DOI:10.16016/j.2097-0927.202208077

# 超声造影肝脏影像报告-数据系统与欧洲超声造影指南对肝脏结节良恶性鉴别的诊断效能对比

刘亚莉[1],许国宇[2],李志艳[3],张 倩[1],栾 奕[1],李晓慧[3],王晓蕾[2] 075000 河北 张家口,河北北方学院研究生学院[1];518112 广东 深圳,深圳市第三人民医院:放射科[2],超声科[3]

[摘要] **目的** 对比超声造影肝脏影像报告-数据系统(contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system,CEUS LI-RADS)与欧洲超声造影指南对肝细胞癌(hepatocellular carcinoma,HCC)高危人群肿瘤良恶性鉴别的诊断效能。**方法** 筛选2020年8月至2022年1月在深圳市第三人民医院就诊的89例疑似HCC病例的影像学资料,其中男性74例,女性15例,年龄22~77(50.8±11.3)岁。以病理诊断为金标准,采用受试者工作曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)分析并计算CEUS LI-RADS和欧洲CEUS指南的ROC曲线下面积(area under the subject curve,AUC)值。计算CEUS LR-5+LR-M与欧洲CEUS指南诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确性。**结果** 92个病灶中77个病灶经CEUS归类为LR-5+LR-M,77个病灶经欧洲CEUS指南诊断为恶性肿瘤,75个病灶经病理证实为肝脏恶性肿瘤。CEUS LI-RADS和欧洲CEUS指南的AUC值分别为0.875、0.797,差异无统计学意义($Z=1.71$, $P=0.088$)。以LR-5、LR-M类病灶为阳性结果,CEUS LR-5+LR-M与欧洲CEUS指南诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性为97.3%(95%*CI*:90.7%~99.7%)、94.7%(95%*CI*:86.9%~98.5%)($\chi^2=8.12$,$P=0.004$),特异性为76.5%(95%*CI*:50.1%~93.2%)、64.7%(95%*CI*:38.3%~85.8%),阳性预测值为94.8%、92.2%,阴性预测值为86.7%、73.3%,准确性为93.5%(95%*CI*:86.3%~97.6%)、89.1%(95%*CI*:80.9%~94.7%)($\chi^2=20.63$,$P<0.001$)。**结论** CEUS LI-RADS与欧洲CEUS指南对HCC高危人群肿瘤良恶性鉴别的诊断效能相当,CEUS LI-RADS的敏感性和准确性更高。

[关键词] 超声造影;肝脏影像报告和数据系统;肝细胞癌;肝脏局灶性病变;肝内胆管细胞癌
[中图法分类号] R730.41;R735.7 [文献标志码] A

# Diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system versus European CEUS guidelines for liver malignant tumors

LIU Yali[1], XU Guoyu[2], LI Zhiyan[2], ZHANG Qian[1], LUAN Yi[1], LI Xiaohui[3], WANG Xiaolei[2] [1]Graduate School of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei Province, 075000; [2]Department of Radiology, [3]Department of Ultrasonography, Shenzhen Third People's Hospital, Shenzhen, Guangdong Province, 518112, China

[**Abstract**] **Objective** To investigate the diagnostic value of contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system (CEUS LI-RADS) and European CEUS guidelines for liver malignant tumors in high-risk patients with hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** The imaging data of 89 high-risk patients with suspected HCC treated in Shenzhen Third People's Hospital from August 2020 to January 2022 were retrospectively analyzed. They were 74 males and 15 females, and aged between 22 and 77 (50.8±11.3) years. Pathological diagnosis was used as the gold standard, and receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was adopted to calculate the areas under the ROC curve (AUC) of CEUS LI-RADS and European CEUS guidlines. And the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(82172563)
[通信作者] 李志艳,E-mail:lzyyuer@sina.com

