

超微血管成像评估肝血管瘤血流信号的临床价值

邹 玥 朱 梅 陈 强

摘 要 **目的** 探讨超微血管成像(SMI)显示肝血管瘤血流信号能力及血流分布模式的应用价值。**方法** 选取我院经对比增强 CT/MRI 或术后病理诊断的肝血管瘤患者 32 例,共计 66 个病灶,分别行二维超声、CDFI 及 SMI 检查,采用 Adler 血流分级法对血流进行分级,比较 CDFI 与 SMI 显示肝血管瘤血流信号能力;根据病灶回声表现分为高回声型、低回声型及混合回声型,分析不同回声类型肝血管瘤的 SMI 血流分布模式。**结果** CDFI 和 SMI 检测肝血管瘤血流信号分别为:0 级 52 个、3 个,Ⅰ级 6 个、2 个,Ⅱ级 5 个、13 个,Ⅲ级 3 个、48 个,血流信号检出率分别为 21.2%、95.5%,两者对肝血管瘤血流的检出率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。SMI 检出血流信号的 63 个病灶中,27 个呈高回声型,SMI 表现为Ⅰ型 1 个(3.7%)、Ⅱ型 3 个(11.1%)、Ⅲ型 22 个(81.5%)、Ⅳ型 1 个(3.7%);5 个呈低回声型,SMI 表现为Ⅰ型 4 个(80.0%)、Ⅱ型 1 个(20.0%);31 个呈混合回声型,SMI 表现为Ⅱ及Ⅳ型各 14 个(45.2%)、Ⅴ型 1 个(3.2%)、Ⅵ型 2 个(6.4%)。**结论** SMI 检出肝血管瘤血流信号的能力优于 CDFI,不同回声类型肝血管瘤的 SMI 血流分布模式不同。

关键词 超微血管成像;彩色多普勒血流成像;肝血管瘤

[中图分类号]R445.1;R735.7

[文献标识码]A

Application value of superb microvascular imaging in evaluation of blood flow signal of hepatic hemangioma

ZOU Yue, ZHU Mei, CHEN Qiang

Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

ABSTRACT **Objective** To explore the application value of superb microvascular imaging (SMI) in displaying the blood flow signal and distribution pattern of hepatic hemangioma. **Methods** A total of 32 patients with hepatic hemangioma diagnosed by contrast-enhanced CT/MRI or postoperative pathology in our hospital were selected, with a total of 66 lesions, they were underwent two-dimensional ultrasound, CDFI and SMI, respectively, and the blood flow was graded by Adler blood flow grading method. The capabilities of CDFI and SMI in displaying the blood flow signal of hepatic hemangioma were compared. According to the echo performance of the lesions, they were divided into high echo type, low echo type and mixed echo type. The blood flow distribution patterns of SMI in different echo types of hepatic hemangioma were analyzed. **Results** The detection of blood flow signals of hepatic hemangioma by CDFI and SMI were 52 and 3 lesions for grade 0, 6 and 2 lesions for grade I, 5 and 13 lesions for grade II, 3 and 48 lesions for grade III, respectively, and the detection rates of blood flow signals were 21.2% and 95.5%, respectively. The difference of detection rate of hepatic hemangioma blood flow grading was statistically significant ($P<0.05$). The SMI of hyperechoic hemangioma were type I 1 lesion (3.7%), type II 3 lesions (11.1%), type III 22 lesions (81.5%), and type IV 1 lesion (3.7%). The SMI of hypoechoic hemangioma were type I 4 lesions (80.0%), and type II 1 lesion (20.0%). The SMI of mixed echogenic hemangioma were type II 14 lesions (45.2%), type IV 14 lesions (45.2%), type V 1 lesion (3.2%), and type VI 2 lesions (6.4%). **Conclusion** SMI is better than CDFI in detecting the blood flow signal of hepatic hemangioma. The echo type of hepatic hemangioma may affect the blood flow distribution pattern of SMI.

