

肝硬化门静脉高压的影像学研究新进展

李睿 综述 陈天武, 李春平 审核

【中图分类号】R575.21; R814.42; R445.2 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)09-1015-03

肝硬化是临床常见的慢性进行性肝病,由一种或多种病因长期反复作用而形成的弥漫性肝损害。在我国,大部分肝硬化与乙肝病毒感染有关,最常见的类型为肝炎后肝硬化,以 20~50 岁多见,男女比例为 4:1^[1]。肝炎后肝硬化最常见并发症是门静脉高压症,指门静脉压力大于 200 mmH₂O,即 14.7 mmHg。门静脉高压后,门静脉内的部分血液通过主要属支肠系膜上静脉、脾静脉、肠系膜下静脉及主要分支(左支及右支)、胃左静脉经门体静脉吻合的侧支血管回流入体循环,由此形成了多条离肝性的侧支循环通道,其中以食管、胃底静脉曲张最为常见,破裂后导致的致命性上消化道大出血,病死率高达 30%以上^[2]。在临床对肝硬化合并门静脉高压患者实施手术或介入治疗时必须考虑到这些血管的情况。目前常用的影像学检查方法主要包括 DSA(数字血管减影)门静脉造影等介入类检查和以超声、CT、MRI 为代表的非介入性检查。现就肝硬化门静脉高压的影像学研究进展予以综述。

DSA 门静脉造影

DSA 门静脉造影是门静脉系统及其侧支血管检测的金标准,分为直接门静脉造影和间接门静脉造影,直接门静脉造影通过直接经肝脾穿刺后或使用导丝经颈静脉或腹腔门静脉属支等血管将导管置入门静脉内,高剂量(60 ml 左右)、高流率(6~8 ml/s)注入对比剂后进行图像采集。间接门静脉造影则通过肠系膜上动脉、脾动脉及腹腔动脉等注入对比剂,通过血液循环后,延迟采集图像。图像采集完成后,经过数字化处理,删除相邻组织影像,只保留门静脉系血管影像,其图像有着其他检查方式无法比拟的空间分辨力,能在有限视野范围内准确显示门静脉系统并测量其侧支血管。此外,直接门静脉造影的检查过程中还能估算门静脉血液动力学以及通过检测门体循环压力梯度诊断门静脉压,经球囊导管测量肝静脉压力梯度(hepatic vein pressure gradient, HVPG)可直观而准确地显示门静脉高压的严重程度,具体方法为从颈内静脉将导管插入至肝静脉后,向球囊注水扩张阻塞肝静脉回流以测得肝静脉嵌压(wedged hepatic venous pressure, WHVP),然后抽出球囊内的水以恢复肝静脉回流,测得自由肝静脉压(free hepatic venous pressure, FHVP),FHVP 与 WHVP 之差即为肝静脉压力梯度。当 HVPG 小于 10 mmHg 时,90%以上的患者不会出现肝硬化失代偿改变^[3];当 HVPG 大于 10 mmHg,可出现有临床意义的门静脉高压(clinically significant portal hypertension, CSPH),此时会形成门体循环侧支血管^[4];当门静脉压力进一步升高后可发生出血等更为严重的并发症。因此理论上 DSA

门静脉造影适用于动态监测肝硬化患者门静脉系情况,但因其为有创检查,检查费用较昂贵,且对对比剂过敏、严重高血压、肾功能损害、凝血功能障碍及心脏功能不全的患者在进行 DSA 门静脉造影检查时,可能发生严重并发症,因此不适用于 DSA 门静脉造影检查。

超声多普勒检查

超声成像有着实时显像和非介入性的优点,在诊断门静脉高压时起着重要作用。肝硬化门静脉高压,在形态学上表现为门静脉系统直径的改变,然而既往研究显示,门静脉直径变化并非诊断门静脉高压的可靠超声学依据。门静脉高压发生时,门静脉和脾静脉管径增大,呼气及吸气时脾静脉和肠系膜上静脉的管径变化不明显,但这项检查对测量的精确性要求较高,未能广泛用于临床。

