

ACR CEUS LI-RADS Guidline(V2016) 美国放射学院超声造影 LI-RADS 指南(2016 版)

杨 丹(译) 李 锐(审校)

指南形成的时间节点

2014 年 4 月美国放射学院对比增强超声肝脏影像学报告及数据系统(ACR CEUS LI-RADS)工作组成立,2015 年 11 月至 2016 年 3 月先后经北美放射学会 2015 年教学展示、美国超声医学会 2016 年口头报告及 2016 年壁报,工作组于 2016 年 5 月将超声造影(CEUS)LI-RADS 最终版(2016 版)工作流程提交至指导委员会,2016 年 6 月 24 日指导委员会正式通过该工作流程,并公开发布。

CEUS LI-RADS 指南目录

- 一、CEUS LI-RADS 工作流程
- 二、CEUS 一般适应证
- 三、CEUS 详细适应证
- 四、CEUS LI-RADS 技术建议
 - 1.时相
 - 2.可用造影剂
 - 3.注射技术
 - 4.推荐成像参数
 - 5.可能的陷阱和挑战
- 五、CEUS 的优点
- 六、CEUS 的局限性
- 七、CEUS 与 CT/MRI LI-RADS 的区别
 - 1.CEUS 观察到的几乎所有的增强均为结节
 - 2.造影前可见性的区别
 - 3.CEUS 廓清特点的区别
 - 4.在 LI-RADS 分类中,直径 10~19 mm 与 >20 mm 结节的差别不明显
 - 5.超声、CT 及 MRI 对肝细胞癌(HCC)检测的敏感性和阳性预测值的 Meta 分析
 - 6.结节增大并非主要特征
 - 7.CEUS 的修正标准
 - 8.CEUS 工作流程与 CT/MRI 的区别
- 八、CEUS LR-1 类,明确良性
- 九、CEUS LR-2 类,良性可能性大
- 十、CEUS LR-3 类,HCC 中度可疑
- 十一、CEUS LR-4 类,HCC 可能性大

- 十二、CEUS LR-5 类,明确 HCC
- 十三、CEUS LR-5V 类,明确的静脉内瘤栓
- 十四、CEUS LR-M 类,明确或可能的非 HCC 恶性结节
- 十五、LR-M 类结节的 CEUS 廓清动力学
- 十六、LR-5 类结节的 CEUS 廓清动力学
- 十七、廓清特征
- 十八、辅助特征
- 十九、附录: CEUS LI-RADS 指南对高危患者肝脏影像学的培训要求

- 1.综述
- 2.培训和实践水平
 - 3.2 级操作水平需掌握的知识基础及其技术能力
 - 4.经规范的 2 级培训后可达预期水平
 - 5.CEUS 3 级教员的期望能力水平
 - 6.受训者培训和资质的一般性建议

CEUS LI-RADS 指南内容分述

- 一、CEUS 工作流程

CEUS 工作流程示意图见图 1。

 - 1.动脉相高增强:整体或部分,非环状或周边不连续的环状增强。
 - 2.晚期廓清(≥ 60 s)及轻度廓清:整体或部分,且无局部的早期或显著廓清。
 - 3.早期廓清(<60 s)和/或显著廓清:“凿孔样”和/或动脉相环状增强。
- 二、CEUS 一般适应证
 - 1.CEUS 用以鉴别超声检出结节的性质。
 - 2.CEUS 用以鉴别 CT/MRI 检测到且灰阶超声显示清晰的实性结节。
 - 3.在某些病例中,CEUS 检查者可通过应用解剖学标志、图像融合或重复注射造影剂等方法判断灰阶超声上隐匿结节的特征。该判断需要丰富的经验及专业知识。虽然此情况在 CEUS LI-RADS 指南 2016 版和 2017 版的范围之外,但可能在 2020 版中得到解决。
- 三、CEUS 详细适应证
 - 1.用以鉴别有 HCC 风险患者的结节性质(一般为直径 ≥ 10 mm 及造影前灰阶超声清晰可见的结节),以确诊 HCC。

