

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.16.015  
文章编号: 1005-8982(2018)16-0072-05

## 超声造影鉴别诊断肺周围型肿瘤性病变 与炎症性病变的研究

白莉<sup>1</sup>, 吴芳兰<sup>1</sup>, 李倩<sup>1</sup>, 王丹<sup>2</sup>

(长沙市第一医院, 湖南 长沙 410005; 2. 长沙市中心医院, 湖南 长沙 410004)

**摘要: 目的** 探讨超声造影(CEUS)在肺周围型肿瘤性病变与炎症性病变临床鉴别的意义及临床应用价值。**方法** 收集该院因肺部肿块住院患者,按增强CT扫描结果,选取肺周围型肿块患者45例,行常规超声和CEUS检查,使用实时超声造影成像对比脉冲序列技术(CPS)评价CEUS在肺周围型肿瘤性病变与炎症性病变鉴别诊断中的临床价值。**结果** 肺部炎症性病变实性部分血管分布均匀,造影后呈均匀增强。肿瘤性病变血管迂曲、动静脉吻合形成、组织坏死导致造影后不均匀增强。肿瘤性病变始增时间与达峰时间慢于炎症性病变。肿瘤性病变峰值强度低于炎症性病变,组间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。肿瘤性病变下降支斜率为 $(3.52 \pm 1.65)\%$ ,炎症性病变下降支斜率为 $(2.75 \pm 1.39)\%$ ;肿瘤性病变上升支斜率为 $(10.19 \pm 1.29)\%$ ,炎症性病变上升支斜率为 $(11.57 \pm 2.97)\%$ ,下降支斜率和上升支斜率组间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 超声造影对肺部肿瘤性病变与炎症性病变临床鉴别具有重要作用。

**关键词:** 超声造影;肺周围型肿块;鉴别诊断

**中图分类号:** R445.1

**文献标识码:** A

## Application of contrast enhanced ultrasonography in differential diagnosis of peripheral lung tumors and inflammatory lesions

Li Bai<sup>1</sup>, Fang-lan Wu<sup>1</sup>, Qian Li<sup>1</sup>, Dan Wang<sup>2</sup>

(1. Department of Ultrasonography, the First Hospital of Changsha, Changsha, Hunan 410005, China;

2. Changsha Central Hospital, Changsha, Hunan 410004, China)

**Abstract: Objective** To investigate the clinical value of contrast-enhanced ultrasonography (CEUS) in differential diagnosis of peripheral lung tumors and inflammatory lesions. **Methods** Forty-five patients with pulmonary peripheral masses were collected according to the results of enhanced CT scans. And conventional ultrasonography and CEUS were used to test the lesions. The contrast pulse sequence (CPS) was used to evaluate the clinical value of CEUS in the differential diagnosis of peripheral lung tumors and inflammatory lesions. **Results** The distribution of blood vessels in the pulmonary inflammatory lesions was uniform enhancement after angiography. In tumors, tortuous vessels, arteriovenous anastomosis formation and tissue necrosis led to inhomogeneous enhancement after angiography. The enhancement time and washout time of the benign masses were faster than those of the malignant tumors, and the maximum intensity of the benign masses was higher than that of the malignant tumors ( $P < 0.05$ ). The slope of the descending branch of the tumor lesions was  $(3.52 \pm 1.65)\%$ , and that of the inflammatory lesions was  $(2.75 \pm 1.39)\%$ ; the slope of the ascending branch of the tumor lesions was  $(10.19 \pm 1.29)\%$ , and that of the inflammatory lesions was  $(11.57 \pm 2.97)\%$ ; there were no statistically significant differences between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** CEUS can help to differentiate peripheral lung tumor lesions from inflammatory lesions in clinic.

