

肝脏穿刺活检操作方法的研究进展

白如如^{1*}, 高 倩¹, 李鑫瑜¹, 刘欣彤¹, 刘楠楠¹, 袁东红^{2#}

¹延安大学附属医院, 陕西 延安

²延安大学附属医院消化内科, 陕西 延安

收稿日期: 2024年11月25日; 录用日期: 2024年12月18日; 发布日期: 2024年12月27日

摘 要

肝脏穿刺活检(liver biopsy, LB, 以下简称肝穿活检)是临床医生对肝脏疾病的诊断、预后评估、制定治疗方案的金标准。具体操作方法多样, 目前主要有传统的经皮、经颈静脉肝穿活检, 以及近年出现的超声内镜引导下的肝穿活检(EUS-guided LB, EUS-LB)。EUS-LB结合了传统方法的优势, 可以是经皮和经颈静脉穿刺的有效替代, 并且扩大了LB的适应症, 具有更好的诊断效果、出色的取样性能和更低的不良事件发生率对操作。同时, EUS-LB相比传统的操作方式, 对操作者的要求严格, 且价格昂贵。我们需要更多的研究证据来进一步阐明三种操作方式的有效性、安全性和成本效益。

关键词

肝脏穿刺活检, 金标准, 操作方法, 经皮肝穿活检, 经颈静脉肝穿活检, 超声内镜引导下的肝穿活检

Progress in the Study of Surgical Methods of Liver Biopsy

Ruru Bai^{1*}, Qian Gao¹, Xinyu Li¹, Xintong Liu¹, Nannan Liu¹, Donghong Yuan^{2#}

¹Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Nov. 25th, 2024; accepted: Dec. 18th, 2024; published: Dec. 27th, 2024

Abstract

Liver biopsy (LB) is the gold standard for the diagnosis, prognosis assessment and treatment of liver diseases. The specific operation methods are various, including traditional percutaneous and

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 白如如, 高倩, 李鑫瑜, 刘欣彤, 刘楠楠, 袁东红. 肝脏穿刺活检操作方法的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(12): 1192-1199. DOI: 10.12677/acm.2024.14123205

transjugular liver biopsy, and EUS-guided liver biopsy (EUS-LB), which appeared in recent years. Combining the advantages of traditional methods, EUS-LB can be an effective alternative to percutaneous and transjugular puncture, and has expanded the indication of LB, with better diagnostic results, excellent sampling performance and lower incidence of adverse events. At the same time, EUS-LB is more demanding on the operator and more expensive than the traditional procedure. More research evidence is needed to further clarify the effectiveness, safety and cost-effectiveness of the three operating methods.

Keywords

Liver Biopsy, Gold Standard, Procedure, Percutaneous Liver Biopsy, Transjugular Liver Biopsy, EUS-Guided Liver Biopsy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在过去的 20 年里, 国内乃至全球范围内肝脏疾病的发病率显著上升, 其中以非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 发病率升高为主, 且是肝脏疾病的主要组成部分。NAFLD 是一种与糖尿病、脂质代谢紊乱和高血压相关的代谢性疾病, 全球总体患病率估算为 32.4%, 国内为 29.6% [1]。除此之外, 酒精性肝病 (alcoholic liver disease, ALD) 和慢性乙型肝炎 (CHB) 等其他肝病患者亦可因代谢功能障碍而发生脂肪肝。而脂肪肝是一种与肝纤维化、肝硬化和肝细胞癌的发展密切相关的病理生理状态 [2]。可见我们急需优化肝病患者 HCC 筛查策略, 否则数十年后我国因 HCC 带来的经济负担不可估量。虽然无创检查对肝脏疾病的早诊早治作出了重要贡献, 但是它仍不能代替肝穿刺活检作为金标准的地位。目前根据穿刺入路的不同, 肝穿活检的操作方法主要有经皮肝穿活检 (percutaneous LB, PC-LB)、经颈静脉肝穿活检 (transjugular LB, TJ-LB)、超声内镜引导下的肝穿活检 (EUS-guided LB, EUS-LB), 其中 PC-LB 有超声、CT、MRI、超声造影四种引导方式。每种操作方法各具特点, 但对于最佳方法尚无共识, 本文对其适用范围、诊断效果、样本充足性、不良事件发生率等方面进行描述和比较, 为临床医生在实践中选择个性化的操作方法提供新思路, 同时推动 EUS-LB 在国内的发展。

