

## • 肿瘤介入 Tumor intervention •

## C 臂 CT 在肝癌 TACE 术中评估碘油沉积的应用价值

施振静, 虞希祥, 郝伟远, 陈 斌, 施昌盛, 朱国庆

**【摘要】 目的** 探讨 C 臂 CT 在肝癌肝动脉化疗栓塞(TACE)术中评估碘油沉积的应用价值。**方法** 将 50 例原发性肝癌随机分为 2 组, A 组(30 例)在碘油栓塞后术中行 C 臂 CT 检查, 即刻评价碘油栓塞效果, 对碘油沉积缺损部分予追加栓塞, 术后 1 周行常规 CT 检查; B 组(20 例)术中不行 C 臂 CT 检查, 仅术后 1 周行常规 CT 检查。**结果** A 组 30 例(54 个病灶)中, X 线透视图像可见碘油沉积病灶 49 个(49/54, 90.7%), 初次 C 臂 CT 图像可见碘油沉积病灶 53 个(53/54, 98.1%); 初次 C 臂 CT 图像显示碘油完全沉积病灶(I 型病灶)占 68.5%(37/54), 1 周后常规 CT 图像显示的碘油完全沉积病灶(I 型病灶)占 86.5%(46/54), 其碘油完全沉积病灶比率高于初次 C 臂 CT 图像( $\chi^2 = 20.4, P < 0.05$ )。B 组 20 例, 33 个瘤灶 1 周后常规 CT 图像显示完全碘油沉积病灶(I 型病灶)占 66.7%(22/33)。A 组常规 CT 图像显示碘油完全沉积病灶比率显著高于 B 组( $\chi^2 = 4.16, P < 0.05$ )。**结论** 在肝癌 TACE 术中, 行 C 臂 CT 可对栓塞效果做出快速评价, 方便、有用, 并且有利于获得完全的肿瘤栓塞, 提高治疗效果。

**【关键词】** 原发性肝癌; 2D-DSA; C 臂 CT; 肝动脉化疗栓塞

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2013)-04-0301-04

**Clinical value of DynaCT scanning in assessing iodized oil deposition degree within the tumor during transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma** SHI Zhen-jing, YU Xi-xiang, HAO Wei-yuan, CHEN Bin, SHI Chang-sheng, ZHU Guo-qing. Department of Interventional Radiology, the Third Affiliated Hospital, Wenzhou Medical College, Ruian, Zhejiang Province 325200, China

Corresponding author: SHI Zhen-jing, E-mail: szj258@126.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical application of DynaCT scanning in assessing iodized oil deposition extent within the tumor during the performance of transcatheter arterial chemoembolization (TACE) for hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods** During the period from July 2010 to March 2011, a total of 50 patients with hepatocellular carcinoma were admitted to authors' hospital. The patients were randomly divided into group A ( $n = 30$ ) and group B ( $n = 20$ ). TACE was carried out in all patients. For patients in group A, DynaCT scanning was employed during the TACE procedure when the chemoembolization was accomplished, and the instant iodized oil deposition extent within the tumor was evaluated. Additional injection of iodized oil, if needed, was adopted in order to make a complete embolization of the tumor as far as possible. Conventional CT scanning was carried out one week after the treatment. For patients in group B, DynaCT scanning was not used during the performance of TACE, and only conventional CT scanning was performed one week after the treatment. The imaging findings were analyzed. The results were compared between the two groups. **Results** A total of 54 lesions were detected in 30 patients of group A. Fluoroscopically, iodized oil deposition within the tumor could be seen in 49 lesions with a sensitivity of 90.7% (49/54). On the initial DynaCT images iodized oil deposition within the tumor was observed in 53

lesions with a sensitivity of 98.1% (53/54). On the initial DynaCT images complete oil embolization (type I lesion) was seen in 37 lesions (37/54), while on the conventional CT images performed one week after the treatment complete oil embolization (type I lesion) was

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.04.009

作者单位: 325200 浙江省瑞安市温州医学院第三附属医院(瑞安市人民医院)介入科(施振静、虞希祥、陈斌、施昌盛、朱国庆); 浙江省肿瘤医院介入科(郝伟远)

