

# 超声在肺周围型病变中的应用进展

李越<sup>1</sup>, 马淑梅<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>青海大学研究生院, 青海 西宁

<sup>2</sup>青海大学附属医院, 青海 西宁

收稿日期: 2022年4月11日; 录用日期: 2022年5月6日; 发布日期: 2022年5月13日

## 摘要

超声可以较好显示临近或累及胸膜的周围型肺部肿块, 具有简单、无创、低成本等优势, 成为了肺部疾病诊断的新思路。但是, 肺部病变明确诊断仍需依靠穿刺或手术获取病理结果, 超声技术能够选择相对安全、合理的穿刺路径, 引导穿刺活检, 获取病变组织, 得到最终诊断, 为临床后续治疗方案的选择提供了可靠的依据。本文阐述了超声技术在评估肺部周围型病变中的应用现状和前景。

## 关键词

超声技术, 肺部周围型病变, 穿刺活检

# Application Progress of Ultrasound in Peripheral Pulmonary Lesions

Yue Li<sup>1</sup>, Shumei Ma<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Qinghai University Graduate School, Xining Qinghai

<sup>2</sup>Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Apr. 11<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 6<sup>th</sup>, 2022; published: May 13<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Ultrasound can better show the peripheral lung masses adjacent to or involving the pleura. It has the advantages of simplicity, noninvasive and low cost. It has become a new idea for the diagnosis of lung diseases. However, the definite diagnosis of lung lesions still needs to rely on puncture or surgery to obtain pathological results. Ultrasound technology can select a relatively safe and reasonable puncture path, guide puncture biopsy, obtain diseased tissues and obtain the final diagnosis.

\*通讯作者。

nosis, which provides a reliable basis for the selection of clinical follow-up treatment schemes. This paper describes the application status and prospect of ultrasound in the evaluation of peripheral pulmonary lesions.

## Keywords

Ultrasound, Peripheral Pulmonary Lesions, Puncture Biopsy

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

肺癌是癌症死亡的主要原因, 肺癌持续占据美国及中国恶性肿瘤死亡的第 1 位[1] [2]。在全球, 每年有大量患者发现肺结节, 并在胸部计算机断层扫描(CT)影像中检测到肺结节, 对肺结节患者进行最佳治疗可导致癌症的早期发现, 同时最大限度地减少对于良性结节的有创性检测[3]。有研究[4]显示, 发现癌症或癌前病变并进行早期干预, 可以减缓或预防癌症的发展和致死性。为了实现所有癌症的早期发现, 寻求无创的、有效的、快捷的早期检测及评估技术一直是近年以来的研究热点。

肺部病变的评估和随访是胸部放射学最困难的领域之一, 利用放射学筛查方法早期发现肺癌对提高生存率有重要意义, 目前, 最常用的筛查方法是低剂量 CT、正电子发射断层扫描和磁共振成像[5]。临床上, 周围型肺癌发病比较隐匿, 一般无明显症状, 对患者的生存率及死亡率有很大的影响。超声检查(US)虽然不是大多数肺部疾病的首选, 但是在肺部周围型肿块的鉴别及诊断中却存在较大的意义[6]。

## 2. 二维超声应用于肺周围型肿块

二维超声对于肺部周围型肿块有一定的鉴别及诊断意义。李琪等人发现[7]因病理学变化的不同, 良性病变在形态上以类楔形、三角形居多, 内部常见空气支气管气相; 而恶性病变则以团块形、球形为主, 多不伴空气支气管气相。Liu Y 等人[8]也发现常规 B 型超声可以提供病变的形态学成像。刘玉元等人[9]认为二维及彩色多普勒超声可以诊断肺部周围型肿块的性质, 超声以肿块的形态、内部回声、小支气管显示率及血流改变为鉴别依据, 其诊断准确率为 74%。肺部超声能检查到 70% 的胸膜表面病变[10]。而且, 肺部超声还有助于评估肺部病变的进展以及治疗后的反应[11]。

肺部超声也是引导胸膜下肿块穿刺活检的一种快速且经济的方法[10]。经胸超声(TUS)已被确定为胸膜和胸膜下病变经皮针刺活检(US-PNB)的指南[12]。有大量文献表明[13] [14] [15] [16] [17], 相较于其它影像学方法, 超声引导下穿刺具有实时监测进针路线, 准确避开大血管等优势, 已成为肺部周围型肿块穿刺活检有效和安全的诊断方法。