**Keywords:** contrast-enhanced ultrasonography, pulmonary peripheral mass, differential diagnosis

收稿日期: 2017-05-31

[通信作者] 王丹, E-mail: 6067035@qq.com

超声造影技术 (contrast-enhanced ultrasound, CEUS) 在临床上许多内脏器官疾病的诊断中应用广泛, 亦渐在肺疾病中应用, 但对肺周围型病变研究较少<sup>[1]</sup>。本研究探讨 CEUS 用于肺周围型病变的临床性质判断、鉴别及应用价值, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取 2014 年 1 月 -2016 年 12 月长沙市第一医院因行增强 CT 扫描发现肺部肿块而住院的患者。收集肺周围型病变患者 45 例, 行常规超声和 CEUS 检查。其中, 男 29 例, 女 16 例; 年龄 25 ~ 69 岁 (平均 42 岁); 所有患者均经超声引导下肺穿刺病理活检, 病理诊断为肺癌 21 例, 结核瘤 9 例, 炎性假瘤 15 例。本研究经医院伦理委员会批准, 患者均签署知情同意书。

### 1.2 仪器与方法

**1.2.1 仪器与操作方法** 采用西门子彩超 S2000 和 Philips iU22 彩色多普勒超声诊断仪 (荷兰飞利浦公司), 凸阵探头。根据患者增强 CT 扫描结果决定扫描部位, 采用不同体位 (仰卧位、俯卧位、侧卧位), 常规超声检查以初步观察病灶基本情况, 如形态、大小、活动度、回声、血流信号与体表距离等。抽取造影剂 [意大利产注射用六氟化硫 (sulphur hexafluoride, SF<sub>6</sub>) ] 混悬液 2.4 ml, 经肘静脉快速推注, 随后用生理盐水 5 ml 冲管, 启动仪器内置计时器, 连续观察病灶造影增强表现, 记录造影剂到达病灶时间, 增强的类型 (均匀、不均匀、点状、环状)。

启动 CPS 和 ARIETA 造影定量分析软件, 分别对病变感兴趣区 (region of interest, ROI) 取样, 获得时间-强度曲线 (time intensity curve, TIC) (ROI 选取点置于造影早期病变中显影辉度最亮的位置, 大小设定为  $2.5 \times 2.5 \text{ mm}^2$ ), 由 TIC 计算出始增时间、达峰时间、峰值强度、下降支斜率及上升支斜率。

**1.2.2 结果判定**<sup>[2]</sup> 超声造影病变性质判定标准: 肿瘤性病变 (至少符合 2 条): ①最初 15 s 出现 (斑点、点状、环状) 不均匀增强; ②不均匀高增强; ③早期发生快速廓清。炎症性病变 (至少符合 2 条): ①均匀增强出现较早 (最初 10 s 出现); ②肺动脉表现为比病变区更强的线状高回声像; ③晚期发生快速廓清。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件, 计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较采用 *t* 检验, 计数

资料比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理诊断结果

45 例患者中, 肿瘤性病变 21 例, 其中, 肺癌 18 例, 良性肿瘤 3 例 (肺错构瘤 2 例, 平滑肌瘤 1 例); 炎症性病变 24 例, 其中, 结核瘤 9 例, 炎性假瘤 15 例。

### 2.2 常规超声及 CEUS 声像表现

45 例患者中, 常规超声显示 30 例肺周围型病变位于右侧, 15 例位于左侧。直径 3 ~ 7 cm。恶性肿瘤常规超声表现呈类圆形、分叶状、不规则团块, 边缘不整, 为虫蚀样或伪足样改变, 内部为低回声, 或非匀质回声并粗大强光点。内部坏死时中心强回声, 液化时无回声。与支气管相通时, 无回声区内可见气体强回声, 侵及胸膜时, 则胸膜表现为中断和隆起。18 例肺癌均表现为不均匀增强。良性肿瘤中, 2 例肺错构瘤表现为回声不均, 内部为高回声, 部分伴声影, 液性暗区及稍高回声, 其中 1 个有脂液分层声像。1 例平滑肌瘤表现为回声均匀, 内部为稍高回声, 无液化。炎症性病变常规声像表现为边界清晰、形态规则、回声均匀的实性肿块, 无浸润性、破坏性生长的特点。肺炎和细菌性支气管炎在超声下表现为空气支气管征的高回声病变, 彩色多普勒探及条状血流信号, 频谱显示为肺动脉分支血管, 表现为点状、星状或短线状特征性图像。炎性假瘤 15 例, 常为类圆形, 周边有强回声包膜, 可见较大的无回声区, 可单发或多发, 其内可有强回声斑点, 有时可见液平面; 结核瘤 9 例, 常有钙化强回声伴声影。见表 1。