通信作者: 施振静 E-mail: szj258@126.com

seen in 46 lesions (46/54), the difference was statistically significant ( $\chi^2 = 20.4$ ,  $P < 0.05$ ). In group B, the conventional CT images performed one week after the treatment revealed 22 type I lesions (22/33). The complete oil embolization rate demonstrated on the conventional CT images in group A was significantly higher than that in group B ( $\chi^2 = 4.16$ ,  $P < 0.05$ ). **Conclusion** DynaCT scanning performed during the TACE procedure for HCC after the chemoembolization procedure is accomplished is very useful for making an instant evaluation of the embolization effect. Besides, this technique is helpful for obstructing the HCC lesions as complete as possible. Thus, the therapeutic effect can be improved. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 301-304)

**【Key words】** primary hepatocellular carcinoma; 2D - DSA; DynaCT; transcatheter arterial chemoembolization

1976 年 Goldstein 首创用肝动脉化疗栓塞 (TACE) 治疗肝癌, 目前已是中晚期肝癌非手术疗法的首选方法。通常选择抗癌药物加碘油乳化剂作为 TACE 栓塞材料, 瘤内碘油完全或较好沉积的患者可以获得较长的生存时间<sup>[1]</sup>, 故观察瘤区碘油沉积情况对判断患者的预后具有重要意义。西门子医疗集团新推出利用 C 型臂血管造影系统进行三维容积 CT 成像的新技术, 即 C 臂 CT (C arm computed tomography) 成像技术, C 臂 CT 在 TACE 术中即可获得横断面、矢状面、冠状面断层类 CT 图像<sup>[2]</sup>, 判断肝癌病灶内碘油沉积情况, 为肝癌 TACE 中碘油是否继续注射提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2010 年 7 月—2011 年 3 月原发性肝癌 50 例, 其中, 男 38 例, 女 12 例, 年龄 41 ~ 77 岁, 平均 59 岁。入组标准: ① CT、MR 诊断为原发性肝癌且伴有血清 AFP 升高, 或病理诊断为原发性肝癌, 且自愿行肝动脉造影及化疗栓塞治疗。② 门静脉主干及分支无明显癌栓形成, 肝功能分级 Child-Pugh-A 或 B 级。③ 数据采集完整。排除标准: ① 病例相关资料收集不全; ② 肝动-静脉瘘不宜行化疗栓塞; ③ 心、肝、肾功能严重障碍、碘过敏及具有动脉穿刺禁忌者。50 例患者随机分为两组, A 组 (30 例) 在碘油栓塞后即行 C 臂 CT 检查, 术后 1 周行常规 CT 检查; B 组 (20 例) 术中不行 C 臂 CT 检查, 术后 1 周行常规 CT 检查。

### 1.2 方法

1.2.1 评估碘油沉积分级标准<sup>[3]</sup> I 型: 均匀沉积; II 型: 部分缺失; III 型: 分散沉积; IV 型: 少许或无明显沉积。

1.2.2 手术方法 所有病例先纠正肝功能, 要求患者全身状态良好; 对患者说明检查目的、方法、价值

及可能出现的并发症, 签署知情同意书。常规腹股沟区消毒铺巾, 以 Seldinger 法行单侧股动脉穿刺。将 4 F-RH 导管分别插入腹腔动脉和肠系膜上动脉造影后, 使用 2.7 F 微导管超选择性插入肝癌供血动脉, 缓慢注入碘化油 (法国加伯公司生产) 和表阿霉素 ( $20 \sim 30 \text{ mg/m}^2$ ) 混悬液  $5 \sim 30 \text{ ml}$ , 尽量使病灶内碘油沉积致密。A 组在碘油栓塞后即行初次 C 臂 CT 检查, 对于初次 C 臂 CT 评估碘油沉积为 I 型者, 为肿瘤病灶栓塞完全, 终止栓塞; 而对于 C 臂 CT 显示碘油沉积为 II 型者, 需继续缓慢推注碘油补充栓塞, 直至出现反流或肿瘤外部碘油沉积后, 行再次 C 臂 CT 检查; 对碘油沉积为 III 型、IV 型者, 终止栓塞。1 周后行常规 CT 扫描。B 组 1 周后行常规 CT 扫描, 所有病例碘油最大使用量小于  $30 \text{ ml}$ 。

