

论 著

增强CT及MRI诊断原发性肝癌经导管动脉化疗栓塞后残留及病变的研究*

缪 华^{1,*} 戈 锐¹ 钱 勇¹
徐利飞²

1.南通瑞慈医院(扬州大学第四临床医

学院)放射科(江苏 南通 226010)

2.镇江市中医院普外科(江苏 镇江 225100)

【摘要】目的 本研究旨在探讨磁共振成像(MRI)和增强CT(CECT)对原发性肝癌(primary liver cancer, PHC)经导管动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)后残留和新发病灶的诊断价值和准确性。方法 研究对象为扬州大学第四临床医学院2021年1月至2022年1月收治的72例PHC患者,共92个病灶。所有患者均行TACE治疗,术后6个月随访。此外,所有患者均行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)检查,并以DSA结果为金标准,评价MRI和CECT对肝癌患者TACE术后残留和新发病灶的诊断价值和准确性。结果 两种诊断方法的特异性差异无统计学意义($P>0.05$),但MRI的诊断准确率和敏感性明显高于CECT($P<0.05$)。MRI检出的残留和新发病灶数明显高于多层螺旋CT(MSCT)($P<0.05$)。不同类型碘油沉积的PHC患者TACE后残留和新发病灶的检出率明显高于CECT($P<0.05$)。术后MRI诊断的肿瘤包膜数明显高于CECT($P<0.05$)。两种诊断方法对术后动脉期残余强化征象的评分差异无统计学意义($P>0.05$)。此外,两种诊断方法对门静脉癌栓诊断及术后病变的血供来源无显著差异($P>0.05$)。结论 MRI对肝癌患者TACE术后残存和新发病灶的诊断准确率和敏感性均高于CECT。然而,这两种诊断方法在门静脉癌栓的诊断、病变的血供来源以及术后动脉期残余强化的评分上是相似的。

【关键词】磁共振成像;增强CT;原发性肝癌;经导管肝动脉化疗栓塞术

【中图分类号】R

【文献标识码】A

【基金项目】国家自然科学基金青年基金(80153321)
2020年度江苏省中医药科技发
展计划项目(YB2020089)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.08.025

Clinical Comparison of Residual and New Lesions after Transcatheter Arterial Chemoembolization(TACE) in Patients with Primary Liver Cancer Diagnosed by MRI and Enhanced CT*

MIAO Hua^{1,*}, GE Rui¹, QIAN Yong¹, XU Li-fei².

1.Department of Radiology, Nantong Rich Hospital(the Fourth Clinical Medical School of Yangzhou University), Nantong 226010, Jiangsu Province, China

2.Department of General Surgery, Zhenjiang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhenjiang 225100, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective The aim of this study was to investigate the diagnostic value and accuracy of magnetic resonance imaging(MRI) and enhanced CT(CECT) for residual and new lesions after transcatheter arterial chemoembolization(TACE) of primary liver cancer (PHC). **Methods** The study subjects were 72 PHC patients with 92 lesions treated from January 2021 to January 2022 in our institution. All patients underwent TACE and were followed up for 6 months after surgery. In addition, all patients underwent digital subtraction angiography(DSA), and the diagnostic value and accuracy of MRI and CECT for the detection of residual and new lesions after TACE in HCC patients were evaluated using the results of DSA as the gold standard. **Results** There was no significant difference in specificity between the two diagnostic methods($P>0.05$), but the diagnostic accuracy and sensitivity of MRI were significantly higher than those of CECT($P<0.05$). The number of residual and new lesions detected by MRI was significantly higher than that by multislice computed tomography(MSCT)($P<0.05$), and the detection rate of residual and new lesions after TACE was significantly higher than that by CECT in PHC patients with different types of lipiodol deposits ($P<0.05$). The number of tumor envelopes diagnosed by postoperative MRI was significantly higher than that by CECT ($P<0.05$). There was no significant difference in the scores of residual enhancement signs in the arterial phase postoperatively between the two diagnostic methods ($P>0.05$). In addition, the diagnosis of portal vein tumor thrombus and the blood supply source of the postoperative lesion were not significantly different between the two diagnostic methods ($P>0.05$). **Conclusion** MRI has a higher diagnostic accuracy and sensitivity than CECT for the residual and new lesions after TACE in HCC patients. However, the two diagnostic methods are similar in terms of the diagnosis of portal vein tumor thrombus, the source of blood supply to the lesion, and the scoring of residual enhancement in the arterial phase postoperatively.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Contrast Enhanced Ct; Primary Liver Cancer; Transcatheter Hepatic Arterial Chemoembolization

