

- ◎ 穿刺活检医疗从业者的实用读物
- ◎ 全书图文并茂，颇具实用性和可操作性
- ◎ 凝聚作者多年经验，穿刺案例丰富

CT 引导下经皮肺穿刺活检 实操手册

伍 钢◎主审 尹中元◎主编



科学出版社

CT 引导下经皮肺穿刺 活检实操手册

主 审 伍 钢

主 编 尹中元

副主编 杨光海 苏 远

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 晔 叶 挺 冯庆敏 刘 俊

刘 涛 李鹏程 吴 边 沈 楠

张瑞光 林振宇 周 瑞

秘 书 王 琼

绘 图 白 茹

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书主要讲述了 CT 引导下经皮肺穿刺活检的装置、路径规划、并发症的类型与处理、活检技术与技巧应用,重点选取临床中肺穿刺活检典型的并发症类型,并对特殊部位及其类型的活检、机器人辅助穿刺系统等内容进行了详细讲解。为了便于读者阅读,书中配有丰富的示例图片,以图文并茂的形式,生动准确地向读者介绍了 CT 引导下经皮肺穿刺活检(PTLB)技术及其临床应用。全书实用性和操作性兼具,适合呼吸内科、肿瘤科等临床医师阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

CT 引导下经皮肺穿刺活检实操手册 / 尹中元主编. —北京: 科学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-03-060546-7

I. ①C… II. ①尹… III. ①计算机 X 线扫描体层摄影—应用—肺癌—穿刺术—活体组织检查—手册 IV. ①R734.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 028633 号

责任编辑: 王灵芳 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 华图文轩

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市密东印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019 年 2 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2019 年 2 月第一次印刷 印张: 8 1/2

字数: 176 000

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

进入 21 世纪以来，特别是近 10 年来，我国的肿瘤诊疗水平进入了向循证医学、个体化精准医学快速发展的新阶段，肺癌的诊疗发展无疑是肿瘤诊疗发展的典范之一。在个体化精准治疗的年代，获取肿瘤组织标本至关重要。由于大多数肺癌患者在确诊时已属晚期，失去了手术机会，同时也意味着失去了通过手术获取肿瘤组织标本这一重要途径。对于这一患者群体而言，经皮肺穿刺无疑是获取病理样本的重要方式。

穿刺活检原本是一项非常小众的工作，但伴随着分子靶向治疗和免疫治疗的不断发展，其从幕后慢慢走到了台前。它不仅帮助临床医师回答了“是与不是”，而且回答了“哪一类哪一型”的问题；更是帮助临床医师判定肺癌的“过去”、治疗的“现在”、预测肺癌治疗的“未来”。因此，说它是“小技术，大用途”名副其实。

华中科技大学同济医学院附属协和医院肿瘤中心在这一领域历经 10 年的坚守和努力，中心的穿刺活检工作不断发展，技术日臻成熟，团队日渐壮大。仅 2018 年一年就完成了 CT 引导下经皮肺穿刺活检 2000 余例，2008—2018 年的 10 年间，中心累计完成了上万例经皮肺穿刺活检，并经常到周边地市县医院指导解决疑难问题。我们的经验刊登在《欧洲放射学杂志》，中心的技术创新成功获得了国家发明专利授权，被国内外同行、专家所认可。

随着经皮肺穿刺技术日益广泛地应用于临床，越来越多的基层医疗单位也陆续开展了该业务。为了尽可能地规范该项技术的操作，降低并发症的发生率，提高穿刺的成功率和活检的阳性率，我们查阅检索了大量的国内外相关文献资料，同时结合自己的实践经验，总结并提炼了 CT 引导下经皮肺穿刺活检的一些关键问题和解决方案，汇集成了这本《CT 引导下经皮肺穿刺活检实操手册》，这也是国内第一本系统化、案例化介绍经皮肺穿刺技术的图书，具有很强的指导性。

我相信这本书会给经皮肺穿刺技术的推广和应用带来积极的意义，对基层医疗单位开展该项手术也有重要的指导意义。

伍 钢

华中科技大学同济医学院附属协和医院 肿瘤中心

2019 年 1 月

目 录

第1章 总论	1
第一节 经皮肺穿刺活检的发展简史	1
第二节 经皮肺穿刺活检装置介绍	2
第三节 CT 引导下经皮肺穿刺活检的适应证与禁忌证	8
第2章 CT 引导下经皮肺穿刺活检路径规划	13
第一节 影响胸部肿瘤穿刺路径规划的基本要素	13
第二节 穿刺体位的选择	21
第3章 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症的类型与处理	30
第一节 气胸的相关因素分析及防治	30
第二节 肺出血 / 咯血的相关因素分析及防治	38
第三节 罕见并发症	44
第4章 CT 引导下经皮肺穿刺活检的技术、技巧应用	50
第一节 非共面穿刺活检技术	50
第二节 穿刺针的管控、调整技术	58
第三节 脊柱旁通路和“胸膜窗”技术	63
第四节 呼吸运动对穿刺活检的影响	69
第5章 特殊部位及类型的穿刺活检	74
第一节 小结节 / GGO 的穿刺活检	74
第二节 空洞型肺结节的穿刺活检	80
第三节 肺门区结节的穿刺活检	88
第四节 纵隔结节穿刺活检概述	96
第五节 经肺外通路纵隔结节的穿刺活检	100
第六节 经肺通路纵隔结节的穿刺活检	112
第6章 机器人辅助穿刺系统概述及其在肺穿刺活检中的应用	125

