

论 著

MRI动态增强扫描评估原发性肝癌TACE术后残余肿瘤活性的价值

黄俊* 吴彬彬 叶军
徐泉鸿

安庆——六医院影像中心(安徽 安庆 246003)

【摘要】目的 探讨磁共振成像(MRI)动态增强扫描评估原发性肝癌(PHC)经导管动脉化疗栓塞术(TACE)术后残余肿瘤活性的价值。**方法** 回顾性选取本院2019年1月~2024年1月收治的72例PHC患者为研究对象,所有患者均行TACE术治疗,术后行MRI动态增强扫描、数字减影血管造影(DSA)检查。以DSA检查为金标准,比较MRI动态增强扫描对PHC患者TACE术后残余肿瘤活性的诊断价值。**结果** 以DSA检查为金标准,结果显示,72例患者共检出84个病灶,其中33个病灶(39.29%, 33/84)TACE术后仍有残留或复发(阳性),51个病灶(60.71%, 51/84)TACE术后无残留或复发(阴性);MRI动态增强扫描诊断PHC患者TACE术后阳性病灶32个(38.10%, 32/84),阴性病灶52个(61.90%, 52/84),MRI动态增强扫描准确率96.42%(81/84),敏感性93.94%(31/33),特异性98.04%(50/51),阳性预测值96.88%(31/32),阴性预测值96.15%(50/52),kappa值0.925。**结论** MRI动态增强扫描对于诊断PHC患者TACE术后残余肿瘤活性灵敏度、特异性以及准确性均较高,具有一定临床应用价值。

【关键词】 磁共振成像; 原发性肝癌;
经导管动脉化疗栓塞术; 残余肿瘤活性

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2026.03.026

The Value of MRI Dynamic Enhanced Scanning in Evaluating Residual Tumor Activity after TACE in Primary Liver Cancer

HUANG Jun*, WU Bin-bin, YE Jun, XU Quan-hong.

Imaging Center, Anqing 116th Hospital, Anqing 246003, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in evaluating residual tumor activity after transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in primary liver cancer (PHC). **Methods** A retrospective study was conducted on 72 patients with primary hepatic carcinoma (PHC) admitted to our hospital from January 2019 to January 2024. All patients underwent TACE surgery and underwent MRI dynamic contrast-enhanced scan and digital subtraction angiography (DSA) examination after surgery. Using DSA examination as the gold standard, compare the diagnostic value of MRI dynamic contrast-enhanced scan for residual tumor activity in PHC patients after TACE surgery. **Results** Using DSA examination as the gold standard, a total of 84 lesions were detected in 72 patients. Among them, 33 lesions (39.29%, 33/84) still had residual or recurrent lesions after TACE (positive), and 51 lesions (60.71%, 51/84) had no residual or recurrent lesions after TACE (negative); MRI dynamic enhanced scan diagnosed 32 positive lesions (38.10%, 32/84) and 52 negative lesions (61.90%, 52/84) in PHC patients after TACE surgery. The accuracy of MRI dynamic enhanced scan was 96.42% (81/84), sensitivity was 93.94% (31/33), specificity was 98.04% (50/51), positive predictive value was 96.88% (31/32), negative predictive value was 96.15% (50/52), and kappa value was 0.925.

Conclusion MRI dynamic enhanced scanning has high sensitivity, specificity, and accuracy in diagnosing residual tumor activity in PHC patients after TACE surgery, and has certain clinical application value.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Primary Liver Cancer; Transcatheter Arterial Chemoembolization; Residual Tumor Activity

