

· 论 著 ·

LAVA 增强血管成像探查肝移植后血管并发症的价值

高 红, 吴建伟, 陈小军, 吕毛古, 王灵枝

〔摘要〕 目的 评价肝脏快速容积采集(liver acquisition with volume acceleration, LAVA)动态增强诊断肝脏移植后血管并发症的能力。方法 35 例肝移植后行 LAVA 动态增强检查,多平面重建(multiplanar reformation, MPR)肝动脉、门静脉和肝静脉系统,记录血管狭窄部位,测量并计算血管狭窄程度,并与数字减影血管造影(digital subtracted angiography, DSA)对照。增强扫描测量门静脉期和延迟期肝脏实质信号强度并与对照组比较。结果 磁共振增强血管成像分别显示 4 例肝动脉和 9 例门静脉吻合口狭窄,其中 12 例经 DSA 证实,1 例肝动脉狭窄高估。门静脉狭窄患者较正常人群门静脉期肝实质强化程度低($P < 0.05$)。结论 LAVA 动态增强 MPR 能够良好显示肝脏移植术后血管并发症,能够无创评估肝脏实质血液灌注情况。

〔关键词〕 肝脏快速容积采集;肝移植;血管并发症;磁共振血管成像

〔中图分类号〕 R445.2;R657.3 〔文献标志码〕 A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2013.06.006

The value of LAVA CE-MRA in detecting vascular complication after liver transplantation

GAO Hong, WU Jian-wei, CHEN Xiao-jun, LV Mao-gu, WANG Ling-zhi. Imaging Department, 81 Hospital of PLA, Nanjing, Jiangsu 210002, China

〔Abstract〕 Objective To assess the ability of CE-MRA using a liver acquisition with volume acceleration (LAVA) sequence in detecting vascular complication after liver transplantation. Methods The CE-MRA were performed in 35 patients after liver transplantation. The hepatic arteries, portal veins and hepatic veins were reconstructed using MPR. The location and the extent of angiostenosis showed on CE-MRA were compared with DSA. The signal intensity of liver parenchyma in plain scan, portal phase and delayed phase were compared with the control group. Results The anastomotic stoma stenosis of hepatic artery and portal veins were showed on CE-MRA in 4, 9 patients respectively and were consistent with DSA in 12 cases, 1 patient with hepatic artery stricture on CE-MRA was overestimated. The signal intensity of liver parenchyma in portal venous phase were lower than that of control group ($P < 0.05$). Conclusion The LAVA CE-MRA not only can delineate the vascular complication after liver transplantation, but also evaluate the condition of hepatic hemoperfusion.

〔Key words〕 liver acquisition with volume acceleration; liver transplantation; vascular complication; magnetic resonance angiography

肝移植是挽救终末期肝病的有效手段,随着我国肝移植数量的增加,血管并发症对肝移植术后生存质量的影响突显,如何早期对移植肝血管系统做无创评估是迫切需要解决的问题。本文收集肝移植术后行 MR 检查的 35 例,总结并分析影像学资料,试图阐述 MR 探查并发症的可行性和有效性。

1 对象与方法

1.1 对象 本组 35 例,男 21 例,女 14 例,年龄 18 ~ 61 岁,平均 43 岁,均为肝移植术后 3 月 ~ 5 年患者,1 例亲体肝移植,34 例同种异体原位肝移植;30 例术后常规随访,5 例疑术后排异反应、血管狭窄等并发症就诊,所有患者 MR 检查前行肝、肾功能等检查。同期选择没有肝脏疾病的 30 例行相同序列检查作为对照组。

