

Doppler ultrasound evaluation of effect of spleen spontaneous shunt on portal vein hemodynamics in patients with liver cirrhosis

YANG Yi-lin*, DUAN Yun-you, DI Li, LIU Jie, YANG Rui-jing, JIN Jing-lan, LI Qiao-ying
(Department of Ultrasound, Tangdu Hospital of the Fourth Military Medical University, Xi'an 710038, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of spleen spontaneous shunt on portal vein hemodynamics in patients with liver cirrhosis with Doppler ultrasound. **Methods** Eighty-seven patients were divided into chronic hepatitis group, liver cirrhosis group and control group. Liver function of cirrhosis patients was classified into Child A and Child B/C according to Child-Pugh categorization criteria. Hemodynamic parameters of hepatic artery, portal vein, superior mesenteric artery/vein and spleen artery/vein were examined on resting condition. Then the blood shunt ratio of spleen vein and superior mesenteric vein with portal vein, as well as hepatic circulation index (HCI) were calculated. The relationship between spleen blood shunt and HCI was analyzed. **Results** Portal vein blood flow was not significantly different among groups. Spleen vein blood flow increased in cirrhosis group, which was significantly different to that of control group and chronic hepatitis group. The spleen shunt ratio of cirrhosis group was greater than that of control group and chronic hepatitis group, as well as the Child B/C and Child A in cirrhosis group; the ratio of spleen vein flow to portal vein flow and spleen vein flow to superior mesenteric vein flow increased, but the ratio of superior mesenteric vein flow to portal vein flow decreased with the liver function decreased in cirrhosis group. There was non-linear negative correlation between HCI and the spleen shunt ratio. **Conclusion** Spleen spontaneous shunt and splenic hyperdynamic circulation play an important role in liver perfusion. Detecting V_{spv}/V_{pv} ratio with Doppler ultrasound in patients with liver cirrhosis is helpful in assessing liver function reserve.

[Key words] Liver cirrhosis; Hemodynamics; Liver function; Hepatic circulation index

超声检测脾脏自发性血液分流对肝硬化患者门静脉血流动力学的影响

杨一林*, 段云友, 迪丽, 刘杰, 杨瑞静, 金京兰, 李俏颖
(第四军医大学唐都医院超声科, 陕西 西安 710038)

[摘要] **目的** 探讨超声检测肝硬化脾脏自发性血液分流与门静脉血流动力学变化之间的关系。**方法** 87 例患者分为慢性肝炎组、肝硬化组、对照组;根据 Child-Pugh 分级标准将肝硬化患者肝脏功能分为 Child A 组和 Child B/C 组。静息状态下分别测量肝动脉、门静脉、肠系膜上动静脉、脾动静脉等血管的血流动力学参数,分别计算脾静脉、肠系膜上静脉分流率;脾静脉、肠系膜上静脉与门静脉血流量比值,以及各试验组患者的肝循环指数。分析脾脏自发性血液分流对门静脉血流动力学的影响以及与肝循环指数之间的关系。**结果** 门静脉血流量各试验组间差异无统计学意义,但肝硬化组脾静脉血流量明显增加,与对照组和慢性肝炎组比较差异有统计学意义;肝硬化组脾静脉与门静脉血流量比值大于 1,脾静脉分流率肝硬化组与对照组和慢性肝炎组比较差异有统计学意义。肝功能 Child B/C 级组脾静脉分流率明显大于 Child A 级组,脾静脉所占门静脉血流量比值随着肝脏功能的减低而增加,肠系膜上静脉所占门静脉血流量比值逐渐减低,脾静脉与肠系膜上静脉血流量比值增加。脾静脉血流量占门静脉血流量比值与肝循环指数之间呈非线性负相关。**结论** 脾脏自发性血液分流与脾脏高动力循环互相影响,同时对于肝脏的血流灌注有重要作用,检测 V_{spv}/V_{pv} 比值可初步判定肝硬化患者的肝脏储备功能。

[关键词] 肝硬化;血流动力学;肝脏功能;肝循环指数

[作者简介] 杨一林(1966—),男,甘肃临洮人,博士,副主任医师、副教授。研究方向:腹部及浅表器官超声诊断。

[通讯作者] 杨一林,第四军医大学唐都医院超声科,710038。E-mail: yangyl66@126.com

[收稿日期] 2009-07-22 **[修回日期]** 2009-10-13

[中图分类号] R657.31; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2010)01-0096-03