2. 肝穿活检操作方法的应用现状比较

2.1. PC-LB

PC-LB 的应用已有百年历史, 也是目前最常用的操作方法, 它会将一根细针通过皮肤插入肝脏组织取样, 该操作通常于局部麻醉下进行, 建议使用 16 G 活检针, 如果是针对肝占位性病变活检建议使用 18 G 活检针, 通常要求肝组织条标本至少 1.5 cm 长 [3]。由于 PC-LB 被长期广泛应用, 已经是一种非常成熟的操作方式, 此外, PC-LB 手术时间短, 不需要全身麻醉, 为诊断肝脏疾病提供了一种经济有效的方法 [4]。但是 PC-LB 只能进入右肝叶, 对于左肝和较深部的病变难以取样, 且严重肥胖、大量腹水、严重的凝血功能障碍和血小板减少等问题会显著限制 PC-LB 的应用。在 PC-LB 应用初期没有实时成像进行引导, 即使用盲穿的方法 [5], 其对周围解剖结构的观察有限, 增加了严重并发症的发生风险, 不建议使用。后随着影像学的发展, 出现了超声、CT、MRI 以及超声造影的引导方式, 可以使该操作在可视化的状态下进行。以下对不同引导方式的 PC-LB 进行描述。

2.1.1. 超声引导下经皮肝穿刺活检

超声引导下经皮肝穿刺活检基于其具有实时成像、不暴露于辐射、价格便宜、便于携带的优点，是目前最常见的操作方法[6]。在没有禁忌症的情况下可以安全进行，且并发症发生率在可接受的范围内[7]。

2.1.2. CT 引导下经皮肝穿刺活检

对于肝局灶性病变，由于超声窗口受限而带来局限性，需要更为精准的影像学引导方式，CT、MRI 以及近年出现的超声造影应用而生。CT 引导下的肝穿活检是一种成熟的、有效的、准确的肝局灶性病变活检技术。然而，在小的、低对比的肝病中，直接观察肝病变是困难的，并且存在针状伪影掩盖病变的缺点，除此之外，应用 CT 引导会暴露于辐射下[8]，有文献指出应考虑用其他引导方式替代[9]。

2.1.3. MRI 引导下经皮肝穿刺活检

MRI 具有良好的组织对比度和空间分辨率，可分辨出 CT 平扫时难以显示的等密度病灶，以及 CT 引导时无法精确确定的等密度病灶，MRI 引导弥补了 CT 引导下肝穿刺活检的不足[10]，尤其是对于小肝癌有更高的检出率[11]。

2.1.4. 超声造影引导下肝穿活检

近年来超声造影的引导方式也频繁出现在大家视野中，作为普通超声的改进，可敏感显示肝占位性病变内微血供情况[12]，准确判断病灶的活性区与坏死液化区域，一项研究显示超声造影组病理诊断率为 98.21%，高于常规超声组的 83.00%[13]。该引导技术也对各种局部治疗后残留肿瘤或者渗出方面的诊断准确性方面具有重要意义，一项单臂前瞻性研究结果显示：超声造影引导下肝活检对治疗后残留 HCC 的诊断率为 88.9%，明显高于常规超声组[14]。

