

· 腹部影像学 ·

基于 LI-RADS 添加辅助 MRI 征象鉴别不典型肝细胞癌与肝内胆管细胞癌

张庆, 李云, 熊浩, 彭婕

【摘要】 目的:探讨基于 2018 版肝脏影像报告和数据系统(LI-RADS)添加 MRI 辅助征象对不典型肝细胞癌(HCC)与肿块型肝内胆管细胞癌(ICC)的鉴别诊断价值,明确 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 鉴别 LR-M 患者中 HCC 和 ICC 的可靠影像学特征。**方法:**回顾性搜集 2017 年 6 月—2022 年 8 月在本院行 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 检查的 LR-M 类肝脏肿瘤患者的病例资料。其中,不典型 HCC 42 例, ICC 56 例。基于 2018 版 LI-RADS 中主要 MRI 征象和添加辅助 MRI 征象对不典型 HCC 与 ICC 的影像表现进行比较。采用多元 logistic 回归分析筛选出诊断 HCC 的独立影响因素。基于 LI-RADS 中诊断 HCC 的主要 MRI 征象建立 HCC 诊断模型(模型 A)并分析其诊断效能,在模型 A 的基础上添加辅助征象建立 HCC 诊断模型(模型 B)并分析其诊断效能,采用 DeLong 检验比较模型 A 和模型 B 的 AUC 的差异。**结果:**不典型 HCC 与 ICC 血清甲胎蛋白(AFP)和 CA-199 的差异具有统计学意义($P < 0.001$; $P = 0.008$),强化包膜($P = 0.001$)、病灶内出血($P = 0.040$)、脂质沉积($P = 0.036$)、马赛克征($P = 0.002$)、圆形或类圆形($P = 0.034$)、瘤内分隔($P = 0.003$)和小范围中央肝胆期(HBP)高信号($P < 0.001$) 在 HCC 组中更常见;而 HBP 靶征($P = 0.024$)、瘤周胆管扩张($P = 0.013$)、EOB 云征($P < 0.001$)和大范围中央 HBP 高信号($P < 0.001$) 在 ICC 组中更常见。多元 Logistic 回归分析结果显示 AFP 水平升高、包膜强化、瘤内分隔和小范围 HBP 中央高信号是 HCC 的高危因素。模型 A 诊断 HCC 的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.839,敏感度为 85.7%,特异度为 78.6%;模型 B 的 AUC 为 0.900,敏感度为 76.2%,特异度为 87.5%。DeLong 检验结果显示模型 B 的 AUC 高于模型 A($P = 0.009$)。**结论:**包膜强化是诊断 HCC 的可靠征象,基于 LI-RADS 添加辅助征象能够提高对不典型 HCC 与 ICC 的鉴别诊断准确性。

【关键词】 肝脏影像报告和数据系统;肝细胞癌;胆管细胞癌;诊断效能;磁共振成像

【中图分类号】 R445.2;R735.7 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2023)12-1581-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.12.014

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Added auxiliary signs to differentiate atypical hepatocellular carcinoma from mass intrahepatic cholangiocarcinoma based on the liver imaging reporting and data system ZHANG Qin, LI Yun, XIONG Hao, et al. Department of Radiology, Jingzhou No 1 People's Hospital and First Affiliated Hospital of Yangtze University, Hubei 434000, China

【Abstract】 Objective: To explore the value of added auxiliary signs to differentiate atypical hepatocellular carcinoma (HCC) from mass intrahepatic cholangiocarcinoma (ICC) based on the 2018 version liver imaging reporting and data system (LI-RADS), and the reliable imaging features of gadolinium-ethoxybenzyl-diethylenetriaminepentaacetic acid (Gd-EOB-DTPA) enhanced MRI for distinguishing HCC and ICC in patients with LR-M hepatic lesion. **Methods:** Retrospective analysis of patients with LR-M liver tumors who underwent Gd-EOB-DTPA MRI examination in our hospital from July 2017 to August 2022, including 42 cases of atypical HCC and 56 cases of ICC. The imaging features of atypical HCC and ICC were compared based on LI-RADS main features (model A) and added auxiliary MRI signs (model B). The high risk factors for the diagnosis of atypical HCC were selected by multiple logistic regression analysis. HCC diagnostic model A was established based on the main character-