1.2.3 C 臂 CT 检查方法 使用德国 SIEMENS 公司生产具有 C 臂 CT 功能的平板 DSA 系统 (AXIOM Artis Zee Ceiling), 定位于感兴趣区域, 选择 8s DSA 模式, 嘱患者持续屏气, 时间  $10 \sim 12 \text{ s}$ , 行 3D 旋转数据采集。每例行 3D DSA 采集的原始数据在 1 min 内经主机传至 X-LEONARDO 工作站, 由介入操作者行多层面重建术 (MPR) 重建。

### 1.3 统计方法

所有数据采用 SPSS16.0 版本统计软件完成统计, 病灶碘油沉积模式对比使用  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

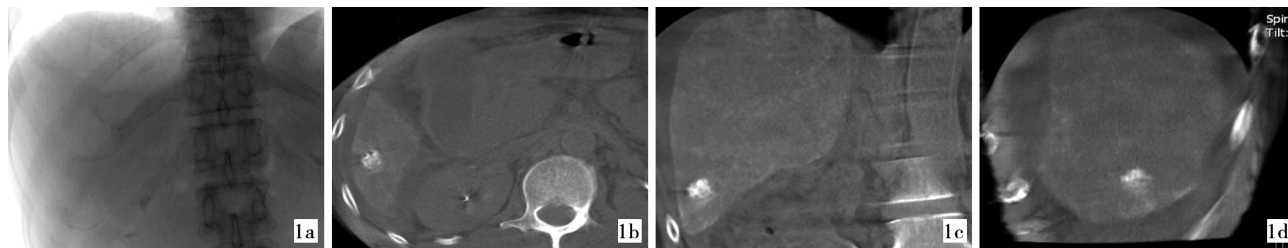
### 2.1 A 组栓塞后 CT 和 C 臂 CT 检查结果

2.1.1 A 组 共 54 个病灶 (30 例) X 线透视图像显示碘油沉积为 I 型病灶占 39/54, II 型病灶占 9/54, III 型病灶占 1/54, IV 型病灶占 5/54; 初次 C 臂 CT 显示碘油沉积为 I 型病灶占 68.5% (37/54), II 型病灶占 24.1% (13/54), III 型病灶占 5.6% (3/54), IV 型病灶占 1.9% (1/54)。X 线透视图像可见碘油沉积病灶

(I 型、II 型、III 型)共 49 个(49/54, 90.7%),初次 C 臂 CT 图像可见碘油沉积病灶(I 型、II 型、III 型)53 个(53/54, 98.1%)(图 1)。

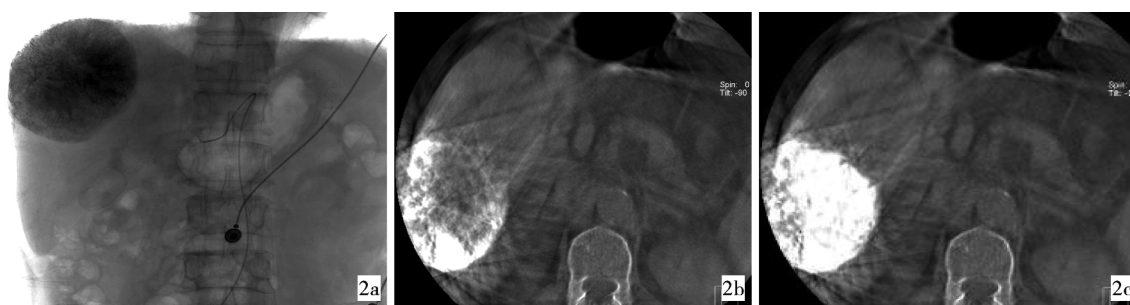
2.1.2 II 型病灶 继续缓慢推注碘油后,行再次 C

臂 CT 检查,其中 9 个病灶碘油沉积评价为 I 型(见图 2),仍有 4 个病灶碘油沉积不完全,但碘油沉积区域有所扩大。1 周后, A 组常规 CT 图像与末次 C 臂 CT 图像显示相似。



1a X 线透视图像下肝脏未见明显碘油沉积(IV型) 1b ~ 1d 平扫 C 臂 CT MPR 图像在水平面、矢状面、冠状面均可见肝右叶碘油沉积影(III型)