肝硬化门静脉高压超声影像还表现为门静脉血流动力学变化,主要包括门静脉血流速度变慢,充血指数(断面门静脉面积和门静脉血流率的比值)增加,肝静脉波形改变及肝血流逆向流动^[5],这些指标均可作为多普勒超声诊断门静脉高压的重要依据。此外,多普勒超声诊断门静脉高压最可靠及最常使用的途径为探测门体循环侧支血管,最常见的为胃左静脉和脐静脉;此外,一项研究表明,多普勒超声探测到的腹部新生门体侧支血管可作为预测静脉曲张发生发展的一项依据^[6]。内镜超声能了解发生于门静脉系的复杂血管变化,分辨位于食管、胃底及结肠壁内外的血管结构情况,有助于检测胃周、十二指肠和结肠的静脉曲张,尽管本检测方法尚处于试验阶段^[7],但已表现出良好的临床应用前景。

弹性超声成像(也称纤维性扫描)作为无创性的肝脏硬度检查手段,也用于门静脉高压及并发的食管静脉曲张的诊断。研究表明,弹性超声成像测得的肝脏硬度同肝静脉压力相关。Kazemi 等^[8]通过对不同原因引起的慢性肝损伤食管静脉曲张和肝脏硬度间的关系的研究,证明了肝脏硬度同食管静脉曲张分级有关。一项诊断性研究表明^[9],弹性超声成像诊断食管静脉曲张的敏感度和特异度分别为 76%和 78%。

然而,传统超声影像的视野有限,图像分辨力不高,检查时容易受到诸如腹水、肥胖、肠内气体等外部因素的干扰,会进一步影响门静脉系血管直径测量的准确性。

MSCT 检查

随着多层螺旋 CT 的发展,特别是 64 层螺旋 CT 提供了更窄的准直器宽度、更快的容积扫描速度、更高的时间分辨力和空间分辨力,可覆盖胸腹部解剖范围,能清晰、完整地显示门静脉高压及其侧支血管开放的部位、范围及程度。

多层螺旋 CT 检查能直观地观察门静脉系血管管径的变化,并可对门静脉系统直径进行测量^[10]。门静脉高压症门静脉

作者单位:637000 四川,川北医学院附属医院 CT 室
作者简介:李睿(1985—),男,四川绵竹人,硕士研究生,主要从事胸部疾病 CT、MRI 诊断工作。
通讯作者:陈天武, E-mail: twchenscu@yahoo.com.cn
基金项目:国家自然科学基金(81050033);四川省杰出青年基金(2010JQ0039);四川省科技支撑计划(2011SZ0237)

主干、脾静脉、肠系膜上静脉和胃左静脉管径显著大于正常,而脾肾、胃肾静脉分流对门静脉直径也有影响。胃左静脉直径达 6.5 mm 以上、胃底-脾门区域血管断面数量临界值为 4 根以上、脾门-胃底区域血管断面总面积临界值为 1.50 cm² 以上,可预测肝硬化门静脉高压导致上消化道出血。

CT 门静脉成像(CT portal venography, CTPV)能准确显示静脉曲张及其输入、输出静脉,输入静脉包括胃左静脉、胃后/胃短静脉等,输出静脉包括膈下静脉、左心包膈静脉、脾肾分流等^[11]。经过最大密度投影法(MIP)后处理,CT 门静脉成像的图像质量同传统门静脉血管造影相近,可用于评价胃底及食管静脉曲张的全貌。

同传统的血管造影相比,现今的 MSCT 血管成像术(CT angiography, CTA)采用多探头 CT 组件、更高的 X 线球管热容量、更快的螺旋旋转时间以及更先进的重建算法,是一种可供选择的无创性检查方法。MSCTA 能清晰显示曲张静脉的走行,临床中可据此制订手术方案、决定是否对曲张静脉进行结扎或术前介入栓塞治疗。有学者对 102 名食管静脉曲张患者同时行 CT 扫描及内镜检查,对比研究后发现 CT 血管成像诊断重度食管静脉曲张及胃底静脉曲张的敏感度分别为 90% 和 87%;同时,CT 血管成像还能检测到内镜不能观察的黏膜下和胃底、食管周围曲张静脉及腔外的病理变化^[12]。