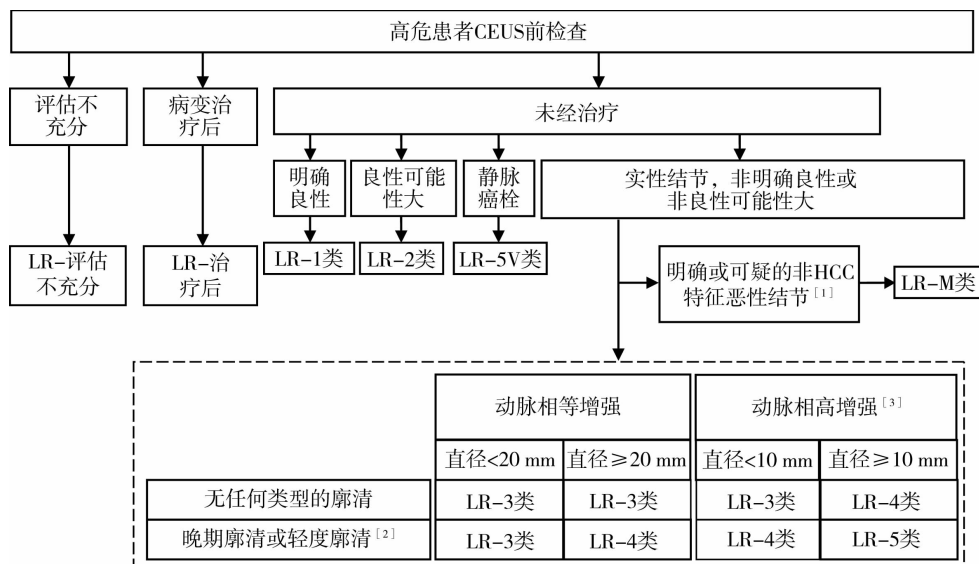


图 1 CEUS 工作流程示意图

2.用以鉴别增强 CT 或增强 MRI 所发现的 LR-3 类、LR-4 类或 LR-M 类病灶的性质。

3.用以鉴别活检组织学未能明确诊断的病灶的性质。

4.当病灶为多发或增强方式不同时,可用以辅助选择活检的靶病灶。

5.当结节未确诊为 HCC 时,可随时间推移用以监测该结节增强模式的改变。

6.鉴别静脉血栓和瘤栓。

7.评估治疗效果。

注意:世界超声医学与生物学联合会(WFUMB)的指南采纳了许多国际超声协会 CEUS 专家的共同意见,并推荐用 CEUS 来鉴别肝硬化背景下结节的性质^[1]。目前,CEUS 是很多国际指南的重要组成部分,包括部分 HCC 的高发地区(日本、加拿大及欧洲)。由于单独应用 CEUS 进行评估理论上 有 1%~2% 的可能将肝内胆管癌(ICC)误诊为 HCC,故美国肝病研究协会年会指南尚未纳入 CEUS。

四、CEUS LI-RADS 技术建议

1.时相

1)造影前成像:①用以探查病灶或结节,选择对 CEUS 合适的声窗;②纵切面扫查有助于减小呼吸运动对病灶/结节观测的影响。

2)对比增强成像:①肝动脉(25%~30%)和门静脉(70%~75%)的双重血供为肝脏的 CEUS 研究提供了 3 个重叠的血管期;②动脉相:可提供动脉血供的程度和模式信息。肝动脉相一般在注射造影剂后 20 s 开始,持续 10~25 s,持续时间取决于个体的循环状态。此期持续时间很短,且增强模式在数秒内就快速变换,应采用高帧频实时成像及储存录像来确保动脉相的最佳时机及捕获快速变换的动脉增强特点,慢速回放所存储的影像也有一定帮助;③门脉相:约在注射造影剂后 30~40 s 开始,一般持续 2 min;④延迟相:持续至超声对比剂从循环中清除;目前可用造影剂的延迟相一般在 4~6 min;⑤必须准确记录注射对比剂后刚刚探及廓清的时间(也就是相对邻近肝脏,病灶刚变为

低回声时),最好精确到秒。原理阐述:廓清开始的时间可鉴别 HCC 与其他可能的恶性肿瘤。正如后文描述:60 s 前廓清可提示为非 HCC 肿瘤,而 60 s 后廓清的病灶要鉴别 HCC 或非 HCC 则需依据其廓清的程度或其他特征。

2.可用造影剂

1)FDA 批准的肝脏造影剂:Lumason/SonoVue(六氟化硫脂质体微泡,意大利 Bracco 公司。美国称为 Lumason,其他地区称为 SonoVue)。

2)美国使用未标注用途的造影剂:

①Definity(八氟丙烷脂质体微泡,Lantheus 医学影像学公司);
②Optison(八氟丙烷蛋白微泡混悬注射液,GE 医疗集团),目前尚无肝脏造影成功应用的文献。

目前版本的 CEUS LI-RADS 指南基于上述血管内造影剂的使用。最新造影剂 Sonazoid(磷脂酰丝氨酸壳十氟丁烷,GE 医疗集团)的使用目前仅限于日本、韩国及挪威等已通过该药物临床试验的国家。由于 Kupffer 细胞活跃的吞噬作用,该造影剂的肝脏摄取时间延长,有可能提高 CEUS 的诊断准确率。该造影剂的使用将会纳入 CEUS LI-RADS 指南 2020 版中。

3.注射技术

1)造影剂注射应采用≥20 G(0.9 mm)的静脉通路,以避免微泡破裂。

2)若满足安全性和无菌性要求,可通过中心静脉通路和输液通道进行造影剂注射(通过中心静脉通路和输液通道进行注射会缩短造影剂到达肝脏的时间)。

3)造影剂团注应 2~3 s 完成(注意不要增加造影剂注射器内的压力,以防微泡在注射器内破裂导致增强减弱及成像质量降低)。注射 Definity 造影剂时,最好使用 1 ml 注射器加延长管;注射 Lumason/SonoVue 造影剂时,最好使用 5 ml 注射器。