原发性肝癌(primary liver cancer, PHC)是一种常见的肝胆恶性肿瘤,其发病因素可能与肝硬化、病毒性肝炎和生活环境有关。流行病学调查显示^[1],肝癌作为我国第四大常见恶性肿瘤和第二大死因,在世界范围内发病率呈上升趋势,男性多于女性,严重威胁着患者的生命安全。PHC起病较为隐蔽,早期临床症状不明显。因此,当患者出现典型的临床症状时,他们一般已进入中晚期。肝痛是PHC患者的首发症状,主要包括持续性腹胀痛或隐匿性疼痛。此外,进行性肌肉无力、消瘦和营养不良也是PHC患者的常见和典型症状^[2]。经导管动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)是一种通过栓塞剂阻断肿瘤组织的相关动脉,导致肿瘤组织缺血、坏死的有效方法。TACE已成为晚期肝癌患者的首选治疗方法,即选择性地经导管插入供血肝肿瘤的靶动脉后,以适当的速度注入适量的栓塞剂,导致肿瘤组织缺血性坏死,以达到治疗效果。然而,大多数患者治疗后肿瘤部位的血供发生了变化,皮损中可能会出现一些残留的肿瘤细胞,这有利于PHC的复发^[3]。因此,对TACE术后患者进行有效的影像诊断对降低肿瘤复发率、改善预后具有积极意义。

临床实践证明,对比增强CT(CECT)和磁共振成像(MRI)不仅为临床鉴别良恶性肿瘤提供了显著优势,而且在评价TACE术后残留和新发病灶方面也显示出独特的优势^[4]。在此基础上,为进一步探讨MRI和CECT对肝癌患者TACE术后残存和新发病灶的有效性和准确性,选择本院2021年1月至2022年1月收治的72例PHC患者,总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择扬州大学第四临床医学院2021年1月至2022年1月收治的72例PHC患者。其中男38例,女34例,平均年龄 52.44 ± 3.28 岁,肿瘤平均直径 2.18 ± 0.73 cm。其中巨块型肝细胞癌41例,结节型肝癌31例。此外,T-Umor结节转移(TNM) I期25例,II期35例,III期12例。Child-Pugh A级39例,B级33例,C级无1例,所有患者平均每人经历 (2.15 ± 0.62) 次TACE。所有参与研究的患者均符合赫尔辛基宣言(2013年修订)。

【第一作者】缪 华,男,副主任医师,主要研究方向:CT/MRI影像诊断。E-mail: boy889960@163.com

【通讯作者】缪 华

纳入标准如下：经病例活检确诊为PHC的患者；没有数字减影血管造影(DSA)、CT或MRI扫描禁忌症的患者；以及接受TACE治疗并达到预期生存3个月以上的患者。本研究经医院伦理委员会批准(20220430号)，患者及其家属被告知研究的目的和过程，并签署知情同意书。排除标准：其他恶性肿瘤患者；全身凝血功能异常或有胃肠道出血史的患者；门静脉有明显肿瘤血栓的患者；有认知障碍的患者，如精神障碍患者，或拒绝配合研究的患者。

1.2 研究方法 术后6个月随访，依次进行DSA、CECT、MRI检查。患者均为仰卧位，局麻下行股动脉穿刺术。插管后行肝外或肝动脉造影。CECT：采用GE Revolution 256排螺旋CT扫描仪，患者采取仰卧姿势，双臂高举，双手放在脑后。然后进行横断面扫描，扫描间隔5~10mm，层厚5~10mm。采用非离子碘化造影剂碘佛醇(350，江苏恒瑞)，造影剂用量55~75mL，静脉注射压力注射器，速度2.0~3.0 mL/s，注射后动脉相连续扫描，门静脉期扫描30s~2min，肾造影期扫描2~5min。核磁共振检查：采用GE Pioneer 3.0T磁共振扫描仪对患者进行仰卧位扫描。分别在T₁WI矢状面和T₂WI横轴位扫描肝脏，并对影像检查结果进行分析，部分冠状体位患者在增强扫描中按FSE-T₁WI序列扫描。

1.3 评价标准 评价指标准确性=准确诊断/总例数×100%；敏感性=真阳性/(真阳性+假阴性)×100%；特异性=真阴性/(真阴性+假阳性)×100%。残留病灶术后1周内，患者行MRI或CECT检查，有少量癌细胞病灶和残留病灶。术后6个月发现新病灶，行MRI或CECT检查，发现肝内浸润性病变，局部复发。

