

论 著

MRI多序列成像在肝硬化背景下小肝癌诊断和微血管侵犯评估中的应用价值

陈 进* 邢翠翠 陈 嫒
三亚市人民医院放射科 (海南 三亚 572000)

【摘要】目的 探讨MRI多序列成像在肝硬化背景下小肝癌诊断和微血管侵犯评估中的应用价值。方法 选择2020年9月~2022年9月在我院接受诊断的80例疑似小肝癌的患者为研究对象，均采用西门子3.0 T Verio超导型磁共振扫描仪检查，分析MRI多序列成像对肝硬化背景下小肝癌诊断和微血管侵犯评估中的应用价值，以肝脏穿刺活检为金标准，采用Kappa一致性检验，分析MRI多序列成像在小肝癌诊断和微血管侵犯的一致性。结果 80例疑似小肝癌患者经病理确诊36例，未发生肝癌44例。T₂WI诊断敏感度为83.33%，特异度为79.55%，准确度为81.25%，Kappa值为0.624；T₁WI诊断敏感度为77.78%，特异度为81.82%，准确度为80.00%，Kappa值为0.596；LAVA诊断敏感度为83.33%，特异度为81.82%，准确度为82.50%，Kappa值为0.648；联合诊断敏感度为94.44%，特异度为77.27%，准确度为85.00%，Kappa值为0.703。36例疑似小肝癌患者经病理确诊MVI 7例，未发生MVI 29例。T₂WI诊断敏感度为71.43%，特异度为86.21%，准确度为83.33%，Kappa值为0.520；T₁WI诊断敏感度为71.43%，特异度为82.76%，准确度为80.56%，Kappa值为0.466；LAVA诊断敏感度为71.43%，特异度为89.66%，准确度为86.11%，Kappa值为0.579；联合诊断敏感度为85.71%，特异度为82.76%，准确度为83.33%，Kappa值为0.563。结论 MRI多序列成像有助于提高肝硬化背景下小肝癌的诊断和微血管侵犯的评估，具有良好的应用价值。

【关键词】MRI多序列成像；小肝癌；微血管侵犯；应用价值
【中图分类号】R735.7
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.02.034

Application Value of MRI Multi-sequence Imaging in the Diagnosis of Small Liver Cancer and Evaluation of Microvascular Invasion in Cirrhosis

CHEN Jin*, XING Cui-cui, CHEN Lei.
Department of Radiology, Sanya People's Hospital, Sanya 572000, Hainan Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the application value of MRI multi-sequence imaging in the diagnosis of small liver cancer and evaluation of microvascular invasion (MVI) in cirrhosis. **Methods** A total of 80 patients with suspected small liver cancer in the hospital were enrolled as the research objects between September 2020 and September 2022. All were examined by Siemens 3.0T Verio superconducting magnetic resonance scanner to analyze the application value of MRI multi-sequence imaging in the diagnosis of small liver cancer and evaluation of MVI in cirrhosis. Taking liver puncture biopsy as the golden standard, the consistency of MRI multi-sequence imaging in the diagnosis of small liver cancer and MVI was analyzed by Kappa consistency test. **Results** In the 80 patients with suspected small liver cancer, pathological diagnosis showed that there were 36 cases with small liver cancer and 44 cases without. The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of T₂WI, T₁WI, LAVA and combined detection were (83.33%, 79.55%, 81.25%, 0.624), (77.78%, 81.82%, 80.00%, 0.596), (83.33%, 81.82%, 82.50%, 0.648) and (94.44%, 77.27%, 85.00%, 0.703), respectively. In the 36 patients with suspected small liver cancer, pathological diagnosis showed that there were 7 cases with MVI and 29 cases without. T₂WI. The diagnostic sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of T₂WI, T₁WI, LAVA and combined detection were (71.43%, 86.21%, 83.33%, 0.520), (71.43%, 82.76%, 80.56%, 0.466), (71.43%, 89.66%, 86.11%, 0.579) and (85.71%, 82.76%, 83.33%, 0.563), respectively. **Conclusion** MRI multi-sequence imaging is beneficial to improve the diagnosis of small liver cancer and evaluation of MVI in cirrhosis.
Keywords: MRI Multi-sequence Imaging; Small Liver Cancer; Microvascular Invasion; Application Value

