

论 著

CT和MRI对原发性肝癌TACE术后残留及新发病灶的诊断价值*

王 琦^{1,*} 翟琪琪² 徐 珂¹

1.河南大学第一附属医院影像科

(河南 开封 475000)

2.焦作市第二人民医院影像科

(河南 焦作 454000)

【摘要】目的 对比X线计算机体层摄影术(CT)和磁共振成像(MRI)对原发性肝癌(PHC)肝动脉化疗栓塞术(TACE)术后残留及新发病灶的诊断价值。方法 选取我院2018年3月至2021年12月行TACE术治疗的60例PHC患者作为研究对象, 术后3~6月对所有患者行CT及MRI检查, 以数字减影血管造影(DSA)结果为“金标准”, 对比CT及MRI对PHC患者TACE术后残留及新发病灶的评估价值。结果 60例患者共82个病灶, DSA结果显示53个病灶存在肿瘤残余或为新发, 残余/复发率为64.63%(53/82); CT扫描显示38个病灶残余或为新发, 其中34个诊断正确, 准确率为64.15%(34/53); MRI检查显示48个病灶残余或新发病灶, 46个诊断正确, 准确率为86.79%(46/48)。DSA结果显示存在34个碘油均匀沉积病灶中, 5个病灶残余或为新发病灶, 残余/复发率为14.71%(5/34), 余48个碘油不均匀沉积病灶均为病灶残余或新发病灶, 残余/复发率为100.00%(48/48); 碘油均匀沉积病灶中, CT正确检出2个病灶残余或新发病灶(40.00%), MRI正确检出3个(60.00%); 碘油不均匀沉积病灶中, CT正确检出32个病灶残余或新发病灶(66.67%), MRI正确检出43个(89.58%)。MRI判断TACE术后肿瘤残余或新发病灶的敏感度、特异度、诊断符合率、kappa值均高于CT($P<0.05$)。结论 与CT检查相比, MRI对PHC患者TACE术后残留及新发病灶的诊断价值更高, 其对于不同类型碘油沉积部位的肿瘤残余或新发病灶均具有较好的诊断优势。

【关键词】X线计算机体层摄影术; 磁共振成像; 原发性肝癌; 肝动脉化疗栓塞术

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】开封市科技发展计划项目(2103015)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.035

Diagnostic Value of CT and MRI in the Residual and New Lesions of Primary Hepatocellular Carcinoma after TACE*

WANG Qi^{1,*}, ZHAI Qi-qi², XU Ke¹.

1.Imaging Department of the First Affiliated Hospital of Henan University.Kaifeng 475000, Henan Province, China

2.Jiaozuo Second People's Hospital Imaging Department, Jiaozuo 454000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To compare the diagnostic value of X-ray computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) on residual and new lesions after transcatheter arterial chemoembolization (TACE) for primary hepatocellular carcinoma (PHC). **Methods** A total of 60 patients with PHC who underwent TACE in the hospital between March 2018 and December 2021 were selected as the research subjects. All patients underwent CT and MRI at 3 to 6 months after surgery. Digital subtraction angiography (DSA) results were taken as the "gold standard" to compare the evaluated value of CT and MRI on residual and new lesions after TACE in patients with PHC. **Results** There were 82 lesions in 60 patients. DSA results showed that 53 lesions were residual tumors or new lesions, with the residual/recurrence rate of 64.63% (53/82). CT scan revealed that 38 lesions were residual or new, of which 34 cases were correctly diagnosed, with an accuracy rate of 64.15% (34/53). MRI examination indicated 48 residual or new lesions, including 46 correctly diagnosed lesions, with an accuracy rate of 86.79% (46/48). DSA results showed that among the 34 lesions with uniform deposition of lipiodol, 5 lesions were residual or new lesions with the residual/recurrence rate of 14.71% (5/34), and the remaining 48 lesions with uneven deposition of lipiodol were residual or new lesions with the residual/recurrence rate of 100.00% (48/48). Among the lesions with uniform deposition of lipiodol, CT correctly detected 2 residual or new lesions (40.00%), and MRI correctly detected 3 lesions (60.00%). Among the lesions with uneven deposition of lipiodol, 32 residual or new lesions (66.67%) were correctly detected by CT and 43 (89.58%) were correctly detected by MRI. The sensitivity, specificity, diagnostic coincidence rate and kappa value of MRI in judging tumor residual or new lesions after TACE were higher than those of CT ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with CT, MRI has higher diagnostic value on residual and new lesions in patients with PHC after TACE, and it has better diagnostic advantages for tumor residual or new lesions in different types of lipiodol deposition sites.

