

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.029

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.029>

## 超声造影在周围型肺实变穿刺活检中的应用

王珏, 孙春娟, 朱鹏飞, 陈秋怡

(南通市肿瘤医院超声科, 江苏 南通 226000)

**[摘要]** 目的: 探讨超声造影在周围型肺实变穿刺活检中的应用价值。方法: 选取2018年1月至2021年12月南通市肿瘤医院收治的肺周围型病变患者90例(90个病灶), 其中48例行常规超声引导下穿刺活检(常规超声组), 42例行超声造影引导下穿刺活检(超声造影组)。比较两组穿刺次数、穿刺病理明确率、坏死区和血管显示情况; 比较两组介入穿刺路径和穿刺针尖显示情况评分; 比较超声造影组中良恶性病变的增强时相特征。结果: 48例行常规超声引导肺穿刺的患者中, 40例(83.33%)穿刺病理明确(其中恶性31例, 良性9例), 8例(16.67%)病理未明确; 42例行超声造影引导肺穿刺的患者中, 41例(97.62%)穿刺病理明确(其中恶性34例, 良性7例)。超声造影组穿刺病理明确率显著高于常规超声组( $P < 0.05$ ), 两组穿刺次数差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。超声造影组肿块内坏死区显示率和毗邻大血管显示率均显著高于常规超声组(均 $P < 0.05$ ), 坏死区最大范围显著大于常规超声组( $P < 0.05$ )。两组介入穿刺路径评分和穿刺针尖显示评分等级差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ ), 超声造影组均优于常规超声组。在超声造影组中, 恶性病变开始增强时间要明显早于良性病变( $P < 0.05$ ), 而二者造影达峰时间、减退时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。常规超声组并发症发生率为8.33%, 超声造影组无并发症发生, 两组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 超声造影应用于周围型肺实变穿刺活检中相比常规超声优势明显, 能够明显提高穿刺病理明确率, 并有助于减少穿刺并发症风险。

**[关键词]** 周围型肺实变; 穿刺活检; 超声; 超声造影; 穿刺成功率; 并发症

## Application of contrast-enhanced ultrasound in peripheral pulmonary parenchymal biopsy

WANG Jue, SUN Chunjuan, ZHU Pengfei, CHEN Qiuyi

(Department of Ultrasound, Nantong Cancer Hospital, Nantong Jiangsu 226000, China)

**Abstract** **Objective:** To investigate the application value of contrast-enhanced ultrasound in peripheral pulmonary consolidation biopsy. **Methods:** A total of 90 patients (90 lesions) with peripheral pulmonary lesions admitted to our hospital from January 2018 to December 2021 were selected. Among them, 48 patients underwent conventional ultrasound-guided needle biopsy were divided into a conventional ultrasound group and 42 patients underwent contrast-enhanced ultrasound-guided needle biopsy were divided into a contrast-enhanced ultrasound group. The puncture times, pathological diagnosis rate of puncture, necrotic area, and vascular display were compared between the 2 groups; the scores of interventional puncture path and needle tip display were compared

