

· 论著 ·

二维灰阶血流成像(B-Flow)技术在肝移植术后肝动脉检测方面的应用价值*

1. 深圳市第三人民医院(南方科技大学第二附属医院)超声科 (广东 深圳 518000)

2. 深圳市第三人民医院(南方科技大学第二附属医院)肝脏外科 (广东 深圳 518000)

赵宁波¹ 邓 芬¹ 冯 程¹ 黄 琨¹ 张 瑜¹ 姜 楠²

【摘要】目的 探讨二维灰阶血流成像(B-Flow)技术在肝移植术后肝动脉的诊断价值。**方法** 99例肝移植患者,均由B-Flow、CDFI和CDPI检测肝动脉吻合口、肝门区肝动脉、左肝动脉及右肝动脉,并以CTA肝动脉造影为参照,将肝动脉分为正常组和异常组,分别探讨其诊断价值。**结果** 正常组中肝动脉吻合口、肝门区肝动脉及右肝动脉的显示率的差异有统计学意义($P < 0.05$),B-flow技术对肝动脉吻合口及右肝动脉的显示率高于CDFI和CDPI技术。异常组中肝动脉吻合口、左肝动脉及右肝动脉的显示率的差异有统计学意义($P < 0.05$),都以B-flow技术的显示率最高。**结论** 肝移植术后肝动脉正常组中B-flow技术对肝动脉吻合口及右肝动脉的显示率高,肝动脉异常组中B-flow技术对肝动脉吻合口、左肝动脉及右肝动脉的显示率高。

【关键词】 肝移植; 肝动脉; 二维灰阶血流成像

【中图分类号】 R61; R445.1

【文献标识码】 A

【基金项目】 深圳市医学重点学科(同种异体移植技术)(编号: SZXK079)

DOI: 10.3969/j.issn.1009-3257.2020.06.013

Application Value of B-Flow Technology in Detecting Hepatic Arteries After Liver Transplantation*

ZHAO Ning-bo, DENG Fen, FENG Cheng, et al. Department of Ultrasound, The Third People's Hospital Of Shenzhen (The Second Affiliated Hospital of Southern University of Science and Technology) Shenzhen 518000, Guangdong Province, China

[Abstract] Objective To explore the diagnostic value of B-Flow technology in hepatic artery after liver transplantation. **Methods** 99 patients who underwent liver transplantation were reviewed with B-Flow, CDFI, and CDPI detects hepatic arteries. The positions of hepatic arteries are: hepatic arterial anastomosis, Hilar hepatic artery, left hepatic arteries, right hepatic arteries. Based on CTA hepatic arteriography, hepatic arteries were divided into normal group and abnormal group, and discussed their diagnostic value. **Results** In the normal group, the differences in the display rates of the hepatic artery anastomosis, hilar hepatic artery, and right hepatic artery were statistically significant ($P < 0.05$), The B-flow technique showed higher rates of hepatic arterial anastomosis and right hepatic artery than CDFI and CDPI techniques. In the abnormal group, the differences in the display rates of the hepatic artery anastomosis, left hepatic artery, and right hepatic artery were statistically significant ($P < 0.05$), and the B-flow technology had the highest display rate. **Conclusion** In the normal hepatic artery group, The B-flow technique showed higher rates of hepatic artery anastomosis and right hepatic artery than CDFI and CDPI. In the hepatic artery abnormal group, the B-flow technique showed higher rates of hepatic artery anastomosis, left hepatic artery and right hepatic artery than CDFI and CDPI.

[Key words] Liver Transplantation; Hepatic Artery; B-flow

1 资料与方法

1.1 研究对象 2014年10月至2019年7月在我院超声科复查移植肝的患者99例,男性89例,女性10例,年龄8~80岁,平均年龄48岁,常规检查肝动脉吻合口处、肝门区肝动脉、左肝动脉、右肝动脉,频谱多普勒测量收缩期最大流速(PSV)、舒张末期血流

