

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230085

· 论 著 ·

## 超声造影肝脏影像报告与数据系统对 $\leq 3$ cm 肝细胞癌和肝脏其他恶性肿瘤的鉴别诊断价值

郑丽丽<sup>1△</sup>, 林艳艳<sup>2△</sup>, 杜奕岩<sup>1</sup>, 詹维伟<sup>2</sup>, 任新平<sup>1,2\*</sup>

1. 上海交通大学医学院附属瑞金医院无锡分院超声科, 无锡 214028

2. 上海交通大学医学院附属瑞金医院超声科, 上海 200025

**[摘要]** **目的** 探讨超声造影 (CEUS) 肝脏影像报告与数据系统 2017 版 (LI-RADS v2017) 对最大径 $\leq 3$  cm 的肝细胞癌 (HCC) 和肝脏其他恶性肿瘤 (OM) 的鉴别诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 6 月在上海交通大学医学院附属瑞金医院总院及无锡分院行 CEUS 检查、病灶最大径 $\leq 3$  cm 且经组织病理学证实为肝脏恶性肿瘤的 126 例患者 (163 个病灶) 的临床和影像学资料。163 个病灶中, HCC 133 个, OM 30 个。分析病灶的 CEUS 特征, 根据美国放射学院 CEUS LI-RADS v2017 对病灶进行分类, 以组织病理学结果为金标准计算各 CEUS 征象及分类标准对 HCC 和 OM 的鉴别诊断效能。**结果** HCC 组与 OM 组病灶动脉期增强特征、廓清时间和廓清程度差异均有统计学意义 (均  $P < 0.001$ )。HCC 组分类结果以 LR-3 (20 个, 15.04%)、LR-4 (25 个, 18.80%)、LR-5 (82 个, 61.65%) 为主, OM 组分类结果以 LR-M (28 个, 93.33%) 为主。CEUS 征象中, 延迟廓清诊断 HCC 的特异度和阳性预测值分别为 93.33% (28/30) 和 98.06% (101/103), 早期廓清诊断 OM 的灵敏度为 93.33% (28/30)。CEUS LI-RADS v2017 分类中, LR-5 和 LR-4/5 诊断 HCC 的灵敏度分别为 61.65% (82/133) 和 80.45% (107/133), 特异度均为 93.33% (28/30), 阳性预测值分别为 97.62% (82/84) 和 98.17% (107/109), LR-4/5 诊断 HCC 的灵敏度高于 LR-5 ( $P = 0.001$ ); LR-M 诊断 OM 的灵敏度和特异度分别为 93.33% (28/30) 和 95.49% (127/133)。**结论** CEUS LI-RADS v2017 对最大径 $\leq 3$  cm 的 HCC 与 OM 有较好的鉴别诊断价值, 但 LR-5 对 HCC 的诊断灵敏度较低, LR-4/5 可提高对 HCC 的诊断灵敏度。

**[关键词]** 肝肿瘤; 肝细胞癌; 恶性肿瘤; 超声造影; 肝脏影像报告与数据系统

**[引用本文]** 郑丽丽, 林艳艳, 杜奕岩, 等. 超声造影肝脏影像报告与数据系统对 $\leq 3$  cm 肝细胞癌和肝脏其他恶性肿瘤的鉴别诊断价值[J]. 海军军医大学学报, 2025, 46(1): 89-94. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230085.

### Value of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system for differential diagnosis between hepatocellular carcinoma and other hepatic malignancies less than or equal to 3 cm

ZHENG Lili<sup>1△</sup>, LIN Yanyan<sup>2△</sup>, DU Yiyan<sup>1</sup>, ZHAN Weiwei<sup>2</sup>, REN Xinping<sup>1,2\*</sup>

1. Department of Ultrasound, Wuxi Branch of Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Wuxi 214028, Jiangsu, China

