

## ·临床研究 Clinical research·

## C 臂 CT 在肝癌介入治疗中的应用

孙勤学, 董海波, 张贵军, 龚夏珍, 彭志毅

**【摘要】 目的** 初步评价 C 臂 CT 在肝癌肝动脉介入治疗中的应用。**方法** 60 例肝癌患者(原发性肝癌 43 例,转移性肝癌 17 例)行 230 例次介入治疗,其中行 C 臂 CT 扫描 91 例次,记录所有手术时间。依据与常规 DSA 造影比较,能否提供额外信息,将 C 臂 CT 对于介入手术的帮助程度分为 3 级:1 级,未能提供额外信息;2 级,提供额外信息,但对介入治疗过程无影响;3 级:提供有助于治疗的信息。使用 *t* 检验检测使用和不使用 C 臂 CT 功能的介入手术时间有无统计学意义。**结果** 行 C 臂 CT 扫描 91 例次(40%),其中 40(40/91,43.9%)例次达到 2 级、23(25.3%)例次达到 3 级。使用 C 臂 CT 扫描后平均手术时间增加了 18.5 min ( $P < 0.05$ )。**结论** C 臂 CT 优化了肝癌介入治疗工作流程,获得了清晰的软组织(CT 样)断层图像,在肝癌介入治疗术前显示肿瘤实质及供血血管、术后即时监测碘油沉积方面具有较高的价值,在肝癌的介入治疗特别是肝癌化疗栓塞中能够起到较好的指导作用。该法增加了部分手术时间,但完全可以接受。

**【关键词】** C 臂 CT; 肝恶性肿瘤; 介入治疗; 三维重建

中图分类号:R737 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2010)-12-0988-04

**Evaluation of C-arm CT scanning in performing interventional treatment of hepatic malignancies**

SUN Qin-xue, DONG Hai-bo, ZHANG Gui-jun, GONG Xia-zhen, PENG Zhi-yi. Department of Radiology, Ningbo Medical Center, Lihuili Hospital, Ningbo 315041, China

Corresponding author: DONG Hai-bo, E-mail: donghb18@sina.com

**【Abstract】 Objective** To assess the potential value of C-arm CT scanning in performing interventional management for hepatic malignancies. **Methods** Sixty patients underwent hepatic arterial interventions for hepatic malignancies with the help of C-arm CT scanning. The technical and clinical results were retrospectively reviewed and analyzed. The operation time for all interventions was recorded. C-arm CT scanning data were three-dimensionally reconstructed. Compared to conventional DSA findings, the information obtained from C-arm CT scanning was classified as grade 1 (providing no additional information), grade 2 (providing additional information but having no help to interventional procedure), and grade 3 (providing additional information useful for interventional procedure). The difference in operation time between using C-arm CT scanning and not using C-arm CT scanning was statistically analyzed with *t*-test.

**Results** A total of 230 interventional sessions were performed, of which C-arm CT scanning was employed in 91 (40%). Of the 91 procedures with C-arm CT scanning, grade 2 and grade 3 scores were obtained in 40 (43.9%) and 23 (25.3%) respectively. When C-arm CT scanning was employed the mean procedure time was significantly longer (mean increase of 18.5 minutes) than that with no use of C-arm CT scanning ( $P < 0.01$ ).

**Conclusion** C-arm CT scanning is of great value in clearly displaying hepatic malignancies and tumor vessels and in monitoring Lipiodol deposition, which is very helpful for guiding interventional management. Moreover, C-arm CT scanning can provide more additional imaging information than conventional DSA

although the operation time is a little bit increased. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 988-991)

**【Key words】** C-arm CT scanning; hepatic malignancy; interventional radiology; three dimension reconstruction

基金项目:宁波市科技局立项课题资助(项目编号:2009C50021)

作者单位:315041 浙江省宁波市医疗中心宁波市李惠利医院放射科(孙勤学、董海波、张贵军、龚夏珍);浙江大学附属第一医院放射科(彭志毅)

通信作者:董海波 E-mail: donghb18@sina.com

数字减影血管造影(DSA)是介入诊断和治疗工作中必不可少的技术,常规 DSA 无法提供横断面软组织(CT 样)图像,此时只能把患者转移到 CT 或 MRI 室扫描,增加了危重患者的风险,费时费力。C 臂 CT 功能是一项可以同时提供旋转血管造影、三维血管重建和软组织(CT 样)断层成像的 DSA 新技术,目前此项技术在国内外开展时间较短<sup>[1-4]</sup>。我院于 2008 年 5 月—2009 年 5 月间对 60 例肝癌病例进行了 C 臂 CT 检查,取得了初步的经验,现报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 病例资料

