

Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 诊断 肝细胞肝癌的对比研究

张 雨 汤群锋 吴鸣宇 杨树东 周锋盛

摘要 **目的** 对比 Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 对肝细胞肝癌(HCC)的诊断价值。**方法** 选取我院肝脏占位性病变患者 43 例,共计 55 个病灶,其中 HCC 41 个,良性病灶 14 个。观察 HCC 与良性病灶的 Sonazoid 超声造影及普美显增强 MRI 图像特征,比较二者对 HCC 的诊断准确率、灵敏度、特异度;采用 *Kappa* 检验分析二者的一致性。**结果** HCC 与良性病灶在动脉期、延迟期及血管后期(Kupffer 期)的超声造影增强特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其中 HCC 动脉期以高增强为主(75.61%),延迟期均呈等或低增强,Kupffer 期以低增强为主(85.37%)。HCC 与良性病灶在动脉期和肝胆期的增强 MRI 增强特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其中 HCC 动脉期以高信号为主(65.85%),肝胆期以低信号为主(73.17%)。Sonazoid 超声造影和普美显增强 MRI 对 HCC 的诊断准确率、灵敏度、特异度分别为 87.27%、90.24%、78.57% 和 90.91%、92.68%、85.71%,二者比较差异均无统计学意义。Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 诊断 HCC 的一致性好($Kappa=0.908$)。**结论** Sonazoid 超声造影对 HCC 的诊断效能与普美显增强 MRI 相当。

关键词 超声检查;造影剂;Sonazoid;普美显增强 MRI;肝脏占位性病变;肝细胞肝癌

[中图法分类号]R445.1;R735.7

[文献标识码]A

Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in the diagnosis of hepatocellular carcinoma: a comparative study

ZHANG Yu, TANG Qunfeng, WU Mingyu, YANG Shudong, ZHOU Fengsheng

Department of Ultrasound Medicine, the Affiliated Wuxi People's Hospital of Nanjing Medical University, Wuxi People's Hospital, Wuxi Medical Center, Nanjing Medical University, Jiangsu 214023, China

ABSTRACT **Objective** To compare the diagnostic value of Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** Forty-three patients with liver space occupying lesions were selected from our hospital (55 lesions), including 41 HCC and 14 benign lesions. The imaging features in both Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI were observed. The diagnostic accuracy, sensitivity and specificity of Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in the diagnosis of HCC were compared, respectively, and *Kappa* test was performed to analyse their consistency. **Results** There were statistically significant differences in the enhancement characteristics of Sonazoid contrast-enhanced ultrasound between HCC and benign lesions in the arterial phase, delayed phase and late vascular (Kupffer phase, all $P < 0.05$). Among them, HCC mainly showed high enhancement in the arterial phase (75.61%), equal or low enhancement in the delayed phase, and mainly showed low enhancement in the Kupffer phase (85.37%). There were statistically significant differences in the enhancement characteristics of gadoxetic acid-enhanced MRI between HCC and benign lesions in the arterial and hepatobiliary phases (both $P < 0.05$). Among them, high signal was mainly observed in the HCC arterial phase (65.85%), and low signal was mainly observed in the hepatobiliary phase (73.17%). The diagnostic accuracy, sensitivity and specificity of Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in

基金项目:无锡市卫健委科研项目(Q202142)

作者单位:214023 江苏省无锡市,南京医科大学附属无锡人民医院 南京医科大学无锡医学中心超声医学科(张雨、周锋盛),医学影像科(汤群锋),肝胆外科(吴鸣宇),病理科(杨树东)

通讯作者:周锋盛, Email:zhoufengsheng1978@163.com

diagnosing HCC were 87.27%, 90.24%, 78.57% and 90.91%, 92.68%, 85.71%, respectively, and there were no statistically significant difference between the two imaging techniques. The consistency between Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in the diagnosis of HCC was good ($Kappa=0.908$). **Conclusion** The diagnostic efficacy of Sonazoid contrast-enhanced ultrasound and gadoxetic acid-enhanced MRI in HCC is equivalent.

