

病灶内支气管动脉形态在肺癌诊断中的价值

寇明清, 于红, 肖湘生

【摘要】 目的:利用 MSCT 探讨病灶内支气管动脉形态特征在肺部疾病中的诊断的价值。**方法:**回顾性分析 193 例病灶累及肺段及以上的胸部 CT 增强扫描病例, 其中肺癌组 124 例, 炎性对照组 69 例。将原始图像行容积再现(VR)、多平面重组(MPR)和最大密度投影(MIP)后处理。由两位有 5 年以上工作经验的放射医师共同评价支气管动脉形态特征。用 χ^2 检验分析支气管动脉形态特征在肺癌组与对照组中的差异。**结果:**193 例中, 109 例可见病灶内 BA, 其中肺癌组 80 例, 对照组 29 例。肺癌组 BA 中断 19 例, 迂曲 52 例, 成团 22 例, 血管湖 29 例; 对照组 BA 中断 3 例, 迂曲 36 例, 成团 2 例, 血管湖 0 例。肺癌组成团和血管湖征象高于对照组($P=0.034, 0.000$)。**结论:**CTA 能清楚显示肺部病灶内 BA 形态, 血管征象对肺癌诊断与鉴别诊断有一定参考意义。

【关键词】 肺肿瘤; 支气管动脉; CT 血管成像; 诊断

【中图分类号】 R814.42; R445.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)11-1293-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.11.014

The morphology of bronchial artery within lesion in lung cancer diagnosis KOU Ming-qing, YU Hong, XIAO Xiang-sheng. Department of Radiology, Changzheng Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200003, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of vascular morphology feature of bronchial arteries within pulmonary lesions in the diagnosis of pulmonary diseases with MSCT. **Methods:** The data of 193 patients including 124 with lung cancer (lung cancer group) and 69 with pulmonary inflammatory lesions (control group) were analyzed retrospectively. All patients underwent enhanced MSCT and the lesions involved segmental or lobar bronchi. The original images were processed using volume rendering (VR), multiplanar reconstruction (MPR) or maximum intensity projection (MIP). Spatial anatomical characters of the bronchial arteries were observed by 2 chest radiologists with more than 5 years of experience in chest radiology by consensus. The differences of the morphological characteristics of bronchial artery between lung cancer group and control group were analyzed with χ^2 test. **Results:** Bronchial arteries within lesions were displayed in 109 of the 193 cases, including 80 in lung cancer group and 29 in control group. The morphologic features of bronchial arteries in lesions included interruption (19 cases in lung cancer group and 3 cases in control group), bending (52 cases in lung cancer group and 36 cases in control group), tortuosity (22 cases in lung cancer group and 2 cases in control group) and vascular leak (29 cases in lung cancer group and none in control group). The display rate of tortuosity and vascular leak in lung cancer group was significantly higher than that in control group ($P=0.034, P=0.000; P<0.05$). **Conclusion:** The CT angiography can reveal the morphologic features of bronchial arteries in pulmonary lesions clearly. The morphology of bronchial arteries is valuable for the diagnosis and differential diagnosis of lung cancer.

【Key words】 Lung neoplasms; Bronchial arteries; Computed tomography angiography; Diagnosis

肺癌是常见的恶性肿瘤之一, 其死亡率目前居全身恶性肿瘤之首。有文献资料显示, 全球肺癌 5 年平均生存率为 15%^[1], 在我国约为 8%。对肺癌的正确、早期诊断是决定患者生存率的根本因素。支气管动脉(bronchial artery, BA)是肺癌的供血动脉, 对肺癌的生长、转移起着至关重要的作用, 研究 BA 有助于增加肺癌认识, 提高对肺癌诊断的准确性。

材料与方 法

1. 回顾性分析

搜集 2006 年 6 月—2011 年 2 月连续 193 例病灶累及段及段支气管水平以上的胸部 CT 增强扫描病例。其中肺癌组 124 例, 包括鳞癌 71 例, 腺癌 42 例, 腺鳞癌 8 例, 小细胞肺癌 3 例; 炎性对照组 69 例, 包括机化性肺炎 7 例, 炎性假瘤 12 例, 支气管扩张 21 例, 慢性肺炎 29 例。所有病例均经 CT 引导穿刺活检、气管镜、开胸手术病理或临床其他综合检查或治疗证实。

2. CT 扫描和图像重建

使用 Toshiba Aquilion 16 层 CT 扫描仪, 扫描范

作者单位: 200003 上海, 第二军医大学附属长征医院影像科(寇明清); 陕西省人民医院(寇明清、于红、肖湘生)