2097-0927/Copyright © 2023, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循CC BY许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

predictive value (NPV) and accuracy of CEUS LR-5+LR-M and European CEUS guidelines for diagnosing liver malignancies were calculated. **Results** Of the 92 lesions, 77 lesions were classified as LR-5+LR-M by CEUS, and 77 lesions were diagnosed liver malignant tumors by European CEUS guidelines, and 75 lesions were pathologically confirmed to be malignant tumors of the liver. The AUC values of CEUS LI-RADS and European CEUS guidelines were 0.875 and 0.797, respectively, through no statistical difference ($Z=1.71$, $P=0.088$). Taking LR-5 and LR-M lesions as positive results, the sensitivity, specificity and PPV, NPV and accuracy were 97.3% (95%*CI*: 90.7%~99.7%) and 94.7% (95%*CI*: 86.9%~98.5%, *Chi*-square=8.12, $P=0.004$), 76.5% (95%*CI*: 50.1%~93.2%) and 64.7% (95%*CI*: 38.3%~85.8%), 94.8% and 92.2%, 86.7% and 73.3%, and 93.5% (95%*CI*: 86.3%~97.6%) and 89.1% (95%*CI*: 80.9%~94.7%, *Chi*-square=20.63, $P<0.001$) in CEUS LR-5+LR-M and European CEUS guidelines for diagnosing liver malignancies, respectively. **Conclusion** CEUS LI-RADS shows comparable diagnostic performance as European CEUS guidelines, but the sensitivity and accuracy of CEUS LI-RADS are significantly higher.

[**Key words**] contrast-enhanced ultrasound; liver imaging reporting and data system; hepatocellular carcinoma; focal liver lesion; intrahepatic cholangiocarcinoma

Supported by the General Program of National Natural Science Foundation of China (82172563). Corresponding author: LI Zhiyan, E-mail: lzyyuer@sina.com

肝脏恶性肿瘤包括原发性肝癌和肝转移瘤,原发性肝癌(primary liver cancer,PLC)是全球第4大癌症致死原因,居原发性癌症的第6位,其发病率和病死率正在逐年上升[1]。其中肝细胞癌(hepatocellular carcinoma,HCC)是最常见的PLC,占75%~85%,肝内胆管细胞癌(intrahepatic cholangiocarcinoma,ICC)仅次于HCC,占10%~15%[2]。慢性乙型、丙型病毒肝炎以及肝硬化已成为HCC和ICC的共同危险因素[1,3]。影像学检查是肝脏局灶性病变(focal liver lesions,FLLs)检出和良恶性鉴别的重要手段,为了标准化HCC高危人群检查图像的采集、分析、报告和数据收集,美国放射协会(American College of Radiology,ACR)在2016年发布了超声造影肝脏影像报告和数据系统(contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system,CEUS LI-RADS),于2017年更新[4]。

尽管CEUS LI-RADS已在国内外研究中被证实诊断HCC的价值,但在临床中仍未得到广泛应用。世界超声医学与生物学联合会(World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology,WFUMB)联合欧洲超声医学与生物学联合会(European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology,EFSUMB)等学会于2020年更新了第4代肝脏CEUS使用指南,简称欧洲CEUS指南[5],是目前临床上广泛使用的肝脏CEUS指南。CEUS LI-RADS是一种评估HCC高危人群的肝脏结节发展为HCC风险的系统,根据主要征象病灶大小、动脉期增强模式、延迟期廓清模式分类,对具有典型表现的肝脏局灶性结节增生的分类较模糊,并未对影像学表现多样、与肝脏恶性肿瘤表现相似的炎性病变详细分类。CEUS是与超声医师的经验与主观性相关的成像方法,CEUS LI-RADS能够规范化使用CEUS,而欧洲CEUS指南缺少规范化。关于CEUS LI-RADS与欧洲CEUS指南的比较研究尚未见报道。本研究旨在比较分析CEUS LR-5+LR-M和欧洲CEUS指南对肝脏恶性肿瘤的诊断效能。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

筛选2020年8月至2022年1月在深圳市第三人民医院超声科行超声造影检查的肝脏局灶性病变患者。纳入标准:(1)具有HCC高危因素[6],包括①肝硬化(不含18岁以下先天性肝纤维化或肝血管性疾病所致的肝硬化)、②慢性乙型病毒性肝炎、③目前或既往有HCC病史;(2)常规超声可见明确的病灶;(3)所有病灶均有病理诊断结果。排除标准:(1)肝内弥漫性再生结节;(2)既往接受过手术或局部消融治疗的病灶;(3)超声造影剂过敏者;(4)妊娠妇女。