KEY WORDS Superb microvascular imaging; Color Doppler flow imaging; Hepatic hemangioma

CDFI 是最常用的超声血流显像工具,常用于检测脏器及病灶的血流特征,但在检测微小血管及低速血流方面存在局限性^[1],检出肝血管瘤血流信号能力较低。超声造影可以提供肝

血管瘤内微循环灌注及增强模式的信息,但需使用造影剂,增加了患者的检查时间和成本^[2]。超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)采用独特的算法,不需使用造影剂

即可显示缓慢流速的微小血管,具有低流速显示、高分辨率、运动伪影少及高帧频等特点^[3]。目前,SMI 已广泛应用于肝脏、乳腺、甲状腺、骨肌系统及颈动脉斑块等领域^[4],其中有学者^[1-2,5-6]进行了 SMI 检出肝脏局灶性病变血流信号能力及血流分布模式的初步研究,但尚无对不同回声类型肝血管瘤的 SMI 研究。本研究通过比较 SMI 与 CDFI 对肝血管瘤血流信号的显示能力,分析不同回声类型肝血管瘤的 SMI 血流分布模式,探讨 SMI 对肝血管瘤血流信号的评估价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2019 年 4 月至 2020 年 3 月我院肝血管瘤患者 32 例,男 11 例,女 21 例,年龄 30~67 岁,平均(45.3±9.5)岁;单发 14 例,双发 10 例,多发 8 例,共 66 个病灶,最大径 0.5~15.5 cm,平均(2.2±2.0)cm;其中 65 个病灶经对比增强 CT/MRI 诊断且至少随访 1 年以上,余 1 个经病理确诊。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用东芝 Aplio 500 彩色多普勒超声诊断仪,6C1 凸阵探头,频率 1.9~6.0 MHz。患者禁食 8~12 h,取仰卧位或左侧卧位,先行二维超声扫查发现病灶后,多切面观察病灶回声,并测量最大径线,随后应用 CDFI 及 SMI 观察病灶内血流信号。CDFI 检查时,将标尺调至尽可能低的水平,但不出现血流外溢,调节彩色血流增益直至出现噪声前;SMI 检查时,参数设置:速度标尺<2.0 cm/s,帧频>30 帧/s,色频 5~7 MHz,并且调整增益设置以显示最佳成像。记录相关数据及图像。所有超声检查均由同一超声医师完成。

2. 病灶血流信号评估使用 Adler 半定量分级法,分为 4 个等级^[7]:0 级,病灶周围及内部无血流信号;I 级,少量血流,病灶周围或内部可见 1~2 处点状或短棒状血流信号;II 级,中量血流,病灶周围或内部可见 3~4 处点状、短棒状血流或一条长度超过或接近肿块半径的血管;III 级,血流丰富,可见 4 条以上血管或血管相互连通,交织成网状。

3. 参考国外研究^[2,5]将肝血管瘤血流分布模式分成 6 型:I 型,带状边缘型;II 型,结节边缘型;III 型,弥漫点状型;IV 型,结节边缘伴内部点状/条状型;V 型,带状边缘伴内部点状/条状型;VI 型,内部点状/条状型。见图 1。

所有图像评估均由两名具有 5 年以上超声检查经验的医师解读;若发生分歧,则与第三位经验丰富的医师协商判定。

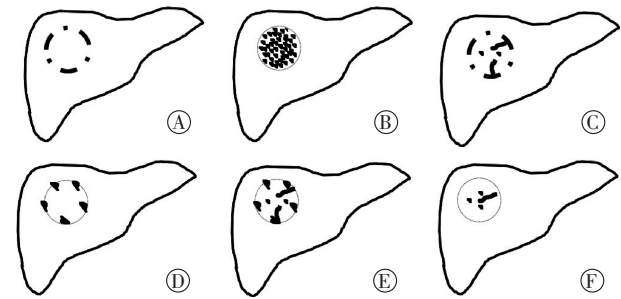
三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计数资料以频数或率表示,组间比较行 Wilcoxon 秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、二维声像图表现

66 个病灶中,<3 cm 者 51 个,其中高回声病灶 30 个(58.8%),混合回声病灶 17 个(33.3%),低回声病灶 4 个(7.9%);≥3 cm 者 15 个,其中混合回声病灶 14 个(93.3%),低回声病灶 1 个(6.7%)。