收稿日期 (Date of reception): 2021-12-29

通信作者 (Corresponding author): 王珏, Email: wj1381364@126.com

between the 2 groups; and the enhancement phase characteristics of benign and malignant lesions in contrast-enhanced ultrasound group were compared. **Results:** Among the 48 patients who underwent routine ultrasound-guided lung puncture, 40 cases (83.33 %) were successfully pathological diagnosed (31 cases of malignant, 9 cases of benign), 8 cases (16.67%) were not successful diagnosed; among the 42 patients undergoing contrast-enhanced ultrasound-guided lung puncture, 41 (97.62%) were successfully punctured (34 malignant and 7 benign). The pathological diagnosis rate of puncture in the contrast-enhanced ultrasound group was significantly higher than that in the conventional ultrasound group ( $P<0.05$ ), and there was no significant difference in puncture times between the 2 groups ( $P>0.05$ ). The display rate of necrotic area and adjacent large vessels in the contrast-enhanced ultrasound group were significantly higher than those in the conventional ultrasound group (both  $P<0.05$ ), and the maximum range of necrotic area was significantly larger than that in the conventional ultrasound group ( $P<0.05$ ). There was significant difference in the scores of interventional puncture path and needle tip display between the 2 groups (both  $P<0.05$ ), and the contrast-enhanced ultrasound group was superior to the conventional ultrasound group. In the contrast-enhanced ultrasound group, the enhancement time of malignant lesions was significantly earlier than that of benign lesions ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in peak time and decline time between the 2 groups (both  $P>0.05$ ). The incidence of complications in the conventional ultrasound group was 8.33%, and no complications occurred in the contrast-enhanced ultrasound group. There was no significant difference between the 2 groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** Contrast-enhanced ultrasound has obvious advantages over conventional ultrasound in the puncture biopsy of peripheral pulmonary consolidation, which can significantly improve the pathological diagnosis rate of puncture and help reduce the risk of puncture complications.

**Keywords** peripheral pulmonary consolidation; puncture biopsy; ultrasound; contrast-enhanced ultrasonography; success rate of puncture; complications

获得病变组织标本行病理学检查是周围型肺实变确诊的金标准, 能否得到有效的病变组织直接关系到诊断的准确性。超声检查能够显示胸壁周围结构形态, 已成为周围型肺实变穿刺活检的常用手段, 且相比CT穿刺活检, 具有操作简单、实时、无辐射、可重复操作等多方面优点<sup>[1]</sup>。但常规超声难以呈现肿块内部情况和周围毗邻血管, 常常在分辨病变内部坏死上存在困难, 影响了穿刺引导的准确性<sup>[2-3]</sup>。近年来, 超声造影技术取得了飞速发展, 其能够清晰显示肿块内坏死情况和血流灌注情况, 为准确取材创造了有利条件<sup>[4]</sup>, 但其应用尚不广泛, 临床价值仍有待验证。本研究通过对比常规超声, 探讨超声造影在周围型肺实变穿刺活检中的应用价值, 以期提高取材满意率和穿刺成功率。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选取2018年1月至2021年12月南通市肿瘤医院收治的肺周围型病变患者90例(90个病灶), 男64例, 女26例, 年龄22~89(54.04±16.72)岁, 其中48例行常规超声引导下穿刺活检(常规超声组),

42例行超声造影引导下穿刺活检(超声造影组)。纳入标准: 1)经CT检查提示周围型肺占位性病变, 且超声检查明确显示肿块; 2)年龄≥18岁。排除标准: 1)伴严重心肺疾病; 2)有严重出血倾向; 3)对造影剂过敏; 4)身体耐受性差, 无法配合超声穿刺检查。常规超声组: 男32例, 女16例, 年龄22~87(53.89±13.92)岁, 病变最大径5.45(1.00~13.50) cm, 左侧病变26例, 右侧病变22例; 超声造影组: 男32例, 女10例, 年龄23~89(54.21±14.61)岁, 病变最大径5.20(1.20~12.70) cm, 左侧病变24例, 右侧病变18例; 两组性别、年龄等一般资料差异无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究获得南通市肿瘤医院医学伦理审批通过(批号: LW2022002), 患者检查前均签署知情同意书。

### 1.2 仪器与方法

采用LOGIQ E9彩色多普勒超声诊断仪, C1-6VN探头, 频率为5~12 MHz, 配有超声造影功能。检查时, 让患者双手上举使肋间隙得以扩大, 参考CT提示病灶所处位置, 利用超声对肺部病变进行仔细扫查。发现病灶后, 观察并记录病灶位置、大小、形态、回声、与周围脏器的关系及病灶内部是否存在坏死等信息, 选择最佳穿刺

