

论 著

动态MR和螺旋CT多期增强扫描对肝硬化患者出现肝癌的临床诊断价值

1.大连市第六人民医院放射科

(辽宁 大连 116001)

2.大连大学附属新华医院介入科

(辽宁 大连 116001)

秦丽莉^{1,*} 吕婷婷¹ 刘广远¹
那 民¹ 孙宇冰²

【摘要】目的 探究动态MR和螺旋CT多期增强扫描对肝硬化患者出现肝癌的临床诊断价值。方法 选取2017年6月至2019年1月我院收治的120例肝硬化出现肝癌患者作为研究对象。均行动态MR和螺旋CT多期增强扫描, CT平扫后增强三期扫描, 即动脉期、门脉期、延时期扫描; MR采常规自旋回波序列、LAVA序列多期增强扫描。观察肿瘤病灶数目、大小和强化特征。结果 120例患者, 共检出157个病灶, 病灶<3cm(小肝癌)54个, 动态MR检出率90.7%, 螺旋CT检出率70.4%。157个病灶动态MR与螺旋CT多期增强扫描检出率94.3%、87.9%比较, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 动态MR与螺旋CT多期增强扫描准确率为89.8%、87.9%, 但两组比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 动态MR和螺旋CT多期增强扫描能够显示肝硬化出现肝癌强化特征, 通过LAVA序列上相关信号特征, 动态MR的肝癌检出率、准确度及显示肝癌包膜和血管均优于螺旋CT。

【关键词】动态MR; 螺旋CT; 多期增强扫描; 肝硬化; 肝癌

【中图分类号】R322.4+7; R575.1; R575.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.04.028

Clinical Diagnostic Value of Dynamic MR and Spiral CT Multi-Phase Enhanced Scanning for Liver Cancer in Patients with Liver Cirrhosis

QIN Li-li^{1,*}, LYU Ting-ting¹, LIU Guang-yuan¹, NA Min¹, SUN Yu-bing².

1.Department of Radiology, Dalian Sixth People's Hospital, Dalian 116001, Liaoning Province, China

2.Department of Intervention, Xinhua Hospital Affiliated to Dalian University, Dalian 116001, Liaoning Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the clinical value of dynamic MR and spiral CT multi-phase enhanced scanning for liver cancer in patients with liver cirrhosis. **Methods** A total of 120 patients with liver cirrhosis developing liver cancer admitted to our hospital from June 2017 to January 2019 were enrolled as subjects. All patients underwent dynamic MR and spiral CT multi-phase enhanced scanning, and CT three-phase enhanced scan was performed after CT plain scanning, i.e., arterial phase, portal phase, and delay phase scanning. MR adopted conventional spin echo sequence and LAVA sequence multi-phase enhanced scanning. The number, size and enhancement characteristics of tumor lesions. **Results** A total of 157 lesions were detected in 120 patients, of which 54 lesions <3 cm (small liver cancer) were found. The dynamic MR detection rate was 90.7%, and the spiral CT detection rate was 70.4%. The detection rates of dynamic MR and spiral CT multi-phase enhanced scanning in 157 lesions were 94.3% and 87.9% ($P<0.05$), and the accuracy of dynamic MR and spiral CT multi-phase enhanced scanning was 89.8% and 87.9% ($P>0.05$). **Conclusion** Dynamic MR and spiral CT multi-phase enhanced scanning can show the enhancement characteristics of liver cancer in liver cirrhosis, which are better than spiral CT by the relevant signal characteristics of LAVA sequence, the detection rate and accuracy of dynamic MR in liver cancer, and the display of liver cancer capsule and blood vessel.

Keywords: Dynamic MR; Spiral CT; Multi-phase Enhanced Scanning; Liver Cirrhosis; Liver Cancer

