

MRI 多模态成像在肝细胞肝癌诊断中的作用分析

王 倩, 王永峰

新疆军区总医院医学影像科 新疆乌鲁木齐

【摘要】目的 通过对磁共振多模态成像技术应用于肝细胞肝癌诊断的研究探索磁共振成像在发现、区分良恶性病灶以及判断病灶进展程度方面的特殊作用。**方法** 将怀疑有肝细胞肝癌的病人作为研究样本, 在常规磁共振成像 (MRI) 平扫、动态增强扫描、弥散加权成像 (DWI)、表观弥散系数 (ADC)、灌注加权序列等方面加以观察, 通过图像分析得出肿瘤大小、血运和细胞内水分变化情况, 并与病理诊断或者病情跟踪结果相比较。**结果** 通过磁共振多模态影像学检查可以明确地呈现出肝细胞肝癌的解剖结构、供血来源及内部组织分化状态; 对小病灶的识别率也相对较高。动态增强对于肿瘤动脉期高灌注、门静脉期及延迟期廓清以及典型特征鉴别较佳, DWI 及 ADC 值对于鉴别可疑病灶有着更好的辅助作用。多模态影像对比可以更好地对肿瘤边缘检测、子病灶寻找以及血管侵犯情况做出判定。**结论** MRI 多模态成像是基于影像学对肝细胞性肝癌进行从形态、血流动力学和组织扩散等多个层面的分析判断, 具有较高的诊断意义和临床应用价值, 可用于早期发现、准确诊断以及治疗计划的选择。

【关键词】 MRI; 多模态成像; 肝细胞肝癌; 动态增强; 弥散加权成像

【收稿日期】 2026 年 6 月 10 日

【出刊日期】 2026 年 7 月 13 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260322

Analysis of the role of MRI multimodal imaging in the diagnosis of hepatocellular carcinoma

Qian Wang, Yongfeng Wang

Department of Medical Imaging, Xinjiang Military Region General Hospital, Urumqi, Xinjiang

【Abstract】Objective Through the research on the application of magnetic resonance multimodal imaging technology in the diagnosis of hepatocellular carcinoma, this study explores the special role of magnetic resonance imaging in detecting, differentiating benign and malignant lesions, and judging the progression of the lesion. **Methods** Patients suspected of having hepatocellular carcinoma were selected as the research samples. The conventional Magnetic Resonance Imaging (MRI) plain scan, dynamic enhancement scan, diffusion weighted imaging (DWI), apparent diffusion coefficient (ADC), and perfusion weighted sequence were observed. Through image analysis, the tumor size, blood supply, and changes in intracellular water were obtained, and compared with the pathological diagnosis or follow-up results. **Results** Through multimodal magnetic resonance imaging examination, the anatomical structure, blood supply source, and internal tissue differentiation status of hepatocellular carcinoma can be clearly presented; the recognition rate of small lesions is also relatively high. Dynamic enhancement is better for the high perfusion of the tumor during the arterial phase, the clearance during the portal venous phase and the delayed phase, and the identification of typical features. DWI and ADC values have better auxiliary effects for differentiating suspicious lesions. The comparison of multimodal imaging can better determine the tumor edge detection, sub-tumor finding, and vascular invasion situation. **Conclusion** MRI multimodal imaging is based on imaging to analyze and judge hepatocellular carcinoma from multiple aspects such as morphology, hemodynamic, and tissue diffusion. It has high diagnostic significance and clinical application value and can be used for early detection, accurate diagnosis, and selection of treatment plans.

【Keywords】 MRI; Multimodal imaging; Hepatocellular carcinoma; Dynamic contrast-enhanced imaging; Diffusion-weighted imaging

肝细胞型肝癌是最常见的原发性肝癌, 发病隐蔽, 发展迅速, 常常伴随有慢性肝炎、肝硬化、乙型肝炎病

毒（HBV）、丙型肝炎病毒（HCV）感染等相关的基础肝病^[1]，而肝癌早期症状并不明显，很多病人到医院就诊的时候已经是中、晚期，失去了较好的治疗机会，所以提升影像学早期判断水平对患者的治疗有着非常大的帮助^[2]，现在影像学检查已经成为肝细胞型肝癌诊疗流程中最重要的一环，MRI 具有较高的软组织分辨力、能够进行多层次的参数成像、对病灶血流以及组织成分的显示更为敏感的特点，在诊断肝脏占位性病变方面有突出优势^[3]。传统的单模态成像方式对于病灶的判定常常受到信息量少的影响，在对于小病灶、低血流灌注病灶以及非典型性肝癌的发现方面经常会存在漏检或者误诊的现象^[4]。多模态成像技术利用的是结合了 T1WI、T2WI、脂肪抑制序列、DWI、ADC 图像还有动态增强扫描等信息来对病灶进行观察，不仅可以了解病变区的大小、形状、边缘以及信号特征，而且还可以体现肿瘤内部血供改建情况、细胞密度变化和微环境的不同，有助于提升诊断准确率以及稳定性的目的^[5]。因此本文就针对 MRI 多模态成像在肝细胞性肝癌诊断应用上具体进行探讨，希望能够给临床医生的影像学诊断以及制定治疗方案有所帮助的作用^[6]。