4)造影剂团注后应立即使用 5~10 ml 生理盐水冲洗,冲洗速度约为 2 ml/s。

5)超声仪器计时应在造影剂注射结束时开始(即将开始冲

洗前或与冲洗同时)。

4. 推荐成像参数

1) 应采用低机械指数造影剂特异性成像模式。为确保 CEUS 研究的最佳系统设置, 操作者应参考超声诊断仪厂家说明书, 必要时请求厂商技术支持。

2) 造影模式和灰阶模式分开的双幅成像有助于进行造影检查的引导。

3) 采用双屏同时测量径线对病灶或结节定位最佳。

4) 动脉相和门脉相开始(至造影剂注射后 60 s) 应行不间断连续扫查。

5) 注射造影剂 1 min 后, 可采用间歇扫查以最大程度减少微泡破裂。

6) 扫查应持续至造影剂完全清除(一般在注射造影剂后 5~7 min), 以更好地鉴别晚期廓清与轻度廓清。

5. 可能的陷阱和挑战

1) 病灶/结节直径 < 10 mm。

2) 病灶/结节位于膈下或位置较深。

3) 患者体形较大。

4) 脂肪肝。

5) 肝硬化, 回声异常增粗不均质。

6) 患者配合较差。

7) 肠气或胃气干扰。

8) 非线性传播伪像与造影剂微泡注射后的假性增强有关, 由声波在微泡灌注组织中的非线性传播造成, 在深部最为显著。

五、CEUS 的优点

1. 实时成像: 动脉相和门脉相图像捕获 10~30 帧/s。

1) 可对目标病灶行高时间分辨率的评估。

2) 可对动脉期高增强和廓清进行高时间分辨率的评估。

3) 可对病灶增强和/或廓清的快速变化进行评估, 而低时间分辨率则难以做到。

4) 通过重复注射, 从不同角度、采用不同参数来评估增强模式, 进而增加诊断可靠性; 可提高发现短暂动脉相高增强 (arterial phase enhancement, APHE) 的敏感性, 而采用低时间分辨率则容易漏诊; CEUS 有可能检出 CT 或 MRI 上漏诊的 APHE 病灶。

2. 高空间分辨率

1) 超声较 CT 和 MRI 平面内空间分辨率高, 其能发现 CT/MRI 上未显示的小的解剖或病理结构, 因此, 超声有助于发现和鉴别病灶。

2) 血管瘤: 可发现周边不连续的环状强化、快速向心性强化, 提高血管瘤的诊断水平 (LR-1 类)。

3) 门脉栓子: 可鉴别癌栓 (LR-5V 类) 和血栓。

六、CEUS 的局限性

1. 单次注射一般仅能对单个病灶进行鉴别。

2. 单次检查一般仅能对少数病灶进行鉴别。

3. CEUS 一般不适用于肿瘤分期。

4. 所得影像一般不能通过重建融合到其他影像平面。

5. CEUS 与 CT 和 MRI 对病灶的联合定位将是一个挑战。

七、CEUS 与 CT/MRI LI-RADS 的区别

1. CEUS 观察到的几乎所有增强病灶均为结节

CEUS 上的增强病灶几乎均是结节, 说明在 CEUS 中, 肝动脉-门脉短路不会表现为增强的假性病灶。

意义: ①CEUS 中, 血管性假性病变极少见, 因此不易造成误诊; ②动脉相增强, 且逐渐减退为等增强的病灶是动脉供血结节, 往往为恶性结节。因此, 与 CT/MRI 比较, 此类结节在 CEUS 中可能会被记为更高级别的病变; ③CEUS LI-RADS 指南常使用术语“结节”而非“观察结果”。

2. 造影前可见性的区别

1) CEUS LI-RADS 指南仅适用于灰阶超声可见的病变。

2) CT/MRI LI-RADS 指南适用于所有类型的病变, 即使平扫时未见该病变。

3. CEUS 廓清特点的区别

CEUS 时所有类型的恶性结节均显示“廓清”, 包括 HCC、转移灶、ICC 及混合型肝癌。与 CT/MRI 的细胞外造影剂不同, ICC 和其他纤维化肿瘤不显示为持续或渐进性向心性增强。

说明: 鉴别 HCC 与 ICC 需要详细描述廓清的“开始时间”和“程度”。廓清的“存在”仅提示恶性可能, 对于鉴别 HCC 与非 HCC 的恶性病变帮助不大。

意义: 对比剂有不同的动力学, 如血池造影剂和细胞外造影剂。

4. 在 LI-RADS 分类中, 直径为 10~19 mm 与 >20 mm 结节的差别不明显 (表 1)

