

超声造影及彩色多普勒参数对门静脉高压 食管静脉曲张的诊断价值

崔亚云, 王玲, 张超学

摘要 目的 探讨超声造影及彩色多普勒参数在门静脉高压食管静脉曲张的诊断价值。方法 根据胃镜检查结果,将29例无食管静脉曲张的正常人设为对照组,60例食管静脉曲张的患者均分为中重度组及轻度组,3组分别接受彩色多普勒及超声造影检查,采集肝内血流循环动态数据,获得时间-强度曲线(TIC曲线),得到以下定量参数:肝静脉减震指数(DI)、门静脉流速(PVV)、造影剂肝动脉到达时间(HAAT)、门静脉到达时间(PVAT)及肝静脉到达时间(HVAT),进而计算造影剂肝动脉门静脉间隔时间(PV-HA,即造影剂到达门静脉时间减去到达肝动脉时间)及肝静脉

门静脉间隔时间(PV-HV,即造影剂到达门静脉时间减去到达肝静脉时间)。结果 PV-HV、PV-HA、PVV、DI在3组之间差异有统计学意义($F = 72.63, 14.97, 6.71, 13.74, P < 0.01$)。中重度组与对照组比较,PV-HV、PV-HA、PVV、DI差异有统计学意义($P < 0.01$),与轻度组比较,PV-HV、PV-HA、DI差异有统计学意义($P < 0.01$),而PVV差异无统计学意义。轻度组与对照组比较,PV-HA差异有统计学意义($P < 0.05$),PV-HV、DI及PVV差异无统计学意义。结论 利用超声造影及彩色多普勒诊断门静脉高压食管静脉曲张具有重要价值,有望成为其无创诊断的新方法。

关键词 超声多普勒成像诊断; 超声造影; 食管静脉曲张; 肝硬化; 门静脉高压

中图分类号 R 445.14; R 571.3; R 657.31; R 657.34

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2014)01-0096-04

2013-08-20 接收

基金项目: 安徽省高等学校省级自然科学基金项目(编号: KJ2013A151)

作者单位: 安徽医科大学第一附属医院超声科,合肥 230022

作者简介: 崔亚云,女,硕士研究生;

王玲,女,教授,主任医师,硕士生导师,责任作者,E-mail: essiess@163.com

食管静脉曲张破裂出血(esophageal varices bleeding, EVB)是肝硬化门静脉高压(portal hypertension, PHT)最常见、最危急的并发症。肝硬化代

Real-time three-plane quantitative tissue velocity imaging and real-time three-plane strain rate imaging in assessing left ventricular diastolic function in patients with uremia

Yao Wen, Zheng Hui, Shuai Xiufang, et al

(Dept of Medical Ultrasonics, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

Abstract Objective To analyze left ventricular diastolic function in patients with uremia by real-time three-plane quantitative tissue velocity imaging and real-time three-plane strain rate imaging. **Methods** Real-time three-plane apical 4-chamber views of 30 uremia patients and 33 healthy volunteers were obtained. Early diastolic peak velocity (Ve), late diastolic peak velocity (Va) and early diastolic peak strain rate (SRe), late diastolic peak strain rate (SRa) at basal and middle segments of different left ventricular walls were measured using real-time three-plane quantitative tissue velocity imaging and real-time three-plane strain rate imaging, and Ve/Va , SRe/SRa were calculated. Then all the data were compared and analyzed. **Results** Compared with control group, Ve and SRe in uremia group were significantly lower ($P < 0.05$), Ve/Va and SRe/SRa were significantly lower ($P < 0.05$), Va were higher ($P < 0.05$), but SRa were no significant change. **Conclusion** Real-time three-plane quantitative tissue velocity imaging and real-time three-plane strain rate imaging can assess left ventricular diastolic function of uremia patients more accurately through indicators such as diastolic peak velocity, diastolic peak strain rate.