### 2.3 肿瘤性病变与炎症性病变 CEUS 参数比较

肿瘤性病变由于血管迂曲、动静脉吻合形成、组织坏死, 因此其在 CEUS 早期均表现为不均匀增强。相反, 肺部炎症性病变血管分布均匀, CEUS 早期多呈均匀增强。其中, 肿瘤性病变始增时间为  $(10.89 \pm 2.70) \text{ s}$ , 炎症性病变始增时间为  $(8.48 \pm 1.45) \text{ s}$ , 两组比较差异有统计学意义 ( $t = 3.795, P = 0.000$ ), 肿瘤性病变始增时间慢于炎症性病变。肿瘤性病变达峰时间为  $(27.79 \pm 5.50) \text{ s}$ , 炎症性病变达峰时间为  $(13.99 \pm 3.76) \text{ s}$ , 两组比较差异有统计学意义 ( $t = 9.924, P = 0.000$ ), 肿瘤性病变达峰时间慢于炎症性病变。肿瘤性病变峰值强度为  $(76.34 \pm 15.29) \text{ dB}$ , 炎症性病变峰值强度为  $(84.26 \pm 12.40) \text{ dB}$ , 组间比较差异有统计学意义 ( $t = 1.918, P = 0.041$ )。肿瘤性病变下降支斜率为  $(3.52 \pm 1.65) \%$ , 炎症性病变

下降支斜率为  $(2.75 \pm 1.39)\%$ ，两组比较差异无统计学意义 ( $t=1.690, P=0.098$ )；肿瘤性病变上升支斜率为  $(10.19 \pm 1.29)\%$ ，炎症性病变上升支斜率

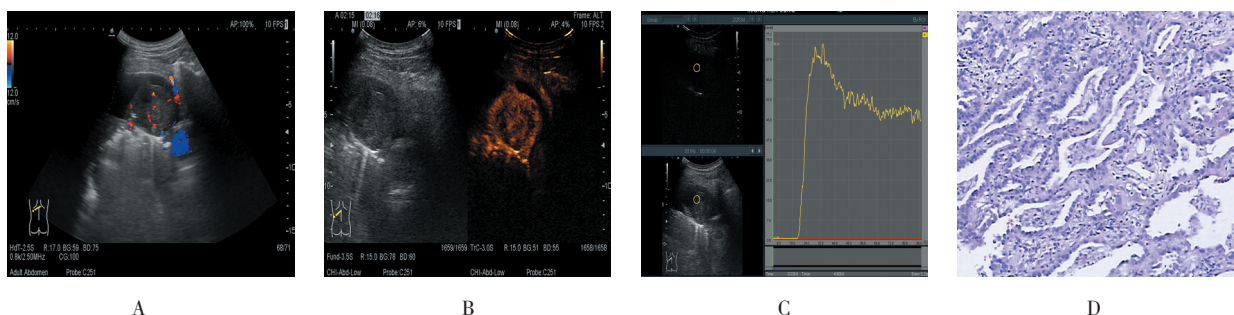
为  $(11.57 \pm 2.97)\%$ ，两组比较差异无统计学意义 ( $t=1.966, P=0.056$ )。见表 2 和图 1、2。

表 1 常规超声声像比较

病理诊断	例数	大小 / (mm, $\bar{x} \pm s$ )	边缘 / 例		内部回声 / 例		钙化 / 例	液暗区 / 例	空气支气管征 / 例	胸膜中断和隆起 / 例
			整齐	不整	均匀	不均匀				
肿瘤性病变	21	57.2 ± 20.6								
恶性	18		6	12	10	8	6	5	10	10
良性	3		3	0	1	2	1	2	1	0
炎症性病变	24	51.3 ± 18.7								
炎性假瘤	15		10	5	11	4	6	5	9	4
结核瘤	9		7	2	8	1	8	1	4	1
$t/\chi^2$ 值		1.278	3.593		3.616		2.813	0.379	0.014	3.616
P 值		0.426	0.058		0.057		0.094	0.538	0.905	0.057

