

·临床研究 Clinical research·

CT 引导下微弹簧圈定位在肺小结节胸腔镜术中的临床应用

倪慧霞, 赵卫, 胡继红, 王滔, 潘文秋, 宿敬存, 李安

【摘要】目的 探讨电视胸腔镜手术(VATS)前 CT 引导下微弹簧圈定位肺小结节(SPN)对精准切除病灶的临床价值。**方法** 回顾性分析 2014 年 6 月至 2016 年 5 月,90 例行 VATS 切除孤立性 SPN 患者的资料。其中 45 例患者术前行微弹簧圈定位(A 组),45 例患者未行术前定位(B 组)。统计分析两组 VATS 肺叶楔形切除时间、转开胸手术率、术后住院时间,以及微弹簧圈定位病灶的成功率、并发症等,评价术前微弹簧圈定位病灶的安全性及其对 VATS 术的增益价值。**结果** A 组 VATS 术成功率 100%;SPN 病灶定位成功率 95.6%,术后出现气胸 5 例、肺表面出血 6 例、弹簧圈脱落 2 例等并发症。B 组 VATS 手术成功率 84.4%,中转开胸率 15.6%。A 组 VATS 手术时间(17.7 ± 2.8) min、术后住院时间(6.2 ± 1.7) d 及中转开胸 0 例明显低于 B 组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** CT 引导下微弹簧圈定位,可辅助 VATS 快速、精确切除肺内小病灶,能有效降低中转开胸率、缩短 VATS 手术时间及术后住院时间。

【关键词】 肺小结节;胸腔镜手术;术前定位;微弹簧圈

中图分类号:R734.2 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2017)-06-0555-05

The clinical application of CT-guided microcoil positioning of small pulmonary nodules in video-assisted thoracic surgery NI Huixia, ZHAO Wei, HU Jihong, WANG Tao, PAN Wenqiu, SU Jincun, LI An. Department of Medical Imaging, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan Province 650032, China

Corresponding author: HU Jihong, E-mail: 867404586@qq.com

【Abstract】 Objective To assess the clinical value of preoperative CT-guided microcoil positioning of small solitary pulmonary nodule (SPN) in assisting video-assisted thoracic surgery (VATS) procedure to more quickly and more precisely remove small pulmonary lesions. **Methods** The clinical data of 90 patients with SPN, who were admitted to authors' hospital during the period from June 2014 to May 2016 to receive VATS, were retrospective analyzed. Preoperative CT-guided microcoil positioning of SPN was employed in 45 patients (group A), while other 45 patients (group B) did not receive preoperative positioning of SPN. The pulmonary lobar wedge resection time, the transfer rate of changing to open chest operation, postoperative hospitalization time, the success rate of microcoil positioning of SPN, complications, etc. of both groups were statistically analyzed. The safety of preoperative CT-guided microcoil positioning of SPN was evaluated, and its benefit-enhancing value for VATS was discussed. **Results** In group A, the success rate of VATS was 100% and the success rate of SPN positioning was 95.6%. Postoperative complications included pneumothorax ($n=5$), pulmonary surface hemorrhage ($n=6$), and dislodgement of microcoil ($n=2$). In group B, the success rate of VATS was 84.4% and the transfer rate of changing to open chest operation was 15.6%. In group A, the manipulation time of VATS was (17.7 ± 2.8) min, the postoperative hospitalization time was (6.2 ± 1.7) days, and the transfer rate of changing to open chest operation was 0%, which were strikingly lower than those in group B; the differences between the two groups were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative CT-guided microcoil positioning of small SPN can assist VATS procedure to remove small pulmonary lesions more quickly and more precisely, it can effectively reduce the transfer rate of changing to open chest operation, shorten the manipulation time of VATS as well as the postoperative hospitalization time.