速度(EDV)、血流阻力指数(RI)、加速时间(SAT),所有患者均进行了肝动脉CT血管成像(CTA),CTA与超声检查间隔均小于1月。

1.2 仪器与方法 采用GE Logiq E8彩色多普勒超声诊断仪器,选用凸阵探头C-52,探头频率范围3~5MHZ。患者空腹8h以上,肠道气体干扰严重时,可饮清水500mL。利用胃做透声窗继续观察,体位取

仰卧位和左侧卧位,充分暴露上腹部,首先常规进行移植肝进行形态大小、实质回声以及肝周情况扫查,然后分别在彩色多普勒血流显像(CDFI)、彩色能量图显像(CDPI)、二维灰阶血流成像(B-Flow)三种模式下扫查相应肝动脉走行及位置,并且在三种模式下定位肝动脉位置,用频谱多普勒显像(PW)证实所显示血管为肝动脉(能探测到动脉样频谱者为显示成功,不能探测到动脉样频谱者为显示失败),存取相关图像,对三种模式下肝动脉显示率进行比较。

1.3 统计学方法 采用SPSS25.0软件对数据进行统计分析,以CTA肝动脉造影为参照,计算CDFI、CDPI、B-Flow三种模式对各级肝动脉的显示率,采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

肝移植术后肝动脉正常组中B-flow技术对肝动脉吻合口和右肝动脉的显示率均高于CDFI和CDPI,肝动脉异常组中B-flow技术对肝动脉吻合口、左肝动脉及右肝动脉的显示率均高于CDFI和CDPI。部分被CDFI和CDPI误诊为肝动脉闭塞的患者,在B-Flow模式下可显示细小肝动脉走行,并成功检测到肝动脉频谱,在CTA得到证实。三种模式下肝动脉显示的成功率见表1,在本研究对象中,三种模式对肝动脉异常组的显示率均低于肝动脉正常组。

3 讨论

肝移植手术是目前治疗终末期肝病最有效的方式^[1],血管并发症是肝移植术后最严重的并发症,其中肝动脉并发症发病率达5%~10%^[2],且最为凶险,肝动脉并发症包括肝动脉血栓形成(HAT)、肝动脉狭

窄(HAS)、肝动脉假性动脉瘤(HAP)、脾动脉盗血综合征(SASS),其中肝动脉狭窄和肝动脉血栓形成是导致移植肝失功甚至患者死亡的主要原因^[3]。肝动脉缺血可造成肝组织细胞缺血,并引发肝组织坏死、胆道缺血等严重并发症。缺血时间越长,组织损伤越严重^[4],因此早期发现并诊断肝动脉并发症尤其重要,是影响肝移植患者生存率的重要因素。

CDFI已成为目前肝移植术后血管并发症首选检查方法^[5],可直接显示肝动脉的走行,并测量相关血流参数,但是其显示成功率受多种因素影响。肝动脉血流速度较低,超声仪器对血流的敏感性差,急性排斥反应及早期移植肝水肿导致肝动脉受压变细等因素均可导致肝动脉血流信号显示不清,呈现假阴性结果。伴行门静脉流速过高导致彩色血流信号外溢,肝动脉闭塞后侧支循环形成,又可形成假阳性结果。

CDPI是对血流信号的能量或强度成像,与CDFI成像原理不同,CDPI不受声束入射角度和血流速度影响,更容易显示低流量和低流速血流,对肝动脉血流信号显示更敏感^[6],但CDPI在显示肝动脉的方面也存在一些不足,比如抗运动干扰能力差,容易受心脏搏动及胃肠蠕动波的影响^[7]。此外,CDPI对深部血管的探测能力也会受到限制^[8]。

B-Flow是利用数字编码超声技术对血管和血流进行直接实时的观察,不需要注射血管造影剂,以灰阶方式进行显像。其优势是在二维模式下直接显示血流信号,不会降低图像的帧频和分辨力,不会造成血流信号外溢的假象,不会因为角度依赖问题造成血流信号的缺失。Furuse等^[9]用B-Flow技术观察了25例患者肝脏右前支门静脉和与其伴行的肝动脉,结果显示36%的患者肝动脉和门静脉血流信号可分别显示,伴行的血管均可清晰显示其血管壁。对肝移植术后肝动脉及其他血管显示的敏感性,有其独到的优越性。