Keywords: X-ray Computed Tomography; Magnetic Resonance Imaging; Primary Hepatocellular Carcinoma; Transcatheter Arterial Chemoembolization

原发性肝癌(primary hepatocellular carcinoma, PHC)属临床常见的恶性肿瘤之一, 发病率居全球恶性肿瘤第6, 但因疾病进展迅速、恶化程度较高, 其在肿瘤相关死亡中位居全球第3^[1]。PHC一经发现, 大多已进入中晚期, 此时化疗及根治性手术切除术已不适用于大多确诊患者, 作为一种介入治疗方法, 肝动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)可通过将化疗药物及栓塞剂经导管注入肿瘤供血靶动脉以达到促使肿瘤细胞缺血坏死并抑制其生长的目的, 创伤性较小而安全性较高, 已成为中晚期PHC患者的首选的非手术疗法^[2-3]。但PHC侧支循环密集, 供血血管丰富, 仅凭一次TACE术难以达到理想栓塞效果, 故对其术后残留及新发病灶的评估是TACE术后治疗的关键所在^[4]。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)、X线计算机体层摄影(computer tomography, CT)及磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)等均为重要的观察手段, 但临床研究发现, 尽管DSA对判断TACE术后残留的敏感度、特异度均较高, 但其属于有创性检查, 可重复性较差, 且费用昂贵, 患者可接受度较差, 难以在临床得到广泛应用^[5]。CT及MRI在检查的重复利用性方面具有一定的优势, 但二者对于TACE术后疗效评估的有效性仍需进一步证实^[6]。鉴于此, 本研究主要探讨CT和MRI对PHC患者TACE术后残留及新发病灶的诊断价值, 以期对TACE术后疗效及后续治疗提供影像学支持, 报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2018年3月至2021年12月行TACE术治疗的60例PHC患者作为研究对象。

纳入标准: 符合PHC诊断标准^[7], 并经病理证实; 均行一次或一次以上TACE治疗; 预计生存期≥4个月; 均签署知情同意书。排除标准: 存在相关影像学检查禁忌; 合并有其他恶性肿瘤; 合并有严重感染性疾病。其中, 男39例, 女21例; 年龄38~65岁, 平均年龄(53.33±5.17)岁; 肝癌类型: 块状型39例, 结节型21例。本研究经医院伦理委员会批准通过。

1.2 研究方法 所有患者均予术后3~6月行CT、MRI及DSA检查, 并于3周内完成。(1)CT检查: 仪器使用西门子Definition Flash双源CT, 检查前嘱患者在15min内饮用500~1000ml温水, 检查开始时以2.5~3.0mL/s速率推注300g/L碘普罗胺(拜耳医药, 国药准字: J20100028), 注射20s、60s及3min后分别开始扫描动脉期、门静脉期及延迟期, 扫描参数: 层厚5mm, 层距5mm, 矩阵242×242。(2)MRI检查: 仪器使用西门

【第一作者】王 琦, 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 医学影像技术。E-mail: wangqijayy@126.com