第1章 总 论

第一节 经皮肺穿刺活检的发展简史

肺部及纵隔占位性病变在临床上十分常见，影像学检查虽然在发现该区域内占位性病变中起到非常重要的作用，但无法对其做出病理诊断。目前我国肺癌的发病率及死亡率更是位于所有癌症之首，病理诊断仍然是确诊肺癌的金标准，是进一步完成基因检测指导个体化治疗的基石。现阶段临床上获取肺占位性病变病理诊断的方法包括：痰液脱落细胞学检查、纤维支气管镜检查、经皮肺占位性病变穿刺活组织检查、胸腔镜及开胸肺活组织检查等。痰液脱落细胞学因阳性检出率低而鲜有使用。普通纤维支气管镜只能针对累及亚段及其以上支气管内的病变进行活检，无法对累及亚段以下的肺占位性病变进行检查。随着超声技术和磁导航技术的使用，气管镜的应用范围也日益广泛，但费效比仍然是一个较为突出的问题。胸腔镜、纵隔镜及开胸活检虽然可以直视病灶获取组织，准确性高，但均需要全身麻醉配合的手术操作，不仅费用较高，创伤较大，且术后恢复慢，影响后续治疗。

影像引导下的经皮肺穿刺活组织检查术是一种微创、安全、有效的诊断及鉴别诊断方法，近年来得到临床的大力推广。依据活组织检查（简称活检）的不同类型，经皮肺穿刺活检分为细针抽吸活检（fine needle aspiration, FNA）和粗针切割活检（core needle biopsy, CNB）。前者可获得细胞学样本，而后者则可获取组织学标本用于诊断。应用的影像技术包括：X线透视、B超、CT和MRI。其特点：①相比而言，X线透视引导不能精确反映病变与周围结构的关系，对于小病灶，深部病灶活检困难，诊断准确率低。②B超引导费用较低，且具有实时图像引导的优势，但要求足够的声窗，仅适用于胸膜及胸膜下病变的活检。③MRI与其他影像设备相比，具有较高的组织分辨率、无辐射、对血管成像清晰等优势，但因耗材及设备处理成本较高，操作时间较长，仅在少部分有条件的医院开展。④CT引导具有图像分辨率高、定位准确、能判断针尖位置、活检成功率高等特点。因此，CT图像引导下的经皮肺穿刺活检术是临床最为广泛使用的肺及纵隔占位性病变的辅助诊断方法。

经皮肺穿刺技术在临床实践中应用已超过100年。1883年Leyden以盲目进针的方式

首次行经皮肺组织穿刺活检术，成功地从一例肺炎患者体内获取了肺炎双球菌。3年后，Menetrier 完成了史上第1例肺癌患者的经皮肺占位穿刺活检。但因为当时没有影像学的良好支持，穿刺并发症极高，且出现了数例穿刺直接导致的死亡病例，此项技术一度遭到了冷落。1960年，Dahlgren & Nordenstrom 开始采用X线引导肺穿刺活检，直到1976年，Chan drasekher 首次利用超声图像引导，对外周型肺部肿物行经皮穿刺针吸活检术；同年，Haage & Alfidi 首次进行了CT影像引导下的经皮肺占位穿刺活检术，均取得成功。从此，图像引导下的经皮肺占位穿刺活检术开始在临床实践中被接纳，并推广运用。我国自1980年开始进行超声引导下的细针穿刺细胞学检查，1985年张雪哲老师首次开展了CT引导下经皮肺占位穿刺活检术。因CT引导下经皮肺占位穿刺活检术定位准确、阳性检出率高及不良反应可控，该技术随后在国内各地逐渐发展并改进。

图像引导下经皮肺活检手术开始之初，多采用单纯活检枪活检的方法。随着手术的不断开展，经验不断积累，同轴活检的方法逐渐得到广泛的认可。传统的单纯活检枪活检方法直接将活检枪插入组织中取材，一次操作结束时拔针，此时患者体内无针，如需多次取材，则需要将活检枪重新插入。该操作不仅导致穿刺部位创伤增加，也可能导致肿瘤细胞经穿刺道转移。而同轴穿刺操作的套管针和活检枪分离，活检枪可以反复多次、变换不同角度取材，即1次穿刺，多次取材，大大减少了损伤的机会和操作时间，同时减少了不良反应的发生率，故现在以同轴穿刺针为主流方法。

随着经皮肺穿刺活检术的不断开展，更多新型的取材模式不断涌现，包括机器人辅助穿刺、图像自动引导穿刺等。总而言之，未来的经皮肺穿刺活检术将愈来愈安全、准确、简便和快捷，使更多的医师易于掌握该项技术，并为患者带来更加安全、舒适、精准的就医体验。

(周 瑞 尹中元)