本研究已通过深圳市第三人民医院的医学伦理委员会批准[2019-005],所有患者签署了超声造影知情同意书。

### 1.2 仪器与方法

1.2.1 仪器 CEUS应用GE LOGIQ E9彩色多普勒超声诊断仪,C1-6型凸阵探头,探头频率2.0~6.0 MHz,低机械指数(MI 0.05~0.12);飞利浦公司EPIQ7彩色多普勒超声诊断仪,C5-1型凸阵探头,探头频率1.0~5.0MHz,低机械指数(MI 0.06~0.08);超声造影剂采用Bracco公司SonoVue(注射用六氟化硫微泡)。

1.2.2 方法 嘱患者取左侧卧位或仰卧位,对肝脏进行全面扫查,记录病灶数量、位置、大小、回声、形态、

边界和内部血流等特点。造影前用生理盐水 5 mL 溶解造影剂冻干粉,充分振荡混匀,以 20 G 套管针穿刺入肘静脉固定。选择需要超声造影检查的病灶,嘱受试者保持体位不动,配合呼吸,选择最佳切面固定探头,切换成双幅造影模式,于 2~3 s 内经肘静脉匀速推注造影剂约 1.2 mL,并用 5 mL 生理盐水以 2 mL/s 的推注速度冲管。于造影剂注射结束后、生理盐水推注时开始启动超声仪器内置计时器计时,进行实时、动态观察 3~5 min,并存储动态图像于超声诊断仪及拷贝硬盘存盘。

### 1.3 图像分析

1.3.1 CEUS LI-RADS 分类标准 CEUS 时相以注射造影剂后 10~20 s 获得动脉期、30~45 s 获得门脉期、120 s 之后直至 4~6 min 为延迟期。动脉期高增强(arterial phase hyper enhancement,APHE)是指病灶整体或部分增强,而非环状或周边非连续性结节样增强。廓清根据廓清开始时间分为早期廓清和晚期廓清,早期廓清是指病灶在注射造影剂后 60 s 内开始廓清,60 s 后开始廓清则为晚期廓清。根据廓清程度分为轻度廓清和显著廓清,显著廓清是指注射造影剂后 2 min 内病灶在图像上呈“黑洞样”或者“空洞样”改变。轻度廓清是指病灶增强低于肝实质,但未完全廓清或者病灶在注射造影剂 2 min 后表现为“黑洞样”廓清。由在肝脏超声造影方面具有经验的超声医师回顾性分析病灶,采用独立盲法读片,并根据 ACR CEUS LI-RADS v2017[6] 对每个病灶进行 CEUS LI-RADS 分类。LR-1(明确良性)包括囊肿、血管瘤、局灶性脂肪浸润或缺失;LR-2(良性可能性大)包括肝内<10 mm 的等增强实性结节或常见部位以外的类似局灶性脂肪浸润或缺失病灶、随访两年以上大小不变的 LR-3 结节;LR-3(中度可疑 HCC);LR-4(高度可疑 HCC);LR-5(明确 HCC);LR-M(非 HCC 特异性的明确或可疑恶性病变)。CEUS LI-RADS 诊断标准[6] 见表 1。

**表 1 CEUS LI-RADS 分类诊断**

| 廓清类型 | 无动脉期高增强 | | 动脉期高增强 | |
|---|---|---|---|---|
| | 结节<20 mm | 结节≥20 mm | 结节<10 mm | 结节≥10 mm |
| 无任何类型的廓清 | LR-3 | LR-3 | LR-3 | LR-4 |
| 后期轻度廓清 | LR-3 | LR-4 | LR-4 | LR-5 |
| 早期或显著廓清 | LR-M | LR-M | LR-M | LR-M |

