

# 结直肠癌肝转移灶超声造影与CT影像表现的比较

张小龙 王文平 黄备建 丁红 董怡 陆清 毛枫

(复旦大学附属中山医院超声科,上海 200032)

**摘要** 目的:比较结直肠癌肝转移灶超声造影与增强CT血流灌注的异同。方法:对比60例60个结直肠癌肝转移灶超声造影与增强CT动脉期及门脉期的增强表现。结果:60个病灶超声造影动脉期均增强,53.3%(32/60)周边增强,46.7%(28/60)整体增强;增强CT见78.3%(47/60)的病灶周边增强,16.7%(10/60)整体增强,5%(3/60)未见增强( $P<0.01$ )。动脉期病灶的增强程度方面,超声造影示93.3%(56/60)的病灶增强程度高于肝实质,6.7%(4/60)增强程度低于肝实质;增强CT示91.2%(52/57)的病灶增强程度高于肝实质,8.8%(5/57)增强程度低于肝实质( $P>0.05$ );门脉期,超声造影示100%(60/60)的病灶增强减退,较周围肝实质呈低回声,增强CT门脉期示100%(60/60)的病灶较周围肝实质呈低密度,两种影像方法所示的转移灶增强程度均低于肝实质( $P>0.05$ )。结论:结直肠癌肝转移灶的超声造影和增强CT增强表现不完全相同,超声造影在反映部分结直肠癌肝转移灶动脉血流灌注方面较增强CT有一定优势。

**关键词** 转移性肝癌; 结直肠癌; 超声检查; 造影剂; X线断层摄影

**中图分类号** R445.1 **文献标志码** A

**Enhancement of Colorectal Carcinoma Liver Metastasis: Comparison of Contrast-Enhanced Ultrasound and Contrast-Enhanced Computed Tomography** ZHANG Xiaolong WANG Wenping HUANG Beijian DING Hong DONG Yi LU Qing MAO Feng Department of Ultrasound, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

**Abstract Objective:** To compare blood perfusion visibility of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in colorectal carcinoma (CRC) liver metastasis with contrast-enhanced computed tomography (CECT). **Methods:** Sixty cases of CRC liver metastasis in Zhongshan Hospital, Fudan University were enrolled in this study and were analyzed with both CEUS and CECT. **Results:** At arterial phase, 53.3%(32/60) lesions showed rim-like enhancement and 46.7%(28/60) lesions showed total enhancement on CEUS, while on CECT, rim-like enhancement, total enhancement and no enhancement were detected in 78.3%(47/60) lesions, 16.7%(10/60) lesions and 5%(3/60) lesions lesions, respectively ( $P<0.01$ ). At peak enhancement, 93.3%(56/60) lesions showed higher enhancement and 6.7%(4/60) lesions showed lower enhancement on CEUS, which were detected in 91.2%(52/57) lesions and 8.8%(5/57) lesions at arterial phase of CECT, respectively ( $P>0.05$ ). At portal venous phase, all lesions showed lower enhancement on both CEUS and CECT ( $P>0.05$ ). **Conclusions:** The blood perfusion appearance of CRC liver metastasis with CEUS is not identical as that of CECT. Among some cases, CEUS is superior to CECT on arterial perfusion visualization of liver metastasis.

**Key Words** Liver metastasis; Colorectal carcinoma; Ultrasonography; Contrast media; X-ray computed; Tomography

影像学方法除了在肿瘤诊断、分期方面发挥着重要作用外,在肿瘤治疗疗效评价方面的作用也日益突出。目前,临床广泛采用的疗效评价标准RECIST或mRECIST主要侧重于观察病灶的大小

及数目,而对病灶血流灌注变化的评估还有待深入,本研究拟通过对结直肠癌肝转移灶超声造影和CT增强表现的比较,探讨超声造影反映结直肠癌肝转移灶血流灌注的价值。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 2015年3月—2015年8月至我院就诊的结直肠癌肝转移患者60例,其中,男性41

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81371577)

