

论 著

小肝癌的MRI特征及诊断价值分析*

李 佳¹ 冯 硕² 马继征^{3,*}

- 1.中国中医科学院广安门医院南区放射科 (北京 102618)
- 2.中国中医科学院广安门医院南区循证医学中心 (北京 102618)
- 3.中国中医科学院广安门医院消化科 (北京 100053)

【摘要】目的 探讨小肝癌(SHCC)的增强磁共振成像(MRI)特征并分析其诊断价值。方法 选取2018年7月~2023年5月在本院收治的疑似SHCC患者63例作为研究对象,所有患者均行增强MRI与MRI平扫检查,以手术病理结果或病理活检为“金标准”,采用Kappa一致性检验,比较两种检查方式对SHCC的诊断价值,采用单因素和多因素Logistic 回归分析确定SHCC的因素。结果 63例疑似SHCC患者中共46例(73.02%)SHCC阳性,17例阴性。MRI平扫的确诊率78.26%(36/46)低于增强MRI确诊率93.48%(43/46)($P<0.05$)。MRI平扫时T₁WI序列以低信号居多,T₂WI序列以高信号和略高信号为主;增强MRI扫描时,动脉期明显强化,门静脉期和延迟期强化下降,信号降低。MRI平扫诊断SHCC的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值和Kappa系数值分别为78.26%、82.35%、79.37%、92.31%、58.33%和0.536,增强MRI诊断SHCC的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值和Kappa系数值分别为93.48%、94.11%、93.65%、97.73%、84.21%和0.845,其中增强MRI诊断的灵敏度和准确率均高于MRI平扫($P<0.05$)。Logistic 回归分析,结果显示MRI平扫T₁WI序列低信号、T₂WI序列高信号或略高信号、MRI增强扫描动脉期明显强化、门静脉期信号降低均为诊断SHCC阳性的独立危险因素($P<0.05$)。结论 较于MRI平扫检查,增强MRI检查对SHCC的诊断价值更高,具良好的应用价值。

【关键词】增强磁共振成像;磁共振成像平扫;小肝癌;诊断;特征

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】2023年度北京市中医药科技发展资金项目(JJ-2023-115)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.08.024

MRI Characteristics and Diagnostic Value in Small Hepatocellular Carcinoma*

Li Jia¹, FENG Shuo², MA Ji-zheng^{3,*}.

- 1.Department of Radiology, South District, Guang'anmen Hospital, Chinese Academy of Chinese Traditional Sciences, Beijing 102618, China
- 2.Centre for Evidence-Based Medicine, South District, Guang'anmen Hospital, Chinese Academy of Chinese Traditional Sciences, Beijing 102618, China
- 3.Department of Gastroenterology, Guang'anmen Hospital, Chinese Academy of Chinese Traditional Sciences, Beijing 100053, China

ABSTRACT

Objective To analyze the characteristics of contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) and its diagnostic value in small hepatocellular carcinoma (SHCC). **Methods** A total of 63 patients with suspected SHCC admitted to the hospital were enrolled as the research objects between July 2018 and May 2023. All underwent contrast-enhanced MRI and MRI plain scan. Taking the results of surgical pathology or pathological biopsy as the golden standard, diagnostic value of the two detection methods for SHCC was compared by Kappa consistency test. The risk factors of SHCC were determined by univariate and multivariate Logistic regression analysis. **Results** In the 63 patients with suspected SHCC, there were 46 cases (73.02%) with SHCC positive and 17 cases with negative. The confirming rate of MRI plain scan was lower than that of contrast-enhanced MRI [78.26% (36/46) vs 93.48% (43/46), $P<0.05$]. In MRI plain scan, low signals were in the majority on T₁WI sequence, while high and slightly high signals were in the majority on T₂WI sequence. In contrast-enhanced MRI scan, there was significant enhancement in arterial phase, while the enhancement was declined in portal vein phase and delayed phase, with signal decrease. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value and Kappa coefficient of MRI plain scan and contrast-enhanced MRI in the diagnosis of SHCC were (78.26%, 82.35%, 79.37%, 92.31%, 58.33%, 0.536) and (93.48%, 94.11%, 93.65%, 97.73%, 84.21%, 0.845), respectively. The diagnostic sensitivity and accuracy of contrast-enhanced MRI were higher than those of MRI plain scan ($P<0.05$). The results of Logistic regression analysis showed that low signal on T₁WI sequence, high or slightly high signal on T₂WI sequence in MRI plain scan, significant enhancement in arterial phase and signal decrease in portal vein phase in contrast-enhanced MRI scan were all independent risk factors in the diagnosis of SHCC positive ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with MRI plain scan, contrast-enhanced MRI has higher diagnostic value for SHCC.