1.3.2 欧洲 CEUS 指南诊断标准 根据欧洲 CEUS 指南对病灶的良恶性进行定性诊断:动脉期快速高增强或环状增强,门脉期及延迟期快速减退呈低增强,诊断为恶性病变;动脉期呈高或等增强,门脉期及延迟期仍有不同程度的持续增强,以及三期无增强,诊断为良性病变。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 26 统计软件进行统计分析,连续变量以 $\bar{x}\pm s$ 表示;非连续变量以频次(%)来表示,以病理组织学诊断为金标准,计算 CEUS LR-5+LR-M 与欧洲 CEUS 指南诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性。采用 $\chi^2$ 检验比较 CEUS LI-RADS 与欧洲 CEUS 指南的差异性。采用受试者工作曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)分析 CEUS LI-RADS 和欧洲 CEUS 指南的诊断价值,计算 ROC 曲线下面积(area under the subject curve,AUC)值,并采用 $Z$ 检验分析二者 AUC 值的差异。所有检验为双侧检验,$P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 纳入研究者一般资料

经纳入排除,最终 89 例患者(92 个病灶)纳入本研究,男性 74 例,女性 15 例,年龄 22~77(50.8±11.3)岁。92 个病灶直径 12~143(38.0±27.8)mm,其中 54 个病灶经手术病理证实、38 个病灶经穿刺活检病理证实。

### 2.2 病灶的 CEUS 表现

92 个病灶中,87 个(94.6%)CEUS 动脉期呈高增强,75 个病灶呈均匀或不均匀整体高增强,其中 59 个经病理证实为 HCC。其他 17 个病灶中,分别为 5 个 ICC、3 个转移瘤、1 个平滑肌肉瘤、1 个腺癌、3 个不典型增生结节(dysplastic nodule,DN)和 4 个其他良性病变(包括炎性病变、假小叶形成等)。3 个 CEUS 环状向心性增强的病灶,分别是间叶性错构瘤、再生结节(regenerative nodule,RN)和其他良性病变;5 个 CEUS 环状增强的病灶,病理诊断为 2 个 HCC 伴有坏死、2 个 ICC 和 1 个 DN。3 个 CEUS 周边不连续结节样高增强的病灶,病理诊断为 2 个血管瘤、1 个其他良性病变。

80 个(87.0%)病灶 CEUS 出现造影剂消退,其中 61 个病灶于动脉晚期或门脉期造影剂消退,分别为 46 个 HCC、6 个 ICC、4 个转移瘤、1 个腺癌、1 个平滑肌肉瘤、2 个 DN 和 1 和其他良性病变。19 个病灶于延迟期造影剂消退,分别为 15 个 HCC、1 个 ICC、1 个间叶性错构瘤和 2 个 DN。

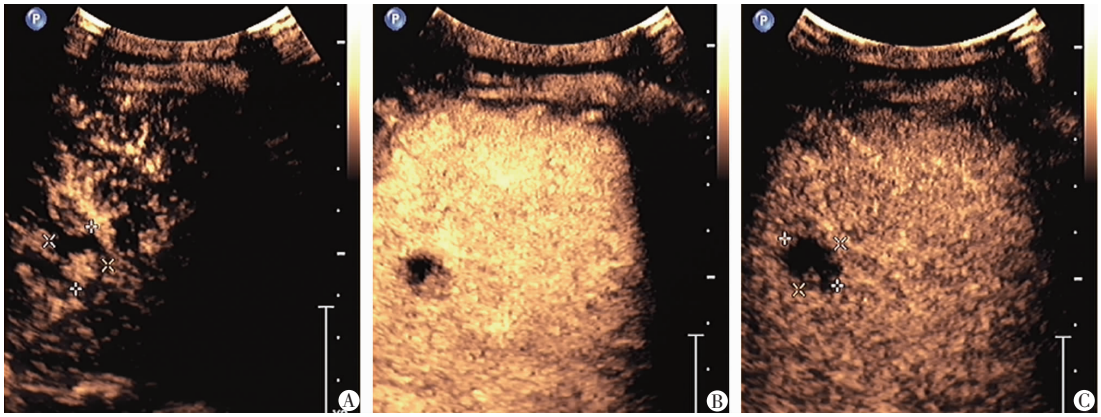
### 2.3 CEUS LI-RADS 的分类结果与欧洲 CEUS 指南的诊断结果

