

论 著

CT引导下经胸穿刺活检术中胸膜局部麻醉控制疼痛的有效性和安全性研究*

余良鑫^{1,*} 陈伟强¹ 郭春明¹
丁 勇²

1.汕头市中心医院麻醉科(广东汕头 515000)

2.广东药科大学附属第一医院麻醉科
(广东广州 510699)

【摘要】目的 CT引导下经胸穿刺活检术(TNB)中胸膜局部麻醉控制疼痛的有效性和安全性研究。**方法** 回顾性分析本院于2023年1月至2023年12月在CT引导下接受(A)胸膜和皮肤麻醉(胸膜麻醉组)或(B)单纯皮肤麻醉(皮肤麻醉组)的行TNB患者。疼痛评分在0-5的数字等级范围内报告,疼痛评分3-5被归类为显著疼痛。使用多变量线性回归模型和Logistic回归模型评估胸膜麻醉与疼痛评分、显著疼痛和气胸的关系。**结果** 111例患者胸膜组疼痛评分(1.40 ± 1.0 vs. 2.3 ± 1.1 , $P < 0.001$)低于皮麻组($18.4\%[7/38]$ vs. $42.5\%[31/73]$, $P = 0.020$)。疼痛评分与胸膜麻醉呈负相关($P < 0.001$),与手术时间呈正相关($P < 0.001$)。显著疼痛与胸膜麻醉呈负相关($P = 0.004$),与手术时间呈正相关($P < 0.001$)。胸膜麻醉与气胸或胸管置入无关($P = 0.806$ 和 0.291)。**结论** 胸膜麻醉在不增加气胸风险的前提下,减轻了患者的主观疼痛。

【关键词】 CT; 经胸穿刺活检术;
胸膜局部麻醉; 控制疼痛

【中图分类号】R655.2

【文献标识码】A

【基金项目】汕头市科技计划医疗卫生项目

(191221235263391);

2022年度广东省医学科研基金指令性

课题项目(C2022099)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.01.033

Efficacy and Safety of Local Pleural Anesthesia in Pain Control during CT-guided Transthoracic Biopsy*

YU Liang-xin^{1,*}, CHEN Wei-qiang¹, GUO Chun-ming¹, DING Yong².

1.Department of Anesthesiology, Shantou Central Hospital, Shantou 515000, Guangdong Province, China

2.Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510699, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To study the efficacy and safety of local pleural anesthesia in pain control during CT-guided transthoracic biopsy (TNB). **Methods** Patients undergoing TNB who received (A) pleural and cutaneous anesthesia (pleural anesthesia group) or (B) cutaneous anesthesia alone (cutaneous anesthesia group) under CT guidance from January 2023 to December 2023 were retrospectively analyzed. Pain scores are reported on a numerical scale of 0-5, with a pain score of 3-5 classified as significant pain. Multivariate linear regression models and Logistic regression models were used to evaluate the relationship between pleural anesthesia and pain scores, significant pain, and pneumothorax. **Results** The pain scores of 111 patients in the thoracic anesthesia group (1.40 ± 1.0 vs. 2.3 ± 1.1 , $P < 0.001$) were lower than those in the skin anesthesia group ($18.4\%[7/38]$ vs. $42.5\%[31/73]$, $P = 0.020$). Pain scores were negatively correlated with pleural anesthesia ($P < 0.001$) and positively correlated with operative time ($P < 0.001$). Significant pain was negatively correlated with pleural anesthesia ($P = 0.004$) and positively correlated with operative time ($P < 0.001$). Pleural anesthesia was not associated with pneumothorax or chest tube placement ($P = 0.806$ and 0.291). **Conclusion** Pleural anesthesia can reduce subjective pain without increasing the risk of pneumothorax.

