

论 著

螺旋CT灌注成像与超声超微细血流成像在评估肝癌介入术后活性病灶血供中的应用比较

1. 山东省临沂市肿瘤医院影像科
(山东 临沂 276001)2. 山东省临沂市临沭县人民医院影像科
(山东 临沂 276700)刘 洋¹ 寻 航¹ 李修奎¹
姚鹏飞²

【摘要】目的 比较螺旋CT灌注成像(CT perfusion imaging, CTPI)与超声超微细血流成像(superb microvascular imaging, SMI)在评估肝癌介入术后活性病灶血供中的应用价值。**方法** 选取我院收治的48例行肝癌介入术治疗患者,均于术后6周接受螺旋CT灌注成像与超声超微细血流成像检查,以数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)为“金标准”,比较CTPI与SMI评估肝癌介入术后活性病灶血供准确性。**结果** DSA检查显示,52枚病灶中,有血供46枚,无血供6枚;CTPI检查术后活性病灶血供灵敏度95.65%(44/46),特异度100.00%(6/6),准确性86.15%(50/52),Kappa值0.84;SMI检查术后活性病灶血供灵敏度82.61%(38/46),特异度83.33%(5/6),准确性82.69%(43/52),Kappa值0.44;CTPI检查准确性与灵敏度均明显高于SMI检查结果($P < 0.05$)。**结论** 两种检查方式与DSA检查结果均具有一致性,相较于SMI,螺旋CTPI评估肝癌介入术后活性病灶血供具有较高准确性,可为患者预后判定提供有效指导。

【关键词】螺旋CT灌注成像;超微细血流成像;肝癌;介入术

【中图分类号】R735.7;R445.1;R445.3

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.04.027

通讯作者:刘 洋

Application of Spiral CT Perfusion Imaging and Superb Microvascular Imaging in Evaluating Blood Supply of Active Lesions after Interventional Operation for Liver Cancer

LIU Yang, XUN Hang, LI Xiu-kui, et al., Department of Imaging, Linyi Tumor Hospital, Linyi 276001, Shandong Province, China

[Abstract] Objective To compare the value of CT perfusion imaging (CTPI) versus superb microvascular imaging (SMI) in evaluating the blood supply of active lesions after interventional operation for liver cancer. **Methods** Forty-eight patients undergoing interventional operation for liver cancer were selected. They were examined with CTPI and SMI at 6 weeks after operation. With digital subtraction angiography (DSA) as the golden standard, the accuracy was compared between CTPI and SMI in evaluating blood supply of active lesions after interventional operation for liver cancer. **Results** DSA showed that of the 52 lesions, there were 46 lesions with blood supply and 6 lesions without. The sensitivity, specificity, accuracy and Kappa value of CTPI for blood supply of active lesions after operation were 95.65% (44/46), 100.00% (6/6), 86.15% (50/52) and 0.84, respectively, while those of SMRI were 82.61% (38/46), 83.33% (5/6), 82.69% (43/52) and 0.44, respectively. The accuracy and sensitivity of CTPI were significantly higher than those of SMI ($P < 0.05$). **Conclusion** Results of the two examination methods are consistent with those of DSA. Compared with SMI, the accuracy of spiral CTPI is relatively higher in assessing the blood supply of active lesions after interventional operation for liver cancer, and it can provide effective guidance for evaluation of the prognosis of patients.

[Key words] Spiral CT Perfusion Imaging; Superb Microvascular Imaging; Liver Cancer; Interventional Operation

