

论 著

不同对比剂注射流率对肝脏普美显增强MRI动脉期伪影及整体图像质量的影响*

1.三峡大学人民医院·宜昌第一人民医院放射科(湖北宜昌443000)

2.宜昌市西陵医院放射科(湖北宜昌443000)

3.宜昌市中医院放射科(湖北宜昌443000)

柴蓉静¹ 龚万庆¹ 鄢广平¹刘洪涛^{2,*} 陈 荣³

【摘要】目的 探讨不同对比剂注射流率对肝脏普美显增强MRI动脉期伪影及整体图像质量的影响。**方法** 选取在我院进行肝脏普美显检查的患者60例为研究对象,采用随机数表法分为三组各20例,分别给予1.0、1.5、2.0mL/s三种对比剂注射流率,比较三组不同速率对肝动脉伪影及整体图像质量的影响。**结果** 1.0mL/s组伪影发生率显著优于1.5mL/s组、2.0mL/s组($P<0.05$);在进行普美显检查后发现1.0mL/s组、1.5mL/s组图像质量评分分别为 (16.54 ± 1.32) 分、 (16.38 ± 1.25) 分,显著优于2.0mL/s组 $[(11.49\pm1.27)$ 分, $P<0.05$];1.0mL/s组、1.5mL/s组均未出现恶心、皮疹、呕吐、热感、头痛等不良反应,但2.0mL/s组中出现恶心、呕吐各1例,2.0mL/s组不良反应发生率显著高于1.0mL/s组、1.5mL/s组($P<0.05$)。**结论** 在肝脏普美显增强MRI检查中,1.0mL/s组、1.5mL/s组所得图像质量显著优于2.0mL/s组,1.0mL/s组在动脉期伪影发生率最低,提示在注射对比剂时采集肝动脉图像时,采用1.0mL/s的流率能得到优质图像,安全性较高,值得在临床上推广应用。

【关键词】 注射流率; 肝脏; 普美显; MRI动脉期伪影; 图像质量

【中图分类号】 R333.4

【文献标识码】 A

【基金项目】 湖北省自然科学基金(2016CKB876)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.08.033

Effect of Different Injection Flow Rates of Contrast Agents on Arterial Phase Artifacts and Overall Image Quality of Gd-EOB-DTPA Enhanced Liver MRI*

CHAI Rong-jing¹, GONG Wan-qing¹, YAN Guang-ping¹, LIU Hong-tao^{2,*}, CHEN Rong³.

1.Department of Radiology, the People's Hospital of China Three Gorges University · the First People's Hospital of Yichang, Yichang 443000, Hubei Province, China

2.Department of Radiology, Yichang Xiling Hospital, Yichang 443000, Hubei Province, China

3.Department of Radiology, Yichang Traditional Chinese Medicine Hospital, Yichang 443000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the effect of different injection flow rates of contrast agents on arterial phase artifacts and overall image quality of Gd-EOB-DTPA enhanced liver MRI. **Methods** 60 patients who underwent liver Gd-EOB-DTPA examination in the hospital were selected as subjects. They were divided into three groups by the random number table method with 20 patients in each group. They were respectively treated with 1.0mL/s, 1.5mL/s and 2.0mL/s three injection flow rates of contrast agents. Effects of three different rates on hepatic artery artifacts and overall image quality were compared among the three groups. **Results** The incidence of artifacts in the 1.0 mL/s group was significantly better than that in the 1.5 mL/s group or the 2.0 mL/s group ($P<0.05$). Gd-EOB-DTPA examination found that image quality scores of the 1.0 mL/s group and the 1.5 mL/s group $[(16.54\pm1.32)$ points and (16.38 ± 1.25) points] were significantly better than that of the 2.0mL/s group $[(11.49\pm1.27)$ points, $P<0.05$]. There were no adverse reactions such as nausea, rash, vomiting, heat, and headache in the 1.0mL/s group or the 1.5mL/s group. However, there was 1 case of nausea and vomiting in the 2.0 mL/s group. The incidence of adverse reactions in the 2.0 mL/s group was significantly higher than that in the 1.0 mL/s group or the 1.5 mL/s group ($P<0.05$). **Conclusion** In Gd-EOB-DTPA enhanced liver MRI, the image quality of the 1.0mL/s group, and the 1.5mL/s group is significantly better than that of the 2.0mL/s group. The incidence of artifacts in the arterial phase is the lowest in the 1.0mL/s group, suggesting that 1.0mL/s flow rate can obtain high-quality image, with high safety.