肝细胞癌发病率逐年增加, 其病死率威胁患者生存质量, 因此早期诊断肝细胞癌是目前临床关注焦点, 其中影像学的无创、直观等优势在诊断治疗过程中具有重要意义^[1-2]。近年来, 随着CT、MRI性能、技术等不断更新, 提高了更多细微肝癌病灶的检出率, 同时准确性也随之升高, 主要体现在超过2cm的肝癌^[3-4]。肝硬化结节和肝细胞癌的病理学的优化, 对影像学检查要求更高, CT、MRI若能在肝硬化结节发展成肝细胞癌前检出, 或识别癌前病变, 会极大程度上提高患者生存率^[5-6]。基于此, 本研究就我院收治的120例肝硬化出现肝癌患者临床资料进行研究, 旨在探讨动态MR和螺旋CT多期增强扫描对肝硬化患者出现肝癌的临床诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年6月至2019年1月我院收治的120例肝硬化出现肝癌患者作为研究对象。纳入标准: 患者符合《慢性乙型肝炎防治指南》^[7]中乙型肝炎病毒感染合并不同程度肝硬化诊断标准; 患者无血液系统疾病; 患者无抗肿瘤治疗史、放化疗史; 患者及家属知情并签署知情同意书。排除标准: 患者有腹部手术史; 患者患有自身免疫性肝病、隐源性肝病、药物性肝病等疾病; 患者患有生殖系胚胎源性肿瘤及转移性肝癌; 患者依从性较差。120例肝硬化出现肝癌患者, 其中男性87例, 女性33例, 年26~84岁, 平均年龄(50.23±4.63)岁; 甲胎蛋白114例, 其中20例甲胎蛋白>1000μg/L, 51例甲胎蛋白400~1000μg/L; 83例患者96个病灶经手术病理证实, 37例患者61个经病灶经介入手术证实, 本研究提交我院医学伦理委员会审核

【第一作者】秦丽莉, 女, 主治医师, 主要研究方向: 腹部CT、MRI诊断。E-mail: qinlili2018@163.com

【通讯作者】秦丽莉

并通过。

1.2 方法与指标

1.2.1 MRI检查 采用1.5T超导磁共振成像仪(美国GE公司),患者掌握屏气呼吸,在吸气完毕开始扫描,患者取卧位,剑突下缘确定中心线,首先行常规平扫。多期动态扫描采用LAVA技术,参数:轴位扫描,重复时间2.6ms,回波时间1.2ms,反转时间5ms,反转角15°,接受宽带125KHZ,矩阵272×160,激励次数0.73,视野36cm×40cm,层厚4.4mm,屏气21s,完成一次全肝容积扫描。常规平扫结束后,利用核磁共振双管(A、B管)高压注射器,通过肘静脉注射钆喷酸葡胺(北京北陆药业股份有限公司),A管2mL/s,流速0.1mmol/kg剂量注射,B管注射20mL生理盐水确保注射钆喷酸葡胺完全进入体内。注射对比剂后开始动脉期(17s~20s)、门脉期(60~63s)和延时期(180s)行全肝扫描。并在GE公司 ADW 4.6图像工作站进行图像后处理重建,包括多层面重组和最大强度投影重建。

1.2.2 CT检查 采用64排螺旋CT(美国GE公司)进行扫描,参数:管电压120kV,管电流270~300ms,层厚7mm,螺距3;患者于扫描前20min口服600mL温水,患者掌握屏气呼吸,在吸气完毕开始扫描;患者取卧位,扫描范围:起膈顶,止肝下缘,调节窗宽及窗位。平扫结束后,肘静脉高压注射100mL非离子型含碘对比剂碘海醇(北京北陆药业股份有限公司),速率3mL/s,行动态增强扫描,注射对比剂后对动脉期(25~30s)、门脉期(50~60s)、延时期(120~180s)行全肝扫描,按照要求重建多层面重组,重建厚度1.25mm。

1.2.3 MRI与CT图像评价 标准图像参照双盲法,由2名影像学专家(副主任医师及以上水平)在了解病理检查结果下进行评估,独立分析肝细胞癌各时相表现,确定肿瘤数目、大小、肿瘤病灶在MRI与CT检查下强化特征,并结合实验室及临床证实

诊断为肝细胞癌,在意见不统一情况下商量确立最终结果。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0进行统计分析。计数资料以“%”表示,组间比较采用 χ^2 检验,记 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 120例肝硬化出现肝癌患者病灶大小及分布情况分析 120例患者,共检出157个病灶,其中病灶<1cm5个,1~3cm49个,4~5cm65个,>5cm38个。小肝癌检出49例,病灶55个;巨块型肝癌检出30例,病灶34个。肝硬化出现肝癌病灶分布及数目情况详见表1、表2。

表1 120例肝硬化出现肝癌患者病灶大小及分布情况分析

病灶大小(cm)	病灶数目(个)	肝左外叶(个)	肝左内叶(个)	肝右前叶(个)	肝右后叶(个)
<1	5	0	0	2	3
1~3	49	2	11	12	25
4~5	65	9	9	18	30
>5	38	3	10	7	16
合计	157	14	30	39	74

