

## ·影像技术 Imaging technology·

## 血管内介入治疗肝癌中 C 臂 CT 的应用

曲桂莲, 刘卫东, 郭建军, 卢 川, 戚春厚

**【摘要】 目的** 探讨 C 臂 CT 技术在肝癌介入治疗中的应用。**方法** 77 例选择性肝动脉化疗栓塞患者治疗后作 C 臂 CT。其中 13 例化疗栓塞前后均作 C 臂 CT 并利用其 Integris3D-RA 工作站行三维重建, 然后对栓塞程度进行分析评价。**结果** 77 例患者均能清晰显示肿瘤外周边缘及肿瘤实质的栓塞情况。13 例化疗栓塞前作 C 臂 CT 检查者, 除显示与 CT 所见相同外, 尚有 3 例显示出肝内微小瘤灶。**结论** C 臂 CT 技术是继常规 CT 之后, 因血管内介入检查中需要观察层面图像, 评价治疗效果、制订手术方案而采用的一种高新技术。C 臂 CT 服务于 DSA 诊疗现场, 便于制订手术方案。相比于常规 CT 平扫能提供更直观、更丰富、更准确的信息。可用于多系统介入治疗。

**【关键词】** C 臂 CT; 数字减影血管造影; 栓塞

中图分类号: R735.7 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2010)-07-0563-03

**The application of C-arm CT scanning in performing transcatheter arterial chemoembolization for hepatic cancer** QU Gui-lian, LIU Wei-dong, GUO Jian-jun, LU Chuan, QI Chun-hou. Medical Imaging Research Institute, Ji'nan, Shandong Province 250021, China

Corresponding author: QU Gui-lian

**【Abstract】 Objective** To discuss the application of C-arm CT scanning technology in performing transcatheter arterial chemoembolization for hepatic cancer. **Methods** Seventy-seven patients of hepatic cancer were treated with selective transcatheter arterial chemoembolization (TACE), which was followed by C-arm CT scanning to observe the embolization effect. C-arm CT scanning was also performed before TACE in 13 cases. Three-dimension reconstruction of the images was carried out on Integris 3D-RA workstation. The therapeutic results were evaluated. **Results** The embolization state of both the peripheral margin and the body of the tumor could be clearly displayed on CT scans in all 77 patients. Some tiny liver lesions were also detected in 3 cases. **Conclusion** C-arm CT scanning technology is a newly-developed high-tech examination. This examination is very helpful for making the proper operation scheme and for evaluating the curative effect of intravascular intervention. Compared to the traditional CT scanning, C-arm CT scanning can provide more accurate information and stereoscopic image of the lesions, therefore, the whole course of the interventional procedure can be entirely under the operator's control and the curative effect can be evaluated at any time during the operation. C-arm CT scanning can be effectively employed in interventional therapy for multi-systemic disorders. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 563-565)

**【Key words】** C-arm CT scanner; digital subtraction angiography; embolization

C 臂 CT 技术是由西门子公司于 2005 年 3 月在奥地利维也纳举行的欧洲放射年会(ECR)上首先发表。随后, Philips 和 GE 等公司也相继推出了具有该功能的 DSA 机<sup>[1]</sup>。它是继普通 CT 之后, 因血管内介入诊疗中需要观察层面图像, 制订手术方案、评价治疗效果、判断并发症的发生而产生的一种高新技术。医师不出 DSA 室就可获得器官、血管及出血

等情况的类 CT 影像, 从而优化治疗过程, 有利于取得良好的治疗效果。我们 2 年来在血管内介入治疗肝癌中, 临床应用于 77 例患者, 特总结报道。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 一般资料 对 77 例肝癌患者均行 C 臂 CT, 其中男 59 例, 女 18 例, 年龄 25 ~ 82 岁, 平均 57 岁。所有患者常规 CT 证实均为原发性肝癌。77 例行选择性肝动脉化疗栓塞治疗患者, 介入治疗结束前

作者单位: 250021 济南 山东省医学影像研究所(曲桂莲、刘卫东、郭建军); 泰山医学院(卢 川); 沂水市中心医院(戚春厚)  
通信作者: 曲桂莲

做 C 臂 CT。(其中 13 例栓塞前也做了 C 臂 CT)以便掌握肿瘤栓塞程度,评估疗效。

**1.1.2 设备** 使用飞利浦 AlluraXper FD-20 血管造影机,采用 INTEGRIS3D-RA 工作站。可以支持 Allura Xper FD20 血管造影机空间分辨率较高的平板探测器及三维重建系统功能,使其具有三维成像功能。利用旋转扫描成像过程中采集的 X 线数据图像。然后输出到 INTEGRIS3D-RA 工作站进一步分析。

## 1.2 方法

采用 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉,将造影导管分别超选择插管至肝动脉内行 DSA 检查,并逐一进行动脉栓塞治疗。对欲观察评估治疗效果的进行 C 臂 CT 检查。