KEY WORDS Ultrasonography; Contrast agent; Sonazoid; Gadoxetic acid-enhanced MRI; Liver space occupying lesions; Hepatocellular carcinoma

肝细胞肝癌 (hepatocellular carcinoma, HCC) 作为肝脏最常见的恶性肿瘤, 发病率逐年上升^[1], 且病死率较高, 早期准确诊断和治疗对于指导临床治疗方案的选择和改善患者预后均具有十分重要的意义。由于 HCC 是一个缓慢发展的复杂过程, 肿瘤血供尚未完全建立的早期 HCC 及中高分化的 HCC 常缺乏典型的影像学表现, 鉴别诊断是临床难点。与传统超声血池造影剂 SonoVue 相比, Sonazoid 具有更加稳定的理化性质和血管后期 (Kupffer 期) 的特异性显像优势^[2], 在肝脏局灶性病变的定性诊断中具有较高的价值, 但目前在我国尚未广泛应用。普美显增强 MRI 因钆塞酸二钠在肝胆期的特性, 被认为是诊断肝脏局灶性病变十分有价值的影像学检查手段^[3]。本研究旨在比较 Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 对 HCC 的诊断价值。

资料与方法

一、研究对象

选取 2020 年 6 月至 2023 年 12 月于我院肝胆外科就诊的肝脏占位性病变患者 43 例, 其中男 28 例, 女 15 例, 年龄 45~77 岁, 平均 (55.7±4.4) 岁; 其中单发 28 例, 多发 15 例。共计 55 个病灶, 其中 HCC 41 个, 经手术病理证实 29 个, 经超声引导下穿刺活检证实 12 个; 良性病灶 14 个, 均经至少 6 个月临床随访结果证实。纳入标准: ①均行 Sonazoid 超声造影和普美显增强 MRI 检查, 且两者间隔时间在 4 周以内; ②具有完整的临床资料, 其中包括手术切除或穿刺活检结果, 或超过 6 个月的临床随访结果 (若最终诊断为良性病灶, 则需临床随访时间 > 6 个月, 且原肝内占位性病变直径增加 < 50%, 同时超声造影及增强 MRI 图像表现均未见明显改变^[4])。排除标准: ①在检查前接受过相关治疗; ②对造影剂过敏或存在其他影像学检查禁忌证; ③合并其他器官或全身严重性疾病及无法配合检查的患者。本研究经我院医学伦理委员会批准 (批准号: KY21086), 所有患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. Sonazoid 超声造影检查: 使用 GE Logiq E8 彩色多普勒超声诊断仪, C1-5 腹部凸阵探头, 频率 3~5 MHz。患者取仰卧位或左侧卧位, 首先常规超声对肝脏进行全面、连续的动态扫查, 确定病灶的位置、形态、大小、边界、回声、血流信号等。调节图像至合适的深度及焦点位置, 选取显示局灶性病变的最佳切面, 然后用双幅对比模式进行超声造影检查。将 Sonazoid (美国 GE 公司) 用随附的 2 ml 注射用水进行复溶, 制成 0.015 ml/kg 的微泡混悬液, 经肘正中静脉注射, 随后再注入 5 ml 氯化钠注射液冲管。同步启动计时器, 对病灶进行连续动态观察。观察时相包括动脉期 (10~30 s)、门脉期 (31~120 s)、延迟期 (>120 s) 及 Kupffer 期 (>5 min)^[4]。观察内容包括各时相病灶的增强模式, 并对肝脏病灶开始增强和消退的时间进行精确记录。Sonazoid 超声造影诊断 HCC 的标准^[5]: 动脉期呈高增强, 门脉期和延迟期呈等或低增强, Kupffer 期呈低增强。

2. 普美显增强 MRI 检查: 使用西门子 Prisma 3.0 磁共振成像系统。MRI 扫描序列包括压脂 T2WI 序列、FLASH T1WI 序列、DWI 序列、同反相位序列及普美显动态增强扫描。按 0.02 mmol/kg 的剂量经肘静脉注射普美显 (钆塞酸二钠, Gd-EOB-DTPA, 德国拜耳集团), 注射速度保持为 3 ml/s, 随后注入 25 ml 氯化钠注射液冲管。在增强 15~18 s、45~50 s、90 s、180 s 后采用 VIBE 序列行动脉期、静脉期及延迟期扫描, 于注药 20 min 后进行肝胆期增强扫描。观察各时相病灶的增强模式。所有扫描均为轴位扫描, 设置扫描层间隔为 1.5 mm, 扫描层厚为 3 mm, VIBE 增强扫描设置层间隔为 1.0 mm。普美显增强 MRI 诊断 HCC 的标准^[5]: 动脉期呈高信号, 静脉期、延迟期及肝胆期均呈低信号。

