞,利于造影剂在血管内停留,因此,导致肺癌在主动脉期迅速增强,120 s 达到高峰,而后缓慢回落;结核球的病理基础是中央的干酪样坏死区与周围包裹的纤维包膜,干酪样坏死因乏血管而无强化,因此,结核球的曲线低平,无明显峰值;炎性假瘤可以由肺动脉和体动脉共同供血,造影剂通过相对较直的、结构正常的血管进入间质,且静脉及淋巴回流加速,造影剂滞留量少,因此,炎性假瘤增强扫描后在肺动脉期开始强化,到达强化峰值的时间比肺癌早,延迟期退出较快<sup>[14-15]</sup>;血管瘤的病理基础是增多迂曲的血管形成血管巢,主要由肺动脉供血,因此,增强扫描后在肺动脉期迅速强化,在 15 s 左右达高峰,然后缓慢下降。由此可见,利用 CT 多期增强扫描,比较各期强化程度及增强动态曲线,对于鉴别肺内肿块的良、恶性具有重要价值。

综上所述,肺内肿块的 CT 血管重建,能显示血管与肿块的空间毗连关系及血管形态数量的改变;结合多期增强扫描时肺内肿块各个时相的特点分析,能判断肺内肿块内部血流灌注情况,从而为评价和诊断肿块的良、恶性提供依据。

## 参考文献

- [1] 韩铭均,冯敢生,杨建勇,等. 肺动脉不参与肺癌供血——实验和 DSA 研究[J]. 中华放射学杂志,2000,34(12):802-805.
- [2] 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):355-357.
- [3] Maeda R, Isowa N, Onuma H, et al. The maximum stand-

ardized 18F-fluorodeoxyglucose uptake on positron emission tomography predicts lymph node metastasis and invasiveness in clinical stage IA non-small cell lung cancer [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2009, 9(1):79-82.

- [4] Weber WA. Assessing tumor response to therapy[J]. *J Nucl Med*, 2009, 50(Suppl 1):1-10.
- [5] 卢叶灿,吴俊兰. 16 排螺旋 CT 诊断周围型小肺癌的征像分析[J]. 现代肿瘤医学, 2010, 18(4):711-713.
- [6] 杨利莉,张志远,平学军,等. CT 肿瘤血管成像对周围型肺癌的定性诊断价值[J]. 宁夏医学杂志, 2009, 31(8):711-713.
- [7] 黄兴涛,杨艺,柳彬,等. 肺癌多次螺旋 CT 一站式检查技术的初步应用[J]. 重庆医学, 2014, 43(14):1771-1773.
- [8] Flohr TG, Schaller S, Stierstorfer K, et al. Multi-detector row CT systems and image-reconstruction techniques[J]. *Radiology*, 2005, 235(3):756-773.
- [9] 刘建军,占波,江文婷,等. 增强 CT 扫描对周围型小肺癌的诊断价值[J]. 实用临床医学, 2011, 12(5):84-86.
- [10] 王文兵. 螺旋 CT 诊断周围型小肺癌 36 例分析[J]. 重庆医学, 2011, 40(20):2031-2032.
- [11] 邹南安,王奕,王爱华,等. 螺旋 CT 动脉期增强扫描在 60 例肺癌诊断中的应用研究[J]. 重庆医学, 2013, 42(36):4453-4455.
- [12] Cronin P, Dwamena BA, Kelly AM, et al. Solitary pulmonary nodules and masses: a meta-analysis of the diagnostic utility of alternative imaging tests[J]. *Eur Radiol*, 2008, 18(9):1840-1856.
- [13] 李功杰,乔鹏岗,田宁,等. 螺旋 CT 动态增强扫描在非小细胞肺癌中的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(10):1446-1448.
- [14] 周浩. 高清晰螺旋 CT 增强扫描对良、恶性肺结节的诊断与鉴别[J]. 医学理论与实践, 2010, 23(1):84-86.
- [15] 康本武,冉隆中. 螺旋 CT 动态增强扫描对良、恶性肺结节的鉴别[J]. 吉林医学, 2009, 30(10):922.

(收稿日期:2014-10-04 修回日期:2014-12-12)

(上接第 915 页)

- 袭性肺部真菌感染的预后因素分析——单中心 10 年经验回顾性分析[J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(5):882-885.
- [9] 唐斌,刘东,吴家清,等. 肾移植术后监测 CD4(+)T 淋巴细胞对防治巨细胞病毒肺炎的临床意义[J]. 南方医科大学学报, 2009, 29(6):1176-1178.
- [10] 许长宝,夏熙正,郝斌. 肾移植术后不明病原体肺部感染糖皮质激素治疗体会[J]. 郑州大学学报:医学版, 2005, 40(5):939-940.
- [11] Da Cunha-Bang C, Sorensen SS, Iversen M, et al. Factors associated with the development of cytomegalovirus infection following solid organ transplantation[J]. *Scand J Infect Dis*, 2011, 43(5):360-365.

- [12] 张波,丁续红,傅祖红,等. 肾移植术后巨细胞病毒肺炎发生急性呼吸窘迫综合征危险因素分析[J]. 临床内科杂志, 2011, 28(5):308-310.
- [13] 胡春红,关丽华. 肾移植术后补液初探[J]. 医学信息, 2011, 24(8):3908.
- [14] 蒙善东,刘东,吴家清,等. 无创呼吸机治疗肾移植术后并发急性肺损伤的体会[J]. 广东医学, 2010, 31(10):1285-1286.
- [15] Parikh BK, Bhosale GP, Shah VR, et al. Anti-thymocyte globulin induced non-cardiogenic pulmonary edema during renal transplantation[J]. *Indian J Care Med*, 2011, 15(4):230-232.

(收稿日期:2014-10-10 修回日期:2014-12-10)