

·非血管介入 Non-vascular intervention·

开放式 MR 引导下经皮胰腺占位性病变粗针穿刺活检的临床应用

金光鑫, 张芳琴, 张 杰, 颜孟琦, 潘 磊, 仇晓霞, 张学彬

【摘要】目的 探讨光学导航辅助 0.4T 开放式 MR 引导下胰腺占位性病变经皮粗针穿刺活检的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 1 月 116 例行胰腺穿刺活检患者的临床资料。术前增强 CT 或 MRI 评估,根据术前是否行 PET-CT 检查分为 2 组,行 PET-CT 检查组 56 例,未行 PET-CT 检查组 60 例。0.4T 开放式磁共振成像仪结合光学导航仪系统,采用 17 G 同轴穿刺针和 18 G 全自动活检枪行胰腺肿瘤穿刺活检术。术后送病理检查,记录腹痛、出血等并发症,通过手术或临床随访至少 6 个月确定最终诊断。**结果** 所有病例准确穿刺至拟定靶点,一次成功率为 100%,准确率为 96.6%。3 例发生穿刺后腹痛,2 例出现腹腔出血,并发症发生率为 4.2%。术前行 PET-CT 组的准确率和并发症率分别为 98.3% 和 3.4%,无 PET-CT 组准确率和并发症率分别为 94.6% 和 5.0% ($P>0.05$)。**结论** 磁共振导航引导下胰腺占位性病变粗针穿刺活检术准确、安全,是一项值得推广的临床技术。

【关键词】 开放式磁共振; 光学导航引导; 胰腺肿瘤; 穿刺活检

中图分类号:R735.9 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-11-1065-04

Clinical application of open-type MR-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy in diagnosing pancreatic space-occupying lesions JIN Guangxin, ZHANG Fangqin, ZHANG Jie, YAN Mengqi, PAN Lei, CHOU Xiaoxia, ZHANG Xuebin. Department of Interventional Oncology, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: ZHANG Xuebin, E-mail: zhangxuebinwqy@163.com

【Abstract】Objective To assess the safety and efficacy of optical navigation assisted 0.4-T open-type MR-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy in diagnosing pancreatic space-occupying lesions. **Methods** The clinical data of 116 patients, who received pancreatic puncture biopsy between January 2019 and January 2021, were retrospectively analyzed. Preoperative enhanced CT or MRI to evaluate the lesions was performed in all patients, and based on whether a preoperative PET-CT examination was adopted or not the patients were divided into PET-CT group ($n=56$) and non-PET-CT group ($n=60$). 0.4-T open-type MRI scanning was performed, with the help of optical navigation the percutaneous pancreatic mass biopsy by using 17G coaxial puncture needle and 18G automatic biopsy gun was carried out. The tissues obtained from the biopsy were send for pathological examination. The complications such as abdominal pain, bleeding, etc. were recorded, and the final diagnosis was confirmed by surgery or by clinical follow-up for at least 6 months. **Results** Accurate puncture of the scheduled target point was achieved in all patients. The success rate with single procedure was 100% and the accuracy rate was 96.6%. Post-puncture abdominal pain occurred in 3 patients and abdominal cavity bleeding in 2 patients. The incidence of complications was 4.2%. The accuracy rate and complication incidence in the PET-CT group were 98.3% and 3.4% respectively, which in the non-PET-CT group were 94.6% and 5% respectively, the differences between the two groups were not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusions** For diagnosing pancreatic space-occupying lesions, optical navigation assisted 0.4-T open-type MR-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy is accurate and safe. Therefore, it is a technology worthy of promotion in clinical practice. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 1065-1068)

【Key words】 open-type magnetic resonance scanner; optical navigation guidance; pancreatic tumor; puncture biopsy

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.11.006

基金项目: 上海市科学技术委员会科技支撑项目(19441907000)

作者单位: 200127 上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤介入科(金光鑫、张芳琴、张 杰、颜孟琦、潘 磊、张学彬), 肿瘤科(仇晓霞)

