

同轴技术在超声引导下肝脏穿刺活检中的安全性及有效性分析

曾柯宇, 王运涵, 于波洋, 卢强

摘要 **目的** 分析同轴技术在超声引导下肝脏穿刺活检中的安全性和有效性。**方法** 选取于我院行超声引导下肝脏穿刺活检的患者 3358 例, 根据是否于超声引导下使用同轴技术分为同轴组 2568 例和非同轴组 790 例, 比较两组穿刺成功率、取材满意率、标本数量、标本长度, 以及并发症发生率、出血发生率及疼痛发生率的差异。进一步根据穿刺目标、活检针管径、凝血功能进行亚组分析, 比较同轴组与非同轴组中各亚组并发症发生率和出血发生率的差异。**结果** 两组穿刺成功率、取材满意率、标本数量、标本长度比较差异均无统计学意义。同轴组并发症发生率、出血发生率及疼痛发生率均低于非同轴组 (6.39% vs. 10.51%, 0.74% vs. 1.65%, 5.33% vs. 8.61%), 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。亚组分析结果显示, 同轴组中肝脏局灶性病变患者的并发症发生率和出血发生率均低于非同轴组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 同轴组使用 18 G 活检针患者的并发症发生率和出血发生率均低于非同轴组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 同轴组中凝血功能正常患者的并发症发生率低于非同轴组, 凝血功能异常患者的出血发生率低于非同轴组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。**结论** 同轴技术在超声引导下肝脏穿刺活检中可获取足量组织用于病理诊断, 且较非同轴技术具有更高的安全性。

关键词 超声引导; 肝脏穿刺活检; 同轴技术; 有效性; 安全性

[中图法分类号] R445.1; R735.7

[文献标识码] A

Analysis of the safety and efficacy of coaxial technique in ultrasound-guided liver biopsy

ZENG Keyu, WANG Yunhan, YU Boyang, LU Qiang

Department of Ultrasound Medicine, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu 610041, China

ABSTRACT **Objective** To analyze the safety and efficacy of the coaxial technique in ultrasound-guided liver biopsy. **Methods** A total of 3358 patients who underwent ultrasound-guided liver biopsy at our hospital were selected. Based on whether the coaxial technique was used, patients were divided into the coaxial group (2568 cases) and the non-coaxial group (790 cases). The success rate of puncture, sample satisfaction rate, number of specimens, specimen length, and incidence of complications, bleeding and pain were compared between the two groups. Subgroup analysis were further performed based on biopsy target, needle gauge, and coagulation function to compare the incidence of complications and bleeding between the coaxial and non-coaxial groups. **Results** There were no significant differences in success rate of puncture, sample satisfaction rate, number of specimens, specimen length between the two groups. However, the coaxial group had significantly lower rates of complications, bleeding, and pain compared to the non-coaxial group (6.39% vs. 10.51%, 0.74% vs. 1.65%, 5.33% vs. 8.61%, all $P < 0.05$). Subgroup analysis showed that the coaxial group had lower complication and bleeding rates in focal liver lesions compared to the non-coaxial group (all $P < 0.05$), the coaxial group using 18 G needles had lower complication and bleeding rates compared to the non-coaxial group (all $P < 0.05$), the coaxial group had lower complication rates in patients with normal coagulation function and lower bleeding rates in patients with abnormal coagulation function (both $P < 0.05$). **Conclusion** The

基金项目: 四川省科技计划项目——青年科学基金项目 (2025ZNSFSC1752); 四川大学华西医院院外横向科研协作项目 (HX20230858)

作者单位: 四川大学华西医院超声医学科, 四川 成都 610041

通讯作者: 卢强, Email: luqiang@scu.edu.cn

coaxial technique can obtain sufficient tissue for pathological diagnosis in ultrasound-guided liver biopsy and demonstrates higher safety compared to the non-coaxial technique.