脾脏是门脉系统相关的重要脏器,脾脏肿大是肝硬化的常见临床表现。肝硬化时门脉系统血流动力学改变是否与脾脏血流动力学改变相关值得研究。本研究探讨超声检测肝硬化脾脏自发性血液分流与门静脉血流动力学变化之间的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象 收集 2005 年 4 月—2007 年 9 月我院住院患者资料,根据试验设计将 87 例患者分为三组:①慢性肝炎组:28 例,均为乙型肝炎患者,符合 2000 年西安会议修订的诊断标准,其中男 15 例,女 13 例,年龄 23~58 岁,平均(41.6±11.5)岁;均经肝脏穿刺活检病理证实。②肝硬化组:36 例,均经临床及实验检查确诊,其中男 23 例,女 13 例,年龄 29~62 岁,平均(45.5±15.8)岁;均曾接受门静脉分流或断流术,术中切取少量肝组织病理检查证实;根据 Child-Pugh 分级标准,肝功能 A 级 19 例,B 级 15 例,C 级 2 例。③对照组:23 例,其中男 17 例,女 6 例,年龄 21~64 岁,平均(42.5±12.3)岁;肝炎系列病毒标志物检查阴性,肝功能及血脂正常;16 例为胆囊切除患者,7 例为胃癌胃大部切除患者,手术中切取少量的肝组织行 HE 染色。

1.2 仪器与方法 采用 Acuson Sequoia 512 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 2.5~4.0 MHz。检查前禁食 12 h,静息状态下分别测量肝动脉、门静脉、肠系膜上动、静脉和脾动、静脉内径,记录血流动力学参数。检查时患者屏气,多普勒取样线与血流方向夹角保持小于 60°。于肝门处测量门静脉参数,于动脉主干起始处 1.0~1.5 cm 测量肠系膜上动、静脉参数,于脾门处测量脾动、静脉参数。在同一水平检测动脉与同名静脉,每项指标均取样 3 次,取平均值。血流量计算公式采用 $V = 1/4 \times \pi R^2 V_m \times 60$ (V :血流量; R :直径; V_m :平均血流速度),分别计算门静脉血流量(volume of portal vein, V_{pv})、脾静脉血流量(volume of splenic vein, V_{spv})、肠系膜上静脉血流量(volume of superior mesenteric vein, V_{smv})、脾静脉及肠系膜上静脉分流率、脾静脉与门静脉血流量比值(V_{spv}/V_{pv})、肠系膜上静脉与门静脉血流量比值(V_{smv}/V_{pv})、脾静脉与肠系膜上静脉血流量比值(V_{spv}/V_{smv})。利用肝循环指数(hepatic circulation index, HCI)计算不同组别循环指数: $HCI = PPV \times PHA / SPPI$ (PPV :peak portal velocity,为门静脉峰值血流速度; PHA :peak hepatic artery velocity,为肝动脉峰值血流速度; $SPPI$:splenic artery pulsatility index,为脾动脉搏动指数)。

1.3 病理检查 取肝组织以 10% 甲醛溶液固定,常规石蜡切片,分别进行 HE 及 Masson 染色,进行病理学观察。采用

2000 年西安会议修订的诊断标准,结果由 3 名有经验的病理医师意见一致方可采用。

1.4 统计分析 采用 SPSS 10.0 统计软件分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,统计学方法采用组间方差分析及单因素相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同组间血流参数比较 门静脉血流量各试验组间未见明显差异,但肝硬化组 V_{spv} 明显增加,与对照组和慢性肝炎组比较差异有统计学意义。肝硬化组 V_{spv}/V_{pv} 大于 1; V_{smv}/V_{pv} 各试验组间差异无统计学意义(表 1)。脾静脉分流率肝硬化组与对照组和慢性肝炎组比较差异有统计学意义,肠系膜上静脉分流率各试验组间差异无统计学意义。

2.2 肝硬化组不同肝功能间血流参数及脾分流量比较 肝硬化组中,由于 C 级只有 2 例,因此将 B、C 级患者合并为一组(Child B/C)。Child B/C 级组脾静脉分流率明显大于 A 组,而肠系膜上静脉分流率 Child A 级组与 Child B/C 级组间差异无统计学意义。 V_{spv}/V_{pv} 随肝功能减低而增加, V_{smv}/V_{pv} 值逐渐减低, Child A 级组与 Child B/C 级组间 V_{spv}/V_{pv} 值及 V_{spv}/V_{smv} 值差异有统计学意义(表 1)。