5. 超声、CT 及 MRI 对 HCC 诊断敏感性和阳性预测值的 Meta 分析

合并所有病变的敏感性 (242 项研究, 15 713 例患者) 和阳性预测值 (116 项研究, 7492 例患者)^[10] 如下: ①非对比增强超声 (59.3%、77.4%); ②增强 CT (73.6%、85.8%); ③钆增强 MRI (77.5%、83.6%); ④钆塞酸二钠增强 MRI (85.6%、94.2%); ⑤CEUS (84.4%、89.3%)。

6. 结节增大并非主要特征

意义: 改变了 LR-3 类、LR-4 类及 LR-5 类的标准。

理由: ①超声检查空间分辨率高, 可精确测量结节和其他病变的大小, 但超声与 CT/MRI 不同, 不能在多次扫查时捕获同一成像平面。因此, 肿瘤增大情况不能作为 CEUS 的一个主特征; ②CEUS LI-RADS 指南将直径增大作为支持 HCC 诊断的辅助特征。CEUS 检查者应练习应用此特征辅助判断 (该特征仅适用于直径有明确增大的病灶)。

7. CEUS 的修正标准

1) LR-1 类: ①需慎重地将病变/结节分类为 LR-1 类 (明确良性); ②若具有诊断意义的特征, 可分为 LR-1 类, 如血管瘤、局灶性脂肪浸润、局灶性脂肪缺少及囊肿。

2) LR-2 类: ①各时相均为等增强; ②直径 < 10 mm 清楚的实性结节; ③任意大小不清楚的实性结节; ④既往诊断为 LR-3 类, 且两年及两年以上直径未增大; ⑤需注意非明确良性 (LR-1 类) 且不满足 LR-2 类上述诊断标准的病变分类为 LR-3 类或更高。

表 1 LI-RADS 分类中不同直径结节检查情况的相关文献报道

第一作者	期刊	年份	纳入标准	肝硬化	最终纳入数	诊断方法	特异性 (%)	阳性预测值 (%)
Forner A ^[1]	Hepatology	2008	肝硬化患者,肝脏局灶性病变直径≤20 mm	所有	89 个病灶(HCC 60 个,胆管癌 1 个,良性病变 28 个)	细针穿刺抽吸	93	94
Pimpili M ^[2]	Dig Liver Dis	2008	55 例肝硬化患者,肝脏局灶性病变直径 10~30 mm	所有	62 个病灶 (41 个直径 10~20 mm, 21 个直径 21~30 mm)	细针穿刺抽吸,影像学	100	100
Jang HJ ^[4]	Eur J Radiol	2009	HCC 高危患者,肝脏局灶性病变直径 10~20 mm	所有	59 个病灶(恶性 26 个,良性 33 个)	肝移植、活检、切除或临床及影像学随访指数 12 个月	100	100
Leoni S ^[5]	Am J Gastroenterol	2010	60 例肝硬化患者,肝脏局灶性病变直径 10~30 mm	所有	75 个病灶(恶性 31 个,良性 44 个)	超顺磁性氧化铁增强 MRI	94	94
Sangiovanni A ^[6]	Gut	2010	肝硬化患者,肝脏局灶性病变直径 10~20 mm	所有	55 个病灶(恶性 34 个,良性 21 个)	CT、MRI、细针穿刺活检	100	100
Leoni S ^[7]	Ultraschall Med	2013	肝硬化患者,肝脏局灶性病变直径 10~30 mm	所有	127 个 HCC (71 个初诊,56 个复发); 其中直径 10~20 mm 73 个 (55 个 HCC, 18 个非 HCC)	MRI (直径 10~20 mm), CT (直径 >20 mm), 细针穿刺活检	94	94
Manini MA ^[8]	J Hepatol	2014	肝硬化患者, HCC 病灶(直径<10 mm 7 个, 10~20 mm 67 个, >20 mm 45 个)	所有	119 个病灶(84 个 HCC), 其中直径<10 mm 7 个, 10~20 mm 67 个, >20 mm 45 个	MRI (直径 10~20 mm), CT (直径 >20 mm), 细针穿刺活检	100	100
Shin SK ^[9]	Dig Liver Dis	2015	肝硬化患者,非典型肝脏局灶性病变直径<30 mm	所有	46 个病灶 (增生结节 9 个, Edmondson I 级 HCC 11 个, Edmondson II~III 级 HCC 26 个)	活检	100	100

3)LR-4 类:直径 10~19 mm 与 ≥20 mm 界限与 APHE 结节分类不相关。

4)LR-5 类:①直径 10~19 mm 与 ≥20 mm 界限与动脉相 APHE 结节分类不相关;②包膜和结节增大并非 CEUS 结节分类的主要特征;③无 LR-5g 或 LR-5us。