KEY WORDS Ultrasound guidance; Liver biopsy; Coaxial technique; Efficacy; Safety

肝脏疾病种类繁多,是目前临床上最为常见且复杂的疾病之一。随着医疗技术的进步,虽然现有影像学技术已经能对多数肝脏疾病做出准确诊断,但部分肝脏疾病由于影像学表现不典型或治疗方式的要求仍需通过病理检查来获得与诊断、治疗及预后相关的信息^[1]。肝脏穿刺活检属于侵入性检查,临床实践中存在诸多困扰,包括对肿瘤针道种植转移的顾虑,以及为取得足够标本反复穿刺引起的出血、感染等并发症^[2]。超声引导下使用同轴技术进行肝脏穿刺活检简便易行,可多次、多点取材,具有较好的临床价值^[3]。然而,同轴技术是否影响肝脏穿刺活检的有效性和安全性尚缺乏大样本量的研究。本研究对比分析了超声引导下同轴技术与非同轴技术行肝脏穿刺活检的有效性和安全性,旨在为临床选择治疗方式提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2012 年 1 月至 2024 年 1 月于我院行超声引导下肝脏穿刺活检的患者 3358 例,其中男 1611 例,女 1747 例,年龄 8 个月~79 岁,中位数 42.5 岁;均因影像学诊断不明的肝脏局灶性病变或肝实质病变接受肝脏穿刺活检。排除标准:①同时进行其他经皮肝脏介入操作,如射频消融、经皮经肝胆道引流术等;②穿刺活检前 1 周内口服抗凝药物;③穿刺活检术前 2 周内接受放化疗;④随访资料不完整;⑤无病理诊断结果。根据是否于超声引导下使用同轴技术将患者分为同轴组 2568 例和非同轴组 790 例。本研究遵守《赫尔辛基宣言》,经我院医学伦理委员会批准(批准号:2023590),因回顾性研究免除患者知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用日立 HI VISION Preirus、Philips iU22 和迈瑞 Resona 7 彩色多普勒超声诊断仪,L12-3、C6-1、C5-1、SC6-1 探头,频率 2~5 MHz。使用美国巴德自动弹射式活检枪及 16 G 或 18 G 活检针,同轴针外径为 15 G 或 17 G。

2. 穿刺活检方法:患者术前均行血常规、凝血功能、传染病四项检查及影像学检查。向患者说明穿刺目的、流程及围手术期注意事项,术前均签署知情

同意书。穿刺前应用二维超声观察病灶大小、位置、回声、形态、深度及其与周围组织毗邻关系;彩色多普勒探查病灶及其周围血流情况,以避免大血管及重要脏器。根据个体情况选取适合的体位:左肝病灶主要取平卧位;右肝病灶主要取平卧位或左侧斜卧位。应用超声确定最佳穿刺进针点,在皮肤上进行定位标记,常规消毒铺巾,于超声引导下使用 1% 利多卡因 5 ml 进行局部麻醉,同轴组行肝脏局灶性病变穿刺活检时先于超声引导下将同轴针按预定角度穿刺至靶点边缘后拔出针芯,然后经同轴套管针置入活检针,对病灶进行多点、多次取样,击发长度 15 mm 或 22 mm;对肝实质病变穿刺活检时需避开肝内血管、肝内胆管及胆囊等结构,体表标记定位后于超声引导下将同轴针按预定角度穿刺至目标深度后拔出针芯以建立活检通道,置入活检针进行取材。取出穿刺组织后以 10% 福尔马林固定,送病理检查。非同轴组于超声引导下使用全自动一次性活检枪穿刺至靶点周围,然后调整角度和距离后迅速击发,完成取材。两组穿刺后均需复查超声,观察活检部位、针道及周围有无出血,以及邻近脏器有无损伤。最后嘱患者静卧观察 4 h,心电监护,2 周内避免剧烈运动,一旦出现不良反应即刻就诊。

3. 评价指标:比较同轴组与非同轴组穿刺成功率、取材满意率、标本数量、标本长度(定义为每例患者所取标本中最长标本的长度),记录并发症发生情况(主要包括疼痛、发热、出血、脓毒血症)^[2],计算并发症发生率、出血发生率、疼痛发生率。本研究中出血定义为以下几种情况:①穿刺后超声或其他影像学检查发现肝实质周围或腹腔内出现无回声区(需与术前存在的腹腔积液鉴别);②实验室检查结果显示红细胞计数、血红蛋白水平下降;③患者生命体征不稳定,出现血压降低、脉搏增快等临床症状;④穿刺完成后,拔出活检针时有血液自针鞘涌出,若无法自行停止或使用针芯封堵、明胶海绵封堵后仍无法缓解^[4-7]。