所有 Sonazoid 超声造影和普美显增强 MRI 图像均由 2 名从事影像诊断工作 10 年以上的高年资医师进行图像分析, 当两者意见不统一时请第 3 名从事影像诊断工作 10 年以上的高年资医师进行会诊确定最终诊断结果。在进行图像分析前, 未对诊断医师提供任何临床影像学及病理学结果作为参考。

三、统计学处理

应用SPSS 23.0统计软件,计数资料以频数或率表示,组间比较采用Fisher确切概率法。一致性分析采用Kappa检验, $Kappa > 0.75$ 表示一致性较好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、HCC 与良性病灶 Sonazoid 超声造影增强特征比较

HCC 与良性病灶在动脉期、延迟期及 Kupffer 期的超声造影增强特征比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 其中 HCC 动脉期以高增强为主 (75.61%), 延迟期均呈等或低增强, Kupffer 期以低增强为主 (85.37%)。见图 1, 2 和表 1。

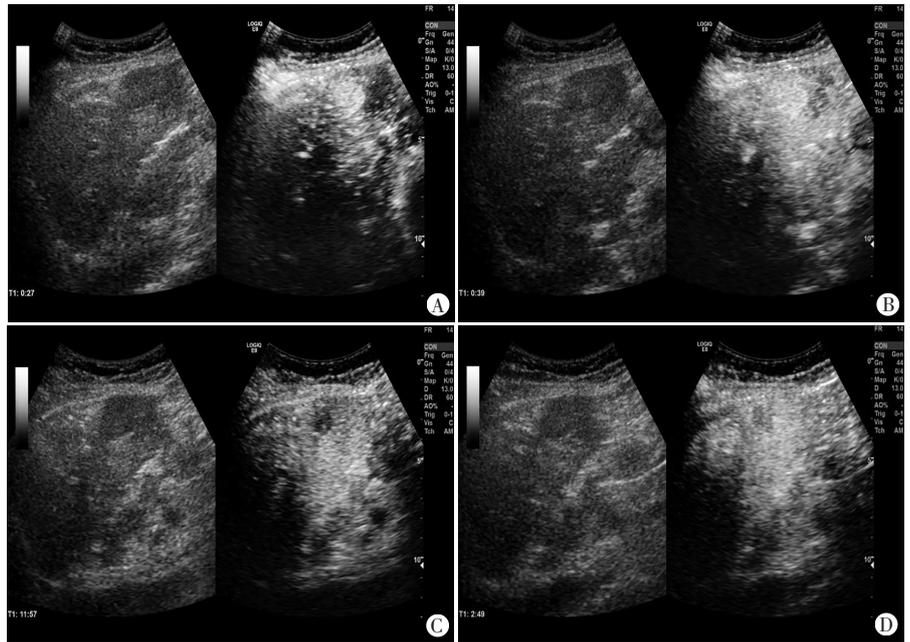
二、HCC 与良性病灶普美显增强 MRI 增强特征比较

HCC 与良性病灶动脉期和肝胆期的增强 MRI 增强特征比较差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 其中 HCC 动脉期以高信号为主 (65.85%), 肝胆期以低信号为主 (73.17%)。见表 2 和图 3, 4。