图 1 X 线平片和 C 臂 CT 比较



2a X 线透视图像碘油沉积均匀(I 型) 2b 平扫 C 臂 CT 多平面重建图像示碘油部分缺失(II 型) 2c 缓慢推注碘油后复查 C 臂 CT 示碘油沉积完全(I 型)

图 2 X 平片及 C 臂 CT 碘油沉积图像

2.1.3 A 组 1 周后常规 CT 图像 显示碘油完全沉积病灶(I 型病灶)比率高于初次 C 臂 CT 图像( $\chi^2 = 20.4, P < 0.05$ )。

2.2 B 组栓塞后 1 周常规 CT 检查

B 组 20 例 33 个病灶,常规 CT 图像显示完全碘油沉积 I 型病灶占 66.7%(22/33),不完全沉积病灶占 33.3%(11/33),包括 8 个 II 型,3 个 III 型。

两组对比, A 组常规 CT 图像显示碘油完全沉积病灶比率显著高于 B 组( $\chi^2 = 4.16, P < 0.05$ )。

### 3 讨论

TACE 是公认的肝癌非手术治疗的首选方法, TACE 不仅能有效地控制肿瘤局部生长, 而且显著提高了 2 年存活率<sup>[4]</sup>。

TACE 术后, 观察瘤区碘油聚集情况对判断患者预后具有重要意义。众多研究者认为术后瘤灶内碘油沉积情况与肿瘤坏死相关, 并且在 CT 显示碘油致密可能代表肿瘤坏死<sup>[5-6]</sup>, 碘油沉积越完全, 肿瘤坏死就越彻底, 越能获得较好的治疗效果<sup>[7]</sup>。通常终止碘油注射的时机是通过透视观察或血管造影决定, 碘化油沉积与肿瘤染色几乎保持相同外观;

肿瘤供血动脉血流速度明显减慢; 肿瘤周边小门静脉分支显影都将说明碘油栓塞趋于足够<sup>[8]</sup>。然而这些征象只能从正位透视图像上直观获得, 而更可靠的病灶内部碘油沉积情况有待于 CT 扫描证实。2005 年 3 月, 欧洲放射年会上, 一种创新的平板 C 臂 CT 成像技术—C 臂 CT 首次亮相, 突破性血管造影三维软组织成像技术给 TACE 术中评估碘油沉积, 提供了更精确的判断手段。C 臂 CT 在介入治疗过程中通过数字平板血管造影系统, 采用平板 C 臂旋转采集技术来同时实现血管造影和 CT 软组织成像, 简单方便实用<sup>[9]</sup>。曲桂莲等<sup>[10]</sup>选择化疗栓塞后 77 例行 C 臂 CT 检查, 除清晰显示瘤内碘化油聚集外, 尚有 6 例患者显示 CT 未曾显示的瘤灶内也有碘化油沉积。C 臂 CT 能提高微小肿瘤病灶显示率及异常病变检出率, 同时能更清晰提供肝肿瘤供血血管解剖信息, 利于指导医师插管操作及术中评价疗效<sup>[11]</sup>。

Sun 等<sup>[12]</sup>研究认为 TACE 术中应用 C 臂 CT 有助于获得肿瘤完全栓塞, 提高治疗效果。Jeon 等<sup>[13]</sup>选择 18 例小肝癌(26 个病灶)进行研究, 术前多排螺旋 CT 显示碘油沉积病灶 26 个, X 线透视图像显

示碘油沉积病灶只有 22 个(灵敏度 85%, 22/26), 而 C 臂 CT 全部均能检测到(灵敏度 100%, 26/26), 本研究通过 A 组初次 C 臂 CT 与 X 线透视图像对比, 分别评价碘油沉积情况, 结果与其一致。在两组对比中, TACE 术中使用 C 臂 CT 确实能够提高肿瘤完全栓塞率 ( $\chi^2 = 4.16, P < 0.05$ )。对于 C 臂 CT 评价碘油沉积为 II 型病灶者, 需继续缓慢推注碘油补充栓塞, 直至碘油出现在肿瘤外部血管或有逆流为止。对于 C 臂 CT 显示 III 型或 IV 型病灶, 适当缩短 TACE 间隔时间, 必要时改用射频消融治疗或射频消融联合 TACE 治疗。