2. Department of Ultrasound, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) liver imaging reporting and data system version 2017 (LI-RADS v2017) in the differential diagnosis between hepatocellular carcinoma (HCC) and other hepatic malignancies (OM) less than or equal to 3 cm. **Methods** The clinical and imaging data of 163 liver lesions less than or equal to 3 cm in 126 patients with pathologically-confirmed liver malignancy were retrospectively analyzed. The patient underwent CEUS from Jan. 2018 to Jun. 2022 in our hospital, including 133 with HCC and 30 with OM. Nodules were classified based on the CEUS features according to the CEUS LI-RADS v2017. The evaluation of CEUS characteristics and CEUS LI-RADS v2017 in differential diagnosis of HCC and OM were calculated based on pathological findings. **Results** There were significant differences in the characteristics of arterial phase enhancement, timing of washout onset and washout degree between the HCC group and the OM group (all  $P < 0.001$ ). The HCC group was mainly LR-3 (20 lesions, 15.04%),

[收稿日期] 2023-02-27 [接受日期] 2023-07-10

[作者简介] 郑丽丽, 主治医师. E-mail: llzh0908@163.com; 林艳艳, 博士生, 主治医师. E-mail: laura\_lynn@163.com

<sup>△</sup>共同第一作者 (Co-first authors).

\*通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-64370045-665591, E-mail: peaceheart80@163.com

LR-4 (25 lesions, 18.80%) and LR-5 (82 lesions, 61.65%), and the OM group was mainly LR-M (28 lesions, 93.33%). The specificity and positive predictive value of late washout for HCC were 93.33% (28/30) and 98.06% (101/103), respectively; and the sensitivity of early washout for OM was 93.33% (28/30). With LR-5 as the criterion to diagnose HCC, the sensitivity was 61.65% (82/133), the specificity was 93.33% (28/30), and the positive predictive value was 97.62% (82/84); with LR-4/5 as the criterion to diagnose HCC, the sensitivity was 80.45% (107/133), the specificity was 93.33% (28/30), and the positive predictive value was 98.17% (107/109), with the sensitivity of LR-4/5 being significantly higher than those of LR-5 ( $P=0.001$ ). With LR-M as the criterion to diagnose OM, the sensitivity was 93.33% (28/30) and the specificity was 95.49% (127/133). **Conclusion** The CEUS LI-RADS v2017 can effectively distinguish HCC from OM less than or equal to 3 cm. LR-5 has a low sensitivity for HCC, while LR-4/5 can improve the sensitivity for HCC.

[ **Key words** ] liver neoplasms; hepatocellular carcinoma; malignant tumor; contrast-enhanced ultrasound; liver imaging reporting and data system

[ **Citation** ] ZHENG L, LIN Y, DU Y, et al. Value of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system for differential diagnosis between hepatocellular carcinoma and other hepatic malignancies less than or equal to 3 cm[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(1): 89-94. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230085.

肝细胞癌 (hepatocellular carcinoma, HCC) 全球发病率和死亡率分别居恶性肿瘤的第6位和第3位<sup>[1]</sup>。HBV感染、丙型肝炎病毒感染及酒精性肝病等所致肝硬化患者为HCC高危人群。我国慢性HBV感染者约7 000万例,每年新发HCC病例约38.9万、死亡病例约33.6万,分别居恶性肿瘤的第4位和第2位<sup>[2]</sup>。最大径3 cm是HCC生物学特征由相对良性向高度恶性转变的重要分界线,早期诊断并行根治性切除可使患者获得更好的远期疗效<sup>[3]</sup>。但肝脏其他恶性肿瘤 (other hepatic malignancy, OM) 如转移癌、肝内胆管细胞癌等的治疗方法及预后与HCC截然不同,因此HCC与OM的鉴别诊断尤为重要<sup>[4]</sup>。超声造影 (contrast-enhanced ultrasound, CEUS) 可以实时动态显示肿瘤的微循环灌注信息,现已成为HCC的一线影像学诊断工具。CEUS肝脏影像报告与数据系统 (liver imaging reporting and data system, LI-RADS) 为HCC的诊断提供了标准化的操作规范、统一术语、诊断标准及报告解读,从LR-1 (肯定良性) 到LR-5 (肯定是HCC) HCC风险程度逐渐提高,LR-M旨在保持诊断HCC高特异度的同时不丧失对OM的诊断灵敏度。CEUS LI-RADS在HCC与OM的鉴别诊断中有着较高的应用价值,但对于最大径 $\leq 3$  cm的病灶其诊断效能尚不明确。本研究旨在探讨CEUS LI-RADS 2017版 (LI-RADS v2017)<sup>[5]</sup>对最大径 $\leq 3$  cm HCC与OM的鉴别诊断价值。