作者简介: 寇明清(1985—), 男, 陕西西安人, 硕士, 住院医师, 主要从事胸部疾病诊断工作。

通讯作者: 肖湘生, E-mail: cjx.xiaoxiangsheng@vip.163.com

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(81071155); 上海市卫生局重点项目(2012020); 上海市申康适宜技术联合开发推广应用项目(SHDC12014227)

围自胸骨上凹上 3~4 cm 至肺底。增强扫描参数:扫描层厚 1 mm,重建间隔 0.8 mm,螺距 15(0.938),视野 280 mm×280 mm~330 mm×330 mm,管电压 120 kV,管电流 125~175 mA,转速 0.5 s/r,滤过函数(FC)03。对比剂采用非离子型碘对比剂 80~90 mL,注射流率 3.5~4.0 mL/s,延迟 18~25 s,扫描持续时间 6~12 s。将上述横轴面原始图像传至 Vitrea 2 后处理工作站。

3. 图像分析

BA 确认:参照文献报道^[2],凡从体循环发出,经过肺门根到达支气管肺内,认定为 BA,在进入肺门根时的每支 BA 确认为 1 支,每个病人仅记录行程最远的 BA。由于各种图像重建方式显示小动脉的能力不同,本文将容积再现(volume rendering, VR)、多平面重组(multiplanar reformation, MPR)图像(调节恰当的阈值、透明度及薄层块厚度)上能够清晰显示的 BA 列入阳性范畴,各种具体测量以 VR 图像为路径,在 MPR 上具体进行;最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)可以显示更细小的血管,部分病例中辅助 VR 充当路径。

观察并记录:两位有 5 年工作经验的放射诊断医师结合横轴面图像、MIP、MPR 及 VR 图像,评价 BA 走行特征。根据 BA 重建特征,把 BA 形态分类为中断、迂曲、成团、血管湖,每个病例每种征象只记录一次。中断定义为病灶内沿 BA 走行区不连续的血管影,并排除肺动脉、静脉来源可能;迂曲定义为源自支气管动脉血管扭曲,向肺门侧折返;成团定义为源自支气管动脉血管局部环绕,形成小的血管团;血管湖定义为源自支气管动脉的多条纤细的血管,对其形态、管径等均辨认困难。

4. 统计学方法

分别记录肺癌组与对照组 BA 数量及病灶内 BA 特征,统计两组数据 BA 显示率,并对两组资料 BA 显示率和病灶内 BA 形态进行统计分析。两组计数资料之间的比较采用独立样本的卡方检验。所有统计均在 IBM SPSS Statistics 19.0 中完成,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 支气管动脉的显示情况

193 例病例中,47 例因 BA 重建困难不能辨认或者没有进入肺内排除。共计 146 例 BA 经肺门进入肺内,其中肺癌组 106 例,对照组 40 例。肺癌组 BA 显示率约 85% (106/124);对照组 BA 显示率约 58% (40/69)。肺癌组 BA 显示率高于对照组($P < 0.001$, 表 1)。

表 1 两组 BA 显示差异

BA 显示	肺癌	
	+	-
+	106	40
-	18	29

注: $\chi^2 = 18.216, P = 0.000$ 。

2. 病灶内支气管动脉形态

146 例病例中 37 例因 BA 辨认困难或没有进入病灶排除,109 例病灶内见 BA。其中肺癌组 80 例,共显示 172 支 BA,平均每例 2.15 支,对照组 29 例,共显示 37 支 BA,平均每例 1.27 支。中断、迂曲、成团、血管湖等征象每个病例仅记录一种,其显示情况见表 2。

表 2 病灶内 BA 形态

组别	例数	中断	迂曲	成团	血管湖
肺癌组	80	19	52	22	29
对照组	29	3	26	2	0

肺癌组和对照组病灶前 BA 均表现为管壁光滑,由起始部经肺门逐渐变细,未见明显中断及狭窄,管腔由粗到细演变过渡平滑。进入病灶后,横轴面 BA 主要表现为点条状、斑点状、线条样、蚓状、血管湖样。肺癌组 BA 重组后表现为:走行迂曲,局部僵直,管壁局部毛糙、狭窄、中断,部分血管见血管团、血管湖;对照组管壁柔软,部分 BA 局部增粗、迂曲。肺癌组病灶内 BA 征象包括:中断 19 例(图 1),迂曲 52 例(图 1、2),成团 37 例(图 3),血管湖 29 例(图 4);对照组 BA 形态包括中断 3 例、迂曲 26 例、成团 2 例、血管湖 0 例。中断和迂曲在肺癌组与对照组中无差异($\chi^2 = 2.374, P = 0.178; \chi^2 = 0.529, P = 0.501$, 表 3)。肺癌组成团和血管湖征象多于对照组($\chi^2 = 5.262, P = 0.034; \chi^2 = 14.323, P = 0.000$)。