2.3 HCI 与 V_{spv}/V_{pv} 间相关性分析 三个试验组间 HCI 差异有统计学意义,随着肝脏病变的加重, HCI 逐渐减低, V_{spv}/V_{pv} 增加, HCI 与 V_{spv}/V_{pv} 之间呈非线性负相关关系(图 1)。

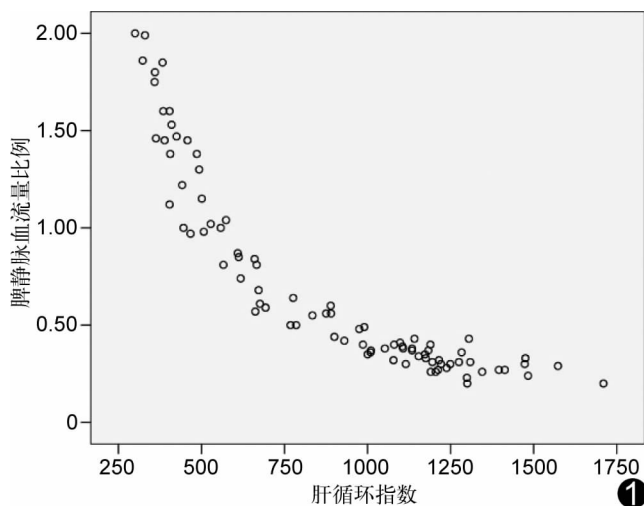


图 1 HCI 与 V_{spv}/V_{pv} 间相关分析

3 讨论

表 1 不同组别血流动力学参数分析($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	V_{spv} (%)	V_{smv} (%)	V_{pv} (ml)	V_{spv}/V_{smv}	V_{spv}/V_{pv}	V_{smv}/V_{pv}	HCI
慢性肝炎组	28	3.90 ± 1.55	6.46 ± 2.71	1221 ± 203	0.75 ± 0.20	0.40 ± 0.10	0.59 ± 0.21	1057 ± 202 [#]
肝硬化组	36	18.44 ± 2.53 [*]	4.10 ± 1.38	1333 ± 358	2.09 ± 0.28 [*]	1.20 ± 0.43 [*]	0.56 ± 0.19	631 ± 150 ^{*\$}
Child A	19	14.21 ± 3.43	5.44 ± 2.05	1264 ± 258	1.38 ± 0.31	0.80 ± 0.17	0.55 ± 0.22	868 ± 263
Child B/C	17	22.30 ± 3.21 ^{&}	6.39 ± 2.37	1349 ± 378	2.10 ± 0.43 ^{&}	1.17 ± 0.23 ^{&}	0.50 ± 0.26	489 ± 215 ^{&}
对照组	23	5.23 ± 2.28	3.97 ± 1.95	1008 ± 321	0.57 ± 0.15	0.31 ± 0.07	0.62 ± 0.25	1265 ± 174

注: * :与对照组、慢性肝炎组比较, $P < 0.01$; #:与对照组比较, $P < 0.01$; \$:与慢性肝炎组比较, $P < 0.01$; & :与 Child A 组比较, $P < 0.01$

门静脉血流由脾静脉和肠系膜上静脉血流汇成,正常情况下脾静脉血流量占门静脉血流量的 20% ~ 40%^[1-2]。本组结果表明,尽管各试验组间门静脉血流量差异无统计学意义,但随着肝脏病变程度的加重,脾静脉血流量明显增加,而肠系膜上静脉血流量未见明显改变,提示脾脏血流动力学改变在肝硬化门静脉血流动力学变化中发挥着重要作用。文献报道^[3-5]肝硬化时常合并有循环高动力状态。本研究中肝硬化组脾动脉较正常对照组和慢性肝炎组内径增宽,血流速度明显加快,而肠系膜上动、静脉之间各组血流动力学差异无统计学意义,提示高动力循环发生于腹腔特定的脏器和血管,可在某种程度上解释肝硬化患者脾脏肿大的原因。

