

· 论著 ·

## 肠道恶性肿瘤超声造影增强模式及其定量参数特征初探

孙成渝, 陈烨, 姚炜, 李延芳, 程文漪, 王颖, 雷凯荣  
同济大学附属杨浦医院超声医学科, 上海 200090

**【摘要】** 目的: 分析肠道恶性肿瘤的超声造影(CEUS)增强模式及时间-强度曲线特点, 初步探讨CEUS诊断肠道恶性肿瘤的价值。方法: 对26例肠道恶性肿瘤患者行CEUS检查, 观察病灶的增强模式, 利用时间-强度曲线获取肿瘤组织及瘤旁肠壁的定量参数。结果: CEUS显示26例患者肠道恶性肿瘤的增强模式均为不均匀性增强, 7例病灶局部可见造影剂无充填区。以高增强为主, 23例(88.5%)病灶表现为高增强, 17例(65.4%)由病灶周围开始向心性增强; 以快速消退为主, 22例(84.6%)显示造影强度持续时间较短, 较早消退。肿瘤组织与瘤旁肠壁的起始-达峰时间(ATP)和绝对增强强度差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 肠道恶性肿瘤具有特征性的CEUS表现, 通过时间-强度曲线可动态观察肠道恶性肿瘤的血流灌注情况, CEUS对肠道恶性肿瘤的诊治具有一定的临床应用价值。

**【关键词】** 肠道肿瘤; 超声造影; 时间-强度曲线

中图分类号: R445.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2015)01-0052-04

**Primary study on characteristics of enhancement pattern and quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound of intestinal malignant tumors** SUN Chengyu, CHEN Ye, YAO Wei, LI Yanfang, CHENG Wenyi, WAN Ying, LEI Kairong (Department of Ultrasound, Shanghai Yangpu Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200090, China)

Correspondence to: LEI Kairong E-mail: lkr558@sina.com

**【Abstract】 Objective:** To analyze the characteristics of enhancement pattern and time-intensity curve of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) of intestinal malignant tumors, and to evaluate the diagnostic value of CEUS in intestinal malignant tumors. **Methods:** A total of 26 patients with intestinal malignant tumors undertook CEUS examination. The enhancement patterns were observed. The quantitative parameters of tumor tissues and peritumoral intestinal wall were acquired by time-intensity curve. **Results:** CEUS showed that all the patients had heterogeneous enhancement pattern, and 7 patients with empty contrast areas in the lesions. The lesions mainly showed high enhancement pattern, 23 patients (88.5%) with high enhancement and 17 patients (65.4%) with centripetal enhancement. The lesions also mainly showed fast washout, 22 patients (84.6%) with high enhancement maintaining for a short period of time and washed out quite early. There were significant differences in the absolute enhancement intensity and arrival to peak time between tumor tissue and peritumoral intestinal wall ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The intestinal malignant tumors have characteristic appearance on CEUS. The blood flow can be dynamically shown on time-intensity curve. CEUS is of clinical application value in the diagnosis of intestinal malignant tumors.

**【Key words】** Intestinal tumor; Contrast-enhanced ultrasound; Time-intensity curve

肠道恶性肿瘤是常见恶性肿瘤, 其中大肠癌的发病率呈逐年上升趋势, 据2012年4月上海市疾病预防控制中心发布最新癌情监测数据显示其发病率在恶性肿瘤中排第2位。小肠恶性肿瘤较少见, 占消化道恶性肿瘤的1%~2%。肠道恶性肿瘤常因早期无症状或症状缺乏特异性未受重视, 而传统超声对诊断肠道恶性肿瘤有一定的局限性。超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)新技术的开展, 可进一步提

高超声诊断的灵敏度和特异度<sup>[1-2]</sup>。本研究回顾性分析肠道恶性肿瘤的CEUS表现, 以初步探讨CEUS诊断肠道恶性肿瘤的临床应用价值。

### 1 资料和方法

#### 1.1 研究对象

收集2011—2013年就诊于我院的肠道恶性肿瘤患者26例, 均经手术或内镜活检病理确

诊。其中男性12例、女性14例；年龄61~90岁，平均(76.5 ± 10.5)岁。15例表现为腹部隐痛、腹胀、腹部肿块、消瘦及便血，11例为体检发现。肿瘤位于升结肠7例，横结肠5例，降结肠10例，乙状结肠1例。结肠恶性肿瘤23例(乳头状腺癌5例、管状腺癌6例、黏液腺癌5例、恶性间质瘤3例、恶性淋巴瘤3例、鼻腔恶性黑色素瘤结肠转移瘤1例)，小肠恶性肿瘤3例(黏液腺癌1例、恶性间质瘤1例、恶性淋巴瘤1例)。