原发性肝癌(primary hepatocellular carcinoma, PHC)是临床常见恶性肿瘤,多发生于病毒性肝炎及长期接触有害、有毒物质的群体,临床通常表现为肝区疼痛、食欲减退、消瘦等^[1-2]。目前,手术被临床视作根治PHC的主要方法,但由于该疾病早期起病隐匿,临床症状缺乏显著性,导致许多患者在疾病确诊时已处于中晚期阶段,从而错失最佳手术时机。在非手术治疗包括经导管动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)、消融治疗、放、化疗及分子靶向治疗等手段。其中,TACE被公认为PHC非手术治疗的首选方式,其通过直接向肿瘤靶血管输送药物来达到治疗目的,不仅能够有效延长PHC患者的生存期,而且具有创伤小、安全性高的特点。但TACE难以一次性杀灭所有肿瘤细胞,且存在活性残灶的可能性^[3-5]。因此,及时发现并处理癌肿残留及复发情况,对于延长患者生存期、改善预后具有重要意义。数字减影血管造影(DSA)为评估TACE术后肿瘤性质的金标准,但其操作过程相对复杂,且对患者造成的创伤较大,因此在作为常规监测手段方面存在一定局限性^[5]。随着影像学技术的持续发展和先进技术的应用,磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)逐渐成为评估TACE术后肿瘤性质的重要工具,其无辐射、高分辨率、多方位序列呈现等特性,结合弥散加权成像、灌注加权成像和波谱分析等高级影像学技术,可提高临床诊断检出率、诊断准确性^[6-7]。本研究探讨MRI动态增强扫描评估PHC患者TACE术后残余肿瘤活性的价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性选取本院2019年1月至2024年1月收治的72例PHC患者为研究对象。其中男40例、女32例;年龄29~90岁,平均(62.98±11.64)岁;TNM分期:I期20例、II期36例、III期16例;肝功能Child-Pugh分级:A级42例、B级30例、C级0例。

纳入标准:符合《原发性肝癌的分层筛查与监测指南(2020版)》^[8]中PHC诊断标准;所有患者均行TACE术治疗;无MRI、DSA扫描禁忌证;肝内病灶<5个,且均属非弥漫性病变;肝功能Child-Pugh分级为A或B级;门静脉内存在明显的癌栓形成者。排除标准:存在心、脑、肾等脏器严重障碍者;存在其他恶性肿瘤者;存在凝血功能障碍者;存在远处转移者;对造影剂过敏者;存在肝硬化或严重腹水者。本研究经医院伦理委员会审核实施,患者及其家属知情,并签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者均在TACE术后行DSA及MRI平扫、动态增强扫描检查。

【第一作者】黄俊,男,副主任医师,主要研究方向:腹部盆腔疾病磁共振影像诊断。E-mail: XZgongda@163.com

【通讯作者】黄俊

DSA检查: 常规消毒铺巾后, 取平卧位, 将患者右侧腹股沟、股动脉交界处股动脉, 向下1.0~1.5cm处作为穿刺点, 局麻穿刺股动脉, 穿刺针呈30~45°, 喷血良好插J形导丝, 放入动脉鞘, 撤导丝, 连动脉鞘侧管回抽, 回血良好使用肝素盐水冲洗, 静脉推注碘海醇(加拿大Liebel-Flarsheim Canada Inc., 批准文号: 注册证号H20150568, 规格: 32gl/100ml)40~80mL, 通过血管造影机(飞利浦, 型号: Allura Xper FD20型)对患者腹部进行扫描, 以明确肿瘤供血动脉分布及变色情况。

MRI动态增强扫描检查: 检查前, 所有患者均空腹6h, 指导呼吸训练, 讲解操作过程, 取得患者信任、配合。应用MRI扫描仪[美国GE公司, 型号: MR750]对患者进行检查。患者取仰卧位, 上举双臂, 扫描范围为以肝门为中心, 膈顶至肾下界进行扫描, 行横断面脂肪抑制T1WI(T1加权像)(TE: 1.44ms、TR: 3.0ms、层距: 1mm、层厚: 2mm)、T2WI(TE: 80ms、TR: 1277ms、层距: 1mm、层厚: 7mm); 冠状位T2WI(T2加权像)(TE: 80ms、TR: 1800ms、层距: 1mm、层厚: 7mm、视野: 375mm)、屏气3D双回波T1WI(TE: 1.15ms、2.3ms、TR: 180ms、层距: 1mm、层厚: 7mm、翻转角: 15°、视野: 375mm)。随后使用高压注射器(深圳瑞格泰科医疗科技有限公司, 粤械注准20222061302, 型号: PR-200 Pro)经肘前静脉团以5.0mL/s速度静脉注射钆喷酸葡胺(广州康臣药业有限公司, 国药准字: HH10950231, 规格: 10ml/4.69g)20ml, 于30s、55s以及3min后对患者动脉期、全肝门脉期以及延迟期行动态增强扫描并采集, 参数设置: 重复时间: 5000ms、回波时间: 75.40ms、层厚: 6mm、层距: 1.5mm、视野: 400mm×400mm、矩阵: 256×256。使用ADW4.3工作站将扫描获取信息进行图像分析处理。

1.3 图像分析 由2名及以上经验丰富的影像学专业医师阅片使用ADW 4.3工作站分析DSA、MRI动态增强扫描图像, 根据诊断标准判断患者肿瘤病灶性质, 当双方意见存在分歧时, 通过共同协商