第二节 经皮肺穿刺活检装置介绍

胸部肿瘤经皮穿刺活检(percutaneous transthoracic needle biopsy, PTNB)是在影像设备引导下完成的活检操作，因而需要依赖图像引导设备及穿刺活检装置两种设备。随着影像技术不断更新及活检装置的逐步完善，经皮肺穿刺活检技术得到长足的进步，其适应证从病理诊断扩大到组织亚型分类、基因诊断等。现将图像引导设备和穿刺活检装置分述如下。

一、影像引导设备

1. 超声 超声引导下的经皮穿刺活检，最大的优势在于其可以提供实时图像引导，加

上超声引导的诸多优点,被誉为“介入放射学的未被发现的宝石”。早期,超声引导下穿刺活检主要用于腹部肿瘤,从20世纪90年代开始,超声引导下胸部肿瘤经皮穿刺活检术逐渐进入临床,而被大家认可。与CT相比,超声引导下穿刺活检,具备以下优势:

(1) 实时引导:超声可以实现连续动态监测血流显像、靶区运动、进针部位、进针方向、进针深度,以及针尖与肿块的关系,从而提高穿刺准确性和减少反复的CT扫描所带来的辐射剂量增加和时间消耗。这是其较CT而言最大的优势。虽然透视CT也能实现实时监控,但术者和患者的辐射剂量都明显增加。

(2) 具备多维成像:操作者可以根据术中具体情况选择成像方向,判断针尖与肿块和邻近脏器的位置关系。

(3) 设备轻量化:便携式B超机可以随身携带,在床边即可操作,且无须放射防护,对重症患者床旁工作的开展大有裨益。

(4) 无辐射:超声引导采用超声波为媒介,与CT的X线相比,安全无辐射。

(5) 操作时间短:由于超声的实时引导,减少了反复CT扫描的过程,从而缩短了操作时间,对于病情较重或对手术不耐受的患者,更具有实际意义。有文献统计^[1],超声引导下穿刺活检,平均耗时31.4min,而CT引导下穿刺,平均耗时45.2min。

(6) 安全性高:超声引导下穿刺活检术的主要并发症同CT引导下穿刺一样,主要为气胸和出血,但其发生率远低于CT。有文献报道,超声引导时气胸和出血发生率分别为1/34及0/34,而CT下为21/52及2/52^[1]。当然,并发症的降低,除了超声实时引导外,还与病灶部位的选择密切相关。

(7) 穿刺准确率:文献报道超声引导下穿刺活检准确率为91%(31/34),而CT为71%(37/52)^[1]。

(8) 费用更低:超声引导下穿刺费用较CT而言,下降25%^[2]。

(9) 超声造影的应用:超声造影可清晰显示肿瘤供血血管和坏死病灶,在一定程度上减少出血的风险和穿刺活检的假阴性率^[3~5]。

尽管如此,超声也有其局限性。在对肺、骨穿刺活检时,由于肺组织具有高衰减系数,气体-软组织、气-液平面及骨界面存在声阻抗,致超声能量衰减,因而在这种情况下,选用CT检查较好。当患者体型肥胖,病灶位于皮下深层或超声下未探及病灶时,CT引导下穿刺也能对靶向区域做出更好的评估。而对于胸壁、胸膜、胸膜下、前纵隔肿物的穿刺活检,超声可以作为一种良好的替代CT的引导方式。目前,超声引导下胸部肿瘤经皮穿刺活检可以完成所有穿刺活检中40%的任务^[1]。

总之,经超声引导下穿刺活检术具有安全、快速、微创、有效、可重复性等特点,能实时血管可视化,具备多维成像能力,特别是对某些肿块较小、形态学特征不明显的,行彩超结合超声引导下穿刺活检能大大提高对肿块的早期诊断率,对临床早期预防及治疗有重要指导意义。

2. X 线 X 线引导下经皮肺穿刺活检术于 20 世纪 60 年代才开始应用于临床。起初, 因为穿刺活检有较高的出血、感染、气胸、空气栓塞等风险, 该技术仅仅应用于经过痰液细胞学检查和纤维支气管镜(简称“纤支镜”)活检未能确诊的肺癌高疑患者。即便如此, 在当时也取得了良好的效果, 准确率达到 87% ~ 91.3%, 且气胸和出血的发生率非常低^[6], 从而逐渐成为被大家认可的确诊手段。特别是带旋转的 C 形臂透视机或双平面透视装置的应用, 为选择穿刺针的方向和深度提供了更可信的依据。与 CT 相比, X 线透视下穿刺最大的优势在于操作简便, 耗时少, 实时监控, 费用低^[7, 8]。但鉴于 X 线检查分辨率低, 其对于小病灶显示不佳, 且不能显示血管与肿块的关系, 因此仅仅适用于周围型大病灶, 如果病灶选择得当, 可以取得和 CT 相似的准确率及风险发生率^[9]。但随着技术的发展, X 线透视下经皮肺穿刺活检已经逐步被更安全、更准确的 CT 引导技术所代替。

3. C 形臂锥束 CT C 形臂锥束 CT 主要由以下 3 个关键结构构成: C 形臂、X 射线管、平板探测器。锥束 CT 从 2000 年以后逐渐进入临床, 与 CT 相比, 它具有以下优势: ①图像实时引导; ②操作空间大, 不受 CT 机架孔小的影响; ③针芯所在的初始定位层面不必位于机架孔中间, 进一步提高了穿刺的便利性, 并节省了反复 CT 定位的时间。