通讯作者 王文平, E-mail: puguang61@126.com

例,女性 19 例,年龄 29~78 岁,平均(59.2±9.8)岁。同时性肝转移 51 例,异时性肝转移 9 例,所有病例原发灶均由病理证实。18 例肝转移灶经手术病理证实(9 例异时性肝转移均经手术病理证实),剩余 42 例经影像学、实验室检查及临床随访证实。原发灶位于直肠者 20 例,乙状结肠直肠交界处 4 例,乙状结肠 15 例,降结肠乙状结肠交界处 1 例,降结肠 2 例,结肠脾曲 2 例,横结肠 2 例,结肠肝曲 3 例,升结肠 9 例,回盲部 2 例。所有患者均在超声造影检查前后 7d 内接受了上腹部增强 CT 检查。

## 1.2 仪器和方法

### 1.2.1 超声造影检查

使用荷兰 Philips 公司 iU22 超声诊断仪, C5-2 凸阵探头, 探头频率 2~5 MHz。超声扫查全肝, 并记录病灶大小、位置、数目、回声、边界、形态; 用彩色多普勒超声检测病灶内部血流情况, 并选择适合超声造影的病灶。病灶选择标准如下: 病灶直径≥15 mm; 病灶距体表深度 3.5~10 cm; 可以连续观察病灶的整个增强过程; 尽量避免心肺干扰影响显示的病灶; 尽量避免回声杂乱、内部有大片无回声或强回声区的病灶。然后切换到超声造影模式, 对选择的病灶行超声造影检查, 造影剂为六氟化硫微泡(声诺维, 意大利 Bracco 公司), 使用前注入 5 mL 0.9% 氯化钠液稀释、混匀, 抽出 2.4 mL 混悬液经上肢浅静脉注入。在实时谐波超声造影状态下(MI<0.1)观察病灶动脉期(10~40 s)、门脉期(40~120 s)及延迟期(>120 s)的超声造影表现<sup>[1]</sup>。

### 1.2.2 增强 CT 检查

使用德国 Siemens 公司 SOMATOM Definition AS 64 排螺旋 CT, 上腹部平扫后行增强扫描, 造影剂为碘普罗胺(优维显, 德国 Bayer 公司), 总量按 1.5 mL/kg 计算, 采用高压注射器注射, 速率为 3~4 mL/s。经肘静脉注射造影剂后 20~30 s 开始动脉期扫描, 60~70 s 开始门脉期扫描。

### 1.3 图像分析

超声图像由 2 名具有 5 年以上超声造影经验的超声医师共同读片, 转移灶超声造影增强方式根据动脉期病灶增强达峰时表现进行判断, 如病灶整体均匀增强, 或如病灶内部见少许点状或小片状不增强区, 其余部分均增强, 则为整体增强; 如达峰时病灶周边明显增强, 内部不增强或仅见轻度增强, 则为周边增强。增强程度根据病灶达峰时与周围肝实质回声的比较进行判断, 回声高于肝实质即为增强程度高于肝实质, 回声低于肝实质即

为增强程度低于肝实质。为排除无增强区及增强强度不均对病灶增强程度判断的影响, 回声比较时只比较肉眼观察病灶明显增强处与肝实质的增强强度, 如病灶周边增强, 即将病灶周边部分的增强强度与肝实质进行比较。门脉期病灶增强表现同样根据病灶与周围肝实质的回声比较判断。CT 图像由 2 名具有 5 年以上 CT 阅片经验的放射科医师共同读片, 增强 CT 动脉期病灶增强方式根据动脉期图像判断, 病灶动脉期增强程度和门脉期增强表现根据对应时相病灶与周围肝实质密度的比较判断, 判断依据同超声造影。

### 1.4 统计学处理

统计软件采用 SPSS19.0, 结直肠癌肝转移灶超声造影和增强 CT 增强方式、增强程度及门脉期增强表现的比较, 如数据满足 McNemar 检验条件即采用 McNemar 检验, 不满足 McNemar 检验条件即采用  $\chi^2$  检验,  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 常规超声检查结果