## 1 资料和方法

1.1 研究对象 回顾性分析2018年1月至2022年

6月在上海交通大学医学院附属瑞金医院总院及无锡分院行CEUS检查且伴有HCC高危病史的患者资料,选择符合以下纳入和排除标准的患者进行研究。纳入标准: (1) 符合CEUS LI-RADS v2017诊断适用人群标准<sup>[5]</sup>; (2) 灰阶超声测得肝内单个病灶最大径 $\leq 3$  cm; (3) CEUS检查后1个月内经组织病理学确诊为HCC或OM。排除标准: (1) 肝内弥漫性再生结节; (2) 病灶已行系统性或介入性治疗; (3) 临床或影像学资料不完整或图像不清晰者。造影剂注射前患者均签署检查知情同意书。本研究经上海交通大学医学院附属瑞金医院伦理委员会审批 (RJ 2017-72)。

1.2 CEUS检查 超声仪器应用深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产的Resona 7、Resona 8、Resona R9 (探头SC5-1U和L9-3U,频率1~5 MHz和3~9 MHz) 和意大利百胜公司生产的MyLab Twice (探头CA541,频率1~8 MHz),机械指数0.04~0.12。造影剂使用注射用六氟化硫微泡 (商品名声诺维,意大利Bracco公司,59 mg/支),使用前注入0.9%氯化钠溶液5 mL充分震荡混合成标准混悬液。患者取仰卧位或左侧卧位,右上肢上举,平静状态下呼吸。使用灰阶及彩色多普勒超声记录病灶位置、数目、大小、回声、边界及血流分布情况,选择病灶最佳观察切面,启动超声造影双幅模式。经肘正中静脉快速注射1.5 mL造影剂后追加5 mL 0.9%氯化钠溶液冲管,连续记录造影剂注射完毕后60 s内的动态影像,之后间断采集静态图像,观察时间为6~8 min。

1.3 图像分析 由2名具有10年以上CEUS工作

经验的医师在仅被告知患者有HCC风险而不知晓病理结果的前提下对图像进行分析,并依据CEUS LI-RADS v2017对病灶进行分类,意见不同时需协商至一致。观察的CEUS征象包括动脉期高增强(arterial phase hyperenhancement, APHE)、边缘环形强化、早期廓清(指造影剂开始廓清时间<60 s)、延迟廓清(指造影剂开始廓清时间≥60 s)、显著廓清(指120 s内造影剂廓清呈“黑洞”样表现)、轻度廓清(指病灶增强程度低于肝实质但不呈“黑洞”样表现或超过120 s后呈“黑洞”样表现),动脉期非APHE及非边缘环形强化定义为其其他增强模式。CEUS LI-RADS v2017分类包括:LR-1为100%良性,LR-2为良性可能大,LR-3、4、5为HCC风险逐步增加,LR-5肯定是HCC,LR-M可能或确定为恶性肿瘤但非特指HCC。

以病理结果为金标准,计算各CEUS征象和CEUS LI-RADS v2017各分类标准诊断HCC或OM的效能。其中LR-5标准为将归类为LR-5的病灶诊断为HCC,LR-4联合LR-5(LR-4/5)标准为将归类为LR-4或LR-5的病灶均诊断为HCC,LR-M标准为将归类为LR-M的病灶诊断为OM。

1.4 统计学处理 采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资料以中位数(下四分位数,上四分位数)表示,组间比较采用Mann-Whitney秩和检验。计数资料以频数及百分数表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