肝硬化发展至肝细胞癌(hepatic cellular cancer, HCC)，是由机体的一个再生结节的多步演变过程。肝活检是目前临床上诊断HCC的金标准^[1]，但因其具有侵入性，使用方面受到一定限制。在HCC术后，导致疾病复发的重要原因是微血管侵犯(microvascular invasion, MVI)^[2]，MVI目前临床只能通过病理确诊。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)作为临床上常用的疾病诊断技术，利用多方位、多序列、多参数扫描，具有高分辨率和准确率高的特点^[3]，在利用多序列成像扫描单个癌结节最大直径≤3cm的小肝癌，通常表现为肿瘤边缘不光滑、无强化包膜和肿瘤周边呈低信号等特征，可准确快速对HCC进行诊断。本研究主要探讨MRI多序列成像在肝硬化背景下小肝癌诊断和微血管侵犯评估中的应用价值，旨在为临床检查HCC提供准确丰富的参考信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年9月至2022年9月在我院接受诊断的80例疑似小肝癌的患者为研究对象，年龄范围为35~65岁，平均(54.52±3.24)岁；男性56例，女性24例。
纳入标准：小肝癌诊断标准：单个肿块直径≤30mm，多个结节最大径之和<30mm，数目≤2个；经病理穿刺检测，均诊断为失代偿期肝硬化，均未出现再生结节；HCC手术前未接受过任何有创性治疗，未进行相关护肝治疗。经医院伦理委员会通过，患者及家属了解并知情同意。排除标准：单纯性HCC；对含碘对比剂等药物皮肤过敏；存在MRI检查禁忌症；近3个月有腹部手术史。

1.2 检查方法 MRI多序列成像检查方法：采用西门子3.0 T Verio超导型磁共振扫描仪[生产厂家：德国西门子股份公司；注册证号：国食药监械(进)字2012第3281978号；型号：MAGNETOM Verio 3.0T]。扫描前，嘱患者禁食禁水10h，取下外戴金属类饰品；扫描时，患者取仰卧位，中心线定于剑突下缘，嘱用铅防护用品遮挡颈部，行T₂WI横断面及矢状面扫描、T₁WI横断面扫描。扫描条件：采用32射频通道平台，线圈使用Body12通道，梯度场45mT/m，最大梯度切换率为200mT/(m·ms)。扫描参数：SE T₁WI：TR 2000ms，TE 9ms；FSE T₂WI：TR 5000ms，TE 96ms；DWI(b=0、1000s/mm²)：TR 6200ms；扫描层厚5mm；间距为1mm；FOV 220mm；扫描矩阵为256×256。

MRI扫描序列：T₂WI为呼吸触发脂肪抑制快速恢复自旋回波(TR 6000ms，TE 103.9ms，FOV 42×31.5cm，像素320×224，NEX 2)、T₁WI采用屏气的双回波扰相梯度回波(TR 230ms，FOV 42×37.8cm，像素320×192，NEX 0.75，同相位TE 2.4ms，反相位TE 5.8ms)。采集b值为1000时的DWI信号(TR 7500ms，TE 62.1ms，FOV 42×31.5cm，像素128×128)，并采用LAVA(肝脏容积超快速三维成像)序列进行多期增

【第一作者】陈 进，男，主治医师，主要研究方向：肝硬化肝癌。E-mail: bzcv20221207@163.com
【通讯作者】陈 进

强扫描(动脉期扫描三期、门静脉期扫描三期、平衡期扫描一期、肝胆期扫描一期)。

所有图像传输至工作站后使用SPIN软件进行处理,所有检查报告均由影像科副主任医师或主治医师采用双盲法进行阅片,重点观察肿瘤大小、数目、发病区域和MRI扫描时各序列的密度和信号强度。

1.3 评价标准 参考《MRI增强扫描及弥散加权成像对小肝癌微血管侵犯的诊断价值》^[4]制定的HCC背景下小肝癌MRI多序列成像的相关诊断标准审片,所得结果须一致,如不一致需经协商统一。分析MRI多序列成像对HCC背景下小肝癌和MVI的阳性、阴性。

小肝癌诊断结果阳性:①肿瘤体积较大,直径≤3cm,边缘不光滑;②肿瘤内无强化包膜,周边可见低信号;③T₁WI显示低信号强度。

MVI诊断结果阳性^[5]:①在动脉期,肿瘤不规则的边缘样强

化,其周围可见供血血管;②肿瘤周围实质回声增强。肝癌MVI分级分为:在肿瘤组织的切片内未发现微血管侵犯为M0;在全部组织切片内的微血管侵犯数≤5个,其发生于近癌旁肝组织为M1;在肿瘤组织切片内的微血管侵犯数>5个,其发生于远癌旁肝组织为M2。微血管侵犯数>5个,或者微血管侵犯发生于远癌旁肝组织。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行分析,计数资料采用 χ^2 检验,一致性采用Kappa检验,Kappa≤0.40表示较差,0.40<Kappa≤0.60表示中度,0.60<Kappa≤0.80表示较好,Kappa>0.80时表示高,P<0.05提示有统计学意义。