作者单位:434000 湖北荆州,长江大学附属荆州市第一人民医院放射科

作者简介:张庆(1988—),男,湖北荆州人,硕士研究生,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。

通讯作者:彭婕, E-mail:18163131595vip@sina.com

istics of LI-RADS and the diagnostic efficacy was analyzed. On the basis of model A, auxiliary signs were added to establish HCC diagnostic model B and the diagnostic efficacy was analyzed, and the difference in AUCs between model A and model B were compared by DeLong test. **Results:** There were significant differences in serum AFP and CA-199 between atypical HCC and ICC ($P < 0.001$ and $P = 0.008$, respectively). The MRI features of enhanced capsule ($P = 0.001$), intralesional hemorrhage ($P = 0.040$), lipid deposition ($P = 0.036$), mosaic sign ($P = 0.002$), round or quasi-round ($P = 0.034$), intratumoral septal ($P = 0.003$), and small central HBP (hepatobiliary phase) hyperintensity ($P < 0.001$) were more common in HCC group; and the MRI features of HBP target sign ($P = 0.024$), peritumoral bile duct dilatation ($P = 0.013$), EOB cloud sign ($P < 0.001$) and large central HBP hyperintensity ($P < 0.001$) were more common in ICC group. Multivariable logistic regression analysis showed that increased AFP level, capsular enhancement, intratumoral septum, and small HBP central hyperintensity were high risk factors for HCC. The area under curve of model A for HCC diagnosis was 0.839, the sensitivity was 85.7%, and the specificity was 78.6%. The area under curve of model B was 0.900, the sensitivity was 76.2%, and the specificity was 87.5%. DeLong test showed that the diagnostic efficiency of model B was higher than model A ($P = 0.009$). **Conclusion:** Capsule enhancement is a reliable sign for the diagnosis of HCC. The addition of auxiliary features based on LI-RADS can improve the diagnostic efficiency of HCC.

【Key words】 Liver imaging reporting and data system; Hepatocellular carcinoma; Cholangiocarcinoma; Diagnostic efficacy; Magnetic resonance imaging

原发性肝癌在慢性肝病患者中的发病率较高且是其高死亡率的主要原因^[1-3], 常见病理类型包括肝细胞癌 (hepatocellular carcinoma, HCC) 和肿块型肝内胆管细胞癌 (intrahepatic cholangiocarcinoma, ICC)。我国是 HCC 高发地区之一, 大多数 HCC 患者都具有慢性乙型或丙型肝炎的病史。在 ICC 发病机制方面, 目前多认为部分患者与病毒性肝炎有关。不典型 HCC 是指没有典型的“快进快出”影像学表现。由于不典型 HCC 与 ICC 的部分影像学表现重叠, 且两者在临床上常常都存在肝硬化或病毒性肝炎等基础疾病, 导致鉴别两种肿瘤有时非常困难。肝脏影像报告及数据系统 (Liver Imaging Reporting And Data System, LI-RADS, 又简称为 LR) 是为肝癌高风险患者的诊断而建立的^[4], 旨在提高影像检查在 HCC 高危人群中的诊断效能, 并进一步规范影像的解释标准。其中的 LR-M 类是指没有典型 HCC 影像表现的肯定或可能的恶性肿瘤, 绝大多数为不典型 HCC 或 ICC^[5-6]。钆塞酸二钠 (gadolinium-ethoxybenzyl-diethylenetriaminepentaacetic acid, Gd-EOB-DTPA; 商品名: 普美显) 是肝脏特异性对比剂, 能够提高对肝癌的诊断效能。本研究旨在明确基于 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 鉴别 LR-M 类 HCC 和 ICC 时的可靠影像学特征。