2.2. TJ-LB

TJ-LB 是 PC-LB 的重要补充，于 1967 年被首次报道[15]，适用于严重凝血功能障碍和血小板减少、大量腹水、严重肥胖、肝移植后评估、急性肝衰竭患者[16]-[19]，除此之外，当同时需要行肝静脉压力梯度(hepatic venous pressure gradient, HVPG)测定来明确门静脉高压(portal hypertension, PHT)时，TJLB 即为首选[15] [20]。其需在全程心电监护及麻醉下进行，于右侧颈内静脉置入 10~15 cm/9~10F 短鞘后造影明确肝静脉情况，将引导器置于目标肝静脉，选用合适的穿刺针取适量肝脏组织[21]。在穿刺针的选择方面，TJLB 多使用 19G 的穿刺针，并且标本的质量与所用的针型有关，有文献报道建议 HVPG ≥ 10 mmHg 的患者使用核心活检针，而 HVPG < 10 mmHg 的患者可以使用抽吸针或可以提供最优质的标本[22]。但是这俩种针型都存在碎片问题，可以通过多次活检来保证诊断率，且并不增加并发症的风险，相反，多次 PC-LB 与并发症风险增加有关[16]。值得注意的是，TJ-LB 也存在局限性，由于穿刺路径特点带来的解剖部位限制，使 TJ-LB 对局灶性肝脏病变进行取样是有局限性[19]。

2.3. EUS-LB

随着超声内镜技术的发展，内镜肝病学崭露头角，为肝病的诊断和干预提供了新的手段，EUS-LB 是内镜肝病学其中的一个分支[23]，于 2006 年被首次应用于临床，穿刺针可以通过超声引导从近端胃进入肝左叶，从十二指肠球进入肝右叶[21] [24]，穿刺针推荐选择 19G FNB 针[25]。其他超声内镜技术还包括：EUS 引导下肝囊肿/肝脓肿穿刺引流、EUS 引导下肝肿瘤治疗、内镜下血管介入治疗、内镜下的减重技术对脂肪肝的疗效、门静脉压力测定或肝脏硬度检测，这就使得 EUS-LB 可以和上述操作过程同时进行，在一定程度上简化医疗过程，具有极大的临床价值[26]。值得关注的是基于 EUS-LB 穿刺路径的特殊性，对肝脏及周围组织可以有更详细的观察，不管是弥漫性肝病还是局灶性肝病都完全适用，也可以对

肝左右叶及更深部的组织采样, 不仅减少了不良事件的发生率, 还减少了采样误差, 提高了诊断率, 尤其在 NAFLD 发病率越来越高的背景下, 需要对肝左右叶同时采样以减少误差, 一项回顾性研究通过评估 EUS-LB 获得的肝左右叶标本的组织学差异显示: 肝左右叶炎症和纤维化存在区域差异, 而脂肪变性和球囊化分布更为均匀[27][28]。除此之外, EUS-LB 的术后恢复时间更短, 不适程度更轻, 由于在深度麻醉下进行操作, 是一种舒适化的医疗体验, 临床接受度高, 尤其适用于儿童[29]。其缺点主要包括该操作需要较高的操作水准、相对较高的费用、不适合严重凝血障碍患者以及深度麻醉相关风险[30]。总体而言, EUS-LB 作为一种新型的穿刺技术扩大了肝穿刺活检的适应症。

