

## ·临床研究 Clinical research·

## 双针成角顺序活检-消融在肺结节诊治的技术初探

何 闯, 罗江平, 梁清华, 李良山, 李廷源, 黄学全

**【摘要】 目的** 探讨双针成角顺序活检-消融术对肺结节诊疗的可行性和安全性。**方法** 回顾性收集 143 例行肺结节热消融术的患者资料, 其中 A 组 89 例 100 个结节行顺序活检-消融, B 组 54 例 58 个结节行直接消融或活检诊断后消融。比较两组手术成功率, 手术时间, 即时和延迟并发症的发生率; 评价双针成角顺序活检-消融术在肺结节诊治中的可行性和安全性。**结果** 两组穿刺活检和消融技术成功率均为 100%。A 组的手术耗时为 (55.79±32.09) min, B 组为 (54.76±27.75) min, 手术耗时差异无统计学意义 ( $P=0.832$ )。A 组气胸即时发生率 19% (19/100), B 组为 20.7% (12/58), 胸腔积液发生率分别为 6% (6/100) 和 8.6% (5/58), 二者差异无统计学意义 ( $P=0.533$ )。延迟气胸发生率分别为 5% (5/100) 和 8.6% (5/58); 即时和延迟气胸的置管率分别为 6% (6/100) 和 3.4% (2/58), 上述比较, 两组差异均无统计学意义 ( $P$  均  $>0.05$ )。两组各 3 例患者出现术中咯血, 无空气栓塞等其他致死性并发症。**结论** 活检针和消融针的成角分布顺序活检-消融术对肺结节诊疗是一种安全可行的方法。

**【关键词】** 肺结节; 热消融; 穿刺活检; 气胸

中图分类号: R734.2 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2021)-06-0591-04

**Sequential biopsy-ablation with angular distribution of biopsy needle and ablation needle technique in diagnosing and treating pulmonary nodules: preliminary results** HE Chuang, LUO Jiangping, LIANG Qinghua, LI Liangshan, LI Tingyuan, HUANG Xuequan. Department of Minimally-Invasive Intervention, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: HUANG Xuequan, E-mail: hxuequan@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the feasibility and safety of sequential biopsy-ablation with angular distribution of biopsy needle and ablation needle technique in diagnosing and treating pulmonary nodules. **Methods** The clinical data of a total of 143 patients who received thermal ablation for pulmonary nodules were retrospectively analyzed. Sequential biopsy-ablation was employed in 89 patients (group A, 100 pulmonary nodules in total), and direct thermal ablation or thermal ablation after biopsy was adopted in 54 patients (group B, 58 pulmonary nodules in total). The success rate of surgery, the time spent for surgery, and the incidence of immediate and delayed complications were compared between the two groups. The feasibility and safety of sequential biopsy-ablation with angular distribution of biopsy needle and ablation needle technique in diagnosing and treating pulmonary nodules were evaluated. **Results** The technical success rates of puncture biopsy and thermal ablation were 100% in both groups. The time spent for surgery in group A was (55.79±32.09) min, which in group B was (54.76±27.75) min, the difference between the two groups was not statistically significant ( $P=0.832$ ). In group A and group B, the incidences of immediate pneumothorax were 19% (19/100) and 20.7% (12/58) respectively; the incidences of pleural effusion were 6% (6/100) and 8.6% (5/58) respectively, the differences between the two groups were not statistically significant ( $P=0.533$ ); the incidences of delayed pneumothorax were 5% (5/100) and 8.6% (5/58) respectively ( $P=0.368$ ); the thoracic catheterization rates for immediate and delayed pneumothorax were 6% (6/100) and 3.4% (2/58) respectively ( $P=0.742$ ). Three patients in each group developed intraoperative hemoptysis, and no fatal complications such

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2021.06.015

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目 (MSXM20202722)

作者单位: 400038 重庆 陆军军医大学第一附属医院微创介入科 (何 闯、梁清华、李良山、李廷源、黄学全); 重庆三峡中心医院介入科 (罗江平)