Keywords: Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging; Magnetic Resonance Imaging Plain Scan; Small Hepatocellular Carcinoma; Diagnosis; Characteristics

小肝癌(small hepatocellular carcinoma, SHCC)是指体积较小的肝癌,又称为亚临床肝癌或早期肝癌,发病早期临床症状无特异性表现,且病灶部位较为隐匿,病情进展迅速,病死率较高,严重威胁患者生命安全^[1-2]。早期诊断、早期治疗对控制SHCC患者疾病进展,改善预后,延长生存期有积极意义。目前临床对SHCC的诊断仍以病理组织学检查为参照标准,但其具有侵入性,部分患者配合度较低,使其临床应用受限^[3]。近年随影像学技术的不断发展完善,现已被广泛应用于SHCC的诊断中^[4-5]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)均为临床上常用的疾病诊断技术, MRI具有多方位、多序列、多参数扫描,具有高分辨率和准确率高的特点,较其他影像学检查手段能更好显示肝内局部性病灶,成为目前诊断肝脏疾病的主要方法^[6-7],其中MRI平扫时在发现肝脏异常信号病变时有很强的优势,且可提供肝脏解剖结构,病变大小和信号特点,而增强MRI可通过肝硬化结节在癌变过程当中信号和血供发生改变来诊断SHCC。鉴于此,本研究旨在分析SHCC的MRI特征及诊断价值,以期临床选择更为安全且准确的检查方式提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年7月至2023年5月在本院收治的疑似SHCC患者63例作为研究对象。其中男41例,女22例,年龄34~69岁,平均(51.26±5.18)岁,均存在肝硬化疾病史,平均肿瘤直径(1.23±0.28)cm;平均病程(6.79±1.23)个月。

纳入标准:肿块直径≤3cm;均接受增强MRI与MRI平扫检查,且均在检查后一周内行手术治疗或行病理活检;患者均伴有乏力、上腹部隐痛、食欲不振及肝功能异常等SHCC相关的临床症状和体征者。排除标准:存在精神疾病者;存在其他良恶性者;存在对含碘对比剂等药物皮肤过敏者;存在MRI检查禁忌症者;存在重要脏器病变者;既往有腹部手术史者。

1.2 检查方法 仪器:GE公司生产的3.0T 磁共振成像仪,体部相控阵线圈。扫描前,嘱患者禁食禁水10 h,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,行矢状位、冠状位及轴状为扫描,扫描层厚为4mm,层间距2mm,视野为210×320mm,矩阵为320×147,扫描序列:T₁WI(TR 525ms,

【第一作者】李 佳,女,副主任医师,主要研究方向:肝脏肿瘤核磁病变。E-mail:lijia1075@163.com

【通讯作者】马继征,男,副主任医师,主要研究方向:中医药诊治慢性肝病。E-mail:majizheng1116@yeah.net

TE15ms)、T₂WI(TR 4000ms, TE200ms)。扫描范围为膈顶至右肾下极处,待平扫完成后行增强MRI扫描。采用压力注射器将钆喷酸葡胺(gadopentetate dimeglumine, Gd-DTPA)将患者外周静脉注射,速率为2~3mL/s,剂量为0.2mmol/kg,注射完毕后使用20mL生理盐水等速注射冲管。动脉期延迟20~25s扫描、门静脉期延迟60s扫描,延迟期延迟120s扫描。完成MRI增强扫描后进行三维重建,并将图像上传至工作站使用SPIN软件进行处理,重点观察病灶大小、信号强度、强化方式和包膜情况。