3. PC-LB、TJ-LB、EUS-LB 之间诊断效能的比较

上述穿刺方式各具特点, 为了在临床实践中选择更适宜的穿刺方式, 有必要对其诊断效能进行比较。一项比较 PC-LB 和 EUS-LB 对肝脏肿瘤的诊断效能中显示: 经皮组的敏感性、特异性和准确性分别为 95%、100%和 96%, EUS 组的敏感性、特异性和准确性分别为 100%、100%和 100%, 差异均无统计学意义, 诊断效能相当[31]。而另一项研究结果与其相驳, 对比研究 EUS-LB 使用 22G 活检针与 PC-LB 使用 18G 活检针在肝占位病变中应用的诊断效能得出: PLB 的诊断准确率及标本充足性更高, 可能与使用粗针穿刺相关[32], 另外一项双中心性研究也有同样的观点[33]。TJLB 和 PC-LB 的比较研究中显示: TJLB 与较低的平均核心长度和较低的平均标本数量相关, 但两种方法均可获得足够的组织以进行明确诊断[34]。唯一一项直接对 EUSLB、PCLB 和 TJLB 的活检标本充分率进行比较的研究结果分别为 93.51%、98.27%和 97.61%, 大致相当[30]。可见, 研究中心不同以及穿刺针不同对诊断效能的影响很大。可以通过使用粗针以及多次穿刺的方式来提高样本充足率, 进而来弥补诊断效能的不足, 但需要注意应用 PC-LB 多次穿刺会增加不良事件的发生率[35], 而 EUS-LB 不会, 并且 EUS-LB 还可以通过双叶取样及近距离观察病灶来提高诊断效能。综上, EUS-LB 在提高诊断效能方面显示出了其独特的优势。另一方面, 在诊断效能相当的前提下, 很多学者试图通过评价成本效益来评估各个穿刺方式适用性[36], 这需要通过大规模的研究来证实。

4. PC-LB、TJ-LB、EUS-LB 之间组织获取量的比较

决定肝穿刺活检方式诊断效能的因素中, 是否能取得足够的样本数最为重要。然而, 关于“最适”标本的定义仍缺乏共识意见: 英国病理学会建议获取的标本长度应大于 10 mm, 并包含至少 6 个完整的汇管区, 而 AASLD 的实践指南将合格的肝穿刺活检样本定义为长度至少 15 mm, 并具有超过 11 个完整汇管区[21]。样本总长度(total specimen length, TSL)和完整汇管区(complete portal tracts, CPT)数量是作为衡量样本充分率的两个主要指标。一项大型荟萃分析对 PC-LB、TJ-LB、EUS-LB 样本充分率之间的比较显示: EUS-LB 的充分率为 93.51% (95% CI, 60.41~99.27); PC-LB 的充分率为 98.27% (95% CI, 93.31~99.57); TJ-LB 充分率为 97.61% (95% CI, 93.39~99.16)。我们可以看出, PC-LB 相较于其他两种穿刺方式更能有效地获取可供病理诊断的肝组织。PLB 与 TJLB 的样本充分率比较中发现: TJLB 和 PLB 患者的中位样本长度分别为 10.0 和 16.5 mm ($P < 0.05$) [37]。另外一项研究显示, PC-LB 组的中位 TSL (27.4 mm, IQR 21-29)显著高于 EUS-LB 组(18.5, 10.1~22.4; $P = 0.02$), PC-LB 组的完整门静脉束数优于 EUS-LB 组, 但差异仅接近显著性阈值(PC-LB 组为 21, 11~24, EUS-LB 组为 18.5, 10~23.2; $P = 0.09$)。综上所述, 在样本充分率方面, 似乎 PC-LB 更有优势。但是也有研究与上述结论相反, Pineda 等人进行了一项评估 EUS-LB、PCLB 和 TJLB 之间样本充分性研究, 他们发现, 与中位 TSL 为 25 mm (TSL 范围为 15 mm~38 mm)的 PCLB 相比, 双肝叶均被触及的 EUS-LB 组织样本的 TSL 明显更大, 中位 TSL 为 40 mm (TSL 范围: 30 mm~82 mm), P 值 < 0.001 ; 与中位 CPT 为 10 (CPT 范围: 7~16)的 PCLB 相比,

双叶 EUS-LB 样本中 CPT 的中位值为 17 (CPT 范围: 10.5~29), P 值 <0.0006。在同一项研究中, 作者发现 EUS-LB 组的 TSL 显著高于 TJLB 组, TSL 中位值为 40 mm (TSL 范围: 30 mm~82 mm)比 34 mm (TSL 范围: 24 mm~48 mm), P 值为 0.01; 然而, 两组之间的 CPT 数量没有统计学差异[33]。因此, EUS-LB 样本充分率是否能满足肝脏病理诊断要求, 是否与传统穿刺比较占有优势, 是否会影响诊断效能还有争议, 需要进一步大样本的研究证实。

