

论 著

# 超声造影、增强CT扫描及MRI在评估肝癌介入治疗疗效中的应用比较

## 1. 河南省安阳市肿瘤医院介入科

(河南 安阳 455000)

## 2. 河南省肿瘤医院放射介入科

(河南 郑州 450008)

蒋 明<sup>1</sup> 胡鸿涛<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 探讨超声造影(Contrast-enhanced ultrasound, CEUS)、增强CT扫描及MRI在评估肝癌介入治疗疗效中的应用价值。**方法** 收集2013年3月-2015年7月我院收治的90例行介入治疗肝癌患者为研究对象, 介入治疗前均行CEUS检查, 介入治疗后分别行CEUS、增强CT扫描及MRI检查, 并以数字减影血管造影(DSA)为金标准, 对各类检查结果进行对比分析。**结果** ①治疗前90例患者行CEUS检查, 共检出120个病灶(动脉期均匀增强95个, 动脉期不均匀强化25个); 介入治疗后1个月, DSA检出阳性、阴性、尚未确定病灶各76、37、7个; CEUS检出阳性、阴性、尚未确定病灶各75、40、5个; 增强CT扫描检出阳性、阴性、尚未确定病灶各58、40、12个; 经MRI检出阳性、阴性、尚未确定病灶各65、45、10个, CEUS与DSA评价肝癌介入治疗疗效的一致性较好( $Kappa \geq 0.75$ ), 而增强CT扫描及MRI与DSA检查结果的一致性较差( $Kappa < 0.40$ )。②以DSA检查结果为金标准, CEUS诊断介入治疗阳性病灶的灵敏度98.68%(75/76)、总符合率95.00%(114/120)较增强CT扫描及MRI诊断效率显著高, 假阴性率2.70%(1/37)显著低( $P < 0.05$ )。③以DSA检查结果为金标准, CEUS在诊断肝癌介入治疗后阳性病灶灵敏度、与DSA总符合率较增强CT扫描及MRI更高, 而假阴性率更低, 值得推广应用。

**【关键词】** 肝癌; 介入治疗; 超声造影; 增强CT; MRI

**【中图分类号】** R445.2; R4453; R735.7

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.08.026

通讯作者: 胡鸿涛

# Comparison of the Application of Contrast-enhanced Ultrasound, Enhanced CT Scan and MRI in Evaluating the Efficacy of Interventional Therapy for Hepatocellular Carcinoma

JIANG Ming, HU Hong-tao. Department of Intervention, Anyang Tumor Hospital, Anyang 455000, Henan Province, China

**[Abstract] Objective** To investigate the application value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS), enhanced CT scan and MRI in evaluating the efficacy of interventional therapy for hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** From March 2013 to July 2015, 90 cases with HCC who received interventional therapy in our hospital were enrolled in the study. All patients were examined by CEUS before interventional therapy and they were examined by CEUS, enhanced CT and MRI scan after interventional therapy. With the results of digital subtraction angiography (DSA) as the golden standard, the detection results were compared. **Results** Before treatment, 90 patients were examined by CEUS, and a total of 120 lesions (homogeneous enhancement in 95 lesions and inhomogeneous enhancement in 25 lesions) were detected. One month after interventional therapy, the numbers of positive, negative and uncertain lesions detected by DSA were 76, 37 and 7, by CEUS were 75, 40 and 5, by enhanced CT scan were 58, 40 and 12, and by MRI were 65, 45 and 10. The consistency of CEUS and DSA in evaluating the efficacy was better ( $Kappa \geq 0.75$ ), while the consistency of enhanced CT scan and MRI with the results of DSA was poor ( $Kappa < 0.40$ ). With the results of DSA as the golden standard, the sensitivity and total coincidence rate of CEUS in the diagnosis of positive lesions were 98.68%(75/76) and 95.00% (114/120) which were higher than those of enhanced CT scan and MRI while the false negative rate [2.70% (1/37)] was significantly lower ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** The sensitivity and coincidence rate with DSA of CEUS in the diagnosis of positive lesions after interventional therapy are higher than those of enhanced CT scan and MRI, while the false negative rate is lower.