所有检查报告均由2名影像科副主任医师或主治医师采用双盲法进行阅片,在意见不一致时邀请另一名医师参与讨论,最终形成统一结果。

1.3 诊断标准 SHCC诊断结果阳性^[8]: (1)肿瘤体积较大,直径≤3cm,边缘不光滑; T₁WI多数显示低或等信号强度,少数为高信号。肿瘤出血或脂肪性病变表现为高信号,病灶纤维化和液化坏死则出现低信号, T₂WI显示略高信号; 增强扫描动脉期显示不均匀明显强化,门静脉期扫描肿瘤强化幅度明显降低,低于周围肝实质。

1.4 统计学处理 采用SPSS 22.0软件行数据分析,计数资料以[例(n), 率(%)]表示,行 χ^2 检验,以手术病理结果为“金标准”,采用Kappa一致性分析增强MRI与MRI平扫对SHCC的诊断效能, Kappa值≥0.7表示一致性较高, Kappa值介于0.4~0.7表示一致性中等, Kappa值<0.4表示一致性较弱,计算灵敏度和特异度,灵敏度=真阳性人数/(真阳性人数+假阴性人数)×100%; 特异度=真阴性人数/(真阴性人数+假阳性人数)×100%。当P<0.05时则提示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术病理结果 63例疑似SHCC患者中共46例(73.02%)SHCC阳性, 17例阴性。

2.2 典型图例 见图1。

2.3 MRI平扫和增强MRI检查SHCC的影像学特征 MRI平扫检查

时, T₁WI序列低信号有51例, 中等信号有8例, 高信号有4例, T₂WI序列高信号或略高信号有54例, 等信号有9例。MRI增强扫描时, 动脉期明显强化有41例, 且为明显不均匀强化, 均匀强化有13例, 轻度强化有9例; 门静脉期有53例为低信号或略低信号病灶, 有10例为高信号或略高信号, 强化程度明显降低; 延迟期有5例高信号, 有18例等信号, 有40例低信号或低于周围肝实质, 强化程度进一步降低。

2.4 阳性和阴性组患者影像学特征单因素分析 与阴性组比较, 阳性组MRI平扫更易表现为T₁WI序列低信号、T₂WI序列高信号或略高信号, MRI增强扫描动脉期明显强化、门静脉期低信号或略低信号、延迟期低信号。见表1。

2.5 多因素 Logistic 回归分析 以肿瘤性质为因变量(阳性=1, 阴性=0), 以2.5中差异有意义的影像学特征为自变量, MRI平扫: T₁WI序列低信号=1, 中等信号或高信号=0; T₂WI序列高信号或略高信号=1, 等信号=0; MRI增强扫描: 动脉期明显强化=1, 中度或轻度强化=0; 门静脉期低信号或略低信号=1, 高信号或略高信号强化=0; 延迟期低信号=1, 等信号或高信号=0。行Logistic 回归分析, 结果显示MRI平扫T₁WI序列低信号、T₂WI序列高信号或略高信号、MRI增强扫描动脉期明显强化、门静脉期低信号或略低信号均为诊断SHCC阳性的独立危险因素(P<0.05)。见表2。

2.6 MRI平扫和增强MRI诊断结果 MRI平扫确诊SHCC 36例, 10例误诊, 3例漏诊; 增强MRI确诊SHCC43例, 3例误诊, 1例漏诊, 其中MRI平扫的确诊率78.26%(36/46)低于增强MRI确诊率93.48%(43/46)(P<0.05), 见表3。

2.7 MRI平扫与增强MRI诊断效能比较 MRI平扫诊断SHCC的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值和Kappa系数值分别为78.26%、82.35%、79.37%、92.31%、58.33%和0.536, 增强MRI诊断SHCC的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值和Kappa系数值分别为93.48%、94.11%、93.65%、97.73%、84.21%和0.845, 其中增强MRI诊断的灵敏度和准确率均高于MRI平扫(P均<0.05)。见表4。