1.2 方法 MR 检查采用 GE 公司生产的 Signa HDxt 3.0T 磁共振仪,检查前空腹 6 h 以上,对患者进行呼吸和屏气等方面训练以取得良好的配合。采用 8 通道柔软线圈,先行阵列空间敏感编码技术(array spatial sensitivity encoding technique, ASSET)校正扫描,接着行上腹部轴位屏气 3D FSPGR T_1 加权成像,轴位呼吸门控 FSE-XL 脂肪抑制 T_2 加权成像,呼吸门控 SE/EPI 弥散加权成像。之后行冠状位和多个角度的左前斜冠状位磁共振胰胆管成像(MRCP)检查(SSFSE MRCP, TR/TE = 7000/min-imun, Matrax = 288×288 , FOV 30 cm, 层厚 60 ~ 80 mm, 频宽 31.25。屏气 2 s)。随后行冠状位肝脏快速容积采集(liver acquisition with volume acceleration, LAVA)并 ASSET 自校正序列。动态增强扫描(TR/TE = 3.2/1.5, FOV 40 cm, 脂肪抑制, 矩阵 224×224 , NEX = 0.7, 屏气 16 ~ 18 s, 2.6 ~ 2.8 mm 层厚,使用零充填插值算法重建,造影剂为钆喷酸葡胺

(Gd-DTPA) 20 ~ 30 ml, 采用高压注射器, 注射速率 3 ml/s, 并随后注射同等量的生理盐水, 延迟 11 ~ 15 s 扫描动脉期, 延迟 50 s 行门静脉期扫描, 延迟 90 s 行平衡期扫描。150 s 行轴位 LAVA 扫描 (TR/TE = 2.8/1.2, 层厚 2.6 mm, 矩阵 224 × 224, NEX = 0.7, 脂肪抑制, FOV44 cm)。

采用 GE 公司 AW4.4 工作站, 对冠状位和轴位 LAVA 动态增强各期进行多平面重建 (MPR), 以冠状位 LAVA 扫描资料为主, 辅以轴位 LAVA 观察以获得最大信息。由 2 位副主任医师以上成员分别评估肝动脉、门静脉和肝静脉及其分支情况, 测量狭窄血管的狭窄程度, 规定以供受体较细血管最大径为标准, 测量并计算血管是否狭窄及狭窄程度, 狭窄程度 < 50% 为轻度狭窄, 50% ~ 75% 为中度狭窄, > 75% 为重度狭窄^[1-2], 两人有疑问时协商并取得一致。记录磁共振血管造影 (MRA) 显示血管病变的部位、长度及狭窄程度, 并与数字减影血管造影 (digital subtracted angiography, DSA) 进行对照。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 11.0 统计软件进行统计处理, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 对两组动脉期、门脉期肝脏实质信号强度比值进行 *t*

检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 LAVA 增强显示肝脏血管及其并发症 33 例 LAVA 动态增强良好显示了肝脏血管, 肝动脉 1 ~ 3 级分支显示率为 100%, 门静脉和肝静脉 1 ~ 3 级分支显示率为 100%; 2 例图像质量欠佳, 但肝动脉 1 ~ 2 级分支显示良好, 门静脉和肝静脉 1 ~ 3 级分支显示率为 100%。MRA 发现 4 例肝动脉吻合口不同程度狭窄, 其中 2 例轻度狭窄、1 例中度狭窄与 DSA 显示一致 (图 1 ~ 2), 1 例 MRA 显示重度狭窄、DSA 检查为中度狭窄, 经气囊扩张术后症状缓解。MRA 显示 9 例门静脉狭窄并经 DSA 证实, 7 例门静脉狭窄部位均局限于吻合口, 2 例门静脉狭窄从吻合口向远端延续至肝实质。包括 4 例轻度狭窄、1 例中度狭窄、4 例重度狭窄。重度狭窄中 1 例伴狭窄后瘤样扩张和下腔静脉吻合口狭窄 (图 3), 1 例伴门静脉海绵样变性 (图 4)。4 例重度狭窄患者均行经皮门静脉穿刺造影证实并植入支架后症状缓解或消失 (图 5 ~ 7)。1 例亲体肝移植患者肝静脉根部略窄 (图 8), 不影响血液回流未做处理。