CT 扫描还能对食管静脉曲张程度进行分级。有研究表明^[13],MSCT 门静脉成像对胃曲张静脉的显示和胃镜有着很好的一致性。Kim 等研究发现,MSCT 所观察静脉曲张分级同内镜下所见静脉曲张分级有着高度的一致性,在 CT 上将曲张静脉直径 3 mm 作为阈值,区分重度静脉曲张、轻度静脉曲张以及无静脉曲张的敏感度、特异度和诊断符合率分别达 92%、84% 以及 85%^[14]。MSCT 扫描能更全面、客观地显示静脉曲张,并能多角度观察,提供了一种风险更小的无创性检查方法,易于被患者接受。

静脉肝内门体分流术(transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS)是治疗肝硬化门静脉高压及并发症的微创介入技术,近年来正逐渐成为临床治疗门脉高压及其并发症的主要手段。血栓形成、假性内膜组织过度增生、肝组织向分流道内生长、支架过长、成角以及胆汁渗漏等因素均会引起支架狭窄,从而影响 TIPS 治疗效果。Jung 等^[15]报道,TIPS 术后 1 年的初次通畅率为 80%~84%;Bureau 等^[16]使用最新的覆膜支架组对患者进行 TIPS 治疗,其术后 2 年的通畅率为 76%,因此在临床上需要对支架的通畅情况进行随访监测。多层螺旋 CT 门静脉成像能有效地评价 TIPS 治疗后食管胃底静脉曲张的改变情况^[17],对病变处形态学变化进行动态监测,评价其疗效,为进一步治疗提供影像信息。

多层螺旋 CT 从门静脉系血管的改变及侧支血管的形成等形态学改变诊断门静脉高压,但不能对肝硬化门静脉高压患者的门静脉血流动力学信息进行评价,在综合判断门静脉高压患者门静脉系形态学及血流动力学变化方面,尚存在不足。

MRI 检查

随着高场强 MRI(3.0T 以上)及其新的扫描序列的不断开发,大大提高了图像时间和空间分辨力。CT 或 MR 三维血管重组技术,有利于清晰显示侧支静脉的起止、行径和毗邻关系,

是较好的无创性门脉检查方法^[18,19]。

磁共振门静脉成像(MRA)可分为非增强门静脉成像及增强门静脉成像。相比较于非增强门静脉成像,对比增强 MR 门静脉成像技术不仅能清晰显示门静脉解剖结构及门静脉周围的侧支血管,其成像质量优于间接门静脉造影、传统血管造影和多普勒超声成像^[20,21],还能精确辨认门静脉海绵样变结构和脾周血管,并可不同角度准确显示脾周血管和左肾静脉间的脾肾分流、胃短静脉、腹膜后静脉丛以及左胃网膜静脉^[22]。

有研究表明,二维 MR 血管成像技术获得的门静脉血流参数同 2 年内曲张静脉出血的发病率呈正相关^[23],而对比增强三维 MR 血管成像所显示的门静脉系统解剖结构,效果更优于二维 MR 血管成像及传统的门静脉成像^[24]。

Annet 等^[24]通过三维 MR 血管成像术检测的 MR 血流参数和门静脉压呈明显的正相关,且门静脉分数、表观门静脉灌注、表观动脉灌注和平均通过时间这 4 项 MR 血流参数同 Child-Pugh 分期亦有联系。

Liu 等^[21]使用三维动态对比增强 MR 血管成像以及二维相位对比 MR 检查研究门静脉系统解剖以及血液动力学,并将结果同间接门静脉造影以及超声多普勒成像进行对比,结果显示,94.7% 患者的门静脉主干能清晰显示;其次,三维动态对比增强 MR 血管成像的脾静脉以及肠系膜上静脉的显示率分别为 89.5% 和 84.2%。而二维相位对比 MR 和多普勒超声测量的门静脉血流参数并无明显差别。同间接门静脉造影相比,MRA 视野受限相对较少,且对肠道的气体不敏感,成像质量好于间接门静脉造影。