通信作者: 黄学全 E-mail: hxuequan@163.com

as air embolism occurred. **Conclusion** For diagnosing and treating pulmonary nodules, the sequential biopsy-ablation with angular distribution of biopsy needle and ablation needle technique is clinically safe and feasible. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 591-594)

【Key words】 pulmonary nodule; thermal ablation; biopsy; pneumothorax

热消融是目前治疗原发和转移性肺结节较常使用的方法,主要包括 RFA 和 MWA,是对不能耐受外科手术者的有效替代治疗手段<sup>[1-2]</sup>。目前肺结节的微创诊治方式为活检病理诊断明确后消融、消融后即刻活检<sup>[3-5]</sup>,基于既往研究认为有限的穿刺胸膜次数不是气胸的主要危险因素<sup>[6]</sup>,本研究介绍采用活检针和消融针双针穿刺成角分布对肺结节行顺序活检-消融术,并与直接消融和活检诊断后消融的患者进行对比,以了解此种手术方式是否影响手术成功率,增加操作时间,增加并发症发生率。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

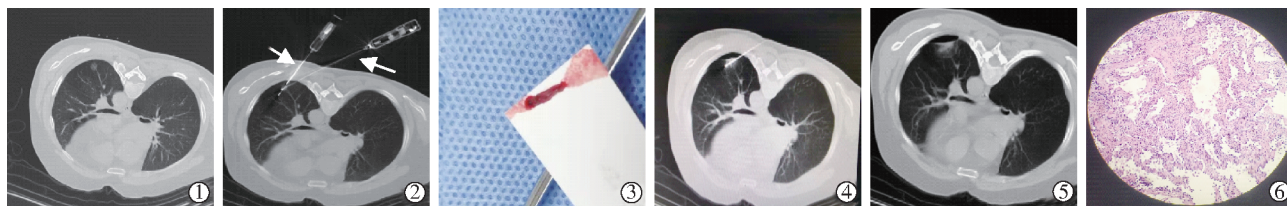
1.1.1 患者纳入标准 ①体检发现肺部结节,包括实性结节(solid nodule, SN)、亚实性结节(mixed ground-glass nodule, mGGN)、纯磨玻璃结节(pure ground-glass nodule, pGGN);②结节直径在 3~30 mm;③有原发肿瘤病史者,肺内临床诊断转移结节≤3 个;④肺内结节未接受放射治疗以及其他局部治疗方法;⑤活化部分凝血酶时间≤40 s、血小板数>50×10<sup>9</sup>/L;凝血酶原时间国际标准化比值≤1.5。

1.1.2 排除标准 ①心功能 NYHA 分级≥3 级;②用力肺活量<50%、严重肺动脉高压者;③ECOG 评分>2;④预期生存期<1 年;⑤病灶距肺门、大血管、主支气管、气管或食管<1 cm;⑥拒绝签署手术知情同意书。

### 1.2 方法

1.2.1 患者准备 术前血常规、凝血常规、肝肾功能、肺功能、心电图等辅助检查。术前按患者饮食需求进食,量适当减少,建立静脉通路,给予盐酸曲马多 100 mg、注射用苯妥英钠 0.1 g、血凝酶 2 U,手术在清醒的镇静状态下实施。

1.2.2 顺序活检-消融组 100 个结节,根据术前胸部 CT 所示结节位置,选择合适体位,术前即刻 CT 扫描,扫描常规采用 5 mm 层厚,5 mm 层间距,并行 1.5 mm 重建。根据病变位置以及与肺内血管关系设计双针成角穿刺路径。分别于相应体表标记点进行消毒、铺巾,1%利多卡因 5~10 mL 局部浸润麻醉。将消融针(Mianyanglideelectronics Co., LTD, China; Nanjing Great Wall Medical equipment Co., LTD, China; STAR med Co., LTD, Korea)直接插入病灶内或者紧邻病灶边缘,复查 CT 预估热消融范围。再将半自动活检针(ARGON MEDICAL DEVICES, USA)经另一通道采用分步进针法抵达病灶,复查 CT 评价双针均达到取材或者消融的要求。连接热消融针管线,待活检针切割后,拔出活检针即刻启动消融,消融时间 20~30 s,复查 CT 并核实标本组织是否达到要求,未达到要求根据此时复查 CT 评估病灶周围出血情况确定是否再次取材,继续进行热消融治疗,较大病灶需要调整方向以穿刺病变不同位置进行消融,拔出消融针时不进行针道消融(图 1)。消融结束后即刻复查胸部 CT 确认消融范围及观察有无并发症。患者术后住院观察 24~48 h,观察有无延迟并发症发生。