2 结 果

2.1 肝硬化合并小肝癌MRI图像 患者男,经MRI多序列检测,诊断为肝硬化合并小肝癌,见图1-图5。



图1 肝左叶S3段小肝癌,直径约1.9cm,T₁WI为稍低信号;**图2** T₂WI为稍高信号;**图3-图5** LAVA增强后动脉期病灶明显强化,门脉期强化消退,延时期造影剂廓清,呈快进快出改变。

2.2 MRI多序列成像的小肝癌诊断结果 80例疑似小肝癌患者经病理确诊36例,未发生肝癌44例。见表1。

2.3 MRI多序列成像的小肝癌诊断一致性分析 T₂WI、T₁WI、LAVA及联合诊断的敏感度分别为83.33%、77.78%、83.33%、94.44%,特异度分别为79.55%、81.82%、81.82%、77.27%,Kappa值分别为0.624、0.596、0.648、0.703。见表2。

2.4 MRI多序列成像的MVI诊断结果 36例疑似小肝癌患者经病理确诊MVI 7例,未发生MVI 29例。见表3。

2.5 MRI多序列成像的MVI诊断的一致性分析 T₂WI、T₁WI、LAVA及联合诊断的敏感度分别为71.43%、71.43%、71.43%、85.71%,特异度分别为86.21%、82.76%、89.66%、82.76%,Kappa值分别为0.520、0.466、0.579、0.563。见表4。

表1 MRI多序列成像的小肝癌诊断结果(n)

MRI多序列成像	病理检查		合计
	阳性(n=36)	阴性(n=44)	
T ₂ WI			
阳性	30	9	39
阴性	6	35	41
T ₁ WI			
阳性	28	8	36
阴性	8	36	44
LAVA			
阳性	30	8	38
阴性	6	36	42
联合			
阳性	34	10	44
阴性	2	34	36

表3 MRI多序列成像的MVI诊断结果

MRI多序列成像	病理检查		合计
	阳性(n=7)	阴性(n=29)	
T ₂ WI			
阳性	5	4	9
阴性	2	25	27
T ₁ WI			
阳性	5	5	10
阴性	2	24	26
LAVA			
阳性	5	3	8
阴性	2	26	28
联合			
阳性	6	5	11
阴性	1	24	25

表2 MRI多序列成像的小肝癌诊断一致性分析

检查方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
T ₂ WI	83.33	79.55	81.25	76.92	85.37	0.624
T ₁ WI	77.78	81.82	80.00	77.78	81.82	0.596
LAVA	83.33	81.82	82.50	78.95	85.71	0.648
联合	94.44	77.27	85.00	77.27	94.44	0.703

表4 MRI多序列成像的MVI诊断的一致性分析

检查方法	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
T ₂ WI	71.43	86.21	83.33	55.56	92.59	0.520
T ₁ WI	71.43	82.76	80.56	50.00	92.31	0.466
LAVA	71.43	89.66	86.11	62.50	92.86	0.579
联合	85.71	82.76	83.33	54.55	96.00	0.563

3 讨 论

在肝硬化的背景下，肝部位结节为HCC的癌前病变状态，HCC是慢性肝病患者病情进展最严重的后果^[6]，而小肝癌为HCC的早期阶段。小肝癌因癌细胞增长速率相对较慢，分化良好，所以在早期时难以发现。目前临床上常采用MRI多序列成像作为辅助检查手段^[7-8]，MRI具有软组织分辨率高和清晰度高的特点，在采用多序列成像中，因所用的序列不同和序列之间无法相互替代，不仅组织对比机制也会相对不相同，而且使不同序列之间的图像也可相互补充，进一步帮助临床医师了解肝脏肿瘤情况。