1 资料与方法

本文的研究对象是临床疑似肝细胞型肝癌患者，纳

入标准是：有肝脏影像学检查出现占位性改变、有慢性肝病史或者肝癌家族史等危险因素、已完成 MRI 多序列扫描并且有病理证实或者随访结果。排除标准是：曾做过肝脏局部消融或者介入手术者，图像不清无法进行诊断者，同时合并其它部位恶性肿瘤转移到肝脏者。

诊断方法采取 MRI 多种序列综合扫描方式，常规平扫包含 T1WI 和 T2WI，用来了解病灶的基本形状、边缘及内部回声组成情况；脂肪抑制序列主要用于鉴别脂肪变性，坏死还是出血成分等；DWI 和 ADC 图可以用来显示病灶内部水分扩散状况，体现细胞间排列紧密度以及组织细微结构变化等；动态增强扫描在动脉期、门脉期及后期连续监测病灶增强形态，在血流动力学角度来分析肿瘤性质。

影像学评估内容主要为病灶部位、数量、最大径、边缘特征、有无包膜、T1WI 和 T2WI 信号特征、动脉期、门脉期以及晚期廓清状况，DWI 高信号及 ADC 改变以及门静脉癌栓、肝内卫星灶和周围组织侵犯的程度等。最后以内科病理结果为准，不能获得病理资料的则根据动态监测及临床综合评估作出诊断结论。为了有利于汇总 MRI 多模态成像对于肝细胞肝癌的识别应用价值，有关的一些典型症状如下 1 表所示。

表 1 MRI 多模态成像对于肝细胞肝癌的识别应用价值

MRI 模态/序列	主要观察内容	肝细胞肝癌常见表现	诊断意义
T1WI	病灶基础信号	多表现为低信号或稍低信号	有助于发现病灶及判断内部成分
T2WI	水分含量及组织结构	多为稍高信号或混杂高信号	对病灶边界及坏死区显示较好
DWI	水分子弥散受限情况	多呈高信号	提示肿瘤细胞密度增高
ADC 图	定量反映弥散程度	ADC 值下降	有助于良恶性鉴别
动态增强动脉期	肿瘤血供情况	明显或不均匀高强化	反映肝癌富血供特征
门静脉期/延迟期	强化消退规律	表现为廓清	是诊断肝细胞肝癌的重要依据
多模态综合分析	形态+功能+血流	可发现包膜、卫星灶及血管侵犯	提高综合诊断准确率

2 结果

MRI 多模式成像是肝细胞肝癌较好的综合判断手段，常规平扫可显示出病灶的大致部位以及范围，大多数肝细胞肝癌在 T1WI 下为低信号，在 T2WI 下为稍高信号，有的肝细胞肝癌由于病灶内有脂肪浸润、出血或者发生坏死等原因而呈不均匀混杂信号，而对于形状较为规则的肿块，常规平扫即可考虑为恶性病变，但是对于一些较小的结节或者是背景肝脏有严重的纤维化的病人而言，单凭常规序列的观察还存在一定的局限性。

动态增强扫描应用于此次研究具有较好的检测灵敏度。绝大多数肝细胞肝癌在动脉期均有不同强化，在门脉期以及延迟期有不同程度下降，呈现了典型的“快进快出”现象。它是由于肿瘤新生动脉供血增多，门静脉供血降低而引起，是诊断肝细胞肝癌的一个标志点。但是有的早期肝癌或者分化好的病灶其强化方式可能并不典型，但是结合其他的序列还是可以提高诊断几率的。

DWI 以及 ADC 图像在进行定性的判断方面的作用很大，在肝细胞肝癌中细胞紧密有序，间质变窄，从

而使水分扩散阻力增加,所以常出现 DWI 高信号、ADC 减低的现象,对于增强显示不清的病灶,DWI 提供的组织结构微细特征可补充血流量的变化情况,减少误判的发生概率;另外 DWI 还可以用于寻找较小的病灶,观察是否还有活性的肿瘤存在。