通信作者: 张学彬 E-mail: zhangxuebinwqy@163.com

胰腺癌是一种恶性程度极高的消化系统肿瘤,因其位于后腹膜,起病隐匿,早期诊断困难,多数患者就诊时已出现远处转移,患者 5 年生存率仅为 5%~10%,中位生存期为诊断后 5~6 个月,病死率占消化道肿瘤的第 4 位^[1]。近年来随着基因检测技术和靶向、免疫等药物的研发,微创、精准、足量获得胰腺肿瘤组织对于胰腺恶性肿瘤的诊治有积极的临床价值^[2-3]。

影像引导下经皮穿刺活检为胰腺占位以及不能手术治疗的胰腺恶性肿瘤患者提供了可靠的病理学诊断依据^[4-7]。与 CT、超声相比,MR 因无电离辐射、较好的软组织和空间分辨率在胰腺穿刺中显示出明显的优势。本研究分析了 MR 引导下胰腺肿块穿刺活检的安全性和有效性。

1 材料与方法

1.1 临床资料

本研究为单中心回顾性研究,选择 2019 年 1 月至 2021 年 1 月 MR 引导下胰腺肿块穿刺活检患者 116 例,男 76 例,女 40 例;年龄为(64.3±10.2)岁,范围为 38~82 岁。按术前是否行 PET-CT 检查分为 2 组:有 PET-CT 检查 56 例,无 PET-CT 检查 60 例。

纳入标准:影像学提示性质不明的胰腺占位。排除标准:严重心肺疾病不能耐受穿刺活检者;有明显出血倾向者(INR>1.5,血小板计数<50×10⁹/L);MR 检查禁忌者,如安装心脏起搏器。所有患者均签署穿刺活检知情同意书。

1.2 设备仪器

0.4T 开放式介入 MR 扫描成像系统(上海爱立峰医疗科技有限公司),光学导航仪(NDIPolaris,加拿大),移动和固定坐标标定装置、光学持针器、呼吸门控装置(上海爱立峰医疗科技有限公司),17 G 磁兼容同轴穿刺针(苏州安迈医疗器械有限公司),18 G 全自动穿刺活检枪(styker,美国,非磁兼容)。

1.3 扫描序列

使用的快速成像扫描序列有 FLASH 序列、FSE_T2WI、S_FSE_T2WI(ST2)扫描序列,具体参数见表 1。

表 1 MR 扫描参数

序列	重复时间	回波时间	扫描矩阵	层厚(mm)	层间隔(mm)	扫描时间(min)
FLASH	20	8	256×256	5/8	1/1.6	00:05
FSE_T2	3 000	115	256×256	5/8	1/1.6	02:48
S_FSE_T2	1 800	115	256×256	5/8	1/1.6	01:35