进针路线。

超声造影剂选用注射用六氟化硫微泡 (SonoVue, 意大利Bracco公司), 注射前用生理盐水5 mL配置成微气泡悬浮液。造影时, 经肘正中静脉团注射造影剂2.4 mL, 继用生理盐水5 mL冲管, 同时开启造影成像模式, 持续观察3 min, 记录造影全过程, 储存图像。

穿刺活检: 采用Bard自动穿刺活检枪和18/16g穿刺针。常规消毒铺巾, 采用2%利多卡因行局部浸润麻醉, 常规超声或超声造影后选择最佳穿刺体位和穿刺路径, 避开大血管和内部坏死区域。穿刺针于实时引导下抵达病灶区域进行穿刺活检, 扣动扳机将组织取出, 并置于薄纸上, 常规2次取材, 若取材不满意, 可再进行一次穿刺, 将获得的组织标本置于4%甲醛溶液中固定, 然后送病理组织学检查。

### 1.3 观察指标

记录两组穿刺次数、穿刺成功情况; 记录两组坏死区和血管显示情况; 并参照文献[5]中评分标准, 对两组介入穿刺路径和穿刺针尖显示进行评分。1)介入穿刺路径评价: 超声图像可清楚显示皮肤、皮下脂肪、肋间肌、肋骨表面、脏壁层胸膜界面各层结构, 操作医师对各结构的判读充分肯定, 计3分; 超声图像基本能够显示上述5层结构, 操作医师可辨识, 计2分; 超声图像能够分辨层次, 但无法清晰显示, 操作医师难以辨识上述结构, 计1分; 超声图像仅可显示肋骨和肺表面界面, 对其他结构难以作区分, 计0分。2)穿刺针尖显示评价: 穿刺针尖能够清晰呈现并能够辨识形态, 计2分; 穿刺针尖基本能够显示, 计1分; 穿刺针尖仅呈现强回声区域, 或者仅显示随着进针局部组织出现抖动, 计0分。此外, 记录两组穿刺并发症情况, 穿刺后即可超声评估穿刺路径软组织是否存在出血情况, 是否存在气胸形成等情况。

### 1.4 统计学处理

采用SPSS 24.0统计学软件进行数据处理。计数资料以例或率表示, 分类资料比较用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法, 等级资料比较用秩和检验; 计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 组间对比用独立样本 $t$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 穿刺病理结果

48例行常规超声引导肺穿刺的患者中, 40例(83.33%)穿刺取材并病理明确(其中恶性31例, 良性9例), 8例(16.67%)病理未明确(2例由于组织太少难以判断, 6例因组织坏死难以判断)。42例行超声造影引导肺穿刺的患者中, 41例(97.62%)穿刺病理明确(其中恶性34例, 良性7例), 1例(2.38%)病理未明确, 属于组织坏死难以做出判断。常规超声组与超声造影组穿刺次数差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 但超声造影组穿刺病理明确率显著高于常规超声组( $P<0.05$ , 表1)。

### 2.2 两组坏死区和血管显示情况对比

超声造影组肿块内坏死区显示率和毗邻大血管显示率均显著高于常规超声组(均 $P<0.05$ ), 坏死区最大范围显著大于常规超声组( $P<0.05$ , 表2)。典型超声造影图例见图1。

### 2.3 两组介入穿刺路径评分和穿刺针尖显示评分对比

两组介入穿刺路径评分和穿刺针尖显示评分等级差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ), 超声造影组均优于常规超声组; 并且超声造影组介入穿刺路径评分 $\geq 2$ 的比例为83.33%, 穿刺针尖显示评分 $\geq 1$ 的比例为88.10%, 均显著高于常规超声的47.92%、62.50%, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ; 表3、4)。典型灰阶及超声造影见图2。

表1 两组穿刺次数和穿刺病理结果对比

Table 1 Comparison of puncture times and pathological results between the 2 groups

组别	n	穿刺次数/[例(%)]		穿刺结果/[例(%)]	
		2次	3次	病理明确	病理未明确
常规超声	48	42 (87.50)	6 (12.50)	40 (83.33)	8 (16.67)
超声造影	42	38 (90.48)	4 (9.52)	41 (97.62)	1 (2.38)
$\chi^2$		0.201		—	
P		0.654		0.033*	

\*Fisher确切概率法。

\*Fisher exact probability method.