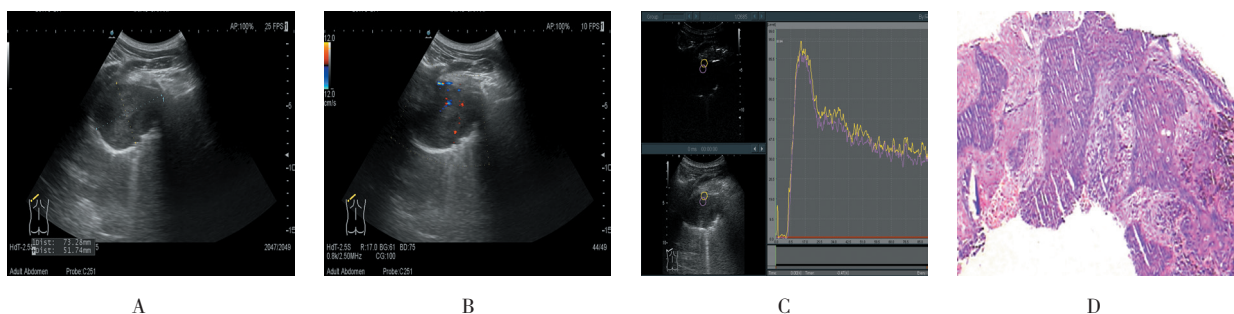
表 2 肿瘤性病变与炎症性病变 CEUS 参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	始增时间 /s	达峰时间 /s	峰值强度 /dB	下降支斜率 /%	上升支斜率 /%
肿瘤性病变 (n=21)	10.89 ± 2.70	27.79 ± 5.50	76.34 ± 15.29	3.52 ± 1.65	10.19 ± 1.29
炎症性病变 (n=24)	8.48 ± 1.45	13.99 ± 3.76	84.26 ± 12.40	2.75 ± 1.39	11.57 ± 2.97
t 值	3.795	9.924	1.918	1.690	1.966
P 值	0.000	0.000	0.041	0.098	0.056



患者男，64 岁，左侧肺部 46.83 mm × 40.12 mm 肿块。A：超声多普勒显示肿块内彩色血流信号；B：超声造影显示血管不规则；C：TIC 曲线；D：病理结果示高分化腺癌（HE 染色 × 100）

图 1 肿瘤性病变超声声像、CEUS 参数及病理结果



患者男，67 岁，左侧肺部 73.28 mm × 51.74 mm 肿块。A：超声显示肿块内部回声均匀；B：超声多普勒显示肿块内彩色血流信号；C：TIC 曲线；D：病理结果示坏死物质

图 2 炎症性病变超声声像、CEUS 参数及病理结果

### 3 讨论

超声技术在胸部检查中常限于评估胸腔积液和胸膜肿块。因肺组织含气和胸廓的存在, 超声很难用于胸部检查, 以往认为充气肺组织内的病变, 如果不临近胸膜, 无法被超声探查, 并且临近胸膜的肩胛下, 脊柱旁, 胸骨后或后纵膈的病灶常常因完全或部分被遮盖, 无法进行穿刺活检<sup>[3]</sup>。但 3.5 ~ 5.0 MHz 的凸阵探头可在肋下、肋间、胸骨旁进行检测, 因而使得胸膜、肺、前纵膈和中纵膈的检查变为可能<sup>[4]</sup>。70% 的胸膜表面可以被超声探查。目前超声技术在接近胸膜的外周型肺损害的经皮肺穿刺引导定位中, 已经成为一项成熟的技术, 而且有研究认为<sup>[5]</sup> 超声在取材准确性方面可以与 CT 引导媲美, 且与 CT 引导比较具有低成本、免于辐射暴露、操作时间短、气胸发生率低等优点。