(J Intervent Radiol, 2017, 26: 555-559)

【Key words】 small pulmonary nodule; video-assisted thoracic surgery; preoperative positioning; microcoil

随着高分辨螺旋 CT 的应用,越来越多的肺内小病灶被检出,然而 CT 图像往往难以判断病变的良恶性,明确病变性质依旧依赖于组织病理学检查。但对于微小的孤立性肺结节(solitary pulmonary nodules, SPN),尤其是磨玻璃结节(ground-glass opacity, GGO),穿刺活检难度大,且取得的组织较少,常无法做出准确的病理诊断^[1]。电视胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)以其诊治一体、微创、并发症少、术后住院时间短等优点逐渐替代传统开胸手术应用于临床^[2]。但对于体积小、位置深、无法观察或触及的病灶,VATS 术中快速、准确定位成为难点。我院采用 CT 引导下植入微弹簧圈辅助胸腔镜术前定位,取得满意效果,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 一般资料 选取我院 2014 年 6 月至 2016 年 5 月 90 例行 VATS 切除孤立性 SPN 患者的资料。其中 45 例患者术前行微弹簧圈定位(A 组),45 例患者未行术前定位(B 组)。入选标准为:病灶最大直径 <1.5 cm;距胸膜距离 >1 cm,与胸壁无粘连,既往无恶性肿瘤病史,同侧肺内结节数 <2 ,所有患者心肺功能耐受手术。A/B 组中男 31/33 例、女 14/12 例,平均年龄 58/55 岁;A/B 组 45 个病灶中实性 SPN 15/19 个,部分实性 SPN 22/23 个,GGO 8/3 个;左肺上叶 13/11 个,左肺下叶 6/6 个,右肺上叶 15/17 个,右肺中叶 6/7 个,右肺下叶 5/4 个;病灶直径 (8.9 ± 2.6) mm/ (9.8 ± 1.4) mm;病灶边缘距胸膜距离 (31.1 ± 6.5) mm/ (19.8 ± 4.3) mm。两组病例基本资料差异无统计学意义($P > 0.05$)。A 组术前均与胸外科医师讨论定位可行性及方案。所有患者均于术前告知相关风险,签署手术知情同意书。

1.1.2 导向设备和定位器材 德国 Siemens 双排螺旋 CT,塔形栓塞弹簧圈(美国 Cook, 2 mm \times 6 cm),Skater 穿刺导入系统(南京微创, 21 G \times 150 mm)

1.2 方法

A 组 VATS 术前行 CT 引导下微弹簧圈定位,定位后即行 VATS 肺叶楔形切除术;B 组直接采用触摸法等传统方法行 VATS 肺叶楔形切除术。

1.2.1 定位 根据术前 CT 与胸外科医师讨论定位

方案及体位;术前 CT 放置定位器后行 CT 平扫(层距 1.25 mm),明确穿刺点位置、进针深度、角度等,避开肋间神经、血管及肺内大血管、支气管。常规消毒铺巾,2%利多卡因局部浸润麻醉,嘱患者屏气后经穿刺点插入 21 G 穿刺针至肺胸膜下,迅速复查 CT,嘱患者再次屏气后调整针尖位置,进针至病灶周围正常肺组织(距病灶距离 <5 mm),再次复查 CT 确定位置后拔出针芯,连接微弹簧圈装置,推送弹簧圈入病灶周围盘曲锚定,重复 CT 平扫,确定弹簧圈盘曲良好后,依据测得的针尖距肺胸膜距离逐步退针并释放微弹簧圈末端于胸膜表面成环,复查 CT 明确弹簧圈位置、检查患者有无出血、气胸等并发症,并行病灶三维图像重建。观察患者 10 min 左右,无胸闷、气促、穿刺点渗血等情况后,送入手术室。

1.2.2 VATS 手术方法 患者采取双腔气管插管静脉全身麻醉,健侧 90°侧卧,常规消毒铺巾,选取患侧第 7/8 肋间作为观察孔,第 3/4 肋间作为操作孔。肺萎陷后清晰观察到位于肺表面弹簧圈,触及定位于病灶旁的弹簧圈后,以 Echelon 腔镜直线型切割缝合器(美国强生, 60 mm)行肺叶楔形切除(图 1)。剖开切除肺组织,沿微弹簧圈找到病灶,送快速冷冻切片病理检查。根据病理回示结果决定是否行肺叶切除+淋巴结清扫术。