Keywords: Flow Rates of Contrast Agent; Liver; Gd-EOB-DTPA; MRI Arterial Phase Artifacts; Image Quality

肝硬化发生肝癌的风险较高,因此给予定期影像学随访十分关键,动态增强磁共振成像是临床常采用的检查肝脏疾病的最佳检查方式^[1]。在对肝硬化患者进行检查时,往往能发现在动脉期出现异常灌注,而在平衡期及门脉期一般呈现为低信号,临床认为典型的肝内异常灌注病灶常在包膜下呈现三角形、楔形动脉期异常强化,在平扫和增强扫描时呈现等信号^[2]。临床影像学检查发现,异常灌注病灶可能呈现为不规则形或者结节状,发生的位置可能远离肝包膜,在肝实质中,部分结节状的异常灌注病灶形态往往类似于小肝癌,且在增强扫描时,部分体积较小的小肝癌患者在增强扫描时不一定均呈现为“快进快出”的特点,部分呈现为轻度强化或者持续强化特点^[3]。因此在肝硬化患者中对小肝癌及异常灌注病灶的鉴别诊断存在一定困难,在明确病变性质时需要对患者进行长期随访,严重影响患者生活质量,带来一定心理负担,因此选择一种科学、有效的鉴别诊断方式是临床研究重点。普美显是近年来最新研发的一种肝细胞特异性MR对比剂,肝细胞能吸收血液中50%,可在诊断过程中准确提供肝细胞信息及肝脏病灶血供信息,特异性较强,可为临床诊断及治疗提供有效依据^[4]。一次注药就可准确采集到肝胆期图像及肝脏多期动态图像,并能在较短时间内完成检查工作。有研究提出,不同注射速度在普美显检查中可取得不同的影像学结果^[5],本研究采用不同注射速率注射普美显对比剂对肝硬化患者进行检查、诊断,分析在不同注射速度下取得的影像学结果及对整体图像的影响,报道结果如下。

【第一作者】柴蓉静,女,主治医师,主要研究方向:医学影像诊断。E-mail: cjr1279@163.com

【通讯作者】刘洪涛,男,主治医师,主要研究方向:医学影像诊断。E-mail: 398353025@qq.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取在我院进行肝脏普美显检查的患者60例为研究对象，采用随机数表法分为三组，各20例，分别给予1.0、1.5、2.0mL/s三种对比剂注射流率，其中1.0mL/s组男13例，女7例；年龄38~71岁，平均年龄(54.56±5.21)岁；1.5mL/s组男11例，女9例；年龄39~70岁，平均年龄(54.58±5.33)岁；2.0mL/s组男12例，女8例；年龄38~70岁，平均年龄(54.57±5.36)岁，三组在一般资料方面比较无统计学差异(P>0.05)，有可比性。

纳入标准：均符合MRI检查的安全范围；均自愿参与本研究；能持续屏气10s以上；肝功能分级为A或B级。排除标准：呼吸功能存在异常者；合并严重心、肾器质性疾病者；存在MRI禁忌症者。