4. 亚组分析:根据不同穿刺目标、活检针管径、凝血功能进行亚组分析,具体方法:①根据穿刺目标分为肝实质和肝脏局灶性病变;②根据活检针管径分为 16 G 和 18 G;③根据凝血酶原时间(PT)分为凝血功能正常($PT < 3$ s)和凝血功能异常($PT \geq 3$ s)。比较同轴

组与非同轴组中各亚组并发症发生率和出血发生率的差异。

5.一般资料获取:查阅病历收集患者年龄、性别、有无肝硬化、穿刺目标、穿刺前凝血功能、血小板计数、取材部位、使用活检针管径等。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采用非参数检验。计数资料以频数或率表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组一般资料比较

同轴组与非同轴组穿刺目标、活检针管径、穿刺前凝血功能比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);两组年龄、性别、肝硬化占比、取材部位比较差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 两组一般资料比较				例
一般资料	同轴组	非同轴组	P 值	
年龄			0.170	
<18 岁	70	29		
≥18 岁	2498	761		
性别			0.056	
男	1208	403		
女	1360	387	0.113	
肝硬化	899	301		
穿刺目标			<0.001	
肝实质	1324	341		
肝脏局灶性病变	1244	449	0.060	
取材部位				
右肝	1692	491		
左肝	876	299	<0.001	
活检针管径				
16 G	180	224		
18 G	2388	566	0.001	
穿刺前凝血功能				
正常	2171	706		
异常	397	84	0.061	
血小板计数				
≥50×10 ⁹ /L	2429	761		
<50×10 ⁹ /L	139	29		

二、两组穿刺结果比较

同轴组与非同轴组均成功取材,穿刺成功率均为 100%;两组在标本长度、标本数量、取材满意率方面比较差异均无统计学意义。见表 2。

表 2 两组穿刺结果比较			
评价指标	同轴组	非同轴组	P 值
标本长度(mm)	16.13±4.12	13.25±3.96	0.089
标本数量(条)	3(2,4)	2(1,2)	0.245
取材满意率(%)	96.69	95.32	0.307

三、两组并发症发生情况比较

3358 例患者中,共发生并发症 247 例(7.36%, 247/3358),同轴组和非同轴组发生并发症分别为 164 例(6.39%, 164/2568)和 83 例(10.51%, 83/790),两组并发症发生率比较差异有统计学意义($P=0.001$)。同轴组发生出血 19 例(0.74%, 19/2568),非同轴组发生出血 13 例(1.65%, 13/790),差异有统计学意义($P=0.046$)。同轴组疼痛发生率(5.33%, 137/2568)低于非同轴组(8.61%, 68/790),差异有统计学意义($P=0.003$)。见表 3。