因此, C 形臂锥束 CT 被广泛用于介入治疗及放射治疗的引导。文献报道, C 形臂锥束 CT 用于引导 1cm 以下小结节穿刺活检的敏感性、特异性、诊断准确率分别为 96.7% (58/60), 100% (38/38) 和 98.0% (96/98)^[10]。另一篇文献报道, 对于 2cm 左右结节活检, 上述数据分别为 95%、100% 和 96%, 与透视 CT 接近^[11]。但与普通 CT 相比, 锥束 CT 的缺点包括: 分辨率不高, 对于微小的病灶显示不佳, 同时为了实现实时引导, 术者需要持续暴露于射线中。

4. 普通 CT CT 具有非常高的空间分辨率和密度分辨率, 结合其窗宽、窗位技术, 可以发现 2mm 的小结节, 同时, 还可以显示病灶与肋骨、纵隔、叶间裂、血管的关系, 因而在胸部检查中得到广泛应用, 并能为穿刺路径的选择提供精准的指导。除了上述优势外, CT 影像简单易学, 准入难度小, 因此 CT 引导下经皮穿刺活检术成为最常用的引导方式。增强 CT 影像能更清楚地显示肿块与血管的关系, 降低出血的风险, 同时还能显示肿块内坏死部位, 提高穿刺检出阳性率。当然, CT 最大的不足在于不能实现实时引导, 而且对于小病灶的穿刺, 需要患者屏气操作。反复 CT 扫描, 也增加了操作时间, 不适合一般状况差、不耐受长时间接受操作的患者。此外, 同轴穿刺针所在平面位于较小的机架孔内, 较小的机架孔不利于术者操作, 每次需将检查床退出机架孔, 延长了操作时间, 也增加了操作误差和风险。

5. 透视 CT 透视 CT 的出现, 极大地改善了普通 CT 的不足, 在保留了普通 CT 的高分辨率情况下, 实现了实时引导, 使操作者可以随着患者的呼吸运动调整进针方向, 并能有效避开肋骨, 缩短了操作时间, 降低了并发症发生率。目前美国大部分的穿刺都是在透视 CT 下完成的。文献报道, 透视 CT 引导下经皮穿刺活检的敏感性、特异性、诊断准确率分别为 97.8%、100%、98.4%, 并发症为 13.4%, 而普通 CT 的上述数据分别为 95.3%、

100%、89.5% 和 31.4%。但透视 CT 组患者和操作者辐射剂量都明显增加^[12]。除了辐射剂量增加外,透视 CT 的劣势还同样包括较小的机架孔,影响操作的便利性,不及 C 形臂锥束 CT。

6. MRI 磁共振成像与其他影像相比,具有更高的组织分辨率,而且能实现多维度成像,无辐射,在明确胸部血管和引导纵隔、肺门及胸壁肿物活检中具有独特优势。采用呼吸门控技术,可以在最短的时间内采集尽可能多的层面,缩短成像时间,实现近实时成像。文献报道,MRI 引导经皮穿刺活检的敏感性、特异性、诊断准确率分别为 96.4 %、100 % 和 96.9 %,且对于 2cm 左右的结节,均没有明显差异。而气胸发生率为 12.3%,出血发生率为 4.6%^[13]。而且,文中统计的操作时间为 $29 \text{ min} \pm 5 \text{ min}$,并不长于其他引导方式。但是,术中使用的耗材,均需磁兼容,增加了穿刺的费用,降低了其普及性。

7. PET/CT 正电子发射计算机断层显像/电子计算机 X 线断层扫描技术 (PET/CT) 是将 PET 与 CT 融为一体,由 PET 提供病灶详尽的功能与代谢等分子信息,而 CT 提供病灶的精确解剖定位,一次显像可获得肿瘤代谢的断层图像,具有灵敏、准确、特异及定位精确等特点。在经皮穿刺活检中,PET/CT 最大的优势在于能更加准确地确定肿瘤中坏死的部分,从而提高穿刺活检阳性率。但是,PET/CT 引导下经皮肺穿刺活检并非真正意义上的穿刺引导,其具体过程为将前期 PET/CT 影像与穿刺时的 CT 影像相融合,从而为选择穿刺部位提供依据。但是文献报道,对于纵隔肿瘤的穿刺活检,融合 PET/CT 并不能提高诊断的优势^[14]。而国内报道的文献,均为 PET/CT 辅助下的 CT 引导下经皮穿刺活检术,术者通过术前检查 PET/CT 影像,确定代谢高的区域为穿刺区域,避免穿刺代谢低的坏死区域,进而减少假阴性率 (图 1-1)。当肿瘤存在定性困难时,PET/CT 更加具有优势。