材料与方法

1. 临床资料

回顾性搜集 2017 年 6 月—2022 年 8 月在本院行

MRI 检查怀疑肝脏恶性肿瘤患者的临床和影像资料。基于 2018 版 LI-RADS 筛选出 LR-M 类肝肿瘤患者, 再根据病理结果及影像表现, 筛选出其中不典型 HCC 和 ICC 患者。纳入标准: ①经手术切除或穿刺活检病理证实为 HCC 或 ICC; ②在本院行 Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 检查; ③根据 2018 版 LI-RADS 适用标准: 有肝硬化、慢性乙型肝炎病史, 或既往有肝细胞癌病史; ④根据 2018 版 LI-RADS 中的主要征象及辅助征象, 确定肝内病灶属于 LR-M 类。排除标准: ①MRI 检查前有肝脏肿瘤手术史; ②有其它部位肿瘤发生肝脏转移的病史; ③图像质量较差不能用于评价。

2. MRI 检查方法

使用 Philips Intera Achieva TX 3.0T 磁共振仪进行肝脏 MRI 检查。常规行横轴面 T_1 WI 和抑脂 T_2 WI、矢状面和冠状面 T_2 WI; 采用梯度回波序列行横轴面 DWI ($b = 50$ 和 800 s/mm^2) 扫描, 扫描参数: TR 4.154 ms, TE 2.200 ms, 矩阵 154×192 , 层厚 5.5 mm, 层间距 1.0 mm, 视野 $260 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}$; 采用三维容积内插屏气检查 (three-dimensional volumetric interpolated breath-hold examination, 3D-VIBE) 序列行 4 期动态增强扫描: 经肘静脉快速推注 Gd-EOB-DTPA, 剂量 0.1 mL/kg , 注射流率为 $1.0 \sim 1.5 \text{ mL/s}$, 随后使用高压注射器注入 20 mL 生理盐水冲管, 动脉期、门静脉期、延迟期和肝胆期 (hepatobiliary phase, HBP) 的延迟时间分别为 $20 \sim 25 \text{ s}$ 、 $60 \sim 70 \text{ s}$ 、 2.0 min 和 20.0 min 。

3. 图像分析

由一位中级和一位高级职称的腹部组诊断医师在不知晓最终病理结果的情况下独立进行影像学特征的分析。基于 2018 版 LI-RADS 中的诊断标准筛选 LR-M 类病灶,当存在分歧时,加入第三位高年资诊断医师共同协商确定。对于多发 LR-M 类病灶的患者,仅分析最大病灶。基于 2018 版 LI-RADS 中提出的 HCC 主要征象及特异性辅助征象,结合文献^[7]及临床经验,本研究中加入以下 HCC 特异性辅助征象进行诊断:①形态:圆形/类圆形和分叶状;②瘤内分隔;③瘤周胆管扩张;④局部包膜凹陷;⑤HBP 高信号范围(如果病灶内中央高信号区的最长径与最短径的平均值大于肿瘤半径,则定义为大范围;相反定义为小范围);⑥EOB 云(ethoxybenzyl cloud)征。

4. 统计学分析

使用 SPSS 21.0 和 MedCalc 20.0.14 软件进行统计学分析。采用多变量 logistic 回归分析筛选出 LR-M 类病灶中 HCC 的独立预测因素。在加入辅助影像学征象前,将单因素分析中 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 logistic 回归分析,建立诊断模型 A,然后通过添加辅助影像学征象采用同样的方法来构建诊断模型 B,筛选出可靠诊断 HCC 的独立预测因素。采用 ROC 曲线评价两种模型的诊断效能,并采用 DeLong 检验对两种模型的 AUC 进行比较。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组患者临床资料的比较

基于 2018 版 LI-RADS 的诊断标准共筛选 LR-M 类肝内肿瘤患者 110 例(图 1~3),其中 HCC 42 例,ICC 56 例,70 例经手术切除病理证实,28 例经穿刺活检病理证实。两组患者临床资料的比较结果见表 1。AFP 升高、CA199 升高和 HBsAg(+)患者的比例在两组之间的差异具有统计学意义($P<0.05$),两组之间年龄、性别、有无肝硬化、Child-Pugh 分级和病灶长径的差异均无统计学意义($P>0.05$)。