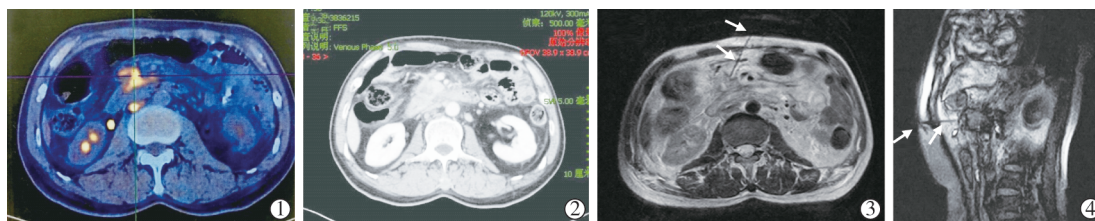
1.4 操作方法

术前禁食水 12 h。患者平卧位,于脐水平扎紧呼吸门控束带;根据腹围选择合适长度的体线圈,扫描定位像(Scout)和快速扫描像(FLASH),初步确定病变位置,避开胃肠道、肝、脾、大血管等脏器和组织进行扫描,设计穿刺路径;使用 FSE_T2WI 序列扫描,明确病灶位置、大小,分辨病灶周围血管和脏器解剖关系,进针路径。将最终确定进针路径的水平和矢状位扫描图像发送至导航界面,通过软件设定进针点、靶点和穿刺路径。PET-CT 组根据术中扫描影像结合术前 PET-CT 高 FDG 代谢部位确定穿刺靶点,无 PET-CT 组根据术中扫描影像结合术前增强 CT/MR 影像设定穿刺靶点。采用光学持针器夹持 17 G 磁兼容穿刺针,在光学导航仪引导下进行穿刺活检,所有病例 1 次穿刺到位,到达靶点后重复 FLASH 和 S_T2 序列扫描以确定针尖位置(图 1)。明确穿刺针位置满意后,将扫描床移出磁体,拔出同轴针芯,采用 18 G 全自动活检枪取材 2~3 次,标本 4% 甲醛固定;获得满意组织标本后,即刻重复 FLASH 序列扫描观察是否有腹腔出血、消化道损伤,记录穿刺路径以及是否有出血、腹痛等并发症情况。

术后腹带加压包扎 6 h,禁食水 12 h 以上;术后常规注射止血药物,检测血压、心率。

1.5 随访

穿刺组织病理结果阳性为最终诊断;若病理结



①术前 PET-CT 提示胰头部恶性肿瘤;②术前上腹部增强 CT 影像;③术中 FSE-T2 扫描确定穿刺针位置(水平位扫描);④FLASH 扫描确认穿刺针位置(斜矢状位);↘为穿刺针伪影

图 1 62 岁男性患者行 MR 导航下胰腺占位穿刺活检

果为阴性,后期随访 6 个月,根据症状、实验室和影像学结果提示为阳性,则以随访结果为最终诊断。

1.6 统计学方法

应用 SPSS19.0 软件。计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 有 PET-CT 与无 PET-CT 患者的临床资料比较

所有患者术前均行增强 CT 或(和)MR 扫描,明确病灶大小、部位和周围组织、器官毗邻情况,病变直径为 (3.05 ± 1.85) cm,范围为 1.2~8.5 cm。有 PET-CT 与无 PET-CT 患者的临床资料比较见表 2。

表 2 有 PET-CT 与无 PET-CT 患者的临床资料比较

临床资料	有 PET-CT($n=56$)	无 PET-CT($n=60$)
性别(例)		
男	35	41
女	21	19
年龄(岁)	64.7 ± 10.0	63.4 ± 10.4
肿块大小(cm)	2.94 ± 1.34	3.24 ± 1.15
肿块大小(例)		
≤ 2 cm	9	3
2~4 cm	32	30
> 4 cm	15	27
肿块位置(例)		
胰头	33	25
胰颈	4	7
胰体	6	15
胰尾	13	13
穿刺路径(例)		
前入路	49	56
侧入路	7	3
后入路	0	1
病理诊断(例)		
良性	6	4
恶性	50	56
最终诊断(例)		
良性	3	3
恶性	53	57
并发症(例)		
腹痛	1	2
出血	1	1

2.2 穿刺结果和并发症

116 例患者的病变位置为胰头部 58 例,胰颈部 11 例,胰体部 21 例,胰尾部 26 例。一次穿刺技术成功率为 100%,准确率为 96.6%。无 PET-CT 组准确率为 94.6%,有 PET-CT 组准确率为 98.3%($P=0.762$)。

穿刺后中等量(50~200 mL)出血 2 例,穿刺部位腹痛(持续 1 h 未缓解)5 例,术后予补液、止痛对症处理,均于 2 d 内缓解出院,无大量出血、感染、胰腺炎、消化道穿孔等严重并发症发生。无 PET-CT 组并发症率为 5.0%,有 PET-CT 组并发症率为 3.4%($P=0.639$)。

2.3 穿刺路径

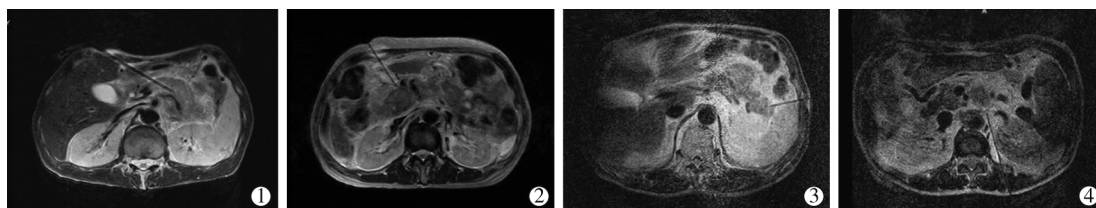
①胰头肿块:经前腹壁肝胃间隙、肝结肠间隙或胃结肠间隙;②胰腺体部肿块:经前腹壁肝胃间隙、胃肠间隙;③胰腺尾部肿块:经左侧腹壁脾结肠间隙或者后腹膜间隙(图 2)。