在本研究对象中,肝移植术后肝动脉正常组中B-flow技术对肝动脉吻合口及右肝动脉的显示率均高于CDFI和CDPI,肝动脉异常组中B-flow技术对肝动脉吻合口、左肝动脉及右肝动脉的显示率均高于CDFI和CDPI。部分被CDFI和CDPI误诊为肝动脉闭塞的患者,在B-Flow模式下可显示细小肝动脉走行,并成功检测到肝动脉频谱,后被CTA证实为肝动脉血管纤细,造成误诊的原因可能为:血流速度缓慢,无法探测低速血流;测量角度未能准确校准,因为肝动脉纤细,(下转第50页)

表1 三种模式下肝动脉显示的成功率

	肝动脉吻合口处	肝门区肝动脉	左肝动脉	右肝动脉
CDFI	70.49%	85.25%	96.72%	88.52%
CDPI	59.02%	80.33%	93.44%	62.30%
B-Flow	75.41%	83.61%	98.36%	95.08%
CTA	100%	98.36%	98.36%	100%
CDFI	50.00%	71.05%	84.21%	84.21%
CDPI	26.32%	68.42%	60.53%	52.63%
B-Flow	55.26%	76.32%	89.47%	92.11%
CTA	86.84%	86.84%	84.21%	92.11%

无法明确血管解剖及走行,不能将测量角度与血管走行较好匹配;CDFI及CDPI降低了图像的帧频和分辨力,肝动脉模糊不清。而B-Flow模式恰好解决了以上的不足。

肝动脉异常包括肝动脉狭窄、肝动脉闭塞及肝动脉内径全程纤细,三种模式对此类病例显示率均较低,可能原因包括肝动脉闭塞后肝动脉侧枝形成,但肝动脉走行发生改变,肝动脉狭窄后肝内肝动脉血流信号微弱,流速减低,彩色多普勒显示差,肝动脉纤细病例肝动脉内径细小,血流信号不易显示。肝动脉吻合口显示率低,由于肝动脉吻合口受胃肠道气体干扰,彩色多普勒和能量多普勒均受干扰。

目前,B-flow技术已经集成到大部分超声设备上,具有操作简便,成像过程简短,一键生成,无需推注造影剂,可重复多次检测,可急诊床边操作,费用低廉等优势,对肝移植术后肝动脉显示率高,更重要的是对肝移植术后异常肝动脉的显示率高于CDFI和CDPI。

参考文献

- [1]Starzl TE.The long reach of liver transplantation[J].Nat Med,2012,18(10):1489-1492.
- [2]Frongillo F,Grossi U,Lirosi M C,et al.Incidence,management,and results of hepatic artery stenosis after liver transplantation in the era of donor to recipient match [J].Transplant Proc,2013,45(7):2722-2725.
- [3]Vaidya S,Dighe M,Kolokythas O,et al.Liver transplantation: vascular complications.[J].Ultrasound Quarterly,2007,23(4):239-253.
- [4]房志武,黎一鸣,杨文彬,等.肝动脉缺血对供肝细胞的损伤机理及防护措施:Ⅲ.线粒体功能损伤的酶学变化[J].西安交通大学学报(中文版),1998(1):74-77.
- [5]Herold C,Reck T,Ott R,et al.Changes in hepatic hemodynamics after orthotopic liver transplantation: color Doppler sonography[J].Abdominal Imaging,2001,26(1):32-35.
- [6]刘世萍,杨通明,唐石初,等.肝癌的彩色多普勒及三维血流能量成像与肝动脉血管造影对比研究[J].中国超声医学杂志,2000(02):60-62.
- [7]韩增辉,王建宏,钱蕴秋,等.能量多普勒显像与彩色多普勒显像诊断13例肾动脉狭窄意义的探讨[J].中国医学影像技术,2000(09):773-774.
- [8]黄翠萍.数字编码超声技术在组织成像中的应用——二维灰阶血流成像技术[J].医疗装备,2002,15(1):35-36.
- [9]Furuse J,Maru Y,Mera K,et al.Visualization of blood flow in hepatic vessels and hepatocellular carcinoma using B-flow sonography[J].Journal of Clinical Ultrasound,2001,29(1):1-6.