

## · 非血管介入 ·

## CT 导引经胸组织芯活检术的临床应用

许茂盛 童林军 李来友 喻迎星 王小明 王伟 曹志坚

【摘要】 目的 探讨 CT 导引经胸组织芯活检(TCNB)的临床应用价值。方法 应用 Cook QC 18、19 或 20G 弹枪式活检针,对 121 例肺部疾病行 CT 导引经胸肺活检。105 例系孤立结节状病灶,直径 0.8~9.5cm,平均 $(3.4 \pm 1.9)$ cm;另 16 例为两个以上病灶或弥漫性病变。取材后常规 CT 复查观察有无气胸、出血等并发症。结果 121 例中,恶性病变 86 例,TCNB 阳性 79 例,诊断敏感性为 91.9%。假阴性 7 例,没有假阳性,诊断特异性 100%。确定组织学类型 70 例,特异诊断率 81.4%。良性病变 35 例,TCNB 诊断准确 32 例,敏感性 91.4%,其中 26 例做出特异性诊断,特异诊断率 74.3%;总准确率 91.7%(111/121)。并发症有:少量气胸 22 例(18.2%),肺出血 19 例(15.7%),少量咯血或痰中带血 9 例(占 7.4%)均未做特殊处理而自愈。结论 CT 导引下经胸组织芯肺活检是一种安全、可靠的检查方法,诊断准确率高,特别是在非肺癌的恶性病变和良性肺疾病的特异性诊断中有较高的应用价值。

【关键词】 肺疾病 活检 计算机体层摄影术

Clinical study of CT guided transthoracic core needle biopsy of the lung tissue XU Maosheng, TONG Linjun, LI Laiyou, et al. Department of Radiology, Zhejiang Provincial Traditional Chinese Medical Hospital, Hangzhou 310006, China

【Abstract】 **Objective** To evaluate the diagnostic value of CT guided percutaneous transthoracic core needle biopsy(TCNB). **Methods** CT guided TCNB were performed on 121 cases who had suffered from pulmonary diseases. Cook QC 18G, 19G, or 20 gauge needles were used. The diameter of the pulmonary lesions was ranged from 0.8cm to 9.5cm, mean $(3.4 \pm 1.9)$ cm. Postbiopsy complications were observed by routine CT scan. **Results** According to the Westcott's method, the final diagnosis of 86 cases of malignancy and 35 cases of benignancy had been established. Seventy-nine malignant and 32 benign ones could be accurately diagnosed by TCNB. The overall diagnostic accuracy was 91.7%(111/121). The sensitivity of TCNB in the malignancy was 91.9%(79/86) with 7 cases of false negative, and the specificity was 100%. Seventy cases of malignancy could be made definitely. The sensitivity of benignancy was 91.4%(32/35). Complication of pneumothorax in 22 cases(18.2%) and pulmonary hemorrhage in 19 cases(15.7%) resolving spontaneously. **Conclusions** CT guided TCNB is a safe, reliable method with high accuracy in diagnosis and less complications, especially for non-lung cancer malignancy and benign lesions.

【Key words】 Lung disease; Biopsy; Computed tomography

经胸穿刺活检(transthoracic needle biopsy, TNB)已成为诊断肺疾病安全、可靠的方法<sup>[1-6]</sup>,根据所取材料不同目前临床上主要有两大类:细针抽吸法(fine needle aspiration biopsy, FNAB)和经胸组织芯活检(transthoracic core needle biopsy, TCNB)。FNAB 的优点是安全性高、并发症低,同时具有较高的诊断敏感性,但对恶性病变的分类或判断原发还是转移存在较大困难,对良性病变的特异性诊断问题较突出,当穿刺得到阴性结果时常常因不能排除

恶性的可能性,导致即使是良性病变也有可能需要重复穿刺。TCNB 是近年来发展应用的活检技术,它可取得小片组织进行组织学检查,弥补了 FNAB 的不足。

## 材料和方法

## 一、病例资料

总结 1997 年 7 月至 2001 年 6 月一组连续的病例 121 例,应用弹枪式活检针进行组织芯活检。其中男 73 例,女 48 例,年龄 6~81 岁,平均 59 岁。因肺部病灶不能定性或确定晚期肿瘤为治疗方案而需明确肿瘤细胞类型。活检病灶位于右肺上叶 40 例、