77 个病灶分类为 CEUS LR-5+LR-M,其中 73 个是恶性肿瘤、3 个是 DN 和 1 个其他良性病变;77 个病灶经欧洲 CEUS 指南诊断为恶性,其中 71 个是恶性肿瘤、1 个是间叶性错构瘤、3 个是 DN 和 2 个其他良性病变。CEUS LI-RADS 将 2 个 HCC 归类为 LR-4;欧洲

CEUS 指南将 2 个 HCC 误诊为不典型血管瘤和良性病变(典型病例见图 1),将 2 个 ICC 误诊为炎性病变(典型病例见图 2)。CEUS LI-RADS 和欧洲 CEUS 指南的分类总结,与病理结果的对照见表 2、3。

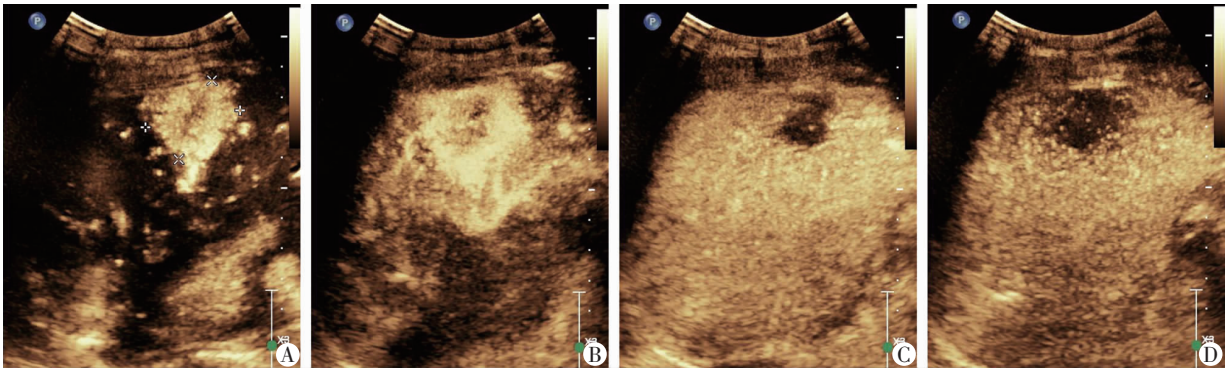
### 2.4　CEUS LI-RADS 与欧洲 CEUS 指南对 HCC 高危人群 FLLs 的诊断效能比较

ROC 曲线分析 CEUS LI-RADS 和欧洲 CEUS 指南诊断恶性肿瘤的性能,AUC 值分别为 0.875(95% *CI*:0.751~0.998)、0.797(95% *CI*:0.654~0.939)(图 3)。二者 AUC 值的差异无统计学意义($Z=1.71$, $P=0.088$)。CEUS LR-5+LR-M 与欧洲 CEUS 指南诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性为 97.3%(95% *CI*:90.7%~99.7%)、94.7%(95% *CI*:86.9%~98.5%),特异性为 76.5%(95% *CI*:50.1%~93.2%)、64.7%(95% *CI*:38.3%~85.8%),阳性预测值为 94.8%、92.2%,阴性预测值为 86.7%、73.3%,准确性为 93.5%(95% *CI*:86.3%~97.6%)、89.1%(95% *CI*:80.9%~94.7%)。CEUS LR-5+LR-M 诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性、准确性高于欧洲 CEUS 指南,差异有统计学意义($\chi^2=8.12$, $P=0.004$; $\chi^2=20.63$, $P<0.001$,表 4)。



A:CEUS 动脉期部分高灌注;B:CEUS 门脉期稍低灌注;C:CEUS 延迟期低灌注　CEUS LI-RADS 病灶分类为 CEUS LR-5,欧洲 CEUS 指南误诊为良性病变