60 例结直肠癌肝转移病例中, 单发转移灶 10 例, 2 个转移灶 6 例, 3 个转移灶 10 例, 4 个转移灶 3 例, 5 个转移灶 4 例, 6 个转移灶 4 例, 7 个转移灶 2 例, 8 个及 8 个以上转移灶 21 例。超声造影观察的 60 个病灶中, 常规超声显示高回声病灶 35 个, 低回声病灶 25 个; 病灶最大径 15~82 mm, 平均(40.3±17.9) mm。

### 2.2 转移灶动脉期增强方式

60 个转移灶超声造影动脉期均见增强, 32 个病灶周边增强, 28 个病灶整体增强; 增强 CT 动脉期 47 个病灶周边增强, 10 个病灶整体增强, 3 个病灶未见增强。16 个病灶超声造影表现为整体增强, 而增强 CT 表现为周边增强, 见图 1; 57 个两种影像方法均见增强的病灶的增强方式见表 1。对比上述病灶两种影像方法的动脉期增强方式, 差异有统计学意义( $P<0.01$ )。

表 1 肝转移灶的增强方式 (病灶数)

增强 CT	超声造影		合计
	周边增强	整体增强	
周边增强	31	16	47
整体增强	0	10	10
合计	31	26	57

### 2.3 动脉期转移灶的增强程度

超声造影动脉期病灶达峰时, 56 个病灶增强程度高于肝实质, 4 个病灶低于肝实质; 增强 CT 动脉期, 52 个病灶增强

程度高于肝实质,5个病灶低于肝实质,3个病灶未见增强。除外增强 CT 未见增强的3个病灶,57个病灶中有7个病灶增强程度不同。对比上述57个病灶两种影像方法的增强程度,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

2.4 门脉期转移灶的增强表现 60个病灶超声造影门脉期均见增强减退,60个病灶较周围肝实质呈低回声;增强 CT 中,60个病灶门脉期较周围肝实质呈低密度,所有病灶门脉期的两种影像方法表现差异无统计学意义。