表 3 病灶内 BA 形态差异

BA 征象	肺癌		χ^2	P 值
	+	-		
中断	+	3	2.374	0.178
	-	26		
迂曲	+	21	0.529	0.501
	-	8		
成团	+	2	5.262	0.034
	-	27		
血管湖	+	0	14.323	0.000
	-	29		

讨 论

多排螺旋 CT 血管成像(CTA)能清晰显示支气管动脉,能够清楚的观察 BA 在肿瘤内的走行、管径情况,或者狭窄、缺损、中断,根据组织密度不同,调节不

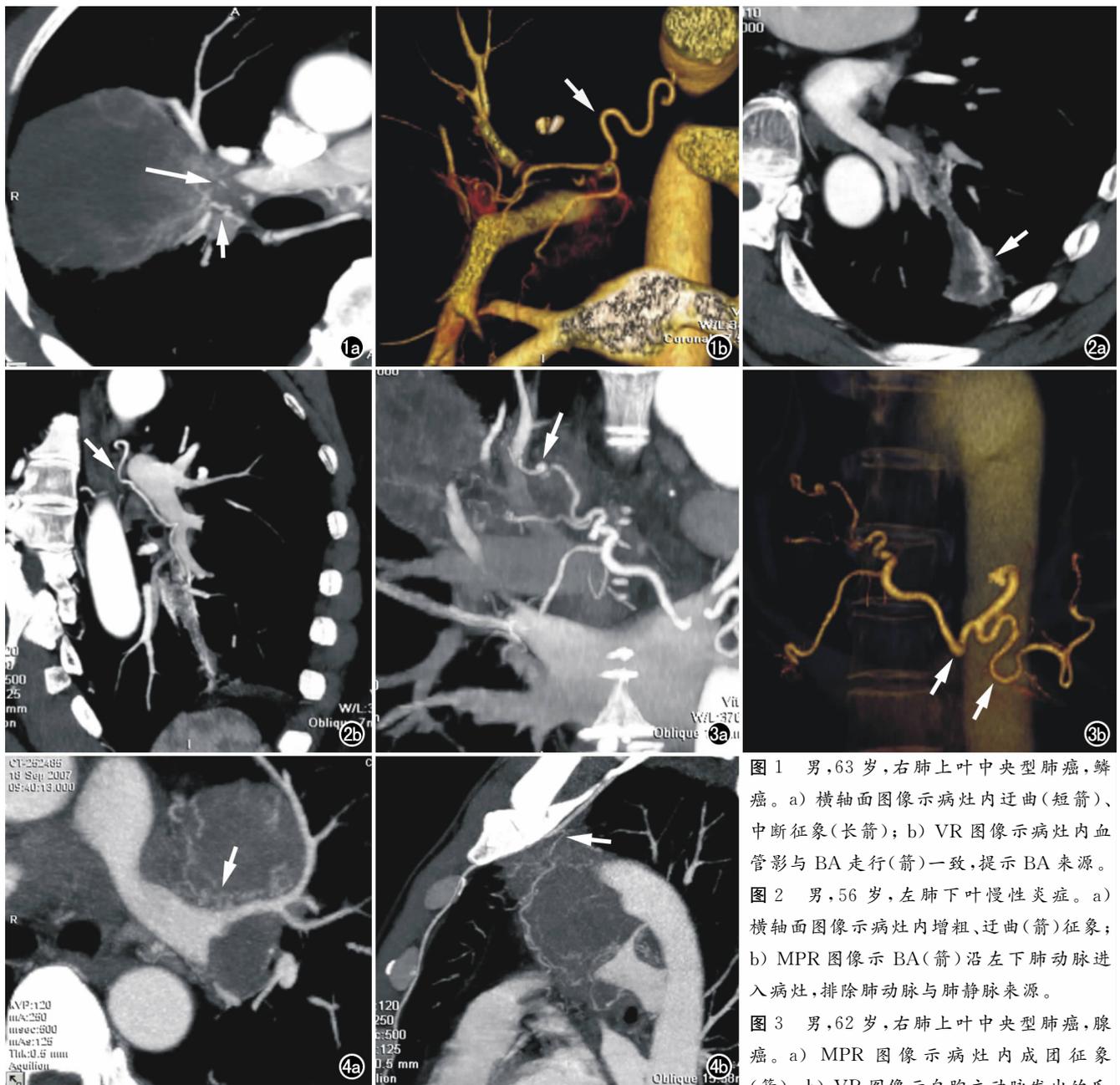


图 1 男,63 岁,右肺上叶中央型肺癌,鳞癌。a) 横轴面图像示病灶内迂曲(短箭)、中断征象(长箭); b) VR 图像示病灶内血管影与 BA 走行(箭)一致,提示 BA 来源。
图 2 男,56 岁,左肺下叶慢性炎症。a) 横轴面图像示病灶内增粗、迂曲(箭)征象; b) MPR 图像示 BA(箭)沿左下肺动脉进入病灶,排除肺动脉与肺静脉来源。

图 3 男,62 岁,右肺上叶中央型肺癌,腺癌。a) MPR 图像示病灶内成团征象(箭); b) VR 图像示自胸主动脉发出的爪

样 BA(箭),走行及分布与 MPR 图像一致。图 4 男,68 岁,左肺上叶中央型肺癌,腺癌。a) 横轴面图像示病灶内血管湖征象(箭); b) 矢状面图像示 BA 自胸廓内动脉起源(箭),BA 周围见散乱无序的血管影,走行及分布与横轴面图像一致。

同的窗中心能够较准确的观察血管与肿瘤的关系^[3],为临床医师及介入医师提供直观的三维图像^[4]。当前 CTA 已经成为一种可靠、简便、准确、快捷有效而又无创的检查方法用于肺癌血供研究^[5]。

1. 1BA 的显示

BA 是肺支架组织的营养血管,供应呼吸性支气管以上的各级支气管,正常 BA 干细小,直径约 2 mm,进入肺内则更细小,在 CTA 中的显示率不高^[2,6]。BA 是肺癌的主要供血动脉,肺癌作为恶性肿瘤,大大刺激 BA 使血流量增加。本组资料中肺癌组和对照组的 BA 显示率分别为 85%、58%,肺癌组的 BA 显示率高于炎症对照组($P=0.001$),提示肺癌组肺癌对血供