5. PC-LB、TJ-LB、EUS-LB 之间不良事件发生率的比较

既往文献对各个操作方式不良事件发生率的报告各不相同, 其中一些差异可归因于大型回顾性研究的固有局限性以及操作方式的选择是否合适, 缺乏对并发症的一致定义, 但总体上肝穿刺活检是一项安全的操作, 且不良事件发生率方面没有差异[30]。PC-LB 最常见的并发症是疼痛, 大多情况下经对症处理后可好转, 其次是出血, 国外研究报道的出血发生率为 0.13%~5.30%, 而在国内这一比例为 0.87%~6% [38]。一项对 PC-LB 并发症发生率的年度审计中显示: 1857 例肝活检患者中, 主要并发症 10 例(0.53%), PLB 术后 30 d 全因死亡率为 0.27% (5 例), 2 例(0.11%)因肝活检后 7 d 内大出血[7]。除此之外, 主要的并发症还包括器官穿孔及败血症。一项系统回顾性研究表明:TJ-LB 轻微和严重并发症发生率分别为 6.5% 和 0.56%, 在儿童中有所增加, 成人死亡率为 0.09% (出血 0.06%; 室性心律失常 0.03%) [39]。但在实践中 PC-LB 的并发症发生率仍然高于 TJLB, 特别是出血事件和疼痛, 具有临床意义[37]。目前 EUS-LB 的安全性得到了一致的认可, 实际报道的严重不良事件少见, 既往分析表明, EUS-LB 术后并发症的发生率 1.1%~2.3%, 主要是严重的疼痛、出血和血肿, 目前罕见危及生命的并发症报道[30]。

Table 1. Comparison of procedures for liver biopsy (PC-LB, TJ-LB, EUS-LB)
表 1. 肝脏穿刺活检操作方法(PC-LB、TJ-LB、EUS-LB)的比较

比较项	PC-LB	TJ-LB	EUS-LB
适用肝病类型	肝脏弥漫性、占位性病变	肝脏弥漫性病变, 少数占位性病变	肝脏弥漫性、占位性 (尤其是深部占位)病变
是否适合双叶活检	否	否	是
是否适用于重度凝血障碍	否	是	否
是否适用于腹水患者	否	是	是
是否适用于肥胖	否	是	是
是否可以与其他操作同时进行	否	可以与 HVPG 同时进行	可以与内镜肝病学相关操作同时进行
麻醉方式	局部麻醉	全身麻醉	全身麻醉
舒适度	+	++	+++
操作时间	+	++	++
费用	+	++	+++
术后恢复时间	++	++	+
对操作者的技术要求	+	++	+++
样本充足率	+++	+	++
诊断效能	+++	+++	+++
并发症整体发生率	+	+	+

6. 结语

在肝脏疾病发病率快速增加的大背景下,迫切需要对肝病患者进行准确的诊断及病理分期,相应地,肝脏穿刺活检的合理应用至关重要,它决定了肝病的诊出率和不良反应发生率。本综述对现阶段主流的肝脏穿刺方式进行描述和总结,并对3种穿刺方式进行比较,见表1。我们认为:每一种新型穿刺方式的出现都是对传统穿刺方式不足之处的补充,并且进一步扩大了适应症,EUS-LB具有提高诊出率和不良事件可控性的突出优势,近年被广泛关注,作为内镜肝病学的一部分,有望成为PC-LB、TJ-LB可行的、可靠的、安全的替代方式。结合是否可以与其他操作同时进行、严重不良事件发生率、操作费用等方面的比较,我们可以初步看出EUS-LB表现出较高的成本效益,但是尚无大量数据对具体费用进行比较研究,我们接下来需要更多的、大规模的研究证据对EUS-LB的成本效益进行证实。由于多项研究提示EUS-LB在样本充分率方面不占有绝对优势,考虑到它与穿刺针的类型和规格、穿刺的过程以及抽吸的方式相关,我们也迫切需要对操作方式的每一个环节进行进一步优化,使得EUS-LB成为更有竞争力的肝脏穿刺活检的新型操作方法,进而使患者由此获益。