肝癌为我国常见肿瘤,有调查显示,其死亡率在各种癌症肿瘤中位列第二^[1-2]。肝动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)为临床治疗肝癌常用介入方法,已经在原发性肝癌患者治疗中得到广泛应用。如何准确评估肝癌患者TACE术后疗效,特别是术后肿瘤组织内与四周残留血供情况,直接影响后续治疗计划。数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)可以准确显示患者体内存活肿瘤血供,但具有创伤性。螺旋CT灌注成像(CT perfusion imaging, CTPI)属于功能影像学检查方式,能将器官组织之中血流动力学变化呈现出来。有研究表明,超声超微细血流成像(superb microvascular imaging, SMI)具有较高分辨率,能够敏感捕捉到较为低速血流^[3]。本文以48例行肝癌介入术治疗患者作为研究对象,分析CTPI与超声SMI对肝癌介入术后活性病灶血供的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2017年1月~2018年1月期间收治的48例行肝癌介入术治疗患者作为研究对象,入选标准:①与美国肝病研究学会提出的肝癌诊断标准^[4]相符,经病理学检查结果证实为肝癌;②生命体征平稳;③具有TACE适应证;④同意行TACE治疗;⑤愿意配合

DSA、CTPI及SMI检查；⑥对研究知情，并书面签署知情同意书。排除标准：①门静脉主干彻底被阻塞，同时侧支血管形成少；②终末期肝癌；③伴随凝血功能障碍或者心肺功能异常等；④合并精神类疾病，无法配合完成影像学检查。其中男28例，女20例，患者年龄28~65岁，平均 (49.62 ± 5.08) 岁，术前DSA检查显示病灶部位：38枚肝脏右叶，10枚肝脏左叶，4枚肝脏尾状叶；肿瘤直径4~14cm，平均 (9.12 ± 0.13) cm；肝功能Child-Pugh分级情况：A级34例，B级14例。

1.2 方法 48例患者均行TACE治疗，于均于术后6周接受CTPI、超声SMI及DSA检查。

CTPI：扫描前需要禁食4~6h，首先行予以定位扫描，然后采取动态容积扫描方法实施上腹部灌注扫描操作，从肘静脉注入碘普罗胺(对比剂)(国药准字：H20130515，生产厂家：Bayer Pharma AG)50~70mL与生理盐水20mL。控制时间序列：使用对比剂后即进行1次扫描，其中动脉期(12~30s)需要间隔2s扫描，控制曝光10次；静脉期及平衡期(56~76s)需要间隔5s扫描，控制曝光5次，门脉期(33~51s)需要间隔3s扫描，控制曝光7次。设置扫描参数：电压100kV，电流100mA，层厚0.5mm，球管旋转0.5s/周，扫描覆盖16cm。总共进行23次动态扫描，重建横断图像，进行体部灌注分析。活性病灶血供评估标准：高肝动脉血流量(图呈现红色或黄色)、低门静脉灌注值(图呈现蓝色或紫色)及高肝动脉灌注指数(图呈现红色或黄色)。

SMI：超声检查采用的仪器为东芝Aplio 400彩色超声诊断仪，探头频率2~5MHz(购自日本东芝

公司)；以剑突下横、纵切面、右肋下斜面和右肋间切面为肝脏的常规切面。调节机器使得病灶内部的血流显示最清晰，同时没有伪彩影出现为最佳。切换到SMI模式，观察病灶血供，将图片存储于硬盘备后续分析。SMI显示病灶内部的点状或条状血流信号定义为有血供。

DSA：对上述检查之后疑似残留病灶或者复发患者行DSA检查，将导管(型号5 FRH)选择性插管至患者腹腔干动脉、膈下动脉与肝总动脉等进行DSA检查，然后以微导管(型号：2.7 FSP)超选插管技术插至患者可疑肿瘤滋养动脉予以DSA检查，按照DSA检查结果进行肿瘤血管与染色情况的判定。其中使用碘帕醇(国药准字：H20053388，生产厂家：上海博莱科信谊药业有限责任公司)作为对比剂，注入量为370mgI/mL。活性病灶血供判定标准：局部产生肿瘤染色。

1.3 观察指标 以DSA结果为“金标准”，比较CTPI与SMI评估肝癌介入术后活性病灶血供准确

性、特异度与灵敏度。

1.4 统计学处理 采取SPSS19.0处理各项数据，计数资料表示为(%)，以 χ^2 值检验， $P < 0.05$ 为比较有统计学意义；以Kappa进行一致性分析，Kappa值 > 0.4 表明具有一致性。