Keywords: CT; Transthoracic Puncture Biopsy; Pleural Local Anesthesia; Control Pain

CT引导下经胸针活检(TNB)是一种安全、微创的检查方法,常用于区分恶性肿瘤、良性肿瘤或感染性疾病,尽管麻醉常会给一些患者带来严重的不适^[1]。患者主观感受到的疼痛不仅对患者体验很重要,而且对手术成功也很重要。因此,在手术中提供有效和安全的麻醉是很重要的^[2]。在CT引导下TNB中,皮肤和壁胸膜是针刺路径上最敏感的结构,疼痛主要发生在穿刺时。有研究建议使用标准化的方法可以安全地麻醉顶层胸膜,根据他们的经验将气胸的风险降到最低^[3]。然而,没有任何关于胸膜麻醉的有效性或安全性的系统研究^[4]。因此,我们假设胸膜麻醉可以在不增加气胸风险的情况下减轻疼痛。本研究的目的是确定局部胸膜麻醉在CT引导下TNB中的有效性和安全性。

1 资料与方法

1.1 研究资料 回顾性分析本院于2023年1月至2023年12月在CT引导下接受胸部病变TNB治疗的连续111例患者。排除标准:无法获得疼痛评分($n=8$)或对胸膜($n=8$)、胸壁($n=2$)或纵隔($n=3$)病变进行活检且不需要胸膜通道。本研究共纳入111例患者,其中男性67例,女性44例,平均年龄 66.0 ± 11.4 岁。其中38例同时接受胸膜和皮肤麻醉(胸膜麻醉组),73例仅接受皮肤麻醉(皮麻组)。两组患者的年龄、性别等一般资料上没有显著差异。胸膜麻醉组的所有患者都进行了诊断性取样,而皮肤麻醉组73例患者中有2例(2.7%)进行了非诊断性活检($P = 0.546$)。

1.2 研究方法 多层CT扫描仪被用于手术,麻醉方法为胸膜和皮下联合麻醉或单纯皮下麻醉。根据术前CT图像,确定最佳的穿刺针路径(确保避开主要血管和支气管)和患者的体位(俯卧位、仰卧位或侧卧位)。皮肤消毒后,皮下注射少量1%利多卡因溶液(生理盐水与2%利多卡因混合液50:50)形成水泡,进行皮肤麻醉。在标记了皮肤麻醉的位置后,扫描CT,并在控制台监视器上画出从皮肤到目标病变的预期路径,以确定针路径的角度和距离。胸膜麻醉组:在穿刺线上测量皮肤至胸膜的距离。然后,将18G同轴导入器(外针)沿预画的针道线插入胸壁,不做皮肤切开。推进器向前推进,直到专科医生感觉到与胸腔内筋膜相对应的纤维结构被横穿。CT扫描以确认尖端位置正确。当针尖位于胸内筋膜和壁胸膜之间的胸膜外间隙时,从引入器上取出针头,注入约2-3毫升麻醉剂以麻醉壁胸膜。然后将插针重新插入导入器,并在间歇CT引导下(大约5厘米长的短体积扫描)将导入器插入靶病变。皮肤麻醉组:在间歇CT引导下,将18G同轴导入器沿预画的穿刺线插入胸壁,直至到达靶点。

常规采集四到五个样本,除非程序因咳嗽或咯血而中断,或者如果多次采样因靠近病变的关键结构(如心脏)而被认为是不可取的。手术结束后立即在CT室记录疼痛评分。患者被要求在活检过程中给他们的疼痛程度打分,范围从0到5:0表示没有疼痛,5表示可以想象到的最严重的疼痛。疼痛评分3~5分为显著疼痛。还记录了并发症的发生率,包括气胸、需要放置胸管、咯血和肺出血(术后CT图像上可见磨玻璃密度病变)。

【第一作者】余良鑫,男,主治医师,主要研究方向:心血管麻醉。E-mail: ggba1703@126.com

【通讯作者】余良鑫

1.3 统计学方法 $P<0.05$ 被认为具有统计学意义,从单变量分析中选取 $P<0.05$ 以上的变量,建立多元线性回归模型。以确定与显著疼痛和并发症相关的因素。使用统计软件(SAS Version 9.4; SAS Institute)进行所有统计分析。

2 结果

2.1 胸膜麻醉轴位CT图像分析 具体如图1所示, 65岁男性左下叶肿块接受胸膜麻醉的轴位CT图像。1A将同轴引导器顶端置于胸膜外间隙后,行CT扫描以确定注射麻醉前的位置。1B注射少量麻