## 3. 超声造影应用于肺周围型肿块

超声造影(CEUS)能够动态观察病变内及周围组织的血流灌注情况以及代谢情况, 定量分析病灶微循环血流动力学状态, 已成为诊断绝大多数占位的主要手段之一。研究[18]表明, 肺恶性病变绝大多数由支气管动脉及其分支供血, 而肺的良性病变主要为肺动脉供血, 为超声造影对于鉴别肺周围型肿块的良恶性提供了有力依据。Shen M 等人[19]研究发现恶性组的造影特征主要是局部至整体灌注模式、低增强和

卷发征, 而良性组造影的特征主要是离心灌注模式、等增强和超增强以及树突状体征。超声造影在鉴别肺部周围型病变的良恶性上发挥着较大的价值。

超声造影还可以根据肿块的增强特点有效分辨肿瘤的实部分与坏死区, 从而引导肿瘤活性部位的穿刺。毛枫等人[20]发现超声造影穿刺成功率为 97.5%, 常规超声穿刺成功率为 87.0%, 造影组穿刺正确率明显高于非造影组。从而得出超声造影能准确显示周围型肺肿块内的坏死区及周围大血管区, 提高穿刺的准确率的结论。很多国内外学者[21] [22] [23] [24]也都得到了相似的结论。通过超声造影引导下穿刺可以有效提高穿刺的准确率, 减少因穿刺取材不足而造成的漏诊、误诊等, 对于减少穿刺的针数也有极为重要的作用, 还能够减少患者因穿刺过程而产生的巨大心理压力及疼痛感, 为临床人道主义化的发展做出了重大贡献。

#### 4. 弹性成像应用于肺周围型肿块

恶性肿瘤比良性肿块更硬, 这是由于过度的原纤维胶原积聚和异常血管形成, 主要是由控制细胞外基质合成和转换的内稳态紊乱引起的, 趋化因子、细胞因子、生长因子旁分泌信号和自分泌都会影响肿瘤结缔组织增生的过程, 总之, 细胞外基质重组和重塑是影响肿瘤组织硬度的主要因素[25]。超声弹性成像(elastography)技术作为超声诊断新技术之一, 可客观评估组织的硬度特征, 反映病变的组织病理学改变, 在鉴别疾病的良恶性上应用广泛。Liu Y 等人[8]认为杨氏模量  $E_{mean}$  为 43.8 kPa 时, 区分良性和恶性肿瘤的 Youden 指数(0.53)最大(敏感性 80.4%, 特异性 72.2%,  $AUC = 0.848$ ,  $p < 0.0001$ )。当  $E_{max}$  为 73.5 kPa 时, 区分良性和恶性肿瘤的 Youden 指数(0.44)最大(敏感性 76.1%, 特异性 66.7%,  $AUC = 0.780$ ,  $p < 0.0001$ )。另一项研究中[27]建议使用 65 kPa 的临界点来预测肺恶性肿瘤。目前, 国内外应用超声弹性成像诊断及鉴别周围型肺部肿块的研究均有报道[5] [6] [27] [28] [29] [30]。

因此, 与超声造影一样, 超声弹性成像可以更好地显示肺部周围型肿瘤, 并且证实其弹性值与肺炎等其它实变不同, 从而提高穿刺活检的安全性[6]。尽管使用超声造影剂[31]后并发症的发生率较低, 但是在使用任何造影剂[32]后都有可能发生不良反应, 而且超声造影剂价格昂贵, 因此, 尽可能减少其使用和相关成本是合理的。有学者研究[33]发现超声弹性成像可以有效应用于肝脏的穿刺活检, 因为超声弹性成像可敏感反应肿瘤组织的软硬程度, 准确分辨肝肿瘤内的液化坏死区, 提高肝肿瘤穿刺活检确诊率。章春泉等人[34]在前列腺穿刺活检中也发现了类似的原理, 实时经直肠超声弹性成像能发现二维超声无法显示的前列腺硬度异常区, 在前列腺穿刺时对硬度异常区加做穿刺能提高前列腺癌的检出率。但是目前国内对于超声弹性成像引导肺周围型肿块的穿刺活检方面研究鲜见, 未来可致力于此方面的研究, 为无创性精准引导肺部周围型肿块提供新的可能。

#### 5. 小结与展望

超声技术对于肺部周围型肿块的鉴别及诊断有很大的意义, 为临床提供了无创、经济、方便、快捷的鉴别辅助手段, 而且超声弹性成像作为超声技术的一个新起之秀, 未来在引导下穿刺活检方面有望提供更为有意义的帮助。