**[Key words]** Hepatocellular Carcinoma; Interventional Therapy; Contrast-enhanced Ultrasound; Enhanced CT; MRI

肝癌是全球范围内常见多发恶性肿瘤之一, 具有病情隐匿、进展快、易恶化及致死率高等特点, 目前早期肝癌患者多以手术切除为主要治疗手段<sup>[1]</sup>, 然而国内肝癌患者大多由乙肝、肝硬化等发展而来, 多数患者身体状况较差, 且病灶多位于不同叶段并靠近大血管, 加之较多高龄患者常合并有心脑血管疾病及糖尿病等基础性疾病, 多已失去外科手术切除机会<sup>[2]</sup>。随近年来经肝动脉灌注导管化疗栓塞术已成为失去手术切除机会的中晚期肝癌患者的常用治疗手段, 然而因介入治疗属于临床姑息性治疗手段, 患者经长期反复的介入治疗仍较难将全部肿瘤病灶彻底清除, 常需经多次、重复治疗, 同时需在治疗过程中对治疗疗效进行多次评估, 方可取得理想的介入治疗疗效<sup>[3]</sup>。近年来, 随着影像学技术讯们发展, 借助影像学技术对肝癌患者介入治疗疗效进行评估的研究早已涉及<sup>[4]</sup>, 如应用较多的技术有CEUS、CT及MRI, 但有关何种诊断技术在评估肝癌介入治疗疗效中更具优势尚无定论, 为此笔者于本文展开对照性研究, 结果报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集2013年3月~2015年7月我院收治的90例择日行介入治疗的肝癌患者为研究对象, (1) 纳入标准: ①经临床及手术病理证实为原发性肝癌, 并符合第8届全国肝癌学术会议通过的原发性肝癌诊断标准<sup>[5]</sup>; ②单个结节直径 $\leq 5$ cm; ③肝功能分级分为A级或B级, 凝血酶原时间 $< 25$ s, 凝血酶原活动度大于40%; ④对本次研究所用介入治疗无相关禁忌症; ⑤对本研究知情并签署知情同意书, 征得本院伦理委员会批准。(2) 排除标准: ①纳入研究前合并胆管癌、静脉血栓及肝外转移; ②合并顽固性腹水、静脉曲张出血史及肝性脑病; ③合并心脑血管疾病者; ④敏感体质, 对本研究所用药物敏感。90例患者, 男、女各56、34例, 年龄38~76岁, 平均年龄(55.78 $\pm$ 10.13)岁, 肝癌分级: A级、B级各50、40例。纳入患者均行CEUS、增强CT扫描及MRI检查, 且治疗后均行DSA检查

**1.2 检查方法** ①CEUS检查: 选用American GE公司提供的型号为LogiqE9的彩色多普勒超声诊断仪, 探头型号C1-5, 频率3~5MHz, 机械指数为0.10~0.12, 造影过程中深度、焦点及增益等条件应保持一致, 采用肘静脉团注1.5mL的造影剂诺维, 以5mL生理盐水冲洗管, 分别于动脉期(0~30s), 门脉期(31~120s), 延迟期(120~360s)对病灶进行扫描观察, 在延迟期对全肝进行扫查, 并对有无异常低增强区域进行密切关注, 凡可疑病灶影再次进行CEUS检查, 对该区域动脉期增强情况进行重点观察。②增强CT扫描检查, 选用256层飞利浦Brilliance iCT, 造影剂选用碘海醇, 扫描层厚1~2mm, 重建5mm, 增强CT扫描速

度为0.27s/r, CT平扫完成后由肘静脉经高压注射器注射90~120mL的碘海醇, 注射速率为3.0mL/s, 在动脉期(40s)、门脉期(70s)、平衡期(120s)进行扫描。③MRI检查, 选用American GE公司提供的型号为Signa 1.5T EXCITEIII HD磁共振成像系统, 其中造影剂选用莫迪司, 选用超导型磁共振成像仪以及八通道体部线圈, 分别行常规、DWI、LAVA增强扫描检查, 增强扫描时经患者肘静脉注射莫迪司0.2mL/kg, 注射速率为2mL/s, 分别于动脉期(30s)、门脉期(70s)、延迟(6min)以及1h时行扫描检查。

**1.3 分析指标** ①肝癌患者介入治疗前CEUS检查情况; ②CEUS、增强CT扫描及MRI与DSA检查一致性比较; ③CEUS、增强CT扫描及MRI诊断介入治疗阳性病灶的效率比较。④影像学图像处理及分析。

**1.4 CEUS、增强CT扫描及MRI检查评价介入治疗效果方法** 阳性: 肿瘤完全无灭活及部分灭活, 阴性: 肿瘤完全灭活。①CEUS评价标准: 1) 治疗前后彩色多普勒超声、CEUS声像图未见明显变化为肿瘤完全无灭活; 2) 介入治疗后常规超声表现为肿瘤部分回声增强或全部增强, 经彩色多普勒血流显像可见星点状血流信号, 但无完整树枝状血流变化, CEUS表现为治疗区域瘤体周围的灌注记为部分灭活; 3) 介入治疗后常规超声表现为肿瘤完全回声增强, 彩色多普勒血流显像无任何血流信号显示, 且CEUS表现为治疗区域完全无灌注记为完全灭活。②增强CT扫描评价方法: 1) 治疗前后增强CT影像学表现未见明显变化记为肿瘤完全无灭活; 2) 介入治疗后经增强CT扫描检查显示病灶存在部分异常强