参考文献

- [1] 施漪雯, 范建高. 代谢相关性脂肪性肝病流行现状[J]. 实用肝脏病杂志, 2023, 26(6): 777-780.
- [2] 杨蕊旭, 范建高. 非酒精性脂肪性肝病相关肝细胞癌流行病学与筛查[J]. 实用肝脏病杂志, 2022, 25(2): 153-156.
- [3] 肖亮. 肝脏穿刺活检湘雅专家共识[J]. 中国普通外科杂志, 2021, 30(1): 1-8.
- [4] Rangwani, S., Ardesbna, D.R., Mumtaz, K., Kelly, S.G., Han, S.Y. and Krishna, S.G. (2022) Update on Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy. *World Journal of Gastroenterology*, **28**, 3586-3594. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i28.3586>
- [5] 李群, 杨宗元, 李月波, 等. 93例次经皮肝穿刺活检的体会[J]. 潍坊医学院学报, 1990(2): 59-61.
- [6] Kose, S., Ersan, G., Tatar, B., Adar, P. and Erturk Sengel, B. (2015) Evaluation of Percutaneous Liver Biopsy Complications in Patients with Chronic Viral Hepatitis. *The Eurasian Journal of Medicine*, **47**, 161-164. <https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2015.107>
- [7] Chai, W., Lu, D., Sun, Z., Cheng, C., Deng, Z., Jin, X., et al. (2023) Major Complications after Ultrasound-Guided Liver Biopsy: An Annual Audit of a Chinese Tertiary-Care Teaching Hospital. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **15**, 1388-1396. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v15.i7.1388>
- [8] Kariniemi, J., Blanco Sequeiros, R., Ojala, R. and Tervonen, O. (2004) MRI-Guided Abdominal Biopsy in a 0.23-T Open-Configuration MRI System. *European Radiology*, **15**, 1256-1262. <https://doi.org/10.1007/s00330-004-2566-z>
- [9] Stattaus, J., Kuehl, H., Ladd, S., Schroeder, T., Antoch, G., Baba, H.A., et al. (2007) CT-Guided Biopsy of Small Liver Lesions: Visibility, Artifacts, and Corresponding Diagnostic Accuracy. *CardioVascular and Interventional Radiology*, **30**, 928-935. <https://doi.org/10.1007/s00270-007-9023-8>
- [10] 张雪哲, 卢延, 王武洪, 闻陆立. 磁共振成像导引肝脏穿刺活检[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(16): 968-970.
- [11] 徐晓军, 黄江波, 宋炜. CT、MRI检查对小肝癌的诊断价值[J]. 癌症进展, 2024, 22(6): 670-672, 696.
- [12] 王利英, 蒋天安, 郑树森. 超声造影引导下穿刺活检在肝占位性病变中的应用价值[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15(6): 458-463.
- [13] 黎腊安. 超声造影引导下穿刺活检在肝脏占位性病变中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(18): 194-196.
- [14] Yoo, J. and Lee, D.H. (2024) Usefulness of Contrast-Enhanced Ultrasound-Guided Biopsy for Suspected Viable Hepatocellular Carcinoma after Treatment: A Single-Arm Prospective Study. *Ultrasonography*, **43**, 88-97. <https://doi.org/10.14366/usg.23133>
- [15] García-Compeán, D. and Cortés, C. (2004) Transjugular Liver Biopsy. An Update. *Annals of Hepatology*, **3**, 100-103. [https://doi.org/10.1016/s1665-2681\(19\)32101-5](https://doi.org/10.1016/s1665-2681(19)32101-5)
- [16] Sue, M.J., Lee, E.W., Saab, S., McWilliams, J.P., Durazo, F., El-Kabany, M., et al. (2019) Transjugular Liver Biopsy: Safe Even in Patients with Severe Coagulopathies and Multiple Biopsies. *Clinical and Translational Gastroenterology*, **10**, e00063. <https://doi.org/10.14309/ctg.0000000000000063>
- [17] Gerasia, R., Gallo, G.S., Tafaro, C., Cucchiara, A., Maruzzelli, L. and Miraglia, R. (2021) Transjugular Biopsy of a Liver