【通讯作者】王 琦

子MAGNETOM Skyra 3.0T磁共振机及OPEN Bady24通道线圈，检查前嘱患者在15min内饮用500~1000ml温水，检查开始时以2.5~3.0mL/s速率推注25ml钆喷酸葡胺(拜耳先灵医药，国药准字：J20080063)，常规冠状面及横断面扫描，扫描序列包括脂肪抑制T₂WI：重复时间(repetition time, TR)/回波时间(echo time, TE)=6315.7/105.8ms，T₁WI：TR/TE=360/20ms，层厚6.0mm，间距1.0mm，矩阵125×256，扫描视野26×35cm，DWI：TR/TE=7500/62ms，层厚7.0mm，间距0.7mm，b值为700s/mm²，预扫描蒙片后，以2.5mL/s推注0.025mmol/kg普美显(德国拜耳，进口药品注册证号：H20150175)，注射17s、70s及300s后分别开始扫描动脉期、门静脉期及延迟期。检查结束后由同一影像学医师对图像进行双盲诊断及分析，以DSA结果为金标准，对比CT及MRI对TACE术后残留及新发病灶的评估价值，肿瘤残留/新发定义：(1)DSA：病灶区域存在肿瘤血管、染色或动静脉瘘^[8]；(2)CT显示病灶的病变内部或沿其边缘的动脉期出现明显强化病灶，CT值较前升高10Hu^[9]；(3)MRI显示动脉增强早期存在强化，门脉期低密度影^[10]。

1.3 统计学方法 采用SPSS 23.0软件分析数据，计数资料采用n%表示，以Kappa系数对CT及MRI诊断TACE术后残留及新发病灶行一致性评价，P<0.05表明有统计学意义。

2 结果

2.1 两种检查判断TACE术后肿瘤残留或新发病灶比较 60例患者82个病灶，DSA结果显示53个病灶存在明显肿瘤染色，提示存在肿瘤残留或新发病灶，残余/复发率为64.63%(53/82)，余29个病灶无明显肿瘤染色，提示无肿瘤残留及新发病灶。CT扫描显示38个病灶残余或新发病灶，其中34个诊断正确，准确率为64.15%(34/53)，新发病灶CT主要表现为动脉期明显强化，CT值

>10HU，或门静脉期低密度，残留病灶CT主要表现为在原有病灶内经增强扫描后存在边缘环形、缺损型或稀疏型强化病灶。MRI检查显示48个病灶残余或新发病灶，46个诊断正确，准确率为86.79%(46/53)，MRI表现为动态增强早期出现明显强化，病灶周围或内部出现结节状快速增强，其中，18个病灶范围较前扩大，T₁WI呈低信号，T₂WI为不均匀稍高信号，残留复发区以T₂WI高信号表现为主，增强后可见结节边缘强化，部分伴有边缘不光整，动脉期及静脉期存在不均匀强化，见表1、图1、图2。

2.2 两种检查方法判断不同类型碘油沉积部位残余或新发病灶比较 60例患者82个病灶，DSA结果显示存在34个碘油均匀沉积病灶，48个碘油不均匀沉积病灶，其中，碘油均匀沉积病灶中，5个病灶残余或为新发病灶，残余/复发率为14.71%(5/34)，余48个碘油不均匀沉积病灶均为病灶残余或新发病灶，残余/复发率为100.00%(48/48)；CT扫描显示34个碘油均匀沉积病灶中，有2个病灶残余或为新发病灶，均与DSA结果相符，诊断符合率为40.00%(2/5)。48个碘油不均匀沉积病灶中，有36个病灶残余或为新发病灶，其中32个与DSA结果相符，诊断符合率为66.67%(32/48)，CT示碘油呈小簇状分散分布，部分碘油沉积区域呈环形、缺损型分布；MRI显示34个碘油均匀沉积病灶中，有3个病灶残余或为新发病灶，均与DSA结果相符，诊断符合率为60.00%(3/5)，部分碘油沉积区域MRI覆盖信号存在小部分缺失，48个碘油不均匀沉积病灶中，有45个病灶残余或为新发病灶，其中43个与DSA结果相符，诊断符合率为89.58%(43/48)，T₁WI以低信号为主，T₂WI为等信号或稍高信号，见表2、表3。