表2 两组坏死区和血管显示情况对比

Table 2 Comparison of display of necrotic area and blood vessels between the 2 groups

组别	n	坏死区显示/[例(%)]	坏死区最大范围/mm	毗邻大血管显示/[例(%)]
常规超声	48	9 (18.75)	14.58 ± 4.31	12 (25.00)
超声造影	42	28 (66.67)	32.64 ± 6.69	19 (45.24)
$\chi^2$		21.244	15.408	4.063
P		<0.001	<0.001	0.044

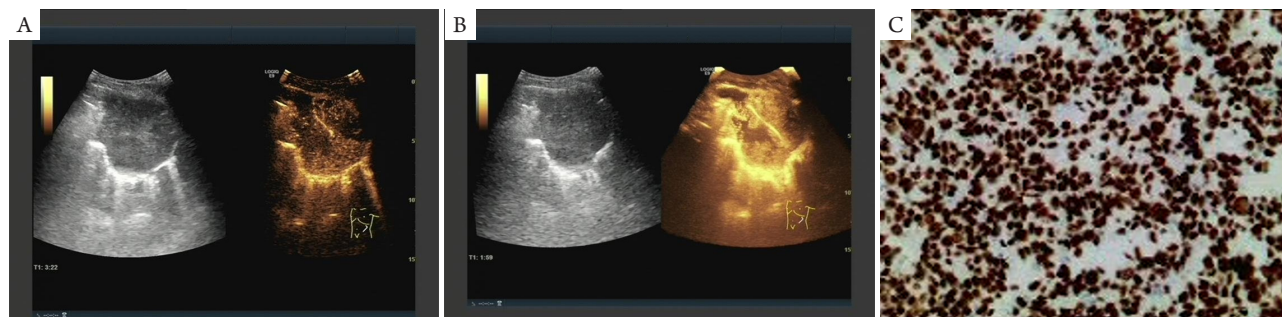


图1 肺鳞癌的超声造影图

Figure 1 Contrast-enhanced ultrasonography of lung squamous cell carcinoma

(A)注射造影剂9 s时, 显示肿块内部大血管; (B)肿块呈灌注缺损型富血供病变; (C)穿刺病理证实为肺鳞癌(HE, ×200)。

(A) When the contrast agent was injected for 9 s, the large blood vessels inside the tumor were displayed; (B) Mass showed perfusion defect type hypervascular lesions; (C) Lung squamous cell carcinoma confirmed by biopsy (HE, ×200).

表3 两组介入穿刺路径评分对比

Table 3 Comparison of interventional puncture path scores of the 2 groups

组别	n	介入穿刺路径评分/[例(%)]				
		3	2	1	0	≥2
常规超声	48	11 (22.92)	12 (25.00)	12 (25.00)	13 (27.08)	23 (47.92)
超声造影	42	25 (59.52)	10 (23.81)	5 (11.90)	2 (4.76)	35 (83.33)
Z/ $\chi^2$			16.050			12.262
P			<0.001			<0.001

表4 两组穿刺针尖显示评分对比

Table 4 Comparison of needle tip display scores of the 2 groups

组别	n	穿刺针尖显示评分/[例(%)]			
		2	1	0	≥1
常规超声	48	9 (18.75)	21 (43.75)	18 (37.50)	30 (62.50)
超声造影	42	19 (45.24)	18 (42.86)	5 (11.90)	37 (88.10)
Z/ $\chi^2$			10.630		7.713
P			0.001		0.005