- Focal Lesion in an Obese Patient Using Cone-Beam Computed Tomography Guidance. *Radiography*, **27**, 751-753. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.10.009>
- [18] Miraglia, R., Maruzzelli, L., Minervini, M.I., Mamone, G., Caruso, S., Cintonino, D., *et al.* (2008) Transjugular Biopsy of an Atypical Focal Nodular Hyperplasia in a Patient with Acute Liver Failure Clinical Presentation. *Emergency Radiology*, **16**, 223-225. <https://doi.org/10.1007/s10140-008-0731-4>
 - [19] Hamaguchi, S., Nakashima, Y., Dote, M., Wada, S., Hashimoto, K. and Mimura, H. (2024) Successful Diagnosis of a Localized Liver Tumor via Transjugular Liver Biopsy after Ascites Hampered a Percutaneous Approach. *Radiology Case Reports*, **19**, 117-121. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.09.102>
 - [20] Hansen, N. and Fialla, A.D. (2023) Complications in Hepatic Vein Catheterisation and Transjugular Liver Biopsy. *Danish Medical Journal*, **71**, A06230413.
 - [21] Neuberger, J., Patel, J., Caldwell, H., Davies, S., Hebditch, V., Hollywood, C., *et al.* (2020) Guidelines on the Use of Liver Biopsy in Clinical Practice from the British Society of Gastroenterology, the Royal College of Radiologists and the Royal College of Pathology. *Gut*, **69**, 1382-1403. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321299>
 - [22] Stift, J., Semmler, G., Wöran, K., Simbrunner, B., Scheiner, B., Schwabl, P., *et al.* (2020) Comparison of the Diagnostic Quality of Aspiration and Core-Biopsy Needles for Transjugular Liver Biopsy. *Digestive and Liver Disease*, **52**, 1473-1479. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2020.08.028>
 - [23] 陆靖怡, 曲颖, 陆伦根. 内镜技术在肝脏疾病诊断治疗中的应用及发展[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(4): 834-838.
 - [24] Ramai, D., Pannu, V., Facciorusso, A., Dhindsa, B., Heaton, J., Ofosu, A., *et al.* (2023) Advances in Endoscopic Ultrasound (EUS)-Guided Liver Biopsy. *Diagnostics*, **13**, Article 784. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13040784>
 - [25] Chong, C.C., Pittayanon, R., Pausawasdi, N., Bhatia, V., Okuno, N., Tang, R.S., *et al.* (2024) Consensus Statements on Endoscopic Ultrasound-guided Tissue Acquisition. Guidelines from the Asian Endoscopic Ultrasound Group. *Digestive Endoscopy*, **36**, 871-883. <https://doi.org/10.1111/den.14768>
 - [26] Laleman, W., Vanderschueren, E., Mehdi, Z.S., Wiest, R., Cardenas, A. and Trebicka, J. (2024) Endoscopic Procedures in Hepatology: Current Trends and New Developments. *Journal of Hepatology*, **80**, 124-139. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.08.032>
 - [27] Khurana, S., Butt, W., Khara, H.S., Johal, A.S., West, S.F., Chen, Z.E., *et al.* (2019) Bi-Lobar Liver Biopsy via EUS Enhances the Assessment of Disease Severity in Patients with Non-Alcoholic Steatohepatitis. *Hepatology International*, **13**, 323-329. <https://doi.org/10.1007/s12072-019-09945-4>
 - [28] Sharma, M., Lakhtakia, S., Jagtap, N., Sekaran, A., Kalapala, R., Jahangeer, B., *et al.* (2022) EUS-Guided Left Lobe Liver Biopsy: Safer Modality with Similar Diagnostic Yield as Right Lobe: A Pilot Study. *Endoscopy International Open*, **11**, E172-E178. <https://doi.org/10.1055/a-1978-6652>