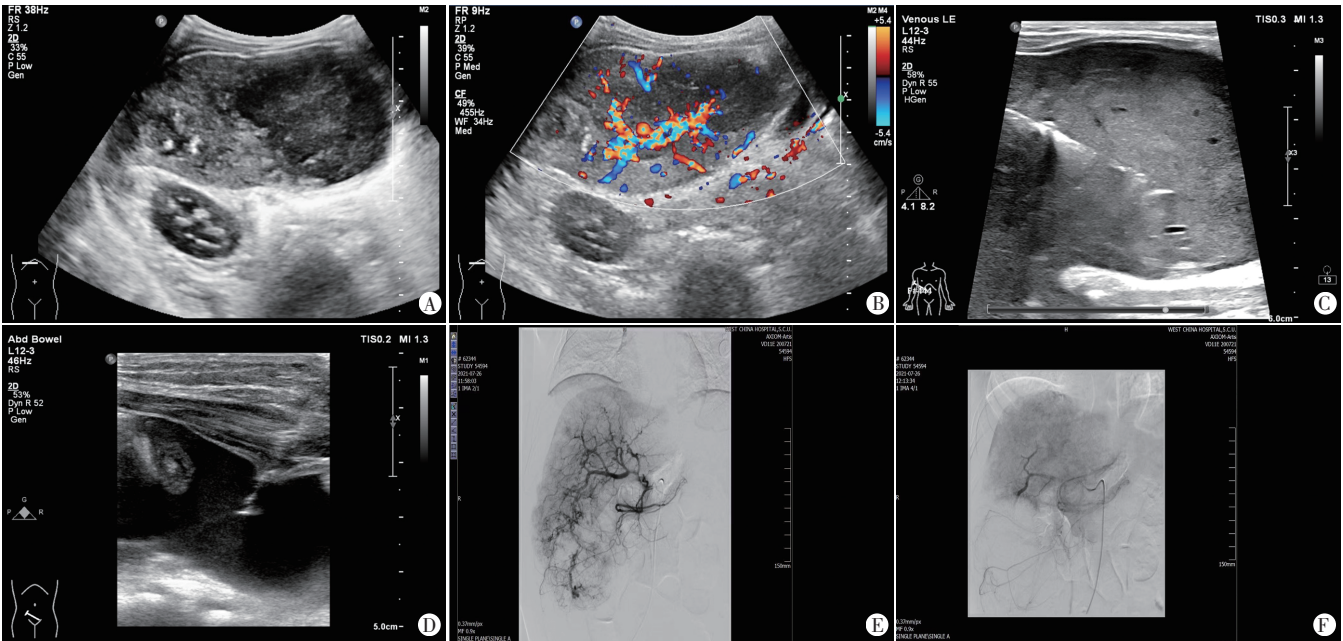
表 3 两组并发症发生情况比较				例
并发症	同轴组	非同轴组	P 值	
出血	19	13	0.046	
疼痛	137	68	0.003	
发热	7	2	0.127	
脓毒血症	1	0	>0.999	

同轴组 164 例发生并发症的患者中,包括 137 例疼痛、19 例出血、7 例发热和 1 例脓毒血症。疼痛及发热患者在观察或对症治疗后均缓解;出血患者中,12 例在接受卡络磺钠或氨基己酸处理后均缓解,其余 6 例除予以药物止血外,均接受了红细胞悬液输注,恢复良好;1 例严重出血发生于 3 岁患儿,因肝脏局灶性病变行穿刺活检病理诊断为肝母细胞瘤,术后第 4 天患儿出现腹痛、面色苍白、手脚冰冷,血红蛋白 68 g/L,急诊腹部超声检查示腹腔积液,行腹腔穿刺术抽出不凝血性液体,术后第 5 天经导管动脉造影检查示肝右叶团块状富血供病变,予以明胶海绵行血管内栓塞配合输血、补液、腹腔引流等治疗后,患儿恢复良好。见图 1。1 例脓毒血症患者接受抗感染治疗后好转。

非同轴组 83 例发生并发症的患者中,包括 68 例疼痛、13 例出血和 2 例发热。疼痛及发热患者在观察或对症治疗后均缓解;13 例出血患者中,7 例接受卡络磺钠或氨基己酸处理后缓解,其余 6 例除予以药物止血外,均接受了红细胞悬液输注,恢复良好。

四、两组亚组分析结果比较

同轴组中肝脏局灶性病变患者的并发症和出血发生率均低于非同轴组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);同轴组使用 18 G 活检患者的并发症和出血发生率均低于非同轴组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);同轴组中凝血功能正常患者的并发症发生率低于非同



A、B:二维超声示不均质团块状弱回声,CDFI于其内可探及丰富血流信号;C:超声引导下肝脏局灶性病变穿刺活检;D:术后第4天腹部超声示腹腔积液;E:术后第5天经动脉导管造影显示肝右叶团块状富血供病变;F:行血管内栓塞治疗后动脉导管造影显示肝右叶病灶染色明显减淡