对于屏气困难的老年患者, 呼吸运动产生的伪影对 C 臂 CT 影像质量有明显的影响, 检查前必须给予适当的心理指导, 以消除 C 臂快速旋转所带来的紧张情绪, 同时, 进行简单的屏气训练, 清除腹部金属异物, 减少伪影, 提高影像质量<sup>[14]</sup>。同时需注意, 使用 C 臂 CT 会增加手术时间, 增加的时间主要集中于化疗栓塞病例, 由于此部分患者因 C 臂 CT 的应用发现了新的病灶或供血血管, 需要继续治疗, 延长了手术时间<sup>[15]</sup>。因此需根据患者的术中耐受情况行进一步治疗。本研究样本量较少, C 臂 CT 图像设定方式有待于改进, C 臂 CT 的操作流程尚需进一步优化, 这些方面需进一步研究。

总之, 肝癌 TACE 术中行 C 臂 CT 是方便有用的, 能弥补 X 线透视图像质量的不足, 通过快速地评价术中碘油沉积情况, 对提高肝癌病灶碘油栓塞的致密度, 起到良好的辅助作用, 从而提高肝癌的治疗效果。

#### [参考文献]

[1] Amesur NB, Zajko AB, Carr BI. Chemo - embolization for unresectable hepatocellular carcinoma with different sizes of embolization particles[J]. Dig Dis Sci, 2008, 53: 1400 - 1404.  
 [2] 徐霖, 杨守俊, 陈平有, 等. DSA 类 CT 成像技术在经皮穿刺椎体成形术中的临床应用 [J]. 放射学实践, 2009, 24: 1254 - 1257.  
 [3] Matsuo N, Uchida H, Sakaguchi H, et al. Optimal lipiodol volume in transcatheter arterial chemoembolotherapy for

hepatocellular carcinoma: study based on lipiodol accumulation patterns and histopathologic findings[J]. Semin Oncol, 1997, 24 (2 Suppl 6): S6 - 61 - S6 - 70.  
 [4] Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: chemoembolization improves survival[J]. Hepatology, 2003, 37: 429 - 442.  
 [5] Takayasu K, Arii S, Matsuo N, et al. Comparison of CT findings with resected specimens after chemoembolization with iodized oil for hepatocellular carcinoma [J]. Am J Roentgenol, 2000, 175: 699 - 704.  
 [6] Choi BI, Kim HC, Han JK, et al. Therapeutic effect of transcatheter oily chemoembolization therapy for encapsulated nodular hepatocellular carcinoma: CT and pathologic findings [J]. Radiology, 1992, 182: 709 - 713.  
 [7] Nakayama A, Imamura H, Matsuyama Y, et al. Value of lipiodol computed tomography and digital subtraction angiography in the era of helical biphasic computed tomography as preoperative assessment of hepatocellular carcinoma [J]. Ann Surg, 2001, 234: 56 - 62.  
 [8] Acunaz B, Rozanes I. Hepocellular carcinoma: treatment with transcatheter arterial chemoembolization [J]. Eur J Radiol, 1999, 32: 86 - 89.  
 [9] Wallace MJ, Kuo MD, Glaiberman C, et al. Three-dimensional C-arm cone-beam CT: applications in the interventional suite [J]. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20: S523 - S537.  
 [10] 曲桂莲, 刘卫东, 郭建军, 等. 血管内介入治疗肝癌中 C 臂 CT 的应用[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 563 - 565.  
 [11] Virmani S, Ryu RK, Sato KT, et al. Effect of C-arm angiographic CT on transcatheter arterial chemoembolization of liver tumors[J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18: 1305 - 1309.  
 [12] Sun JH, Wang LG, Bao HW, et al. Usefulness of C-arm angiographic CT for detecting iodized oil retention during transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma [J]. J Int Med Res, 2010, 38: 1259 - 1265.  
 [13] Jeon UB, Lee JW, Choo KS, et al. Iodized oil uptake assessment with cone-beam CT in chemoembolization of small hepatocellular carcinomas[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15: 5833 - 5837.  
 [14] 施惠斌, 王建华, 冯豪, 等. 腹部 C 臂 CT 断层及 Inspace 3D 重建图像在肝肿瘤介入治疗中的应用价值 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2007, 4: 396 - 399.  
 [15] 孙勤学, 董海波, 张贵军, 等. C 臂 CT 在肝癌介入治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 988 - 991.

(收稿日期: 2012-03-30)

(本文编辑: 俞瑞纲)