正常情况下脾门部脾动脉与同一位置处的 V_{spv} 大致相当。通过测量各组脾门处脾动、静脉及主干支肠系膜上动、静脉血流量,可计算同一部位动、静脉间血流量差值,再通过差值计算静脉分流率。本组结果表明,肝硬化组脾静脉分流率明显加大,而正常对照组及慢性肝炎组脾门部脾静脉分流率差异无统计学意义;各试验组间主干支肠系膜上静脉分流率差异均无统计学意义,提示在肝硬化阶段脾脏存在自发性血液分流,分析原因,可能为肝硬化引起门静脉压力升高,脾脏高动力循环的出现加重了门静脉高压。自发性脾脏血液分流是机体缓冲门静脉高压的一种保护措施,可能在某种程度上减轻了门静脉压力,但由于脾动、静脉之间压力差的增大导致血流阻力减低,加重了脾动脉高动力循环,脾脏自发性血液分流与其高动力循环之间形成恶性循环,导致门静脉血流量无明显变化而脾静脉血流量明显增加,严重者脾静脉血流量甚至可超过门静脉血流量。本试验通过分析不同肝功能组脾静脉分流率也表明,随着肝功能减低,脾静脉分流率明显加大,肝功能 Child B/C 级患者脾静脉血液分流率达 20% 以上。文献报道肝硬化患者检测到自发性脾肾或脾胃静脉分流^[6-9],表明脾脏周围交通支的存在是产生脾动、静脉血流量差值的原因。

HCI 能够较好地反映肝病患者门静脉血流动力学变化^[10-11]。本研究通过分析 V_{spv}/V_{pv} 比值与 HCI 之间的关系,发现 V_{spv}/V_{pv} 与 HCI 呈非线性负相关,可能由于门静脉压力升高,脾脏高动力循环机制的出现导致门静脉血液组成重新分布。尽管脾静脉血流量占门静脉血流量比例明显增大,甚至脾静脉血流量超过门静脉血流量,但自发性脾脏血液分流的存在导致实际流入肝内的脾静脉血流量减低,而且随着脾脏储备功能的降低, V_{spv}/V_{pv} 比值增高明显。因此,通过检测

V_{spv}/V_{pv} 初步估测肝硬化患者肝脏储备功能是一种比较简便的无创检查方法,有待进一步深入研究。

总之,脾脏自发性分流与脾脏高动力循环互相影响,对于肝脏的血流灌注有重要作用,检测 V_{spv}/V_{pv} 比值可初步判定肝硬化患者的肝脏储备功能。

[参考文献]

- [1] O'Donohue J, Ng C, Catnach S, et al. Diagnostic value of Doppler assessment of the hepatic and portal vessels and ultrasound of the spleen in liver diseases. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2004, 16(2): 147-155.
- [2] Tziafalia C, Vlychou M, Tepetes K, et al. Echo-Doppler measurement of portal vein and hepatic artery in asymptomatic patients with hepatitis B virus and healthy adults. *J Gastrointest Liver Dis*, 2006, 15(4): 343-346.
- [3] Iliopoulos P, Vlychou M, Margaritis V, et al. Gray and color Doppler ultrasonography in differentiation between chronic viral hepatitis and compensated early stage cirrhosis. *J Gastrointest Liver Dis*, 2007, 16(3): 279-286.
- [4] 肖文丽, 郝晓云, 卫琼鹏. 彩色多普勒超声分析肝硬化合并门静脉血栓患者肝、脾动脉阻抗指数. *中国医学影像技术*, 2009, 25(4): 656-658.
- [5] 蒋莹, 邵堂雷, 郝燕, 等. 肝硬化门静脉高压患者入肝血流的超声评价. *中国医学影像技术*, 2005, 21(10): 1528-1530.
- [6] 江声选, 郭云辉, 熊伟, 等. 彩色多普勒超声诊断自发性脾肾静脉分流的临床研究. *中华超声影像学杂志*, 2008, 17(1): 37-39.
- [7] 周平, 李瑞珍, 刘浔阳, 等. 彩色多普勒超声在诊断自发性脾肾分流中的应用. *中国超声医学杂志*, 2004, 20(3): 210-212.
- [8] Veal N, Oberti F, Moal F, et al. Spleno-renal shunt blood flow is an accurate index of collateral circulation in different models of portal hypertension and after pharmacological changes in rats. *J Hepatol*, 2000, 32(3): 434-440.
- [9] 赵丽琴, 贺文, 何青. 肝硬化门静脉高压患者门-腔分流状态对肝脏血流灌注的影响. *中国医学影像技术*, 2007, 23(8): 1198-1201.
- [10] Sugimoto H, Kaneko T, Inoue S, et al. Simultaneous Doppler measurement of portal venous peak velocity, hepatic arterial peak velocity, and splenic arterial pulsatility index for assessment of hepatic circulation? *Hepatogastroenterology*, 2002, 49(45): 793-797.
- [11] 杨一林, 曹铁生, 段云友, 等. 超声检测肝循环指数改变对纤维化肝储备功能的实验研究. *中国超声医学杂志*, 2005, 21(6): 410-412.