达成一致, 为最终诊断结果。

1.4 诊断标准 (1)DSA评定标准: 病灶区发现肿瘤病灶血管、染色, 造影剂注入后可见碘油沉积明显区域, 即为肿瘤残留或复发。(2)MRI评定标准: 病灶区域表现为动态增强早期强化, 延迟期强化信号衰退即为肿瘤残留或复发。

1.5 统计学分析 选用SPSS 22.0统计学软件对数据进行处理, 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示; 计数资料以例(%)表示, 组间比较行 χ^2 检验; 一致性分析采用Kappa检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DSA检查结果 以DSA检查结果为金标准, 结果显示, 72例患者共检出84个病灶, 其中33个病灶(39.29%, 33/84)TACE术后仍有残留或复发(阳性), 51个病灶(60.71%, 51/84)TACE术后无残留或复发(阴性), 见图1。

2.2 MRI动态增强扫描诊断PHC TACE术后残余肿瘤活性的结果 MRI动态增强扫描诊断PHC患者TACE术后阳性病灶32个(38.10%, 32/84), 阴性病灶52个(61.90%, 52/84), MRI动态增强扫描准确率96.42%(81/84), 敏感性93.94%(31/33), 特异性98.04%(50/51), 阳性预测值96.88%(31/32), 阴性预测值96.15%(50/52), kappa值0.925。见表1、图3~7。

表1 MRI动态增强扫描诊断PHC TACE术后残余肿瘤活性的结果(n)