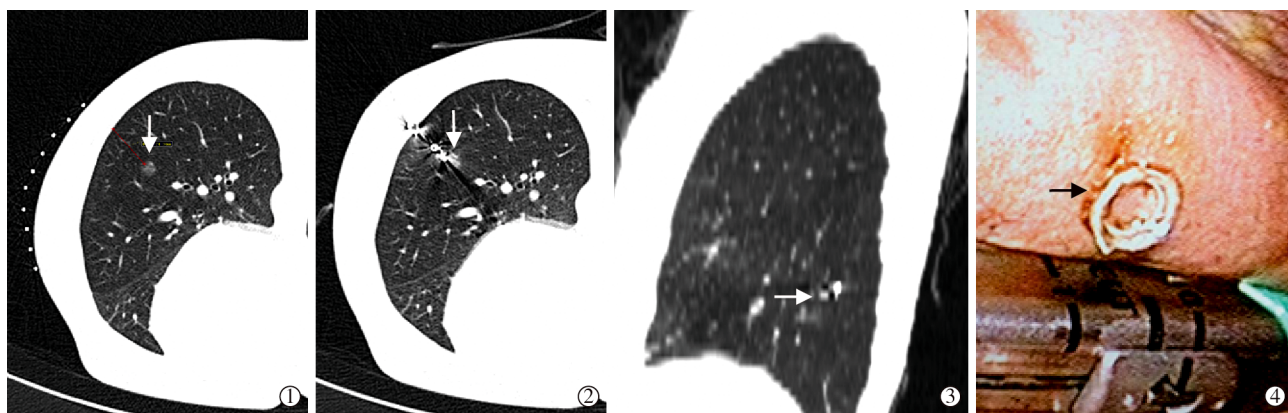
1.3 统计学方法

采用 SPSS 21.0 进行统计学处理,计数资料采用 χ^2 检验,用例数和百分比表示;计量资料采用 t 检验,用均数 \pm 标准差表示。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果

A 组 45 个 SPN 病灶定位成功率 95.6%,所有病灶均一次成功切除,未转开胸手术。病灶定位时间 (17.7 ± 2.8) min, VATS 肺叶楔形切除时间 (18.5 ± 2.6) min,术后住院时间 (6.2 ± 1.7) d。其中弹簧圈移位 2 例(4.4%),但根据弹簧圈走向仍能准确触及病灶;少量气胸 5 例(11.1%),均为无症状气胸;肺表面轻微出血 6 例(13.3%),均未予特殊处理。B 组 VATS 成功率 84.4%,肺叶楔形切除时间 (35.9 ± 5.9) min,术后住院时间 (8.2 ± 1.9) d,中转开胸 7 例



①胸部 CT 示左肺下叶外基底段 GGO(箭头);②微弹簧圈定位后复查 CT 见定位准确(箭头);③矢状位三维重建,弹簧圈定位于病灶 5 mm 范围内;④胸腔镜下可见弹簧圈盘曲,迅速定位病灶位置

图 1 女,52 岁,原位肺腺癌,行 VATS 过程

(15.6%)(表 1)。两组 VATS 时间、术后住院时间及中转开胸率差异均具有统计学意义(P 均 <0.05)。

表 1 两组间部分参数比较

组别	VATS 肺叶切除时间/min	术后住院时间/d	中转开胸例数 (%)
A 组	18.5±2.6	6.2±1.7	0
B 组	35.9±5.9	8.2±1.9	7(15.6)
χ^2 值	-18.028	-5.335	-
P 值	<0.05	<0.05	<0.05

2.2 病理结果

A 组/B 组 SPN 术中冰冻切片结果回示:腺癌 18 (40.0%)/20(44.4%)例,鳞癌 7(15.6%)/8(17.8%)例,上皮非典型增生 8(17.8%)/6(13.3%)例,上皮样细胞肉芽肿 5(11.1%)/5(11.1%)例,炎性病变 4(8.9%)/3(6.7%)例,硬化性血管瘤 3(6.7%)/2(4.4%)例,错构瘤 0/1(2.2%)例,恶性率 55.6%/62.2%,本研究 90 例病例总体恶性率约为 58.9%。两组病理结果差异无统计学意义, $P>0.05$ 。

3 讨论

SPN 是指完全被肺实质包绕的直径 3 cm 以内的单发圆形或类圆形密度增高结节,无淋巴结肿大和肺不张^[3]。按其 CT 上密度可分为实性 SPN、部分实性 SPN、非实性 SPN(即 GGO)。有研究表明超过半数的 SPN 都是恶性的,对于这些难以定性的病灶,随诊观察增加了病情进一步恶化的风险^[3-4]。因此,早期明确病变性质、尽早治疗显得极其重要。