超声造影剂的引入以及超声仪器的进步增加了超声诊断的准确性, 尤其是在肝脏病变方面。超声造影剂声诺维 (SonoVue) 是唯一能在血管内分布, 能够使大循环或微循环显像, 且能通过组织灌注区分活体组织与坏死组织的造影剂<sup>[6]</sup>。这种特性因可以对病灶活性组织精确定位取材而大大提高了经皮组织穿刺活检的检出率<sup>[7]</sup>。近年来, CEUS 应用于许多脏器如肝脏疾病诊断中, 但在肺部病变中的应用价值报道少。现今认为 CEUS 亦可用于外周肺组织疾病的检查, 肺部供血的特点是双重血管供血: 支气管动脉供应细支气管、肺血管、肺泡、肺间质与脏层胸膜; 肺动脉则用于气体交换。这种特性使得肺周围型的炎症性病变理论上可与肿瘤性病变区分开来。因为肺周围型的炎症性病变由双重动脉血供应, 而肿瘤性病变血管常常来源于支气管动脉<sup>[8]</sup>。因此在实时成像中不同性质病变表现为不同的造影始增时间, 肺动脉供血的组织增强时间早于支气管动脉供血的组织<sup>[8]</sup>。由肺动脉供血的组织始增时间通常为 2 ~ 6 s, 单纯支气管动脉供血的组织始增时间通常为 7 ~ 20 s。此外, 肺部超声造影剂仅会停留在血管内, 不会弥散到组织间隙, 是真正的血池显像剂。因此 CEUS 可在实质组织中表现出消退延迟 (1 ~ 5 min)。再者, 通常情况下, 由肺动脉供血的组织将表现为组织成像强于仅由支气管动脉供血的组织。肺动脉供应的组织表现为显著增强, 而没有肺动脉供应仅由支气管动脉供应表现为增强较弱。最后, CEUS 代表最好的评估某个脏器多血管及血液通过时

间的成像技术, 因为其可以在造影过程中动态观察增强的情况变化, 具有实时动态成像的优势。相反, 增强 CT 对比只能是即时扫描的形态, 只能评估动脉相的某一时间点的血供情况<sup>[9]</sup>。综上所述, 经胸廓 CEUS 技术对于胸膜及肺部疾病的检测具有潜在价值。

有研究发现<sup>[10]</sup>, 62% 的肿瘤性病变 CEUS 的始增时间延迟, 而 62% 的炎症性病变的始增时间提前。本研究结果中炎症性病变始增时间和达峰时间均快于肿瘤性病变。其原因可能是肺组织的血供来自于支气管动脉和肺动脉, CEUS 检查时肺动脉供血区增强稍早于支气管动脉供血区, 而肿瘤性病变绝大多数源于支气管动脉的分支, 因此表现为造影剂延迟进入, 而随即造影剂经支气管动脉及其分支到达肺组织, 很快通过肺呼出体外。本研究得出肿瘤性病变峰值强度小于炎症性病变峰值强度, 下降支斜率与上升支斜率则差异无统计学意义, 其原因可能是由于肺动脉供应的组织 (炎症性疾病) 表现为显著增强, 而没有肺动脉供应仅由支气管动脉供应 (肿瘤性疾病) 的组织表现为增强较弱<sup>[11]</sup>。本研究收集的患者中部分有基础性肺疾病使得肺循环功能减退, 可能是造成下降支斜率无意义的原因。

在某些情况下, 肺部因非肿瘤性病变而出现梗塞, 患者一部分肺动脉被栓塞, 可能出现支气管动脉供血, 有可能造成假阴性结果。但临床判断肿瘤除了通过是否由肺动脉供血, 尚有其他特征, 例如肿瘤性病变 CEUS 主要呈不均匀高增强或低增强; 而且由于肿瘤性病变常存在迂曲紊乱新生血管、动静脉吻合、血管阻塞、组织血供不足缺血坏死等情况, 因此病变处出现造影剂充盈缺损区<sup>[12-13]</sup>。而炎症性病变表现多与恶性病变不同, 而且肺栓塞可能会导致肿块内血管缺血, 因而没有彩色血流信号。