## 1.2 仪器和方法

### 1.2.1 仪器和参数

采用美国GE公司Logiq E9型彩色多普勒超声诊断仪，探头为C1-5宽频凸阵探头，频率3~5 MHz。彩色多普勒彩标设置范围为0.10 cm/s左右，彩色增益调至彩色取样区不出现彩点为宜，配备对比脉冲序列CEUS成像技术，造影时机械指数(mechanical index, MI)设置为0.10~0.18。

### 1.2.2 造影剂

造影剂为声诺维(SonoVue, BRACCO公司生产)，使用前加入5 mL 0.9% NaCl溶液用力振摇，经肘静脉快速团注2.4 mL，继用5 mL 0.9% NaCl溶液冲注。

### 1.2.3 CEUS方法

患者检查前1 d晚餐为无渣流质饮食，检查当天空腹。所有患者均签署知情同意书。常规超声扫查肠道病变部位、病变肠壁厚度、范围、形态、边界、内部回声、血流信号分布情况及与周围组织的关系；记录肿大淋巴结的部位、大小、数目、内部回声；检查肝脏有无转移灶；有无腹腔积液。选择最佳切面，切换至实时造影显像模式，造影过程中均采用双幅显像。开始注入造影剂的同时启动计时器，动态观察并存储病灶内造影剂灌注情况3 min。3 min后扫查肝脏，对肝脏可疑病灶再次造影检查，判断其性质。造影结束后逐帧回放。

### 1.2.4 CEUS时相划分及记录

肠道CEUS过程分2个时相：动脉相(<30 s)、静脉相(≥30 s)<sup>[1-2]</sup>。根据病灶回声强度与周围正常肠道组织回声的比较结果，将其分为高增强、等增强和低增强。实时记录造影剂开始增强时间和消退

时间。病灶增强方式分为向心性、离心性或整体弥漫性增强，增强分布分为均匀或不均匀<sup>[3]</sup>。造影结束后选定感兴趣区，利用软件获取时间-强度曲线，进行数据分析，记录肿瘤与瘤旁正常肠道组织的以下参数指标：始增时间(arrival time, AT)、达峰时间(time to peak, TTP)、峰值强度(peak intensity, PI)、起始-达峰时间(arrival to peak time, ATP)、起始-达峰时间曲线下面积(area under curve of arrival to peak time, AUC of ATP)及绝对增强强度(绝对增强强度=峰值强度-基础强度)。尽可能避免肠道气体的干扰。

## 1.3 统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件包，计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。肿瘤与瘤旁正常肠道组织时间-强度曲线的各参数统计采用成组两独立样本 $t$ 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 常规超声

病灶最大径为5.3~16.8 cm，平均(9.8 ± 4.0) cm。病灶肠壁不同程度增厚，厚度为1.2~2.6 cm，平均(2.0 ± 0.6) cm。均呈不规则低回声，肠壁层次结构不清，中央为偏心性不规则气体强回声。正常肠壁厚度为0.3~0.4 cm，呈5层结构。4例病灶周围可见肿大的淋巴结。26例中，4例彩色及功率多普勒血流成像未检出明显血流信号、15例检出少许血流信号、7例检出较丰富血流信号。

### 2.2 CEUS表现

本组26例患者中，23例(88.5%)病灶表现为高增强(图1)、3例(11.5%)表现为低增强。22例(84.6%)显示造影强度持续时间较短，较早消退(图2)；4例(15.4%)显示造影强度持续时间较长，消退时间较晚。其中2例小肠恶性肿瘤表现为高增强，较早消退；1例小肠恶性肿瘤表现为高增强，消退时间较长。CEUS病灶增强的方向：由病灶周围开始向心性增强17例(65.4%)；9例整体性迅速增强(34.6%)。增强模式均为不均匀性增强，增强层次不清。20例边界呈毛刺样。7例病灶局部见造影剂无充填区。6例患者肝脏病灶