A: I 型,带状边缘型;B: II 型,结节边缘型;C: III 型,弥漫点状型;D: IV 型,结节边缘伴内部点状/条状型;E: V 型,带状边缘伴内部点状/条状型;F: VI 型,内部点状/条状型

图 1 6 种类型肝血管瘤 SMI 血流分布模式示意图

二、SMI 与 CDFI 显示肝血管瘤的血流等级比较

66 个病灶血流信号的 CDFI 及 SMI 检测结果分别为:0 级 52 个、3 个,I 级 6 个、2 个,II 级 5 个、13 个,III 级 3 个、48 个,血流信号检出率 CDFI 为 21.2%(14/66)、SMI 为 95.5%(63/66)。CDFI 与 SMI 对肝血管瘤血流信号检出率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 SMI 与 CDFI 显示肝血管瘤的血流等级比较 个

检查方法	0 级	I 级	II 级	III 级
SMI	3	2	13	48
CDFI	52	6	5	3

三、不同回声类型肝血管瘤的 SMI 血流分布模式

66 个病灶中,3 个 SMI 未能检出血流信号;27 个高回声病灶中,IV 型 1 个,III 型 22 个,II 型 3 个,I 型 1 个;31 个混合回声病灶中,VI 型 2 个,V 型 1 个,IV 型及 II 型各 14 个;5 个低回声病灶中,II 型 1 个,I 型 4 个。见表 2 和图 2~4。

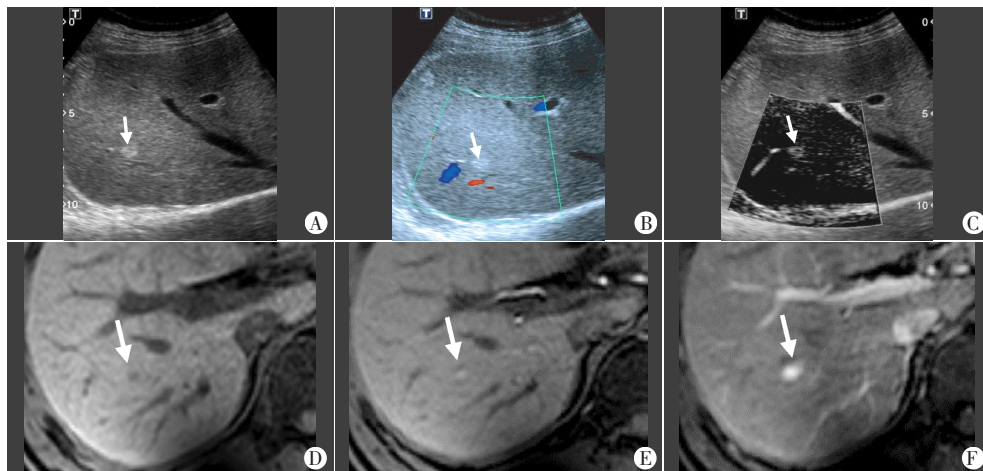
表 2 不同回声类型肝血管瘤的 SMI 血流分布模式 个

回声类型	I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型	VI 型
高回声	1	3	22	1	0	0
低回声	4	1	0	0	0	0
混合回声	0	14	0	14	1	2