8.CEUS 工作流程与 CT/MRI 的区别

CEUS 工作流程图是由 CT/MRI 工作图修改而来。插入的节点是用来阐明该表格仅适用于非明确良性或非良性可能性大的实性结节。

八、CEUS LR-1 类,明确良性

1.概念:100%确定病灶为良性。

2.定义:肝内病灶具有明确良性的影像学特征或随访过程中明确发现病灶消失。如:①单纯囊肿;②典型血管瘤;③明确的局灶性肝脏脂肪浸润;④明确的局灶性肝脏脂肪缺少。

3.处理方式:持续的常规监测最适宜。

4.注解:①CEUS 分类中,明确为囊肿或血管瘤的病灶应被分类为 LR-1 类,若诊断中有疑问,则分类为 LR≥2 类;②明确为局灶性肝脏脂肪浸润或局灶性肝脏脂肪缺失的病变可分类为 LR-1 类,且该病灶的 CEUS 特征非常明确和/或该病灶之前经 CT/MRI 确认。若诊断中有疑问,则分类为 LR≥2 类;③除单纯囊肿、典型血管瘤及部分局灶性肝脏脂肪浸润或缺少的病例外,高危患者超声探及的病变不应分类为 LR-1 类,除非该诊断曾

经其他检查手段(CT、MRI 或活检)确认。

九、CEUS LR-2 类,良性可能性大

1.概念:病灶良性可能性大。

2.定义:肝内病灶或结节的影像学特征提示良性,但不能诊断为良性。如可能为肝硬化再生结节或低级别不典型增生结节。

3.标准:①各时相均为等增强;②直径<10 mm 明确的实性结节;③任意大小的不明确实性结节,既往探查为 LR-3 类,且两年及两年以上直径未增大。

4.处理方式:持续的常规检测最适宜。

十、CEUS LR-3 类,HCC 中度可疑

1.概念:HCC 和良性结节均被认为中度可能。

2.定义:不符合其他 LI-RADS 分类标准的明确的实性结节。

3.标准:①直径 ≥10 mm、动脉相等增强、无任何类型廓清(各时相均为等增强)的明确的实性结节;②动脉相低增强、无任何类型廓清、任意大小的明确的实性结节;③直径<20 mm、动脉相等/低增强、轻度/晚期廓清的明确的实性结节;④直径<10 mm 的 APHE(整体或部分,非环状或周边不连续的环状增强)、无任何类型廓清的明确的实性结节。

4.处理方式:根据结节的大小、稳定性及临床考虑,最适宜的处理方式有所不同,详情请参见处理部分。

十一、CEUS LR-4 类,HCC 可能性大

1.概念:病变 HCC 可能性大,但不能 100%确定。

2.定义:实性结节影像学特征提示 HCC,但不能诊断为 HCC。

3.标准:①直径≥20 mm、动脉相低/等增强、轻度/晚期廓清的明确的实性结节;②直径<10 mm 的 APHE(整体或部分,非环状或周边不连续的环状增强)、轻度/晚期廓清的明确的实性结节;③直径≥10 mm 的 APHE(整体或部分,非环状或周边不连续环状增强)、无任何类型廓清的明确的实性结节。

4.处理方式:详情请参见处理部分。

十二、CEUS LR-5 类,明确 HCC

1.概念:100%确定为 HCC 的病变。

2.定义:影像学特征诊断为 HCC 的明确的实性结节。

3.标准:直径≥10 mm 的 APHE(整体或部分,非环状或周边不连续环状增强)、轻度/晚期廓清的清楚的实性结节。

4.处理方式:按照 HCC 治疗处理。

十三、CEUS LR-5V 类,明确的静脉内瘤栓

1.概念:100%确定为静脉内存在的肿瘤。

2.定义:与静脉内瘤栓相关的影像学表现。

3.同义词:静脉内瘤栓或大血管受侵。

4.标准:静脉内明确的增强软组织,不论是否探及实性肿块/结节。动脉相必须有一定程度的增强,随后出现廓清(不论廓清开始时间或廓清程度)。

5.意义:可将患者分类为局部进展期。

6.说明:①LR-5V 类亦可应用于影像学未显示的肝实质内肿瘤;②静脉内肿瘤指癌栓(原理阐述:病理谱涵盖含有少量肿瘤细胞的血栓到以肿瘤细胞为主的实性癌栓);③如果诊断为癌栓,以下影像学特征需引起检查者的注意:闭塞或部分闭塞的静脉具有以下特征:中等到显著扩张的管腔;管壁不清晰或中断;邻近 LR-5 类结节。相比之下,非肿瘤性血栓不增强,通常不会使静脉管腔扩张到相似程度,同时也不会破坏静脉壁。

7.可能的陷阱和挑战:①尽管 CEUS 能直接鉴别血栓或癌栓引起的血管完全阻塞,但仍对部分血管阻塞存在一定挑战。对于完全血栓栓塞的血管,该血管内任意时相均不出现增强,依据该特征能可靠诊断血栓;对于非闭塞性血栓,血栓周边的静脉血流或再通的管腔有可能被误认为是动脉血管或误诊为静脉内肿瘤,仔细评估造影剂到达静脉的时间可有效鉴别癌栓和部分阻塞/再通的血栓;②造影剂早期到达静脉内软组织的时间与肝动脉增强时间相同时提示癌栓可能性大;③动脉相增强后几秒(约为 10 s)造影剂到达静脉内,则提示为非闭塞性血栓周围的静脉血流;④多普勒频谱上的动脉波形可辅助鉴别静脉癌栓和非完全阻塞的血栓;⑤门脉分支内的癌栓可能被误诊为肿瘤结节,从而降低患者的肿瘤分期,对肝脏进行实时扫查成像有助于避免此类错误,尤其是门脉相时,要显示癌栓的管状结构及其与门静脉或肝静脉中央区域的连续性。