图1 同轴组一3岁患儿超声引导下肝脏局灶性病变穿刺活检图和动脉导管造影图

轴组,凝血功能异常患者的出血发生率低于非同轴组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表4。

表4 同轴组与非同轴组亚组分析结果比较 例

亚组	同轴组		非同轴组	
	并发症	出血	并发症	出血
穿刺目标				
肝实质	94	9	35	5
肝脏局灶病变	70 [#]	10 [*]	48	8
活检针管径				
16 G	12	1	24	3
18 G	152 [#]	18 [*]	59	10
凝血功能				
正常	121 [#]	17	74	11
异常	43	2 [*]	9	2

与非同轴组同一亚组发生并发症者比较,[#] $P<0.05$;与非同轴组同一亚组发生出血者比较,^{*} $P<0.05$

讨 论

文献^[8]报道,在肝脏穿刺活检中使用同轴技术是指将同轴针穿刺到病灶附近,拔出针芯以建立活检通道,该方法不仅可以减少穿刺次数及对周围组织的损伤,还可改变穿刺方向,在病灶内部及周边进行多点、多次取材,通过增加标本取材数量,提高穿刺成功率。然而,同轴技术是否可以提高超声引导下肝脏穿刺活检的有效性和安全性尚缺乏大样本量的对照研究。基于此,本研究对比分析了超声引导下同轴技术与非

同轴技术行肝脏穿刺活检的有效性和安全性,旨在为临床选择治疗方式提供参考依据。

研究^[9-10]表明,超声引导下肝脏穿刺活检的总体并发症发生率为0.7%~10.9%,主要并发症可分为:①局部并发症,包括穿刺部位疼痛、出血(含血肿形成);②系统并发症,如低血压、发热等;③特殊并发症,如动静脉瘘形成、邻近脏器损伤、胆汁性腹膜炎及罕见的肿瘤针道种植转移等^[9-10]。本研究发生疼痛患者205例,予以药物治疗后多在24 h内缓解。此外,本研究9例患者出现发热,分析原因可能与多种因素有关,包括穿刺活检自身可能引起轻微的组织损伤和炎症反应、穿刺过程中可能引入细菌或其他病原体导致感染性发热,以及在某些情况下,患者可能已经存在潜在的感染或炎症性疾病,穿刺活检可能会加重病情,从而引起发热^[11-13]。出血是肝脏穿刺活检后最常见的并发症之一,研究^[4]表明,微量出血通常具有自限性,不会对患者造成显著不良影响;但当持续出血时,可导致循环血容量急剧下降,引发血流动力学紊乱,进而发展为失血性休克,严重威胁患者生命安全。本研究结果显示,同轴组并发症发生率低于非同轴组(6.39% vs. 10.51%),差异有统计学意义($P=0.001$)。表明超声引导下使用同轴技术进行穿刺活检可以减少术中穿刺次数,从而有效减少了对肝包膜及其周围组织的机械性损伤,提高了穿刺的安全性^[3]。此外,使用同轴技术还可以在穿刺后实时观察有无出血从同

轴针鞘外溢,便于临床医师快速、准确地评估出血风险,并采取相应的止血措施,进而降低出血发生率^[3]。本研究中同轴组出血发生率低于非同轴组(0.74% vs. 1.65%),差异有统计学意义($P=0.046$),证实了超声引导下使用同轴技术的安全性。本研究 1 例严重出血发生于 3 岁肝母细胞瘤患儿,治疗后病情得到有效控制。分析该患儿术后出血的高危因素主要包括:瘤体体积较大、血供丰富及术后制动困难等。此外,由于患儿体质质量较轻,相同出血量在儿童患者中可导致更为显著的症状。因此,建议临床针对低龄、低体质量的患儿采取以下预防措施:术前严格评估手术指征,术中实施延长穿刺点压迫时间、经同轴针注射止血药物等干预措施,并适当延长术后卧床休息时间,以最大限度地降低严重出血并发症的发生风险。

为了明确穿刺目标、活检针管径、凝血功能等因素是否会影响不同穿刺方式的安全性,本研究进一步对同轴组和非同轴组进行亚组分析,结果发现同轴组肝脏局灶性病变患者的并发症和出血发生率均低于非同轴组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),提示于超声引导下使用同轴技术对肝脏局灶病变进行穿刺活检更加安全。此外,同轴组使用 18 G 活检针进行肝脏穿刺活检患者的并发症和出血发生率均低于非同轴组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),提示同轴技术使用 18 G 活检针进行穿刺活检安全性更高。对于凝血功能异常患者,同轴组出血发生率低于非同轴组,差异有统计学意义($P<0.05$),提示该类患者于超声引导下使用同轴技术可有效降低出血的发生风险。