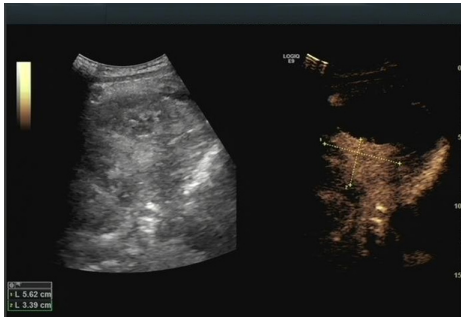


图2 一位70岁男性左肺下叶结节患者的超声造影  
Figure 2 Contrast-enhanced ultrasonography of a 70-year-old male patients with nodules in the left lower lobe of the lung

表5 超声造影组中良恶性肿瘤患者超声造影参数对比

Table 5 Comparison of ultrasound parameters in patients with benign and malignant masses

组别	n	开始增强时间/s	达峰时间/s	减退时间/s
恶性	34	13.98 ± 3.78	23.87 ± 5.41	43.58 ± 12.54
良性	7	10.86 ± 3.15	21.23 ± 4.26	48.68 ± 14.87
t		2.037	1.212	0.951
P		0.049	0.233	0.348

### 3 讨论

超声引导下肺穿刺活检在临床上已得到广泛应用, 具有操作简便、可实时、床旁进针等优点, 且相比CT引导穿刺无辐射、安全性好, 已成为周围型肺实变穿刺活检的主要手段<sup>[6]</sup>。但常规超声对于辨别病变性质和病变内部是否坏死上较为困难, 并且腹部探头分辨率较低, 成为穿刺取材失败或病理结果出现假阴性的重要原因<sup>[7]</sup>。随着超声造影技术的进步和推广, 造影剂微气泡不仅可根据肺动脉、支气管动脉灌注差别来对病变性质进行判断, 还可精准显示肿块内部坏死区, 从而有利于精准的穿刺活检操作<sup>[8-9]</sup>。因此, 超声造影引导周围型肺实变穿刺活检受到越来越多的关注和研究。

常规超声引导下周围型肺实变穿刺活检的穿刺成功率超过80%<sup>[10-11]</sup>, 这与本研究结果(83.33%)相符。常规超声的主要缺点在于难以区分肿块的活性区与坏死区, 和与周围毗邻大血管之间的关系, 易出现取材失败和假阴性的病理诊断结果<sup>[12]</sup>。本研究40例常规超声穿刺患者中, 有8例(16.67%)穿刺病理未明确, 包括2例由于组织太少难以判断, 6例因组织坏死难以判断。分析原因主要为: 不考虑穿刺技术的因素, 肿块内坏死组织是影响穿刺准确度的主要原因, 这给后续

### 2.4 超声造影组中良恶性肿瘤患者超声造影参数对比

恶性病变开始增强时间要明显早于良性病变( $P < 0.05$ ); 而二者造影达峰时间、减退时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ , 表5)。

### 2.5 穿刺并发症

常规超声组共出现4例并发症, 包括穿刺后并发少量气胸1例, 少量咯血3例, 并发症发生率为8.33%(4/48); 超声造影组无并发症发生, 仅1例患者出现轻度造影剂过敏反应; 两组差异无统计学意义(Fisher精确概率检验的 $P = 0.120$ )。

的病理诊断和治疗造成了极大困扰。而随着超声造影技术的飞速进步, 超声造影能够清晰显示肿块内部的血供情况和坏死区域, 对于精准穿刺有重要意义<sup>[13]</sup>。本研究显示: 超声造影组穿刺病理明确率显著高于常规超声组, 并且超声造影组肿块内坏死区显示率和毗邻大血管显示率显著高于常规超声组, 坏死区最大范围显著大于常规超声组。由此可见, 超声造影确实能够提高肿块内部血管的显示效果, 有助于避开坏死区, 精准穿刺活性区, 进而提高穿刺取材的成功率。