2 结果

2.1 CTPI与DSA检查术后活性病灶血供比较 见表1。

DSA检查显示，52枚病灶中，有血供46枚，无血供6枚；CTPI检查术后活性病灶血供灵敏度95.65%(44/46)，特异度100.00%(6/6)，准确性86.15%(50/52)，Kappa值0.84。

2.2 SMI与DSA检查术后活性病灶血供比较 见表2。

SMI检查术后活性病灶血供灵敏度82.61%(38/46)，特异度83.33%(5/6)，准确性82.69%(43/52)，Kappa值0.44。

2.3 CTPI与SMI检查准确性、特异度与灵敏度比较 见表3。

CTPI检查准确性与灵敏度均明显

表1 CTPI与DSA检查术后活性病灶血供比较(枚)

CTPI	DSA		合计
	有血供	无血供	
有血供	44	0	44
无血供	2	6	8
合计	46	6	52

表2 SMI与DSA检查术后活性病灶血供比较(枚)

SMI	DSA		合计
	有血供	无血供	
有血供	38	1	39
无血供	8	5	13
合计	46	6	52

表3 CTPI与SMI检查准确性、特异度与灵敏度比较

检查方法	准确性	特异度	灵敏度
CTPI	86.15% (50/52)	100.00% (6/6)	95.65% (44/46)
SMI	82.69% (43/52)	83.33% (5/6)	82.61% (38/46)
χ^2 值	4.981	1.091	4.039
P值	0.026	0.296	0.044

高于SMI检查结果($P < 0.05$)。

2.4 病例分析 见图1-7。

3 讨论

TACE属于大部分不可切除原发性肝癌首选疗法,并且应用广泛。然而,术后残癌或者复发成为困扰TACE应用主要问题;因而寻找一种快速、高效,并且不良反应较轻的评估肝癌患者TACE术后活性病灶情况的方法,为当前医学工作热点。研究证实,肿瘤病灶组织新生血管为其生长以及转移基础,并且新生血管一般通过芽生或者非芽生模式往肿瘤内部及四周生长^[5-6]。相关报道指出,肿瘤组织周边新生血管通常和炎症反应有关,可以提示肿瘤发展情况的新生血管一般产生于病灶内部^[7]。

DSA能够清晰呈现病灶里面新生肿瘤血管情况,准确性非常高,为DSA检查肝癌依据,然而DSA属于有创检查,具有一定放射性,因而不适于短期内判定TACE术后疗效理想方法^[8-9]。与传统彩色多普勒血流成像相比,SMI检查方式可达更低量程,并且帧频高,具有较少运动伪像,不必使用造影剂就能显示微小血管以及低速血流信号,同时具有简便无创性。依据成像原理,肝癌介入术后进行活性病灶血供检查时采用SMI,可于低量程范围之中区分组织运动形成的多普勒信号以及血流多普勒信号,具有较高信噪比,检查医师可清楚解读病灶血供情况,提高读图分级结果一致性^[10-11]。CTPI属于功能成像检查方式,能将肝脏局部组织之中肝动脉以及门静脉血流灌注相关定量指标直接反映出来,对肝癌TACE术后患者肿瘤生长评估具有重要意义。CTPI检查不受碘油影