Key words quantitative tissue velocity imaging; strain rate imaging; left ventricular diastolic function; uremia

偿期近 30%~40% 的患者会出现食管静脉曲张 (esophageal varices, EV), 而失代偿期患者中约 60% 会出现 EV^[1], 一旦出血, 病死率高。所以, 尽早诊断 EV, 给予早期的干预性治疗, 将为临床工作带来益处。目前, 胃十二指肠镜检查是诊断 EV 的金标准^[2]。最新的治疗指南提出, 代偿期肝硬化尚未出现 EV 者, 需 3 年后随访内镜。失代偿期肝硬化须立即做内镜并每年复查, 轻度 EV 患者须 1~2 年复查^[3]。但内镜检查具有一定的创伤性, 患者耐受力低等问题, 临床应用中受到限制。该研究旨在探讨超声造影及彩色多普勒测得的肝内血流动力学参数在诊断 EV 中的价值, 从而提出无创诊断 EV 的新方法。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取 2012 年 6 月~2013 年 3 月安徽医科大学第一附属医院门诊或住院患者经胃镜诊断轻度和中、重度 EV 各 30 例。轻度组: 男 19 例, 女 11 例, 年龄 37~74 (49.87±9.22) 岁。中重度组: 男 22 例, 女 8 例, 年龄 38~70 (52.30±9.27) 岁。所有患者均经临床明确诊断为 PHT, 近两周内无影响血流动力学的药物治疗史, 无肝脏肿瘤, 无消化道出血史。EV 分级依据 2007 年美国肝病学会肝硬化食管胃底静脉曲张及出血诊治指南^[4], 胃镜中略隆起于食管黏膜表面, $\phi < 5$ mm 为轻度; 占据食管管腔 1/3 以下的迂曲静脉, $\phi \geq 5$ mm 为中度; 占据食管管腔 1/3 以上的迂曲静脉, $\phi \geq 5$ mm 为重度。对照组: 选取 2012 年 6 月~2013 年 3 月我院门诊或住院经超声检查未发现肝实质性病变并经过胃镜检查无 EV 的患者 29 例, 男 17 例, 女 12 例, 年龄 34~65 (47.23±12.60) 岁。进行任何操作之前, 所有患者均签署知情同意书。

1.2 仪器与试剂 超声检查使用美国 GE Logiq7 型彩色超声诊断仪, 探头频率为 4.0~5.5 MHz, 超声造影采用编码相位翻转技术 (CPI), 机械指数 (mechanical index, MI) 为 0.08。超声造影剂为意大利博莱科 (Bracco) 公司生产的 SonoVue, 使用前先向 SonoVue 粉末内注入生理盐水 5 ml, 用力震荡充分摇匀后, 抽取 2.4 ml 经肘静脉团注。

1.3 肝脏血流动力学参数的测定 所有患者均禁食 6~8 h。检查时采用仰卧位, 前臂正中静脉或肘静脉保留 18 号静脉留置针。首先进肝及门静脉彩色多普勒检查, 找到肝右或肝中静脉, 在距下腔静脉入口 2 cm 处, 采集肝静脉多普勒频谱, 测量并计

算肝静脉减震指数 (damping index, DI), $DI = \text{肝静脉频谱形态中流速的最低值} / \text{最高值}$, 门静脉 (portal vein, PV) 左右支以下 1~2 cm 处使 PV 长轴与声束的夹角尽可能小, 嘱患者平静呼吸并短暂暂停, 测量门静脉流速 (portal vein velocity, PVV), 然后于右侧锁骨中线与腋中线间观察肝脏血管, 使得单切面内同时显示肝动脉、门静脉及肝静脉, 启动实时双幅超声造影模式, 嘱患者平静浅呼吸, 双击冻结键, 随后经留置针快速团注 2.4 ml SonoVue 并同时启动计时器, 待肝动脉、门静脉及肝静脉均显影后, 单击冻结键, 保存动态数据, 通过动态录像回放, 制作时间强度曲线 (time-intensity curves, TIC) 曲线, 记录造影剂肝动脉到达时间 (hepatic artery arrival time, HAAT)、门静脉到达时间 (portal vein arrival time, PVAT) 及肝静脉到达时间 (hepatic vein arrival time, HVAT), 进而计算造影剂肝动脉门静脉间隔时间 (PV-HA interval time, PV-HA), 即造影剂到达门静脉时间减去到达肝动脉时间, 以及肝静脉门静脉间隔时间 (PV-HV interval time, PV-HV), 即造影剂到达门静脉时间减去到达肝静脉时间。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多组独立样本计量资料均数间的比较采用单因素方差分析。