醉剂后,立即发现麻醉剂和附带气泡聚集在胸膜外间隙。1C同轴导入器进一步向前推进,将尖端放置于靶病变中。患者主诉轻微疼痛(疼痛评分为1),手术后未出现气胸。

2.2 胸膜外间隙及疼痛评分对比分析 具体如图2所示, 111例患者胸膜组疼痛评分(1.40 ± 1.0 vs. 2.3 ± 1.1 , $P<0.001$)低于皮肤组(18.4%[7/38]vs.42.5%[31/73], $p=0.020$)。疼痛评分与胸膜麻醉呈负相关($P<0.001$),与手术时间呈正相关($P<0.001$)。显著疼痛与胸膜麻醉呈负相关($P=0.004$),与手术时间呈正相关($P<0.001$)。胸膜麻醉与气胸或胸管置入无关($P=0.806$ 和 0.291)。

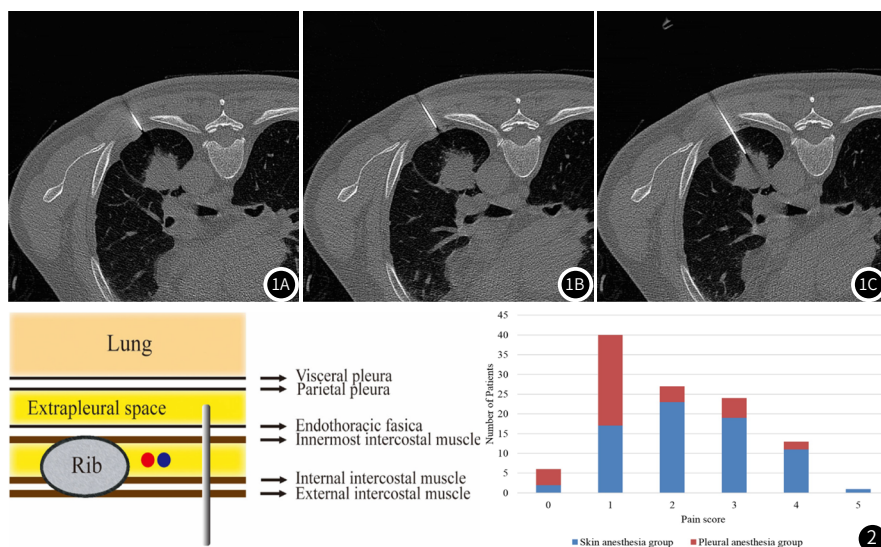


图1 65岁男性左下叶肿块接受胸膜麻醉的轴位CT图像。

图2 左图为胸膜外间隙,位于顶层胸膜和胸膜内筋膜之间,用于胸膜麻醉时应使用局麻药。右图为胸膜组和皮肤组患者的疼痛评分。

3 讨论

本研究表明,胸膜麻醉可能是一种有效和安全的方法,可以减轻CT引导下经胸针吸活检术的疼痛。胸膜麻醉组患者的疼痛评分低于皮肤麻醉组($P<0.001$),疼痛发生率低于皮肤麻醉组($P=0.020$)。应用胸膜麻醉与较低的疼痛评分($P<0.001$)和较少的明显疼痛($P=0.004$)相关,与活检后出现气胸或放置胸管无关^[5]。尽管从患者的角度来看减轻疼痛很重要,但与TNB相关的疼痛尚未得到广泛研究,而且在日常实践中往往被忽视^[6]。