①左肺下叶背段磨玻璃结节,长径约 13 mm;②活检针(短箭头)与消融针(长箭头)成角依次插入病灶区;③活检标本显示组织满意;④再次启动消融,功率 90 W,消融时间 3 min;⑤消融术毕 CT 示达到消融效果;⑥活检病理诊断腺癌(HE×200)

图 1 患者男,56 岁,左肺下叶 pGGN 行双针成角顺序活检-消融

1.2.3 直接消融组 58 个结节,分为活检诊断后消融和直接消融两种方式,前者先行肺结节穿刺活检,待病理诊断为恶性及其所致并发症痊愈后再行

消融治疗,后者包括既往有肿瘤病史,肺内结节考虑转移瘤、多发磨玻璃影(GGO)其中已诊断为腺癌或患者拒绝行活检诊断者。两种方式所使用的器

械、消融参数以及术者与顺序活检-消融组一致

**1.2.4 观察指标** 观察并记录手术操作成功率、手术操作时间、即时并发症和延迟并发症。操作成功定义为取得组织标本和消融达到热消融评定标准<sup>[1]</sup>;手术操作时间为第一次 CT 扫描开始时间,至最后一次复查 CT 图像的时间差值,包括并发症处理时间。气胸(肺压缩 $\leq 30\%$ )或胸腔积液( $\leq 500$  mL)患者行保留治疗。气胸、胸腔出血、咯血根据手术记录、术后 CT 复查情况进行统计,延迟并发症根据次日复查 X 线胸片判定。可行性根据技术操作的技术成功率来反应;安全性为两组处理方式产生并发症的是否存在明显差异。

### 1.3 统计学方法

应用 SPSS 24.0 统计软件处理数据,正态数据采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,计量治疗采用  $t$  检验,计数资料采用卡方检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本资料

本研究共纳入 143 例患者,男 75 例,女 68 例,平均年龄( $58.2\pm 11.6$ )岁,共计 158 个肺结节,大小( $14.03\pm 6.37$ ) mm( $4\sim 30$  mm),其中 pGGN 占 31.0% (49/158),平均大小( $10.42\pm 4.33$ ) mm,mGGN 占 17.1% (27/158),平均大小( $15.89\pm 6.30$ ) mm,SN 占 51.9% (82/158),平均大小( $15.58\pm 6.58$ ) mm,位于右肺结节 91 个,左肺结节 67 个。A 组 89 例共计 100 个结节,其中右肺叶 67 个,左肺 33 个。B 组 54 例 58 个结节,其中左肺 34 个,右肺 24 个,两组患者临床特征表 1。A 组 100 个结节,其中 47 个腺癌,鳞癌 1 个,非典型腺瘤样增生 5 个,原位癌 5 个,转移癌 2 个,错构瘤 2 个,少许异型细胞 1 个。37 个诊断为慢性炎症或非诊断性结果,其中 5 个为肺腺癌术后,1 个乳腺癌术后,1 个结肠癌术后,1 个食管癌、1 个肺癌术后。A 组 pGGN 共计 42 例,平均大小( $9.96\pm 4.30$ ) mm,慢性炎及非诊断性结果占 50% (21/42),其中 4 例为肺腺癌术后,1 例乳腺癌术后。

### 2.2 技术成功率和并发症

两组共 158 个肺结节活检和热消融手术均取得成功,技术成功率 100%。A 组的手术耗时为( $55.79\pm 32.09$ ) min,B 组为( $54.76\pm 27.75$ ) min。A 组即时气胸发生率 19% (19/100),B 组为 20.7% (12/58)。胸腔积液发生率分别为 6% (6/100)和 8.6% (5/58),咯血发生率分别为 3% (3/100)和 5% (3/58)。A 组延迟