2 结果

2.1 彩色多普勒参数 DI、PVV 在 3 组之间的比较

轻度组及中重度组中各有 1 例患者由于门静脉血栓, 探测得到的参数不纳入统计结果。彩色多普勒测得肝静脉 DI 及 PVV, DI、PVV 在 3 组之间差异有统计学意义 ($F = 13.74, 6.71, P < 0.01$), 中重度组测到的 DI 与对照组及轻度组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 见图 1, 而轻度组与对照组比较差异无统计学意义。中重度组 PVV 与对照组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 与轻度组比较差异无统计学意义, 轻度组与对照组比较差异无统计学意义, 见表 1。

2.2 超声造影参数 PV-HV、PV-HA 在 3 组之间的比较

实时双幅超声造影模式下, 右侧造影图像显示为黑色背景, 团注入造影剂后, 肝动脉、肝静脉及门静脉表现为血管回声逐渐增强, 见图 2, 利用 TIC 曲线, 计算 PV-HV、PV-HA。PV-HV、PV-HA 在 3 组之间差异有统计学意义 ($F = 72.63, 14.97, P < 0.01$)。中重度组 PV-HV、PV-HA 与对照组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$), 与轻度组比较差异也

有统计学意义 ($P < 0.01$)。轻度组与对照组比较, PV-HA 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), PV-HV 差异无统计学意义,见表 1。

表 1 3 组之间超声参数比较 ($n = 29 \bar{x} \pm s$)

组别	DI	PVV(cm/s)	PV-HA(s)	PV-HV(s)
对照	0.60 ± 0.21	18.14 ± 0.79	10.70 ± 0.87 [#]	-1.38 ± 0.16
轻度	0.61 ± 0.21	17.69 ± 1.13	11.20 ± 0.91 [*]	-1.07 ± 0.16
中重度	0.63 ± 0.26 [*] #	17.24 ± 1.13 [*]	11.93 ± 0.65 [*] #	1.10 ± 0.16 [*] #

与对照组比较: * $P < 0.05$; 与轻度组比较: # $P < 0.05$

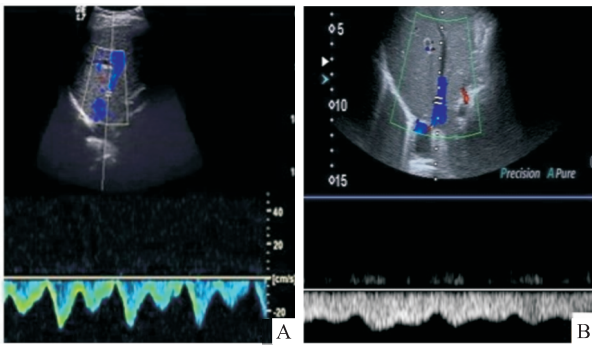


图 1 食管静脉曲张轻度者 DI 小于重度者 DI

A: 轻度食管静脉曲张 DI 为 0.41; B: 重度食管静脉曲张 DI 为

0.72

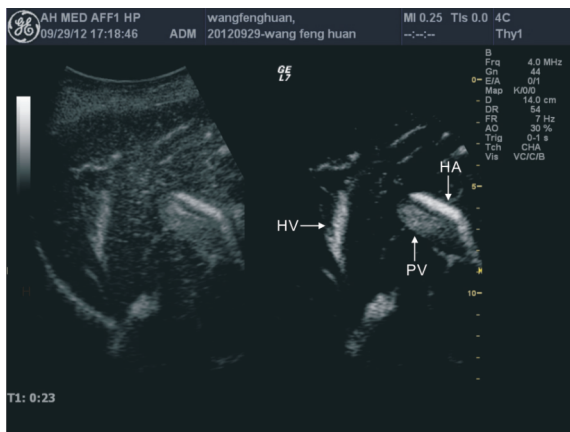


图 2 实时双幅超声造影模式下肝动脉、肝静脉、门静脉显影(箭头标注处)