2.1 HCC与OM的一般特征 共126例患者(163个病灶)纳入本研究,其中HCC 133个,OM 30个(肝内胆管细胞癌6个,肝细胞-胆管细胞混合型肝癌2个,原发性神经内分泌肿瘤1个,转移癌21个)。133个HCC病灶中,111个来自男性患者、22个来自女性患者,患者年龄为60(54, 66)岁,病灶最大径为2.0(1.4, 2.4)cm;30个OM病灶中,22个来自男性患者、8个来自女性患者,患者年龄为58(56, 63)岁,病灶最大径为1.5(1.1, 2.5)cm。HCC组与OM组患者性别、年龄及病灶最大径差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。

2.2 HCC与OM的CEUS特征 128个病灶表现为APHE,其中112个(87.50%)为HCC、16个(12.50%)为OM。14个病灶呈边缘环形增强,均为OM。34个病灶廓清时间<60 s,其中6个(17.65%)为HCC、28个(82.35%)为OM。103个病灶廓清时间≥60 s,其中101个(98.06%)为HCC、2个(1.94%)为OM。26个病灶呈显著廓清,其中4个(15.38%)为HCC、22个(84.62%)为OM。111个病灶呈轻度廓清,其中103个(92.79%)为HCC、8个(7.21%)为OM。HCC组与OM组病灶在动脉期增强特征、廓清时间和廓清程度方面差异均有统计学意义(均 $P<0.001$ )。见表1。

表1 最大径≤3 cm HCC与OM病灶的CEUS特征  
Tab 1 CEUS characteristics of HCC and OM of ≤3 cm

CEUS characteristic	HCC N=133	OM N=30	$\chi^2$ value	<i>n</i> (%) <i>P</i> value
Article phase			53.325	<0.001
APHE	112 (84.21)	16 (53.33)		
Rim enhancement	0	14 (46.67)		
Non-APHE non-rim enhancement	21 (15.79)	0		
Timing of washout onset			117.038	<0.001
<60 s	6 (4.51)	28 (93.33)		
≥60 s	101 (75.94)	2 (6.67)		
No washout	26 (19.55)	0		
Washout degree			71.749	<0.001
Marked washout	4 (3.01)	22 (73.33)		
Mild washout	103 (77.44)	8 (26.67)		
No washout	26 (19.55)	0		

HCC: Hepatocellular carcinoma; OM: Other hepatic malignancy; CEUS: Contrast-enhanced ultrasound; APHE: Arterial phase hyperenhancement.

2.3 HCC与OM的CEUS LI-RADS分类 HCC组病灶CEUS LI-RADS v2017分类LR-3、LR-4、LR-5、

LR-M分别为20个(15.04%)、25个(18.80%)、82个(61.65%)、6个(4.51%),无LR-1和LR-2

病灶(图1)。OM组病灶CEUS LI-RADS v2017分类LR-5、LR-M分别为2个(6.67%)、28个(93.33%),无LR-1、LR-2、LR-3、LR-4病灶。  
 2.4 CEUS征象及CEUS LI-RADS分类标准的诊断效能  
 CEUS征象中, APHE诊断HCC的灵敏度最高但特异度最低, 延迟廓清诊断HCC的特异度和阳性预测值均较高; 边缘环形强化诊断OM的特

异度和阳性预测值均为100%; 早期廓清诊断OM有较高的灵敏度和准确度。LR-5和LR-4/5标准诊断HCC的特异度及阳性预测值均较高, LR-4/5诊断HCC的灵敏度和准确度高于LR-5( $\chi^2=11.424$ 、 $10.267$ ,  $P=0.001$ 、 $0.001$ )。LR-M诊断OM的灵敏度和特异度均较高。见表2。