中叶 13 例、下叶 17 例 左肺上叶 32 例、下叶 19 例。105 例病灶呈单发结节状 直径最小 0.8cm ,最大 9.5 cm ,平均( 3.4 ± 1.9 )cm ,直径 ≤ 3cm 41 例 ,> 3cm 64 例。表现为两个结节灶 3 例 ,根据影像学分析性质相近 ,取其中易取材病灶活检 3 个以上或弥漫多发性病灶 13 例 ,活检部位选取右肺上叶 5 例、中叶 3 例 ,下叶 1 例 左肺上叶和下叶各 2 例。取材病灶与胸膜距离 ≤ 2cm 70 例( 占 57.9% ) ,2 ~ 4cm 35 例( 28.9% ) ,> 4cm 16 例( 13.2% ) 。24 例为门诊患者 ,97 例为住院患者。

二、活检器材

采用弹枪式活检针( QC ,Cook ,Bloomington ) ,针粗为 18、19 或 20G 3 种规格 ,针长 9cm 或 15cm ,槽长( throw )为 10mm 或 20mm 2 种 ,活检针粗细的选择视病灶大小、部位、与胸膜距离、对侧肺功能以及患者一般情况而定。当病变较小、胸膜较远又位于下叶时常选择细针 ,而上叶、靠近胸膜且较大的病变多使用粗针 ,18 例( 占 14.9% )用 20G 活检针 ,75 例( 占 62.0% )用 19G ,28 例( 占 23.1% )用 18G。

三、活检方法

所有病例均在 CT 导向下进行 ,先根据胸片和 CT 图像选定靶病灶 ,按病灶所在部位确定体位 ,CT 扫描( Somatom ,AR ,Siemens ,德国 ) ,在图像上选定进针层面 ,尽量取垂直方向 ,选定进针点后 ,用机架激光定位线与网栅在胸部确定体表进针点 ,根据 CT 图象上测得的进针角度和深度无菌条件下插入活检针 ,完成取材。将活检组织置于 10% 甲醛固定液中送病理检查。本组 61 例为 1 次成功 ,42 例 2 次 ,18 例 3 次 ,平均 1.6 次。自进针至抽回时间在 5 ~ 18s 之间 ,进胸腔时嘱患者屏气。术后 10 ~ 30min 内局部 CT 扫描 ,观察有无出血、气胸。门诊嘱平卧 1h ,若不出现不良反应时 ,预留电话后离开医院 ,住院抬送回病房嘱卧床 1h ,若出现症状体征时胸片复查 ,否则不作处理。

结 果

本例 121 例最终诊断参照 Westcott 法确定<sup>[5]</sup>。结果良性 35 例 ,恶性 86 例 ,其活检诊断和最终诊断结果见表 1、2。

86 例恶性病变中 ,79 例病理学结果阳性 ,诊断敏感性为 91.9%( 79/86 ) ,特异性为 100%( 35/35 ) ,阳性预测值为 100%( 79/79 ) ,阴性预测值为 83%( 35/42 ) ;其中 9 例病理学显示恶性细胞但未能确定细胞类型 ,70 例明确细胞类型 ,特异性诊断率为

81.4%( 70/86 ) ,7 例假阴性中病理学提示坏死组织 2 例 ,少量炎性细胞 3 例 ,少量纤维组织和正常肺组织各 1 例。

表 1 良性病变活检结果( 35 例 )

诊断	TCNB 诊断( 例数 )			合计
	特异性诊断	非特异性诊断	阴性	
结核	8	2	1	11
肺脓肿	5	0	0	5
慢性肺炎	11	1	2	14
霉菌病	0	3	0	3
错构瘤	2	0	0	2
合计*	26( 74.3 )	6( 17.1 )	3( 8.6 )	35

括号内数字为百分比。

表 2 恶性病变活检结果( 86 例 )

诊断	TCNB 诊断( 例数 )			合计
	阳性并分类	阳性/未能分类	阴性	
肺腺细胞癌	44	3	4	51
肺鳞形细胞癌	14	1	1	16
大细胞癌	3	0	1	4
小细胞癌	2	1	0	3
淋巴瘤	3	1	0	4
转移性癌	4	0	1	5
恶性细胞( 未分类 )	0	3	0	3
合计*	70( 81.4 )	9( 10.5 )	7( 8.1 )	86