60 例肝癌患者,男 36 例,女 24 例;年龄为 38 ~ 75 岁,平均 47 岁,其中肝功能 Child A 级 55 例,B 级 5 例。所有患者均为经临床确诊病例。其中原发性肝癌 43 例,转移性肝癌 17 例(其中来源于胃癌 6 例,结肠癌 8 例,前列腺癌 3 例)。本组患者对本研究均知情同意,并签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 C 臂 CT 检查方法** 使用平板 DSA 机(PHILIPS Allura FD20),常规术前准备,使用 Seldinger 技术经股动脉穿刺、插入造影导管置于所需动脉,常规腹腔动脉、肠系膜上动脉造影后,向患者说明造影过程,叮嘱患者闭目屏气,身体保持不动,使用 PHILIPS Xper CT 功能,采集范围以肝脏病灶为中心,行一次旋转采集。对比剂剂量及流速的使用参照常规血管造影经验及文献资料,根据导管类型和头端所处位置决定,时间延长 2 ~ 5 s,曝光延迟 0.5 ~ 1.5 s,球管旋转角度约 200°,一次扫描时间约 10 s。必要时栓塞完后再次进行非增强扫描,以判断靶向区域栓塞的程度。采集数据立即传至后处理工作站,可以进行多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积再现(VR)等多种后处理技术。纪录从穿刺插管开始至拔除动脉鞘的手术时间。

**1.2.2 图像评价及统计方法** 由 3 名主治医师职称以上介入放射医师对比 C 臂 CT 和常规 DSA 图像,依据 C 臂 CT 在显示肿瘤、血管、碘油沉积等方面能否提供额外信息,将其对介入手术的帮助程度分为 3 级:1 级,未提供额外信息;2 级,提供额外信息,但对介入治疗过程无影响;3 级,提供有助于治疗的信息。3 名医师意见不一致时协商达成一致。使用 *t* 检验检测使用和不使用 C 臂 CT 功能的介入手术时间有无统计学意义。

## 2 结果

60 例患者 91 例次 C 臂 CT 检查中,C 臂 CT 未能提供额外信息为 28 例次(30.8%),而能够提供额外信息(2 级 + 3 级)的有 63 例次(69.2%),23 例次(3 级,25.3%)能够提供常规 DSA 额外的信息从而帮助肝癌介入治疗更好地完成(表 1)。

表 1 C 臂 CT 使用情况及所提示信息

介入类型	数量	C臂CT次数	C臂CT次数分级[例(%)]		
			1级	2级	3级
灌注	85	16	8(50.0)	5(31.3)	3(18.7)
单纯栓塞	33	13	4(30.8)	5(38.5)	4(30.8)
化疗栓塞	112	62	16(25.8)	30(48.4)	16(25.8)
总计	230	91	28(30.8)	40(43.9)	23(25.3)

C 臂 CT 能较清晰显示肝段或亚段动脉的结构、肿瘤及肝脏实质,三维后处理满意地显示了肿瘤供血动脉与肿瘤实质的关系(图 1、2),栓塞后即时 C 臂 CT 扫描可以准确显示碘油的沉积情况,帮助判断是否中止手术或继续栓塞(图 2、3)。

C 臂 CT 的使用增加了介入手术操作时间(见表 2),大约一台手术增加了 10 ~ 20 min,平均 18.5 min ( $P < 0.01$ )。

表 2 肝动脉介入治疗平均治疗时间

介入治疗类型	介入时间(min)		P 值
	未行C臂CT	行C臂CT	
灌注	36.2	49.8	0.0239
单纯栓塞	46.1	64.7	0.0045
化疗栓塞	53.6	73.2	0.0028
总计(平均)	49.4	67.9	< 0.05

## 3 讨论

### 3.1 常规 DSA 在肝癌介入治疗中的现状

循证医学证实,肝癌的介入治疗倾向于超选择性栓塞治疗,术前对肿瘤部位及供血动脉的准确判断至为重要<sup>[5]</sup>。肝癌的血供复杂,常规 DSA 常无法判定多支供血血管,更不能显示肿瘤实质,常需术前行 CT 或 MRI 增强扫描指导介入治疗。由于 CT、MRI 不是实时图像,普通扫描对血管的三维立体显示作用有限,对介入治疗的帮助有一定限制。