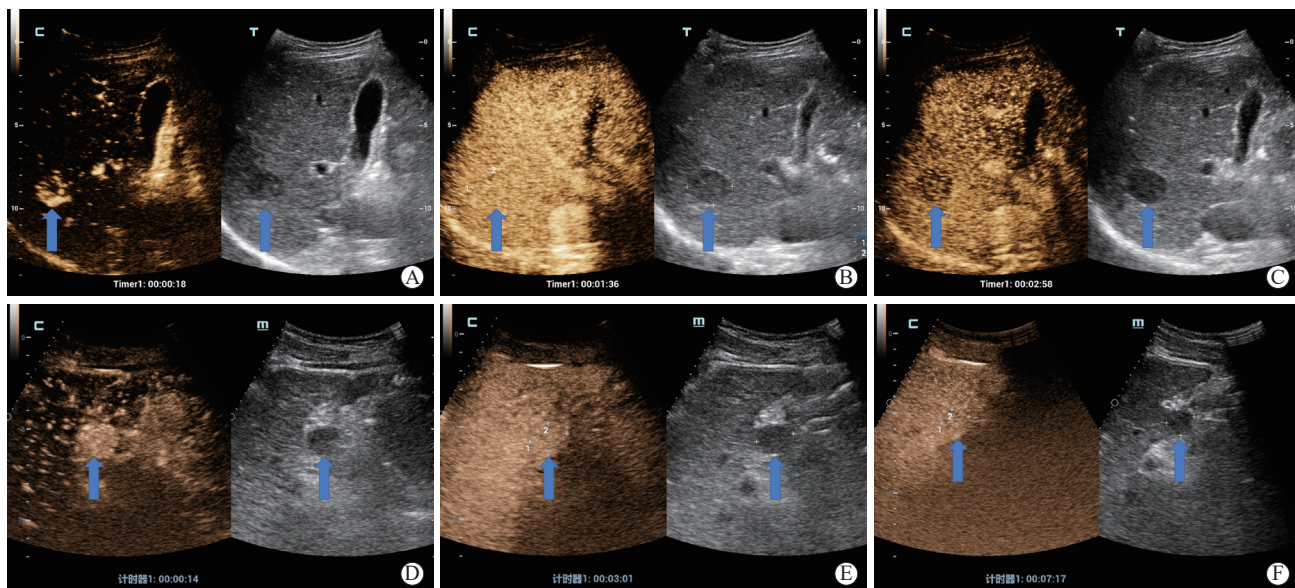


图1 最大径≤3 cm HCC 病灶的 CEUS 表现  
 Fig 1 CEUS features of HCC of ≤3 cm

A-C: Hypoechoic nodule (arrows) in the right lobe of liver of a hepatitis B patient was categorized as LR-5 by CEUS LI-RADS v2017. The nodule was 2.7 cm×2.2 cm in size, showing hyperenhancement in the arterial phase (A), followed by iso-enhancement in the portal phase (B) and hypo-enhancement in the delayed phase (C). D-F: A hypoechoic nodule (arrows) in the left lobe of liver of a hepatitis B patient was categorized as LR-4 by CEUS LI-RADS v2017. The nodule was 2 cm×1.6 cm in size, showing hyperenhancement in the arterial phase (D), and contrast agents did not significantly subside in the delayed phase (E, F). HCC: Hepatocellular carcinoma; CEUS: Contrast-enhanced ultrasound; LI-RADS v2017: Liver imaging reporting and date system version 2017.

表2 CEUS 征象和 CEUS LI-RADS v2017 分类标准诊断最大径≤3 cm HCC 或 OM 的效能

Tab 2 Diagnosis value of CEUS characteristics and CEUS LI-RADS v2017 for HCC and OM of ≤3 cm

