

## Combination of Syngo Dyna CT, Inspace 3D reconstruction and DSA in interventional treatment of liver carcinoma

YU Ying, ZHAO Mu, LIU Ying, ZHANG Yue-wei\*

(Department of Interventional Radiology, Affiliated Zhongshan Hospital of Dalian University, Dalian 116001, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the value of Syngo Dyna CT, Inspace 3D reconstruction and DSA in TACE of liver carcinoma. **Methods** A total of 380 patients with liver carcinoma, including 295 primary liver cancer and 85 metastatic liver cancer, underwent conventional DSA and spiral DSA. Syngo Dyna CT and Inspace 3D reconstruction were performed in 35 patients, whose conventional DSA images could not display the feeding artery of the tumor. **Results** DSA images of 295 primary liver cancer demonstrated the feeding artery clearly, including 270 common hepatic arteries and 25 other variation arteries. Inspace 3D reconstructed images of 35 patients demonstrated small lesions clearly. **Conclusion** The combined application of Syngo Dyna CT, Inspace 3D reconstruction and conventional DSA can improve the detection rate of small lesions and demonstrate tumor feeding vessels, and has important value in interventional treatment of liver carcinoma.

**[Key words]** Liver neoplasms; Angiography, digital subtraction; Image processing, computer-assisted

## 在肝癌介入治疗中联合应用 Syngo Dyna CT、Inspace 3D 重建技术与 DSA 的价值

于颖, 赵沐, 刘影, 张跃伟\*

(大连大学附属中山医院介入治疗科, 辽宁 大连 116001)

**[摘要]** **目的** 探讨在肝癌 TACE 治疗中联合应用 Syngo Dyna CT 及 Inspace 3D 图像重建技术与 DSA 的价值。**方法** 收集 380 例肝癌患者, 其中原发性肝癌 295 例, 转移性肝癌 85 例, 均接受常规及旋转 DSA, 其中 35 例常规 DSA 示肿瘤血管重叠者接受 Dyna CT 断层成像。**结果** 295 例原发性肝癌造影均显示为动脉供血, 其中 270 例仅见肝固有动脉供血, 25 例可见其他变异动脉参与供血。35 例接受 Dyna CT 断层扫描, Inspace 3D 图像均可清晰显示肿瘤供血血管分支及走行。**结论** 联合应用 Dyna CT 断层成像及 Inspace 3D 重建技术与 DSA 能够提高对肝癌小病灶及边缘性病灶的检出率, 清晰显示扭曲血管与肿瘤的关系, 在肝癌介入治疗中具有重要应用价值。

**[关键词]** 肝肿瘤; 血管造影术, 数字减影; 图像处理, 计算机辅助

**[中图分类号]** R735.7; R814.42; R815 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2012)11-0824-04

影像学检查是原发性肝癌和转移性肝癌的重要检查手段, 其中 DSA 在肝脏恶性肿瘤的诊疗中发挥着不可替代的作用, 其各种技术参数的选用及质量控制对显示肝脏病灶、了解供血情况都具有重要意义。本研究

对 380 例肝癌患者行常规 DSA 及 Syngo Dyna CT 成像, 分析其 Inspace 3D 重建图像, 探讨 Syngo Dyna CT 成像及 Inspace 3D 图像重建技术在肝脏恶性肿瘤介入治疗中的应用价值。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2009 年 11 月—2011 年 7 月经生化检验、影像学检查和(或)病理确诊为肝癌的患者 380 例, 男 302 例, 女 78 例, 年龄 36~75 岁, 平均(55.4±6.5)岁; 其中原发性肝癌 295 例, 转移性肝癌

**[作者简介]** 于颖(1972—), 女, 辽宁大连人, 本科, 主管技师。研究方向: 恶性肿瘤介入成像技术。E-mail: 15998661879@163.com

**[通讯作者]** 张跃伟, 大连大学附属中山医院介入治疗科, 116001。E-mail: zhangyuewei1121@sina.com

**[收稿日期]** 2012-08-08 **[修回日期]** 2012-09-17

85例。

1.2 仪器与方法 应用 Siemens Artis Zee 数字减影血管造影机, Siemens Syngo 工作站。Mark V 型高压注射器, 5F Yashrio 导管或 RH 肝管, 辅以 Marguerite 微导管。对比剂采用碘克沙醇 (320 mgI/ml) 50~100 ml。