本研究表明,92.9%的患者在CT引导下TNB中报告疼痛,34.2%的患者报告明显疼痛^[7]。我们的结果与另一项研究引用的一项未发表的调查数据的结果相似,该调查数据显示,接受CT引导下TNB的47名患者中,79.7%和38.3%分别报告了总体疼痛和中度至重度疼痛^[8]。然而,在另一项研究中,约51%的患者报告疼痛评分高于零,只有20%的患者认为整个过程很痛苦^[9]。该研究中报告的疼痛发生率较低可能是由于研究设计的差异。在本研究中,疼痛评估是在手术后立即进行的,而在那个研究中,疼痛评估是在手术后两周内进行的^[10]。此外,他们不仅使用了局部麻醉,还使用了静脉注射芬太尼和咪达唑仑,这两种药物在控制疼痛方面效果更好^[11]。从这些研究中可以明显看出,一些患者在CT引导下TNB中感觉到明显的疼痛,需要优于传统皮肤麻醉的疼痛管理策略^[12]。胸膜麻醉或肋间神经阻滞常用于胸管插管、胸腔穿刺术、胸腔镜术或胸膜固定术,或用于控制胸腔积液。开胸术后疼痛^[13]。然而,对于CT引导下的TNB并不是常规的手术,这被认为是较少与剧烈疼痛相关的。我们假设局部胸膜麻醉可以像在其他手术中一样在CT引导下TNB中有效地减轻疼痛^[14];我们的结果支持这一假设,证实了先前研究人员的观点。本研究还显示,手术时间越短,疼痛评分越低。这可能是由于较长的手术时间增加了刺激胸膜的机会^[15]。值得注意的是,胸膜麻醉组和皮肤麻醉组的总手术时间无显著差异,提示在CT引导下TNB中增加胸膜麻醉步骤不会延长总手术时间并引起额外的疼痛^[16]。本研究中,4

例患者因胸膜麻醉发生气胸,但气胸量小,不影响后续手术。此外,在胸膜麻醉组中没有气胸需要放置胸管的病例。尽管有这四个气胸病例,但两组之间气胸的总体发生率没有显著差异^[17]。尽管由于样本量小,解释有限,但根据我们的结果,反对胸膜麻醉的理由似乎很难基于我们的结果而被证明是合理的^[18]。此外,胸膜麻醉与气胸、放置胸管、咯血或肺出血的风险增加无关^[19]。总之,我们的数据表明,胸膜麻醉是一种非常安全的手术,不会增加TNB相关并发症的风险。因此,我们谨慎地建议在CT引导下TNB期间使用胸膜麻醉是安全的,尽管以前的指南建议不要使用胸膜麻醉^[20]。

综上所述,局部胸膜麻醉是一种有效、安全的方法,可在不增加气胸风险的情况下减轻CT引导下经胸针吸活检术中的疼痛。加用胸膜麻醉是CT引导下经胸穿刺活检术的一种合理常规方法。

参考文献

- [1] Bailey C W, Angell K, Khan A, et al. Left heart and systemic arterial circulation air embolus during CT-guided lung biopsy[J]. Cureus, 2022, 14 (12): e32402.
- [2] Liu J W, Zhang X N. [Recent advances in diagnosis of pulmonary nodule] [J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2022, 60 (5): 498-503.
- [3] Lei Y, Liu C, Wan X, et al. Polymyositis as a paraneoplastic syndrome of a patient with primary pulmonary lymphoepithelioma-like carcinoma: a case report and literature review[J]. J Cardiothorac Surg, 2022, 17 (1): 120.
- [4] Rothman A, Lim S, Hasegawa D, et al. Abnormal pulmonary function testing as an independent risk factor for procedural complications during transthoracic needle biopsies[J]. J Bronchology Interv Pulmonol, 2022, 29 (3): 213-219.
- [5] Han J Y, Lee K N, Choi S J, et al. Is free breathing possible during computed tomography-guided percutaneous transthoracic lung biopsy? The clinical experience in 585 cases[J]. J Comput Assist Tomogr, 2022, 46 (2): 294-299.
- [6] Ahn Y, Lee S M, Kim H J, et al. Air embolism in CT-guided transthoracic needle biopsy: emphasis on pulmonary vein injury[J]. Eur Radiol, 2022, 32 (10): 6800-6811.
- [7] Schroeder C, Loebelez L I, Heverhagen J T, et al. Full core technology

versus notch sampling technology: evaluation of the diagnostic accuracy and the risk of a pneumothorax after transthoracic needle biopsy of suspicious lung lesions[J]. *Acta Radiol.* 2022, 63(1): 35-41.

- [8] Park R, Lee S M, Kim S, et al. Learning curve for ct-guided percutaneous transthoracic needle biopsy: retrospective evaluation among 17 thoracic imaging fellows at a tertiary referral hospital[J]. AJR Am J Roentgenol, 2022, 218 (1): 112-123.
 - [9] Robson P C, Pardini P, O'Connor D, et al. Patient and procedure-related characteristics correlated with severity of hemoptysis following percutaneous transthoracic needle biopsy: results of a 10-year retrospective review[J]. J Radiol Nurs, 2022, 41 (2): 82-88.
 - [10] Goto M, Fukumoto K, Ichikawa Y, et al. Pathologically confirmed spontaneous regression of small cell lung cancer after computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy followed by surgery[J]. Surg Case Rep, 2023, 9 (1): 187.
 - [11] Mazzone P J, Lam L. Evaluating the patient with a pulmonary nodule: a review[J]. JAMA, 2022, 327 (3): 264-273.
 - [12] Santos A, Almeida C, Porto L M, et al. Cerebral air embolism: a case of a rare transthoracic needle biopsy complication[J]. Cureus, 2023, 15 (2): e35203.
 - [13] Wang Z, Huang J, Wang M, et al. Analysis on the effects of CT- and ultrasound-guided percutaneous transthoracic needle biopsy combined with serum CA125 and CEA on the diagnosis of lung cancer[J]. J Healthc Eng, 2022, 2022: 2289432.
 - [14] Borelli C, Vergara D, Simeone A, et al. CT-guided transthoracic biopsy of pulmonary lesions: diagnostic versus nondiagnostic results[J]. Diagnostics (Basel). 2022. 12 (2).
 - [15] Healthcare E J. Retracted: analysis on the effects of CT- and ultrasound-guided percutaneous transthoracic needle biopsy combined with serum CA125 and CEA on the Diagnosis of lung cancer[J]. J Healthcare Eng, 2022, 2022: 9819261.
 - [17] Yang S X, Chen M L, Xie L, et al. Procedure-related pain during CT-guided percutaneous transthoracic needle biopsies of lung lesions: a prospective study[J]. Cancer Imaging, 2023, 23 (1): 61.
 - [18] Pietersen P I, Kristjansdottir B, Laursen C, et al. Systemic air embolism following computed-tomography-guided transthoracic needle biopsy of lung lesion - a systematic search of case reports and case series[J]. Acta Radiol Open, 2022, 11 (6): 207592216.
 - [19] Zhang H, Wang S, Zhong F, et al. Risk factors for air embolism following computed tomography-guided percutaneous transthoracic needle biopsy: a systematic review and meta-analysis[J]. Diagn Interv Radiol, 2023, 29 (3): 478-491.
 - [20] Esakov Y S, Shrair I V, Kirpichnikova E I, et al. [Clinical efficacy of ct-guided transthoracic needle biopsy of peripheral lung lesions][J]. Khirurgiia (Mosk), 2022 (5): 34-42.
- (收稿日期: 2024-01-10)

(校对编辑: 姚丽娜)

(收稿日期: 2024-01-10)
(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第96页)

而术前采用CT Pulmo3D处理技术制作肺叶模式,医生能很清晰的观察患者肺部情况并对其肺部功能做出评估,然后根据得到的患者肺部情况制定手术方案并模拟手术过程,可提高手术成功率并预防术中一些突发情况,有利于术后患者的恢复^[8](图2)。

本文研究CT Pulmo3D处理技术制作肺叶模型在胸腔镜肺叶切除术方面的应用,其探究结果如下:观察组患者的手术时间和术中出血量均少于对照组患者的手术时间和术中出血量,差异具有统计学($P<0.05$);两组患者的术后引流管留置时间以及术后住院时间进行比较,发现差异无统计学意义($P>0.05$);对照组患者的并发症发生率为20.0%,观察组患者的并发症发生率为16.0%,观察组患者的并发症发生率低于对照组患者的并发症发生率,但差异无统计学意义($P>0.05$)。由此可说明在患者术前采用CT Pulmo3D处理技术制作肺叶模型,并模拟手术过程能有效缩短患者的手术时间,减少术中出血量^[12]。同时对患者康复、出院后的生活质量也有一定程度的提高^[13]。