的要求大于对照组。

2. 病灶内支气管动脉的形态

本组资料中肺癌组平均每例病灶内显示 BA 2.15 支,炎性对照组平均 1.27 支;肺癌组病例中,大体积病灶 BA 分支多于小病灶,进入病灶内的 BA 也相对较多,提示肺癌病灶大小与病灶内 BA 数量具有相关性,也反映了 BA 是肺癌的供血动脉。本组肺癌组病灶内 BA 走行僵直,管壁毛糙、粗细不均,主要表现为中断、迂曲、成团、或者血管湖样改变,与文献报道肿瘤血管基本吻合^[2,6]。

血管征象对肺癌的诊断意义很早就被放射学家注意到。1990 年,Im 等^[7]描述了 CT 血管造影征(an-

giogram sign),认为是在支气管肺泡癌癌灶中出现的特异性强化血管。张振峰等^[8]报道 37 例肺癌中 33 例发现特高强化点、条状影,并认为这种血管影是癌灶内增宽的异形小血管滞留造影剂所致的征象,且具有较高的特异性。滑炎卿等^[9]把自己的研究中发现在癌灶内的异常血管影,称其为肿瘤血管成像,并认为这种血管主要是增强的肿瘤血管。周围型肺癌病灶内点、条状强化影是由于癌肿内较大的血管充盈对比剂所致,对肺癌诊断具有特异性。本组资料横轴面病灶内血管影与文献报道相似,不同在于张振峰和滑炎卿等^[8-9]研究对象主要是周围型小肺癌,而本组资料为中央型肺癌。笔者选择中央型肺癌分析主要原因是:①上述研究较早,当时 CT 设备和后处理技术不足以区分肺门区域复杂的血管结构;②文献报道了中央型肺癌的肿瘤血管征象^[10-11];③理论上讲,肿瘤达到 1~2 mm 的直径或厚度后(约 10^7 个细胞)将不再增大,此时肿瘤依靠肺内循环的简单弥散作用获得的营养不足以支持肿瘤的进一步生长,需要血管生成成为肿瘤的进一步生长提供营养,中央型肺癌血供远较周围性小肺癌丰富,因而更有利于反应肿瘤供血动脉的特征。