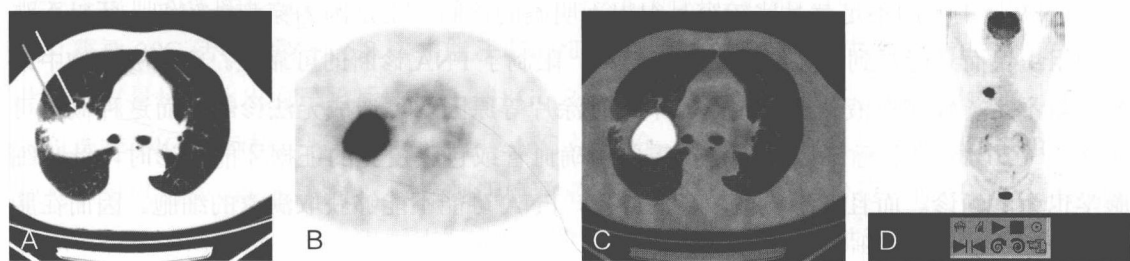


图 1-1 PET/CT 辅助下 CT 引导经皮穿刺活检

A. 显示患者右肺上叶近肺门区肿块影,并远端阻塞性改变。选取仰卧位进行穿刺活检,并规划了两条进针路径(箭头所示)。B、D 分别显示同一层面的 PET 影像及全身的 PET 影像。C. 显示融合后的 PET/CT 影像,本例穿刺活检通过 PET/CT 影像的引导,可以准确地区分肿瘤与炎性病变的分界,从而帮助术者规划最为合理的进针路径(如白色箭头所示的穿刺路径),提高穿刺活检的阳性率,避免假阴性结果的出现

二、穿刺活检装置

除了图像引导设备外，另一个重要的装置是穿刺针。穿刺针的规格通常用 G 来表示，并以不同的颜色区分。G/Ga 是 GAUGE 的缩写，穿刺针的规格由针管外径 (mm) 来确定，19G 对应 1.07mm，黄色；17G 对应 1.50mm，粉色；15G 对应 1.83mm，紫色，13G 对应 2.41mm，绿色；11G 对应 3.05mm，浅蓝色（图 1-2）。其中 CT 引导下经皮肺穿刺活检常用到的型号是 17G、19G。而内径的大小，根据管壁厚度的不同而有所不同，管壁越厚，内径越小，但强度越大。

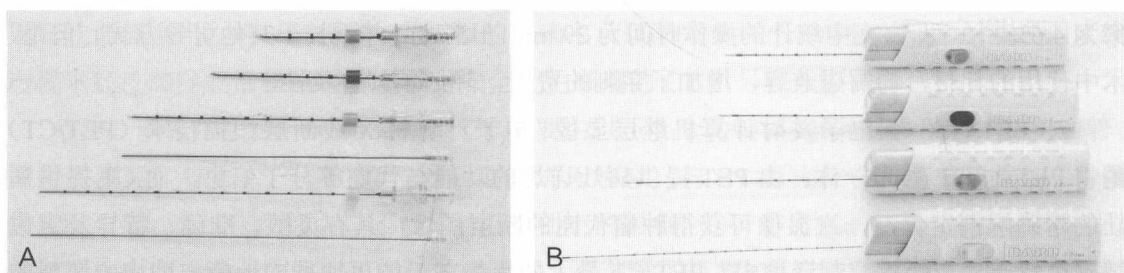


图 1-2 穿刺针的规格

A. 展示的是不同型号的同轴定位穿刺针，由上到下分别是 13G、15G、17G、19G；B. 展示的是与之相配套的全自动活检枪，由上到下分别是 14G、16G、18G、20G

依据外径的大小，将穿刺针分为细针 ($< 1\text{mm}$) 和粗针 ($\geq 1\text{mm}$)。细针穿刺活检 (FNA) 不需局部麻醉、患者耐受良好、操作相对简便、对结节要求较宽松、具有更高的成本效益，所以在体表的小病灶活检中被广泛应用。

FNA 最主要的不足就是比较容易得出不明确的诊断。正是因为穿刺针较细，所以无法得到组织块而只能得到针吸细胞学检查结果，限制了 FNA 诊断的可靠性。穿刺吸取物中细胞数量不足、较多血液、涂片过厚、未及时涂片等原因均可造成无法诊断，而这种概率可达 2% ~ 20%。当肿瘤细胞不典型，需要明确血管或包膜侵犯的证据才能确诊时，针吸细胞学也无法确诊。而且对于硬度较高的肿瘤，FNA 可能不能够获取满意的细胞。因而在胸部肿瘤经皮穿刺活检中应用受限。

粗针穿刺活检 (CNB) 能一次获得更多的标本，并能进行免疫组化检测，在诊断效能上高于 FNA。粗针穿刺活检可以单独操作，也可以与同轴套管针配套使用。同轴套管针的外径比活检枪大 1G，与同型号活检枪完全匹配，既不伤及组织，又可防止针道转移，针鞘前端打磨，并且针芯上有凹槽，增强了在超声下的可视性。同轴活检枪分为全自动活检枪和半自动活检枪，其最大的区别在于进针的方式不同。全自动活检枪较半自动活检枪的取材更加完整，对组织的挤压更少，切缘整齐。但射程固定，不能由操作者控制进针深度，当病变接近大血管时安全性不及半自动活检枪。半自动活检枪对于炎症和癌的阳性率诊断和全自动穿刺枪等同，但在淋巴瘤的诊断上不及全自动活检枪。因此，对于不同的穿刺枪