造影前常规理化检查, 根据手术需要选择造影程序, 设定采集方式、采集时间长度、采集帧数。采用 Seldinger 穿刺技术经股动脉穿刺, 行肿瘤区域供血动脉 DSA。明确肿瘤供血动脉分布后, 依据病情超选至肝总动脉、肝固有动脉、左、右肝动脉及靶血管。对于乏血供转移瘤采用低流量、延时采集; 对疑似门静脉癌栓者行肠系膜上动脉造影后延时采集。造影过程中如发现肿瘤血管与周围血管重叠或疑似边缘性小病灶, 于旋转采集后进行 Syngo Dyna CT 成像及 Inspace 3D 图像重建。最后对肿瘤供血动脉进行栓塞。

技术参数: 参照李家开等<sup>[1]</sup>《肝动脉内化疗栓塞治

疗原发性肝癌的规范化探讨》及中国抗癌协会肿瘤影像专业委员会《肝脏肿瘤学检查技术指南(讨论稿)》<sup>[2]</sup>, 腹腔动脉造影对比剂单次用量 5 ml/次, 流率 5 ml/s, 肝总动脉造影对比剂单次用量 8 ml/次, 流率 3 ml/s, 压限 300 psi, 造影程序 4~6 F/S, 屏气状态下持续曝光、连续采集, 曝光持续 15~20 s 至门静脉显影。旋转采集时对比剂稀释 50%, 流率 3 ml/s, 总量 30 ml。Dyna CT 采集曝光参数: 管电压 70 kV, 管电流 659 mA, 曝光时间 3.2 ms。

## 2 结果

经 2 名高年资医师评定, 本组 380 例 DSA 图像均达到诊断要求。295 例原发性肝癌均显示动脉供血(图 1), 其中 270 例仅见肝固有动脉供血, 25 例可见其他变异动脉参与供血, 供血动脉增粗迂曲, 可见特征性的肿瘤染色或肿瘤湖征; 35 例接受 Dyna CT 断层成像, 肿瘤供血血管分支及走行清晰, 小病灶显示良好(图 2~4)。85 例转移性肝癌中, 仅 28 例为富血供肿

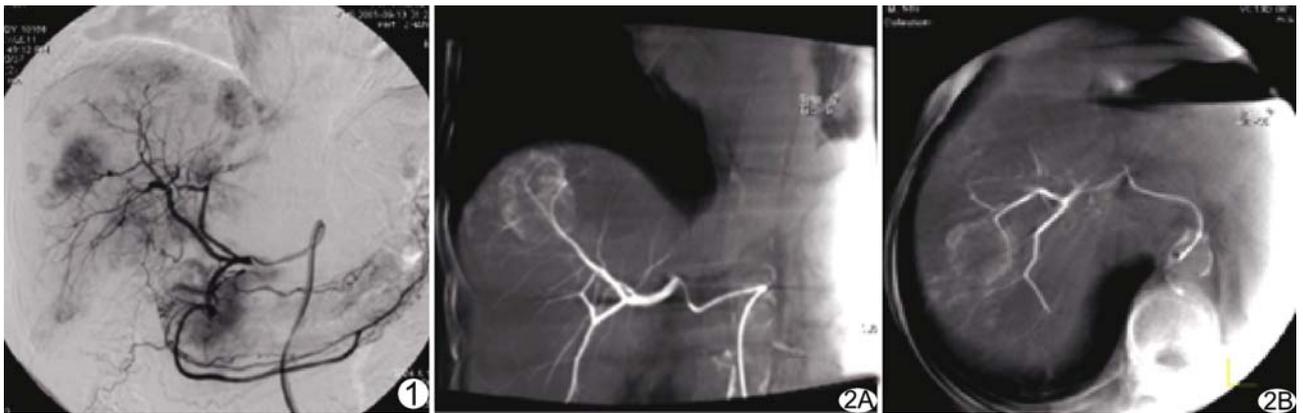


图 1 肝总动脉 DSA 示肝内多发肿瘤染色, 可见肿瘤供血血管 冠状位; B. 轴位

图 2 Dyna CT 图像示边缘病灶, 肿瘤边缘增强, 周边见环抱血管 A.