此外,门静脉系和奇静脉的血流速度、血流量等门静脉的血液动力学信息的采集还可通过相位对比 MR 成像技术和电影技术等完成^[25,26]。通过 MRI 相位图亦可判断门静脉血流方向,即向肝血流为低信号,离肝血流为高信号^[27]。Annet 等^[28]对 42 例患者开展经食管 MRI 检查后发现,本技术能显示绝大多数食管周围静脉曲张,同时也能采集曲张静脉血液动力学信息,如最大径、最小径及食管静脉曲张表面积等。

然而,MRI 检查成像时间较长,不能对胸腹部进行一次大范围扫描,从而不能显示侧支循环的全貌;MRA 对脾静脉显示不佳;邻近血管信号及邻近器官(肾、胰腺及小肠)强化亦有可能对门静脉侧支血管的显示产生一定的影响;部分体内安装有金属部件(如心脏起搏器,TIPS 术后,部分胆囊切除术后等)的患者,不适于进行 MRI 检查。

展望

影像学检查在肝硬化门静脉高压的诊断、随访观察及预后判断方面发挥着重要的作用。随着 CT、MR 门静脉成像技术的不断发展,特别是 CT、MR 门静脉成像有着成像质量好、一次图像采集获得信息量大、可全程准确显示门静脉系和侧支血管管径、较少受到体内及体外因素影响、患者耐受性好等优点,适用于绝大部分的门静脉高压患者,其有机结合,是有效检测门静脉高压的重要手段,有着广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 中华医学会肝病分会,中华医学会感染病分会.慢性乙型肝炎防治指南[J].中华传染病杂志,2006,27(1):121-131.