诊断方式	DSA		合计
	阳性	阴性	
MRI动态增强扫描	-	-	-
阳性	31	1	32
阴性	2	50	52
合计	33	51	84

2.3 典型病例图像 见图1~7。

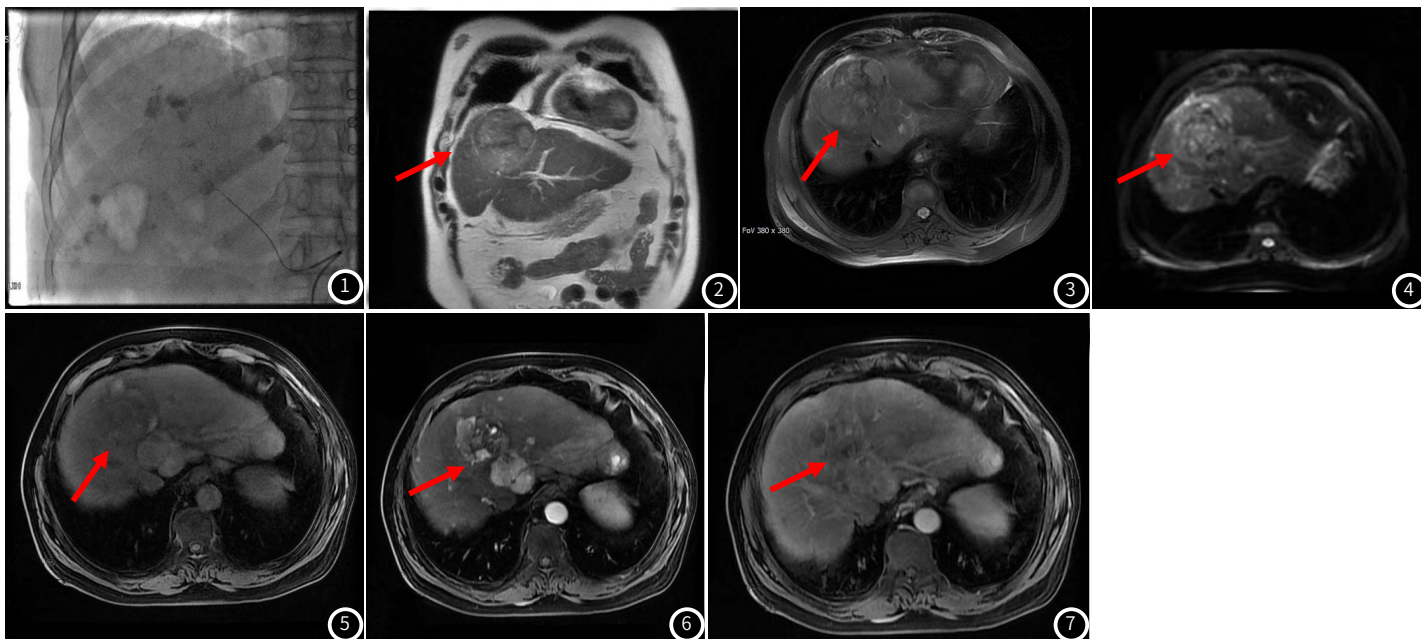


图1 PHC TACE术后DSA扫描图像。患者DSA造影示肝实质内多个大小不等的结节状染色影, 诊断肝实质内多发活性病灶。

图2~图7 PHC TACE术后MRI扫描图像(图2~7为同一患者, PHC TACE介入术后, 图2为T2WI冠状位, 图3为T2WI横轴位, 图4为DWI图, 图5为T1WI, 图6为动脉期, 图7为延迟期; 肝内及肝门部见团片异常信号, T1WI为混杂信号, 其中病灶内高信号为碘油沉积, T2WI为稍高信号, DWI呈不均匀性高信号, 动态增强动脉期病灶强化, 延迟期信号减退; 同时肝内另见多发类似强化信号结节灶, 诊断为PHC介入术后, 肝内多发转移, 可见肿瘤活性细胞存在。

3 讨论

TACE作为PHC非手术治疗的主要方法,其通过肝动脉将化疗药物输送至肝癌的供血动脉,使肿瘤细胞缺血、缺氧及坏死。尽管TACE在控制肿瘤生长、抑制原发病灶发展乃至使其缩小甚至坏死方面展现出显著效果,但鉴于肝脏肿瘤受到门静脉等多重新生血管供血的复杂影响,实现肿瘤的完全灭活仍面临巨大挑战^[9-10]。TACE术后的肿瘤组织由于缺血,病灶中央局部会出现坏死、出血、液化、囊变、炎性改变以及增生、纤维化等变化,而且这些变化相互并存,病灶区域结构成份复杂,各种影像表现复杂并存,因此对病灶区是否有肿瘤细胞残存或肿瘤复发的肿瘤活性细胞判断困难。而对TACE术后肿瘤活性的准确评估,对于临床后续治疗措施的确立具有至关重要的意义。TACE术后肿瘤细胞活性评定的检查方法包括MRI检查、DSA等^[11],但DSA属于有创检查,部分患者较难接受,且该检查方式操作较复杂,存在一定局限性。而MRI具有多平面立体成像、多参数成像及高清图像对比度等特点,对肝肿瘤病灶及其周围解剖关系可较清晰显示^[12-13]。因此本研究观察探讨MRI动态增强扫描评估PHC患者TACE术后残余肿瘤活性的价值。

本研究结果显示,以DSA检查结果为金标准,结果显示,72例患者共检出84个病灶,其中33个病灶TACE术后仍有残留或复发(阳性),51个病灶TACE术后无残留或复发(阴性),MRI动态增强扫描联合DWI扫描诊断PHC患者TACE术后阳性病灶32个,阴性病灶52个,MRI动态增强扫描准确率96.42%,敏感性93.94%,特异性98.04%,阳性预测值96.88%,阴性预测值96.15%,kappa值0.925,提示MRI动态增强扫描鉴别诊断PHC患者TACE术后残余肿瘤活性的准确率、敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及kappa值均较高,具有一定的临床应用价值。有研究指出^[14],尽管DSA检查在诊断TACE术后肿瘤活性方面被视为金标准,然而,由于其检查过程中需进行的穿刺操作及潜在的并发症风险,且该检查方式属于创性检查手段,费用昂贵,在临床上并不能作为首选的鉴别诊断工具,尤其在需要反复检查的情况下。MRI动态增强扫描检查能够有效利用活性肿瘤细胞“快进快出”的强化方式,结合弥散加权不同组织中水分子运动的弥散差异性,通过精确观察水分子运动的弥散情况,准确了解患者病变位置及异常组织结构特征,从而判断术后的肿瘤组织是否存在肿瘤活性细胞,且该检查方式较少受到碘油干扰。同时,此检查方法对比度较高和方位成像特点,能够垂直于肝脏进行扫描,从而清晰展示病灶与周围解剖结构之间的关系,从而提高TACE术后肿瘤复发或残余病灶的检出率^[15-18]。另外,本研究在MRI动态增强扫描检查中,采用钆喷酸葡胺造影剂作为辅助手段,能够有效地弥补在准确区分肿瘤包膜下纤维组织增生、少量残余病灶、单纯炎性反应等方面的局限性,从而提供更精确的诊断信息^[19-20]。