3 讨论

引起肝硬化的病因很多,结果都是肝脏正常结构被破坏,纤维间隔将肝实质再分割以及结节再生、血管紊乱、变形,肝内阻力增加^[5],当阻力进一步加重,迫使门静脉大量血流通过胃左静脉-食管胃底静脉丛进入上腔静脉,产生 EV,重者破裂致死^[6], EVB 会加快肝功能的恶化,触发诸如自发性腹膜

炎、肝肾综合征等其他并发症^[4]。从这个角度讲,预先准确、有效地通过各种检测手段对 PHT 患者肝脏血流动力学改变及 EV 严重程度进行评估尤为必要。

本研究利用彩色多普勒观察肝硬化时肝静脉频谱形态上的变化。目前认为正常肝静脉频谱为三相波,肝硬化时表现为双相波或单相波^[7-8]。而笔者采用 DI 这个参数,可以定量的探测随着 EV 的加重,肝静脉频谱形态的变化,优于以往主观地根据频谱形态诊断。本研究结果显示,中重度组肝静脉 DI 值明显大于轻度组及对照组,与 Kim et al^[9]得到的结果相符,说明利用 DI 诊断中重度 EV 具有一定的价值。

超声造影剂直径小于红细胞,不能透过血管壁,且注射剂量小、无毒副作用、稳定性好,可作为示踪剂对器官的血流灌注进行评价。现阶段,利用超声造影诊断早期肝硬化并监测门静脉压力变化,已得到国内、外学者的公认。但利用超声造影无创诊断 EV 的报道较少。孙英等^[10]通过比较彩色多普勒血流成像和超声造影成像技术(CEUS)对食管胃底静脉曲张信号的显示,发现 CEUS 可弥补 CDFI 易受心血管搏动、横膈运动、气体运动及血流声束夹角等因素的影响,另外 CEUS 可反映肝微循环灌注,明显提高食管胃底静脉曲张血流信号检出率。杨舒萍等^[11]通过直接观察食管下段双层黏膜和黏膜下层厚度及造影剂始增时间、峰值时间,得出超声造影较以往的常规超声检查,在诊断及评估食管胃底静脉曲张方面有了一定提高,但这样的方法易受造影剂注射方式及腹腔积气、积液等因素的影响。本研究利用超声造影检测肝内血流循环参数是一种新的思路,避免了上述因素对实验结果的影响。

本研究显示对照组及轻度组 HVAT > PVAT,其原因为肝静脉的造影剂来源于肝动脉及门静脉经肝血窦循环后汇入,其中肝动脉供血占肝脏血供 25%,而另外 75% 血供来自于门静脉。根据 TIC 曲线确定造影剂到达时间,需要造影剂的量超过基线值 10%。因此,只有等来自于门静脉的造影剂到达肝血窦继而汇入肝静脉,才能有较多量的造影剂被探测, TIC 曲线上才能判断出 HVAT,故 HVAT > PVAT, PV-HV < 0。而中重度组 PV-HV > 0,分析其原因为随着病程的加重,肝内血流动力学改变如下:
① 肝动脉、门静脉及肝静脉间出现大量短路分流,心输出量增加及肝内血管动脉化,体循环阻力下降等因素,造影剂提前到达肝动脉及肝静脉^[12],即肝

动脉及肝静脉显影时间提前。② 门静脉高压时,肝内阻力增加,门静脉侧枝循环大量形成,门静脉入肝血流减少,造影剂到达门静脉时间延迟。在以上两个因素综合作用下,中重度组的肝动脉及肝静脉到达时间提前,而门静脉到达时间推后, $PV-HV > 0$ 。也正是基于肝内微循环灌注的改变,中重度组 $PV-HA$ 大于轻度组及对照组。