Diagnostic criterion	Pathologic diagnosis	Sensitivity	Specificity	Positive predictive value	Negative predictive value	Accuracy
APHE	HCC	84.21 (112/133)	46.67 (14/30)	87.50 (112/128)	40.00 (14/35)	77.30 (126/163)
Late washout	HCC	75.94 (101/133)	93.33 (28/30)	98.06 (101/103)	46.67 (28/60)	79.14 (129/163)
Mild washout	HCC	77.44 (103/133)	73.33 (22/30)	92.79 (103/111)	42.31 (22/52)	76.69 (125/163)
Rim enhancement	OM	46.67 (14/30)	100.00 (133/133)	100.00 (14/14)	89.26 (133/149)	90.18 (147/163)
Early washout	OM	93.33 (28/30)	95.49 (127/133)	82.35 (28/34)	98.45 (127/129)	95.09 (155/163)
Marked washout	OM	73.33 (22/30)	96.99 (129/133)	84.62 (22/26)	94.16 (129/137)	92.64 (151/163)
LR-5	HCC	61.65 (82/133)	93.33 (28/30)	97.62 (82/84)	35.44 (28/79)	67.48 (110/163)
LR-4/5	HCC	80.45 (107/133)	93.33 (28/30)	98.17 (107/109)	51.85 (28/54)	82.82 (135/163)
LR-M	OM	93.33 (28/30)	95.49 (127/133)	82.35 (28/34)	98.45 (127/129)	95.09 (155/163)

CEUS: Contrast-enhanced ultrasound; LI-RADS v2017: Liver imaging reporting and system version 2017; HCC: Hepatocellular carcinoma; OM: Other hepatic malignancy; APHE: Arterial phase hyperenhancement.

### 3 讨论

影像学检查在诊断最大径 $\leq 3$  cm肝脏病灶方面具有一定的挑战性,而HCC与OM的治疗原则和预后明显不同,两者的诊断与鉴别诊断也是临床特别关注的问题之一。在美国等西方国家,肝移植是HCC患者最主要的治疗方法,与组织病理学结果相一致的特异度可以最大程度地避免将移植肝分配给误诊为HCC的患者,因此美国放射学院制定的CEUS LI-RADS旨在对HCC获取100%的特异度和阳性预测值,但这无疑会牺牲灵敏度。在我国乃至亚洲地区,移植肝供体匮乏,HCC的主要治疗方法为肝局部切除术和局部消融,而HCC容易侵犯血管并发生转移,故早发现、早治疗对于提高治愈的可能性及改善患者预后极其重要,因此如何灵活应用CEUS LI-RADS以适应中国国情是值得思考的问题。本研究结果表明,CEUS LI-RADS v2017对最大径 $\leq 3$  cm的HCC和OM具有较好的诊断和鉴别诊断价值,联合应用LR-4/5诊断最大径 $\leq 3$  cm的HCC可获取更高的灵敏度。

CEUS LI-RADS v2017将APHE和延迟/轻度廓清定义为HCC的主要特征,将边缘环形强化、早期廓清、显著廓清定义为OM的主要特征。本研究综合以上CEUS特征进行比较,结果显示对于最大径 $\leq 3$  cm的肝脏恶性病灶,APHE、延迟廓清、轻度廓清在HCC中的比例高于OM,而边缘环形强化、早期廓清、显著廓清在OM中的比例高于HCC,这与既往研究结果<sup>[6-8]</sup>一致。本研究结果显示APHE是最大径 $\leq 3$  cm的HCC最常见的动脉期增强特征,与既往文献报道<sup>[9]</sup>相同;但同时APHE也是本组OM中出现频率最高的征象(53.33%, 16/30),这与既往研究认为的肝转移癌病灶越小越容易表现为APHE、在最大径 $\leq 2$  cm的肝内胆管细胞癌中APHE比例高达75%<sup>[10-11]</sup>具有一定的相似性。当病灶较小时,OM表现为APHE的比例增高,这必然会降低边缘环形强化征象诊断OM的灵敏度。廓清时间是HCC与OM的鉴别点之一。既往研究认为HCC病灶越小造影剂不廓清的比例越高,降低了延迟廓清诊断HCC的灵敏度<sup>[9]</sup>,但由于OM只存在动脉血供且缺少门静脉来源的造影剂持续填充而常表现为早期廓清,较少呈延迟廓清,因此延迟廓清对于最大径 $\leq 3$  cm的HCC仍具有较高的特异度。