1.2 方法 三组患者在检查前保持空腹4h，并在检查当天清晨禁饮食，在确定患者无MRI禁忌症后训练患者屏气。采用美国GE公司生产的超导型超高场MRI扫描仪(型号为Discovery MR750 3.0T)对患者进行检查。在注入对比剂前后，均给予快速三维扰相梯度回波脉冲序列的T₁WI，设置具体参数：TR 3.7，TE 1.7，层厚：4~5mm；翻转角：12度；视野：40cm×36cm；矩阵：260×224，在注射对比剂后20min采集肝胆期图像。选择普美显为对比剂，给药比例遵循0.025mmol/kg，之后采用相同的流速推注25mL生理盐水，两种注射均使用双筒高压注射器，在患者肘正中静脉进行团注。在给药完毕后对患者16~25s的肝动脉期、46~55s的门静脉期、86~100s的肝静脉期、150~180s的动态晚期及给药20min后的肝细胞期进行多期动态扫描，在以往的经验上确定肝脏动脉期的采集时间点，扫描过程中严密观察患者的病情变化情况及合作情况，随时询问感受，在发现异常情况及时处理，并根据患者的体重、年龄、肝硬化程度在注射对比剂后16~24s内扫描，单次屏气时间为(17±1)s。完成扫描后将数据上传，由3名临床经验丰富的医师进行影像学评估。

1.3 观察指标 1)观察组并记录三组肝动脉期伪影情况。2)评估三组图像质量，包含9个项目，总分为19分，主要包括肝实质轻度强化、脾脏是否存在花斑样强化、肝静脉无强化、肾皮质对比良好、门静脉部分强化、图像有无伪影、肝动脉强化明

显、胰腺强化、腹主动脉是否强化良好，以上项目评分标准为：严重伪影记1分，出现轻微伪影记2分，没有伪影记3分；余下项目不满意记1分，满意记2分。3)记录三组患者在注射普美显后出现的不良反应。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件处理数据，无序分类资料采用 χ^2 检验，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，组间计量资料比较采用独立样本t检验，P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组肝动脉期伪影情况比较 1.0mL/s组伪影发生率显著优于1.5mL/s组、2.0mL/s组(P<0.05)，见表1。

表1 三组肝动脉期伪影情况比较[n(%)]				
组别	例数	无伪影	轻度伪影	严重伪影
1.0mL/s组	20	13(65.00)	6(30.00)	1(5.00)
1.5mL/s组	20	11(55.00)	7(35.00)	2(10.00)
2.0mL/s组	20	9(45.00)	8(40.00)	3(15.00)
χ^2			2.489	
P			<0.001	

2.2 三组图像质量评分比较 在进行普美显检查后发现1.0mL/s组、1.5mL/s组图像质量评分均显著优于2.0mL/s组(P<0.05)，见表2。

表2 三组图像质量评分比较		
组别	例数	总评分(分)
1.0mL/s组	20	16.54±1.32 [*]
1.5mL/s组	20	16.38±1.25 [*]
2.0mL/s组	20	11.49±1.27

注：^{*}表示与2.0mL/s组比，差异具有统计学意义(P<0.05)。

2.3 三组不良反应发生情况比较 1.0mL/s组、1.5mL/s组均未出现恶心、皮疹、呕吐、热感、头痛等不良反应，但2.0mL/s组中出现恶心、呕吐各1例，2.0mL/s组不良反应发生率显著高于1.0mL/s组、1.5mL/s组(P<0.05)，见表3。

表3 三组不良反应发生情况比较							
组别	例数	恶心	呕吐	头痛	皮疹	热感	发生率[n(%)]
1.0mL/s组	20	0	0	0	0	0	0(0)
1.5mL/s组	20	0	0	0	0	0	0(0)
2.0mL/s组	20	1	1	0	0	0	2(10.00)

2.4 三种不同速率检查图像结果 典型影像分析结果见图1~3。

3 讨论

肝硬化是临床常见的慢性进行性肝病，多由一种或多种病因反复、长期作用形成肝损害，表现为弥漫性，大多数患者表现为肝炎后肝硬化，少量患者是血吸虫性、酒精性肝硬化^[6]。临床诊断肝癌细胞多采用CT、MRI动态增强扫描、超声，敏感

性取决于门静脉及动脉的血供变化情况，部分小肝细胞癌、不良结节性癌变、高度不良性结节因缺乏血供、血供不显著导致在检查中出现不易被检出情况，在高场强磁场共振下可检出微小病灶，但受到自身成像的局限性，往往不能检出部分病灶^[7]。普美显是一种磁共振造影剂，可从组织学方面反映病灶实质^[8]。在肝癌细胞中，正常细胞的吞噬功能受到损害，而病灶区对普美显对比剂的吸收情况显著低于正常肝组织，图像表现为低信