多模式协同诊断,在疑难病例中有更大的优越性。当有肝硬化结节、再生结节以及不典型增生结节合并时,单独一种影像征象会相互影响导致误诊,而综合其形态学表现,强化特点与弥散特性之后,能够更加明确的进行恶性病变与良性病灶间的鉴别;同时对门静脉癌栓、肿瘤包膜及肝内多处存在等问题也有较高的诊断价值,有利于临床分期以及治疗方案的选择。

3 讨论

肝细胞肝癌发生发展是一系列从慢性肝炎-肝纤维化-肝硬化到异型增生最后达到肿瘤的一个动态演变的过程,在各个时期的影像学表现也遵循一定的演变模式,而 MRI 多模式成像之所以能在肝癌的诊断应用中有着非常高的重要性就是因为它不是简单的对于肿瘤结构进行观察,而是基于多种参数综合起来间接描绘了肿瘤的生长过程。常规序列展示了肿瘤组织的组成成分,而增强序列显示的是肿瘤的新生血管重建情况,DWI 和 ADC 则是表征了肿瘤细胞数量和所处微环境的变化情况,综合多个方面就可以构建出相对完备的肿瘤影像画面^[7]。

对于临床诊疗流程而言,最难把握的是肝细胞性肝癌的早期诊断是对于微小病灶和非典型的病灶难以识别的问题,一些较小病灶还不具备典型的“快进快出”的特征,或者是分化好的血流灌注变化不大,单纯依靠一次期相增强图像就容易出现漏诊的现象,这时候多模式磁共振的优势就在于可以综合考虑各个不同的检查结果,如果该病灶虽然强化不典型但是有 T2 呈稍高信号,DWI 呈高信号以及 ADC 值降低的现象,那么恶性的可能性就会大大提升了。

MRI 多模态成像对治疗选择的重要性不容忽视。肝细胞肝癌治疗方法的选择跟病灶大小、数量、有无血管侵犯、肝内有无播散等因素关系十分密切。多个模式的 MRI 可以比较清楚地观察到病灶边缘、包膜完整与否、肝内的卫星灶、是否侵犯门脉等这些因素,这都直接关系到手术切除的可能性、射频消融适应症的选择和介入治疗的范围大小,在个性化治疗策略的选择上,影

像学不仅仅是“找到病灶”,更是要“描述肿瘤生物学特性”,而 MRI 正是符合这一更高层次的临床要求。

当然,MRI 多模式成像也不是完美无缺,有些病人做检查耗时长,呼吸不协调会影响成像效果;肝内炎症活动度、纤维化基础、局部灌注改变等都可能干扰对疾病的判断,再加上机器参数设置的不同、扫描程序的差异、阅片经验的不同等都会导致最后诊断的一致性降低。

参考文献

- [1] 金巧薇,卜顺林,吴建伟.MRI 多参数成像及动态增强检查对肝细胞肝癌特征性影像表现及鉴别诊断分析[J].中国临床研究,2025,38(02):271-274.
- [2] 胡海峰,王梦娇,肖辉宇,王余广,郝利国,曹颖.多模态磁共振成像在肝细胞肝癌通过微血管侵犯转移诊断中的应用研究[J].中国医药科学,2025,15(01):153-156.
- [3] 戚维宏,郭辉,张琳,陈伟雪,郭玲玲.MRI 多模态成像在肝细胞肝癌诊断中的应用价值[J].锦州医科大学学报,2024,45(04):79-83.
- [4] 张英檀.术前 Ki-67 联合基于微血流成像的多模态超声检查对肝细胞肝癌微血管侵犯的预测价值[D].河北北方学院,2023.
- [5] 杨晨,朱帆东,夏阳,楼天奇,张敏鸣,赵振华.MRI 多模态影像组学鉴别肝细胞肝癌与肝富血供良性病变的应用价值[J].放射学实践,2023,38(05):581-586.
- [6] 韩红,丁红,季正标,方超,彭许梅,王文平.联合微血流成像的超声多模态检查对肝细胞肝癌微血管侵犯的预测研究[J].中国超声医学杂志,2021,37(04):428-431.
- [7] 李斌,何玉圣,刘影,韦炜.多模态磁共振成像在影像学特点不典型肝细胞肝癌诊断中的应用价值[J].中国普通外科杂志,2021,30(01):105-110.
- [8] 梁洪玻.多模态影像技术在肝脏肿瘤中的应用[D].南方医科大学,2017.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS