

论著·腹部

3.0T MRI多模态扫描鉴别肝硬化背景肝结节性质的效能*

石涛* 魏常辉 刘爱民

赵世胜

内江市第二人民医院医学影像科
(四川内江 641003)

【摘要】目的 探讨3.0T MRI多模态扫描鉴别肝硬化背景肝结节性质的效能。**方法** 选取2021年1月至2024年5月在我院行3.0T MRI多模态扫描的肝硬化肝结节患者,根据病理诊断结果,比较肝癌和良性结节扫描信号特点以及多模态MRI定量参数[表观扩散系数(ADC)、伪扩散系数(D^*)、容积转移常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})]上的差异,分析多模态MRI定量参数对肝硬化背景肝结节性质的鉴别效能。**结果** 3.0T MRI多模态扫描结果显示,100例患者中69例患者检出1枚不典型肝脏结节,占69.00%,23例患者检出2枚不典型肝脏结节,占23.00%,8例患者检出3枚及以上不典型肝脏结节,占8.00%,共检出139枚。均进行穿刺活检或手术病理检查,其中96枚结节为恶性结节,均为肝细胞癌,占69.06%,43枚为异型增生结节或再生结节等良性结节,占30.94%;肝癌病灶的T1WI低信号、T2WI高信号、动脉期高强化、肝胆期低信号比例均高于良性结节灶,差异有统计学意义($P<0.05$);与良性结节比较,肝癌病灶的ADC降低, D^* 、 K^{trans} 、 K_{ep} 升高,差异有统计学意义($P<0.05$);ADC、 D^* 、 K^{trans} 、 K_{ep} 鉴别肝硬化背景下肝癌的AUC分别为0.867、0.908、0.913、0.844,联合诊断的AUC为0.938($P<0.05$)。**结论** 3.0T MRI多模态扫描能鉴别肝硬化背景肝结节性质,多项定量参数联合能提高鉴别效能。

【关键词】 肝硬化;小肝细胞癌;
肝结节;3.0T多模态磁共振成像

【中图分类号】 R657.3+1

【文献标识码】 A

【基金项目】 2021年内江市重点科学

技术项目计划(Z2021091)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.06.034

Efficiency of 3.0T MRI Multimodal Scanning on Identifying the Properties of Liver Nodules in Liver Cirrhosis*

SHI Tao*, WEI Chang-hui, LIU Ai-min, ZHAO Shi-sheng.

Department Of Medical Imaging, The Second People's Hospital of Neijiang, Neijiang 641003, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the efficiency of 3.0T MRI multimodal scanning on identifying the properties of liver nodules in patients with liver cirrhosis. **Methods** Patients with cirrhotic liver nodules who performed 3.0T MRI multimodal scanning in the hospital were selected from January 2021 to May 2024. According to the results of pathological diagnosis, the differences in scanning signal characteristics and multimodal MRI quantitative parameters [apparent diffusion coefficient (ADC), pseudo-diffusion coefficient (D^*), volume transfer constant (K^{trans}), rate constant (K_{ep})] were compared between liver cancer and benign nodules, and the differential efficiency of multimodal MRI quantitative parameters on the properties of liver nodules in liver cirrhosis was analyzed. **Results** 3.0T MRI multimodal scanning showed that among the 100 patients, 69 cases were detected with 1 atypical liver nodule (69.00%), 23 patients were detected with 2 atypical liver nodules (23.00%) and 8 patients with 3 or more atypical liver nodules (8.00%). A total of 139 nodules were detected and underwent biopsy or surgical pathology. 96 nodules were malignant nodules, all of which were hepatocellular carcinoma, accounting for 69.06%, and 43 nodules were benign nodules such as dysplasia nodules or regenerative nodules, accounting for 30.94%. The proportions of T1WI low signal, T2WI high signal, arterial phase hyperenhancement and hepatobiliary phase low signal of liver cancer lesions were higher than those of benign nodules ($P<0.05$). Compared with benign nodules, the ADC of liver cancer lesions was decreased while D^* , K^{trans} and K_{ep} were increased ($P<0.05$). The AUCs of ADC, D^* , K^{trans} and K_{ep} in the differential diagnosis of liver cancer in liver cirrhosis were 0.867, 0.908, 0.913 and 0.844 respectively, and the AUC of combined diagnosis was 0.938 ($P<0.05$). **Conclusion** 3.0T MRI multimodal scanning can identify the properties of liver nodules in liver cirrhosis, and the combination of multiple quantitative parameters can improve the identification efficiency.

Keywords: Liver Cirrhosis; Small Hepatocellular Carcinoma; Liver Nodules; 3.0T Multimodal Magnetic Resonance Imaging

肝硬化通常由病毒性肝炎、酒精性肝病和非酒精性脂肪性肝病等多种原因引起,随着肝硬化的进展,肝脏结构逐渐被纤维组织取代,导致肝脏功能受损,并伴随多种并发症的发生^[1]。在肝硬化背景下,肝脏内经常出现肝脏结节,影像学检查在肝硬化及其相关结节的诊断中起着重要作用。传统的影像学方法如超声、CT已广泛应用于肝脏疾病的筛查和诊断,然而不同类型结节的影像特征复杂,影像学表现也各异,使得结节特征仍难以区分^[2-3]。因此精准鉴别这些结节的性质对于患者的预后评估和治疗方案的制定至关重要。随着影像技术的进步,3.0T MRI以其高分辨率和多模态成像的优势,逐渐成为评估肝硬化及其相关结节的强有力工具^[4],不仅能够提供清晰的肝脏解剖结构图像,还可以通过T1WI、T2WI、DWI以及使用Gd-EOB-DTPA进行动态增强等多模态扫描技术提供更多的组织信息,从而提高对肝脏结节的鉴别诊断能力。因此,本研究探讨了3.0T MRI多模态扫描鉴别肝硬化背景肝结节性质的效能,为探讨未来影像学手段在肝硬化背景肝结节诊断应用的研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取内江市第二人民医院2021年1月至2024年5月进行了3.0T MR多模态扫描肝硬化肝结节患者。

纳入标准:符合《肝硬化诊治指南》^[5]中的肝硬化诊断标准,且经病史及体格、影像学、实验室检查证实;年龄 ≥ 18 岁,乙肝表面抗原阳性时间 ≥ 6 个月;MRI扫描检查,检出1枚或以上,直径介于1~3cm的不典型肝脏结节;患者3.0TMR多模态扫描联合Gd-EOB-DTPA检查后2~3周内进行了结节病理学检查证实为肝细胞癌、异型增生结节或再生结节。排除标准:既往有恶性肿瘤病史或肝脏手术史;存在弥漫肝硬化再生结节背景;行MRI检查前接受过针对肝内癌灶的治疗;影像图像运动伪影较大,或肝功能受损严重、存在胆道梗阻,不能获取满意的肝胆期图像者。最终有100例患者入选此次研究,其中男72例,女28例;年龄43~70岁,平均(56.52 $\pm$ 4.54)岁;肝硬化类型:乙型肝炎肝硬化84例,丙型肝炎肝硬化9例,酒精性肝硬化7例。

内江市第二人民医院医学伦理委员会批准了这项回顾性研究(伦理审批号:伦审(研)2024第12号),该研究遵循了赫尔辛基宣言的伦理准则,并对患者数据进行严格保密。

1.2 检查方法 患者接受3.0T MR多模态联合Gd-EOB-DTPA增强扫描检查前禁食4h,并积极展开呼吸训练。仪器使用GE SIGNA Pioneer 3.0T扫描仪。协助患者取仰卧位、

【第一作者】 石涛,男,主治医师,主要研究方向:腹部影像。E-mail: 18783235989@163.com

【通讯作者】 石涛

脚先进,使用16通道相控阵体线圈上腹部检查。首先行MR多模态检查,包括轴面、冠状面MRI平扫、DWI,之后行Gd- EOB-DTPA增强扫描。所有序列包括:扰相梯度回波正反相位T1WI: TR=150ms, TE=2.6/1.2ms; 层厚6.0mm, 矩阵512×512。快速自旋回波序列T2WI: TR=5500.0ms, TE=85ms, 层厚6.0mm, 矩阵512×512。呼吸触发的单次激发自旋回波平面成像获取DWI序列: TR=3500ms, TE=58.0ms, 层厚6.0mm, 矩阵512×512, 扫描视野400cm×400mm, b值取800s/mm²。Gd- EOB-DTPA增强扫描: 经患者肘静脉静脉推注(速率为1.0-1.5mL/s)Gd- EOB-DTPA, 剂量控制在0.1mL/kg, 注射完毕后立即用20mL生理盐水进行冲管处理(速率为2mL/s)。注射Gd- EOB-DTPA后5s让患者做好呼吸准备,于动脉期(注药后15-20s)、门静脉期(注药后55-60s)、移行期(注药后180s)以及肝胆期(注药后20min)进行肝脏容积加速采集成像(Liver acquisition with volume acceleration, LAVA)动态多时相扫描: TR=4.5ms, TE=1.7ms, 层厚2.4mm, 无间隔扫描, 矩阵512×512。将扫描数据上传至工作站,由2名高年资影像学专家进行阅片,手动勾画感兴趣区,测量表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)、伪扩散系数(D*)、容积转移常数(volume transfer constant, K^{trans})、速率常数(rate

constant, K_{ep}), 均测量三次取平均值。
1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据统计学分析, 计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示, 两组间比较采用独立样本t检验, 计数资料用n(%)表示, 组间比较用 χ^2 检验, 以病理结果为“金标准”, 采用ROC曲线分析3.0T MRI多模态定量参数对肝硬化背景肝结节性质的评估价值, P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3.0T MRI多模态扫描检查和病理检查结果 3.0T MRI多模态扫描结果显示, 100例患者中69例患者检出1枚不典型肝脏结节, 占69.00%, 23例患者检出2枚不典型肝脏结节, 占23.00%, 8例患者检出3枚及以上不典型肝脏结节, 占8.00%, 共检出139枚。均进行穿刺活检或手术病理检查, 其中96枚结节为恶性结节, 均为肝细胞癌, 占69.06%, 43枚为异型增生结节或再生结节等良性结节, 占30.94%。

2.2 肝癌病灶和良性结节的MRI扫描信号特点比较 肝癌病灶的T1WI低信号、T2WI高信号、动脉期高强化、肝胆期低信号比例均高于良性结节灶, 差异有统计学意义(P<0.05), 见表1。

表1 两组MRI扫描信号特点比较[n(%)]

组别	n	T1WI信号		T2WI信号		动脉期高强化	肝胆期信号	
		低信号	等或高信号	低或等信号	高信号		低信号	等或高信号
肝癌	96	49(51.04)	47(48.96)	20(20.83)	76(79.17)	50(52.08)	90(93.75)	6(6.25)
良性结节	43	9(20.93)	34(79.07)	34(79.07)	9(20.93)	8(18.60)	8(18.60)	35(81.40)
χ^2		11.074		42.397		13.689	80.640	
P		<0.001		<0.001		<0.001	<0.001	

2.3 肝癌病灶和良性结节的多模态MRI定量参数比较 与良性结节比较, 肝癌病灶的ADC降低, D*、K^{trans}、K_{ep}升高, 差异有统计学意义(P<0.05), 见表2。

2.4 多模态MRI定量参数对肝硬化背景肝结节性质的鉴别效能分析 ADC、D*、K^{trans}、K_{ep}鉴别肝硬化背景下肝癌的AUC分别为0.867、0.908、0.913、0.844, 联合诊断的AUC为0.938(P<0.05), 见表3、图1。

表2 两组多模态MRI定量参数比较

组别	n	ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)	D*(×10 ⁻³ mm ² /s)	K ^{trans} (/min)	K _{ep} (/min)
肝癌	96	0.96±0.28	77.28±11.70	0.66±0.19	1.69±0.41
良性结节	43	1.48±0.34	54.41±12.84	0.36±0.12	1.12±0.39
t		9.623	9.970	11.170	7.620
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 多模态MRI定量参数对肝硬化背景肝结节性质的鉴别效能分析

项目	AUC	最佳截断值	敏感度(%)	特异度(%)	P	95%CI
ADC	0.867	1.30×10 ⁻³ mm ² /s	86.46	76.74	<0.001	0.799~0.935
D*	0.908	68.00×10 ⁻³ mm ² /s	89.58	79.07	<0.001	0.857~0.959
K ^{trans}	0.913	0.45/min	88.54	76.74	<0.001	0.867~0.958
K _{ep}	0.844	1.46/min	80.21	76.74	<0.001	0.777~0.911
联合诊断	0.938	/	95.83	74.42	<0.001	0.898~0.977

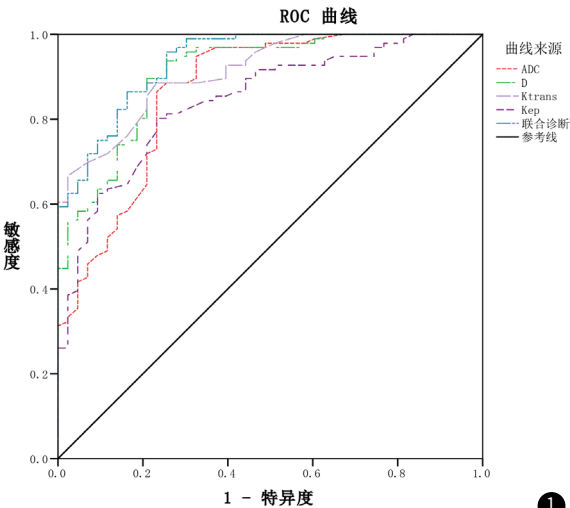


图1 多模态MRI定量参数对肝硬化背景肝结节性质的ROC曲线。

2.5 典型病例 见图2。

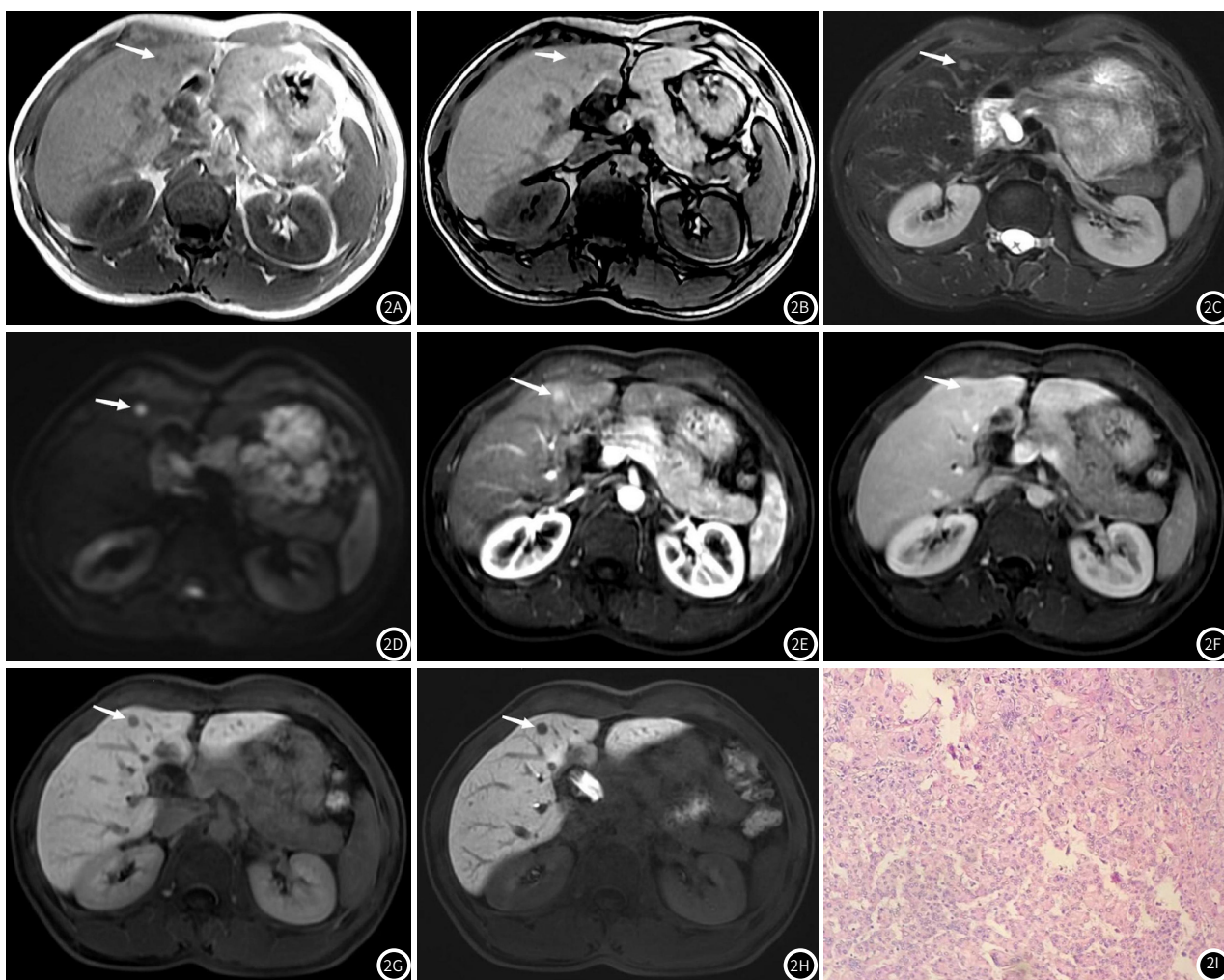


图2A-图2I 典型病例。患者，男，37岁，乙肝20+年，体检发现肝右叶结节1天。2A、2B: T1WI正、反相位；2C: T2WI；2D: DWI；2E: LAVA动脉期；2F: LAVA静脉期；2G: LAVA移行期；2H: LAVA肝胆期；2I: 病理图。多模态MRI扫描提示肝左内叶直径约1.0cm结节影，病理证实为中分化小肝细胞癌。

3 讨论

肝硬化患者肝细胞持续损伤和再生，正常肝小叶结构被纤维组织破坏，肝细胞再生不均匀，形成大小不等的再生结节^[6]。当前肝癌的筛查主要依靠超声、CT等影像学检查手段，背景复杂且易掩盖病变结节特征，影响成像的清晰度，且再生结节和早期肝细胞癌的影像特征有重叠之处，影响成像的清晰度^[7]，因此直径较小的小肝细胞癌与再生结节、非典型增生结节等难以通过常规影像学手段进行准确鉴别。3.0T MRI相较于1.5T MRI，具有更高的磁场强度，从而提供了更高的图像分辨率和信噪比，能增加识别肝脏结节的准确性^[8]，有助于提高诊断的敏感性和特异性。MRI多模态可进行多种成像序列和参数的组合，有助于全面评估肝结节的形态结构、血供情况提供。本研究中，100例肝硬化患者经3.0T MRI多模态扫描后检出139枚不典型肝脏结节其中96枚经病理证实为肝细胞癌(69.06%)，43枚为异型增生结节或再生结节等良性结节(30.94%)，与张婷婷等^[9]的检出结果相近，提示加强影像学检查对肝硬化背景下肝脏结节性质的鉴别效能的重要意义。

本研究发现，肝癌病灶的T1WI低信号、T2WI高信号、动脉期高强化、肝胆期低信号比例均高于良性结节灶，与夏礼鹏等^[10]的研究结果一致。分析认为，肝癌病灶由于细胞排列紧密、水分含量高，因此呈现出T1WI低信号、T2WI高信号，且肝癌组织通常伴有丰富的血供，血管增生活跃，因此在增强扫描下多表现为

动脉期高强化^[11-12]，而肝细胞癌对GD-EOB-DTPA的摄取较少，故在肝胆期信号降低，因此上述MRI成像特征有助于进一步区分肝癌与良性结节^[13-14]。

在3.0T MRI多模态定量参数中，ADC值反映了组织的水分子扩散能力， D^* 反映了组织的微循环灌注特性， K^{trans} 和 K_{ep} 分别反映了对比剂从血管到组织间隙的转移率和从组织间隙返回血管的速率^[15-16]。本研究中，与良性结节比较，肝癌病灶的ADC降低， D^* 、 K^{trans} 、 K_{ep} 升高，与既往研究结果相同^[17-18]，提示上述3.0T MRI多模态定量参数可能具有鉴别肝硬化背景肝结节性质的潜在价值。分析原因，肝癌病灶通常细胞密度较高，限制了水分子的自由扩散，故ADC降低，且微循环灌注增加，血管通透性高，造影剂从血管转移至肿瘤组织中的速率较快，导致 D^* 、 K^{trans} 、 K_{ep} 升高。本研究中，ADC、 D^* 、 K^{trans} 、 K_{ep} 的联合诊断AUC达到0.938，显著优于单一参数。这表明，3.0T MRI多模态扫描不仅能够提供丰富的影像学信息，还能够通过多种定量参数的综合分析，有效区分肝硬化背景下的HCC与良性结节，多模态MRI多参数联合分析在提高肝硬化背景肝结节鉴别诊断效能方面具有重要价值。