表 1 两组患者临床资料的比较

指标	HCC (n=42)	ICC (n=56)	t/ χ^2 值	P 值
年龄/岁	58.3±5.8	56.9±5.3	1.182	0.404
性别比(男/女)	28/14	32/24	0.917	0.329
肝硬化/例	27	25	3.718	0.067
HBsAg(+)	24	18	6.125	0.023
Child-Pugh 分级/例			1.438	0.487
A 级	36	52		
B 级	5	3		
C 级	1	1		
病灶长径/cm	5.3±5.2	4.8±4.6	1.354	0.386
AFP 升高/例	28	8	26.335	<0.001
CA199 升高/例	11	30	7.394	0.008

2. 两组间 LI-RADS 主要征象和 LR-M 类征象的比较

HCC 组与 ICC 组之间各项 LI-RADS 主要征象及 LR-M 类影像特征的比较结果见表 2。90%的 LR-M 类病变有靶样表现。在 HCC 组和 ICC 组中,动脉期环状高强度是最多见的影像特征,其次是延迟期中 央强化和肝胆期靶征。

表 2 两组之间 LI-RADS 主要征象和 LR-M 类征象的比较 /例

征象	HCC (n=42)	ICC (n=56)	χ^2 值	P 值
LI-RADS 主要征象				
非环状动脉期高强度	3	6	0.367	0.728
非环状廓清	2	1	0.716	0.575
强化包膜	16	5	12.126	0.001
LR-M 类靶样表现				
动脉期环状高强度	38	48	0.037	1.000
环状廓清	4	2	1.479	0.397
延迟期中央强化	25	41	2.046	0.193
靶样扩散受限	10	18	0.817	0.498
HBP 靶征	15	34	6.000	0.024
LR-M 类非靶样表现				
浸润表现	4	6	0.037	1.000
坏死或严重缺血	1	1	0.043	1.000

3. 肿瘤的辅助征象

HCC 组和 ICC 组之间所有辅助征象的比较结果见表 3。两组之间马赛克征、脂质沉积、出血、病灶形状、瘤内分隔、瘤旁胆管扩张和 EOB 云征的出现率以及 HBP 高信号范围的差异均具有统计学意义($P<0.05$)。

表 3 两组之间 2018 版 LI-RADS 辅助征象的比较 /例

辅助征象	HCC (n=42)	ICC (n=56)	χ^2 值	P 值
非强化包膜	1	0	0.043	1.000
结中结	2	0	2.722	0.181
马赛克征	18	8	10.051	0.002
脂质沉积	7	2	4.935	0.036
出血	6	1	5.654	0.040
形状			5.283	0.034
圆形或类圆形	32	30		
分叶状	10	26		
瘤内分隔	19	9	10.004	0.003
瘤旁胆管扩张	4	18	7.053	0.013
局部包膜回缩	6	5	0.691	0.522
EOB 云征	7	33	17.745	<0.001
HBP 高信号范围			20.728	<0.001
小范围	35	18		
大范围	7	38		

4. Logistic 回归和诊断效能分析

将患者的临床资料、肿瘤 LI-RADS 主要征象和 LR-M 类影像特征纳入 logistic 回归分析建立诊断模型 A,在此基础上加入组间差异有统计学意义的 MRI 辅助征象建立诊断模型 B,模型 A 内纳入的 HCC 高危因素包括 AFP 升高和包膜强化,模型 B 纳入的 HCC 的高危因素包括 AFP 升高、包膜强化、瘤内分隔和 HBP 小范围高信号,logistic 回归分析结果详见表 4。