化区域, 并呈快进快出的模式记为部分灭活; 3) 介入治疗后经增强CT扫描检查显示病灶无任何强化区记为完全灭活。③MRI评价方法: 1) 治疗前后MRI影像学表现未见明显变化记为完全无灭活; 2) 介入治疗后经MRI检查显示病灶存在异常强化区域等记为部分灭活; 3) 介入治疗后经MRI检查显示病灶无任何强化区记为完全灭活。

**1.5 统计学处理** 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理, 计数资料采取率(%)表示, 组间对比进行 $\chi^2$ 检验, 比较2种检查方法是否存在一致性采用Kappa检验, 以DSA检查结果作为金标准, 比较CEUS、增强CT扫描及MRI检查诊断肝癌病灶的灵敏度、假阴性率及总符合率, 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 肝癌患者介入治疗前CEUS检查情况** CEUS检查情况: 治疗前90例患者进行CEUS检查, 共检出120个病灶, 造影剂呈明显快进快出状态, 门脉期造影剂快速廓清, 且动脉出现球状包裹, 以轻度、弥漫性增强为主要表现; 90例患者中有95个病灶为动脉期均匀增强, 25个病灶为动脉期不均匀强化。

**2.2 CEUS、增强CT扫描及MRI与DSA检查一致性比较** 90例患者均经介入栓塞术治疗后1个月, ①经CEUS检查显示有75个病灶残留(阳性), 40个病灶完全灭活(阴性), 另有5个病灶尚未确定, 阳性病灶以高增强或等增强强化常见, 包含周围环形增强、结节型增强等常见, 46个病灶表现为动脉相高增强信号, 门脉相及延迟相回声低增强信号, 20个病灶呈

现为动脉相等增强及门脉相和延迟相回声低增强信号，9个病灶显示动脉相呈高增强、门脉相及延迟相等增强信号；而阴性病灶主要表现为黑洞征，未见造影剂填充，并与周围组织区别明显，另有5例病灶因影像学表现较模糊，较难准确判断是否存在肿瘤病灶残留。②介入治疗后1个月，经增强CT扫描检查显示有58个仍残留病灶(阳性)，动脉期呈明显强化，40个病灶动脉期未见明显强化，记为阴性，12个病灶影像模糊，较难准确判断是否存在病灶残留。③介入治疗后1个月，经MRI检查显示，65个病灶可见动脉期明显强化，肿瘤细胞仍存在残留，记为阳性，45个病灶因未见动脉期强化，为阴性，另有10个病灶因影像学图像模糊无法判断。④介入治疗后行DSA检查，显示76个病灶仍存在残留(阳性)，37个病判断为完全灭活(阴性)，另有7个病灶无法准确判断是否存在肿瘤细胞残留。其中CEUS与DSA评价肝癌介入治疗疗效的一致性较好(Kappa≥0.75)，而增强CT扫描及MRI与DSA检查结果的一致性较差(Kappa<0.40)。

**2.3 CEUS、增强CT扫描及MRI诊断介入治疗阳性病灶的效率比较** 介入治疗后1个月参照

DSA检查结果，CEUS、增强CT扫描及MRI诊断介入治疗阳性病灶的灵敏度各为98.68%(75/76)、76.32%(58/76)、85.53%(65/76)，而假阴性率各为2.70%(1/37)、48.65%(18/37)、29.73%(11/37)，总符合率分别为95.00%(114/120)、66.67%(80/120)、82.50%(99/120)，其中CEUS诊断介入治疗阳性病灶的灵敏度、假阴性及总符合率均较增强CT扫描及MRI诊断效率显著高，差异有统计学意义(P<0.05)。