**图 1　肝细胞癌超声造影图**(患者男性,42 岁,慢性乙型病毒性肝炎病史 20 余年,超声可见肝右后叶病灶)



A:CEUS 动脉早期快速高灌注;B:CEUS 动脉晚期高灌注范围增大,呈片状;C、D:CEUS 门脉期及延迟期呈低灌注;CEUS LI-RADS 病灶分类为 CEUS LR-5,欧洲 CEUS 指南误诊为炎性病变

**图 2　肝内胆管细胞癌超声造影图**(患者男性,26 岁,慢性乙型病毒性肝炎病史 10 余年,超声可见肝右前叶病灶)

**表 2　CEUS LI-RADS 与欧洲 CEUS 指南对 FLLs 的分类汇总**(病灶数/个)

| CEUS LI-RADS 分类 | 欧洲 CEUS 指南 | | | | | | | | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HCC | ICC | 早期癌变 | 转移瘤 | 肝癌 | 良性 | 炎性病变 | 血管瘤 | 局灶性增生结节 | DN/RN | |
| LR-1 | 1 | | | | | | | 4 | | | 5 |
| LR-2 | | | | | | | | | | | |
| LR-3 | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| LR-4 | 1 | | 2 | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 8 |
| LR-5 | 59 | | 3 | | 4 | 1 | 1 | | | | 68 |
| LR-M | | 1 | | 4 | 2 | | 2 | | | | 9 |
| 合计 | 61 | 1 | 5 | 4 | 6 | 2 | 3 | 5 | 1 | 4 | 92 |

**表 3 CEUS LI-RADS 或欧洲 CEUS 指南与病理检查结果对照**(病灶数/个)

| CEUS 诊断标准 | 病理检查结果 | | | | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 恶性肿瘤(HCC、ICC、转移瘤、平滑肌肉瘤)($n$=75) | DN/RN($n$=8) | 间叶性错构瘤($n$=1) | 血管瘤($n$=2) | 其他良性病变($n$=6) | ($n$=92) |
| CEUS LI-RADS | | | | | | |
| LR-1 | | | 1 | 2 | 2 | 5 |
| LR-2 | | | | | | |
| LR-3 | | 1 | | | 1 | 2 |
| LR-4 | 2 | 4 | | | 2 | 8 |
| LR-5+LR-M | 73 | 3 | | | 1 | 77 |
| 欧洲 CEUS 指南 | | | | | | |
| 良性 | 4 | 5 | | 2 | 4 | 15 |
| 恶性 | 71 | 3 | 1 | | 2 | 77 |

**表 4 CEUS LR-5+LR-M 与欧洲 CEUS 指南对肝脏恶性肿瘤诊断效能的比较**(%)

| CEUS 诊断标准 | 敏感性(95%*CI*) | 特异性(95% *CI*) | 准确性(95% *CI*) |
|---|---|---|---|
| CEUS LR-5+LR-M | 97.3(90.7~99.7) | 76.5(50.1~93.2) | 93.5(86.3~97.6) |
| 欧洲 CEUS 指南 | 94.7(86.9~98.5) | 64.7(38.3~85.8) | 89.1(80.9~94.7) |
| $\chi^2$ | 8.12 | 3.61 | 20.63 |
| *P* 值 | 0.004 | 0.57 | <0.001 |