选择正确的适应证尤其重要。

全自动活检枪可以自动进针，速度快，约 0.05s，创伤小，痛感轻，安全性高，而且成功率更高，但穿刺活检的深度固定，大多数在 2cm 左右，或者部分产品稍作调整。半自动活检枪的进针由人为控制，可根据需要调整进针的深度，时间稍长，痛感稍明显，但对于小病灶，或者邻近重要血管或脏器的病灶，更加安全。

全自动活检枪切割取材的模式分为两种，一种为半槽式切割活检，另一种为全槽式切割活检（图 1-3）。目前临床中所使用的全自动活检枪绝大部分均为半槽式切割活检，而全槽式切割活检的最大优势是单次激发的活检取材量较普通半槽式活检枪大。

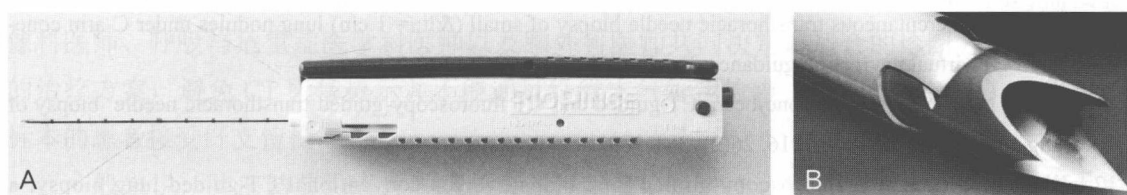


图 1-3 全槽式切割活检枪

A. 全自动、全槽式切割活检枪；B. 该活检枪的前端活检槽，通过该图可以看出，使用该种类型活检枪取材，活检组织样本呈圆柱状

通常认为，粗针穿刺可以提供更多的组织标本，但创伤较大，并发症较多。而细针穿刺虽然提供的组织标本较少，但其创伤更小。有 Meta 分析显示，两者在敏感性、特异性、诊断准确率，以及并发症上并没有明显的区别，但由于 CNB 能提供更多的标本，在部分特定的良性疾病中，CNB 诊断的特异性要高于 FNA^[15]。有动物实验表明，18G 和 21G 活检枪发生出血的风险接近，但 14G 活检枪的出血风险则明显增加。14G 活检枪所获取的组织量，需要 20G 活检枪穿刺 6.8 次才能获取，细针的反复穿刺同样会增加并发症的发生，因此以取材量标准化出血风险后，14G、18G、21G 的出血风险相近^[16]。通常建议，乳腺穿刺可以选择 14G 穿刺枪，肾活检可以选择 16G 活检枪，肝活检可以选择 16G 或 18G 活检枪，前列腺可以选择 18G 活检枪，肺穿刺活检通常选择 18G 或 20G 活检枪，而甲状腺选择 20G 及以上规格的活检枪。术者需要依据穿刺部位、穿刺目的、风险评估选择合适的活检枪。

（叶 挺 王 晔）

参考文献

- [1] Sheth S. US guidance for thoracic biopsy: a valuable alternative to CT. Radiology, 1999, 210(3): 721-726.
- [2] Rubens D. J. Sonographic guidance of mediastinal biopsy: an effective alternative to CT guidance. AJR Am J Roentgenol, 1997, 169(6): 1605-1610.
- [3] Dong Y. Value of Contrast-Enhanced Ultrasound in Guidance of Percutaneous Biopsy in Peripheral Pulmonary

- Lesions. Biomed Res Int, 2015, 2015: 531507.
- [4] Gorg C. T. Bert and R. Kring, Contrast-enhanced sonography of the lung for differential diagnosis of atelectasis. J Ultrasound Med, 2006, 25(1): 35-39.
- [5] Yi D. Contrast-enhanced US-guided percutaneous biopsy of anterior mediastinal lesions. Diagn Interv Radiol, 2017, 23(1): 43-48.
- [6] Nordenstrom, B. Transthoracic needle biopsy. N Engl J Med, 1967, 276(19): 1081-1082.
- [7] Laurent, F. Percutaneous biopsy in lung cancer. Eur J Radiol, 2003, 45(1): 60-68.
- [8] Klein J. S Zarka, M. A. Transthoracic needle biopsy. Radiol Clin North Am, 2000, 38(2): 235-266, vii.
- [9] 申永来. 643 例 CT 与模拟定位机引导经皮肺穿刺活检术的临床比较研究. 中国医学影像技术, 2008, 10: 1604-1606.
- [10] Choo J. Y. Percutaneous transthoracic needle biopsy of small (≤ 1 cm) lung nodules under C-arm cone-beam CT virtual navigation guidance. Eur Radiol, 2013, 23(3): 712-719.
- [11] Rotolo N. Comparison of cone-beam CT-guided and CT fluoroscopy-guided transthoracic needle biopsy of lung nodules. Eur Radiol, 2016, 26(2): 381-389.
- [12] Kim G. R. et al. CT fluoroscopy-guided lung biopsy versus conventional CT-guided lung biopsy: a prospective controlled study to assess radiation doses and diagnostic performance. Eur Radiol, 2011, 21(2): 232-239.
- [13] Liu M. MR-guided percutaneous biopsy of solitary pulmonary lesions using a 1.0-T open high-field MRI scanner with respiratory gating. Eur Radiol, 2017, 27(4): 1459-1466.
- [14] Yokoyama K. Comparison of CT-guided percutaneous biopsy with and without registration of prior PET/CT images to diagnose mediastinal tumors. Cardiovasc Intervent Radiol, 2014, 37(5): 1306-1311.
- [15] Yao X. Fine-needle aspiration biopsy versus core-needle biopsy in diagnosing lung cancer: a systematic review. Curr Oncol, 2012, 19(1): e16-27.
- [16] Plecha D. M. Liver biopsy: effects of biopsy needle caliber on bleeding and tissue recovery. Radiology, 1997, 204(1): 101-104.