3 讨论

胰腺占位穿刺活检是诊断和鉴别诊断胰腺病变的主要手段,胰腺肿瘤组织的获取和定性诊断对决定治疗方案和预后判断起到至关重要的作用^[8]。

与超声、CT 等影像技术相比,MR 具有空间分辨率高、软组织对比度高、可以任意方向断层、可多平面多角度成像、无电离辐射等优点,也是目前唯一可无创测量人体组织温度的影像技术^[9-11]。在胰腺穿刺活检中,可以充分利用软组织对比度高的特性,明确肿块边界和范围;利用流空效应,不需注射增强剂即可分辨病灶内及周边毗邻的血管;利用可任意方向、多角度成像的功能,设计安全、合理的穿刺路径,经组织间隙进针,避开胃肠道及肝、脾、肾等组织器官,最大程度避免穿刺并发症的发生。本研究并发症率为 4.2%,无胃肠道穿孔、大量出血、胰腺炎等严重并发症发生。

本研究采用的 0.4T 低场 MR 成像清晰度和成像速度不及高场闭合 MR;与 CT 或超声引导相比,MR 扫描时间长、技术要求高^[12-13]。在操作过程中,通过以下几点进行改进和完善:①采用仰卧位,使患者处于相对舒适的体位,从而能够长时间配合手术操



①经肝、胃间隙进针路径(胰头部占位);②经胃、结肠间隙进针路径(胰头部占位);③经脾、结肠间隙进针路径(胰体部占位);④经后腹膜进针路径(胰尾部占位)

图 2 MR 导航下不同位置胰腺肿块穿刺路径

作;②术前训练呼吸幅度和频率,配合使用呼吸门控装置,能够最大程度的去除呼吸伪影,获得清晰、稳定的图像;③通过改变 MR 扫描技术参数(S_T2 序列)使 T2 扫描时间由每个扫描序列 5~6 min 缩短至 3 min 左右;④应用光学导航系统一方面能够简便、准确的设定穿刺进针点、靶点和穿刺路径,另一方面通过移动标定技术,使手术操作能够在磁体外进行,极大提高了操作的舒适性和穿刺的安全性。

选择适宜的穿刺路径是胰腺穿刺活检的关键因素,合理的穿刺路径能够提高活检的准确性和安全性^[14-16]。因此①术前尽可能完善增强 CT/MR 和 PET-CT 检查,有助于明确占位的性质、肿块内血管走行和周围组织毗邻,降低误穿血管风险,对于术前有 PET-CT 的患者选择 18 F-FDG 摄取最高部位穿刺,有助于提高穿刺阳性率;②术前禁食水 12 h 以上,使上消化道充分排空,利于增加穿刺操作空间;③应用同轴穿刺针,避免了反复多次穿刺,同时有助于取得尽可能多的组织标本。对于考虑胰腺恶性肿瘤的患者穿刺前完善 PET-CT,不仅有助于临床诊断和分期,而且对胰腺穿刺的靶点选择有积极的意义,本研究中穿刺路径绝大部分选择了经前/侧腹壁入路,与后腹膜入路相比,该路径更加易于调整针道,也利于留取更多的组织标本。

PET-CT 是一种具有高敏感度和特异度的影像学诊断方法,葡萄糖类似物 18 F-脱氧葡萄糖(18 F-FDG)作为最常用的 PET 示踪剂,通过肿瘤的高葡萄糖摄取率能够实现精准解剖定位和功能像同机融合。18 F-FDG 摄取浓度程度与肿瘤的大小、病理类型,以及肿瘤所处的增殖周期相关,肿瘤恶性程度越高,摄取的 18 F-FDG 越多,放射性浓聚越明显^[17]。本研究中,有 PET-CT 检查组患者阳性比例较高,可能与样本量较小有关。术前完善 PET-CT 检查的意义不仅在于明确胰腺穿刺的靶点,对于术前判断良恶性,以及全身肿瘤的分布情况也有预判价值。