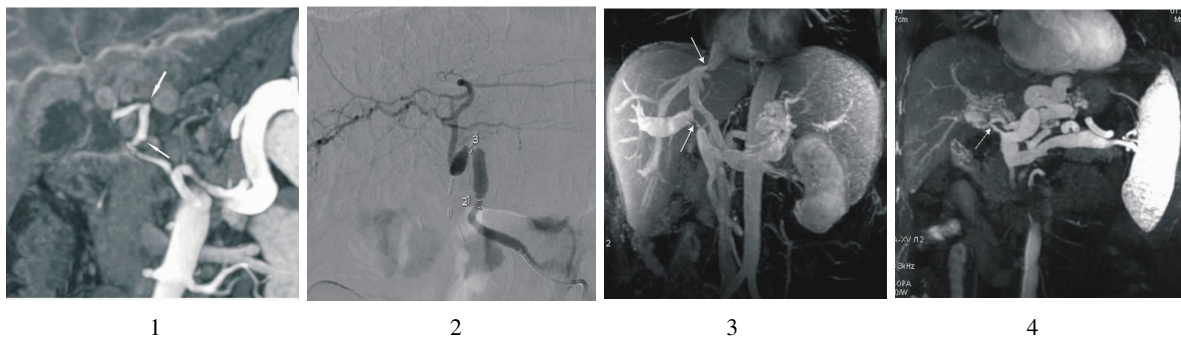


图 1 ~ 2 LAVA 增强动脉期成像示肝动脉多发狭窄, DSA 示肝动脉除吻合口狭窄外, 尚有两处狭窄, 推测为肝动脉过长迂曲, 导致血栓形成引起狭窄 图 3 LAVA 增强 MPR 重建门静脉成像示门静脉吻合口及向远侧延续 1.5 cm 的狭窄, 并狭窄后肝内门静脉扩张, 同时伴下腔静脉吻合口狭窄 图 4 LAVA 增强 MPR 门静脉成像示门静脉主干狭窄及门静脉海绵样变性

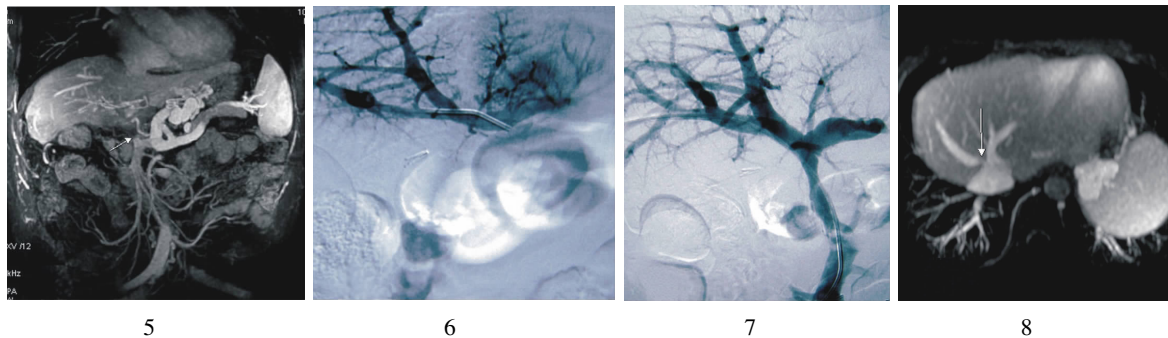


图 5 ~ 7 LAVA 增强 MPR 门静脉成像, 图 5 示门静脉主干未显影, 并经 DSA 图 6 证实, 图 7 血管扩张治疗后造影像示门静脉狭窄明显改善 图 8 男, 18 岁, 亲体肝移植术后 2 年。LAVA 增强 MPR 门静脉成像示一支肝静脉根部狭窄, 因无明显临床症状和体征, 未作处理

2.2 门静脉狭窄组和对照组肝脏实质强化程度比较 见表 1。门静脉狭窄组在门静脉期肝脏实质强化峰值降低,与对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),以 4 例严重狭窄患者明显,提示门脉狭窄导致门脉期肝脏血液灌注不足;而平衡期由于延迟强化,与对照组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 门静脉狭窄组与对照组门脉期
肝脏实质强化程度对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	门静脉期	平衡期
门静脉狭窄组	9	1.33 ± 0.38 *	1.04 ± 0.25
对照组	30	1.58 ± 0.24	0.97 ± 0.16