当前,对 BA 的研究主要是血供研究^[2-3,6]和临床治疗方向,如咯血患者支气管动脉介入栓塞治疗等,BA 的诊断意义的研究尚较少。李惠民等^[12]的研究虽然指出了病灶内 BA 形态对肺癌诊断有一定价值,但是缺乏对照;祝跃明等^[11]的研究设立了对照,但是没有详细分析 BA 的征象。笔者设立了炎性对照组,并进行了 CTA 重组,分析病灶内 BA 的形态特征与肺癌的关系。本组资料中,中断和迂曲两种征象,在肺癌与对照组中无差异。慢性炎症是肺癌的始动因素之一^[12],和癌症本身往往相伴发生,在肺癌病灶内也经常看到炎性细胞浸润,慢性炎症和肿瘤都有血管生成^[13]。笔者认为迂曲可能反映了肺癌和炎症对血供的要求,可能与病灶的致密程度有关;中断在两组资料中分布较少,特别是对照组中仅 3 例,其意义尚需进一步研究。炎性病变本身和肺癌具有完全不同的性质,癌细胞无限增殖,掠夺性的生长,其结构和功能不完整,而炎症则受宿主本身的调控。文献报道^[3-4,7]肺癌病灶内 BA 血管表现粗细不均、僵硬,新生血管增多及肿瘤染色明显等。本组资料中病灶内 BA 成团和血管

湖两种征象在肺癌和炎症中差异有统计学意义。笔者认为成团和血管湖可能是肿瘤血管生成的表现,而对对照组中 69 例均没有出现血管湖征象,提示血管湖可能是肺癌特异性的血管生成表现,对肺癌的诊断具有重要的意义。

综上所述,CTA 能很好的显示病灶内 BA 的形态,可以作为研究 BA 的重要手段;BA 形态征象对肺癌诊断有一定的参考意义。然而,本研究作为回顾性研究,缺乏相应的病理对照,笔者将在后续研究中进一步补充。

参考文献:

- [1] Oak CH, Wilson D, Lee HJ, et al. Potential molecular approaches for the early diagnosis of lung cancer (Review) [J]. *Molecular Medicine Reports*, 2012, 6(5): 931-936.
- [2] 肖湘生,于红,李惠民,等. 肺癌支气管动脉与肺动脉 CT 血管造影分析[J]. *中华肿瘤杂志*, 2006, 28(4): 302-305.
- [3] 董伟华,肖湘生,李惠民,等. 支气管动脉和肺动脉多层螺旋 CT 血管造影对肺癌血供的研究[J]. *中华放射学杂志*, 2003, 37(7): 612-614.
- [4] Carvalho P, Anderson DK, NB Charan. Bronchial arterial imaging using helical computed tomography [J]. *Pulm Pharmacol Ther*, 2007, 20(2): 104-108.
- [5] 彭辽河,肖湘生. 多层螺旋 CT 血管造影在肺癌血供研究及介入治疗中的应用[J]. *放射学实践*, 2008, 23(2): 218-220.
- [6] 彭辽河,刘士远,贾宁阳,等. 肺癌供血动脉的 MSCTA 与 DSA 对照研究[J]. *中国肿瘤影像学*, 2009, 2(2): 39-44.
- [7] Im JG, Han MC, Yu EJ, et al. Lobar bronchioalveolar carcinoma: angiogram sign on CT scans [J]. *Radiology*, 1990, 176(3): 749-753.
- [8] 张振峰,张承惠,张伟章,等. CT 增强薄层扫描异形血管强化征对小肺癌诊断的价值[J]. *癌症*, 2001, 20(1): 84-88.
- [9] 滑炎卿,张国楨,丁其勇,等. CT 肿瘤血管成像对周围型肺癌的诊断价值[J]. *中华放射学杂志*, 2004, 38(7): 701-705.
- [10] 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.
- [11] 祝跃明,金中高,宣浩波,等. 16 层螺旋 CT 血管成像在肺癌诊治中的价值[J]. *放射学实践*, 2005, 20(4): 291-294.
- [12] Hussain SP, Harris CC. Inflammation and cancer: an ancient link with novel potentials [J]. *Int J Cancer*, 2007, 121(11): 2373-2380.
- [13] Alexisa LF, Jill ES. Multiple associations between a broad spectrum of autoimmune diseases, chronic inflammatory diseases and cancer [J]. *Anticancer Res*, 2012, 32(4): 1119-1136.

(收稿日期:2014-05-19 修回日期:2014-07-23)