本研究还显示: 在穿刺路径评分和穿刺针尖显示评分对比上, 超声造影组均优于常规超声组, 并且超声造影组介入穿刺路径软组织清晰显示率( $\geq 2$ 分)为83.33%, 穿刺针尖显示率( $\geq 1$ 分)为88.10%, 均显著高于常规超声的47.92%和62.50%。由此可见超声造影能够清晰显示穿刺过程中经历各软组织结构, 这有助于穿刺进针时及时调整探头方向和进行针尖的微调, 避开肋间动脉, 准确刺过壁层胸膜, 抵达病变表面进行穿刺, 从而有助于减少穿刺并发症发生<sup>[14-15]</sup>。超声造影引导肺组织穿刺活检相比常规超声, 能够明显降低穿刺并发症<sup>[16]</sup>。本研究超声造影组无并发症发生, 常规超声组并发症发生率为8.33%, 但两组差异无统计学意义, 可能与样本量较小有关。

超声造影不但能够提高穿刺的成功率和安全性, 还有助于周围型肺实变病变的诊断。研究<sup>[17]</sup>表明: 肺部良性病变主要由肺动脉供血, 而恶性病变大多由支气管动脉供血, 故恶性病变出现增强时间常晚于良性病变。本研究显示: 恶性病变组造影开始增强时间显著晚于良性组, 这与既往报道<sup>[18]</sup>相符。由此可见, 在引导穿刺前, 超声造影即可初步判断肿块的性质, 有助于增强穿刺者的穿刺信心, 指导穿刺。

综上, 超声造影引导周围型肺实变病变穿刺活检, 能够清晰显示病变内无灌注区, 避开坏死区和大血管, 精准选择活性靶区, 有助于提高穿刺病理明确率, 并减少并发症, 相比常规超声有明显优势。