图 3 Inspace 3D 重建 MPR 图像显示肝脏边缘病灶 A. 矢状位; B. 冠状位; C. 轴位

瘤,可见肿瘤染色和肿瘤血管;57例为乏血供肿瘤,未见肿瘤染色,对其采用低流量、延时采集后,28例(28/57,49.12%)见肿瘤边缘或瘤体染色。380例中,40例可见门静脉癌栓。



图4 Inspace 3D重建VR图像清晰显示肝内肿瘤供血血管

### 3 讨论

DSA是肝脏恶性肿瘤的重要诊疗手段。应用Dyna CT可为临床提供更多的影像学信息,有利于提高病灶检出率,对制定诊疗计划和评估预后具有重要意义。2006年,Heran等<sup>[3]</sup>首先应用Dyna CT技术在神经介入治疗过程中明确颅内出血,降低了术中致死、致残率。Hirota等<sup>[4]</sup>率先将该技术应用于肝动脉TACE、化疗泵植入和脾栓塞等腹腔疾病的介入治疗中,认为Dyna CT可为准确超选择栓塞及术中判断脾栓塞体积以确定是否需进一步处理提供更加丰富的信息。施惠斌等<sup>[5]</sup>的研究显示,应用Dyna CT断层扫描及Inspace 3D技术可以检出常规DSA漏诊的肝内微小病灶及因与静脉影像重叠而无法明确的肿瘤供血动脉。本研究在介入治疗肝脏肿瘤过程中应用Dyna CT,相比仅行常规DSA造影,可为准确判定肿瘤供血动脉来源、供血状况等提供更多信息。

3.1 肝脏血供与DSA参数设置 肝脏血管系统包括肝动脉、门静脉和肝静脉,前二者为入肝血管,肝脏病变DSA检查及参数设置是依次为基础的。解剖学研究<sup>[6]</sup>表明,静脉法造影中,肝动脉循环时间为8~10s,门静脉为16s。肝脏DSA常规选择腹腔动脉和肝固有动脉,高压注射延时、连续采集至门静脉显影,持续采集时间为15~20s,对比剂20ml,造影程序30F/S,300psi。这种参数设置能全面了解肝脏血供情况,

最大限度显示肝脏小病灶。正常肝脏主要由门静脉供血,肝动脉与门静脉血流都止于肝窦。肝脏发生癌变时,病变部血供发生改变,约90%肝癌由肝动脉供血<sup>[7]</sup>。本组295例原发性肝癌均由动脉供血。在动脉图像采集的同时要特别兼顾门脉期采集的参数设置,即延时采集,有利于显示肝脏边缘小病灶。

3.2 成像技术与图像质量 在DSA过程中,各种成像因素均直接影响图像质量和病灶显示<sup>[8]</sup>,如成像方式、曝光时间、脉冲宽度、对比剂用量及注射流率、采集方式、窗技术的运用及影像增强器及影像处理系统等。优化技术组合能够保证图像质量,提高病变检出率和显示率。因X线剂量与密度分辨率成正比,DSA成像过程中的采集曝光剂量直接影响图像质量,如曝光剂量不足,图像分辨率下降,而曝光过量又会增加人体和环境辐射量。本研究统筹兼顾图像质量与患者及工作人员辐射量,优化组合各种技术因素,将曝光条件设置为管电压70kV、管电流300mA,图像质量能够达到诊断要求。控制曝光条件、优化技术组合不仅能降低X线曝光量,同时可保证图像质量。

3.3 联合应用DSA与Dyna CT断层成像、Inspace 3D技术 DSA显示血管及病变的能力与血管内碘浓度和曝光量平方根的乘积成正比。常规DSA成像时,提高病灶区的碘浓度能更为清晰地显示病变征象。血管内碘浓度与注射流率相关,单位时间内增加流率,血液碘浓度上升,但超选时增加流量可产生轻度逆流现象。慢注射血管造影技术能够提高边缘性病灶或ROI病变的显示率和染色率<sup>[9]</sup>。本研究对57例未见肿瘤染色的乏血供肿瘤患者采用慢注射血管造影技术,流率控制在2ml/s,注射时间为10s以上,49.12%出现程度不同的染色,提高了肿瘤显示率。