括号内数字为百分比。

35 例良性病变中 ,特异性诊断 26 例 ,占 74.3% ,6 例被明确良性但未能做出特异诊断 ,未见假阳性 ,良性病变诊断敏感性 91.4%( 32/35 ) ,3 例阴性 ,病理学为少量纤维组织或正常肺组织。本组总准确率为 91.7%( 111/121 )。

术后出现气胸 22 例 ,占 18.2%( 22/121 ) ,其中 1 例气胸量约 30% ,其余 21 例均为 10% 以下的少量气胸 ,全部病例均未作特殊处理 ,其中 1 例术后活动频繁 ,4h 后出现胸闷 ,胸片提示少量气胸( 约 10% ) ,卧床休息 48h 后复查 ,气胸已吸收。

穿刺中或穿刺后出现咯血或痰中带血 9 例 ,占 7.4% ,术后即止 ,加用止血剂适量。术后 CT 复查肺组织呈高密度出血阴影 19 例 ,占 15.7% ,均为针道及其周围少量出血 ,未作特殊处理。

讨 论

尽管 TNB 已有近 40 年的历史 ,是目前常用的安全可靠、准确性高的肺疾病检查方法 ,近 20 年来没有并发死亡病例的报道<sup>[1-6]</sup>。TCNB 针对 FNAB 之不足改进而成 ,因可获取一定量的组织芯对疾病进行组织学检查 ,经临床使用 ,其特异性诊断较

FNAB 有显著提高而并发症没有明显增加<sup>[7]</sup>。

### 一、TCNB 诊断准确性

文献报道 TCNB 总的诊断准确性在 86% ~ 95% 之间,其中恶性病变为 83% ~ 97%,良性为 47% ~ 91%,与 FNAB 相比,前者相近(82% ~ 99% 左右),而针对良性病变 TCNB 诊断准确性有明显增高<sup>[8]</sup>。

较粗的活检针可相应获得较大量的组织,但它同时可引起较高的并发症。本组多采用 Cook 公司提供的 19G 活检针,多可获得满意的取材结果,同时可降低并发症。较长的切割槽可获取较多的组织供病理学检查,提高成功率。但对于较小的病灶(< 2cm)若使用较长槽的切割针将同时取下正常肺组织,增加并发症的发生率,因此正确选用必须根据病灶大小而定。多次取材将增加成功机会,但同时将增加并发症的发生率,Lucidarme 等统计取材 1 次时准确性为 83%,2.5 次为 88%。本组平均取材 1.6 次,其中有 61 例(占 50.4%)为 1 次完成取材,这可能与本组较低的并发症有积极意义。因此我们建议,活检时要求定位准确、操作利索,尽可能减少取材次数。

肺下部特别是靠近膈面的病灶,受呼吸运动影响较大,操作时需注意呼吸的训练,以利活检。回顾分析本组 3 例恶性病变穿刺得正常肺组织,2 例位于下叶,1 例位于中叶,考虑与呼吸移动有关。另外,靠近胸膜或较大的病灶容易被穿到,而位于肺中央的病灶或较小病灶相对困难些。本组穿刺成功的最小病灶直径为 8mm,再小些的病灶建议用细针抽吸法。较大病灶取材时应注意避开坏死区,术前增强 CT 扫描有一定帮助。使用组织芯活检针可提高良性病变的诊断率。Bungay 等<sup>[8]</sup>对 37 例临床怀疑为非肿瘤性肺疾病进行切割式活检,准确性为 86% (32/37),认为对那些被考虑为肿瘤可能性较小的肺外围病灶应采取组织芯活检。但对于紧邻心脏、大血管和微小的病灶会存在一定困难,建议使用细针或可分离式同轴活检针补充之。

### 二、TCNB 并发症

与 FNAB 相似,气胸和出血仍是 TCNB 较常见的并发症,文献报道极少见的血胸、恶性肿瘤的针道转移等本组均未发现。

(一)气胸 气胸的发生率在 19% ~ 44% 之间,多数为 20% 左右,约有 1.6% ~ 14.3% 左右的气胸需要放置胸腔引流管治疗<sup>[6]</sup>。气胸的发生可能与

万方数据

下列因素有关:较大的年龄、同时患有阻塞性肺疾病或肺气肿、难以控制的咳嗽、病变部位较深、较小的病灶、使用较粗的活检针、穿透叶间胸膜、较长的进针时间和空洞性病变等。CT 透视中明显缩短操作时间和进针次数,可降低气胸的发生率。本组有 22 例出现少量气胸,未行胸腔引流而自愈,我们利用术前影像资料,选择最佳进针点,避开叶间胸膜、肺气肿和大泡,选择与胸膜较近的距离和合适的穿刺针,可减少这一并发症。