2.2 CT及MRI判断TACE术后肿瘤残留或新发病灶效能 MRI判断TACE术后肿瘤残留或新发病灶的敏感度、特异度、诊断符合率、kappa值均高于CT(P<0.05)，见表4。

2.3 典型病例

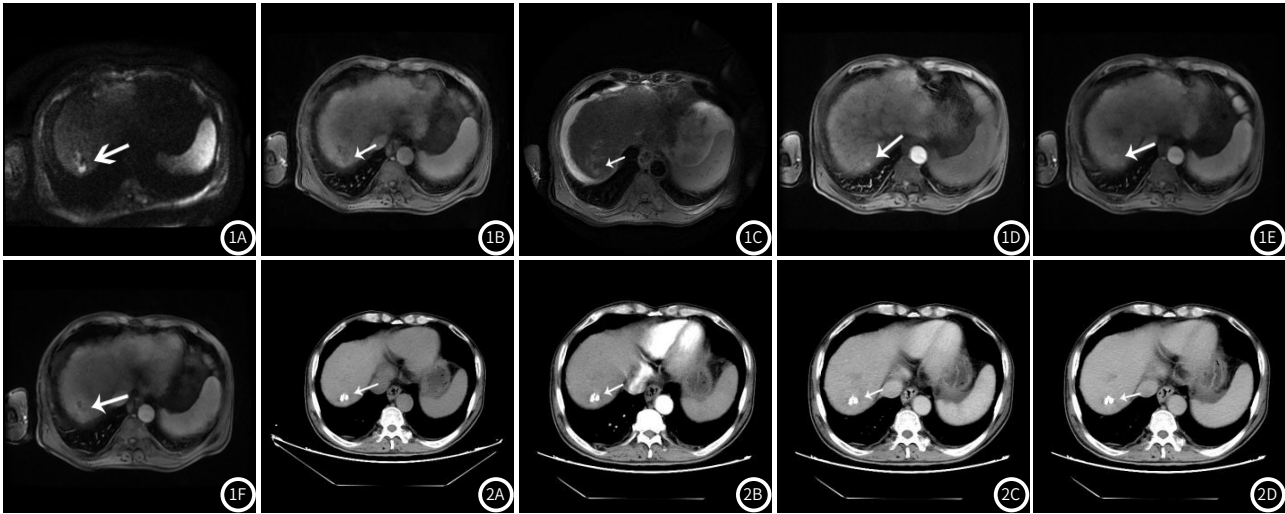


图1 患者介入治疗后残留/复发区MRI图像，图1A：DWI；图1B：T₁WI；图1C：T₂WI；图1D：动脉期；图1E：静脉期；图1F：延迟期。图像显示肝顶部不规则形长T1稍长T2信号，STIR序列呈稍高信号，DWI序列呈高信号，增强扫描动脉期及静脉期呈轻度不均匀强化，静脉期及延迟期强化程度降低。
图2 患者介入治疗后残留/复发区CT图像，图2A：平扫；图2B：动脉期；图2C：静脉期；图2D：延迟期。图像显示肝右叶可见结节状碘油沉积影，周围见小圆形略低密度影，增强扫描未见明显强化。

表1 两种检查判断术后肿瘤残留或新发病灶比较(个)

检查方法		金标准		合计
		有肿瘤残余/复发	无肿瘤残余/复发	
CT	有肿瘤残余/复发	34	4	38
	无肿瘤残余/复发	19	25	44
MRI	有肿瘤残余/复发	46	2	48
	无肿瘤残余/复发	7	27	34
合计		53	29	82

表2 两种检查方法判断碘油均匀沉积部位肿瘤残留或新发病灶比较(个)

检查方法		金标准		合计
		有肿瘤残余/复发	无肿瘤残余/复发	
CT	有肿瘤残余/复发	2	0	2
	无肿瘤残余/复发	3	29	32
MRI	有肿瘤残余/复发	3	0	3
	无肿瘤残余/复发	2	29	31
合计		5	29	34

表3 两种检查方法判断碘油不均匀沉积部位肿瘤残余或新生病灶比较

检查方法	肿瘤残余/复发例数	正确检出例数	准确率
CT	48	32	66.76%
MRI	48	43	89.58%

表4 两种检查方法判断TACE术后肿瘤残余或新生病灶效能比较

检验方法	敏感度(%)	特异性(%)	准确率(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
CT	64.15	86.21	71.95	89.47	56.82	0.451
MRI	86.79	93.10	89.02	95.83	79.41	0.768