注:与对照组比较,* $P < 0.05$

3 讨 论

3.1 肝移植后血管并发症的严重性 无论是同种异体原位肝移植,还是活体肝移植均会出现各种类型血管并发症。严重的肝动脉狭窄或血栓形成会引起肝脏供血不足,引起肝功能不全,甚至衰竭,都需要再次行肝脏移植手术^[3]。肝脏移植术后门静脉狭窄的发病率约 2% ~ 3%^[4],严重狭窄可以导致门静脉高压,出现胃食管静脉曲张、腹水、呕血、黑便、血小板减少,甚至死亡。肝静脉狭窄可以引起肝脏血液回流受阻,肝脏淤血,引起肝功能损害。血管并发症再次进行手术治疗风险较大,文献^[5-6]报道介入方法可以有效治疗肝脏移植术后引起的门静脉狭窄。因此及时发现和处理血管并发症至关重要,DSA 常作为检查的金标准,但不能显示肝实质病变,CT 血管造影可以显示肝脏动静脉病变^[7],但其剂量较大影响反复使用,MR 是一种无创检查,逐渐得到广大患者的接受。

3.2 LAVA 技术及其特点 MRA 通常采用的快速毁损梯度回波序列,对肝脏移植后血管病变的部位、性质能够给予明确诊断^[2,8-9],但不能同时显示肝实质。3D 肝脏容积加速采集序列具有更高的空间分辨率和时间分辨率,而且覆盖范围广的特点,适合应用于肝脏等脏器的动态增强,由于屏气时间短,也适合病情较重患者,即扩大了检查适应证范围。多数学者^[10-12]将该技术应用于肝脏病灶的检出和定性,取得满意结果。而且多位学者^[13-15]使用该项技术显示肝脏实质和血管,均取得满意效果。3.0T MR LAVA 动态增强每次屏气仅需 13 ~ 18 s,图像重建层厚 2.6 ~ 2.8 mm,图像分辨率明显提高,检查的成功率也提高。

3.3 LAVA 技术诊断肝脏移植术后血管狭窄的准

确性 文献报道^[2]肝脏移植术后 20 例行快速毁损梯度回波序列磁共振增强血管成像,除 1 例显示肝动脉吻合口重度狭窄而 DSA 为中度狭窄外,其余病例均与 DSA 一致。而国外学者^[8]研究显示在 1.5T MR 仪上采用 3D 毁损梯度回波序列对 33 例行 MRA 检查,血管狭窄程度高估率为 15%,低估率为 20%。我们采用 LAVA 动态强肝脏血管重建技术,经不同层厚的 MPR 重建可以显示肝动脉、门静脉和肝静脉的三级以上分支,其显示血管能力不亚于上述 3D 毁损梯度回波序列 MRA。本组 MRA 9 例门静脉狭窄均正确诊断,仅 1 例肝动脉狭窄高估,MRA 诊断肝脏移植术后血管并发症总体准确性较高。

3.4 同时显示肝脏实质的优点 传统的 MRA 评估血管的走行以及病变取得良好的效果,但不能同时显示肝脏实质病变,不能同时对肝脏实质强化程度进行评估。移植肝在取肝、修复及移植过程中多少会发生一些损伤,血管的损伤可以引起肝脏的缺血,严重的可以引起梗死,严重伤害肝功能,因此同时显示肝脏病变和血供尤为重要。LAVA 技术为同时评估肝脏血管和实质提供很好的技术保障。本文不仅显示了狭窄的血管部位、范围及继发改变,也能够准确评价肝脏血流灌注情况。虽然本组门静脉狭窄 9 例中仅 4 例为严重狭窄,其余为轻度和中度狭窄,但统计仍显示门静脉期肝脏实质强化程度低于对照组,分析发现严重狭窄 4 例门静脉期灌注下降明显,而门静脉轻度狭窄患者与对照组相近。将来应该扩大样本量进行统计分析,以得出更为准确的结论。

总之,LAVA 动态增强 MPR 重建能够良好显示肝脏移植术后血管并发症,能够无创评估肝脏实质血液灌注情况。由于可以同时显示肝脏血管和肝脏实质,具有良好的临床应用前景。

【参考文献】

[1] 王 宏,穆学涛,吴春楠,等. 动态增强 MRA 诊断活体肝移植术后血管并发症[J]. 中国医学影像技术,2010,26(4):693-696.