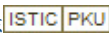
(二)肺出血和咯血 肺出血也是 TCNB 较常见的并发症,可伴有或不伴有咯血,发生率在 0% ~ 10% 之间,绝大多数文献报道在 5% 左右。一般情况下,使用的针越细发生率越低。因本组术后常规 CT 扫描复查,可发现针道周围较少量出血,占 15.7%,比文献报道略高,但均无需特殊处理。

(三)TCNB 与 FNAB 的比较 FNAB 对肺部恶性病变的诊断敏感性高,并发症低,但当活检结果为阴性的时候,往往需要重复取材,多次阴性仍不能排除恶性肿瘤可能,并且需要有经验的细胞学家配合。TCNB 对于确立良性病变的诊断、恶性病变的细胞学分类具有很高的诊断准确性,而并发症同样较低,是较为理想的活检方法。据此,认为在怀疑是良性病变、恶性病变的非肺癌患者应多采用 TCNB。

### 参 考 文 献

- 1 Lucidarme O, Honarth N, Finet JF, et al. Intrapulmonary lesions: percutaneous automated biopsy with a detachable, 18-gauge, coaxial cutting needle. *Radiology*, 1998, 207: 759-765.
- 2 McLoud TC. Should cutting needles replace needle aspiration of lung lesions? *Radiology*, 1998, 207: 569-570.
- 3 李成州, 刘士远, 张中波, 等. CT 引导肺穿刺活检(附 158 例报告). *中华放射学杂志*, 1998, 32: 427.
- 4 许茂盛, 黄祥龙, 沈天真. 组织芯活检——21 世纪放射学发展潮流. *介入放射学杂志*, 1993, 2: 60-61.
- 5 Westcott JL. Percutaneous transthoracic needle biopsy. *Radiology*, 1998, 169: 593-601.
- 6 Dennie CJ, Matzinger FR, Marriner JR, et al. Transthoracic needle biopsy of the lung: Results of early discharge in 506 outpatients. *Radiology*, 2001, 219: 247-251.
- 7 Greif J, Marmur S, Schwarz Y, et al. Percutaneous core cutting needle biopsy compared with fine-needle aspiration in the diagnosis of peripheral lung malignant lesion: results in 156 patients. *Cancer*, 1998, 84: 144-147.
- 8 Bungay HK, Adams RF, Morris CM, et al. Cutting needle biopsy in the diagnosis of clinically suspected non-carcinomatous disease of the lung. *Br J Radiol*, 2000, 73: 349-355.

(收稿日期 2002-04-08)

作者：[许茂盛](#)，[童林军](#)，[李来友](#)，[喻迎星](#)，[王小明](#)，[王伟](#)，[曹志坚](#)  
作者单位：[许茂盛](#)，[李来友](#)，[喻迎星](#)，[王小明](#)，[王伟](#)，[曹志坚](#) (316006, 浙江省中医院放射科)，[童林军](#) (上海，解放军第八五医院放射科)  
刊名：[介入放射学杂志](#)   
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)  
年，卷(期)：2002，11(4)  
被引用次数：5次

## 参考文献(8条)

- [Lucidarme O, Honarth N, Finet JF Intrapulmonary lesions:percutaneous automated biopsy with a detachable18-gauge,coaxial cutting needle 1998](#)
- [McLoud TC Should cutting needles replace needle aspiration of lung lesions 1998](#)
- [李成州, 刘士远, 张中波 CT引导肺穿刺活检\(附158例报告\)\[期刊论文\]-中华放射学杂志 1998](#)
- [许茂盛, 黄祥龙, 沈天真 组织芯活检——21世纪放射学发展潮流\[期刊论文\]-介入放射学杂志 1993\(01\)](#)
- [Westcott JL Percutaneous transthoracic needle biopsy 1998](#)
- [Dennie CJ, Matzinger FR, Marriner JR Transthoracic needle biopsy of the lung:Results of early discharge in 506 outpatients 2001](#)
- [Greif J, Marmur S, Schwarz Y Percutaneous core cutting needle biopsy compared with fine-needle aspiration in the diagnosis of peripheral lung malignant lesion:results in 156 patients 1998](#)
- [Bungay HK, Adams RF, Morris CM Cutting needle biopsy in the diagnosis of clinically suspected non-carcinomatous disease of the lung 2000](#)

## 相似文献(10条)

- 期刊论文 [薛健, 田胜凯, 宋长山 X线导向切割活检定性诊断肺疾病 -河南预防医学杂志2001, 12\(2\)](#)  
目的 了解X线导向切割活检对原因不明肺疾病的定性诊断价值。方法 在CT或X线诊断机引导下，采用TEMNOBLOPSY NEEDLE Cataloy#T 16/15经皮肺切割取材后作病理细胞检查。结果 全部病例穿刺成功，取材长度≥1.5cm，39例中经组织病理诊断恶性病变22例，良性病变16例，正常肺组织1例(后经手术及病理证实为腺癌)，准确度为97.44%。术后并发气胸3例，发生率7.69%，痰血1例，均未作特殊处理。结论 X线导向切割肺活检有操作简单，成功率高且取材多并发症少等优点，对常规检查难以确诊的肺疾病，不失为一种快捷有效的诊断方法。
- 期刊论文 [侯霖芯 超声引导下经皮肺穿活检的护理 -中国误诊学杂志2007, 7\(20\)](#)  
我科2006～2007年对15例不能确定性质的邻近胸膜的孤立肿块及原因不明肺部感染弥漫病变的患者在超声引导下进行经皮肺穿活检，为探讨超声引导下经皮肺穿活检护理，体会如下。
- 期刊论文 [肖越勇, 张金山, 赵红, 于淼, 李家开, 廖正银, 扬立, 黄辉 CT引导下自动活检针在胸部介入性诊断中的应用价值 -中国医学影像技术2002, 18\(10\)](#)  
目的 评价自动活检针在胸部介入性诊断中的应用价值。方法 应用Cook公司生产的Quick-Core自动活检针在CT导向下对69个胸部病变进行了活检。结果 69个病灶共进行了126次穿刺，21G活检针穿刺取材成功率为81%(56/69)，18G活检针成功率为100%。良性病变10个，恶性病变59个。恶性病变中57个病灶阳性，2个假阴性，敏感性97%(57/59)，特异性100%。结论 自动活检针安全、高效、操作简便可常规应用于CT导向下胸部介入性诊断。
- 期刊论文 [吴晓东, 姜益, 张建丰, 赵利敏, 徐达君 CT引导自动切割活检枪在肺组织活检中的应用 -中国基层医药2006, 13\(5\)](#)  
目的 评价CT引导下自动切割活检枪经皮肺穿刺活检的临床价值。方法 CT引导下，使用16～20 G自动切割活检枪，对88例肺部周围性病灶行经皮肺穿刺活检。结果 82例获定性诊断，定性诊断率为93%，气胸、咯血并发症发生率分别为10%和14%，无严重并发症发生。结论 CT引导下，采用自动切割活检枪经皮肺穿刺，是一种准确、安全、有效的肺部病灶诊断方法，值得临床推广。
- 期刊论文 [金发光, 杜延玲, 肖晔, JIN Faguang, DU Yanling, Xiao Ye 经纤支镜活检并刷检结合经皮肺穿针吸活检在肺周围型病变诊断中的价值 -天津医药2001, 29\(5\)](#)  
目的：评价经纤支镜活检并刷检结合经皮肺穿针吸活检在肺周围型病变诊断中的价值。方法：116例肺外周病变的患者先进行纤支镜肺活检并刷检共163次，对于经纤支镜检未能获得诊断的37例患者再进行经皮肺穿针吸活检共42次。结果：经纤支镜肺活检并刷检获得诊断者79例，诊断率为68.1%。经皮肺穿针吸活检获得诊断者29例，诊断率为78.4%，二者结合后的诊断率明显提高为93.1%。结论：上述两种方法的结合应用，可明显提高肺外周病变的诊断率，值得临床推广应用。
- 期刊论文 [姜宁西, 郑念祖, 张红, 任晖, 王海忠, 张百红 模拟机联合组织活检枪在肺部周围性病变中的应用 -西北国防医学杂志2002, 23\(4\)](#)  
目的：评价模拟机联合组织活检枪在肺部周围性病变中的临床应用效果。方法：对30例肺部周围性病变经其他检查无法确诊的病人采用模拟机联合组织活



检枪经胸壁穿刺活检及切取组织进行研究,以明确组织病理学类型.结果:活检均取得成功,病理阳性率为100.0%,病理证实为恶性病变者占全部病例的70.0%.结论:该方法操作简便,耐受性好,且并发症少.

7. 期刊论文 [宋光平 疑难肺疾病128例纤支镜刷片及活检病理分析](#) -中国误诊学杂志2009, 9(18)  
近年来,X线、超声、CT、磁共振成像等医学影像技术及血液学检查诊断技术发展迅速,对及时、准确诊断肺疾病作出了重要贡献,然而仍有部分病例很难明确诊断,即便是经验丰富的影像学及临床专家们也常常意见不一致,此时,病变靠近肺门而又不适于细针穿刺活检的患者,为明确疾病性质、确定下一步治疗方案,经纤支镜刷片或活检取材做病理学检查就成为一项必不可少的诊断方法.

8. 期刊论文 [崔恩海. 邱东华. 刘铁. 平金良. 王斌 肺周围性病变CT下经支气管和经皮活检的应用](#) -中国综合临床  
2001, 17(10)  
目的评价CT引导纤维支气管镜经支气管肺活检(CT-TBLB)和经皮肺穿刺活检(CT-NLB)在肺周围性病变中的综合应用价值.方法根据病灶处在肺野位置不同,51例选择CT-TBLB,46例采用CT-NLB.结果综合选择下两组肺活检取材总成功率达100%,阳性率87.6%,诊断符合率97.9%(其中CT-TBLB达100%),气胸和咯血等并发症明显较少.两种方法阳性率和符合率较高,但组间无显著性差异(P均>0.05).结论 CT-TBLB和CT-NLB是肺周围性病变定性诊断可行的和理想的非开胸活检方法,适合不同位置类型病灶.若综合选用可提高肺周围活检的准确性和安全性.

9. 期刊论文 [陈瑛. 刘新. 解金红. 王珍珍. 王子玲 经皮肺切割活检对肺部疾病的诊断价值](#) -现代诊断与治疗  
2000, 11(4)  
为了解经皮肺切割活检对原因不明肺部疾病的诊断价值,我们对39例经纤维支气管镜或多次痰检仍难以确诊的肺部病变患者,在CT或X线引导下,采用TEMNOBIOPSY NEEDLE Catalog#7 16/15,经皮肺切割取材后作病理、细胞检查.现报道如下.

10. 期刊论文 [代向党. 潘正常 CT引导下经皮穿刺切割活检对肺部占位病变的诊断价值](#) -实用诊断与治疗杂志  
2008, 22(1)  
目的:探讨CT引导下经皮穿刺切割活检对肺部占位病变的诊断价值.方法:102例肺部占位病变患者,应用活检枪行CT引导下经皮穿刺切割活检术,统计活检组织病理学诊断结果以及并发症,计算穿刺切割活检阳性率.结果:经皮穿刺切割活检组织病理学诊断97例,其中鳞癌39例,腺癌34例,小细胞肺癌2例,恶性肿瘤(类型不定)5例,转移腺癌1例,间皮瘤1例,炎性假瘤1例,脓肿2例,结核球6例,霉菌球1例,慢性炎症5例.穿刺切割活检阳性率为95.1%.并发症:气胸9例(8.8%),出血4例(3.9%).结论:CT引导下经皮穿刺切割活检阳性率高,并发症轻,是一种安全准确的方法.

引证文献(5条)

1. [廖明俊. 聂永军. 念丁芳. 周军. 李文华 CT引导经皮肺穿刺活检术\(附53例报告\)](#) [期刊论文]-放射学实践 2007(9)  
2. [梁正荣. 尹丽萍. 任洪. 高萍. 费春娟 CT导引经皮肺穿刺活检术并发症分析](#) [期刊论文]-云南医药 2007(2)  
3. [赵耀德. 程春霞. 殷际平. 杨栋. 黄英 CT引导下活检枪切割针肺活检的操作技术分析](#) [期刊论文]-临床放射学杂志  
2006(12)  
4. [王晓峰 CT引导下应用腰穿针经皮肺穿刺活检36例临床分析](#) [期刊论文]-临床肺科杂志 2005(2)  
5. [刘铁 CT引导纤维支气管镜对小支气管源性癌的活检价值](#) [期刊论文]-介入放射学杂志 2003(5)