

综 述

肝癌TACE术后的影像学评价

兰州大学第一医院影像科

(甘肃 兰州 730000)

李飞龙 杨 品 闫 坤

蒋长琴 雷军强

【关键词】肝癌; 动脉栓塞; 影像学评价

【中图分类号】R735.7

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.04.046

通讯作者: 雷军强

肝癌(HCC)是一种发病率较高的重大全球性健康问题,是严重危害人类健康与生命的常见肿瘤。外科切除或肝移植对于肝癌的治疗被认为是治愈性的方式,然而大部分的肝癌患者在确诊时已经不符合手术治疗的指征^[1];经导管动脉化疗栓塞术(TACE)是目前临床中治疗肝癌的另一种主要手段,已广泛应用于临床,并成为不能手术切除的肝癌首选治疗方法,因此能否准确评估肝癌介入治疗后有无活动性病灶,是判断病情进展及制定下一步治疗方案的主要依据,与疾病的预后密切相关^[2]。

随着医学影像学的不断发展,其作用日趋显著,越来越多的影像学检查方法运用在肝癌TACE术后治疗效果的评价当中。目前临床中常用的影像学检查方法多种多样^[3]。本文就不同的影像学成像方式判断肝癌TACE术后疗效做一综述。

1 超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)

超声目前是最简便和经济的随访方法,对发现肿瘤及评估TACE术后病灶残留、复发等具有重要价值^[4]。常规超声检测对评价原发性肝癌TACE治疗术后疗效有一定的限制,但超声造影(contrast-enhanced ultrasonography, CEUS)是目前评估肝癌TACE术后疗效的常用及有效方法,不仅可以较为清晰的显示病灶,而且还能够显示肿块在TACE术前术后的供血动脉的细微变化情况^[5]。刘建等^[6]根据肝癌的彩色血流显像特征,将肿瘤的供血动脉情况分为4级:多量血流、中量血流、少量血流、未见血流;当肿块在经TACE术后体积减小,肿瘤内供血动脉消失或者供血动脉分级降低2级以上,内部回声特征呈团片状或索条状增强则认为治疗有显著效果;肿块的体积无变化或者变化较小,肿块内供血动脉稍减少或者供血动脉分级降低1级以上,内部回声呈稍强化或者显示为液化坏死则认为有效,相反为无效,研究表明肿瘤血供减少程度与肿瘤体积缩减程度呈正相关。Kim等^[7]认为在观察肝癌经TACE术后肿瘤血供显示时,CEUS检查要优于常规CT三期增强扫描。尽管超声在肝癌TACE术后的疗效评价方面具有简便、经济及动态观察的优势,但也存在一些缺点:超声对肿瘤大小测量易受切面及角度影响,病程前后对照较难进行;超声在检查过程中比较容易受到呼吸伪影的影响,从未影响诊断结果的准确性。由于超声波衰减特征的存在,对位于较深的肿块不能进行较为准确的评估。研究表明当栓塞区域距离体表超过10cm时,无法获得准确的超声造影的回声^[8];超声造影过度依赖于医师的主观判断,不同的医师对于相同病人的诊断结果会有所不同,从而造成诊断结果的不准确^[9]。

2 正电子发射体层摄影术(position emission tomography, PET)

正电子发射体层摄影术(PET)常以氟代脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)作为跟踪剂,它的显像原理主要是由于恶性肿瘤组织代谢增强、葡萄糖酵解增加,肿瘤细胞摄取¹⁸F-FDG增加,在磷酸己糖激酶的作用下,形成6-P04-¹⁸F-FDG,滞留在肿瘤细胞内部,在影像学上表现为异常的造影剂浓聚。坏死区域在影像学上表现为造影剂的缺损;病灶周围有异常存活的肿瘤细胞,则表现为造影剂的浓聚;¹⁸F-FDG PET成像是一种基于

分子代谢水平上的显像,因此对评价肿瘤TACE术后的治疗效果具有独特优势^[10]。但是此种检查方法也存在着一定的缺点:一方面炎性组织及高分化肿瘤等病变也可以表现放射性造影剂的浓聚,因此出现假阳性;另一方面这种检查方法费用过于昂贵,并不适合应用于TACE术后病人的长期复查^[11]。