讨 论

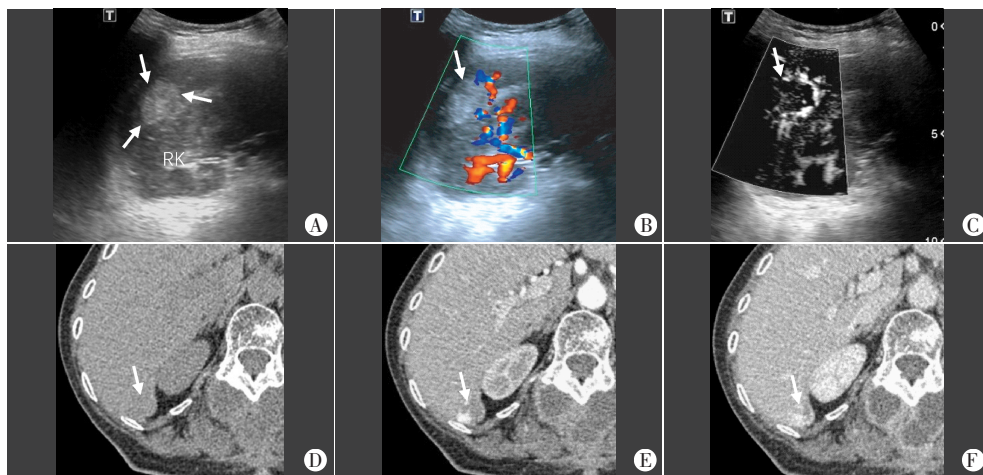
肝血管瘤是最常见的肝脏良性肿瘤,病理表现为瘤内布满大小不等、充满血液的血窦,并有较多的纤维间隔,血窦内可形成血栓及纤维化,亦可钙化等改变。因此,血管瘤内存在丰富的低流速血流。由于 CDFI 采用单维壁滤波器来消除杂波和运动伪影,导致低速血流信号损失,仅能检测到较高速的血流,大量的低速血流信息被遗漏,使得以往文献^[7]报道中血管瘤内血流信号的检出率远低于恶性肿瘤。而 SMI 通过分析杂波运动并使用新的自适应算法来识别区分组织运动,无需使用造影剂即可显示速度较慢的微小血管。本研究 66 个肝血管瘤中,SMI 检出血流信号病灶数 63 个,CDFI 检出血流信号病灶数 14 个,并且 SMI 检出了更多 III 级血流信号,均表明 SMI 检出肝血管瘤血流信号能力明显优于 CDFI,也更符合血管瘤的病理基础。

本研究在按照回声类型划分中发现,高回声型以小血管瘤多见,瘤体内血窦狭小,血窦间纤维间隔丰富,提供更多的声学



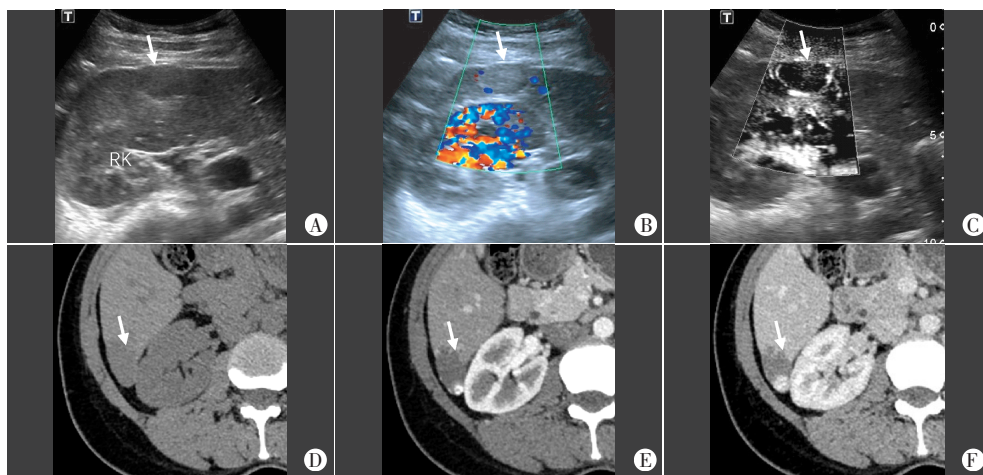
A: 二维超声显示肝S6/S8交界处类圆形高回声结节(箭头示);B:CDFI显示病灶(箭头示)内未探及血流信号,Adler 0级;C:SMI显示病灶(箭头示)内弥漫点状血流信号,Adler III级;D~F: MRI平扫及增强显示病灶(箭头示)动脉期呈结节状强化,静脉期进一步明显强化、范围增大