十四、CEUS LR-M 类,明确或可能的非 HCC 恶性结节

1.概念:可疑或明确恶性,但影像学特征非 HCC 特异性的病灶。

2.定义:具备 1 个或多个非 HCC 恶性肿瘤影像学特征的明确的实性结节。

3.分类:至少动脉相存在一定增强(不论增强的形态特征和

增强程度)的明确的实性结节,且具备以下 1 项或 2 项:①相对肝脏,在造影剂注射后 60 s 内发生早期廓清;②廓清显著,呈“凿孔样”表现;③动脉相环状增强伴随廓清(不论廓清开始时间或程度)。

4.处理方式:①根据恶性肿瘤的类别有所不同;②由于缺乏诊断的特异性,LR-M 类病灶通常需行活检。

5.说明:①动脉相任何程度或形态增强且有早期显著廓清的明确的实性结节应分类为 LR-M 类;②轻度和晚期廓清的明确的实性结节应根据其他影像学特征分类为 LR-3 类、LR-4 类、LR-5 类或 LR-5V 类;这种廓清发生较晚(开始于造影剂注射后 60 s)且程度较轻。

6.可能的陷阱和挑战:炎性包块(尤其是炎性假瘤)在 CEUS 中一般表现为动脉相高增强和早期显著廓清^[11]。

十五、LR-M 类结节的 CEUS 廓清动力学

LR-M 类结节的 CEUS 廓清动力学见图 2 和表 2。

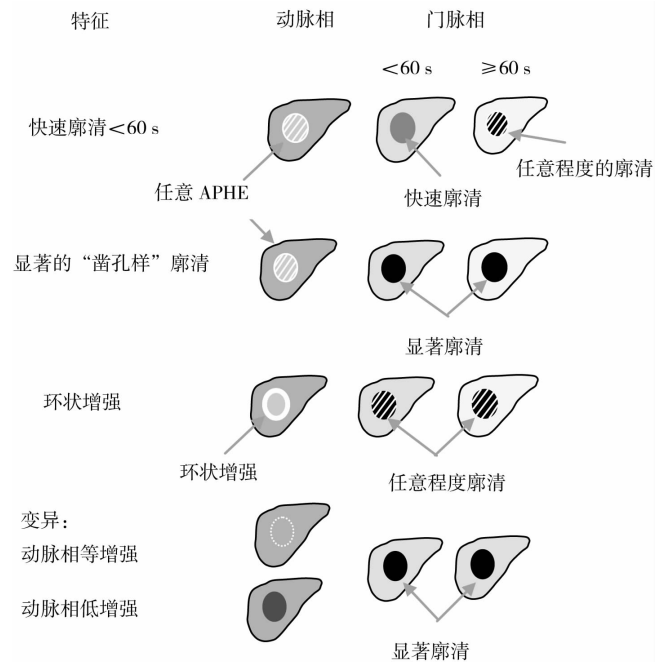


图 2 LR-M 类结节的 CEUS 廓清动力学示意图

表 2 LR-M 类结节的 CEUS 廓清动力学情况

动脉相增强方式	开始廓清时间	廓清程度
动脉相高增强(整体或部分,非环状或血管瘤样)	<60 s	任意程度
动脉相高增强(整体或部分,非环状或外周不连续环状增强)	任意时间	显著或“凿孔样”
环状增强	任意时间	任意程度
等/低增强	任意时间	显著或“凿孔样”

十六、LR-5 类结节的 CEUS 廓清动力学

LR-5 类结节的 CEUS 廓清动力学见图 3 和表 3。建议持

续扫查 5 min 直至增强消失,以避免漏诊晚期及轻度廓清的病灶^[12-14]。

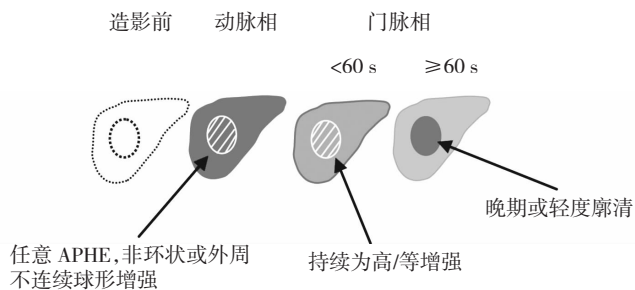


图 3 LR-5 类结节的 CEUS廓清动力学示意图

表 3 LR-5 类结节的 CEUS廓清动力学情况

动脉相增强方式	开始廓清时间	廓清程度
动脉相高增强(全部或部分,非环状或外周不连续球形强化)	≥60 s	轻度廓清(非显著或“凿孔样”)