三、Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 诊断效能比较及一致性分析

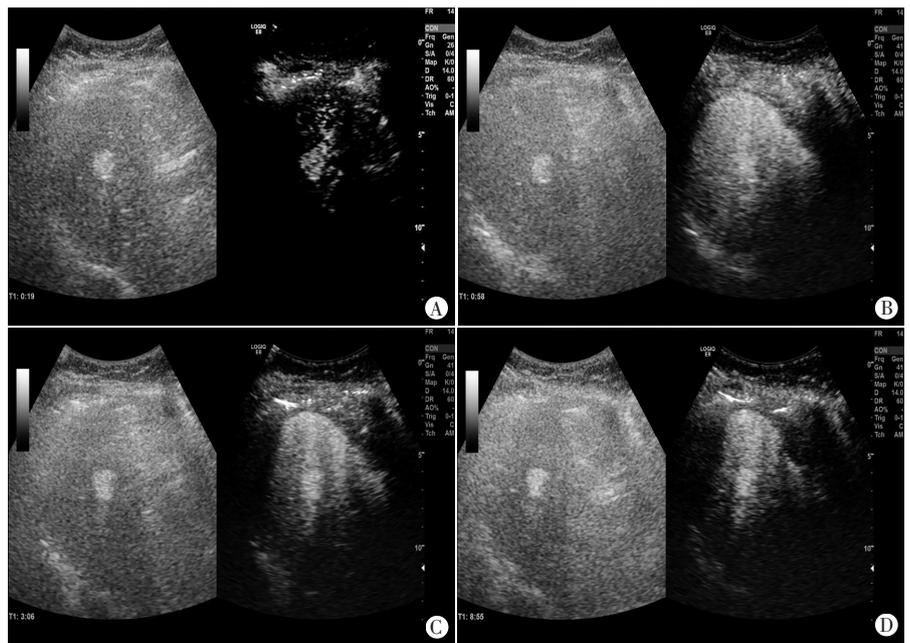
Sonazoid 超声造影准确诊断 HCC 37 个, 良性结节 11 个, 其诊断 HCC 的准确率、灵敏度、特异度分别为 87.27%、90.24%、78.57%; 普美显增强 MRI 准确诊断 HCC 38 个, 良性结节 12 个, 其诊断 HCC 的准确率、灵敏度、特异度分别为 90.91%、92.68%、85.71%。二者诊断 HCC 的准确率、灵敏度、特异度

比较差异均无统计学意义; 且 Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 诊断 HCC 的一致性较好 ($Kappa = 0.908$)。见表 3, 4。



A: 动脉期呈高增强; B: 门脉期呈高增强; C: 延迟期呈稍低增强; D: Kupffer 期呈低增强

图 1 HCC 患者(女, 52 岁)各时相 Sonazoid 超声造影图



A: 动脉期呈高增强; B: 门脉期呈高增强; C: 延迟期呈高增强; D: Kupffer 期呈高增强

图 2 良性病灶患者(女, 58 岁)各时相 Sonazoid 超声造影图

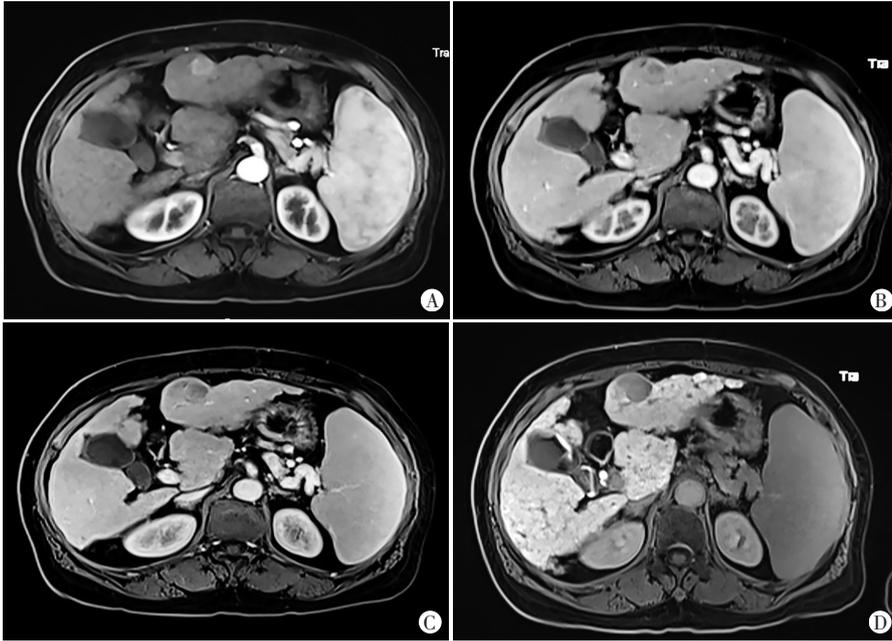
表 1 HCC 与良性病灶 Sonazoid 超声造影图像特征比较

病理类型	动脉期			门脉期			延迟期			Kupffer 期		
	高增强	等增强	低增强	高增强	等增强	低增强	高增强	等增强	低增强	高增强	等增强	低增强
HCC(41)	31	10	0	8	13	20	0	8	33	0	6	35
良性病灶(14)	3	6	5	6	3	5	5	6	3	2	9	3
P 值	<0.001			0.253			<0.001			<0.001		