图2 42岁,男性,Ⅲ型(弥漫点状型)肝血管瘤各影像图



A: 二维超声显示肝S6椭圆形以高回声为主的混合回声结节(箭头示);B:CDFI显示病灶(箭头示)边缘探及彩色血流信号,Adler II级;C:SMI显示病灶(箭头示)边缘多发结节状血流信号,Adler III级;D~F: CT平扫及增强显示病灶(箭头示)动脉期呈边缘结节状强化,静脉期进一步向心性强化

图3 67岁,女性,Ⅱ型(结节边缘型)肝血管瘤各影像图



A: 二维超声显示肝S6椭圆形低回声结节(箭头示);B:CDFI显示病灶(箭头示)边缘探及少许彩色血流信号,Adler I级;C:SMI显示病灶(箭头示)边缘多发带状血流信号,Adler II级;D~F: CT平扫及增强显示病灶(箭头示)动脉期呈边缘结节状强化,静脉期进一步向心性强化

图4 40岁,女性,Ⅰ型(带状边缘型)肝血管瘤各影像图

界面^[8],因此二维声像图表现为高回声,SMI表现模式多为弥漫点状型(占高回声型血管瘤81.5%),其次为结节边缘型(占高回声型血管瘤11.1%),SMI的弥漫点状型表现模式与其内部丰富的小血窦及纤维间隔病理特点相吻合。其次部分高回声型血管瘤SMI表现为结节边缘型,这可能与血管瘤周围供血动脉和(或)动静脉分流的显示相关^[2,9]。混合回声型以中等及较大血管瘤多见,SMI多表现为结节边缘型及结节边缘伴内部点状/条状型(均占混合回声型血管瘤45.2%),这类较大的血管瘤内血窦较大,血流更为缓慢,纤维间隔稀疏,纤维间隔内小血管较少,缓慢的血窦容易形成血栓、瘢痕及钙化,造成了二维超声上混合回声的表现^[8],也造成SMI对其内部血流信号显示相对困难,然而因为瘤体较大,周围的供血动脉相对粗大和(或)动静脉分流存在,故在SMI上多表现为结节边缘型及结节边缘伴内部点状/条状型两种模式。低回声型血管瘤以中小型病灶多见,SMI多表现为带状边缘型(占低回声型血管瘤80%),这类血管瘤内血窦窦腔更大,纤维间隔更少,造成二维声像图表现为内部呈低回声,但相关病理研究^[8]显示,部分内部为大血窦的血管瘤,其外周带存在以较小血窦及较多纤维间隔组成的区域,提供了较多的声学反射界面,因此笔者认为这些外周带是造成部分低回声型血管瘤二维声像图周围出现高回声环的病理基础,也造成了SMI显示其周围为带状血流信号;此外,周围供血动脉和(或)动静脉分流的显示也是SMI出现带状血流的原因之一,而瘤体内部大血窦血流缓慢且纤维间隔少,纤维间隔内的小血管也较少,造成SMI显示内部血流信号困难,故低回声型血管瘤多表现为带

状边缘型。

本研究存在不足:首先,对于 SMI 技术的应用仍属于探索阶段,对于图像判读经验较少;其次,病灶 SMI 血流信号的显示不能完全避免组织运动杂波的影响,造成血流信号显示无法与病灶内实际血流分布完全对应;最后,本研究收集的低回声型血管瘤及大型血管瘤病例数偏少,有待进一步扩大样本研究。

综上所述,SMI 检出肝血管瘤血流信号的能力优于 CDFI,尤其是低速血流信号;肝血管瘤的回声类型可能影响其 SMI 的血流分布模式。

参考文献

- [1] 林晓娜,周路遥,谢晓燕,等.超微血管成像评价肝局灶性病变的临床应用[J].中华超声影像学杂志,2015,24(10):850-854.
- [2] Lee DH, Lee JY, Han JK. Superb microvascular imaging technology for ultrasound examinations: initial experiences for hepatic tumors [J]. Eur J Radiol, 2016, 85(11):2090-2095.
- [3] Dubinsky TJ, Revels J, Wang S, et al. Comparison of superb microvascular imaging with color flow and power Doppler imaging of small hepatocellular carcinomas [J]. J Ultrasound Med, 2018,

37(12):2915-2924.