3 磁共振(Magnetic Resonance Imaging, MRI)成像

MRI对TACE治疗肝癌的评价方法较多,主要为MRI平扫及增强,磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)、弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)及磁共振灌注加权成像(magnetic resonance perfusion weighted imaging, MR PWI)等功能磁共振成像技术,MR可以在细胞坏死、凋亡之前观察细胞的代谢、能量及血流的变化,对评价肝癌TACE治疗后的疗效及预后有着重要的作用。

(1)MRS是目前唯一可以实现无创性观察肿块内部代谢及生化变化的影像学检查方法,通过测定术后胆碱及其衍生物的量及比值间接反映细胞的代谢程度,从而来判断肿瘤术后有无活动性病灶。Li等^[12]认为肝癌经TACE术后胆碱复合物绝对值及胆碱/脂质值均降低,胆碱峰值降低的程度与存活肿瘤的数量及增殖速度呈正相关,胆碱峰值较前出现重新升高的表现则代表肿瘤复发。但是随着扫描时间的增加,呼吸伪影增加从而降低了图像的质量,尤其是肝脏的边缘部分,更加的难以测量,从而影响诊断的准确性^[13]。(2)DWI通过反映组织中水分子的扩散,从而区分出坏

死组织中存活的肿瘤,肿瘤细胞具有完整的细胞膜,限制水分子的运动,而坏死组织由于细胞膜破裂,而表现为水分子扩散的加强。DWI对于评价TACE术后的早期具有良好的效果^[14]。肝癌TACE术后残留或复发的病灶在DWI上表现为局部的稍高或高信号,病灶内部的坏死组织在DWI上表现为不规则的较低或低信号;碘油沉积区域在DWI上的信号特点较为复杂,可表现为低信号、等信号以及稍高信号^[15]。(3)MR PWI是一项能够检测组织或病变血流灌注、了解微循环状态及血流动力学特征的MR功能成像技术,卞读军等^[16]运用FSPG RT1动态增强序列获得TIC图和MTE、TTP、MSD、NEI伪彩图和参数值,发现TACE术后,肝血流灌注图中HCC的TIC、MTE、TTP、MSD、NEI数值变化情况,间接反映HCC TACE术后细胞坏死、凋亡的情况,从而对TACE术后治疗的效果进行评价。

4 数字减影血管造影(DSA)

DSA是目前评价肝癌TACE术后治疗效果,敏感性和特异性最高的一种影像学检查方法,也是目前评价TACE术后疗效的金标准^[17]。DSA不仅可以很好地显示肝癌TACE术后肿块的血供情况(观察到肿块呈持续富血供状态,则表明肿瘤仍有存活;反之,肿瘤则呈坏死);而且也能够准确显示TACE术后残存的肿瘤血管、动静脉瘘及侧支循环等情况,并能对应的进行治疗。但是,这种检查方法是具有创伤性的,有一定的风险,在临床中一般不作为常规检查应用。

5 计算机断层扫描(computed tomography, CT)

CT扫描目前是评价肝癌TACE术后最常使用的影像学评价方法。它不仅可以清晰的显示碘油在病灶中的分布情况,而且可以根据栓塞前后病灶内部及中央是否存在强化来判断治疗疗效及病灶的存活情况,可以较好的显示肝癌的供血动脉分布情况^[18]。Kim等^[19]认为在CT动态扫描后,所测得碘油沉积区域及周围组织有任意一期CT值相对于前一期衰减20HU或者以上时则提示此区域有活动性病灶。在动态增强CT扫描中,如果肿块内部或者周围出现异常强化,则认为仍有存活病灶存在。但是这种检查手段也存在一定的缺陷:首先,肝癌在TACE术后早期无法进行评价,因为手术及造影剂刺激周围组织引起炎性反应,亦可出现强化现象,两者在影像学上无法鉴别;其次,碘油沉积区域与活动性病灶在普通增强CT上并不能完全进行鉴别;此外,碘油沉积区域由于放射伪影的存在,对病灶栓塞的周围组织是否存在活动性病灶不能进行准确的判断^[20]。