**2.4 所有病例患者影像学图片处理** 见图1-5。

**3 讨论**

目前临床对肝癌患者多以综合治疗为主，由于肝癌病情较为隐匿，临床确诊时多已处于中晚期，因此施行微创治疗的患者日益增多，而经动脉导管化疗栓塞术介入治疗已成为中晚期肝癌患者首选治疗手段，虽然早期研究报告证实了介入治疗可明显提高患者生存率<sup>[6]</sup>，但介入治疗后较难一次性将所有肿瘤细胞灭活，易存在残留肿瘤细胞，因而常需多次重复介入治疗或结合消融等局部治疗，因此，需在治疗过程

中对介入治疗疗效进行多次评估。

现阶段应用较多的检查手段主要有增强CT、MRI及CEUS等影像学技术，但有关何种影像学技术在评估肝癌患者介入治疗疗效方面更具优势仍存在一定争论，而早期就有研究证实了DSA是肝脏病变组织诊断及疗效评估的金标准<sup>[7]</sup>，因此本次研究以DSA检查结果为标准展开临床对照性研究，本次研究结果最终显示CEUS与DSA评价肝癌介入治疗疗效的一致性较好(Kappa≥0.75)，而增强CT扫描及MRI与DSA检查结果的一致性较差(Kappa<0.40)，此外结果还显示CEUS在诊断肝癌介入治疗后阳性病灶灵敏度与DSA总符合率较增强CT扫描及MRI更高。本次研究结果初步证实了CEUS在评价肝癌患者介入治疗疗效较增强CT及MRI更具优势，增强CT扫描检查中存在自身局限性，易受病灶内沉积碘油干扰，加之其短期内需多次反复检查可致患者遭受较大辐射，并且价格昂贵，而MRI检查过程中，因易受扫描层厚及呼吸移动的影响，图像伪影较多，对病灶的准确判断影响较大<sup>[8]</sup>；而CEUS是一种经造影剂辅助显像技术，该技术可对人体器官病变以及肿瘤血流动力学变化直接反映，并且相关文献报道提示对肝癌治疗效果的评估优劣主要取决于准确判断肿瘤组织供血的阻断程度<sup>[9]</sup>，而CEUS技术通过将对比剂引入靶器官辅助现象，对靶器官内血流动力学变化可进行实时反映，甚至可在一定程度上直接反映器官功能变化，同时其应用的对比剂是一种惰性气体，无毒、无辐射，不经肝肾排出，短期内可进行多次反复检查，

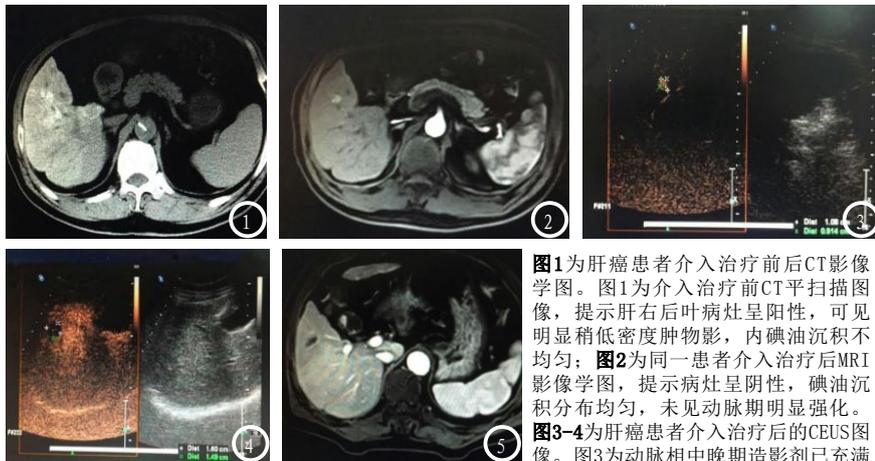


图1为肝癌患者介入治疗前后CT影像学图。图1为介入治疗前CT平扫扫描图像，提示肝右后叶病灶呈阳性，可见明显稍低密度肿物影，内碘油沉积不均匀；图2为同一患者介入治疗后MRI影像学图，提示病灶呈阴性，碘油沉积分布均匀，未见动脉期明显强化。图3-4为肝癌患者介入治疗后的CEUS图像。图3为动脉相中晚期造影剂已充满病灶残留区域，病灶内部无造影剂填充暗区为坏死或无活性区域，可精准判断残留病灶大小、形状、位置；图4为门脉期早期，造影剂已开始消退并呈等增强，坏死区域一直未见造影剂填充，延迟相病灶逐渐呈低增强。图5为肝癌患者介入治疗后MRI影像学图像，可见门脉期轻度强化。

(下转第 97 页)