[2] 阮凌翔,许顺良,刘锦鹏,等. 三维动态增强磁共振血管造影评价肝移植术后血管狭窄的诊断价值[J]. 浙江大学学报:医学版,2005,34(3):263-266.

[3] 李增才,王 轩,郑以山,等. 肝脏移植预防术后肝动脉血栓形成的经验(附 93 例报告)[J]. 东南国防医药,2007,9(2):110-111,133.

[4] Hosten N, Weigel C, Kirsch M, et al. Liver transplantation and interventional techniques. In: Bucheler E, Nicolas V, Broelsch CE, eds. Diagnostic and Interventional Radiology[M]. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2003:191-200.

[5] Liu FY, Wang MQ, Duan F, et al. Interventional therapy for symp-

- tomatic-benign portal vein occlusion [J]. Hepatogastroenterology, 2010, 57(104):1367-1374.
- [6] Shan H, Xiao XS, Huang MS, et al. Portal venous stent placement for treatment of portal hypertension caused by benign main portal vein stenosis [J]. World J Gastroenterol, 2005, 11(21):3315-3318.
- [7] Kim SY, Kim KW, Kim MJ, et al. Multidetector row CT of various hepatic artery complications after living donor liver transplantation [J]. Abdom Imaging, 2007, 32(5):635-643.
- [8] Ishigami K, Stolpen AH, Al-Kass FM, et al. Diagnostic value of gadolinium-enhanced 3D magnetic resonance angiography in patients with suspected hepatic arterial complications after liver transplantation [J]. J Comput Assist Tomogr, 2005, 29(4):464-471.
- [9] Bian J, Sha L, Yang C, et al. Three-dimensional dynamic contrast-enhanced MR angiography for evaluating recipient vessels in orthotopic liver transplantation [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2008, 7(5):476-480.
- [10] 曾琼新, 郑君惠, 谭绍恒. 3.0T MR LAVA 序列在上腹部检查的优势 [J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(4):571-574.
- [11] 吴伟, 赵建农, 郭大静, 等. 三维肝脏快速容积采集整合阵列空间敏感编码技术在肝脏动态增强扫描中的应用 [J]. 中华肝脏病杂志, 2008, 16(4):294-297.
- [12] Low RN, Byaram E, Panchal NJ, et al. High-resolution double arterial phase hepatic MRI using adaptive 2D centric view ordering: initial clinical experience [J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 194(4):947-956.
- [13] 罗银灯, 赵建农, 郭大静, 等. LAVA 整合 ASSET 在肝脏血管成像中的应用价值 [J]. 放射学实践, 2010, 25(4):435-437.
- [14] 吴何嘉, 史长征, 蔡香然, 等. MR LAVA 技术在腹部血管成像中的应用 [J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(5):706-708.
- [15] 王文超, 陈敏, 赵伟峰, 等. 透视触发 3D LAVA 技术在肝实质病变及血管成像中的应用 [J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(8):1241-1244.
- (收稿日期:2013-07-09;修回日期:2013-09-01)
- (本文编辑:黄攸生; 英文编辑:王建东)

(上接第 568 页)

部位。病灶部位:18 例在胃食管结合部 6 cm 以内,其中胃小弯 6 例,胃底 5 例,胃大弯 3 例,胃前壁 2 例,胃后壁 2 例。其余 7 例在胃体部。根据 Borrmann 分类,25 例中 I a 型占 6 例, I b 型占 8 例, II a 型占 6 例, II b 型占 5 例。