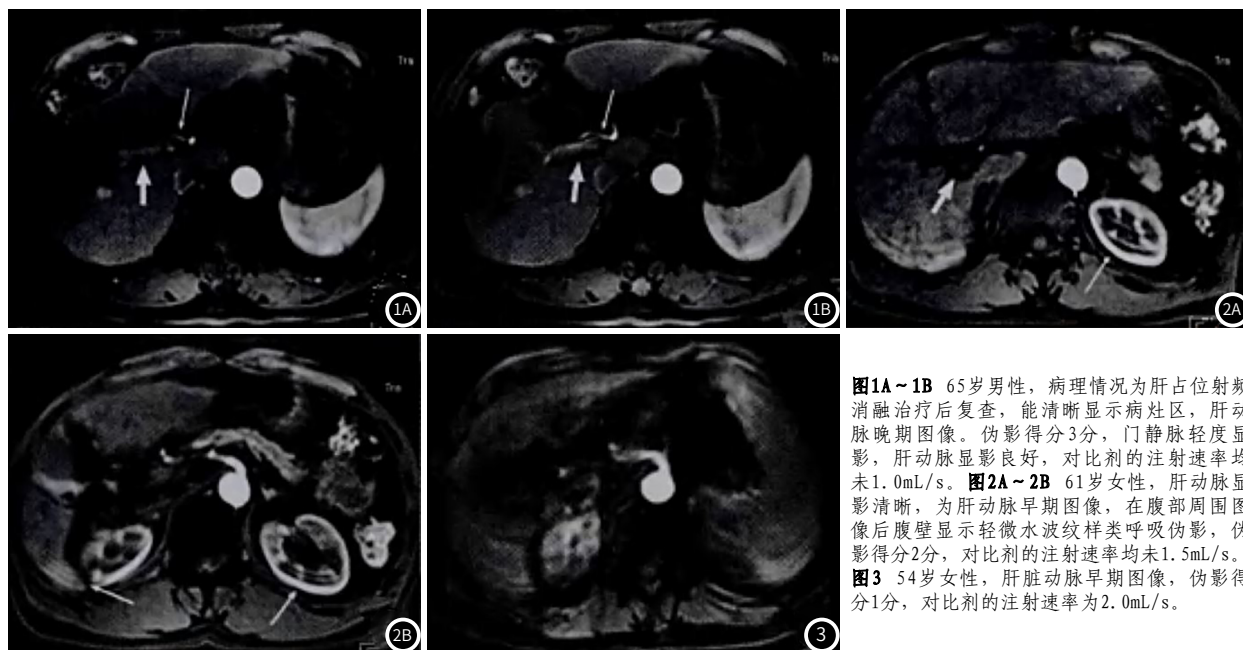


图1A~1B 65岁男性,病理情况为肝占位射频消融治疗后复查,能清晰显示病灶区,肝动脉晚期图像。伪影得分3分,门静脉轻度显影,肝动脉显影良好,对比剂的注射速率均未1.0mL/s。图2A~2B 61岁女性,肝动脉显影清晰,为肝动脉早期图像,在腹部周围图像后腹壁显示轻微水波纹样类呼吸伪影,伪影得分2分,对比剂的注射速率均未1.5mL/s。图3 54岁女性,肝动脉早期图像,伪影得分1分,对比剂的注射速率为2.0mL/s。

号、无信号,与肝实质进行对比则可进行诊断,但临床对于普美显对比剂的注射速率尚未定论^[9-10],本研究采用不同速率进行研究,分析在不同速率下图像质量及伪影情况发生率,为临床肝硬化、肝癌的诊断提供科学依据。