3 讨论

研究显示,近三年全球新增84万左右PHC病例,死亡例数高达78.1万,发病率与死亡率仍处于较高水平,流行现状较为严峻^[11]。但PHC起病隐匿,大多确诊患者已处于中晚期,此时放化疗已难以控制病情,再加上患者肝功能较差,常规手术切除率较低而复发率较高,疗效欠佳,故临床多以TACE治疗为主,因其可有效阻断肿瘤细胞供血动脉,使肿瘤细胞缺血坏死,抑制肿瘤细胞的生长与增殖^[12]。有报道指出,未经TACE治疗的PHC患者平均生存期仅为3个月,而经TACE治疗的PHC患者术后6个月、12个月生存率可分别达到67%、33%^[13]。但PHC侧支循环供血血管丰富,可受到门静脉多重供血,供血来源较广,仅凭一次PHC治疗难以彻底灭活肿瘤^[14],故充分掌握术后肿瘤细胞的存活及坏死状态,准确判断术后疗效及确定下一步治疗方案对提高患者中远期生存率具有重要意义。

DSA、MRI及CT均为TACE术后病灶诊断的常用影像学辅助手段,其中,DSA为高敏感度、高特异度的诊断方法,但因检查的有创性而致使其可重复性较差,难以在临床得到广泛应用^[15]。CT及MRI均为无创检查手段,CT能够分别对肝动脉期、门静脉期及延迟期进行动态薄层扫描,可用于肿瘤营养血管及肝动脉瘘的检测。杨楷等^[16]也明确表示,CT具有扫描速度快、成像清晰等特征,能够通过薄层扫描将病灶肿瘤细胞供血血管清晰显示出来,因而肝癌病灶在平扫期多呈低密度影,增强期出现明显强化,门静脉期强化降低,呈典型“快进快出”表现,能够为残留及复发灶的评估提供影像学依据。而MRI高组织分辨率及多平面立体成像功能优势,对肿瘤病灶及其周围组织结构显像较为清晰,因受碘油影响较为轻微,碘油在T₂WI上呈低信号,而细胞缺血坏死后进一步进展成为炎性细胞浸润,由早期凝固性坏死转化为后期液化性坏死,故残留及复发灶在T₂WI序列以高信号为主^[17]。二者均对TACE术后临床疗效的判断均具有一定的辅助诊断价值^[18]。本研究将二者对PHC患者TACE术后残留及新发病灶的诊断价值作一对比,结果显示,CT扫描显示残余或新发病灶的准确率仅为64.15%,而MRI检查已达86.79%,且MRI判断TACE术后肿瘤残余或新生病灶的敏感度、特异性、诊断符合率、kappa值均高于CT(P<0.05),提示MRI对TACE术后疗效的诊断价值更高。临床研究指出,碘油可长期滞留于恶性肿瘤细胞间隙和毛细血管内,栓塞肿瘤供血毛细血管,故TACE术后碘油沉积越多、越均匀,表示其治疗疗效越好^[19]。王砚亮等^[20]指出,CT对碘油沉积量的检测效果较好,CT值越高表示碘油量越多,但与此同时,碘油的存在可能导致肝实质周围组织出现运动伪影,致使CT检查时活性肿瘤组织出现部分遗漏而难以检出,且CT高密度影像也难以透过碘油沉积区,对该区域的病灶检出率较低^[21]。本研究也发现在不同类型碘油沉积部位的肿瘤残余或新生病灶中,CT残余病灶及新生病灶的检出率均低于MRI,可能也与此相关。另一方面,MRI可清晰呈现人体横断面、矢状面、冠状面体层图像,多序列、多参数成像能够为疾病诊断提供可靠的间接征象。张燕军^[22]研究认为,其不同序列的不同特点可为肝癌肿瘤的活性评价提供较为敏感的诊断依据。此外,MRI检测组织的分辨率较高,能够清晰的显示肿瘤病灶与周围组织的关系,便于残留病灶与新发病灶的检出,能充分显示碘油沉积后的肿瘤细胞病理变化,与CT相比,其检查持续时间较长,且序列选择较为丰富,呈现的图像信息更加完整,故诊断价值较高。