气胸发生率为 5% (5/100),B 组为 8.6% (5/58),气胸(即时和延迟)的置管引流率 A、B 组分别为 6% (6/100)和 3.4% (2/58),两组均无死亡病例上述指标两组差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 肺结节基本资料及并发症

参数	同步消融组 (89 例 100 个结节)	直接消融组 (54 例 58 个结节)	P 值
年龄/岁	58.0 $\pm$ 12.0	58.6 $\pm$ 11.0	0.752
大小/mm	12.75 $\pm$ 5.71	16.25 $\pm$ 6.87	0.001
结节位置/例			0.290
右肺	67	24	
左肺	33	34	
结节类型/例			0.000
pGGN	42	7	
mGGN	23	4	
SN	35	47	
手术时间/min	54.76 $\pm$ 27.75	55.79 $\pm$ 32.09	0.832
气胸/例			
即时	19	12	0.797
延迟	5	5	0.368
气胸置管/例	6	2	0.742
胸腔积液/例	6	5	0.533
咯血/例	3	3	0.797

## 3 讨论

胸部多种疾病均可导致肺结节的出现,通过非侵入式检查和筛选可以对早期可疑恶性结节起到预判作用<sup>[6-8]</sup>。根据肺结节管理的中国指南进行个体化诊疗策略势在必行,因约 1/4 中等大小的结节最终证实为肿瘤<sup>[9]</sup>,特别是 pGGN,即使 5 年处于稳定状态仍不能忽略<sup>[10]</sup>。早期非小细胞肺癌(NSCLC)和肺寡转移性结节的治疗方案主要是手术切除、放射治疗、消融治疗等,对于特定人群的早期 NSCLC 选择立体定向放射治疗(SBRT)比外科手术可以获得更好的预后,且 RFA 治疗与 SBRT 相比在患者的预后方面亦无显著性差异<sup>[11]</sup>。经皮穿刺活检是获得肺结节病理结果最简便和快捷的方式<sup>[6,12]</sup>,穿刺活检和消融治疗同期实施具有较好的应用前景,其中采用双针成角穿刺顺序活检-消融主要优势:减少患者手术次数,活检和消融一次性完成;同向单针多次穿刺病灶易移位,双针夹持病灶更稳定;活检新鲜标本组织,利于后续检验等。

本研究采用活检针和消融针的成角分布对肺结节进行顺序取材和消融治疗,此种术式均成功取得标本组织和达到标准的消融治疗,A 组内 pGGN 患者的手术时间为( $58.24\pm 4.89$ ) min 而 mGGN 和 SN 患者的手术时间为( $52.24\pm 24.47$ ) min,两者虽无统计学差异,但 pGGN 患者手术耗时更久,因 pGGN



的自身特性,操作者会更仔细根据薄层 CT 进行入路设计或增加步进式穿刺的停留次数,从而导致手术时间相对增加,同时消融工作时间存在一定差异,可能会导致手术时间存在偏倚,但是总体上 A 组与 B 组的平均手术时间仅相差 1 min,故此种插针方式不会显著增加手术时间。本研究总体气胸、胸腔积液、引流置管、咯血的发生率分别为 26%、6.9%、5%、3.8%,总体并发症和 A 组的并发症发生率、置管引流率均低于文献报道<sup>[13]</sup>,可能与术者长期从事本专业技术和病例筛选有关,其中气胸的发生率与既往研究报道类似<sup>[6]</sup>,A 组气胸发生率比王东东<sup>[4]</sup>等使用同轴套管下活检同期消融的气胸发生率低,其主要原因可能是本研究组患者年纪较轻,平均年龄要小 7 岁,年龄每增加 10 岁,气胸发生风险会增加 2.102 倍<sup>[6]</sup>,本文使用双针成角穿刺是基于笔者前期研究结果证实 1 次胸膜穿刺和两次胸膜穿刺与气胸的发生率并无相关性,有限穿刺胸膜次数不是气胸的危险因素<sup>[6]</sup>。本研究组共出现 5 例少量咯血,1 例患者咯血量约 80 mL 伴胸腔出血,术中予以术侧低位以及止血药静推,自行停止,生命体征平稳,其余患者均未出现严重并发症或致死病例,尽管文献报道射频消融直接导致的死亡率为 0.4%~1%<sup>[14-15]</sup>。