本研究为单中心回顾性研究,活检操作由 2 位不同医师执行,可能存在技术差异;另外本研究缺少与 CT 或 B 超引导下粗针穿刺活检的对比数据,这将在以后的研究中进一步完善。

总之,开放式 0.4T 磁共振联合光学导航引导下经皮胰腺粗针穿刺活检安全、有效,患者和术者均不接受放射辐射,值得临床推广。

[参 考 文 献]

[1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020[J]. CA

Cancer J Clin, 2020, 70: 7-30.

[2] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66: 115-132.

[3] Zhang LS, Stoitia A. Challenges in diagnosis of pancreatic cancer [J]. World J Gastroenterol, 2018, 24: 2047-2060.

[4] Xin Y, Yang Y, Chen Y, et al. Safety and efficacy of ultrasound-guided percutaneous coaxial core biopsy of pancreatic lesions: a retrospective study[J]. J Ultrasound, 2021, 24: 269-277.

[5] D'onofrio M, De Robertis R, Barbi E, et al. Ultrasound-guided percutaneous fine-needle aspiration of solid pancreatic neoplasms: 10-year experience with more than 2,000 cases and a review of the literature[J]. Eur Radiol, 2016, 26: 1801-1807.

[6] Liu C, Wang L, He X, et al. 1.0T MR-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy in pancreatic lesion diagnosis[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 48: 382-388.

[7] Eklund M, Jaderling F, Discacciati A, et al. MRI-targeted or standard biopsy in prostate cancer screening[J]. N Engl J Med, 2021, 385: 908-920.

[8] Hartwig W, Schneider L, Diener MK, et al. Preoperative tissue diagnosis for tumours of the pancreas[J]. Br J Surg, 2009, 96: 5-20.

[9] Liu M, Huang J, Xu Y, et al. MR-guided percutaneous biopsy of solitary pulmonary lesions using a 1.0-T open high-field MRI scanner with respiratory gating[J]. Eur Radiol, 2017, 27: 1459-1466.

[10] Wang L, Liu C, Liu J, et al. MRI-guided cryoablation of hepatic dome hepatocellular carcinomas using 1-T open high-field-strength scanner[J]. AJR Am J Roentgenol, 2019, [Epub ahead of print].

[11] Meucci R, Pistolese Chiara A, Perretta T, et al. MR imaging-guided vacuum assisted breast biopsy: radiological-pathological correlation and underestimation rate in pre-surgical assessment [J]. Eur J Radiol Open, 2020, 7: 100244.

[12] Kaye E, Granlund KL, Morris EA, et al. Closed-bore interventional MRI: percutaneous biopsies and ablations[J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 205: W400-W410.

[13] 李智, 刘楠, 章海滨, 等. 1.5T 封闭式超导磁共振引导经皮肝穿刺活检的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30: 288-291.

[14] Su YY, Liu YS, Chao YJ, et al. Percutaneous computed tomography-guided coaxial core biopsy for the diagnosis of pancreatic tumors [J]. J Clin Med, 2019, 8: 1633.

[15] Ramesh J, Kim H, Reddy K, et al. Performance characteristic of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration is unaffected by pancreatic mass size[J]. Endosc Int Open, 2016, 4: E434-E438.

[16] Okasha HH, Mi NG, Esmat S, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration versus percutaneous ultrasound-guided fine needle aspiration in diagnosis of focal pancreatic masses[J]. Endosc Ultrasound, 2013, 2: 190-193.

[17] 任胜男, 李丹妮, 潘桂霞, 等. 胰腺癌 18F-FDG PET/CT 诊断及预后评估的研究进展[J]. 中华胰腺病杂志, 2019, 19: 307-310.

(收稿日期: 2021-09-13)

(本文编辑: 新宇)