第三节 CT 引导下经皮肺穿刺活检的适应证与禁忌证

一、CT 引导下经皮肺穿刺活检的适应证

(一) 适应证

1. 需要明确是什么性质的肺部孤立结节或肿块、无原发肿瘤证据的多发结节或肿块、肺实变等 (B 类证据) ^[1,2]。
2. 支气管镜、痰液细胞学检查无法明确诊断的局灶性肺部病变 (B 类证据) ^[3]。
3. 怀疑恶性的磨玻璃结节 (B 类证据) ^[4]。
4. 已知恶性病变, 需要明确组织学类型及分子病理学类型, 包括疾病进展或复发需要进行组织病理学或分子病理学再评估者 (二次活检) (B 类证据) ^[5]。

5. 其他如支气管镜活检失败或阴性的肺门肿块, 未确诊的纵隔肿块, 怀疑恶性的纵隔淋巴结(B类证据)^[6]。

6. 痰液或血液培养, 血清学或支气管镜检查未做出诊断的持续性渗出性病变, 无论是单发还是多发(B类证据)^[7]。

(二) 具体解读

1. 肺部的孤立性结节或肿块 CT引导下经皮肺穿刺活检术最常见的适应证是明确影像学发现的肺部孤立性肺结节或肿块的病变性质。通常需要通过影像学检查明确病变的具体位置及相关的肺门或纵隔淋巴结病变, 或其他适合活检的部位的异常证据。同时需要影像科医师、呼吸与危重症医学科医师以及胸外科医师共同决定最适合的诊断方法及最优化的治疗方案, 避免CT影像提示并不能通过纤维支气管镜检查(简称纤支镜检)获得组织标本的患者接受纤支镜检。

一般来说, 肺部结节为恶性肿瘤的可能性随着病灶大小、患者年龄、吸烟史和咯血史而增加。而对于孤立性小结节而言, 如果恶性肿瘤的初始可能性很高, 许多外科医师认为最恰当的诊疗方式是进行诊断性手术切除。然而, 10%的开胸手术患者存在严重的术后疼痛, 由于心血管功能的影响以及肺功能的丧失, 肺部手术有着2%~3%的死亡率, 同时, 在手术前明确恶性病变为小细胞肺癌或者非小细胞肺癌对于整体治疗过程也有着重要的意义。对于拒绝手术或无法耐受手术的高度可疑肿瘤患者可以采取放疗、化疗或联合治疗来提高对疾病的控制率, 但这需要尽可能确定诊断, 明确病理诊断。对于空洞性病变, 通常由肿瘤或感染引起, 影像学资料一般能够区分这两种诊断, 但活检有助于提供细菌学材料并指导后续的治疗。

2. 无原发肿瘤证据的肺部多发结节 许多良性病变, 包括类风湿结节、肉芽肿性疾病、韦格纳肉芽肿病或免疫功能低下患者的感染(特别是真菌), 在肺部影像学检查中会显示为多发的肺部结节, 这部分患者可通过穿刺活检进行诊断。如果多发性结节的大小不同, 则最可能是恶性病变, 如果已知患者已有原发肿瘤, 活检不可能改变假定的转移诊断, 但是, 如果初始治疗后肿瘤的缓解时间长短不一或患者有多于一种原发性恶性肿瘤的病史, 则有必要再次进行活检以明确病变的性质。

3. 肺部局灶性渗出病变 肺部穿刺活检能够获取影像学显示持续时间较长的渗出性病变组织, 对于那些无法通过血液、痰液或肺灌洗液明确诊断的患者, 应进行组织培养, 明确病变性质。此外, 某些特殊类型的肺癌也会表现为渗出性改变为主的病变。

4. 肺门部病变 在CT引导下, 根据操作者的经验, 可以成功地对肺门部病变进行穿刺活检。有文献显示, 肺门部穿刺活检术的成功率与纤支镜检或手术相似。

二、CT 引导下经皮肺穿刺活检的禁忌证

（一）绝对禁忌证

1. 严重心肺功能不全（如严重肺动脉高压）^[7,8] ①所有的患者必须在穿刺前行心、肺功能检查；② $FEV_1 < 35\%$ 的患者不应进行经肺穿刺活检；③术前的肺功能评估应与呼吸内科医师共同进行。

2. 不可纠正的凝血功能障碍^[9] ①术前应明确查 PT、APTT 及血小板计数（C 类证据）；②血小板计数 $< 10 \times 10^9/L$ ；③ PT 或 APTT 延长超过 1.4 倍；④在上述情况下，应与血液科医师共同评估穿刺风险。