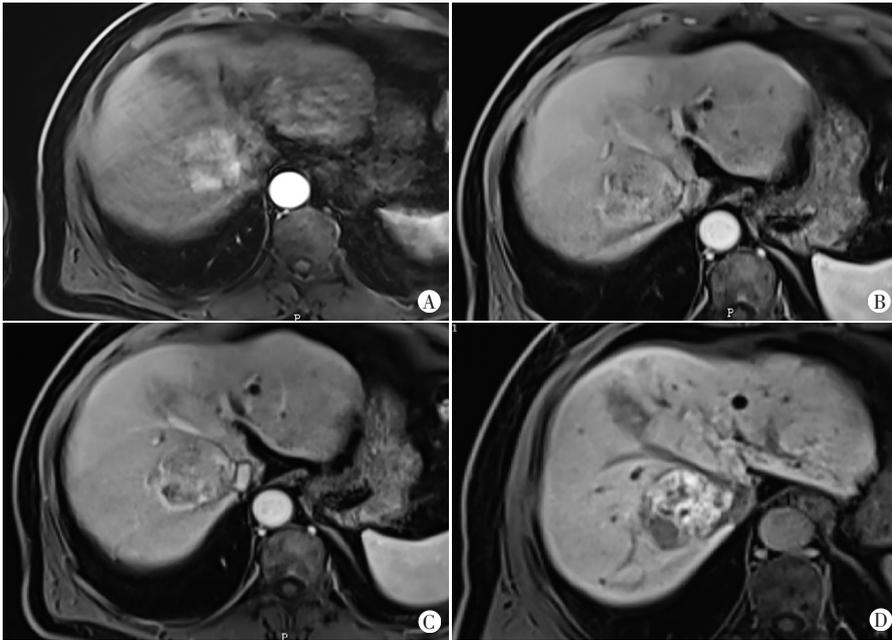
个

表2 HCC与良性病灶普美显增强MRI图像特征比较

病理类型	动脉期			静脉期			延迟期			肝胆期		
	高信号	等信号	低信号									
HCC(41)	27	11	3	13	16	12	5	12	24	3	8	30
良性病灶(14)	3	8	3	5	5	4	3	7	4	3	8	3
P值	0.010			1.000			0.117			0.026		



A:动脉期呈高信号;B:静脉期呈低信号;C:延迟期呈低信号;D:肝胆期呈低信号
图3 同图1患者各时相普美显增强MRI图



A:动脉期呈高信号;B:静脉期呈等信号;C:延迟期呈等信号;D:肝胆期呈高信号
图4 良性病灶患者(女,66岁)各时相普美显增强MRI图

讨论

HCC的发生通常是一个伴有肝细胞变性、坏死及

纤维化等缓慢发展的过程。部分早期HCC、直径较小的HCC及不典型的HCC常因缺乏典型的影像学表现,早期准确识别和诊断仍较困难。因此,亟需一种更加敏感和准确的检查方法。超声造影剂Sonazoid在国外已应用多年,区别于目前国内普遍应用的超声造影剂SonoVue,其不仅具备血池显像的特点,同时还具有特异性的“Kupffer期”,可以根据Kupffer期是否伴有造影剂的廓清及廓清程度对疾病进行更全面地分析和诊断^[6]。李晨等^[7]研究发现,Kupffer细胞的特异性摄取可以为肝脏肿瘤的诊断提供依据。本研究中HCC动脉期以高增强为主(75.61%),延迟期均呈等或低增强,Kupffer期以低增强为主(85.37%),表现为典型的动脉期高增强,延迟期快速退出模式,分析原因为HCC在发展过程中容易侵犯周边的血管壁形成动静脉瘘,导致血流速度加快,血流量增加,从而出现“快进快出”的增强特征。而Kupffer期表现为低增强的原因为肝脏中Kupffer细胞仅存在于正常组织或良性病变中,在恶性病变中较少或无分布,从而导致造影剂的摄取减少。Hwang等^[8]研究发现,结合Sonazoid超声造影Kupffer期的成像特点可以多检出13.4%的HCC,对于肝脏占位性病变良恶性的鉴别具有重大意义。本研究Sonazoid超声造影诊断HCC的灵敏度、特异度及准确率分别为90.24%、78.57%、87.27%,与既往研究^[9]报道结果类似,再次验证了Sonazoid超声造影在肝脏疾病的诊断方面具有独特优势。普美显是一种新型T1增强造影剂,作为一种低蛋