## 参考文献

1. 卜锐, 夏要友, 夏春娟, 等. 超声引导经胸穿刺活检周围型肺病变的影响因素及临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(18): 72-76. BU Rui, XIA Yaoyou, XIA Chunjuan, et al. Influencing factors and clinical value of ultrasound-guided transthoracic biopsy for peripheral pulmonary lesions[J]. China Journal of Modern Medicine, 2020, 30(18): 72-76.
2. 任柳琼, 吕发勤, 胡剑秋, 等. 超声引导下穿刺活检术对肺周围型结节的诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2017, 33(4): 296-299. REN Liuqiong, LÜ Faqin, HU Jianqiu, et al. Diagnostic value of color doppler ultrasound guided percutaneous peripheral pulmonary nodules biopsy[J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2017, 33(4): 296-299.
3. Yi D, Mao F, Wang WP, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound in guidance of percutaneous biopsy in peripheral pulmonary lesions[J]. Biomed Res Int, 2015, 2015: 531507.
4. 李琪, 聂芳, 杨丹, 等. 超声造影联合穿刺活检在肺周围型病变定性诊断中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(5): 274-277. LI Qi, NIE Fang, YANG Dan, et al. Application of contrast enhanced ultrasound combined biopsy in qualitative diagnosis of peripheral pulmonary lesions[J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2017, 14(5): 274-277.
5. 张园园, 谭石, 孙彦, 等. 高频超声造影引导周围型肺实变穿刺活检的临床研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(6): 517-520. ZHANG Yuanyuan, TAN Shi, SUN Yan, et al. The clinical research of high-frequency contrast-enhanced ultrasound in guiding peripheral lung consolidation biopsy[J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2019, 28(6): 517-520.
6. 江思, 汤庆, 汤佳馨, 等. 超声引导与CT引导穿刺活检组织检查对周围型肺结节的诊断价值[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(2): 324-328. JIANG Si, TANG Qing, TANG Jiaxin, et al. Diagnosis value of ultrasound and CT in guidance of transthoracic lung biopsy of peripheral pulmonary lesions[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(2): 324-328.
7. Yang PC. Ultrasound-guided transthoracic biopsy of the chest.[J]. Radiol Clin North Am, 2000, 38(2):323-343.
8. 梁蕾, 田浩, 周南, 等. 超声造影在经皮肺周围病变穿刺的应用价值[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(4): 124-126. LIANG Lei, TIAN Hao, ZHOU Nan, et al. Application of contrast-enhanced ultrasonography in percutaneous biopsy for peripheral pulmonary lesions[J]. Journal of Medical Research, 2019, 48(4): 124-126.
9. 朱丽静, 王兴华. 超声造影定量参数对肺部良恶性病变鉴别诊断的研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(1): 34-37. ZHU Lijing, WANG Xinghua. Study on differential diagnosis of benign and malignant lung lesions with quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasonography[J]. Journal of China Clinic Medical Imaging, 2020, 31(1): 34-37.
10. Guo YQ, Liao XH, Li ZX, et al. Ultrasound-guided percutaneous needle biopsy for peripheral pulmonary lesions: diagnostic accuracy and influencing factors[J]. Ultrasound Med Biol, 2018, 44(5): 1003-1011.
11. 刘光清, 黄利, 梁娴. 超声造影引导穿刺活检肺周围型病变的临床价值[J]. 重庆医学, 2018, 47(36): 4672-4674. LIU Guangqing, HUANG Li, LIANG Xian. The clinical value of contrast-enhanced ultrasound-guided percutaneous biopsy for peripheral pulmonary lesions[J]. Chongqing Medicine, 2018, 47(36): 4672-4674.
12. Wang S, Yang W, Zhang H, et al. The role of contrast-enhanced ultrasound in selection indication and improve diagnosis for transthoracic biopsy in peripheral pulmonary lesions[J]. Biomed Res Int, 2015, 2015: 231782.
13. Heil J, Hug S, Martiny H, et al. Standards of hygiene for ultrasound-guided core cut biopsies of the breast.[J]. Ultraschall Med, 2018, 39(6): 636-642.
14. Salamonsen M, Dobeli K, Mcgrath D, et al. Physician-performed ultrasound can accurately screen for a vulnerable intercostal artery prior to chest drainage procedures[J]. Respirology, 2013, 18(6): 942-947.
15. Rahman NM, Singanayagam A, Davies HE, et al. Diagnostic accuracy, safety and utilisation of respiratory physician-delivered thoracic ultrasound[J]. Thorax, 2010, 65(5): 449-453.
16. 朱贤胜, 王莎莎, 程琦, 等. 超声造影在肺周围病变穿刺活检中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2011, 8(6): 489-491. ZHU Xiansheng, WANG Shasha, CHENG Qi, et al. Application of contrast enhanced ultrasound guided percutaneous biopsy in peripheral pulmonary lesions[J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and

- Therapy, 2011, 8(6): 489-491.
17. Ca Remani M, Benci A, Lapini L, et al. Contrast enhanced ultrasonography (CEUS) in peripheral lung lesions: a study of 60 cases[J]. J Ultrasound, 2008, 11(3): 89-96.

18. Jing K, Jingjing F, Wei Y, et al. Contrast-enhanced ultrasound features of mediastinal lymphomas and thymic epithelial tumors[J]. J Clin Ultrasound, 2020, 48: 19-28.

本文引用: 王珏, 孙春娟, 朱鹏飞, 陈秋怡. 超声造影在周围型肺实变穿刺活检中的应用[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(10): 2522-2528. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.029

Cite this article as: WANG Jue, SUN Chunjuan, ZHU Pengfei, CHEN Qiuyi. Application of contrast-enhanced ultrasound in peripheral pulmonary parenchymal biopsy[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(10): 2522-2528. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.10.029

本刊常用词汇英文缩写表(按英文字母排序)