晚期显著廓清,伴随早期轻度廓清提示 HCC 可能性大,应分类为 LR-5 类。

十七、廓清特征

CEUS 廓清程度和廓清时间见表 4。

表 4 CEUS 廓清程度和廓清时间分析

廓清程度	廓清时间	
	早期	晚期
明显廓清	ICC 和转移灶的特征分类为 LR-M 类	提示一般恶性结节,非特指任一特殊类型肿瘤分类为 LR-M 类
轻度廓清	提示一般恶性结节,非特指任一特殊类型肿瘤分类为 LR-M 类	HCC 和肝癌癌前病变的影像学特征分类为 LR-3 类或 LR-4 类或 LR-5 类

十八、辅助特征

1.定义:用来修正 HCC 可能的影像特征,但不能使用这些特征进行可靠分类,因此被认为是辅助特征。

2.说明:检查者需自行运用辅助特征进行 LI-RADS 分类:

①提示恶性的辅助特征可将患者 LI-RADS 分类提高 1 个或多个分类(最高至 LR-4 类);②不能根据辅助特征将患者提高至 LR-5 类,这些辅助特征可能是提示恶性结节的一般特征或 HCC 特异性的特征;③提示良性的辅助特征可将患者 LI-RADS 分类降低 1 个或多个分类。见图 5。

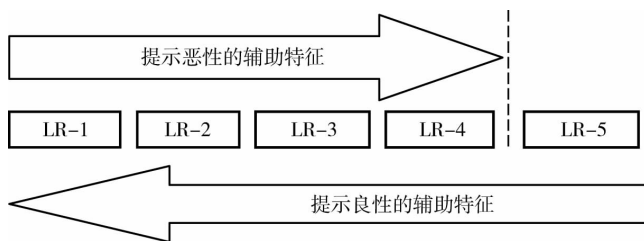


图 5 提示良恶性辅助特征的示意图

3.提示恶性的特征:①明确的直径增大;②结中结结构(此特征为 HCC 特异性,而其他类型的恶性结节不具备该特征)。

4.提示良性的特征:①明确的直径减小;②两年以上直径大小无变化。

十九、附录:CEUS LI-RADS 指南对高危患者肝脏影像学的培训要求

1.综述:CEUS LI-RADS 指南培训要求根据欧洲生物医学超声学会联盟(EFSUMB)培训改编,与 EFSUMB 的培训要求相似。然而,EFSUMB 推荐常规采用 CEUS 成像,CEUS LI-RADS 指南主要针对 HCC 高危患者肝脏成像技术方面的问题。CEUS LI-RADS 指南分级要求会随着经验积累及对使用者的反馈做出改进。

2.培训和实践水平:根据 EFSUMB 超声培训的最低要求,将常规超声的操作水平分为 1~3 级。对上述 3 种水平的定义参照 EFSUMB 指南^[15]。在 CEUS 操作学习前需达到 2 级水平,在 CEUS 操作教学前需达到 3 级水平。后文对 2 级及 3 级进行了讨论。

3.2 级操作水平需掌握的知识基础及其技术能力^[16]:①掌握可用对比剂的基础知识;②具有使用超声仪器进行 CEUS 的知识和丰富的经验;③熟悉造影剂的适应证及禁忌症;④能够识别和减少与造影剂相关的伪像;⑤能够识别和处理少见的造影剂引起的过敏反应;⑥掌握造影剂的超声辐照效应,包括注射造影剂后与时间和超声功率相关的造影剂破裂;⑦能够评估技术质量和检查的适当性;⑧能够识别并正确诊断常见的肝脏病变;⑨能够意识到自身知识和技术的局限性,并能认识到何时应该将患者推荐到上级医师或上级医院检查。

4.经规范的 2 级培训后可达预期水平:①能对肝硬化或非肝硬化成人进行完整的肝脏 CEUS 检查,涵盖体型较瘦小及肥胖的患者,根据 EFSUMB 最低要求进行记录及对所有增强时相储存并回放录像;②识别肝脏局灶性病变及其他病变,包括血管畸形;③识别局部治疗后的 CEUS 表现;④根据 CEUS LI-RADS 指南分类要求书写合理的报告;⑤将 CEUS 的异常表现与其他检查方法(CT、MRI)联系起来。

5.CEUS 3 级教员的预期能力水平:①能对 CEUS 2 级检查者提供的脱机图像提出意见;②进行由 2 级检查者转诊的较困难的 CEUS 检查;③行特殊的 CEUS 检查;④行 CEUS 引导下的介入操作;⑤指导 CEUS 重要的研究;⑥对所有 CEUS 等级进行教学;⑦有意识并推动 CEUS 的发展。