#### 参考文献

- [1] Siegel, R.L., Miller, K.D., Fuchs, H.E., et al. (2022) Cancer Statistics, 2022. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **72**, 7-33. <https://doi.org/10.3322/caac.21708>
- [2] Xia, C., Dong, X., Li, H., et al. (2022) Cancer Statistics in China and United States, 2022: Profiles, Trends, and Determinants. *Chinese Medical Journal*, **135**, 584-590. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002108>
- [3] Mazzone, P.J. and Lam, L. (2022) Evaluating the Patient with a Pulmonary Nodule: A Review. *Journal of the American*

- can Medical Association*, **327**, 264-273. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.24287>
- [4] Crosby, D., Bhatia, S., Brindle, K.M., *et al.* (2022) Early Detection of Cancer. *Science*, **375**, y9040. <https://doi.org/10.1126/science.aay9040>
- [5] Ozgokce, M., Yavuz, A., Akbudak, I., *et al.* (2018) Usability of Transthoracic Shear Wave Elastography in Differentiation of Subpleural Solid Masses. *Ultrasound Quarterly*, **34**, 233-237. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000374>
- [6] Sperandeo, M., Trovato, F.M., Dimitri, L., *et al.* (2015) Lung Transthoracic Ultrasound Elastography Imaging and Guided Biopsies of Subpleural Cancer: A Preliminary Report. *Acta Radiologica*, **56**, 798-805. <https://doi.org/10.1177/0284185114538424>
- [7] 李琪, 聂芳, 杨丹, 等. 超声造影定量分析联合肿瘤标记物在肺周围型病灶良恶性诊断中的价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2017, 26(8): 682-686.
- [8] Liu, Y., Zhen, Y., Zhang, X., *et al.* (2021) RETRACTED: Application of Transthoracic Shear Wave Elastography in Evaluating Subpleural Pulmonary Lesions. *European Journal of Radiology Open*, **8**, Article ID: 100364. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100364>
- [9] 刘玉元, 王玮, 马吉伟, 孙建东, 张海静. CT 与超声在肺周围型占位病变诊断中的协同定性价值[J]. 影像诊断与介入放射学, 2003, 12(2): 86-88.
- [10] Sperandeo, M., Varriale, A., Sperandeo, G., *et al.* (2009) Transthoracic Ultrasound in the Evaluation of Pulmonary Fibrosis: Our Experience. *Ultrasound in Medicine and Biology*, **35**, 723-729. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2008.10.009>
- [11] Shrestha, G.S., Weeratunga, D. and Baker, K. (2018) Point-of-Care Lung Ultrasound in Critically Ill Patients. *Reviews on Recent Clinical Trials*, **13**, 15-26. <https://doi.org/10.2174/1574887112666170911125750>
- [12] 杨雪玲, 于海鹏, 司同国. 胸部肿瘤经皮穿刺活检中国专家共识(2020 版) [J]. 中华介入放射学电子杂志, 2021, 9(2): 117-126.
- [13] Zhang, H., Guang, Y., He, W., *et al.* (2020) Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Biopsy Skill for Peripheral Lung Lesions and Complications Prevention. *Journal of Thoracic Disease*, **12**, 3697-3705. <https://doi.org/10.21037/jtd-2019-abc-03>
- [14] Guo, Y.Q., Liao, X.H., Li, Z.X., *et al.* (2018) Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Biopsy for Peripheral Pulmonary Lesions: Diagnostic Accuracy and Influencing Factors. *Ultrasound in Medicine and Biology*, **44**, 1003-1011. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2018.01.016>
- [15] Li, Q., Zhang, L., Liao, X., *et al.* (2021) Ultrasound-Guided Percutaneous Needle Biopsies of Peripheral Pulmonary Lesions: Diagnostic Efficacy and Risk Factors for Diagnostic Failure. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 9772-9783. <https://doi.org/10.21037/apm-21-2220>
- [16] Portela-Oliveira, E., Souza, C.A., Gupta, A., *et al.* (2021) Ultrasound-Guided Percutaneous Biopsy of Thoracic Lesions: High Diagnostic Yield and Low Complication Rate. *Clinical Radiology*, **76**, 281-286. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.12.004>
- [17] Lacedonia, D., Quarato, C., Borelli, C., *et al.* (2021) Transthoracic Ultrasound in Infectious Organizing Pneumonia: A Useful Guide for Percutaneous Needle Biopsy. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article ID: 708937. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.708937>
- [18] Bi, K., Xia, D.M., Fan, L., *et al.* (2021) Development and Prospective Validation of an Ultrasound Prediction Model for the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Subpleural Pulmonary Lesions: A Large Ambispective Cohort Study. *Frontiers in Oncology*, **11**, Article ID: 656060. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.656060>
- [19] Shen, M., Bi, K., Cong, Y., *et al.* (2021) Application of Contrast-Enhanced Ultrasound in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Subpleural Pulmonary Lesions. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **41**, 1147-1157. <https://doi.org/10.1002/jum.15804>
- [20] 毛枫, 季正标, 金赞杰, 等. 常规超声与超声造影引导下周围型肺肿块穿刺活检的对比研究[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(8): 691-694.
- [21] Wang, Y., Xu, Z., Huang, H., *et al.* (2020) Application of Quantitative Contrast-Enhanced Ultrasound for Evaluation and Guiding Biopsy of Peripheral Pulmonary Lesions: A Preliminary Study. *Clinical Radiology*, **75**, 79.E19-79.E24. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.10.003>
- [22] Dong, Y., Mao, F., Wang, W.P., *et al.* (2015) Value of Contrast-Enhanced Ultrasound in Guidance of Percutaneous Biopsy in Peripheral Pulmonary Lesions. *BioMed Research International*, **2015**, Article ID: 531507. <https://doi.org/10.1155/2015/531507>
- [23] Yusuf, G.T., Fang, C., Tran, S., *et al.* (2021) A Pictorial Review of the Utility of CEUS in Thoracic Biopsies. *Insights Imaging*, **12**, Article No. 9. <https://doi.org/10.1186/s13244-020-00944-w>