表 3 Sonazoid 超声造影诊断肝脏占位性病变结果 个

Sonazoid 超声造影	病理结果或临床随访		合计
	HCC	良性病灶	
HCC	37	3	40
良性病灶	4	11	15
合计	41	14	55

HCC:肝细胞肝癌

表 4 普美显增强 MRI 诊断肝脏占位性病变结果 个

普美显增强 MRI	病理结果或临床随访		合计
	HCC	良性病灶	
HCC	38	2	40
良性病灶	3	12	15
合计	41	14	55

HCC:肝细胞肝癌

白结合率的亲水化合物,可以较快地渗透进入肝内的毛细血管并达到平衡,且同时具备肝胆特异性对比剂和非特异性细胞外对比剂的特点^[10],可将二者结合起来发挥作用。本研究普美显增强 MRI 诊断 HCC 的灵敏度较高,为 92.68%,分析原因为普美显经过静脉注射数分钟后即进入肝细胞,20 min 后可以进行肝胆期的显像,在肝胆期阶段,若病变处的肝细胞发生癌变,则肝细胞摄取普美显的过程会受到阻碍^[11],病变区域内的肝实质信号强度较周围正常肝实质低。本研究中 HCC 与良性病灶动脉期和肝胆期的增强 MRI 增强特征比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),其中 HCC 动脉期以高信号为主(65.85%),肝胆期以低信号为主(73.17%),与既往研究^[12]报道的增强表现一致。动脉期的高信号是因为 HCC 形成过程中动静脉瘘导致的血流动力学表现而致,肝胆期的低信号则是由于 HCC 中缺乏正常肝细胞,同时绝大多数 HCC 因其细胞膜上的有机阴离子转运蛋白受损,极少摄取或无法摄取造影剂,从而表现为轻度或无增强,呈低信号表现。本研究中,普美显增强 MRI 诊断 HCC 的准确率、灵敏度、特异度分别为 90.91%、92.68%、85.71%; Sonazoid 超声造影诊断 HCC 的灵敏度、特异度及准确率分别为 90.24%、78.57%、87.27%,二者诊断 HCC 的准确率、灵敏度、特异度比较差异均无统计学意义;且 Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 的一致性($Kappa=0.908$),表明两种影像学检查手段对肝脏占位性病变的诊断价值相当。分析原因可能为肝脏病变中残存的正常肝细胞对两种造影剂摄取的能力相当,呈现出 Kupffer 期及肝胆期特异性的成像特点相同。

虽然 Sonazoid 超声造影与普美显增强 MRI 对 HCC 均有较高的诊断价值,但是针对不同分化程度的

HCC 及其各自的物理特性不同,仍然存在非典型图像特征的情况,从而导致误诊。本研究 HCC 病灶中, Sonazoid 漏诊 4 个,表现为造影剂缓慢消退, Kupffer 期呈等增强;普美显增强 MRI 漏诊 3 个,表现为肝胆期呈等信号。误诊原因可能与仅考虑了肝脏摄取对比剂的特性,而未考虑不同分化程度的 HCC 对于对比剂摄取能力不同有关。原发性肝癌分化程度越低, Kupffer 细胞分布的数目越少甚至不存在。但对于高分化 HCC,仍然存在一定数量的 Kupffer 细胞分布而呈等增强表现。而普美显增强 MRI 检查中,同样由于不同分化程度 HCC 所存留的肝细胞功能亦不相同,导致肝胆期出现不同程度的信号表现。本研究中良性病灶中, Sonazoid 误诊 3 个,普美显增强 MRI 误诊 2 个,均表现为 Kupffer 期呈低增强及肝胆期呈低信号。分析其误诊原因为该种非典型肝血管瘤具有特殊的血流动力学表现,瘤体内存在大量的动静脉瘘和动脉窦状分流,造成了对比剂的快速消退。因此在诊断肝脏占位性病变时不仅需观察 Kupffer 期及肝胆期的特征性表现,还需逐帧逐层结合血管相的特征表现综合分析。