随着近年来双源CT的不断发展,CT灌注成像(CTPI)及双能量碘图成像越来越多的运用于临床中。TACE术后肿块内部动脉血供减少或消失,CTPI可间接通过肝脏血流灌注的变化情况反应肿瘤存活情况,从而判断治疗效果^[21]。(1)Fournier等^[22]的研究表明,肝癌在经TACE术后,肿瘤区域灌注图像明显发生变化。在术前,肿块在CTPI表现为门静脉的血流减少,但门静脉与肝动脉灌注比例仍保持在正常范围。在TACE术后,如果相对于术前肝动脉灌注出现下降,则认为治疗有效;如果病灶内部或者周围出现高肝动脉灌注及低门静脉灌注则为肿瘤复发;但由于扫描时间过

长及辐射剂量过高等问题,此种检查方法目前仍不能常规运用于临床。(2)双能量碘图成像具有扫描速度快及辐射剂量低等优点^[23],目前越来越多的常规运用于临床检查,双源CT双能量扫描的原理是,它依据不同物质在不同keV下衰减特性的不同实现物质的分离,含高原子序数的碘对比剂在高/低管电压的扫描衰减不同,根据物质提取理论可以将碘分离从而呈现出病变的特征,进一步运用双能量后处理软件,获得虚拟平扫图像及双能量碘图(overlay image)^[24];碘图(即碘分布图)是运用后处理软件计算碘物质的分布情况并行彩色编码而形成的图像,可以直观反应病灶的血供从而可以提供更多的诊断信息。通过双能量碘图可以测量病灶内碘对比剂的含量以此来反映病灶血流灌注特点及碘剂在不同组织内的分布情况^[25];Ascenti G等^[26]通过研究认为双能量碘图对病灶的细微变化较其他影像学检查方法更加敏感,这可能是由于双能量碘图可以较好的避免碘油硬射线束伪影的干扰;碘图对病灶的显示及判断在主观方面更加方便与准确。近年来,双源CT双能量扫描动脉期碘浓度值与血管生成因子定量值之间的相关性分析成为下一步研究的热点。

综上所述,目前用于评价TACE治疗效果的影像学方法多种多样,在实际临床工作中应综合各种检查方法的优缺点及扫描人群的不同,采用个性化检查方案,才能合理并准确的评价疾病的进展情况,为临床进一步制定治疗方案提供依据。

参考文献

[1] 孙伟,李忱瑞. CT对肝癌TACE术

后疗效及其残灶活性的评估作用分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(5): 77-79, 106.