英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称
5-FU	5-氟尿嘧啶	FDA	美国食品药品监督管理局	PaCO <sub>2</sub>	动脉血二氧化碳分压
5-HT	5-羟色胺	GFP	绿色荧光蛋白	PaO <sub>2</sub>	动脉血氧分压
ABC法	抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法	GSH	谷胱甘肽	PBS	磷酸盐缓冲液
ACh	乙酰胆碱	HAV	甲型肝炎病毒	PCR	聚合酶链反应
AIDS	获得性免疫缺陷综合征	Hb	血红蛋白	PET/CT	正电子发射计算机断层显像仪
ALT	谷丙转氨酶	HBV	乙型肝炎病毒	PI	碘化丙啶
AngII	血管紧张素II	HCG	人绒毛膜促性腺激素	PI3K	磷脂酰肌醇3激酶
Annexin V-FITC	膜联蛋白V标记的异硫氰酸荧光素	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇	PLT	血小板
APTT	活化部分凝血活酶时间	HE	苏木精-伊红染色	PT	凝血酶原时间
AST	谷草转氨酶	HGF	肝细胞生长因子	PVDF	聚偏氟乙烯
ATP	三磷酸腺苷	HIV	人类免疫缺陷病毒	RBC	红细胞
BCA	二辛可宁酸	HPF	高倍视野	real-time PCR	实时聚合酶链反应
BMI	体重指数	HR	心率	real-time RT-PCR	实时反转录聚合酶链反应
BP	血压	HRP	辣根过氧化物酶	RIPA	放射免疫沉淀法
BSA	牛血清白蛋白	HSP	热激蛋白	RNA	核糖核酸
BUN	尿素氮	IC <sub>50</sub>	半数抑制浓度	ROS	活性氧
CCK-8	细胞计数试剂盒-8	ICU	重症监护病房	RT-PCR	反转录聚合酶链反应
COX-2	环氧合酶-2	IFN	干扰素	SABC	链霉抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法
Cr	肌酐	IL	白细胞介素	SCr	血肌酐
CRP	C反应蛋白	iNOS	诱导型一氧化氮合酶	SDS-PAGE	SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳
CT	计算机断层摄影	IPG	固相pH梯度	SO <sub>2</sub>	血氧饱和度
CV	变异系数	JNK	氨基末端激酶	SOD	超氧化物歧化酶
DAB	二氨基联苯胺	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇	SPF	无特定病原体
ddH <sub>2</sub> O	双蒸水	LPS	内毒素/脂多糖	SP法	链霉菌抗生物素蛋白-过氧化物酶法
DMEM	杜尔贝科改良伊格尔培养基	MAP	平均动脉压	STAT	信号转导及转录激活因子
DMSO	二甲基亚砷	MAPK	丝裂原激活的蛋白激酶	TBIL	总胆红素
DNA	脱氧核糖核酸	MDA	丙二醛	TBST	Tris-盐酸洗膜缓冲液
ECG	心电图	miRNA	微RNA	TC	总胆固醇
ECL	增强化学发光法	MMP	基质金属蛋白酶	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	MRI	磁共振成像	TGF	转化生长因子
EDTA	乙二胺四乙酸	mTOR	哺乳动物雷帕霉素靶蛋白	Th	辅助性T细胞
EEG	脑电图	MTT	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	TLR	Toll样受体
EGF	表皮生长因子	NADPH	还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸	TNF	肿瘤坏死因子
ELISA	酶联免疫吸附测定	NF-κB	核因子-κB	TUNEL	原位末端脱氧核糖核苷酸转移酶标记法
eNOS	内皮型一氧化氮合酶	NK细胞	自然杀伤细胞	VEGF	血管内皮生长因子
ERK	细胞外调节蛋白激酶	NO	一氧化氮	VLDL-C	极低密度脂蛋白胆固醇
ESR	红细胞沉降率	NOS	一氧化氮合酶	WBC	白细胞
FBS	胎牛血清	NS	生理氯化钠溶液	WHO	世界卫生组织

本刊对部分常用词汇允许直接使用缩写, 即首次出现时可不标注中文。