### 3.2 C 臂 CT 的应用价值

C 臂 CT 进入国内时间较短,在肝癌介入治疗中的应用正处于经验摸索阶段<sup>[2]</sup>。Linsenmaier 等<sup>[6]</sup>报道,尽管 C 臂 CT 清晰度与常规螺旋 CT 相比有所差距,但 C 臂 CT 能够准确显示小关节的解剖结构,且辐射剂量降低了 60% ~ 80%。Kakeda 等<sup>[7]</sup>、Iwazawa 等<sup>[8]</sup>认为 C 臂 CT 在辨别肝癌供血动脉方面优于常规 DSA,因此推荐在肝动脉介入治疗中两

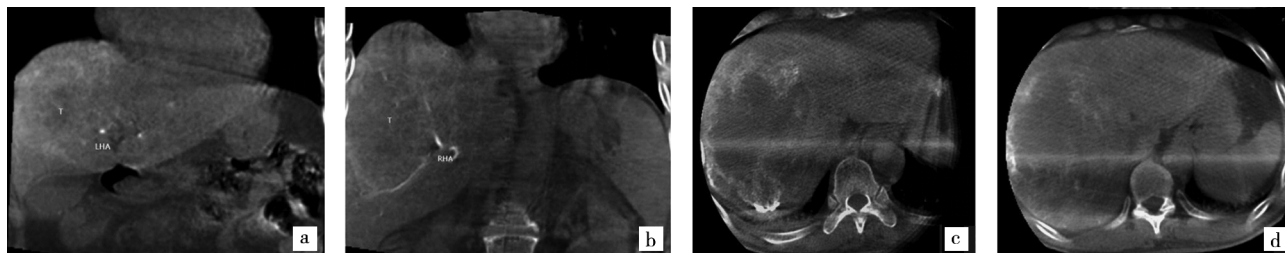


**a** 常规 DSA 示无明显肿瘤染色,无法明确肿瘤部位及供血动脉

**b** 螺旋 CT 图像显示肿瘤乏血供

**c** C 臂 CT 显示肿瘤部位(星号),提示肿瘤供血血管(长箭)(3 级)

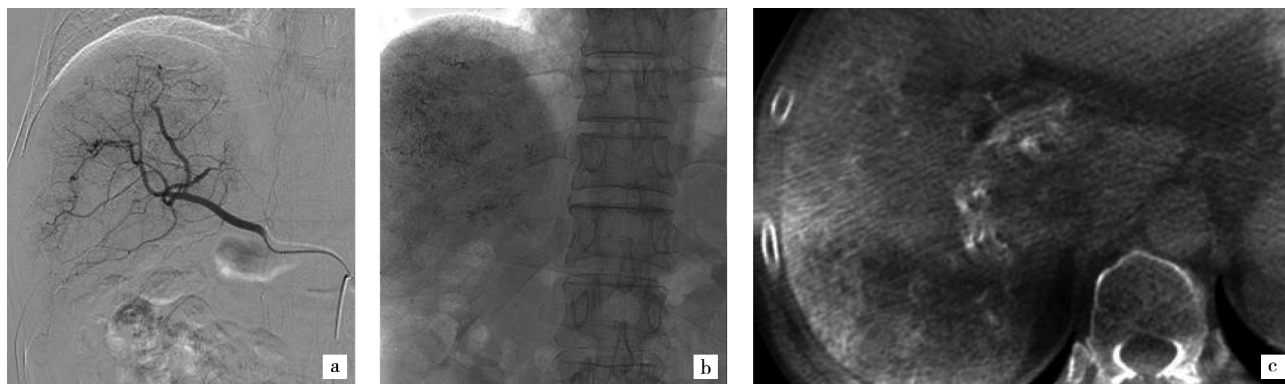
图 1 C 臂 CT 显示肿瘤供血血管



**a, b** C 臂 CT 重建显示肿瘤实质及多支供血动脉(T:肿瘤实质,LHA、RHA:左-右肝动脉)

**c, d** 显示 10 ml 碘油沉积欠佳,可继续栓塞(3 级)

图 2 C 臂 CT 显示多支供血并见碘油沉积



**a, b** 常规 DSA 显示碘油沉积不满意,可继续栓塞

**c** C 臂 CT 显示碘油在肿瘤内沉积欠佳,但门静脉内已有较多碘油沉积,且一直延续到门脉主干,根据 C 臂 CT 显示情况适时中止手术(3 级)

图 3 C 臂 CT 显示碘油沉积部位指导操作

者联合使用。朱纯生等<sup>[4]</sup>、王嵇等<sup>[9]</sup>学者报道利用 C 臂 CT 引导椎体成形术及经皮肺穿刺活检术,取得较高的临床成功率。