不足之处:①未将两种处理方式的患者接受辐射剂量的多少纳入研究;②未将肺内出血纳入观察分析;未将病理诊断结果纳入分析,但是本研究 pGGN 顺序活检-消融与消融后即刻活检的获得肿瘤细胞的成功率类似<sup>[3]</sup>。

通过本研究数据初步发现,采用活检针和消融针的成角分布对肺部结节顺序活检-消融并未增加手术并发症、降低手术成功率、增加手术时间是一种可行和安全的方法,也需要更进一步探讨不同术者之间是否会得出同样的结论。

#### [参 考 文 献]

- [1] Venturini M, Cariati M, Marra P, et al. CIRSE standards of practice on thermal ablation of primary and secondary lung tumours[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2020, 43: 667-683.
- [2] Palussiere J, Catena V, Buy X. Percutaneous thermal ablation of lung tumors-radiofrequency, microwave and cryotherapy: where are we going?[J]. Diagn Interv Imaging, 2017, 98: 619-625.
- [3] Hasegawa T, Kondo C, Sato Y, et al. Pathologic diagnosis and genetic analysis of a lung tumor needle biopsy specimen obtained immediately after radiofrequency ablation[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2018, 41: 594-602.
- [4] 王东东,李晓光,李 彬,等. 经同轴套管穿刺活检同步微波消融治疗高度可疑恶性肺结节[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 1040-1044.
- [5] Yang X, Ye X, Lin ZY, et al. Computed tomography-guided percutaneous microwave ablation for treatment of peripheral ground-glass opacity-lung adenocarcinoma: a pilot study[J]. J Cancer Res Ther, 2018, 14: 764-771.
- [6] 何 闯,李 扬,杨 丽,等. CT 引导下肺实性结节切割活检术后出血与气胸的多因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26: 654-659.
- [7] Ather S, Kadir T, Gleeson F. Artificial intelligence and radiomics in pulmonary nodule management: current status and future applications[J]. Clin Radiol, 2020, 75: 13-19.
- [8] Wei K, Su H, Zhou G, et al. Potential application of radiomics for differentiating solitary pulmonary nodules[J]. OMICS J Radiol, 2016, 5: 1000218.
- [9] Tanner NT, Aggarwal J, Gould MK, et al. Management of pulmonary nodules by community pulmonologists: a multicenter observational study[J]. Chest, 2015, 148: 1405-1414.
- [10] Lee HW, Jin KN, Lee JK, et al. Long-term follow-up of ground-glass nodules after 5 years of stability[J]. J Thorac Oncol, 2019, 14: 1370-1377.
- [11] Lam A, Yoshida EJ, Bui K, et al. A national cancer database analysis of radiofrequency ablation versus stereotactic body radiotherapy in early-stage non-small cell lung cancer[J]. J Vasc Interv Radiol, 2018, 29: 1211-1217.
- [12] Yang L, Zhang Q, Bai L, et al. Assessment of the cancer risk factors of solitary pulmonary nodules[J]. Oncotarget, 2017, 8: 29318-29327.
- [13] Kennedy SA, Milovanovic L, Dao D, et al. Risk factors for pneumothorax complicating radiofrequency ablation for lung malignancy: a systematic review and meta-analysis[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25: 1671-1681.
- [14] Lyons NJ, Pathak S, Daniels IR, et al. Percutaneous management of pulmonary metastases arising from colorectal cancer: a systematic review[J]. Eur J Surg Oncol, 2015, 41: 1447-1455.
- [15] Kashima M, Yamakado K, Takaki H, et al. Complications after 1000 lung radiofrequency ablation sessions in 420 patients: a single center's experiences[J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 197: W576-W580.

(收稿日期:2020-03-18)

(本文编辑:俞瑞纲)