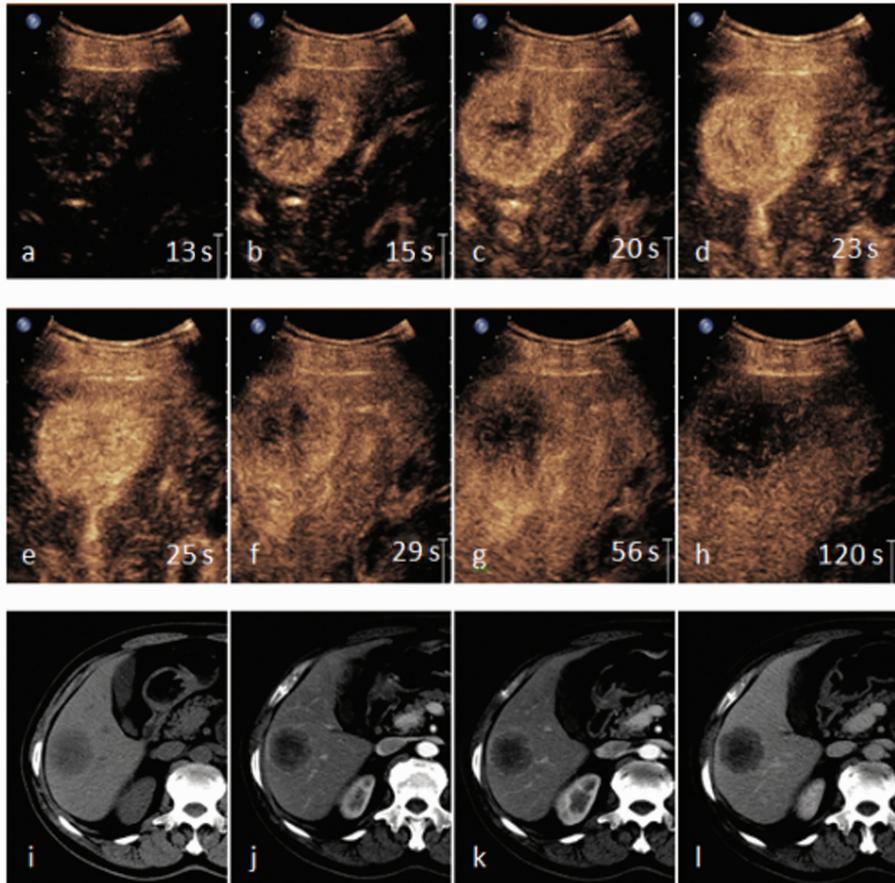


图1 超声造影动脉期见肝右叶包膜下病灶开始周边增强(图a),造影剂迅速向病灶内部填充(图b、c、d),直至病灶整体均匀高增强(图e),动脉晚期及门脉早期病灶内部造影剂自内部向周边逐渐廓清,呈离心性减退(图f、g),至门脉晚期,病灶内部造影剂基本廓清(图h);CT平扫,同一病灶呈低密度(图i),增强CT动脉期病灶表现为周边明显增强(图j、k),门脉期病灶表现为明显的低增强(图l)。

### 3 讨论

肝脏是恶性肿瘤常见的转移器官,转移性肝癌又以结肠癌肝转移最为常见,50%~70%的结肠癌患者在病程中发生肝转移<sup>[2]</sup>,25%~50%的患者在肠道原发灶根治术后3~5年发生肝转移<sup>[3]</sup>。目前结肠癌肝转移的诊疗已经进入多学科讨论、多科室联合治疗的阶段,影像学方法在肿瘤诊断、分期、治疗方案的制定、疗效评估诸方面发挥了重要的作用。但是,目前有关结肠癌肝转移灶不同影像方法增强表现的对比研究尚少,尤其是结肠癌肝转移灶超声造影和其他影像方法增强表现的对比还未见报道。本研究通过对比结肠癌肝转

移灶的超声造影和增强CT表现,探讨超声造影反映结肠癌肝转移灶血流灌注的价值。

病灶动脉期增强方式方面,除3个动脉期增强CT未见明显增强的病灶外,剩余57个病灶中,71.9%(41/57)的病灶两种影像方法的增强方式一致,28.1%(16/57)的病灶超声造影表现为整体增强,而增强CT则表现为周边增强。研究<sup>[4]</sup>发现,转移性肝癌超声造影整体增强的比例明显高于增强CT,分别为40.7%和9.0%,既往研究<sup>[5]</sup>也报道,83.8%的结肠癌肝转移灶在增强CT上表现为周边增强,这与本研究的结果相符。本研究中两种影像方法见不同增强方式的病灶有16个,其中3个

病灶在增强早期确实表现为造影剂从周边部进入,表现为周边高增强,随即造影剂向病灶内部快速填充,呈向心性增强,填充完全后,造影剂自中央向周边逐渐廓清,呈离心性减退,类似的增强方式亦见于其他病理类型的肝转移灶<sup>[6]</sup>;2个病灶表现为向心性增强,但未见离心性减退;1个病灶动脉期整体增强,动脉晚期病灶中央先减退,减退区域逐渐扩大,呈离心性减退,既往研究<sup>[7]</sup>也认为转移性肝癌有此表现;4个病灶周边在动脉晚期或门脉早期见高增强环,先前文献<sup>[8]</sup>亦有报道。上述转移灶超声造影的一过性表现可能是该部分病灶在两种影像方法上有不同增强方式的原因之一,超声造影可实时观察病灶整个造影过程,而增强CT不同时相的图像采集时间基本固定,因此两种影像方法上同一病灶增强方式不一致可能是由图像采集时间的差异,增强CT动脉期扫描容易错过病灶整体增强的时间点,继而导致同一病灶有两种增强方式;超声造影剂和CT造影剂的性质和体内分布也存在差异。本研究中3个病灶增强CT动脉期未见明显增强,观察这3个病灶的超声造影动脉期表现,2个病灶见整体增强;1病灶见周边增强,观察该3例患者增强CT动脉期的所有图像,发现这3个病例增强CT动脉期仅见肝门部肝动脉主干显影,肝实质及肝内其他病灶也未见增强,门脉期病灶测量病灶的CT值,并与平扫图像病灶的CT值对比,3个病灶均有增强,分析原因,可能是增强CT动脉期扫描时间过早所致,所以超声造影可以准确判断病灶有无增强及病灶增强方式。