- [4] Jiang ZZ, Huang YH, Shen HL, et al. Clinical applications of superb microvascular imaging in the liver, breast, thyroid, skeletal muscle, and carotid plaques [J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(11):2811-2820.
- [5] He MN, Lv K, Jiang YX, et al. Application of superb microvascular imaging in focal liver lesions [J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(43):7765-7775.
- [6] Yang F, Zhao J, Liu C, et al. Superb microvascular imaging technique in depicting vascularity in focal liver lesions: more hypervascular supply patterns were depicted in hepatocellular carcinoma [J]. Cancer Imaging, 2019, 19(1):92.
- [7] Adler DD, Carson PL, Rubin JM, et al. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer: preliminary findings [J]. Ultrasound Med Biol, 1990, 16(6):553-559.
- [8] 瞿红霞. 肝血管瘤 50 例超声图像特征分析 [J]. 基层医学论坛, 2013, 17(25):3345-3346.
- [9] Lim KJ, Kim KW, Jeong WK, et al. Colour Doppler sonography of hepatic haemangiomas with arteriportal shunts [J]. Br J Radiol, 2012, 85(1010):142-146.

(收稿日期:2020-03-23)

·病例报道·

Manifestations of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound of huge retroperitoneal mass in child: a case report 幼儿腹膜后巨大神经纤维瘤常规超声及 超声造影表现 1 例

葛丽萍 雷国英 张明会 田焕君 田 晖

[中图法分类号]R445.1;R730.262

[文献标识码]B

患儿男,4岁,因“排便困难半个月,腹痛伴发热8d”入院。体格检查:腹稍膨隆,未见胃肠型、蠕动波,腹软,无压痛,右腹部可探及一较大的实性肿物。实验室检查:肿瘤四项、神经元特异性烯醇化酶(NSE)及铁蛋白等均未见异常。超声检查:脐右上向盆腔延伸至膀胱后方可探及一范围约12.0 cm×8.0 cm×2.1 cm扁片状低回声,部分边界清,内可探及短带状血流信号(图1,2),部分肠管受压向左后方移位,部分肠袢呈团状,蠕动缓慢。超声提示:腹腔占位性病变(倾向脂肪母细胞瘤)。超声造影检查:动脉相快速强化,病灶范围较大,内可见蛇行血管,静脉相快速廓清呈低增强(图3,4)。超声造影提示:腹腔及部分腹膜后肿物(倾向恶性)。腹部CTA检查:腹膜后可见一大小约12.8 cm×7.5 cm×2.4 cm巨大肿物,胰腺、膀胱受压向前移位,左肾受压向后移位,部分血管包绕其中,病变向下达盆腔及右侧盆壁,乙状结肠、直肠被包绕、挤压,会阴部右侧可见多发结

节状软组织密度影,病变密度不均,平扫CT值约35~45 Hu,增强明显不均匀强化,内可见迂曲血管影(图5)。CTA诊断:腹膜后及盆腔肿物,病变血供丰富,血管包绕其中,考虑恶性间质性肿瘤可能。后行手术探查,于腹部见一11.0 cm×7.0 cm×2.0 cm肿物,颜色红白相间,形状不规则,多结节,位于肠系膜及腹膜后,肿瘤偏向左侧,上极近左膈顶,膀胱被瘤体顶于右上方,后壁与瘤体关系密切,不能分离,瘤体下极伸向盆底,将直肠包绕其中,界限不清,瘤体右侧侵及下腔静脉,未侵犯右肾,瘤体左侧边缘压迫左肾,未见明显侵及左肾。因肿物范围较大,且与周围重要脏器关系密切,手术难以完全切除,遂于瘤体无明显血管区域取两处肿瘤组织。免疫组化结果:Bel-2(-),CD34(+),Ki-67(+约1%),NSE(-),S-100(+),SMA(-),Syn(-),Vimentin(+),Nestin(部分+),NeuN(-)。结合组织形态(图6)及免疫表型病理诊断为神经源性肿瘤,倾向神经纤维瘤。

(下转第875页)