综上,MRI动态增强扫描检查在鉴别诊断PHC患者TACE术后残余肿瘤活性灵敏度、特异性以及准确性较高,且无辐射无创,价格相对便宜,可以反复检查,具有一定临床应用价值。临床医师可依据患者身体情况、经济状态等因素进行综合评估,选择合适的检查方式。

参考文献

- [1] 郝新,樊蓉,侯金林.原发性肝癌高危人群的早期预警和精准筛查[J].临床肝胆病杂志,2022,38(3):499-504.
- [2] 奉建祁,王志明.中晚期原发性肝癌治疗的新进展[J].中国普通外科杂志,2021,30(7):847-857.
- [3] 王宗琰,顾方明.原发性肝癌术后复发的预防和治疗进展[J].肝胆胰外科杂志,2022,34(7):394-398.
- [4] 2019年肝癌中西医临床协作专家委员会.原发性肝癌中西医结合介入诊疗专家共识(试行第一版)[J].临床肝胆病杂志,2022,38(1):70-77.
- [5] 范晓华,陈存国,管建民,等.原发性肝癌患者行DSA引导下肝动脉化疗栓塞术后疗效评估中超声造影的价值[J].中华全科医学,2022,20(2):294-297.
- [6] 邓启明,杨新官,黄文健,等.联合多种MRI参数预测肝内肿块型胆管细胞癌分化程度的研究[J].国际医学放射学杂志,2020,43(1):17-20,25.
- [7] 陈钰,陈斌斌,赵静,等.MRI联合血清AFP-L3和VEGF水平预测TACE术治疗的原发性肝癌患者预后的价值[J].实用肝脏病杂志,2023,26(4):556-559.
- [8] 中华预防医学会肝胆胰疾病预防与控制专业委员会,中国研究型医院学会肝病专业委员会,中华医学会肝病学会,中华预防医学会肿瘤预防与控制专业委员会感染性肿瘤防控学组.原发性肝癌的分层筛查与监测指南(2020版)[J].临床肝胆病杂志,2021,37(2):286-295.
- [9] 杜钰,宁博,杨建军,等.肝动脉化疗栓塞术治疗原发性肝癌的疗效观察[J].中国肿瘤临床与康复,2020,27(5):545-548.
- [10] 邓代安,罗坤,李祖丁,等.肿瘤切除术后肝动脉介入化疗栓塞术治疗原发性肝癌患者的血清肿瘤标志物和生存情况研究[J].中国肿瘤临床与康复,2020,0(1):62-64.
- [11] 吴杰,谢丽响,修金.影像学检查评估TACE治疗的原发性肝癌患者术后残余肿瘤活性价值研究[J].实用肝脏病杂志,2020,23(3):419-422.
- [12] 张加辉,赵志新,崔杰,等.基于MRI影像组学及临床特征预测肿块型肝内胆管细胞癌的术后生存时间[J].肝胆胰外科杂志,2021,33(7):407-410,418.
- [13] 赵峻莹,王乐,韩英勋.MRI和DECT对原发性肝癌TACE术后疗效判断的价值[J].中国肿瘤临床与康复,2020,27(9):1077-1080.
- [14] 周成香,刘亚斌,苏红,等.肝脏超声造影对原发性肝癌微波消融术后血供状态评估的价值[J].肝脏,2022,27(6):637-639.
- [15] 尹娜,郭震,付金凤,等.3.0 T MRI与CT对肝脏肿瘤射频消融术后局部疗效评价的比较[J].现代医学,2020,48(3):311-316.
- [16] 悦笑斐,杨红丽,吴林霞,等.基于MRI的LI-RADS 2018版评价肝癌介入术后肿瘤活性的研究[J].临床放射学杂志,2022,41(12):2236-2240.
- [17] 汪文靖,王威,吴学群.MRI和CT评估原发性肝癌治疗后肿瘤残留的应用效果对比观察及价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(8):77-79,96.
- [18] 刘小玲,阮君,朱敬松.MRI与CT在原发性肝癌介入治疗术后残余复发的应用分析[J].医学影像学杂志,2020,30(11):2135-2138.
- [19] 王琦,翟琪琪,徐珂.CT和MRI对原发性肝癌TACE术后残留及新发病灶的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(6):107-109.
- [20] 黄珊珊,张维,谢昭鹏,等.超声造影联合微血管成像技术与钆塞酸二钠增强MRI评价原发性肝癌TACE术后复发的诊断效能对照分析[J].现代生物医学进展,2021,21(17):3289-3294.

(收稿日期:2024-08-30)

(校对:姚丽娜 排版:张鸿葵)