CEUS呈“快进快退”增强模式，提示肝转移。

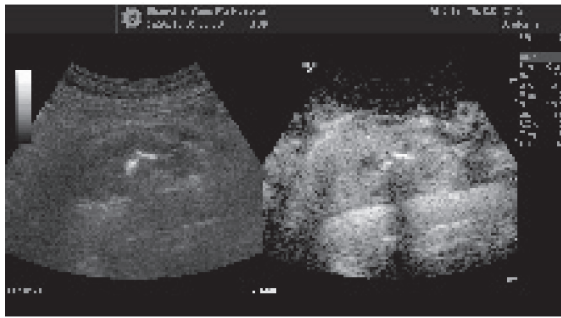


图1 小肠腺癌超声造影动脉相

表现为不均匀高增强

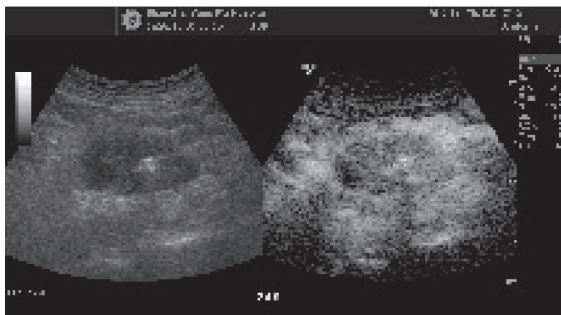


图2 小肠腺癌超声造影静脉相

较早消退，表现为明显的“快进快退”特点

### 2.3 时间-强度曲线定量分析

肠道恶性肿瘤CEUS示肿瘤组织与瘤旁肠壁的定量参数比较见表1。肿瘤组织与瘤旁肠壁间ATP、绝对增强强度差异有统计学意义( $P<0.05$ )，AT、PI差异无统计学意义( $P>0.05$ )。26例中，19例肿瘤组织的时间-强度曲线表现为迅速达峰后迅速下降(图3)；4例表现为迅速达峰后缓慢下降；3例表现为缓慢达峰后迅速下降。

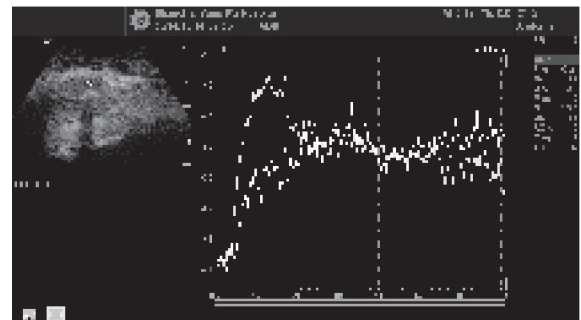


图3 小肠腺癌肿瘤组织和瘤旁肠壁的超声造影时间-强度曲线图

肿瘤组织表现为上升支陡直，绝对增强强度大于瘤旁肠壁，迅速达峰后迅速下降(黄色代表肿瘤组织，白色代表瘤旁肠壁)

表1 肠道恶性肿瘤超声造影肿瘤组织与瘤旁肠壁的定量参数比较( $\bar{x}\pm s$ )

不同组织	AT(s)	ATP(s)	PI(dB)	绝对增强强度(dB)
肿瘤组织(n=26)	12.15±4.29	11.51±7.12	-45.52±5.43	24.77±4.87
瘤旁肠壁(n=26)	13.53±3.89	19.13±6.21	-41.92±4.43	18.54±4.14
P值	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

### 3 讨论

常规经腹灰阶及彩色多普勒超声检查可通过显示肠壁增厚程度、僵硬度、病变范围、肠壁内部层次结构及病灶内部血流分布，大致判断肠壁有无异常、评估有无肿瘤性病变<sup>[4]</sup>，但有一定局限性。彩色多普勒超声对肠道低速血流的灵敏度较差，易受呼吸的影响。本组26例患者中，4例未测及血流信号，显示彩色多普勒超声的这一局限性。CEUS作为评价微血管和组织灌注的新技术，越来越广泛地应用于临床。其能真实反映局部组织的血流灌注情况，还能增加图像的对比分辨率，从而提高超声诊断的灵敏度和特异度。在对肿瘤定性诊断的同时，能间接提供部分肿瘤组织分化方面的信息<sup>[5]</sup>。

本研究结果显示，肠道恶性肿瘤的CEUS增强模式主要表现为高增强、快速消退。增强模式为不均匀性增强，增强层次不清；肿瘤组织的时间-强度曲线主要表现为上升支陡直，而瘤旁肠壁组织的时间-强度曲线上升略缓慢，且肿瘤组织的ATP早于瘤旁肠壁，绝对增强强度大于瘤旁肠壁，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。分析原因，恶性肿瘤是典型的血管依赖性病变，血管形成是肿瘤生长、浸润、转移的基本条件。恶性肿瘤细胞浸润破坏了原有的正常血管并诱导产生畸变血管，使病灶内血管数增多；此外，血管壁薄且缺乏肌层，弹性较差，致使肿瘤组织灌注早期流量大，流速快<sup>[5]</sup>。本组6例患者CEUS检查发现肝转移，可见CEUS不仅可显示肠道肿瘤的血流灌注过程，还

(下转第58页)