在本研究中，联合诊断小肝癌的敏感度相对较高。分析该结果，首先，因T₂WI在对肝脏进行扫描时，只需要患者屏气一次，可在根本上解决因多次呼吸气所导致扫描图像质量不高的问题。其次，小肝癌多为动脉供血，在扫描时信号明显强化，且T₂WI会因小肝癌病灶中无库普弗细胞而出现增高征象，更易于在早期时发现。临床中大多数的小肝癌伴有较为明显的“速升速降”的特点和“镶嵌征”的影像学特征，在T₂WI可表现为低信号分隔，可在小肝癌时期辅助疾病鉴别。最后，肿瘤在坏死时，病灶内的血管因被压迫或变迁曲，使血流速度相应变慢。LAVA可有效控制各阶段数据采集时间，具有采集时间短的特点，可通过表现为两层不同信号强度的环形影，内层纤维组织为低信号，外层则由新生胆管、受压的小血管以及门静脉分支组成，MRI多序列扫描后呈高信号，在阅片过程中，可清晰显示出肿瘤及其周边情况。

在本研究中，36例小肝癌患者经病理确诊MVI 7例，未发生MVI 29例。联合诊断MVI的敏感度相对较高，LAVA特异度最高。分析本结果，在正常情况下，肝脏是由肝动脉和门静脉双重供血，且以门静脉的血供为主。当在肝硬化的背景下，出现再生结节时，患者的动脉血供出现提升，相反门静脉的血供相应下降，为肿瘤的形成提供了良好的生长环境，直到没有新生血供予以支持才会停止生产，最终形成直径≤3cm的小肝癌。LAVA采用了全新的脂肪抑制技术和K空间填充技术^[9]，在翻转脉冲施加后，最有效数据会被填充至K空间的中心，利用K空间的对比度和K空间周边的数据，得到了血管图像的细节，从而保证了MRI检查时的顺利实施。MRI在HCC的MVI阳性患者中，MRI多序列成像尤其是在LAVA中，无论是在动脉期、门脉期，还是平衡期和肝胆管期的图

像，都可捕捉到肿瘤的强化特点和强化的演变特点，能提供更多的血管解剖信息。肿瘤都是呈快进快出的强化图像，其横轴位和冠状位肿瘤的边缘呈不光滑形态，局部外凸，肿瘤内分隔为中高信号强化细线状、网格状，分布极不均匀，呈“蜘蛛网”状^[10]。以上种种表现，都可在图像中凸显出肿瘤及其周围软组织之间的关系，在诊断微血管侵犯的优势显著。

综上所述，MRI多序列成像有助于提高肝硬化背景下小肝癌的诊断和微血管侵犯的评估，具有良好的应用价值。

参考文献

[1] 李勋, 李静, 李莉, 等. 液体活检在肝细胞癌早期诊断中的研究进展[J]. 中华肝胆外科杂志, 2022, 28 (3): 234-236.

[2] 何涛, 邹婕妤, 雷婷婷, 等. 肝细胞癌微血管侵犯的研究进展[J]. 中华肝脏病杂志, 2022, 30 (8): 899-904.

[3] 刘燕娜, 许乙凯, 邓淑云, 等. 基于CT和MRI影像学预测肝细胞癌微血管侵犯研究进展[J]. 中华肝脏病杂志, 2022, 30 (8): 809-813.

[4] 朱晓龙, 张新慧, 赵茹, 等. MRI增强扫描及弥散加权成像对小肝癌微血管侵犯的诊断价值[J]. 山东医药, 2021, 61 (31): 65-67.

[5] 左立平, 蒋丰洋, 周斌彬, 等. 术前MRI在预测169例肝细胞肝癌微血管侵犯及早期复发的价值[J]. 山东大学学报(医学版), 2022, 60 (3): 89-95, 99.

[6] 张占超, 王玉恒, 张凯, 等. CT联合超声造影诊断早期肝癌的效能评估[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28 (2): 63-64.

[7] 季学闻, 马利兵. 1.5T MR多序列检查在小肝癌诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022 (2): 87-89.

[8] 胡亚萍. 增强磁共振与多层螺旋CT灌注成像在早期肝癌诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (3): 18-20.

[9] 谢慧, 王亮亮, 江凯, 等. 多层螺旋CT与高场强磁共振LAVA增强对乙型肝炎肝硬化背景小肝癌的诊断价值对比[J]. 肝脏, 2022, 27 (8): 895-897, 907.

[10] 宋文月, 耿承军, 江凯. T₂WI序列图像与多期多排螺旋CT扫描对肝硬化患者结节和小肝癌的鉴别诊断价值[J]. 肝脏, 2022, 27 (6): 644-646, 667.

(收稿日期: 2023-06-21)
(校对编辑: 孙晓晴)