(下转第125页)

复肾的诊断效能, 由于MRI、CT两者互相结合, 对重复肾盂、肾盏及输尿管显示具有互补性, 可以更全面地了解病变情况, 提高诊断准确性, 但联合诊断中有1例患者漏诊, 分析原因可能为, 重复肾的解剖结构复杂性和患儿肾脏发育不全的问题确实增加了诊断的难度, 故本研究认为, 临床在进行诊断时需要综合考虑多种因素, 采用多种检查方法综合评估, 以提高诊断准确性。且研究发现, CT联合MRI对积水型重复肾的诊断符合率为100.0%, 高于CT、MRI单独诊断的77.27%和81.82%, 提示CT联合MRI对积水型重复肾的诊断率较高, 能够为临床选择治疗方法提供依据, 但CT、MRI单独及联合对发育型和发育不良型重复肾的诊断符合率比较无显著差异, 分析与本研究纳入样本量较少有关。

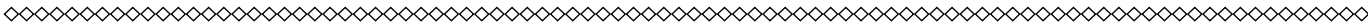
MRI联合CT对儿童重复肾和其分型的诊断效能较高, 值得临床推广应用, 但本研究存在一定局限性: 样本量较少, 可对结果造成一定偏倚, 未来将扩大样本量进一步论证。

参考文献

[1]Chu H,Zhang XS,Cao YS,et al.A single-center study of two types of upper kidney preservation surgery for complete duplicated kidney in children[J].Front Pediatr,2022,19(10): 349-351.
[2]胡岩,李东浩,许晴晴,等.腹腔镜输尿管远端端侧吻合术治疗小儿重复肾输尿管畸形[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(3): 196-199.
[3]戴石,张晓军,张新荣,等. IVP、CTU及MRU在儿童重复肾畸形中的诊断价值[J]. 中国医学计算机成像杂志,2015,21(6): 571-574.
[4]谢英杰,赵滨.CT诊断婴儿多脾综合征伴门静脉发育异常、重复肾畸形一例[J]. 影像诊断与介入放射学,2019,28(2): 139-140.

[5]倪程,成宏,罗丹丹,等. 1.5T超导型磁共振扫描仪对胎儿产前泌尿系统发育异常的诊断作用[J]. 中国优生与遗传杂志,2020,28(9): 1101-1104.
[6]孙洪赞,张立欧,张思雨,等. IVP联合IVP后泌尿系三维重建CT在诊断小儿重复肾畸形中的价值[J]. 临床泌尿外科杂志,2017,32(11): 836-839.
[7]Zaccaria L,Fichtenbaum EJ,Minevich EA,et al.Long-term follow-up of laparoendoscopic single-site partial nephrectomy for nonfunctioning moieties of renal duplication and fusion anomalies in infants and children[J]. J Endourol,2020,34(2): 134-138.
[8]仰飞,边传振. 不同影像学检查方法在儿童重复肾中的诊断价值[J]. 中国临床研究,2020,33(11): 1548-1551.
[9]李骥,张谦,郭立华不同腹腔镜微创术式处理儿童重复肾畸形的研究[J]. 中华小儿外科杂志,2020,41(5): 431-436.
[10]张忠,代海涛,马沛莉,等. 完全性重复肾合并同侧肾盂癌,输尿管囊肿病例报告[J]. 现代泌尿生殖肿瘤杂志,2023,15(3): 185-186.
[11]岳丝雨,罗红,姚晋,等. 超声诊断成年女性左侧重复肾合并输尿管开口异位1例[J]. 中国医学影像技术,2023,39(1): 144-145.
[12]吴灵兰,符吉芬,吴海莲,等. 不同孕周的胎儿泌尿系统畸形的三维超声产前诊断及预后评估[J]. 中国临床医学影像杂志,2021,32(1): 33-36.
[13]谢英杰,赵滨.CT诊断婴儿多脾综合征伴门静脉发育异常、重复肾畸形一例[J]. 影像诊断与介入放射学,2019,28(2): 139-140.
[14]杨晓鹤,曹霞,姜金池,等.MRI在胎儿泌尿系统异常诊断中的应用[J]. 实用放射学杂志,2018,34(11): 1758-1761.
[15]于金红,杨想想.MRI联合超声在胎儿肾脏发育异常诊断中的应用[J]. 实用放射学杂志,2019,35(1): 94-96,105.