综上所述,在患者进行胸腔镜肺叶切除术前采用CTPulmo3D处理技术制作肺叶模型并指导模拟手术过程,在患者手术时间、术中出血量以及术后并发症等方面具有一定的优势,尤其是一些肿瘤瘤体较小,单独侵犯单个肺叶的非小细胞肺癌患者^[14],能够保证在手术安全同时并快速完成,同时降低了术后的各项并发症^[15]。CT Pulmo3D处理技术的配合应用得到了临床手术医生的一致认可。

参考文献

- [1] 王宇, 安杨, 赵微, 等. 胸部多层螺旋CT低剂量联合血清S100A10和CST1在早期肺癌中的筛查价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22(11): 47-49.
- [2] 尤云峰, 程琦琦, 周一帆, 等. 多层螺旋CT增强扫描诊断结直肠癌肺转移的相关因素分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2024, 22(08): 39-41.
- [3] 陆超, 张蔚, 赵殷江. CT Pulmo 3D后处理技术对肺叶功能评估的应用[J]. 实用医学影像杂志, 2019, 20(5): 448-450.

- [4] Liu Y, Lu C, Chen W, et al. Clinical evaluation of pulmonary quantitative computed tomography parameters for diagnosing eosinophilic chronic obstructive pulmonary disease: characteristics and diagnostic performance [J]. Health Sci Rep, 2024, 7: e1734.
- [5] 马丽, 郑福玲, 吕树敏, 等. 基于迭代重建算法的iDREAM重建技术对CT定量分析肺功能的影响研究 [J]. 医疗卫生装备, 2024, 45 (09): 5761.
- [6] 张铭岳, 关永信. 两孔胸腔镜肺叶切除及系统性淋巴结清扫手术治疗肺癌患者的临床疗效 [J]. 中国医药指南, 2022, 20 (17): 79-81.
- [7] 李朝平, 王光军. Flex-3D胸腔镜、2D胸腔镜肺叶切除术治疗原发性肺癌疗效对比 [J]. 中国临床医生杂志, 2021, 49 (10): 1203-1206. CHINESE JOURNAL OF CT AND MRI, JAN. 2025, Vol. 23, No. 1 Total No. 183
- [8] 谢安, 刘建滨, 欧阳欣, 等. 新型容积定量技术评价新型冠状病毒肺炎的CT影像特征 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2020, 26: 496-503.
- [9] Yamamoto Shiniichi, So gab e Ma saya, Endo Shun suk e. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy and en bloc resection of the chest wall with incision of the costovertebral joints for non-small cell lung cancer [J]. Journal of Surgical Case Reports, 2021, 2021 (5):
- [10] 周金山, 廖志振. 全胸腔镜肺叶切除术治疗肺癌的临床效果分析 [J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2021, 7 (3): 38-41.
- [11] 万志华, 吴瑞锋, 刘伟明, 等. 3D胸腔镜肺叶切除术治疗原发性肺癌的疗效分析 [J]. 临床外科杂志, 2021, 29 (3): 269-272.
- [12] Yun Jae Kwang, Park Ilkun, Kim Hyeong Ryul, et al. Long-term outcomes of video-assisted thoracoscopic lobectomy for clinical N1 non-small cell lung cancer: a propensity score-weighted comparison with open thoracotomy [J]. Lung Cancer, 2020, 150: 201-208.
- [13] 夏学阳, 张志强, 杨龙. 单孔胸腔镜与三孔胸腔镜切除对磨玻璃结节早期肺癌患者炎症反应及生活质量的影响 [J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31 (08): 54-56.
- [14] 钱宇清, 于俊才. PD-1, PD-L1, miRNA let-7a1及let-7c在非小细胞肺癌组织中表达意义分析 [J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31 (09): 40-41+49.
- [15] 张森, 武文斌, 杨敦敏, 等. CT三维重建肺血管支气管辅助单孔胸腔镜肺叶切除术的学习曲线分析 [J]. 中华解剖与临床杂志, 2020, 25 (4): 393-400.

(收稿日期：2024-12-11)

(校对编辑：姚丽娜)