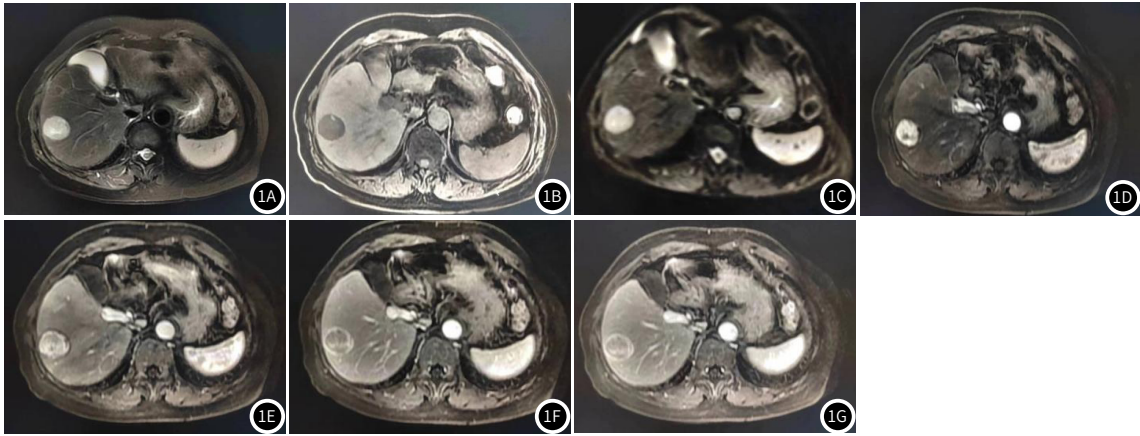


图1A-图1G SHCC MRI影像学图像; 图1A-C为同一SHCC患者MRI表现, 可见肝脏大小形态正常, 肝右叶类圆形FS T₁WI高信号(图1A); 肝右叶类圆形T₁WI低信号(图1B); 肝右叶类圆形DWI高信号(图1C); 增强后, 动态增强, 动脉期明显强化(图1D-E), 肿瘤血供丰富, 快出快进表现, 门静脉期及延迟期其内信号迅速下降(图1F-G)。

表1 阳性和阴性组患者影像学特征单因素分析[例(%)]

影像学特征	阳性组(n=46)	阴性组(n=17)	χ^2	P
MRI平扫				
T ₁ WI序列			8.240	0.016
低信号(n=51)	41(80.39)	10(19.61)		
中等信号(n=8)	4(50.00)	4(50.00)		
高信号(n=4)	1(25.10)	3(75.00)		
T ₂ WI序列			4.350	0.037
高信号或略高信号(n=54)	42	12		
等信号(n=9)	4	5		
MRI增强扫描				
动脉期强化			23.120	<0.001
明显强化(n=41)	38(92.68)	3(7.32)		
中等强化(n=13)	5(38.46)	8(61.54)		
轻度强化(n=9)	3(33.33)	6(66.67)		
门静脉期			6.576	0.010
低信号或略低信号(n=53)	42(79.25)	11(20.75)		
高信号或略高信号(n=10)	4(40.00)	6(60.00)		
延迟期			27.585	<0.001
高信号(n=5)	1(20.00)	4(80.00)		
等信号(n=18)	7(38.89)	11(61.11)		
低信号(n=40)	38(95.00)	2(5.00)		

表2 多因素 Logistic 回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2 值	OR	95%CI	P值
MRI平扫T ₁ WI序列低信号	0.856	0.362	5.592	2.354	1.158~4.785	0.018
T ₂ WI序列高信号或略高信号	0.798	0.341	5.476	2.221	1.138~4.333	0.020
MRI增强扫描动脉期明显强化	0.841	0.307	7.504	2.319	1.270~4.232	0.006
门静脉期低信号或略低信号	0.860	0.381	5.095	2.363	1.120~4.987	0.025
延迟期低信号	0.754	0.422	3.192	2.125	0.929~4.860	0.075

表3 MRI平扫和增强MRI诊断结果(n)

金标准	MRI平扫		增强MRI	
	阳性	阴性	阳性	阴性
阳性(n=46)	36	10	43	3
阴性(n=17)	3	14	1	16
合计	39	24	44	19

表4 MRI平扫与增强MRI诊断效能比较[例(%)]

方法	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa系数值
MRI平扫	78.26(36/46)	82.35(14/17)	79.37(50/63)	92.31(36/39)	58.33(14/24)	0.536
增强MRI	93.48(43/46)	94.11(16/17)	93.65(59/63)	97.73(43/44)	84.21(16/19)	0.845
χ^2	4.389	1.133	5.508	1.324	3.367	-
P	0.036	0.287	0.019	0.250	0.067	-