- [2] Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: chemoembolization improves survival[J]. *Hepatology*, 2003, 37(2): 429-442.
- [3] Kim KW, Lee JM, Choi BI. Assessment of the treatment response of HCC[J]. *Abdom Imaging*, 2011, 36(3): 300-314.
- [4] Herber SC, Otto G, Woerns M, et al. Single center experience over a 5-year period with sequential transarterial chemoembolization (TACE) in the treatment of hepatocellular carcinoma (HCC) [J]. *Rofo*, 2007, 179(3): 289-299.
- [5] Jung EM, Kubale R, Jungius KP. Vascularization and Perfusion of Hepatocellular Carcinoma: Assessment with Contrast-enhanced Ultrasound Using Perflutren Protein-type A Microspheres[J]. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2005, 33(1): 63-73.
- [6] 刘健, 黄道中, 胡道予, 等. 彩色多普勒超声对影响肝癌经肝动脉化疗栓塞术疗效相关因素的研究[J]. *中国医学影像技术*, 2005, 21(11): 1723-1725.
- [7] Kim HJ, Kim TK, Kim PN, et al. Assessment of the Therapeutic Response of Hepatocellular Carcinoma Treated with Transcatheter Arterial Chemoembolization: Comparison of Contrast-enhanced Sonography and 3-phase Computed Tomography[J]. *J Ultrasound Med*, 2006, 25(4): 477-486.
- [8] Choi D, Lim HK, Lee WJ, et al. Radiofrequency ablation of liver Cancer: early evaluation of therapeutic response with contrast-enhanced ultrasonography [J]. *Korean J Radiol*, 2004, 5(3): 185-198.
- [9] Lü Ke, JIANG Yu-xin, DAI Qing, et al. Therapeutic effects of malignant hepatic masses treated by interventional procedures: usefulness of contrast-enhanced harmonic ultrasound imaging [J]. *Chinese Journal of Medical Imaging Technology*, 2007, 23(1): 98-101.
- [10] 谭志斌, 赵明, 吴沛宏, 等. 18F-FDG PET/CT在原发性肝癌介入治疗中的价值[J]. *介入放射学杂志*, 2005, 14(6): 588-591.
- [11] Matthies A, Hickeson M, Cuchiara A, et al. Dual time point 18F-FDG PET for the evaluation of pulmonary nodules [J]. *J Nucl Med*, 2002, 43(7): 871-875.
- [12] Li CW, Kuo YC, Chen CY, et al. Quantification of choline compounds in human hepatic tumors by proton Magnetic resonance spectroscopy at 3T [J]. *Magn Reson Med*, 2005, 53(4): 770-776.
- [13] Chen CY, Li CW, Kuo YT, et al. Early response of hepatocellular carcinoma to transcatheter arterial chemoembolization: choline levels and Magnetic diffusion constants-initial experience [J]. *Radiology*, 2006, 239(5): 448-456.
- [14] BologN, Pfammatter T, Mulhaupt B, et al. Double-contrast magnetic resonance imaging of hepatocellular carcinoma after transarterial chemoembolization [J]. *Abdom Imaging*, 2008, 33(3): 313-323.
- [15] Yan FH, Zhou KR, Cheng JM, et al. Role and limitation of FMPSPCR dynamic contrast scanning in the follow-up of patients with hepatocellular carcinoma treated by TACE [J]. *World J Gastroenterol*, 2002, 8(4): 658-662.
- [16] 卞读军, 肖恩华, 胡冬煦, 等. 经导管肝动脉化疗栓塞治疗肝细胞癌前后磁共振灌注成像观察 [J]. *中国医学影像技术*, 2010, 26(1): 89-92.
- [17] LIU Rong, WANG Jian-hua, ZHOU Kang-rong, et al. MRI evaluation of transcatheter arterial chemoembolization for HCC: a comparison with DSA and follow-up observation [J]. *Journal of Clinical Radiology*, 2004, 23(1): 70-74.
- [18] 柴瑞梅, 任克, 曲胜, 等. 双源CT双能量成像在肝癌经皮肝动脉化疗栓塞术后复查中的应用价值 [J]. *中华放射学杂志*, 2011, 45(10): 980-984.
- [19] Kim SH, Lee WJ, Lim HK.

- Prediction of viable tumor in hepatocellular carcinoma treated with transcatheter arterial chemoembolization: usefulness of attenuation value measurement at quadruple-phase helical computed tomography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2007, 31(2): 198-203.
- [20] El-serag HB, Rudolph KL. Hepatocellular carcinoma: epidemiology and molecular carcinogenesis[J]. Gastroenterology, 2007, 132(7): 2557-2576.
- [21] 陈涛, 潘爱珍, 黄慧玲, 等. CT灌注扫描对小肝癌射频治疗后疗效的评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(2): 99-101.
- [22] Fournier LS, Cuenod CA, de Bazelaire C, et al. Early modifications of hepatic perfusion measured by functional CT in a rat model of hepatocellular carcinoma using a blood pool contrast agent[J]. Eur Radiol, 2004, 14(11): 2121-2133.
- [23] Wang XL, Meier D, Taguchi K, et al. Material separation in X-ray CT with energy resolved photon-counting detectors[J]. Med Phys, 2011, 38(3): 1534-1546.
- [24] LEE JA, Jeong WK, Kim Y, et al. Dual-energy CT to detect recurrent HCC after TACE: initial experience[J]. Eur J Radiol, 2013, 82(4): 569-576.
- [25] Lee SH, Lee JM, Kim KW, et al. Dual-energy computed tomography to assess tumor response to hepatic radiofrequency ablation: potential diagnostic value of virtual noncontrast images and iodine maps[J]. Invest Radiol, 2011, 46(2): 77-84.
- [26] Ascenti G, Mileto A, Krauss B, et al. Distinguishing enhancing from nonenhancing renal masses with dual-source dual-energy CT: iodine quantification versus standard enhancement measurements[J]. Eur Radiol, 2013, 23(8): 2288-2295.