综上所述, Sonazoid 超声造影对 HCC 的诊断效能与普美显增强 MRI 相当,可在 HCC 的鉴别诊断中发挥同样重要的作用,具有一定的临床应用潜力。但本研究样本量较小,今后需扩大样本量进行深入探讨。

参考文献

- [1] 马晚俊,郭顺林,潘晓华,等. MRI 定量参数分析肝硬化背景下小肝癌的研究进展[J]. 磁共振成像, 2019, 10(1): 68-71.
- [2] Bartolotta TV, Taibbi A, Midiri M, et al. Contrast-enhanced ultrasound of hepatocellular carcinoma: where do we stand? [J]. Ultrasonography, 2019, 38(3): 200-214.
- [3] Noreikaite J, Albasha D, Chidambaram V, et al. Indeterminate liver lesions on gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance imaging of the liver: case-based radiologic-pathologic review [J]. World J Hepatol, 2021, 13(9): 1079-1097.
- [4] Kobayashi K, Maruyama H, Kiyono S, et al. Histology-based assessment of sonazoid-enhanced ultrasonography for the diagnosis of liver metastasis [J]. Ultrasound Med Biol, 2017, 43(10): 2151-2158.
- [5] 丁建民,周燕,王凤梅,等. 超声造影联合普美显磁共振对肝硬化背景下微小肝细胞肝癌的诊断研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(11): 964-970.
- [6] Chou YH, Liang JD, Wang SY, et al. Safety of perflurobutane (Sonazoid) in characterizing focal liver lesions [J]. J Med Ultrasound, 2019, 27(2): 81-85.
- [7] 李晨,刘媛,许静涌,等. 基于 Kupffer 细胞特异性摄取的超声造影在肝脏肿瘤性病变诊断中的应用价值[J]. 中华肝胆外科杂志, 2020, 26(12): 907-911.

[8] Hwang JA, Jeong WK, Min JH, et al. Sonazoid-enhanced ultrasonography: comparison with CT/MRI liver imaging reporting and data system in patients with suspected hepatocellular carcinoma [J]. *Ultrasonography*, 2021, 40(4): 486-498.

[9] Yand Y, Liu C, Yan J, et al. Perfluorobutane contrast enhanced ultrasonography for the diagnosis of HCC: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2021, 46(10): 4619-4628.

[10] Takenaga T, Hanaoka S, Nomura Y, et al. Multichannel three-dimensional fully convolutional residual network-based focal liver

lesion detection and classification in Gd-EOB-DTPA-enhanced MRI [J]. *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 2021, 16(9): 1527-1536.

[11] Reizine E, Luciani A. Reply to "Inpatient comparison of the hepatobiliary phase of Gd-BOPTA and Gd-EOB-DTPA in the differentiation of hepatocellular adenoma from focal nodular hyperplasia" [J]. *J Magn Reso Imaging*, 2020, 52(4): 1279-1280.

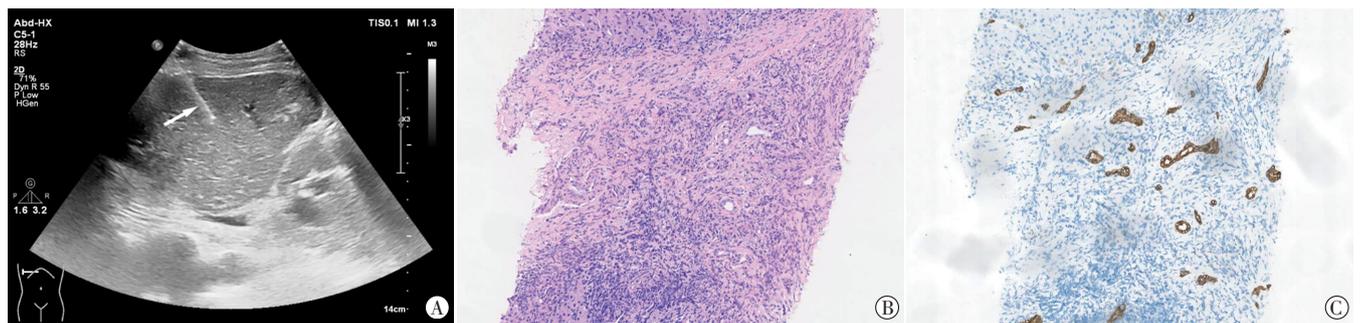
[12] 周围, 柏根基, 单文莉, 等. 普美显 MRI 增强检查对肝细胞肝癌定性诊断的价值 [J]. *实用放射学杂志*, 2019, 35(7): 1073-1076.