1.3 治疗方法 25 例均给予急诊内镜治疗,随机分两组,其中 13 例内镜下氩离子血浆凝固术治疗;12 例采用 1% 聚桂醇硬化剂注射治疗,用聚桂醇 1 ml,直接注入裸露的血管中,然后再向破裂小动脉根部四周黏膜分点注入 1~2 ml,总量约 5~6 ml。术后均给予常规给予奥美拉唑制酸、静脉营养、酚磺乙胺止血药及预防感染治疗。

1.4 结果 疗效判定:①首次止血:在内镜治疗完成后 1d 内再无出血。②永久止血:在治疗 7 d 内无再出血。③再出血:7 d 内有新鲜呕血或黑便(查大便潜血阳性)或两者均有,或有休克体征,或通过内镜证实为再出血。13 例内镜下氩离子血浆凝固术,有 12 例立即止血,术后 7 d 内再出血 3 例,成功率近 69%;12 例聚桂醇注射治疗者均一次性止血,术后 7 d 内仅 1 例再出血,成功率达 92%。5 例再出血的患者后转外科手术治疗。

2 讨论

目前多数学者认为,Dieulafoy 病是一种先天性血管畸形。一般供血动脉进入黏膜下以后,逐渐变细,形成毛细血管,而本病则不然,管径一直保持不变,即恒径动脉(直径达正常 15~20 倍)甚至形成动脉瘤,并通过一孤立微小的隆起突出于黏膜表面,直径小于 1 cm,一旦破裂则发生大出血。该病多位于胃左动脉支配区域,通常发生于胃小弯距贲门食管连接部 6 cm 以内,其他部位罕见^[2]。

本病的特点表现为突发的无痛性、间歇性大出血,且症状隐匿,部位特殊,病变小,急诊胃镜检查是确诊 Dieulafoy 病最有效的方法。部分出血量大患者,胃腔积血过多或在出血停止间期检查极易漏诊,故最好选择在出血期行胃镜检

查,并清除积血局部冲洗后仔细观察。有时需多次重复内镜检查才能确诊。紧急内镜检查不仅可确诊 Dieulafoy 病,更重要的是可直接进行镜下急诊止血、达到暂时或永久性止血,提高对危及生命大出血的抢救成功率的目的;多数患者可避免不必要的外科手术治疗。一旦内镜止血治疗失败,应尽早行手术治疗。

近年来文献报道大约 90% 的患者通过内镜治疗可达到止血目的。内镜下治疗方法包括黏膜下注射药物、高频电凝、微波及激光光凝等^[3-4]。聚桂醇在曲张静脉旁注射后能使曲张静脉周围形成一层厚的纤维化组织,加强血管抵抗力,降低血管内血流速率及压力,闭塞血管,以防止静脉曲张破裂出血,达到止血目的;静脉内注射聚桂醇后,可损伤血管内皮、促进血栓形成、阻塞血管,从而起到止血作用^[5]。但硬化剂注射有溃疡形成、血凝块脱落后继发性出血、菌血症等不良反应。在内镜下检查时要注意反复局部冲洗,以便观察病灶,提高诊断率;注射时每一注射点量小于 2 ml,注射深度不超过黏膜下层。氩离子血浆凝固术治疗过程中要注意凝固时间不宜过长,以免深度超过黏膜层而造成穿孔,凝固时间也不宜过短,以免凝固不足而再出血。

【参考文献】

- [1] 吴性江. Dieulafoy 病 [J]. 国外医学:消化系疾病分册, 1992, 12(2):93-94.
- [2] 田小兰. Dieulafoy 病诊治进展 [J]. 国外医学:内科学分册, 2001, 28(7):301.
- [3] 孙威,王强. Dieulafoy 病诊治进展 [J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(6):494-496.
- [4] Lim W, Kim TO, Park SB, et al. Endoscopic Treatment of Dieulafoy Lesions and Risk Factors for Rebleeding [J]. Korean J Intern Med, 2009, 24(4):318.
- [5] 郑艳,徐春丽. 聚桂醇 400 临床应用进展 [J]. 医药导报, 2012, 31(2):190-192.

(收稿日期:2013-05-09;修回日期:2013-07-22)

(本文编辑:潘雪飞)