动脉期病灶增强程度反映了肿瘤血供情况,本研究虽然没有采用定量软件准确评价肿瘤血供,但对比动脉期肿瘤与周围肝实质的回声或密度同样可以粗略反映病灶血供情况。考虑到病灶不同影像方法存在增强方式的差异,本研究仅将病灶增强部分的增强强度进行对比,对比病灶两种影像方法动脉期增强程度发现,93.3%(56/60)的病灶超声造影表现为高增强,86.7%(52/60)的病灶增强CT表现为高增强,差异无统计学意义,所以两种影像方法在反映病灶血供丰富程度方面无显著差异。本研究中7个病灶两种影像方法动脉期增强程度不同,其中4个病灶超声造影为高于肝实质的增强,增强CT则为低于肝实质的增强;另外3个病灶超声造影为低于肝实质的增强,而增强CT为高于肝实质的增强,具体原因有待进一步研究。

观察病灶门脉期增强情况,所有病灶(60/60)在超声造影门脉期增强程度较动脉期显著减低,门脉晚期减退至极低增强或稀疏的点状增强,较周围肝实质呈明显的低增强;所有病灶(60/60)在增强CT门脉期较周围肝实质呈低密度。转移性肝癌缺乏门静脉血供<sup>[9]</sup>,而肝实质70%~75%的血供来源于门静脉,随着动脉来源造影剂的一过性增强,没有门静脉来源造影剂的继续填充,门脉期病灶增强程度应低于周围肝实质。在本研究中,所有转移灶在两种影像方法上均有此表现,所以在反映转移灶缺乏门静脉来源血供的特点上,超声造影和增强CT高度一致。

综上所述,在增强方式和增强程度方面,大部分结直肠癌肝转移灶的超声造影和增强CT表现一致,但由于两种影像技术的差异,超声造影在显示部分转移灶动脉期增强表现上较增强CT更有优势。所以,超声造影在反映结直肠癌肝转移灶血流灌注方面具有重要价值。

### 参考文献

- [1] Claudon M, Dietrich CF, Choi BI, et al. Guidelines and good clinical practice recommendations for Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS) in the liver - update 2012: A WFUMB-EFSUMB initiative in cooperation with representatives of AFSUMB, AIUM, ASUM, FLAUS and ICUS [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2013,39(2):187-210.
- [2] Jemal A, Siegel R, Ward E, et al. Cancer statistics, 2006 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2006,56(2):106-130.
- [3] 高军, 张建立, 丁连安. 结直肠癌肝转移的外科治疗[J]. *中国实用外科杂志*, 2008,28(6):499-501.
- [4] 李锐, 华兴, 张萍, 等. 转移性肝癌动脉相增强的实时超声造影与增强螺旋CT比较研究[J]. *中国超声医学杂志*, 2007,23(8):602-604.
- [5] Chiang SH, Thng CH, Teh CS, et al. Computed tomographic appearance of colorectal hepatic metastases[J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2003,32(2):191-195.
- [6] Massironi S, Conte D, Sciola V, et al. Contrast-enhanced ultrasonography in evaluating hepatic metastases from neuroendocrine tumours [J]. *Dig Liver Dis*, 2010, 42(9): 635-641.
- [7] 王文平, 李超伦, 丁红, 等. 转移性肝癌的实时超声造影诊断[J]. *中华超声影像学杂志*, 2008,17(2):127-129.
- [8] 张会萍, 杜联芳, 何颖倩, 等. 超声造影在转移性肝癌中的诊断价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2009,11(1):24-26.
- [9] 李智岗, 黄景香, 李顺宗, 等. 肝转移瘤的血供[J]. *北京大学学报:医学版*, 2008,40(2):146-150.