综上所述,与CT检查相比,MRI对PHC患者TACE术后残留及新发病灶的诊断价值更高,对不同类型碘油沉积部位的肿瘤残余或新生病灶均具有较好的诊断优势,能够为TACE术后疗效评估提供更有价值的影像学征象,对临床病情监测及后续治疗方案的制定具有一定的借鉴意义。

参考文献

- [1] 沈福杰,高淑娜,何丽华,等. 1973-2017年上海市黄浦区原发性肝癌发病情况分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2022, 30(2): 158-160, 封3.
- [2] 徐学清,李炳超,冯锐莉. CT增强纹理技术对TACE治疗的原发性肝癌患者术后肿瘤短期进展的预测价值[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23(3): 423-426.
- [3] 温玉蓉,张玉婷,王瑞霞,等. 原发性肝癌肝动脉化疗栓塞术后出现电解质紊乱与治疗有效率相关性分析[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(3): 471-474, 518.
- [4] 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.
- [5] 龚姝卉,李绍东,秦响,等. 普美显MRI与超声造影对肝细胞癌经肝动脉化疗栓塞治疗后的疗效评估价值[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(2): 309-312.
- [6] 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.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗指南(2022年版)[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21(2): 143-168.
- [8] 余卫民,刘培举,朱培欣. CT、MRI和DSA评估原发性肝癌经导管肝动脉化疗栓塞术后肿瘤活性及临床预后[J]. 中国现代普通外科进展, 2019, 22(11): 897-899.
- [9] Bajaj G, Sundaram K, Jambhekar K, et al. Imaging After Locoregional Therapy for Hepatocellular Carcinoma with Emphasis on LI-RADS Treatment Response Assessment Criteria[J]. Semin Ultrasound CT MR, 2021, 42(4): 318-331.
- [10] 樊建朝,赵香田. 增强CT与MRI在原发性肝癌患者TACE术后复查诊断的准确率研究[J]. 现代肿瘤医学, 2019, 27(23): 4276-4279.
- [11] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.
- [12] 申明,张铭光,王瑞,等. TACE治疗老年原发性肝癌的近期疗效及血清bFGF、CTC水平变化分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2020, 27(4): 563-566.
- [13] 王世材,于世平,李玲玲,等. TACE联合栓塞治疗中晚期肝癌合并肝动脉-门静脉瘘[J]. 中国介入影像与治疗学, 2019, 16(12): 721-725.
- [14] 邓林,孙文杰,高知珍,等. 中晚期原发性肝癌患者TACE术后早期复发危险因素[J]. 中国介入影像与治疗学, 2020, 17(2): 65-69.
- [15] 彭川,罗鹰,夏玉梅. 多层螺旋CT与核磁共振在原发性肝癌介入术后病灶残留及复发的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(5): 87-89, 106.
- [16] 杨楷,汪俊洲,冉恒全,等. CT扫描评估原发性肝癌介入联合分子靶向治疗效果的疗效分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(11): 109-111.
- [17] 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. Transl Cancer Res, 2021, 10(8): 3739-3747.
- [18] 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.
- [19] 李代欣,付志浩,许传军,等. 能谱CT虚拟平扫在肝癌TACE术后病灶碘油沉积评价中价值[J]. 生物医学工程与临床, 2020, 24(5): 581-585, 591.
- [20] 王砚亮,宋威,卡益同,等. CT量化碘油摄取预测原发性肝癌TACE术后肿瘤复发的临床价值[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(3): 573-578.
- [21] 张燕军,蒋强,张倩,等. 增强CT与MRI在原发性肝癌介入治疗后疗效评估中的价值对比分析[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(9): 1520-1523.
- [22] 张燕军. MRI和CT在肝癌患者介入手术治疗期间的应用效果及对肿瘤活性评价的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(4): 82-85.

(收稿日期: 2022-09-05)

(校对编辑: 朱丹丹)