参考文献

- [1] Kim D H, Park J Y. Prevention and management of variceal hemorrhage[J]. *Int J Hepatol*, 2013, 2013: 434609.
- [2] Coelho-Prabhu N, Kamath P S. Current staging and diagnosis of gastroesophageal varices[J]. *Clin Liver Dis* 2010, 14(2): 195 - 208.
- [3] Tripathi D. Overview of the methods and therapies for the primary prevention of variceal bleeding[J]. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2010, 4(4): 399 - 407.
- [4] Garcia-Tsao G, Sanyal A J, Grace N D, et al. Prevention and management of gastroesophageal varices and variceal hemorrhage in cirrhosis [J]. *Hepatology* 2007, 46(3): 922 - 38.
- [5] 刘平. 重视肝纤维化的病理生理机制与治疗学研究[J]. 中

- 华肝病杂志 2010, 18(8): 561 - 2.
- [6] 王晓峰, 黄新余. 肝硬化门静脉高压症的血流动力学检查及其临床意义[J]. *肝胆胰外科杂志* 2010, 22(2): 168 - 71.
 - [7] Abu-Yousef M M. Normal and respiratory variations of the hepatic and portal venous duplex Doppler wave forms with simultaneous electrocardiographic correlation [J]. *Ultrasound Med*, 1992, 11(6): 263 - 8.
 - [8] 张翠, 王晓艳, 吴太春, 等. 乙型肝炎肝静脉彩色多普勒超声特点[J]. *胃肠病学与肝病杂志* 2012, 21(4): 345 - 6.
 - [9] Kim M Y, Baik S K, Park D H, et al. Damping index of Doppler hepatic vein waveform to assess the severity of portal hypertension and response to propranolol in liver cirrhosis: a prospective non-randomized study [J]. *Liver International* 2007, 27(8): 1103 - 10.
 - [10] 孙英, 王传英, 李秀清. 超声造影诊断食管胃底静脉曲张[J]. *中国影像学技术* 2010, 26(4): 712 - 4.
 - [11] 杨舒萍, 王康健, 沈浩霖. 超声造影对食管胃底静脉曲张的诊断价值[J]. *中华医学超声杂志(电子版)* 2010, 7(9): 1497 - 502.
 - [12] 冯彦红, 钱林学, 胡向东. 肝纤维化及早期肝硬化的超声研究进展[J]. *世界华人消化杂志* 2010, 18(5): 454 - 61.

Value of contrast-enhanced ultrasound and color Doppler in diagnosing portal hypertension esophageal varices

Cui Yayun, Wang Ling, Zhang Chaoxue

(Dept of Ultrasound, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022)

Abstract Objective To discuss the value of contrast-enhanced ultrasound and color Doppler in diagnosing esophageal varices (EV) among patients suffering from portal hypertension. **Methods** The control group consisted of twenty nine patients without EV. Sixty patients with EV diagnosed by endoscopy were divided into two groups equal in number according to grade of EV. One being mild, the other was moderate to severe. All patients underwent color Doppler flow imaging and contrast-enhanced ultrasound, and the dynamic angiography data were collected. Time-intensity curves were drawn by software. The quantitative parameters including arrival time of hepatic artery (HAAT), hepatic vein (HVAT) and portal vein (PVAT), damping index (DI) of hepatic vein and portal vein velocity (PVV) were compared. **Results** The difference of $PV-HV$, $PV-HA$, PVV , DI showed statistically significant among the three groups ($F = 72.63, 14.97, 6.71, 13.74, P < 0.01$). A comparison of the control and moderate to severe group among the above four parameters was statistically significant ($P < 0.01$). $PV-HV$, $PV-HA$, DI in moderate to severe group showed statistically significant compared with mild group ($P < 0.01$), however there existed no significant difference grouping PVV between the two groups. Mild group contrasted to the control group, the differences of $PV-HA$ were statistically significant ($P < 0.01$), whereas $PV-HV$, DI , PVV displayed no significant difference. **Conclusion** Contrast-enhanced ultrasound and color Doppler are helpful in diagnosing EV, which is expected to become a new noninvasive method.

Key words ultrasonic Doppler diagnosis; contrast-enhanced ultrasonography; esophageal varices; liver cirrhosis; portal hypertension