两个模型诊断 HCC 的 ROC 曲线见图 4。模型 A 的 AUC 为 0.839,敏感度为 85.7%,特异度为

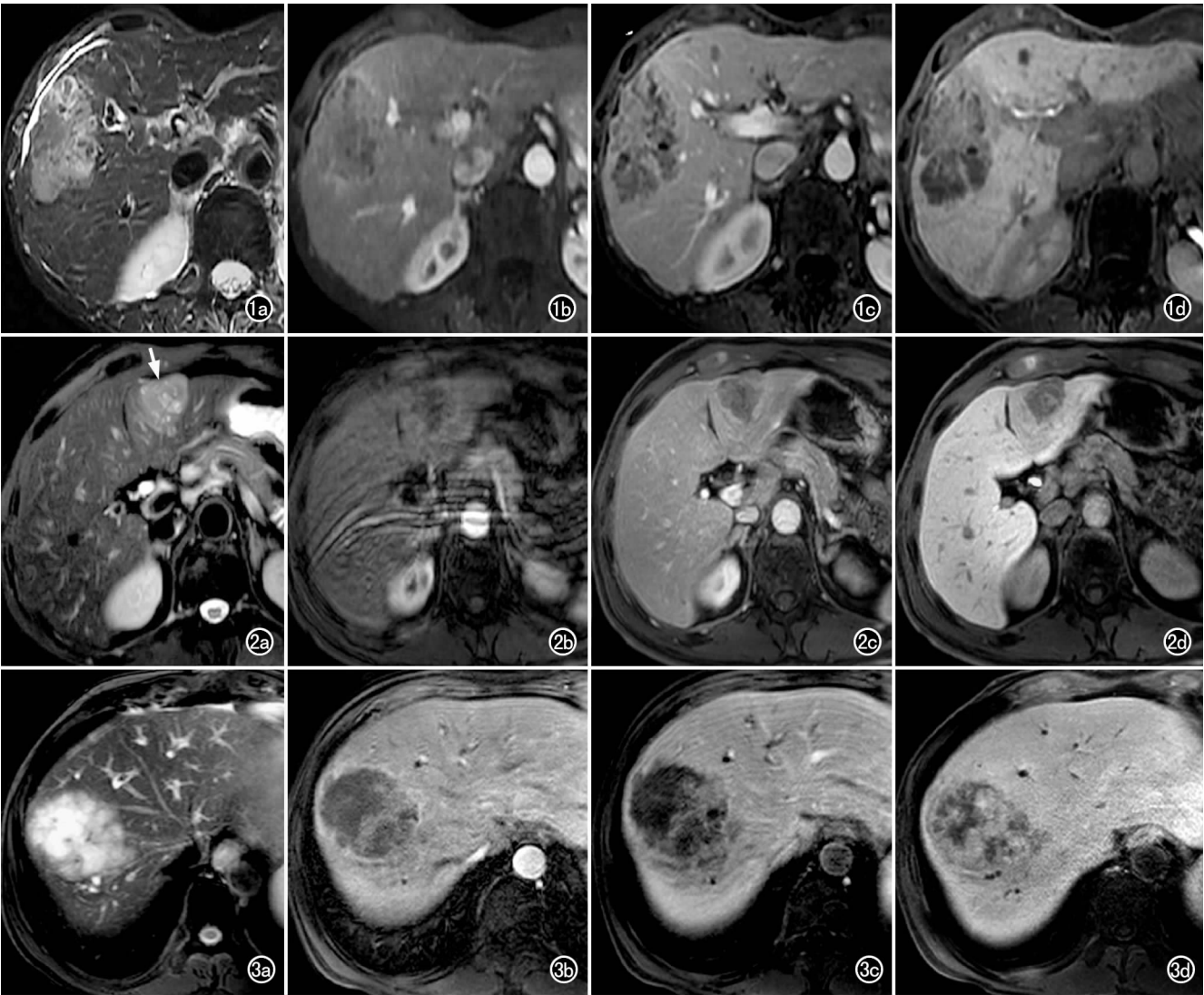


图 1 男性患者,56 岁,肝细胞癌 LR-M 类。a)横轴面 T₂WI 示肝右叶病灶呈等~高信号肿块;b)Gd-EOB-DTPA 增强动脉期图像,病灶周边呈环状高信号;c)门脉期示肿块内呈持续强化,包膜强化;d)肝胆期示病灶内大范围高信号和呈等~高信号的瘤内分隔。 图 2 男性患者,52 岁,肝细胞癌 LR-M 类。a)横轴面 T₂WI 示肝左叶肿块呈等~高信号(箭);b)Gd-EOB-DTPA 增强动脉期,示病灶呈环状高信号;c)门脉期示肿块内呈持续强化,包膜强化;d)肝胆期示病灶内小范围高信号。 图 3 男性患者,55 岁,胆管细胞癌 LR-M 类。a)横轴面 T₂WI 示肝右叶肿块呈高信号;b)Gd-EOB-DTPA 增强动脉期,示病灶呈环状高信号;c)门脉期示肿块内呈持续强化;d)肝胆期示肿块内大范围高信号。