(本文编辑: 程琳)

【收稿日期】2017-03-08

(上接第 107 页)

因此CT常可见瘤旁管状或不规则组织影。发生急性扭转时,由于静脉回流受阻,瘤内充血导致血管破裂,瘤体明显增大^[9]。在本文对我院患者进行CT扫描,发现瘤体大部分呈囊性实性混合肿块,也是由此造成。在扭转发生后瘤壁明显发生水肿增厚,因此本文中多数患者CT发现瘤壁增厚症状,明显多于其他CT征象。既往认为CT对于黏液性肿瘤和浆液性肿瘤的鉴别能力较差。但近年来有学者发现^[10],采用韩氏测量法测量的CT值中,黏液性肿瘤CT值要高于浆液性肿瘤,可能是由于黏液性肿瘤和浆液性肿瘤的细胞壁成分不同所致。而目前对于交界性浆液性肿瘤或交界性黏液性肿瘤的鉴别较为困难,仍需要手术病理进行确认。卵巢单纯性囊肿属于肿瘤样病变,表面较为光滑,且囊壁较薄。本组中有2例单纯性囊肿患者,表现为巨大囊性肿块,在进行CT扫描时,由于膀胱无尿充盈,容易将囊肿认

为是膀胱,而扁平的膀胱认为是盆腔积液。而单纯性囊肿的出血与黏液性囊肿囊液在CT值上无明显差异,因此需要结合CT征象进一步进行诊断分析,必要时可进一步采用MRI扫描。

综上所述,卵巢肿瘤蒂扭转具有多种CT征象,其中以肿瘤壁增厚最为常见,结合临床表现,多层螺旋CT对卵巢肿瘤蒂扭转的诊断和治疗具有重要临床价值。

参考文献

- [1] 段维武, 易兰, 兰勇, 等. 卵巢肿瘤蒂扭转的多排螺旋CT诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(2): 50-52.
- [2] Kinugasa Taniguchi Y, Ueda Y, Hara Ohayagi C, et al. Impaired delivery outcomes in pregnancies following myomectomy compared to myoma-complicated pregnancies. [J]. Reprod Med, 2011, 56(3/4): 142-148.
- [3] 袁昌成, 谭昱, 钟熹, 等. 妇科急腹症CT诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(6): 51-53.
- [4] 张丽萍, 唐秉航, 洪居陆, 等. 卵巢卵泡膜细胞瘤的临床病理及影像分析[J]. 实用放射学杂志, 2013, 29(4): 598-601.
- [5] Koo YJ, Lee JE, Lim KT. A 10-year experience of laparoscopic surgery for adnexal masses during pregnancy[J]. International Journal of Gynecology and Obstetrics, 2011, 113(01): 36-39.
- [6] 张丽, 张志艳, 文继红, 等. 45例儿童卵巢肿瘤临床分析[J]. 中国妇幼保健, 2013, 28(11): 1760-1761.
- [7] 颜森森, 罗敏, 高源统, 等. 卵巢肿瘤蒂扭转的CT诊断[J]. 放射学实践, 2011, 26(7): 742-744.
- [8] 梁冬云, 柴汝昌, 向述天, 等. 卵巢肿瘤蒂扭转与盆腔脓肿的螺旋CT鉴别诊断[J]. 中国医学影像学杂志, 2011, 19(4): 267-271.
- [9] 王建武, 冯学彬, 彭如臣, 等. 卵巢纤维瘤的CT表现与病理对照分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(3): 74-77.
- [10] Esseridou A, Di LG, Sconfienza LM, et al. In vivo detection of choline in ovarian tumors using 3D magnetic resonance spectroscopy [J]. Invest Radiol, 2011, 46(6): 377-382.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-02-22