3 讨 论

SHCC是临床上常见的恶性肿瘤之一，具较高的发病率。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^[9]。研究显示^[10]SHCC疗效的好坏在一定程度上取决于SHCC发现的早晚，故而需对SHCC患者早期诊断，积极干预治疗，以改善患者预后。CT和MRI均为临床应用较为广泛的影像学检查手段，其中CT在行增强扫描时需注射大剂量的对比剂，影响了血管内团注的紧凑效果，同时其诊断结果易受到患者配合度和正常组织与肿瘤细胞间的密度差的影响，从而出现漏诊和误诊的现象；而MRI具有组织分辨率高和诊断敏感度高等优点，使其区分SHCC与良性结节的精确度更高^[11-12]。故本研究将分析SHCC的MRI特征及诊断价值，旨在为临床最优检查方式的选择提供依据。

本研究中显示，MRI平扫时T₁WI序列以低信号居多，T₂WI序列以高信号和略高信号为主；增强MRI扫描时，因SHCC主要由肝动脉供血，表现为速升速降型，即动脉期明显强化，门静脉期和延迟期强化下降，均为低信号，这与刘会永等^[13]研究类似，提示临床医师可根据MRI平扫和增强MRI的影像学表现来初步判断SHCC。本研究Logistic回归分析结果也显示MRI平扫T₁WI序列低信号、T₂WI序列高信号或略高信号、MRI增强扫描动脉期明显强化、门静脉期低信号或略低信号均为诊断SHCC阳性的独立危险因素，进一步说明了可通过MRI影像学特征来鉴别诊断SHCC，以早期协助临床完成鉴别诊断工作，但本研究未纳入形态、钙化等特征，可能会对结果造成偏差。

本研究显示以手术病理结果或病理活检为金标准，MRI平扫的确诊率78.26%(36/46)低于增强MRI的确诊率93.48%(43/46)，且增强MRI诊断的灵敏度(93.48%)和准确率(93.65%)均高于MRI平扫的78.26%和79.37%，表明相较于MRI平扫，增强MRI对SHCC的诊断价值更高，考虑为MRI平扫虽可发现肝脏异常信号，但对于定性诊断仍具一定难度。因SHCC的发生一般是由肝硬化结节演变而来，然后形成含有微小癌灶的早期肝癌，最后形成SHCC，在此演变过程中，肝硬化结节的血供会发生变化，即肝动脉血供局部增加，门静脉期血供逐步减少，而这些病理生理学变化则是影像学诊断的基础^[14-15]。增强MRI可通过肿瘤肝动脉和门静脉的血供变化来为SHCC提供诊断信息，从而帮助临床早期诊断SHCC^[16]。增强MRI扫描通过质子流动效应将患者血管清晰显示，有较多的成像参数，可为临床医师诊断疾病提供较为丰富的信息，且其结合血流动力学和微血管信号改变可初步判断病灶良恶性；同时使用多通道成像方式，从多个不同方面将患者病变范围显示出来，图像信号丰富，对软组织的扫描分辨率更高，对体积较小的肿瘤较为敏感，故而可提高对SHCC的检出确诊率^[17-18]。此外，增强MRI使用的对比剂Gd-DTPA可对肝细胞的摄取功能予以评估，配合使用可为增强MRI提供肝脏代谢、病理生理等信息，从而进一步对肝实质内病灶进行诊断^[19]，使得诊断准确率、灵敏度和特异度得以提高。董春娇等^[20]学者也指出MRI增强扫描在诊断SHCC中可避免周

围组织对病灶造成的影响，且成像并不会因伪影而受到影响，有利于降低漏诊和误诊率，从而提高诊断准确率，本研究与其基本类似，说明增强MRI检查对于SHCC的诊断效能较MRI平扫更高。

综上所述，增强MRI有利于提高SHCC的诊断准确率，与MRI平扫比较更适合作为临床的首选检查方式。本研究不足之处在于纳入样本量偏少，结果可能受到影响，临床应扩大样本量进一步对研究结论加以证实。

参考文献

[1] Lee YG, Jeon TI. Modulation of the autophagy-lysosomal pathway in hepatocellular carcinoma using small molecules[J]. Molecules, 2020, 25 (7): 1580.