78.6%;模型 B 的 AUC 为 0.900,敏感度为 76.2%,特异度为 87.5%。DeLong 检验结果显示模型 B 的 AUC 高于模型 A 且差异有统计学意义($P=0.009$),表明模型 B 的诊断效能更高。

表 4 Logistic 回归分析筛选出的 HCC 独立预测因素

变量	B 值	OR	OR 95%CI	P 值
模型 A				
AFP 水平升高	2.798	16.406	5.394~49.898	<0.001
包膜强化	2.435	10.227	2.740~38.177	0.001
模型 B				
AFP 水平升高	2.494	12.111	3.664~40.029	<0.001
包膜强化	2.068	7.908	1.890~33.082	0.005
瘤内分隔	1.296	3.654	1.025~13.020	0.046
小范围 HBP 中央高信号	1.441	4.226	1.339~13.340	0.014

讨 论

LI-RADS 是一个动态的、不断更新的系统,部分解决了 HCC 诊断标准化这一问题,但其在鉴别不典型 HCC 和非 HCC 恶性肿瘤方面仍存在一定的限度,基于此提出了 LR-M 类,保持了 LR-5 类的高特异性,同时不牺牲诊断所有肝脏恶性肿瘤的敏感性^[8]。LI-RADS 中影像特征包括主要征象和辅助征象,当 HCC 缺乏典型的影像表现时,辅助征象可以进一步提供有用的诊断信息,提高对 HCC 的诊断效能。本研究结果显示,包膜增强是不典型 HCC 最可靠的主要影像

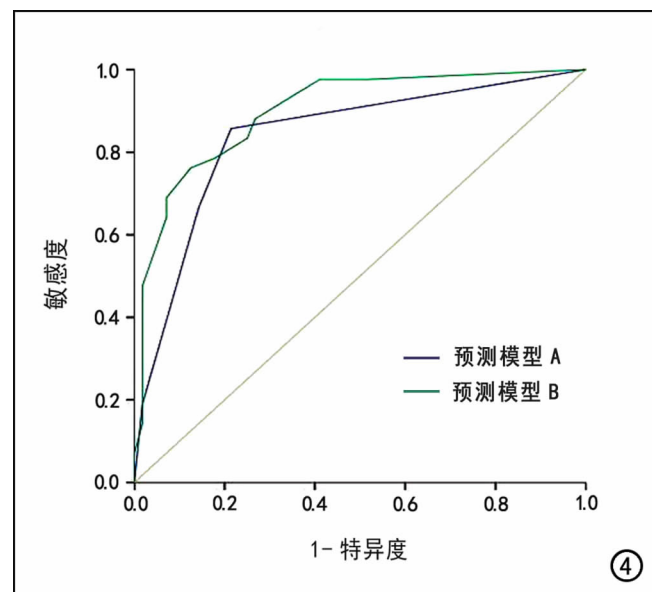


图 4 模型 A 和模型 B 的 ROC 曲线,模型 A 的 AUC 为 0.839,小于模型 B 的 AUC(0.900)。

学特征,基于 LI-RADS 添加瘤内间隔、小范围 HBP 高信号等辅助特征可能提高对 LR-M 类中不典型 HCC 的诊断效能。

不典型 HCC 和 ICC 出现延迟强化与病灶内纤维间质有关,主要是由于肿瘤内纤维组织连接致密,同时纤维-纤维间隔较大,导致对比剂进入和排除缓慢,相应地在 MRI 增强图像上表现为延迟强化。HBP 靶征和“EOB”云征在 ICC 中更多见,这与 ICC 的病理基础关系密切,肿瘤周围血管组织丰富,至肝胆期会释放对比剂,而中心部分通常由松散的结缔组织和丰富的细胞间基质组成,导致对比剂在细胞外间隙滞留和清除延迟,随着时间延迟,因此病灶中央“云雾状”强化逐渐明显^[9-10]。不典型 HCC 和 ICC 病灶内都有一定量的纤维组织,但 HCC 的纤维组织较 ICC 更少^[11],因此增强扫描时 ICC 病灶内可见相对较大范围 HBP 高信号,而不典型 HCC 的高信号范围较小。ICC 更常见分叶状和瘤周胆管扩张,与 ICC 起源于胆管的导管上皮有关。HCC 为富血供恶性肿瘤,肿瘤生长较快,且我们的样本中肿瘤形态较大,病灶中心常常供氧不足,会发生囊变、坏死、脂肪变性及出血等,所以 HCC 更常见马赛克征、脂质沉积及出血等特征^[12]。