研究提出,在肝硬化患者采用普美显进行检查时,伪影主要发生在动脉期,在动态晚期、肝静脉期、门静脉期则不会受到影响,常称之为“呼吸伪影”^[11]。在实际扫描工作中发现伪影仅在局部出现,且并不是由呼吸运动引起的整体性伪影,但在实际看上去类似患者在检查过程中未能屏住呼吸导致的水波样呼吸伪影,部分发生在腹壁后,部分发生在前腹壁,不是整体性的伪影,因此称为“类呼吸伪影”^[12-13]。本研究发现1.0mL/s组伪影发生率显著优于1.5mL/s组、2.0mL/s组,分析可能原因是对比剂总量只有10mL,在1.0、1.5、2.0mL/s三种速率下,只有5~10s的对比剂团长,明显短于17s的图像采集时间,其时间长度的不匹配导致在检查中伪影的形成^[14]。本研究还发现在进行普美显检查后发现1.0mL/s组、1.5mL/s组图像质量评分显著优于2.0mL/s组,提示临床可根据实际情况选择1.0、1.5mL/s两种速率注射对比剂,可取得更优质的图像。本研究还发现1.0mL/s组、1.5mL/s组均未出现恶心、皮疹、呕吐、热感、头痛等不良反应,但2.0mL/s组中出现恶心、呕吐各1例,2.0mL/s组不良反应发生率显著高于1.0mL/s组、1.5mL/s组,提示1.0、1.5mL/s的注射速率较2.0mL/s安全性更高,患者适应性更强。

综上所述,在肝脏普美显增强MRI检查中,采用1.0、1.5mL/s速率注射对比剂所得图像质量显著优于2.0mL/s,且在1.0mL/s速率下伪影发生率最低,提示临床在对肝硬化患者进行MRI检查时,采用1.0mL/s的流率注射普美显更能得到优质图像,伪影也显著减少,较为安全,具有一定的临床价值。

参考文献

[1] 严达,龙莉玲,黄仲奎,等. 12例肝脏血管平滑肌脂肪瘤的CT、MRI表现分析[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(12): 1869-1872.

- [2] 樊璐璐,谢双双,张坤,等. 慢性肝病肝功能正常或Child-Pugh A级患者增强CT与普美显增强MRI诊断HCC流出征象观察期相选择[J]. 中国临床医学影像杂志, 2018, 29(11): 21-27.
- [3] 高回青,郁义星,胡春洪,等. 弥散加权成像联合普美显磁共振成像在肝癌TACE术后疗效评估中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25(9): 774-778.
- [4] 杜洁嫦,吴颖仪,司建荣,等. 不同注射速率在普美显肝脏MRI中整体图像质量影响的护理研究[J]. 护士进修杂志, 2018, 33(6): 563-565.
- [5] 王艾博,罗佳文,边杰,等. 普美显对肝脏动脉期一过性强化灶与小肝癌检出的研究及与钆喷葡胺的比较研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(12): 881-887.
- [6] 张洪涛,盛复庚,邢旭东,等. 小鼠正常肝脏MRI普美显动态增强扫描探讨[J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(12): 882-885.
- [7] 丁莺,曾蒙苏,饶圣祥,等. 肝细胞特异性对比剂普美显对结直肠癌肝转移的显示能力研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2014, 23(6): 455-460.
- [8] 郭天畅,伍彩云,温运雄,等. 肝细胞癌普美显磁共振增强成像与病理分级的相关性研究初探[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(3): 63-65.
- [9] 方文亮,杨秋云,翟建春,等. 普美显MRI在肝癌早期影像诊断中的应用[J]. 海南医学, 2017, 28(3): 94-96.
- [10] 郭天畅,伍彩云,温运雄,等. 普美显磁共振增强成像在鉴别肝硬化结节与小肝癌的临床应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(10): 63-65.
- [11] 白秀艳,孙玉,张楠,等. 普美显增强MRI对原发性肝癌诊断和鉴别诊断的临床价值分析[J]. 肝脏, 2018, 23(3): 271-273.
- [12] 高回青,郁义星,胡春洪,等. 弥散加权成像联合普美显磁共振成像在肝癌TACE术后疗效评估中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25(9): 774-778.
- [13] 韩玉娟,于长路,贾科峰,等. 不同注射流率及动脉期期相选择对肝脏普美显增强MRI图像质量的影响[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(1): 138-142.
- [14] 黄利利,李梅,程志斌,等. 普美显在肝脏疾病诊断中的应用现状[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(7): 938-943.

(收稿日期: 2019-09-10)