[2] Hajiasgharzadeh K, Somi MH, Shانهbandi D, et al. Small interfering RNA-mediated gene suppression as a therapeutic intervention in hepatocellular carcinoma[J]. J Cell Physiol, 2019, 234 (4): 3263-3276.

[3] 伍秋艳, 刘娟, 杨崇双, 等. 影像学检查在诊断小肝癌中的应用价值[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21 (4): 543-550.

[4] 李艳, 朱冬梅, 刘刚, 等. 小肝癌超声造影影像学表现与分化程度、病理类型的相关性分析[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32 (4): 29-32.

[5] 于瑞娜, 董刚, 张喜梅, 等. 多模态超声检查对小肝癌的诊断价值及与病理分级的关系[J]. 郑州大学学报(医学版), 2021, 56 (2): 280-284.

[6] 吴旋音, 田果, 曹红翠, 等. Sonazoid超声造影与增强磁共振成像对肝脏局灶性病变的诊断价值比较[J]. 中华超声影像学杂志, 2021, 30 (6): 494-499.

[7] Coudert H, Mirafzal S, Dissard A, et al. Multiparametric magnetic resonance imaging of parotid tumors: a systematic review[J]. Diagn Interv Imaging, 2021, 102 (3): 121-130.

[8] 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.

[9] 谢卫东, 王健, 李扬. MRI多b值成像联合低剂量多层螺旋CT扫描对肝硬化再生结节与小肝癌结节的鉴别诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2022, 37 (9): 1503-1507.

[10] 鲜明, 童欣, 张莉, 等. 多b值扩散加权成像联合DCE-MRI在小肝癌鉴别诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (5): 56-58.

[11] 刘金玲, 林吉征, 苏晓, 等. 高分辨率MRI动态增强扫描在直肠癌术前TN分期及手术方式选取中的应用[J]. 磁共振成像, 2021, 12 (1): 38-42.

[12] Touska P, Connor SEJ. New and advanced magnetic resonance imaging diagnostic imaging techniques in the evaluation of cranial nerves and the skull base[J]. Neuroimaging Clin N Am, 2021, 31 (4): 665-684.

[13] 刘会永, 王珂, 张娜, 等. CT动态增强与MRI诊断小肝癌的效果对比分析[J]. 肝脏, 2019, 24 (3): 326-328.

[14] 崔潇, 崔冰. 多参数磁共振成像联合LI-RADS分级在小肝癌中的诊断价值及临床意义[J]. 临床误诊误治, 2022, 35 (11): 54-58.

[15] 高杰, 王秀金, 郭伟娟. 超声造影技术诊断肝硬化结节癌变风险及微小肝细胞癌的价值[J]. 肝脏, 2021, 26 (10): 1128-1131.

[16] 方勇超, 王强, 唐权, 等. MSCT与MRI动态增强扫描对高血供肝内胆管癌与肝细胞癌的诊断价值分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23 (6): 885-888.

[17] 游家生, 吕秀金, 郭伟娟. 动态增强MRI与CT对乙型肝炎肝硬化背景下原发性肝癌的诊断价值[J]. 海南医学, 2022, 33 (1): 79-82.

[18] 王岩, 李雪, 毛海英, 等. 钆贝葡胺(Gd-BOPTA)MRI增强对肝硬化背景下小肝癌的诊断价值[J]. 中国实验诊断学, 2021, 25 (10): 1482-1486.

[19] 冯文秋, 迟红卫, 陈艳芳. 钆塞酸增强MRI对诊断小肝癌及其鉴别诊断的临床意义和应用价值[J]. 肝脏, 2019, 24 (9): 1037-1040.

[20] 董春娇, 叶玉芳, 邢卫红, 等. 钆钆葡胺增强磁共振与多排螺旋CT诊断小肝癌的比较研究[J]. 河北医药, 2019, 41 (18): 2790-2794.

(收稿日期: 2023-10-23) (校对编辑: 翁佳鸿)