Gd-EOB-DTPA 作为一种肝脏特异性对比剂^[13-14],可被正常的肝细胞摄取,经胆道和肾脏排泄,较长的 HBP 等待时间更有利于肿瘤纤维组织的显示。我们的研究结果显示,在模型 A 中包膜强化是诊断不典型 HCC 的可靠影像特征。在加入辅助征象的模型 B 中,包膜强化、瘤内间隔或小范围 HBP 高信号是预测不典型 HCC 的可靠征象,与之前的研究结果

一致^[7,15]。强化包膜是与肿瘤的膨胀性生长有关^[9]。纤维间隔与 HCC 肿瘤组织压缩和细胞分化异质性导致纤维成分在不同生长活性的癌组织间凝结有关^[16]。HBP 高信号是基于不典型 HCC 含有较为丰富的纤维成分和肿瘤的分化程度有关^[11,17,18]。同时我们的研究结果显示模型 B 显著提高了对 HCC 的诊断效能及特异度,因此我们认为,瘤内间隔和小范围 HBP 可作为诊断 HCC 的辅助特征,进一步提高 LI-RADS 的特异度及诊断价值,相信关于 LI-RADS 的相关研究将会推动其不断完善,提高影像医师在肝癌多学科合作中的价值,更好地服务于临床。

本研究存在以下几点局限性:首先,作为一项回顾性研究,选择偏倚不可避免;第二,部分病例的病理结果是通过活检而不是手术标本获得的,不可避免地存在采样误差的可能性;第三,本研究结果的适用性有限,只针对有肝炎病毒感染或肝硬化的患者;第四,本单中心研究的样本量偏少,需要多中心更大样本的研究去证实。

综上所述,包膜强化是诊断不典型 HCC 的可靠影像学特征,基于 LI-RADS 系统增添辅助征象能够提高对不典型 HCC 与 ICC 的鉴别诊断价值。

参考文献:

- [1] Campbell C, Wang T, McNaughton AL, et al. Risk factors for the development of hepatocellular carcinoma (HCC) in chronic hepatitis B virus (HBV) infection: a systematic review and meta-analysis[J]. J Viral Hepat, 2021, 28(3): 493-507.
- [2] 赫捷,陈万青,沈洪兵,等. 中国人群肝癌筛查指南(2022,北京)[J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(8): 779-814.
- [3] Li XQ, Wang X, Zhao DW, et al. Application of Gd-EOB-DTPA-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in hepatocellular carcinoma[J/OL]. World J Surg Oncol, 18(1): e219[2020 Aug 22]. DOI:10.1186/s12957-020-01996-4.
- [4] Rodgers SK, Fetzer DT, Gabriel H, et al. Role of US LI-RADS in the LI-RADS Algorithm[J]. Radiographics, 2019, 39(3): 690-708.
- [5] van der Pol CB, Lim CS, Sirlin CB, et al. Accuracy of the Liver Imaging Reporting and Data System in computed tomography and magnetic resonance image analysis of hepatocellular carcinoma or overall malignancy—a systematic review[J]. Gastroenterology, 2019, 156(4): 76-986.
- [6] Fowler KJ, Potretzke TA, Hope TA, et al. LI-RADS M (LR-M): definite or probable malignancy, not specific for hepatocellular carcinoma[J]. Abdom Radiol (NY), 2018, 43(1): 149-157.
- [7] Choi SY, Kim YK, Min JH, et al. Added value of ancillary imaging features for differentiating scirrhous hepatocellular carcinoma from intrahepatic cholangiocarcinoma on gadoteric acid-enhanced MR imaging[J]. Eur Radiol, 2018, 28(6): 2549-2560.
- [8] Tang A, Bashir MR, Corwin MT, et al. LI-RADS Evidence Working Group. Evidence supporting LI-RADS major features for CT- and MR imaging-based diagnosis of hepatocellular carcinoma; a

systematic review[J]. Radiology, 2018, 286(1):29-48.