与既往未对肝脏病灶大小进行限制的研究结果<sup>[12-14]</sup>相比,本研究结果表明当病灶最大径 $\leq 3$  cm时,使用LR-5标准诊断HCC的灵敏度较低,仅为61.65%,若使用LR-4/5为HCC诊断标准则可将灵敏度提高至80.45%。而本课题组早期研究显示,LR-5和LR-4/5诊断HCC的灵敏度分别约为77%和89%<sup>[15-16]</sup>,可见CEUS LI-RADS v2017对于最大径 $\leq 3$  cm的HCC的诊断灵敏度仍有待提高。使用LR-5和LR-4/5两种标准诊断HCC的特异度均为93.33%,阳性预测值分别为97.62%和98.17%,可以避免绝大多数OM被诊断为HCC,这与LI-RADS的预初目标即获得100%的HCC诊断特异度和阳性预测值相一致。但与既往未限制肝脏病灶大小的研究<sup>[13-14]</sup>相比,LR-5对最大径 $\leq 3$  cm的HCC的诊断特异度仍略低。虽然Huang等<sup>[17]</sup>对最大径 $\leq 2$  cm的肝脏局灶性结节的研究显示LR-5诊断HCC的特异度为97.1%,但根据CEUS LI-RADS诊断标准,最大径 $> 2$  cm且无动脉期高增强的结节应归为LR-3或LR-4,将最大径 $> 2$  cm的结节排除在外则会降低LR-3及LR-4的样本纳入比例,存在假性提高LR-5诊断效能的可能性。

LR-M的预初目标是提高OM的诊断灵敏度,既往不同研究报道的LR-M诊断OM的灵敏度和特异度有所不同<sup>[7-8,12-13,18]</sup>。本研究结果表明,LR-M诊断最大径 $\leq 3$  cm的OM的灵敏度和特异度分别为93.33%和95.49%,其中2个假阴性病灶分别为肝内胆管细胞癌和肝细胞-胆管细胞混合型肝癌。另外,本研究显示边缘环形强化对OM的诊断特异度和阳性预测值为100%。边缘环形强化是肝内胆管细胞癌的典型增强模式,这与其边缘以肿瘤细胞为主、血供丰富,而中央区以纤维组织为主、血供稀疏的病理基础有关。然而当肿瘤较小时,其内部以癌细胞为主、缺乏纤维组织,则表现为整体或不均匀高增强。本例肝内胆管细胞癌即呈现APHE和延迟廓清,是与HCC混淆的主要因素。肝细胞-胆管细胞混合型肝癌的CEUS表现取决于其HCC与胆管细胞癌的成分比例,HCC为主型的CEUS表现倾向于不均匀高增强,胆管细胞癌为主型则倾向于环形高增强,本例表现为不均匀高增强和延迟廓清故归到LR-5,可见CEUS LI-RADS对混合型肝癌的诊断具有一定的挑战性,尚需结合相关肿瘤学指标及影像学表现等进行综合判断。

本研究尚存在一定的局限性:(1)仅纳入取得

病理结果的恶性病灶,存在选择性偏倚;(2) OM 病例较少,对 LR-M 的诊断价值评估尚有待完善。

综上所述,CEUS LI-RADS v2017 在最大径 $\leq$  3 cm 的 HCC 与 OM 的鉴别诊断中有较好的应用价值,但 LR-5 对 HCC 的诊断灵敏度较低,若以 LR-4/5 为标准可提高诊断灵敏度。