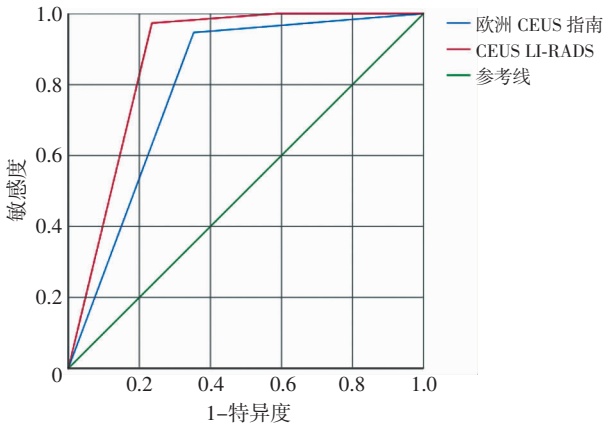



**图 3 CEUS LI-RADS 和欧洲 CEUS 指南诊断肝脏恶性肿瘤的 ROC 曲线**

## 3 讨论

CEUS LI-RADS 是最新发布的用于标准化肝脏 FLLs 图像和评估 HCC 高危人群肝脏病灶 HCC 风险的诊断算法。目前的研究中 CEUS LR-5 诊断 HCC 具有高特异性,但敏感性一般[7-8],与 LI 等[9]的研究结果一致,即 CEUS LR-5 诊断 HCC 的特异性为 93.94%;敏感性为 75.47%;准确性为 82.56%。一项 Meta 分析结果显示 CEUS LR-3、LR-4、LR-5 的 HCC 综合发生率分别为 26%、77%、97%[10]。尽管 CEUS LI-RADS 能够指导临床给予个性化的后续监测和治疗方案,但是其在临床中的应用受限制,仅适用于 HCC 高危人群,不能对常规超声显示困难的隐匿性病灶进行分类,并且对肝腺瘤、肝脏局灶性结节增生和炎性病变等病变没有详细的分类标准。欧洲 CEUS 指南与之相比应用广泛,适用于绝大多数患者及各类病灶。欧洲 CEUS 指南定性诊断肝脏 FLLs 的能力与增强 CT 或增强 MRI 相似,诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性和特异性分别为 93%、90%[11]。

本研究中 CEUS LR-5+LR-M 诊断肝脏恶性肿瘤的敏感性和准确性较高,分别为 97.3% 和 93.5%,而特异性一般为 76.5%。主要原因是样本中良性病灶少,其次是病灶直径均在 10 mm 以上。CEUS LR-5+LR-M 诊断肝脏恶性肿瘤的准确性高于欧洲 CEUS 指南,主要原因是 ICC 经欧洲 CEUS 指南误诊为炎性病变,在 CEUS LI-RADS 中分为 LR-5 和 LR-M,炎性病变和肝脏恶性肿瘤具有相似的增强模式,炎性病变处于病变早期,大量炎细胞浸润伴纤维结缔组织增生,动脉期呈均匀或不均匀的高增强,延迟期造影剂消退,类似 HCC 的 CEUS 表现;炎性病变中央坏死组织形成,周边炎性细胞浸润和肉芽组织形成,会出现动脉期环状高增强,类似 ICC 的增强模式[12-13]。本研究中误诊的 ICC 动脉期呈环状高增强或片状高增强,欧洲 CEUS 指南诊断为良性病变的炎性病变动脉期呈形态不规则的环状高增强,门脉期呈稍低增强,延迟期呈低增强,经 CEUS LI-RADS 分类为 LR-M。本研究中直径<2 cm 的小肝癌因动脉期呈部分偏心型增强,经欧洲 CEUS

指南误诊为良性,经 CEUS LI-RADS 正确分类为 LR-5。尽管两种肝脏 CEUS 参考标准各有优劣,但是本研究中 CEUS LI-RADS 与欧洲 CEUS 指南诊断肝脏恶性肿瘤的能力相当。对使用 CEUS LI-RADS 难以分类的肝腺瘤、肝脏局灶性结节增生、不典型血管瘤和炎性病变,可以参考欧洲 CEUS 指南的诊断标准,鉴于 CEUS LI-RADS 分类的目的是指导临床对有 HCC 风险的病灶采取个性化的诊疗方案,CEUS LR-3 和 LR-4 病灶的管理建议是病理活检或影像学随访,LR-M 的管理建议是病理活检,LR-5 病灶可以直接采取 HCC 治疗方案,因此参考欧洲 CEUS 指南进行 CEUS LI-RADS 分类的病灶不应该分类为 CEUS LR-5。

本研究存在局限性,因为获得病理诊断结果的病灶大多数都是 CEUS LI-RADS 分类高的病灶,所以纳入的良性病灶所占比例较小,可能存在偏倚。未来将增加样本量来验证并完善目前的研究结果。

综上所述,CEUS LI-RADS 和欧洲 CEUS 指南的诊断效能相当,CEUS LI-RADS 的敏感性和准确性更高。ACR CEUS LI-RADS 在部分肝脏病灶中使用价值有限,在分类 CEUS 表现不典型的病灶时可以适度参考欧洲 CEUS 指南的诊断标准。

**参考文献:**


[1] CRAIG A J, VON FELDEN J, GARCIA-LEZANA T, *et al*. Tumour evolution in hepatocellular carcinoma[J]. Nat Rev Gastroenterol Hepatol, 2020, 17(3): 139-152. DOI:10.1038/s41575-019-0229-4.