(收稿日期: 2024-01-08)

(上接第629页)

体格检查: 血压 198/116 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 体温 38.3°C, 呼吸 35~40次/min, 面容痛苦, 皮肤湿冷, 苍白, 口唇发绀, 呼吸急促, 可见三凹征。立即安置心电监护(心率 144次/min)、面罩吸氧(3 L/min), 并监测指脉氧(95%~99%)。予以氯化钠注射液扩容、地塞米松抗过敏、西地兰强心及减慢心室率, 以及头孢哌酮舒巴坦抗感染治疗后, 患者呼吸困难、寒战等症状逐渐好转。体格检查: 体温 39.7°C, 心率 125 次/min, 呼吸 23 次/min, 血压 144/89 mmHg。急诊床旁超声排除肝实质穿刺后出血。但患者体温进行性升高, 最高 42.2°C, 血培养示大肠埃希菌阳性, 提示脓毒血症。

穿刺术后病理诊断: 小叶内肝细胞水样变性, 约 8% 肝细胞脂肪变性。可见肝细胞再生及 Kupffer 细胞增生, 小叶内少数点状及灶状坏死, 门管区混合性炎性细胞浸润。Foot 及 Masson 染色病理组织学检查: 纤维组织增生及门管区扩大, 可见纤维间隔形成。免疫组化检查: HBsAg(-), HBeAg(-), CK7(细胆管增生明显), CD38(少数浆细胞, +), IgG4(-), 罗丹宁染色(+), 普鲁士蓝染色未见明显异常。综合考虑为结节性肝硬化伴细胆管增生, 炎性细胞浸润以中性粒细胞为主, 倾向于胆汁淤积性肝硬化。见图 2B、C。



A: 超声实时引导下避开扩张胆管, 行肝实质穿刺活检(箭头示活检针); B: 病理图示门管区混合性炎性细胞浸润(HE 染色, ×100); C: 病理图示门管区细胆管增生明显(免疫组织化学染色 CK7, ×100)

图2 本例患者超声引导下经皮肝实质穿刺活检术中图及术后病理图

讨论: 超声引导下经皮肝实质穿刺活检后感染是临床极为少见的并发症, 一项 Meta 分析研究^[1]显示, 68 276 例肝穿活检患者发生感染的概率仅为万分之 1, 其中脓毒血症更为罕见。胆道系统异常是导致穿刺后菌血症甚至脓毒血症的主要危险因素, 包括胆管炎、胆管空肠吻合术、胆道闭锁或其他原因所致的胆道梗阻^[2-4]。本例患者曾接受胆肠吻合术, 且穿刺前降钙素原升高 (0.47 ng/ml), 提示患者可能存在细菌感染。超声、CT 及 MRI 检查均提示肝内胆管结石, 有潜在胆管炎的风险^[5]。血培养示大肠埃希菌阳性, 由于大肠埃希菌是肠道中一种正常菌群, 推测引起该患者经皮肝实质穿刺活检后出现脓毒血症的原因可能为肠道细菌通过胆肠吻合口定植到肝内胆管系统及肝实质中, 肝脏活检时细菌随活检针播散入血。为了降低超声引导下经皮肝实质穿刺后脓毒血症的发生风险, 建议对于此类患者在进行穿刺前应考虑预防性使用抗生素^[2]。

参考文献

[1] Thomaidis-Brears HB, Alkhoury N, Allende D, et al. Incidence of

complications from percutaneous biopsy in chronic liver disease: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Dig Dis Sci*, 2022, 67(7): 3366-3394.

[2] 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.

[3] Sánchez CL, Len O, Gavalda J, et al. Liver biopsy-related infection in liver transplant recipients: a current matter of concern? [J]. *Liver Transpl*, 2014, 20(5): 552-556.

[4] Agrawal L, Jain S, Madhusudhan KS, et al. Sepsis following liver biopsy in a liver transplant recipient: case report and review of literature [J]. *J Clin Exp Hepatol*, 2021, 11(2): 254-259.

[5] Neuberger J, Patel J, Caldwell H, et al. 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 [J]. *Gut*, 2020, 69(8): 1382-1403.

(收稿日期: 2024-02-07)