- [24] 白子娜, 宋会改, 王红景, 等. 超声造影引导肺穿刺活检术快速现场细胞学评价方法在肺外周病变诊断中的应用[J]. 山东医药, 2022, 62(6): 12-15.
- [25] Zeltz, C., Primac, I., Erusappan, P., *et al.* (2020) Cancer-Associated Fibroblasts in Desmoplastic Tumors: Emerging Role of Integrins. *Seminars in Cancer Biology*, **62**, 166-181. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2019.08.004>
- [26] Kuo, Y.W., Chen, Y.L., Wu, H.D., *et al.* (2021) Application of Transthoracic Shear-Wave Ultrasound Elastography in Lung Lesions. *European Respiratory Journal*, **57**, Article ID: 2002347. <https://doi.org/10.1183/13993003.02347-2020>
- [27] Verschakelen, J.A. (2021) Transthoracic Shear Wave Ultrasound: A Noninvasive Tool to Differentiate between Benign and Malignant Subpleural Lung Lesions. *European Respiratory Journal*, **57**, Article ID: 2004260. <https://doi.org/10.1183/13993003.04260-2020>
- [28] Lim, C.K., Chung, C.L., Lin, Y.T., *et al.* (2017) Transthoracic Ultrasound Elastography in Pulmonary Lesions and Diseases. *Ultrasound in Medicine & Biology*, **43**, 145-152. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.08.028>
- [29] 梅文娟, 张周龙. 声脉冲辐射力弹性成像技术评估周围型肺部肿瘤的可行性研究[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18(8): 1477-1478.
- [30] 黄乐文, 周爱云, 张诚, 等. 实时剪切波弹性成像技术鉴别诊断肺良恶性周围型肿块[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(5): 687-690.
- [31] Granata, A., Zanoli, L., Insalaco, M., *et al.* (2015) Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Nephrology: Has the Time Come for Its Widespread Use? *Clinical and Experimental Nephrology*, **19**, 606-615. <https://doi.org/10.1007/s10157-014-1040-8>
- [32] Mehran, R., Dargas, G.D. and Weisbord, S.D. (2019) Contrast-Associated Acute Kidney Injury. *The New England Journal of Medicine*, **380**, 2146-2155. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1805256>
- [33] 李芳, 张明琼, 张艳林, 等. 超声弹性成像技术对提高肝肿瘤穿刺活检确诊率的应用价值[J]. 中国介入影像与治疗学, 2016, 13(1): 29-32.
- [34] 章春泉, 胡震, 刘燕娜, 等. 剪切波弹性成像引导前列腺穿刺的应用价值[C]//中国超声医学工程学会. 中国超声医学工程学会第十届全国超声治疗及生物效应医学学术大会. 北京: 中国超声医学工程学会, 2019: 43.