[9] 邢飞,张学,缪小芬,等. 钆塞酸二钠增强 MRI 对无胆管扩张的肿块型肝内胆管癌与不典型肝细胞癌的鉴别诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40(11):2139-2143.

[10] Fujita N, Nishie A, Asayama Y, et al. Hyperintense liver masses at hepatobiliary phase gadoxetic acid-enhanced MRI: imaging appearances and clinical importance[J]. Radiographics, 2020, 40(1):72-94.

[11] 郭丽娟. 肝内胆管细胞癌与不典型肝细胞癌 MRI 延迟期强化差异及其与纤维组织关系的对照研究[D]. 山东: 山东大学, 2018. DOI: 10.7666/d.Y3408475.

[12] Horvat N, Nikolovski I, Long N, et al. Imaging features of hepatocellular carcinoma compared to intrahepatic cholangiocarcinoma and combined tumor on MRI using liver imaging and data system (LI-RADS) version 2014[J]. Abdom Radiol (NY), 2018, 43(1): 169-178.

[13] Li J, Li X, Weng J, et al. Gd-EOB-DTPA dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging is more effective than enhanced 64-slice CT for the detection of small lesions in patients with hepatocellular carcinoma[J/OL]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(52):e13964. DOI: 10.1097/MD.00000000000013964.

[14] 刘永倩,章维,周玉祥,等. Gd-EOB-DTPA 动脉期伪影优化方案及研究进展[J]. 放射学实践, 2019, 35(11):1270-1273.

[15] Hwang J, Kim YK, Min JH, et al. Capsule, septum, and T₂ hyperintense foci for differentiation between large hepatocellular carcinoma (≥5cm) and intrahepatic cholangiocarcinoma on gadoxetic acid MRI[J]. Eur Radiol, 2017, 27(11):4581-4590.

[16] Min JH, Kim YK, Choi SY, et al. Differentiation between cholangiocarcinoma and hepatocellular carcinoma with target sign on diffusion-weighted imaging and hepatobiliary phase gadoxetic acid-enhanced MR imaging: Classification tree analysis applying capsule and septum[J/OL]. Eur J Radiol, 2017, 92:e1-e10. DOI: 10.1016/j.ejrad.2017.04.008.

[17] 黄召弟,向颖,孟祥水,等. 肝细胞癌 MRI 延迟强化特征与纤维组织分布的关系[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(3):183-187.

[18] 陈佳,文利,龚明福,等. Gd-EOB-DTPA 增强 MRI 评价肝细胞肝癌分化程度[J]. 放射学实践, 2018, 32(12):1277-1281.

(收稿日期:2022-12-16 修回日期:2023-05-24)

下期要目

能谱 CT 碘基值预测局部进展期胃腺癌新辅助化疗疗效	颈动脉斑块 MRI 特征与同侧急性脑梗死患者 DWI-ASPECTS 的相关性研究
光谱 CT 多参数成像术前预测结肠癌神经及血管侵犯状态的价值	基于胸部 X 线片的深度迁移学习模型早期诊断儿童肺炎支原体肺炎
隆突性皮肤纤维肉瘤的影像表现及临床病理特征	动态增强 MRI 定量参数对泪腺 IgG4 相关性病变的诊断及鉴别诊断价值
卵巢甲状腺肿的术前影像学诊断及鉴别	双源双能量 CT 视觉评估和定量分析对椎体骨髓水肿的诊断价值
对比增强 SWI 对不同病理类型肺癌脑转移瘤的诊断价值	阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征上气道 MRI 变化与认知功能障碍的关系
基于 MRI 征象及临床因素的评分系统预测胎盘植入性疾病的价值	基于数字化乳腺 X 线影像组学预测浸润性乳腺癌腋窝淋巴结转移的多中心研究
肺血栓栓塞症 CTPA 假阳性诊断常见原因分析及影像表现	钆塞酸二钠增强 MRI 肝胆期影像组学对乙肝患者肝储备功能的评估价值
影像组学模型对肺腺癌谱病变病理侵袭性的诊断价值	