技术的缺陷 (例如操作者造影剂注入速度等) 可能导致结果的偏倚, 判断 CEUS 始增时间是否提前或延迟是根据静脉注射造影剂后 6 s 为界限, 其设定依据为肺动脉血管造影充盈时间窗通常为 1 ~ 5 s, 而全支气管动脉造影剂充盈时间为 8 ~ 11 s。这就导致还有一些可能影响结果的情况, 包括许多生理与病理的因素, 例如患者检测时是坐位还是仰卧位、服用抗心律失常药物、心动过速、心动过缓、慢性心力衰竭、慢性肺病、甲状腺功能亢进或减退等等, 均会影响肺动脉和支气管动脉标准充盈时间窗<sup>[14]</sup>。这将导致通过肺动脉或支气管动脉充盈标准时间作为判断始增时间

提前或推迟的标准可能存在缺陷。本研究为避免结果的偏倚, 尽量避免受患者体位、服药、基础疾病等因素的影响, 操作者在患者左肘静脉注射时, 造影剂推注时间控制在 3 s 以内。

综上所述, CEUS 对肺部肿瘤性病变与炎症性病变临床鉴别具有重要作用, 值得临床推广。

#### 参 考 文 献:

- [1] 廖锦堂, 潘瑞喆, 刘艳, 等. 超声造影评价肝癌射频消融治疗近期疗效 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2009, 16(4): 265-268.
- [2] DI VECE F, TOMBESI P, ERMILI F, et al. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and CEUS-guided biopsy in the diagnosis of lung abscess in a patient with achalasia: case report[J]. Interv Med Appl Sci, 2013, 5(1): 31-33.
- [3] LAI S H, WONG K S, LIAO S L. Value of lung ultrasonography in the diagnosis and outcome prediction of pediatric community-acquired pneumonia with necrotizing change[J]. PLoS One, 2015, 10(6): 1-13.
- [4] KONGE L, ANNEMA J, VILMANN P, et al. Transesophageal ultrasonography for lung cancer staging: learning curves of pulmonologists[J]. Thorac Oncol, 2013, 8(11): 1402-1408.
- [5] 苏冠琴, 刘瑞. 肺癌多层 CT 血管成像的应用进展 [J]. 内蒙古医学杂志, 2012, 44(12): 1463-1467.
- [6] SPERANDEO. Contrast-enhanced ultrasound (CEUS) for the study of peripheral lung lesions: a preliminary study[J]. Ultrasound Med Biol, 2006, 32(10): 1467-1472.
- [7] CHOE J, KIM M Y, BAEK J H, et al. Ultrasonography-guided core biopsy of supraclavicular lymph nodes for diagnosis of metastasis and identification of epidermal growth factor receptor (EGFR) mutation in advanced lung cancer[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(29): 1-10.
- [8] FIELD J K, OUDKERK M, PEDERSEN J H, et al. Prospects for population screening and diagnosis of lung cancer[J]. Lancet, 2013, 382(9893): 732-741.
- [9] QUATAIA E. Solid focal liver lesions indeterminate by contrast-enhanced CT or MR imaging: the added diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound[J]. Abdom Imaging, 2012, 37(4): 580-590.
- [10] 吴霞玲, 孟娜, 黄星月, 等. 超声造影时间-强度曲线在肺周围性病变及胸腺肿瘤诊断中的应用价值 [J]. 武汉大学学报 (医学版), 2015, 36(3): 416-420.
- [11] RAPTAKIS T, BOURA P, TSIMPOUKIS S, et al. Endoscopic and endobronchial ultrasound-guided needle aspiration in the mediastinal staging of non-small cell lung cancer[J]. Anticancer Res, 2013, 33(6): 2369-2376.
- [12] ZHENG Y L, YIN X Y, XIE X Y, et al. Value of contrast-enhanced ultrasonography in assessing the vascularity of liver metastases: comparison with contrast-enhanced computed tomography[J]. J Ultrasound Med, 2010, 29(10): 1403-1410.
- [13] 王丹, 廖锦堂, 李芬穗, 等. 超声造影在肺外周良恶性肿块鉴别诊断中的应用 [J]. 中国现代医学杂志, 2016, 26(10): 75-79.
- [14] SARTORIS, NIELSEN I, TREVISANI L, et al. Contrast-enhanced sonography as guidance for transthoracic biopsy of a peripheral lung lesion with large necrotic areas[J]. Ultrasound Med, 2004, 23(1): 133-136.

(张蕾 编辑)