#### [参 考 文 献]

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71(3): 209-249. DOI: 10.3322/caac.21660.
- [2] ZHENG R, ZHANG S, ZENG H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2016[J]. *J Natl Cancer Cent*, 2022, 2(1): 1-9. DOI: 10.1016/j.jncc.2022.02.002.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗指南(2022年版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(2): 143-168. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20220124-00053.
- [4] BURKHART R A, PAWLIK T M. Staging and prognostic models for hepatocellular carcinoma and intrahepatic cholangiocarcinoma[J]. *Cancer Control*, 2017, 24(3): 1073274817729235. DOI: 10.1177/1073274817729235.
- [5] American College of Radiology. CEUS liver imaging reporting and data system version 2017 [EB/OL]. [2023-02-20]. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-v2017>.
- [6] LI F, HAN J, HAN F, et al. Combined hepatocellular cholangiocarcinoma (biphenotypic) tumors: potential role of contrast-enhanced ultrasound in diagnosis[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 209(4): 767-774. DOI: 10.2214/AJR.16.17513.
- [7] CHEN L D, RUAN S M, LIN Y, et al. Comparison between M-score and LR-M in the reporting system of contrast-enhanced ultrasound LI-RADS[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(8): 4249-4257. DOI: 10.1007/s00330-018-5927-8.
- [8] LI F, LI Q, LIU Y, et al. Distinguishing intrahepatic cholangiocarcinoma from hepatocellular carcinoma in patients with and without risks: the evaluation of the LR-M criteria of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system version 2017[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30(1): 461-470. DOI: 10.1007/s00330-019-06317-2.
- [9] FAN P L, DING H, MAO F, et al. Enhancement patterns of small hepatocellular carcinoma ( $\leq$  30 mm) on contrast-enhanced ultrasound: correlation with clinicopathologic characteristics[J]. *Eur J Radiol*, 2020, 132: 109341. DOI: 10.1016/j.ejrad.2020.109341.
- [10] 张小龙,陆清,王希,等. 肠癌肝转移灶超声造影增强方式的肿瘤相关影响因素分析[J]. *中国临床医学*, 2020, 27(2): 240-244. DOI: 10.12025/j.isn.1008-6358.2020.20192157.
- [11] VILANA R, FORNER A, BIANCHI L, et al. Intrahepatic peripheral cholangiocarcinoma in cirrhosis patients may display a vascular pattern similar to hepatocellular carcinoma on contrast-enhanced ultrasound[J]. *Hepatology*, 2010, 51(6): 2020-2029. DOI: 10.1002/hep.23600.
- [12] LI J, YANG L, MA L, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system (CEUS LI-RADS) for differentiating between hepatocellular carcinoma and other hepatic malignancies in high-risk patients: a meta-analysis[J]. *Ultraschall Med*, 2021, 42(2): 187-193. DOI: 10.1055/a-1309-1568.
- [13] QIN Z, ZHOU Y, DING J, et al. Risk stratification for hepatocellular carcinoma of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system (LI-RADS) and the diagnostic performance of LR-5 and LR-M: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Radiol*, 2022, 77(4): e280-e286. DOI: 10.1016/j.crad.2022.01.041.
- [14] VIDILI G, ARRU M, SOLINAS G, et al. Contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system: lights and shadows in hepatocellular carcinoma and cholangiocellular carcinoma diagnosis[J]. *World J Gastroenterol*, 2022, 28(27): 3488-3502. DOI: 10.3748/wjg.v28.i27.3488.
- [15] 郑丽丽,任新平,李若坤,等. 超声造影LI-RADS 2017版与MRI LI-RADS 2018版对肝内局灶性病变恶性风险的预测价值[J]. *中华超声影像学杂志*, 2022, 31(8): 671-677. DOI: 10.3760/cma.j.cn131148-20220131-00083.
- [16] 夏蜀珺,郑丽丽,詹维伟,等. 超声造影LI-RADS在慢性肝病患者肝局灶性病变恶性风险评估中的价值[J]. *海军军医大学学报*, 2022, 43(5): 526-532. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20210754.
- [17] XIA S J, ZHENG L L, ZHAN W W, et al. Role of contrast-enhanced ultrasound LI-RADS in assessing malignancy risk of focal liver lesions in chronic liver disease patients[J]. *Acad J Naval Med Univ*, 2022, 43(5): 526-532. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20210754.
- [18] HUANG J Y, LI J W, LU Q, et al. Diagnostic accuracy of CEUS LI-RADS for the characterization of liver nodules 20 mm or smaller in patients at risk for hepatocellular carcinoma[J]. *Radiology*, 2020, 294(2): 329-339. DOI: 10.1148/radiol.2019191086.
- [19] LI L, HU Y, HAN J, et al. Clinical application of liver imaging reporting and data system for characterizing liver neoplasms: a meta-analysis[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11(2): 323. DOI: 10.3390/diagnostics11020323.