采用两种诊断方法对PHC患者术后不同类型的碘油沉积进行检测。碘油沉积类型可分为以下类型：I型，肿瘤内有均匀的碘油沉积；II型，肿瘤边缘有碘油沉积，密度不均匀；III型，分散的碘油沉积，累积沉积面积超过30%；IV类，较少或无碘油沉积，沉积面积小于30%。并记录术后两种诊断方法对肿瘤包膜的诊断情况。动脉期感兴趣区评分1~5分，无残余强化区1分，残余强化区5分。以DSA检查结果为金标准，比较两种检查方法对门静脉癌栓诊断的准确性及术后病变的血供来源。

1.4 统计学方法 采用SPSS21.0软件对数据进行统计学处理。图形板使用PRISM 7(GraphPad Software，美国)绘制数据图片。计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，t检验。计数数据用[n(%)]表示，用 χ^2 检验。P<0.05，差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种诊断方法的临床应用价值比较 如表1所示，两种诊断方法的特异性差异无统计学意义(P>0.05)。但MRI的准确性和敏感性明显高于CECT(P<0.05)。

表1 两种诊断方法的临床应用价值比较			
诊断方法	特异性	准确性	P值
CECT	100	81.58	73.49
MRI	100	96.73	93.46
χ^2	0.000	11.869	14.455
P	1.000	0.001	0.000

2.2 手术后残留病灶与新病灶诊断结果的比较 如表2所示，MRI显示的残留和新发病灶数目明显多于多层螺旋CT(MSCT)(P<0.05)。

表2 术后残留病变与新病变诊断结果的比较[n(%)]		
诊断方法	残留病变	新的病变
DSA	43 (46.74%)	49 (53.26%)
CECT	29 (31.52%)	38 (41.30%)
MRI	37 (40.22%)	46 (50.00%)
χ^2	4.170	5.333
P	0.041	0.021

2.3 两种诊断方法对不同类型碘油沉积的肝癌患者TACE术后残存和新发病灶的检出率比较 如表3所示，MRI对不同类型碘油沉积的肝癌患者TACE术后残留病灶和新发病灶的检出率明显高于CECT(P<0.05)。

2.4 两种诊断方法对术后肿瘤包膜的诊断比较 CECT诊断包膜病变6例(6.52%)，非包膜病变86例(93.48%)；MRI诊断包膜病变19例(20.65%)，非包膜病变73例(79.35%)。MRI诊断的肿瘤包膜数明显高于CECT(P<0.05)，如图1所示。

2.5 两种诊断方法对动脉期残余强化表现的比较 如图2所示，CECT诊断的动脉期残余强化积分为4.17±0.51分，MRI为4.09±0.53分。两种诊断方法对术后动脉期残余强化征象的评分差异无统计学意义(P>0.05)。

表3 术后残留病变与新病变诊断结果的比较[n(%)]

诊断方法	类型1		类型2		类型3		类型4		总检测率
	发现	未发现	发现	未发现	发现	未发现	发现	未发现	
CECT	10	16	21	13	15	8	9	0	73.4%
MRI	12	14	25	9	18	5	9	0	91.2%*

注：*表示与CECT的比较，P<0.05。

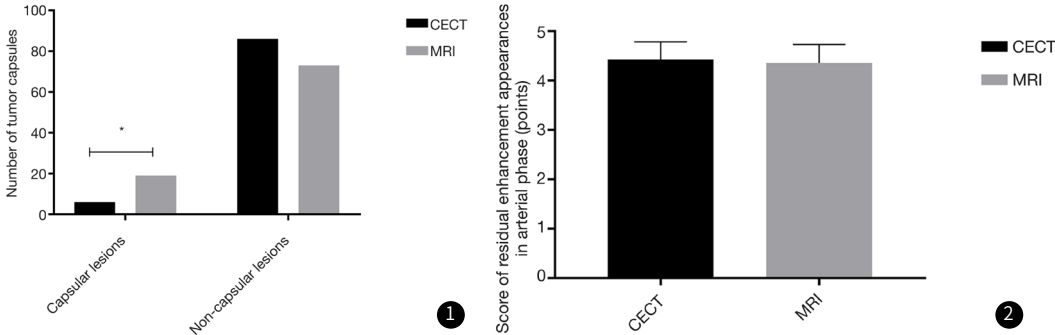


图1 两种诊断方法对术后肿瘤包膜的诊断比较[n(%)]。横坐标表示包膜病变和非包膜病变，纵坐标表示肿瘤包膜的数量。*表明两种方法诊断的肿瘤包膜数目有显著差异($\chi^2=7$ ，P=0.005)。