- [2] Blendis L, Wong F. Stopping the unstoppable [J]. *Gastroenterology*, 2000, 118(6): 1270-1272.
- [3] Ripoll C, Groszmann RJ, Garcia-Tsao G, et al. Hepatic venous pressure gradient predicts clinical decompensation in patients with compensated cirrhosis [J]. *Gastroenterology*, 2007, 133(2): 481-488.
- [4] de Franchis R. Updating consensus in portal hypertension: report of the Baveno III Consensus Workshop on denitions, methodology and therapeutic strategies in portal hypertension [J]. *J Hepatol*, 2000, 33(5): 846-852.
- [5] Berzigotti A, Merkel C, Magalotti D, et al. New abdominal collaterals at ultrasound: a clue of progression of portal hypertension [J]. *Dig Liver Dis*, 2008, 40(1): 62-67.
- [6] Robinson KA, Middleton WD, Sukaiti RA, et al. Doppler sonography of portal hypertension [J]. *Ultrasound Q*, 2009, 25(1): 3-13.
- [7] El Saadany M, Jalil S, Irisawa A, et al. EUS for portal hypertension: a comprehensive and critical appraisal of clinical and experimental indications [J]. *Endoscopy*, 2008, 40(8): 690-696.
- [8] Kazemi F, Kettaneh A, N'kontchou G, et al. Liver stiffness measurement selects patients with cirrhosis at risk of bearing large oesophageal varices [J]. *J Hepatol*, 2006, 45(2): 230-235.
- [9] Castéra L, Le Bail B, Roudot-Thoraval F, et al. Early detection in routine clinical practice of cirrhosis and oesophageal varices in chronic hepatitis C: comparison of transient elastography (FibroScan) with standard laboratory tests and noninvasive scores [J]. *J Hepatol*, 2009, 50(1): 59-68.
- [10] 郭成伟, 全显跃, 方驰华, 等. 64 层螺旋 CT 门静脉造影对门静脉高压侧支循环的研究 [J]. *中国医学影像技术*, 2008, 24(6): 933-935.
- [11] Agarwal A, Jain M. Multidetector CT portal venography in evaluation of portosystemic collateral vessels [J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2008, 52(1): 4-9.
- [12] Perri RE, Chiorean MV, Fidler JL, et al. A prospective evaluation of computerized tomographic scanning as a screening modality for esophageal varices [J]. *Hepatology*, 2008, 47(5): 1587-1594.
- [13] 李康, 吕富荣, 马千红, 等. 64 层螺旋 CT 门脉成像和胃镜诊断胃静脉曲张的对比研究 [J]. *第三军医大学学报*, 2008, 30(20): 1964-1965.
- [14] Kim YJ, Raman SS, Yu NC, et al. Esophageal varices in cirrhotic patients: evaluation with liver CT [J]. *AJR*, 2007, 188(1): 139-144.
- [15] Jung HS, Kalva SP, Greenfield AJ, et al. TIPS: comparison of shunt patency and clinical outcomes between bare stents and expanded polytetrafluoroethylene stent-grafts [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2009, 20(2): 180-185.
- [16] Bureau C, Pagan JC, Layrargues GP, et al. Patency of stents covered with polytetrafluoroethylene in patients treated by transjugular intrahepatic portosystemic shunts: long-term results of a randomized multicentre study [J]. *Liver Int*, 2007, 27(6): 742-747.
- [17] Chen TW, Yang ZG, Wang QL, et al. Evaluation of gastric fundic and oesophageal varices by 64-row MDCT before and after TIPS with concurrent left gastric vein embolization [J]. *Eur J Gastroen Hepat*, 2010, 22(3): 289-295.
- [18] Cakmak O, Elmas N, Tamsel S, et al. Role of contrast-enhanced 3D magnetic resonance portography in evaluating portal venous system compared with color Doppler ultrasonography [J]. *Abdom Imaging*, 2008, 33(1): 65-71.
- [19] Chen TW, Yang ZG, Li X, et al. Evaluation of entire gastric fundic and esophageal varices secondary to posthepatic cirrhosis: portal venography using 64-row MDCT [J]. *Abdom Imaging*, 2010, 35(1): 1-7.
- [20] Ernst O, Asnar V, Sergeant G, et al. Comparing contrast-enhanced breath-hold MR angiography and conventional angiography in the evaluation of mesenteric circulation [J]. *AJR*, 2000, 174(2): 433-439.
- [21] Liu H, Gao H, Wu ZY. Magnetic resonance angiography in the management of patients with portal hypertension [J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2005, 4(2): 239-243.
- [22] Wang L, Li ZS, Lu JP, et al. Cavernous transformation of the portal vein: three-dimensional dynamic contrast-enhanced MR angiography [J]. *Abdom Imaging*, 2008, 33(4): 463-468.
- [23] Chu Q, Li Z, Zhang SM, et al. Relationship between encephalopathy and portal vein-vena cava shunt: value of computed tomography during arterial portography [J]. *World J Gastroenterol*, 2004, 10(13): 1939-1942.
- [24] Annet L, Materne R, Danse E, et al. Hepatic row parameters measured with MR imaging and Doppler ultrasound: correlations with degree of cirrhosis and portal hypertension [J]. *Radiology*, 2003, 229(2): 409-414.
- [25] Morrin MM, Pedrosa I, Rofsky NM. Magnetic resonance imaging for disorders of liver vasculature [J]. *Top Magn Reson Imaging*, 2002, 13(3): 177-190.
- [26] Ng WH, Chan YL, Sung JY, et al. Comparison of breath-hold 2D phase-contrast with non breath-hold cine phase-contrast MRA in the assessment of azygos venous blood flow in portal hypertension [J]. *MAGMA*, 2004, 16(5): 211-217.
- [27] 刘骅, 徐曙光, 吴志勇, 等. 门静脉高压症诊治中磁共振血管成像与间接门静脉造影和多普勒超声对照研究 [J]. *外科理论与实践*, 2004, 9(5): 400-403.
- [28] Annet L, Peeters F, Horsmans Y, et al. Esophageal varices: evaluation with transesophageal MR imaging-initial experience [J]. *Radiology*, 2006, 238(1): 167-175.

(收稿日期: 2010-05-10 修回日期: 2010-08-30)