响,获得的灌注图可以明确呈现肝脏组织血流动力学状况,同时以不同色阶模式直观反应各个区域之内血流灌注情况^[12-13]。CTPI采取容积扫描方式,仅需一次扫描即可获得患者肝脏组织整体灌注情况,从而全面、准确评价病灶。对于大部分活性病灶而言,术后邻近炎症反应状态与活性病灶可以区分开来,其中活性病灶通常表现为高肝动脉血流量、低门静脉灌注值及高肝动脉灌注指数^[14-15]。有研究表明,采取多层螺旋CT开展CTPI检查判定TACE术后残留活性灶时,一共获得了两种不同TDC图^[16]。其中第一种与本研究相同,均是“速升速降”型,但是第二种显示为“缓慢上升”型,并且介于门静脉以及非瘤区肝组织间,该结果可能和纳入病例病灶病理性质或者供血类型不同紧密相关。本组研究显示,以DSA为“金标准”,CTPI与SMI检查肝癌术后活性病灶血供均具有一致性,且CTPI检查准确性与灵敏度均明显高于SMI检查结果。表明相较于SMI,CTPI更能准确显示肝癌介入术后患者活性病灶血供情况,为其后续有效治疗提供可靠依据。

综上,以DSA为“金标准”,CTPI、SMI评估肝癌介入术后患者活性病灶血供均具有一致性,且螺旋CTPI检查结果具有更高准确性,能有效指导患者后续治疗。

参考文献

- [1] 何佳峻,张小鸽,张羲娥,等.螺旋CT及MRI检查在肝脏局灶性结节增生诊断中的价值研究[J].临床误诊误治,2016,29(4):101-104.
- [2] 姜昊,隋广平,姜慧杰. CT灌注成像对肝癌相关生物学特性及治疗疗效的评价价值[J]. 中华医学杂志,2016,96(27):2206-2208.
- [3] 李春晖,徐丽丽,张雪棉,等. 72例

老年原发性肝癌患者病灶超声造影特点分析[J]. 山东医药,2017,57(24):53-55.

- [4] Bruix J, Sherman M. Management Of Hepatocellular Carcinoma[J]. Hepatology, 2005, 42(5):1208-1236.
- [5] 苏赞瑞,黄运福,林建军,等. DSA和钆塞酸二钠增强MRI对肝癌术后复发微小病灶诊断的比较研究[J]. 介入放射学杂志,2017,26(6):559-563.
- [6] 朱炳印,郭顺林,姚永杰,等. CT灌注成像在原发性肝癌的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志,2017,15(3):145-148.
- [7] 陈宏. 多层CT灌注技术在鉴别肝肿瘤病变的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志,2017,15(3):82-84.
- [8] 梁长华,毛华杰,岳军艳,等. 肝细胞肝癌CT全肿瘤灌注测量值与MVD及其与病理分化程度的相关性[J]. 实用癌症杂志,2017,32(9):1401-1405.
- [9] 毛卫霞,贾喆. 64排螺旋CT灌注成像PS、BV对肺癌及肺良性肿物的诊断价值[J]. 实用癌症杂志,2017,32(11):1909-1910.
- [10] 周玉刚,余成洲,刘锡群. CT灌注成像在肝癌患者中的应用价值研究[J]. 海南医学院学报,2016,22(9):883-885.
- [11] 刘月军,刘向东. 双源螺旋CT多时相灌注成像在诊断原发性小肝癌中的价值研究[J]. 肝脏,2017,22(4):373-374.
- [12] 廖碧红,单鸿,王劲,等. 肝炎后肝硬化继发肝癌患者小肝癌病灶320排CT灌注成像HAP、HPI、HPP变化及其临床意义[J]. 山东医药,2017,57(40):14-17.
- [13] 张春雨,付宇,李晓东,等. 肝癌的影像学诊断进展[J]. 临床肝胆病杂志,2017,33(7):1266-1269.
- [14] 朱炳印,郭顺林,姚永杰,等. 双源CT全肝灌注成像对原发性肝细胞肝癌TACE术后疗效的评估[J]. 中国CT和MRI杂志,2017,15(8):80-84.
- [15] 刘水清,马一博,韩宗宏等. 超微细血流成像技术评价肝癌介入治疗疗效的价值[J]. 中华肝脏病杂志,2017,25(7):512-516.
- [16] 刘丽君. 螺旋CT灌注成像对肝细胞型肝癌与局灶性结节增生的鉴别诊断[J]. 中国医药导报,2016,13(22):117-120.

(本文图片见封三)

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-06-24