图2 比较两种诊断方法在动脉期的残余强化表现($\bar{x} \pm s$)。横坐标表示CECT和MRI，纵坐标表示动脉期残余强化的分数。

2.6 两种诊断方法对门静脉癌栓及病变血供来源的比较 两种诊断方法对门静脉癌栓的诊断及术后门静脉供血来源差异无统计学意义($P>0.05$), 如表4所示。

表4 术后两种诊断方法对门静脉癌栓和病变血供来源的比较[n(%)]

诊断方法	病变的血供来源		门静脉瘤性栓子	
	腹膜动脉	肠系膜动脉	是	否
CECT	69	23	17	75
MRI	73	19	14	78
χ^2	0.494	-	0.349	-
P	0.482	-	0.555	-

2.7 手术前后不同诊断方法患者的影像对比研究 不同诊断方法的患者手术前后的影像对比如图3A-3D所示。

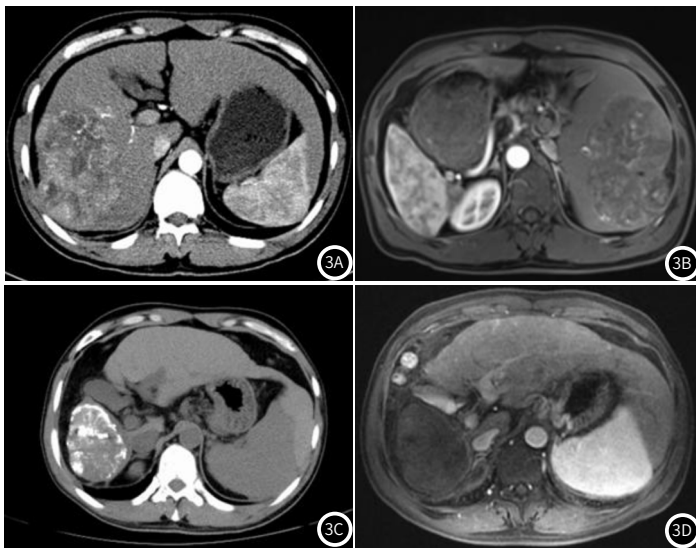


图3A-图3D 不同诊断方法患者手术前后的影像对比。3A表示术前CECT图像; 3B表示术前MRI图像; 3C表示术后CECT图像; 3D显示术后MRI图像。

3 讨论

TACE作为治疗PHC的常用方法, 通过使用高浓度的化疗药物促进肿瘤细胞的凝集和坏死来改变肿瘤细胞的生长环境, 可以有效地抑制肝癌细胞的生长, 减少癌细胞转移, 遏制疾病的进展, 改善患者的预后^[3]。然而, 由于肝组织的复杂结构和肿瘤组织的多种供血机制, TACE不能完全阻断肿瘤的血供, 并会促进残留病变的发生, 为新的病变提供解剖学基础^[5]。因此, 早期评估肝癌患者TACE后的肿瘤活动性对于制定临床治疗计划, 改善预后, 延长患者生存时间是至关重要的。

目前, DSA、CECT和MRI是确定PHC患者术后疗效的最常用的方法。其中, CECT主要用于肝动脉瘘和肿瘤滋养血管的临床检查, CECT使用的造影剂容易干扰扫描时肿瘤组织的清晰显示^[6]。MRI提供了立体优势影像和高清晰度成像, 在临床应用中可以清楚地显示肝脏病变及其周围组织的解剖关系, 为制定临床治疗方案提供依据^[7]。本研究以DSA结果为标准, 分析比较CECT和MRI检查术后残留和新发病灶的有效性和准确性。结果表明, MRI对肝癌残留和新发病灶诊断的准确性和敏感性明显高于CECT($P<0.05$)。有研究发现^[8], CECT的准确性和敏感性分别为82.31%和71.96%, 明显低于MRI的93.68%和93.29%。这说明MRI检查对术后患者肿瘤病变活动性的评估更全面、更准确, 对术后患者残留和新发病灶的检测准确性和敏感性也更高。患者手术前后的MRI影像诊断结果较CECT更清晰, MRI能清晰显示手术前后的残留和新发病灶, 为后续治疗方案的制定提供依