表2 120例肝硬化出现肝癌病灶数目

病灶数目(个)	1	2	3	4	合计
例数	86	21	9	4	120

2.2 肝癌在动态MR与螺旋CT多期增强扫描影像学表现 动态MR多期增强扫描肝动脉期检出率94.3%(148/157);螺旋CT多期增强扫描肝动脉期检出率87.9%(138/157),门静脉检出率82.2%(129/157);延时期检出率80.9%(127/157),均为低密度。动态MR与螺旋CT多期增强扫描在动脉期、门脉期、延时期检出率比较,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表3 肝癌在动态MR与螺旋CT多期增强扫描影像学表现

项目	动态MR			螺旋CT		
	动脉期	门脉期	延时期	动脉期	门脉期	延时期
低密度	7	69	122	7	125	127
等密度	9	76	21	12	28	26
高密度	141	12	14	138	4	4
检出率(%)	94.3	51.6	86.6	92.4	82.2	83.4
χ^2		93.226			8.035	
P		<0.001			0.018	

动态MR扫描:肝硬化出现肝癌病灶均在LAVA序列中显示,该病灶在动态MR多期扫描中表现为两种,首先均匀强化(小肝癌病灶明显或轻度均匀强化, $n=69$),轻度均匀强化病灶25个,均匀强化病灶39个;其次不均匀强化(肿瘤边缘斑片状强化或中心点状强化, $n=48$)。上述病灶均在门静脉期及延迟期强化减弱,模式呈“快进快出”型;32个病灶动脉期及门静脉期强化,模式呈“快进慢出”型;7个病灶动脉期无强化,门静脉期与延时期强化,模式呈“慢进慢出”型。螺旋CT扫描:肝动脉期检出率87.9%(138/157),其中明显均匀强

化(整个病灶均匀一致性高密度病灶, $n=83$),不均匀强化(肿瘤边缘强化或中心点状强化, $n=35$),20个病灶无明显强化。影像图见图1。

2.3 肝癌病灶在动态MR与螺旋CT多期增强扫描中各期强化方式特征表现 动态MR与螺旋CT扫描,动脉期多为高密度,门脉期和延时期多为等密度或低密度,体现了肝硬化出现肝癌的“快进快出”型。动态MR多期动态扫描中典型病灶数129个,9个病灶动脉期末检出,门脉期病灶信号较周围肝组织低,延时后病灶无显示;12个病灶动脉期呈高信号,呈现



图1-2 动态MR与螺旋CT影像学比较。1A-1D为同一病例。1A：平扫显示肝右后叶直径2.3cm低密度小肝癌表现；1B：动脉期，肿瘤强化较弱，可见点状稍高密度；1C：门静脉期，肿瘤表现低密度灶，周围肝实质密度增高，病灶密度散乱；1D：延迟期，肿瘤表现低密度。图2A-2D为同一病例，2A：LAVA序列平扫肝右后叶直径3.0cm低信号小肝癌表现；2B：LAVA序列动脉期，肿瘤强化较弱，可见边缘、内部散乱高信号；2C：LAVA序列门静脉期，肿瘤边缘、内部进一步强化，信号增强，周围正常肝实质信号低于其病灶信号；2D：LAVA序列延迟期，肿瘤表现低信号。

“快进慢出”型，剩余7个病灶在后期表现均低于周围正常组数信号。螺旋CT多期动态扫描中典型病灶数134个，12个病灶动脉期未检出，门脉期病灶密度较周围肝组织低，延时后病灶无显示；4个病灶动脉期呈高密度，呈现“快进慢出”型，剩余7个病灶在后期表现均低于周围正常组数信号，见表4。

表4 肝癌病灶在动态MR与螺旋CT多期增强扫描中各期强化方式特征表现(个)

方式	高-等-等	高-低-低	高-等-低	高-高-高	等-低-等	低-低-低
动态MR	14	53	62	12	9	7
螺旋CT	14	108	12	4	12	7

2.4 动态MR与螺旋CT多期增强扫描对肿瘤包膜边缘强化表现 157个病灶在动态MR可见包膜病灶95个，其中完整环状强化65个，不完整环状强化30个，无明显强化62个；在螺旋CT可见包膜病灶87个，其中完整环状强化62个，不完整环状强化25个，无明显强化70个，见表5。

表5 动态MR与螺旋CT多期增强扫描对肿瘤包膜边缘强化表现(个)

方式	完整环状强化	不完整环状强化	无明显强化
动态MR(n=157)	65	30	62
螺旋CT(n=157)	62	25	70

2.5 动态MR与螺旋CT对肝硬化出现肝癌诊断敏感性比较 动态MR诊断肝硬化出现肝癌阳性准确率89.8%(141/157)，螺旋CT诊断肝硬化出现肝癌阳性准确率87.9%(138/157)，2种检查方式准确率比较，差异无统计学意义(P>0.05)，见表6。