(收稿日期: 2024-04-13)
(校对编辑: 江丽华)



(上接第119页)

综上所述, 3.0T MRI多模态扫描能鉴别肝硬化背景肝结节性质, 多项定量参数联合能提高鉴别效能, 对于提高肝硬化患者的早期诊断和个体化治疗具有重要临床意义。本研究样本量较小, 未来可扩大样本量探索更多定量参数及其组合对结节鉴别的影响, 为肝硬化肝结节的临床鉴别诊断提供参考。

参考文献

[1]Fortea JI,Crespo J,Puente Á.Cirrhosis,a global and challenging disease[J]. J Clin Med,2022,11(21): 6512.
[2]潘茜,王斯达. 超声造影联合剪切波弹性成像对肝硬化背景下肝实质内良恶性结节的鉴别诊断价值[J]. 临床超声医学杂志,2022,24(2): 119-122.
[3]张娜,王蓉,许万博,等. 增强CT并定量分析鉴别肝局灶性结节增生与无肝硬化背景肝细胞癌的价值[J]. 医学影像学杂志,2023,33(10): 1821-1825.
[4]Lu S,Deng X,Fu A,et al.Diagnostic value of radiomics analysis based on multimodal MRI for advanced liver fibrosis in patients with hepatitis B[J]. Clin Lab,2023,69(10): 10.
[5]中华医学会肝病学会. 肝硬化诊治指南[J]. 中华肝脏病杂志,2019,27(11): 846-865.
[6]李艳红,王芳,杨小英,等. MSCT对乙肝肝硬化再生结节与小肝癌的鉴别诊断价值[J]. 中国医疗设备,2022,37(12): 77-81.
[7]林芝莉,蒋加行,何然. MRI多b值成像在肝硬化再生结节与小肝癌结节病变鉴别诊断中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(4): 429-432.
[8]邢卫红,杨培杰,侯懿轩,等. 肝硬化不典型增生结节的影像学病理对照研究[J]. 河北医药,2023,45(12): 1848-1851.

[9]张婷婷,叶攀,宋巍,等. 多普勒超声、增强CT对肝硬化背景下≤3cm结节样病灶诊断及鉴别诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志,2022,20(4): 102-104.
[10]夏礼鹏,褚玉玄,赵如盛. 增强MRI联合IVIM-DWI诊断小肝细胞癌价值研究[J]. 实用肝脏病杂志,2024,27(4): 587-590.
[11]张飞文,虞希祥. 磁共振动态增强联合弥散加权成像在肝结节性病变与小肝癌鉴别诊断中应用研究[J]. 数理医药学杂志,2022,35(5): 647-650.
[12] 王宝锋,马彦高,李义,等. 增强MRI扫描在乙型肝炎肝硬化背景下对原发性肝癌的诊断价值分析[J]. 实用肝脏病杂志,2022,25(4): 554-557.
[13]中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 原发性肝癌诊疗指南(2024年版)[J]. 中华消化外科杂志,2024,23(4): 429-478.
[14]李文婧,许永生,雷军强. Gd-EOB-DTPA增强MRI对不典型增生结节和肝细胞癌的鉴别诊断效能的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志,2023,23(12): 1400-1406.
[15]魏毅,高菲菲,黄子星,等. 基于全体素测量磁共振扩散加权成像单指数模型及体素内不相干运动模型参数对肝癌术前病理分级诊断价值[J]. 中华医学杂志,2018,98(31): 2460-2465.
[16]蒋永磊,李梦双,单倩,等. 肝硬化伴肝癌患者动态增强MRI影像学特点及评估价值[J]. 临床误诊误治,2023,36(5): 38-43.
[17]施莹,柏根基,孙阳. 多模态MRI对肝硬化增生性结节与小肝癌的鉴别诊断价值探讨[J]. 实用肝脏病杂志,2022,25(5): 722-725.
[18]魏长春,马丽娜,李婷,等. 探讨钆喷酸葡胺增强MRI与螺旋CT多期增强扫描对肝硬化背景下肝癌的诊断效果[J]. 中西医结合肝病杂志,2023,33(12): 1116-1118,1122.

(收稿日期: 2024-09-10) (校对编辑: 江丽华)