据。临床研究发现^[9], 肝癌患者肝脏病变周围的肿瘤包膜常因栓塞而出现, 能在一定程度上抑制肿瘤细胞的生长和转移。因此, 肝癌患者肝肿瘤包膜的临床诊断对TACE术后病变的诊断具有积极意义^[10]。本研究显示MRI检出的肿瘤包膜数目明显多于CECT($P<0.05$), 说明MRI能清楚显示患者术后肿瘤包膜的情况。此外, 研究证实^[11], MRI可以进行多平面呈现, 清晰地显示患者的器官和病变, 并结合流空效应, 极大地提高了临床诊断的效率。通过比较不同类型碘化油沉积患者的临床预后, 发现不同类型碘化油沉积患者的临床预后具有显著差异。碘化油沉积面积大、分布均匀的患者术后新病变发生率低, 预后好^[12]。而且, TACE较常规化疗更有效, 可有效改善患者的肿瘤病灶^[13]。本研究证实MRI在不同类型碘油沉积患者中的检出率高于TACE, 提示MRI在肝癌患者术后肿瘤状态的诊断中具有显著优势。

总而言之, MRI对肝癌患者TACE术后残存和新发病灶的诊断准确率和敏感性均显著高于CECT。但两种诊断方法对门静脉癌栓的诊断、病变血供来源及动脉期强化积分均无显著差异。

参考文献

- [1] Ye C, Ren SQ, Abuduhaibaier S, et al. [The value of Gd-E0B-DTPA-enhanced MRI in patients with major resection of liver cancer] [J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2020, 58(10): 765-769.
- [2] Xiao H, Ni R, Zhi S, et al. A dual-supervised deformation estimation model (DDEM) for constructing ultra-quality 4D-MRI based on a commercial low-quality 4D-MRI for liver cancer radiation therapy[J]. Med Phys 2022, 49(5): 3159-3170.
- [3] Yao W, Liu C, Wang N, et al. An MRI-guided targeting dual-responsive drug delivery system for liver cancer therapy[J]. J Colloid Interface Sci 2021, 603: 783-798.
- [4] Shao L, Wang X, Yu Y, et al. Comparative analysis of the efficacy and accuracy of magnetic resonance imaging (MRI) and contrast-enhanced CT for residual and new lesions after transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in patients with primary liver cancer[J]. Transl Cancer Res 2021, 10(8): 3739-3747.
- [5] Rahimi A, Khalil A, Faisal A, et al. CT-MRI dual information registration for the diagnosis of liver cancer: a pilot study using point-based registration[J]. Curr Med Imaging, 2022, 18(1): 61-66.
- [6] Liu X, Ni X, Li Y, et al. Diagnostic performance of LI-RADS version 2018 for primary liver cancer in patients with liver cirrhosis on enhanced MRI[J]. Front Oncol, 2022, 12: 934045.
- [7] Coman D, Peters DC, Walsh JJ, et al. Extracellular pH mapping of liver cancer on a clinical 3T MRI scanner[J]. Magn Reson Med, 2020, 83(5): 1553-1564.
- [8] Guo W, Pang Y, Yao L, et al. Imaging fibroblast activation protein in liver cancer: a single-center post hoc retrospective analysis to compare [(68) Ga]Ga-FAPI-04 PET/CT versus MRI and [(18)F]-FDG PET/CT[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2021, 48(5): 1604-1617.
- [9] Rivera D. Emerging role for 7T MRI and metabolic imaging for pancreatic and liver cancer[J]. Metabolites, 2022, 12(5).
- [10] Kozenkova E, Levada K, Efremova MV, et al. Multifunctional Fe304-Au nanoparticles for the MRI diagnosis and potential treatment of liver cancer[J]. Nanomaterials (Basel), 2020, 10(9).
- [11] Zhang G, Yun Y, Lin C, et al. Predictive value of MRI with serum lectin-reactive alpha-fetoprotein for liver cancer recurrence after percutaneous radiofrequency ablation[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2022, 2022: 5132135.
- [12] Xia L, Song X, Yan G, et al. Preparation and evaluation of LA-PEG-SPIO, a targeted MRI contrast agent for liver cancer[J]. Open Life Sci, 2022, 17(1): 952-959.
- [13] Choi SH, Jeon SK, Lee SS, et al. Radio-pathologic correlation of biphenotypic primary liver cancer (combined hepatocellular cholangiocarcinoma): changes in the 2019 WHO classification and impact on LI-RADS classification at liver MRI[J]. Eur Radiol, 2021, 31(12): 9479-9488.

(收稿日期: 2023-10-13)

(校对编辑: 翁佳鸿)