VATS 以其微创、并发症少等优点作为早期诊治肺内小结节的手段广泛应用于临床。Powell 等^[5]报道,VATS 术中高达 54%肺内小结节因其位置深、体积小无法通过观察或者触诊准确定位,需要开胸

手术。而对于 GGO,因其表现淡薄即使是开胸手术也难以观察到^[6]。因此,在胸腔镜前行病灶辅助定位,帮助术中快速、准确发现病灶显得尤为重要。

目前,国内外常用的 VATS 术前辅助定位技术主要有 3 类:①影像学定位。术中超声^[7]或术前计算机导航系统^[8]。但术中超声对微小结节分辨率低,对操作者经验依赖性较高,且术中需要肺完全塌陷,对于肺气肿、肺大泡患者无法达到理想效果。计算机导航系统虽然能精确显示病灶与周围组织的三维解剖空间关系,但是对设备要求高,且受呼吸动度影响较大,易造成定位不准确^[9]。②经皮穿刺注射液体材料。常用的有亚甲蓝^[10]、碘油^[11]、钡剂^[12]、核素粒子^[13]等,均存在致敏风险,且容易在肺内弥散,甚至会进入肺血管造成栓塞;此外,液体材料还可能对病灶造成污染,影响病理结果的准确性。③经皮穿刺植入金属标志物。CT 引导下 Hook-wire 定位^[14],该技术虽然操作简单、定位成功率高,但是病变距离胸膜 <1 cm 时易脱落、移位,且倒钩牵拉易至肺出血、气胸、空气栓塞等。Mayo 等^[15]、Su 等^[2]提出在 VATS 术前行 CT 引导下微弹簧圈定位,这种方法虽然定位精准,成功率高达 97%,但是弹簧圈直接穿过病灶内,增加了针道种植转移的风险,也影响病理标本采集。我们采用的定位方法与之相似,不同点在于微弹簧头端盘曲锚定于病灶周围正常肺组织约 5 mm 范围内,既不影响定位的准确性,又不影响病理检查的结果,且避免了穿刺过程中肿瘤沿针道种植转移的风险。

本研究中 A 组定位成功率 95.6%,定位时长 (17.7 ± 2.8) min;VATS 肺叶楔形切除率 100%。B 组 VATS 肺叶楔形切除成功率 84.4%,共 7 例(15.6%)转为开胸手术,其中 5 例因结节位置深、小或纯

GGO 结节无法触及病灶,1 例因标本边缘病理(+),1 例因切除术中大出血。两组间 VATS 肺叶楔形切除时间、术后住院时间及中转开胸率之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。提示微弹簧圈定位 SPN 病灶精确性较高,有助于术中迅速、准确发现病灶,减少术中反复探查造成的肺组织损伤;还能辅助病理科快速、准确采集检验标本;同时,使手术时间明显缩短,且减小了肺叶楔形切除范围,有利于术后患者肺功能恢复,缩短住院时间。

A 组定位后出现 2 例弹簧圈移位,因弹簧圈头端盘曲不牢靠,末端置于胸壁内,术中肺组织塌陷牵拉所致。但根据术前 CT 三维重建及弹簧圈走行依旧成功发现病灶。因此,我们认为定位时应将弹簧圈头端于病灶旁盘曲至少 20 mm,使弹簧圈锚定牢固;弹簧圈头端锚定良好后行 CT 平扫,测量穿刺针头端距肺胸膜的长度作为退针参考,退针至肺胸膜后复查 CT,调整针尖位置,确保针尖未没入胸壁后释放弹簧圈,防止弹簧圈盘曲在胸壁内。此外,所有患者定位术后行 CT 三维重建,以便术中胸外科医师观察弹簧圈空间位置,方便发现病灶。

6 例发生轻微肺表面出血,5 例发生少量无症状气胸,均因病灶位置难以进针、反复穿刺所致。因此,对于病灶穿刺难度大的患者穿刺术前需认真观察图像选定最佳穿刺位置,防止损伤大血管、支气管,避免反复穿刺。此外,麻醉时应避免进针太深,防止穿刺损伤肺组织,穿刺过深不仅容易导致肺出血、气胸,而且利多卡因在肺内浸润有可能形成类似磨玻璃影像,影响对距离胸膜相对较近病灶的定位。定位术后追踪过程中,我们发现对于气胸的患者,少量气胸并未造成患者特殊不适或影响 VATS 手术。相反,少量气胸更易于弹簧圈在肺胸膜表面成环,避免了弹簧圈末端成环时没入胸壁。

Zhang 等^[3]对 3 个 SPN 病例组进行统计分析,认为北京大学病例组最符合中国现状,该数据提示 SPN 恶性率高达 53%。本研究中病理结果恶性率约为 58.9%。胡立宝等^[16]研究表明,对于早期肺癌患者术后 5 年生存率高达 60%~80%,而对于中晚期患者术后 5 年生存率仅有 5%~20%。早期发现、切除病灶,对疾病预后将有极大改善。因此,微弹簧圈病灶定位辅助 VATS 术具有重要价值。

但是,微弹簧圈价格较贵,大大增加了患者经济负担。为此,我们考虑寻找一种廉价的替代物。国内学者的大量研究证实,自制一级微铜圈作为微弹簧圈的替代品,对机体的影响比较小,且具有明确

的栓塞效果和良好的生物相容性^[17]。研究也同样证实了铜具有良好的致凝血性且疗效确实。此外,微铜圈价格低廉、长度可任意切割制备,灼烧定型后具有一定的盘曲度。从上述条件来看,自制一级微铜圈满足对于定位材料的基本要求,但其用于病灶定位的安全性和有效性仍需进一步研究。

总之,CT 引导下微弹簧圈定位肺 SPN 定位精准、并发症少,是一种简单、安全、有效的定位方法,有助于 VATS 术中快速、精准发现病灶,能缩短手术时间、减少肺组织损伤。但微弹簧圈价格昂贵,寻找一种廉价替代品将更有利于该技术的推广应用。

[参 考 文 献]

- [1] Hanauer M, Perentes JY, Krueger T, et al. Pre-operative localization of solitary pulmonary nodules with computed tomography-guided hook wire: report of 181 patients[J]. J Cardiothorac Surg, 2016, 11: 1-7.
- [2] Su TH, Fan YF, Jin L, et al. CT-guided localization of small pulmonary nodules using adjacent microcoil implantation prior to video-assisted thoracoscopic surgical resection[J]. Eur Radiol, 2015, 25: 2627-2633.
- [3] Zhang X, Yan HH, Lin JT, et al. Comparison of three mathematical prediction models in patients with a solitary pulmonary nodule[J]. Chin J Cancer Res, 2014, 26: 647-652.
- [4] 刘 丽,陈 波,许 健,等. CT 和 DSA 复合引导下弹簧圈定位肺小结节胸腔镜切除术[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 1002-1006.
- [5] Powell TI, Jangra D, Clifton JC, et al. Peripheral lung nodules: fluoroscopically guided video-assisted thoracoscopic resection after computed tomography-guided localization using platinum microcoils [J]. Ann Surg, 2004, 240: 481-488.
- [6] Nakashima S, Watanabe A, Obama T, et al. Need for preoperative computed tomography guided localization in video-assisted thoracoscopic surgery pulmonary resections of metastatic pulmonary nodules[J]. Ann Thorac Surg, 2010, 89: 212-218.
- [7] Khoreba M, Ferraro P, Duranceau A, et al. Thoracoscopic localization of intraparenchymal pulmonary nodules using direct intracavitary thoracoscopic ultrasonography prevents conversion of VATS procedures to thoracotomy in selected patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 144: 1160-1166.
- [8] Reinbacher KE, Pau M, Wallner J, et al. Minimal invasive biopsy of intraconal expansion by PET/CT/MRI image-guided navigation: a new method[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2014, 42: 1184-1189.
- [9] Chen W, Chen L, Qiang G, et al. Using an image-guided navigation system for localization of small pulmonary nodules before thoracoscopic surgery[J]. Surg Endosc, 2007, 21: 1883-1886.
- [10] Wang YZ, Boudreaux JP, Dowling A. Percutaneous localisation