表6 动态MR与螺旋CT对肝硬化出现肝癌诊断敏感性比较

方式	病灶检查数(个)	准确率(%)
动态MR	157	141(89.8)
螺旋CT	157	138(87.9)
χ^2		0.128
P		0.719

3 讨论

肝硬化出现肝癌的过程属于多阶段动态过程，肝癌的发生发展与肝硬化有关，且肝硬化伴随肝癌非手术治疗预后不良，既往研究报道，早期手术治疗及肝移植可提高患者生存率，尤其肝硬化合并单个癌结节<5cm、<3个癌结节同时<3cm肝移植患者4年生存率高达85.0%^[8-10]。因此，早期检查采用直观、无创的影像学检查方式，对肝移植期观察及评估预后具有重要作用。近年来，随着CT与MRI多期增强扫描的推广，提高了肝癌特别是小肝癌检出率及诊断准确率^[11]。

动态MR与螺旋CT多期增强扫描均能显示肝癌强化特征，肝癌典型增强扫描表现为动脉期明显强化，多为高密度、高信号，周围正常肝实质均出现轻度强化或未强化；门脉期病灶信号较周围肝组织低，延时后病灶无显示，肝实质强化为高峰，肝癌强化特征呈现“快进快出”型^[12-14]。本研究结果显示，动态MR与螺旋CT扫描，动脉期多为高密度，门脉期和延时期多为等密度或低密度。动态MR多期动态扫描中典型病灶数129个，9个病灶动脉期未检出，门脉期病灶信号较周围肝组织低，延时后病灶无显示；12个病灶动脉期呈高信号，呈现“快进慢出”型，剩余7个病灶在后期表现均低于周围正常组数信号。螺旋CT多期动态扫描中典型病灶数134个，12个病灶动脉期未检出，门脉期病灶密度较周围肝组织低，延时后病灶无显示；4个病灶动脉期呈高密度，呈现“快进慢出”型，剩余7个病灶在后期表现均低于周围正常组数信号，提示与血供、门静脉参与供血相关。肝癌根据病灶大小分为小肝癌(≤3cm)与肝细胞癌(>3cm)，其中小肝癌血供较丰富，动脉期病灶中高达80%明显强化，门脉期及延时期呈低密度或低信号，体现造影剂“快进快出”型。因此可以说明小肝癌病灶在动脉期扫描检出具有重要意义，但仍有少数肝癌动脉期无增强表象，表示少数肝癌血供较少或门静脉参与了供血，所以在动脉期呈等密度或低密度及等信号或低信号，出现病

灶漏检^[15-16]。本研究对病灶<3cm (小肝癌)54个,动态MR检出率90.7%,螺旋CT检出率70.4%。动态MR多期增强扫描肝动脉期检出率94.3%;螺旋CT多期增强扫描肝动脉期检出率87.9%,门静脉检出率82.2%;延时期检出率80.9%,均为低密度,提示动态MRLAVA序列对肝癌检出率高于螺旋CT,同时具有较高敏感性。

有研究表明,原发性肝癌具有不同程度包膜,具有双层结构,外层有丰富受压小血管或新生胆管,内层为纤维组织^[17-18]。动态增强早期,包膜强化不明显,而增强晚期及延迟期由于包膜微血管密度大、细胞间隙大,肝实质受到挤压,造成对比剂扩散、停滞时间较长,故呈现不均匀环形高密带^[19-20]。据此说明在不典型强化病例中发现包膜有利于肝癌诊断。本研究中发现157个病灶在动态MR可见包膜病灶95个,其中完整环状强化65个,不完整环状强化30个,无明显强化62个;在螺旋CT可见包膜病灶87个,其中完整环状强化62个,不完整环状强化25个,无明显强化70个,提示动态MR包膜显示优于螺旋CT。同时动态MR诊断肝硬化出现肝癌阳性准确率89.8%,螺旋CT诊断肝硬化出现肝癌阳性准确率87.9%,说明动态MR的高软组织分辨率及确定组织学特性,加上多期增强扫描可有效显示病变血供特征,容易鉴别不典型小囊肿、局灶性结节增生等。

综上所述,动态MR和螺旋CT多期增强扫描能够显示肝硬化出现肝癌强化特征,通过LAVA序列上相关信号特征,动态MR的肝癌检出率、准确度及显示肝癌包膜和血管均优于螺旋CT,同时对肝癌血供特点及包膜显示效果较好。