 - [29] Johal, A., Khara, H., Maksimak, M. and Diehl, D. (2014) Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy in Pediatric Patients. *Endoscopic Ultrasound*, **3**, 191-194. <https://doi.org/10.4103/2303-9027.138794>
 - [30] McCarty, T.R., Bazarbashi, A.N., Njei, B., Ryou, M., Aslanian, H.R. and Muniraj, T. (2020) Endoscopic Ultrasound-Guided, Percutaneous, and Transjugular Liver Biopsy: A Comparative Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Endoscopy*, **53**, 583-593. <https://doi.org/10.5946/ce.2019.211>
 - [31] Takano, Y., Noda, J., Yamawaki, M., Azami, T., Kobayashi, T., Niiya, F., *et al.* (2021) Comparative Study of an Ultrasound-Guided Percutaneous Biopsy and Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration for Liver Tumors. *Internal Medicine*, **60**, 1657-1664. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.6183-20>
 - [32] 马文培, 黄芳, 童婷, 等. 超声内镜引导下肝活检术与经皮肝活检术不同活检针在肝占位病变中的应用对比研究[J]. 中国医学装备, 2022, 19(3): 110-111.
 - [33] Facciorusso, A., Ramai, D., Conti Bellocchi, M.C., Bernardoni, L., Manfrin, E., Muscatiello, N., *et al.* (2021) Diagnostic Yield of Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy in Comparison to Percutaneous Liver Biopsy: A Two-Center Experience. *Cancers*, **13**, Article 3062. <https://doi.org/10.3390/cancers13123062>
 - [34] Atar, E., Ben Ari, Z., Bachar, G.N., Amlinski, Y., Neyman, C., Knizhnik, M., *et al.* (2009) A Comparison of Transjugular and Plugged-Percutaneous Liver Biopsy in Patients with Contraindications to Ordinary Percutaneous Liver Biopsy and an "In-House" Protocol for Selecting the Procedure of Choice. *CardioVascular and Interventional Radiology*, **33**, 560-564. <https://doi.org/10.1007/s00270-009-9743-z>
 - [35] Sun, C., Zhao, X., Shi, L., Fan, X. and Qi, X. (2023) Distinct Ways to Perform a Liver Biopsy: The Core Technique Setups and Updated Understanding of These Modalities. *Endoscopic Ultrasound*, **12**, 437-444. <https://doi.org/10.1097/eus.0000000000000035>
 - [36] Diehl, D., Johal, A., Khara, H., Stavropoulos, S., Al-Haddad, M., Ramesh, J., *et al.* (2015) Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy: A Multicenter Experience. *Endoscopy International Open*, **3**, E210-E215.

-
- <https://doi.org/10.1055/s-0034-1391412>
- [37] Chen, M., Yang, A., Hu, Y., Yang, Y., Xiong, Q., Zhong, Y., *et al.* (2023) Transjugular Liver Biopsy: Enlarge the Indications for Liver Biopsy with Reliable Diagnostic Quality. *BMC Gastroenterology*, **23**, Article No. 282. <https://doi.org/10.1186/s12876-023-02917-x>
- [38] Cao, W., Cheng, Z., Wang, L., Zhao, X., Li, J. and Zhou, S. (2021) Analysis of Risk Factors of Bleeding Complications in Percutaneous Needle Biopsy of Liver Occupying Lesions. *International Journal of General Medicine*, **14**, 2893-2899. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s313407>
- [39] Kalambokis, G., Manousou, P., Vibhakorn, S., Marelli, L., Cholongitas, E., Senzolo, M., *et al.* (2007) Transjugular Liver Biopsy—Indications, Adequacy, Quality of Specimens, and Complications—A Systematic Review. *Journal of Hepatology*, **47**, 284-294. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2007.05.001>