[2] 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.
Bureau of Medical Administration of National Health Commission of the People's Republic of China. Standardization for diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma (2022 edition)[J]. Chin J Dig Surg, 2022, 21(2): 143-168. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20220124-00053.

[3] CHEN T J, CHANG X Y, LV K, *et al*. Contrast-enhanced ultrasound features of intrahepatic cholangiocarcinoma: a new perspective[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 19363. DOI:10.1038/s41598-019-55857-6.

[4] WILSON S R, LYSHCHIK A, PISCAGLIA F, *et al*. CEUS LI-RADS: algorithm, implementation, and key differences from CT/MRI[J]. Abdom Radiol (NY), 2018, 43(1): 127-142. DOI:10.1007/s00261-017-1250-0.

[5] DIETRICH C F, NOLSØE C P, BARR R G, *et al*. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the liver-update 2020 WFUMB in cooperation with EFSUMB, AFSUMB, AIUM, and FLAUS[J]. Ultrasound Med Biol, 2020, 46(10): 2579-2604. DOI:10.1016/j.ultrasmedbio.2020.04.030.

[6] American College of Radiology. CEUS LI-RADS v2017 Core [EB/OL]. https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/LI-RADS/CEUS-LI-RADS-v2017.2019.07.19.

[7] ZUO D S, YANG K F, WU S Z. Diagnostic performance of intravascular perfusion based contrast-enhanced ultrasound LI-RADS in the evaluation of hepatocellular carcinoma[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2021, 78(4): 429-437. DOI:10.3233/CH-211164.

[8] MAKOYEVA A, KIM T K, JANG H J, *et al*. Use of CEUS LI-RADS for the accurate diagnosis of nodules in patients at risk for hepatocellular carcinoma: a validation study[J]. Radiol Imaging Cancer, 2020, 2(2): e190014. DOI:10.1148/rycan.2020190014.

[9] LI S, ZHOU L, CHEN R, *et al*. Diagnostic efficacy of contrast-enhanced ultrasound versus MRI Liver Imaging Reporting and Data System (LI-RADS) for categorising hepatic observations in patients at risk of hepatocellular carcinoma[J]. Clin Radiol, 2021, 76(2): 161.e1-161.e10. DOI:10.1016/j.crad.2020.10.009.

[10] SHIN J, LEE S, BAE H, *et al*. Contrast-enhanced ultrasound liver imaging reporting and data system for diagnosing hepatocellular carcinoma: a meta-analysis[J]. Liver Int, 2020, 40(10): 2345-2352. DOI:10.1111/liv.14617.

[11] FERRAIOLI G, MELONI M F. Contrast-enhanced ultrasonography of the liver using SonoVue[J]. Ultrasonography, 2018, 37(1): 25-35. DOI:10.14366/usg.17037.

[12] GUO Y Y, QIN X C, CHEN S X, *et al*. Diagnosis efficacy of CEUS for hepatic inflammatory lesions[J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(6): e23231. DOI:10.1002/jcla.23231.

[13] 马霞, 胡向东, 谭小蕖, 等. 肝脏局灶性炎性病变的常规超声及超声造影表现[J]. 中国医学装备, 2019, 16(10): 74-77. DOI:10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.10.021.
MA X, HU X D, TAN X Q, *et al*. Manifestations of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound imaging of focal inflammatory lesion of liver[J]. China Med Equip, 2019, 16(10): 74-77. DOI:10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.10.021.


(**收稿**:2022-08-12;**修回**:2022-09-30)

(编辑 栾 嘉)