（二）相对禁忌证

1. 解剖或者功能上的孤立肺^[10]。
2. 穿刺路径上有明显的感染性病变^[11]。
3. 肺大疱、慢性阻塞性肺疾病、肺气肿、肺纤维化^[12]。
4. 机械通气（呼吸机）。

（三）具体解读

1. 凝血功能 通常来说，由于穿刺过程中出血导致的患者死亡并不常见，肺局部出血的比率在 5% ~ 16.9%，术后的咯血在 12.5% ~ 25%，但是 95% 以上可以通过内科治疗得到有效控制，极少需要进行外科手术止血。部分特定的患者其出血风险会明显增高，包括尿毒症、肺动脉高压、凝血功能障碍及血小板减少患者。在进行经皮胸部穿刺活检前，文献中没有关于常规凝血研究价值的具体指导。许多研究发现，在详细的临床检查基础上，对凝血药进行术前筛查是不必要的。然而，在这些情况下，手术和活组织检查是在直接视觉下进行的，而在经皮胸部穿刺活检中并非这样。在缺乏具体证据的情况下，应该进行常规的凝血功能检查，以尽量减少手术的风险。根据英国胸科学会关于支气管镜检查的指导方针，建议在进行经皮肺活组织检查之前，应检查血小板计数、凝血酶原时间（PT）和活化部分凝血活酶时间（APTT）。

在活组织检查之前，没有“安全”的凝血功能的确切定义。在纤支镜检查中，血小板计数低于 $5 \times 10^9/L$ （50 000/ml），已被证明与出血的显著风险有关。文献报道的观点认为，PT 或 APTT 比率超过 1.4 倍，血小板计数低于 $10 \times 10^9/L$ （100 000/ml），应作为进行有创操作的相对禁忌证。

如果患者服用口服抗凝血剂，在进行穿刺前应停止口服抗凝血治疗，并根据患者接受抗凝治疗的血栓风险测量 INR，值得注意的是，在停用华法林以后，INR 通常需要 4d 的时间才能达到 1.5，因此，在进行经皮胸部穿刺活检之前至少 4d 内停止口服抗凝剂，目前没

有足够的证据支持在穿刺前应停止服用抗血小板药物,但亦有研究者认为应在活检术前停用抗血小板药物^[13]。

2. 肺功能 CT引导下经皮胸部穿刺活检最常见的并发症为气胸,特别是对于因吸烟引起的肺气肿患者,气胸发生的概率更高,因此有必要进行穿刺前的肺功能评估。多项研究已经证实FEV₁与气胸的发生概率相关。由于肺部疾病住院期间偶尔发现肺部结节的患者,在进行经皮肺穿刺活检期间,应该由呼吸内科医师评估其肺部病情是否已经稳定,特别是呼吸衰竭患者,不应进行活检。

(张瑞光 尹中元)

参考文献

- [1] Gounant V, Khalil A, Créquit P, et al. 2014 update on non-small cell lung cancer (excluding diagnosis). *Diagn Interv Imaging*, 2014, 95:721-725.
- [2] Rivera M P, Mehta A C, Wahidi MM. Establishing the diagnosis of lung cancer: diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 2013, 143: e142S-65S.
- [3] Zacharopoulos G, Adam A, Ind P. The positive bronchus sign in patients with known lung cancer. *Eur J Radiol* 1990, 10: 130-133.
- [4] Gaeta M, Pandolfo I, Volta S, et al. Bronchus sign on CT in peripheral carcinoma of the lung: value in predicting results of transbronchial biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 1991, 157: 1181-1185.
- [5] Rimmelink M, Sokolow Y, Leduc D. Techniques and strategy of pathological sampling in the diagnostic and therapeutic management of lung cancer. *Rev Mal Respir*, 2015, 32: 381-393.
- [6] Manhire A, Charig M, Clelland C, et al. Guidelines for radiologically guided lung biopsy. *Thorax*, 2003, 58:920-936.
- [7] Cox J E, Chiles C, McManus C M, Aquino SL, Choplin RH. Transthoracic needle aspiration biopsy: variables that affect risk of pneumothorax. *Radiology*, 1999, 212:165-168.
- [8] Geraghty P R, Kee S T, McFarlane G, et al. CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of pulmonary nodules: needle size and pneumothorax rate. *Radiology*, 2003, 229:475-481.
- [9] Malloy P C, Grassi C J, Kundu S, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20:S240-249.
- [10] Kuban J D, Tam A L, Huang S Y, et al. The effect of needle gauge on the risk of pneumothorax and chest tube placement after percutaneous computed tomographic (CT)- guided lung biopsy. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2015, 38: 1595-1602.
- [11] Böcking A, Klose K C, Kyll H J, Hauptmann S. Cytologic versus histologic evaluation of needle biopsy of the lung, hilum and mediastinum. Sensitivity, specificity and typing accuracy. *Acta Cytol*, 1995, 39:463-471.
- [12] Klein J S, Salomon G, Stewart E A. Transthoracic needle biopsy with a coaxially placed 20-gauge automated

cutting needle: results in 122 patients. Radiology, 1996, 198:715-720.

- [13] Patel I J, Davidson J C, Nikolic B, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. J Vasc Interv Radiol, 2012, 23:727-736.