本研究初步结果显示 C 臂 CT 是一项完全崭新的成像技术,与传统 CT 扇形扫描不同,其通过球管旋转呈锥体束扫描,经平板探测器采集快速成像(约 10 s),通过后处理重建获得类 CT 样图像,在术前、术中肿瘤定位及供血血管显示、术后即时监测碘油沉积方面具有较高的价值,在 69.2% 的病例中提供了额外信息,且在 25.3% 的病例中帮助肝癌介入治疗更好的完成。

C 臂 CT 弥补了常规 DSA 无法同步显示肿瘤及

供血血管的缺陷,在术前即可判断肿瘤实质的情况及供血血管的分布和数量,给术者准确引导,对于复杂血供病例可提高手术成功率,减少手术并发症。对于部分乏血供肿瘤,常规 DSA 难以明确肿瘤的部位及供血动脉,以往我们会根据经验于较大的肝动脉行栓塞治疗,不仅栓塞效果差,且对肝脏损伤大。C 臂 CT 准确地显示了肿瘤的部位及供血动脉,引导术者进行适当的介入治疗。C 臂 CT 于术前提供了关于肿瘤与供血血管的较多信息,对手术预案可以起到指导作用,避免患者术前多次行 CT 或 MRI 检查。

肝癌介入中另一常见问题就是如何判断碘油



沉积,既往大多是通过术中点片和术后常规 CT 平扫来观察碘油的沉积情况。术中点片判断碘油沉积无客观标准,与术者的经验有较大关系,准确性差;术后常规 CT 扫描可以准确判断碘油沉积效果,但不具实时性,如果沉积较差,患者需再次治疗。C 臂 CT 于术后实时扫描,能够较准确判断肿瘤内碘油的沉积效果及有无正常肝组织内碘油沉积,指导是否需要继续栓塞。如图 3 所示,常规 DSA 显示碘油沉积较差,但 C 臂 CT 显示门静脉内已有较多碘油沉积,且一直蔓延至门静脉主干,所以根据 C 臂 CT 提供的信息,我们适时终止了手术,避免患者术后出现严重并发症。

### 3.3 关于 C 臂 CT 的使用增加手术时间的探讨

从实践来看,一台介入手术大约增加了 10 ~ 20 min 的时间,平均约 18.5 min。这主要是 C 臂 CT 的检查和图像的后处理及结果的评估所花费的时间。同时,本研究发现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,必然延长了手术时间,但其省却了部分患者插管后再移去 CT 室或 MRI 检查的时间,提高了病灶的检出率,减少了患者的痛苦。相对于 C 臂 CT 所提供的信息,本研究认为手术延长 10 ~ 20 min 的时间是完全可以接受的。

C 臂 CT 优化了介入治疗工作流程,获得了清晰的软组织(CT 样)断层成像图像,于肝癌介入治疗术前、术中显示肿瘤实质及供血血管、术后即时监测碘油沉积方面具有较高的价值,有利于取得良好

的治疗效果,有很好的应用前景。

### 〔参考文献〕

- [1] Wallace MJ, Kuo MD, Glaibermann C, et al. Three-dimensional C-arm Cone-beam CT applications in the interventional suite[J]. J Vasc Interv Radiol, 2008, 19: 799 - 813.
- [2] 戚春厚, 卢川, 刘作勤. C 臂 CT 在介入治疗中的临床应用[J]. 国际医学放射学杂志, 2008, 31: 359 - 361;388.
- [3] Akpek S, Brunner T, Benndorf G, et al. Three-dimensional imaging and cone beam volume CT in C-arm angiography with flat panel detector[J]. Diagn Interv Radiol, 2005, 11: 10 - 13.
- [4] 朱纯生, 郑晓琳, 王颖, 等. 平板 DSA 的 CT 功能在椎体成形术中的价值[J]. 中国介入影像与治疗学, 2009, 6: 55 - 58.
- [5] Camma C, Schepis F, Orlando A, et al. Transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Radiology, 2002, 224: 47 - 54.
- [6] Linsenmaier U, Rock C, Euler E, et al. Three-dimensional CT with a modified C-arm image intensifier: feasibility [J]. Radiology, 2002, 224: 286 - 292.
- [7] Kakeda S, Korogi Y, Ohnari N, et al. Usefulness of cone-beam volume CT with flat panel detectors in conjunction with catheter angiography for transcatheter arterial embolization [J]. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18: 1508 - 1516.
- [8] Iwazawa J, Ohue S, Mitani T, et al. Identifying feeding arteries during TACE of hepatic tumors: comparison of C-arm CT and digital subtraction angiography [J]. AJR, 2009, 192: 1057 - 1063.
- [9] 王嵇, 朱炯, 池嘉昌, 等. DSA Innova CT 重建在体表区域定位经皮肺穿刺活检术的应用价值[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 862 - 864.

(收稿日期:2010-08-02)