6.受训者培训和资质的一般性建议:①受训者在开始实践操作前需参加相关的理论课程;②CEUS 2 级检查者的实践培训应在有经验的 3 级检查者指导下完成,培训时间尚未标准化;③实践期间,受训者需提高涵盖成人肝脏的全部病理情况 CEUS 检查经验,包括未患有肝硬化和患不同程度及范围肝硬化的各种体质的成人(从瘦小到病态肥胖);④具有下列文件资料:记事本记录肝脏检查及其适应证;能力评估表;储存的录像和图像报告需送达相同机构的 3 级检查者再次评估。

本文译自 <https://www.acr.org/quality-safety/resources/lirads/>

参考文献

[1] Former A, Vilana R, Ayuso C, et al. Diagnosis of hepatic nodules 20 mm

- or smaller in cirrhosis: prospective validation of the noninvasive diagnostic criteria for hepatocellular carcinoma[J]. *Hepatology*, 2008, 47(1):97-104.
- [2] Pompili M, Riccardi L, Semeraro S, et al. Contrast-enhanced ultrasound assessment of arterial vascularization of small nodules arising in the cirrhotic liver [J]. *Dig Liver Dis*, 2008, 40(3):206-215.
- [3] Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the liver - update 2012: a WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2013, 39(2):187-210.
- [4] Jang HJ, Kim TK, Wilson SR. Small nodules (1~2 cm) in liver cirrhosis: characterization with contrast-enhanced ultrasound [J]. *Eur J Radiol*, 2009, 72(3):418-424.
- [5] Leoni S, Piscaglia F, Golfieri R, et al. The impact of vascular and nonvascular findings on the noninvasive diagnosis of small hepatocellular carcinoma based on the EASL and AASLD criteria [J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105(3):599-609.
- [6] Sangiovanni A, Manini MA, Iavarone M, et al. The diagnostic and economic impact of contrast imaging techniques in the diagnosis of small hepatocellular carcinoma in cirrhosis [J]. *Gut*, 2010, 59(5):638-644.
- [7] Leoni S, Piscaglia F, Granito A, et al. Characterization of primary and recurrent nodules in liver cirrhosis using contrast-enhanced ultrasound: which vascular criteria should be adopted [J]. *Ultraschall Med*, 2013, 34(3):280-287.
- [8] Manini MA, Sangiovanni A, Fornari F, et al. Clinical and economical impact of 2010 AASLD guidelines for the diagnosis of hepatocellular carcinoma [J]. *J Hepatol*, 2014, 60(5):995-1001.
- [9] Shin SK, Kim YS, Choi SJ, et al. Contrast-enhanced ultrasound for the differentiation of small atypical hepatocellular carcinomas from dysplastic nodules in cirrhosis [J]. *Dig Liver Dis*, 2015, 47(9):775-782.
- [10] Hanna RF, Miloushev VZ, Tang A, et al. Comparative 13-year meta-analysis of the sensitivity and positive predictive value of ultrasound, CT, and MRI for detecting hepatocellular carcinoma [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2016, 41(1):71-90.
- [11] Kong WT, Wang WP, Cai H, et al. The analysis of enhancement pattern of hepatic inflammatory pseudotumor on contrast-enhanced ultrasound [J]. *Abdom Imaging*, 2014, 39(1):168-174.
- [12] Han J, Liu Y, Han F, et al. The degree of contrast washout on contrast-enhanced ultrasound in distinguishing intrahepatic cholangiocarcinoma from hepatocellular carcinoma [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2015, 41(12):3088-3095.
- [13] de Sio I, Iadevaia MD, Vitale LM, et al. Optimized contrast-enhanced ultrasonography for characterization of focal liver lesions in cirrhosis: a single-center retrospective study [J]. *United European Gastroenterol J*, 2014, 2(4):279-287.
- [14] Li R, Yuan MX, Ma KS, et al. Detailed analysis of temporal features on contrast enhanced ultrasound may help differentiate intrahepatic cholangiocarcinoma from hepatocellular carcinoma in cirrhosis [J]. *PLoS One*, 2014, 9(5):e98612.
- [15] Education and Practical Standards Committee, European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology. Minimum training recommendations for the practice of medical ultrasound [J]. *Ultraschall Med*, 2006, 27(1):79-105.
- [16] Education, Practical Standards Committee EFSUMB. Minimum training recommendations for the practice of medical ultrasound Appendix 14: (CEUS) contrast-enhanced ultrasound [OL]. <https://issuu.com/efsumb/docs/appendix14ceus/2>.

(收稿日期:2017-07-30)

超声及影像学专业常用术语中英文对照

CDFI (color Doppler flow imaging) —— 彩色多普勒血流成像
 CT (computed tomography) —— 计算机断层成像
 CTA —— CT 血管造影
 PET (positron emission tomography) —— 正电子发射计算机断层显像
 DSA (digital subtraction angiography) —— 数字减影血管造影技术
 MRI (magnetic resonance imaging) —— 磁共振成像
 MRA (magnetic resonance angiography) —— 磁共振血管造影
 以上超声及影像学专业术语将在文中直接使用英文缩写, 不再注明英文全称。

临床超声医学杂志编辑部