参考文献

- [1] 赵年,李春华,李德秀,等. MRI与CT多期动态增强扫描诊断肝硬化伴肝癌的效果比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(5): 85-87, 99.
- [2] Nowicki T K, Markiet K, Izyckaswieszewska E, et al. Efficacy comparison of multi-phase CT and hepatotropic contrast-enhanced MRI in the differential diagnosis of focal nodular hyperplasia: a prospective cohort study[J]. BMC Gastroenterology, 2018, 18(1): 10.
- [3] 徐振州, 陆大军, 张向阳, 等. MR和CT检测诊断肝硬化患者再生结节与小肝癌的临床价值研究[J]. 肝脏, 2017, 22(7): 626-628.
- [4] Jia G S, Feng G L, Li J P, et al. Using receiver operating characteristic curves to evaluate the diagnostic value of the combination of multislice spiral CT and alpha-fetoprotein levels for small hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2017, 16(3): 303-309.
- [5] 郑信兵. 螺旋CT动态增强扫描在原发性小肝癌中的诊断价值[J]. 肝脏, 2017, 22(8): 757-758.
- [6] Ippolito D, Querques G, Okolicsanyi S, et al. Diagnostic value of dynamic contrast-enhanced CT with perfusion

imaging in the quantitative assessment of tumor response to sorafenib in patients with advanced hepatocellular carcinoma: A feasibility study[J]. Eur J Radiol, 2017, 90(12): 34-41.

- [7] 张建平, 连重平, 陈万坤. 肝硬化分级诊断中应用MR扩散加权成像与CT增强扫描的临床价值研究[J]. 中国实验诊断学, 2018, 22(4): 649-651.
- [8] Andersen T B, Aleksyniene R, Boldsen S K, et al. Contrast-enhanced computed tomography does not improve the diagnostic value of parathyroid dual-phase MIBI SPECT/CT[J]. Nucl Med Commun, 2018, 39(5): 435-440.
- [9] 唐啸, 程若勤, 简纪华. 64排MDCT检查中不同浓度碘对比剂对高龄肝硬化肝癌患者诊断价值与安全性[J]. 中国临床研究, 2017, 30(8): 1039-1042.
- [10] Hudson J M, Bailey C, Atri M, et al. The prognostic and predictive value of vascular response parameters measured by dynamic contrast-enhanced-CT, -MRI and -US in patients with metastatic renal cell carcinoma receiving sunitinib[J]. Eur Radiol, 2018, 28(6): 2281-2290.
- [11] 彭泽昇, 熊莉. 低剂量多层螺旋CT动态增强扫描并超声造影对小肝癌诊断价值[J]. 齐鲁医学杂志, 2017, 32(5): 524-526.
- [12] Guo S L, Su L N, Zhai Y N, et al. The clinical value of hepatic extracellular volume fraction using routine multiphasic contrast-enhanced liver CT for staging liver fibrosis[J]. Clin Radiol, 2017, 72(3): 242-246.
- [13] 鲁雪红, 张源, 刘文亚. 多排螺旋CT三期增强与3.0T MR多期动态增强扫描诊断肝细胞癌的价值分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 21(5): 749-752.
- [14] Sun B, Lv Y, Xing D, et al. Imaging performance and clinical value of contrast-enhanced ultrasonography and computed tomography in the diagnosis of liver cancer[J]. Oncol Lett, 2018, 15(5): 7669-7674.
- [15] 王忠, 付兵, 杨智, 等. 64排螺旋CT肝脏灌注对血吸虫性肝硬化的诊断价值分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2018, 33(4): 449, 451.
- [16] Vadi S K, Singh B, Basher R K, et al. ¹⁸F-fluorocholine PET/CT complementing the role of dynamic contrast-enhanced MRI for providing comprehensive diagnostic workup in prostate cancer patients with suspected relapse following radical prostatectomy[J]. Clin Nucl Med, 2017, 42(8): e355-e361.
- [17] 陈俊华. 多排螺旋CT灌注成像在肝纤维化和肝硬化鉴别诊断中的应用研究[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2017, 25(2): 97-100.
- [18] Li C F, Zheng J, Xue Y W. The value of contrast-enhanced computed tomography in predicting gastric cancer recurrence and metastasis[J]. Cancer Biomark, 2017, 19(3): 327-333.
- [19] 时静祥, 王毅军, 经翔, 等. 超声造影与增强螺旋CT诊断肝细胞癌的对比研究[J]. 天津医药, 2017, 45(6): 643-647.
- [20] 杭明, 王艳丽, 陈英, 等. 动态增强CT联合血清AFP水平诊断肝癌的临床价值[J]. 解放军预防医学杂志, 2017, 35(S1): 40-42.

(收稿日期: 2019-07-25)