- of pulmonary nodules prior to video-assisted thoracoscopic surgery using methylene blue and TC-99[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2010, 37: 237-238.
- [11] Mogi A, Yajima T, Tomizawa K, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery after preoperative CT-guided lipiodol marking of small or impalpable pulmonary nodules[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 21: 435-439.
- [12] Lee NK, Park CM, Kang CH, et al. CT-guided percutaneous transthoracic localization of pulmonary nodules prior to video-assisted thoracoscopic surgery using barium suspension[J]. Korean J Radiol, 2012, 13: 694-701.
- [13] Bellomi M, Veronesi G, Trifiro G, et al. Computed tomography-guided preoperative radiotracer localization of nonpalpable lung nodules[J]. Ann Thorac Surg, 2010, 90: 1759-1764.
- [14] 贾春祎, 陈海泉, 王启文, 等. CT 引导 Hookwire 定位下电视胸腔镜手术对孤立性肺小结节的诊疗价值[J]. 中国癌症杂志, 2013, 23: 917-920.
- [15] Mayo JR, Clifton JC, Powell TI, et al. Lung nodules: CT-guided placement of microcoils to direct video-assisted thoracoscopic surgical resection[J]. Radiology, 2009, 250: 576-585.
- [16] 胡立宝, 金龙, 陈尘, 等. 肺内小结节电视胸腔镜切除术前 CT 定位[J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11: 145-148.
- [17] 姜华, 闫东, 孙勇, 等. 一级微铜圈肾动脉栓塞的实验研究[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 64-68.
- (收稿日期: 2016-06-14)
(本文编辑: 俞瑞纲)

·临床研究 Clinical research·

DSA 和钆塞酸二钠增强 MRI 对肝癌术后复发微小病灶诊断的比较研究

苏赞瑞, 黄运福, 林建军, 龙瑜, 陈璇, 林祖华, 李凤

【摘要】目的 对比研究 DSA 和钆塞酸二钠(Gd-EOB-DTPA)增强 MRI 对肝癌术后复发微小病灶的诊断效能, 评估其诊断价值。**方法** 回顾性分析 2011 年 9 月至 2016 年 3 月收治的肝癌术后怀疑有微小复发病灶的患者 38 例, 所有患者均经过 DSA、DSA 碘油 CT 和 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 检查, 对比分析各检查方法诊断的阳性和阴性病例, 计算诊断的灵敏度和特异度, 所有病例均由 2 名放射科副主任医师根据诊断标准独立诊断, 以手术或者穿刺病理结果以及至少 6 个月随访作为最终诊断依据。**结果** 38 例患者, 共发现 47 个病灶, 病灶直径 0.5~2.0 cm, 平均(1.2±0.8) cm, 其中 41 个病灶证实为复发微小肝癌, 22 个有病理结果, 其余 19 个病灶经过随访证实。6 个病灶为非肝癌病灶, 全部由随访证实。所有病灶中, 常规 DSA 诊断的灵敏度为 73.2%, 特异度为 80.0%。DSA 结合碘油 CT 诊断的灵敏度为 90.2%, 特异度为 100%。Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 诊断的灵敏度为 95.1%, 特异度为 100%。诊断效能之间统计学分析显示, 常规 DSA-DIA 碘油 CT 以及常规 DSA-MRI 之间差异有统计学意义($P<0.05$), 碘油 CT 与 MRI 间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 对肝癌术后的微小肝癌结节, DSA 联合碘油 CT 的诊断效能和 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 类似, 对于临床上不适合做 MRI 的患者, 可以考虑采用 DSA 联合碘油 CT 作为替代检查手段。

【关键词】 微小肝癌; 数字减影血管造影; 核磁共振; 钆塞酸二钠

中图分类号: R735.7 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2017)-06-0559-05

Comparative study of DSA vs Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI in diagnosing postoperative recurrent tiny HCC lesions SU Zanrui, HUANG Yunfu, LIN Jianjun, LONG Yu, CHEN Xuan, LIN Zuhua, LI Feng. Department of Interventional Radiology, Tenth Clinical Medical College of Guangxi Medical University,

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.06.020

基金项目: 广西钦州市科学研究与技术开发计划项目(20144004)

作者单位: 535000 广西钦州 广西医科大学第十临床医学院(钦州市第一人民医院)介入科

通信作者: 苏赞瑞 E-mail: suzanrui@aliyun.com