本研究结果还发现,同轴组与非同轴组均成功取材;两组标本长度、标本数量、取材满意率比较差异均无统计学意义,提示两种穿刺方式均可获取充足的肝脏组织用于病理诊断,证实了同轴技术在肝脏穿刺活检中的有效性,与既往研究^[8]结果一致。

本研究的局限性:①为回顾性研究,结果可能存在偏倚;②未对并发症的潜在影响因素进行分析,如肝脏背景、操作者经验、穿刺次数等;③并发症的相关数据主要通过电子病历系统获取,部分临床表现不明显的轻微并发症可能未被记录,且部分迟发性并发症可能在穿刺后复查时尚未发生,从而造成遗漏。今后需开展多中心、前瞻性研究,进一步扩大样本量,对穿刺后患者进行长期系统随访,全面分析并发症发生

情况。

综上所述,同轴技术在超声引导下肝脏穿刺活检中可获取足量组织用于病理诊断,且较非同轴技术具有更高的安全性及有效性。

参考文献

- [1] Rockey DC, Caldwell SH, Goodman ZD, et al. Liver biopsy[J]. Hepatology, 2009, 49(3): 1017-1044.
- [2] Howlett DC, Drinkwater KJ, Lawrence D, et al. Findings of the UK national audit evaluating image-guided or image-assisted liver biopsy. Part II. Minor and major complications and procedure-related mortality[J]. Radiology, 2013, 266(1): 226-235.
- [3] 周洁宏, 卢强, 于波洋, 等. 同轴技术在 150 例超声引导肝脏穿刺活检中的应用[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(4): 295-297.
- [4] 李凤尧, 郭光辉, 吴宇轩, 等. 同轴针技术辅助凝血功能异常患者经皮肝脏穿刺活检: 一项多中心研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2024, 33(1): 57-62.
- [5] Westheim BH, Østensen AB, Aagaenæs I, et al. Evaluation of risk factors for bleeding after liver biopsy in children[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2012, 55(1): 82-87.
- [6] Potretzke TA, Saling LJ, Middleton WD, et al. Bleeding complications after percutaneous liver biopsy: do subcapsular lesions pose a higher risk? [J]. Am J Roentgenol, 2018, 211(1): 204-210.
- [7] Boyum JH, Atwell TD, Schmit GD, et al. Incidence and risk factors for adverse events related to image-guided liver biopsy[J]. Mayo Clin Proc, 2016, 91(3): 329-335.
- [8] Fotiadis N, De Paepe KN, Bonne L, et al. Comparison of a coaxial versus non-coaxial liver biopsy technique in an oncological setting: diagnostic yield, complications and seeding risk[J]. Eur Radiol, 2020, 30(12): 6702-6708.
- [9] 蒋晓, 周锋盛, 周昊, 等. 超声引导下经皮穿刺活检肝脏局灶性病变并发症的影响因素[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(12): 944-947.
- [10] 张瑶, 王丽萍, 罗艳, 等. 超声引导下肝脏穿刺活检并发症探讨与研究[J]. 中国医药导报, 2013, 10(2): 94-96.
- [11] Ettel MG, Appelman HD. Approach to the liver biopsy in the patient with chronic low-level aminotransferase elevations[J]. Arch Pathol Lab Med, 2018, 142(10): 1186-1190.
- [12] Claudi C, Henschel M, Vogel J, et al. Fulminant sepsis after liver biopsy: a long forgotten complication? [J]. World J Clin Cases, 2013, 1(1): 41-43.
- [13] Kim SJ, Won JH, Kim YB, et al. Plugged percutaneous biopsy of the liver in living-donor liver transplantation recipients suspected to have graft rejection[J]. Acta Radiol, 2017, 58(7): 771-777.

(收稿日期: 2024-10-11)