对肝脏恶性肿瘤行DSA检查时,Dyna CT断层成像和Inspace 3D技术在显示边缘性小病灶方面具有优势<sup>[10]</sup>。Dyna CT断层成像在血管内注射对比剂的同时旋转采集数据,同步传输至图像后处理工作站,利用Inspace 3D技术进行图像重建,可提高对小病灶和边缘性病灶的显示率,弥补常规DSA的不足。例如,运用MPR,通过调整层厚和窗位,重建出轴位、矢状位、冠状位及曲面图像,可准确显示肿瘤供血血管<sup>[11]</sup>;利用Inspace VRT技术可清晰显示肿瘤组织与病变血管的空间位置关系。本组35例接受Dyna CT断层成像,Inspace 3D重建图像对病灶供血靶血管及边缘性小病灶显示满意。

Dyna CT断层成像和Inspace 3D采用的技术参

数基于 DSA 图像,本研究在 DSA 慢注射造影的基础上,选用 Dyna CT 断层技术参数,采用低流率、低浓度延迟扫描,病灶显示率较高。

综上所述,Dyna CT、Inspace 3D 技术与 DSA 有机结合,能提高对小病灶、边缘性病灶的检出率,清晰显示迂曲血管与肿瘤的关系,具有重要的临床应用价值。

### [参考文献]

- [1] 李家开,张金山,于淼. 肝动脉内化疗栓塞治疗原发性肝癌的规范化探讨. 介入放射学杂志, 2002, 11(6): 472-475.
- [2] 中国抗癌协会肿瘤影像专业委员会. 肝脏肿瘤影像学检查指南(讨论稿). 当代医学, 2008, 1(21): 149-155.
- [3] Heran NS, Song JK, Namba K, et al. The utility of DynaCT in neuroendovascular procedures. AJNR Am J Neuroradiol, 2006, 27(2): 330-332.
- [4] Hirota S, Nakao N, Yamamoto S, et al. Cone-beam CT with flat-panel-detector digital angiography system: Early experience in abdominal interventional procedures. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29(6): 1034-1038.
- [5] 施惠斌,王建华,冯豪,等. 腹部 DynaCT 断层及 Inspace3D 重建图像在肝肿瘤介入治疗中的应用价值. 中国介入影像与治疗学, 2007, 4(5): 396-399.
- [6] Gattoni F, Dova S, Tonolini M, et al. Study of the liver and the portal venous system with digital rotational angiography. Radiol Med, 2001, 101(3): 118-124.
- [7] Park SI, Lee DY, Won JY, et al. Extrahepatic collateral supply of hepatocellular carcinoma by the intercostal arteries. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14(4): 461-468.
- [8] Meyer BC, Frericks BB, Albrecht T, et al. Contrast-enhanced abdominal angiographic CT for intra-abdominal tumor embolization: A new tool for vessel and soft tissue visualization. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007, 30(4): 743-749.
- [9] Xiao EH, Guo D, Bian DJ. Effect of preoperative transcatheter arterial chemoembolization on angiogenesis of hepatocellular carcinoma cells. World J Gastroenterol, 2009, 15(36): 4582-4586.
- [10] Wallace MJ, Kuo MD, Glaiberman C, et al. Three-dimensional C-arm cone-beam CT: Applications in the interventional suite. J Vasc Interv Radiol, 2009, 20(7 Suppl): S523-S537.
- [11] Linsenmaier U, Rock C, Euler E, et al. Three-dimensional CT with a modified C-arm image intensifier: Feasibility. Radiology, 2002, 224(1): 286-292.

## 《医学影像技术操作指导(图示版)》出版

由江苏大学出版社出版、全军医学影像中心南京军区南京总医院王骏与江苏大学甘泉教授主编的《医学影像技术操作指导(图示版)》日前出版发行。

规范化的临床操作对影像技术专业学生和新上岗的人员来说极其重要,为此,《医学影像技术操作指导(图示版)》出版发行的目的就是让专业学习更为规范严格,更为贴近工作实际,更为有成效。正因为这样,作者以图文对应的形式编写本操作指导书,将书按照影像科室的不同分为 X 线检查、CT 检查、磁共振检查、超声检查四章,每章按照人体部位的典型技术检查精心编排内容,供学生和新上岗人员参考使用。针对学生临床实习的管理需要,还专门设计了实习和操作的工作笔记,用于每日工作记录和每周总结与评价。考虑到实际情况,本书特以口袋书的形式呈现。

欲购此书者,请邮寄 40 元(含包装费、邮费、挂号费)至:南京三牌楼新门口 4 号 7 幢 402 室(邮编:210002)王骏(收)。