首先在 Xper 模块上选定腹部 C 臂 CT 程序,Toos 屏调之 C 臂 CT,患者体位选择标准正位,C 形臂位于诊疗床侧面,床边定位,除去周围影响机架移动的一切障碍物,把探测器升到最高。在标准正位时通过移动床面把感兴趣区放在图像的中心位

置,持续按 Recall1,使机架会自动移动到结束位,等到机架完全停止运动时松开按键,再按 Recall 2,机架自动移动到开始位置,机架完全停止运动时松开按键。

我们采用的曝光条件为 120 kV,150 mAs,图像采集范围 240°,球管旋转 11°/s,30 fr/s,采集时间为 21.67 s。共采集图像 650 帧。设置参数后,检测 C 形臂并使之自动定位,然后曝光。采集的数据传输至三维工作站,进行三维重建后处理。

## 2 结果

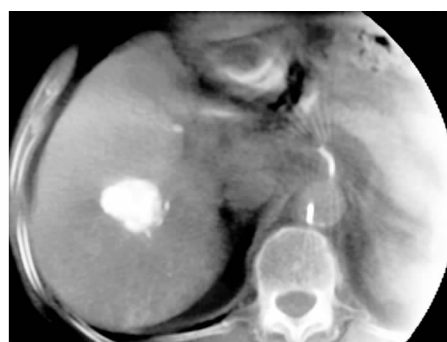
本组病例行 C 臂 CT 检查全部成功,并获得了良好的 CT 图像,其中行肝动脉化疗栓塞术前行 C 臂 CT 检查者 13 例,除显示与 CT 所见相同外,尚有 3 例显示出肝内微小瘤灶;化疗栓塞后 77 例行 C 臂 CT 检查,除清晰显示瘤灶内碘化油积聚外,尚有 6 例患者显示 CT 未曾显示的瘤灶内也有碘化油沉积(图 1)。



a TACE 术前 C 臂 CT 显示肝内微小病灶



b 手术前强化 CT 显示肝右叶病灶明显强化



c 肝动脉栓塞后 C 臂 CT,肝右叶病灶内碘化油沉积密实

图 1 C 臂 CT 肝区图像

## 3 讨论

各个公司对具有 CT 功能的 DSA 机,均有各自命名,但其工作原理相同。皆是利用 3D-DSA 血管造影机 C 臂的旋转运动和 FPD (flat plane detector) 的采集,将采集的数据传输至 INTEGRIS3D-RA 工作站,进行三维重建后处理,形成类 CT 影像。为了方便称呼,介入界的权威专家提议统称为 C 臂 CT。所以在此称 Xper CT 为 C 臂 CT。

C 臂 CT 的应用将 X 射线血管造影带入三维成像的新领域。该技术用三维锥形束 X 射线扫描代替断层 CT 二维平行束或扇形束扫描,与之对应,该技术采用面阵探测器来代替断层 CT 的点状或线状探测器。断层 CT 的数据是一维的,重建的图像是二维的,重建的三维图像有多个连续二维切片堆叠而

成,而锥束重建的投影数据是二维的,重建后直接得到各向同性的三维数据<sup>[1]</sup>。在获取投影数据的速度、X 射线利用率及重建物体的空间和密度分辨率、各向同性等方面,C 臂 CT 技术有着极大的优越性,并且能提供相对于断层 CT 更直观、更丰富、更准确的信息。

肝癌的血管内介入治疗,多采用 TACE 治疗,在进行 TACE 前,经导管动脉内注入对比剂后立即行 C 臂 CT 检查,可清晰显示肿瘤的供血血管、肿瘤血管及侧支循环,便于介入治疗手术方案的制定。降低误栓风险。栓塞治疗前行 C 臂 CT 检查,则可评价栓塞效果。及时发现并发症,便于立即采取补救措施。并且取得了良好的治疗效果。它优化了介入治疗工作流程,患者在介入诊疗中,在 DSA 诊疗床上即可显示器官、肿瘤、血管及出血等情况的 CT 图像<sup>[1]</sup>。

这样大大地简化了工作流程,并避免了因患者搬动而产生的并发症及不良反应。

C 臂 CT 的最大特点是 FPD 取代了传统的影像增强器,CCD-TV 系统和模/数(A/d)转换系统,减少了转换中产生的噪音和畸变,使 X 线信号得到最大利用,大幅度减少了照射剂量。C 臂 CT 技术是血管机在治疗技术发展领域的重要延伸。它的不足是采样范围、采集数据量受限,最大旋转角度仅为  $240^\circ$ ,但易出现放射状伪影。加之体素小,密度分辨率不如 CT 图像。仅能显示密度差约为  $10\text{ Hu}\backslash 10\text{ mm}$  的图像;C 臂旋转采集速度慢,为  $60^\circ/\text{s}$ ,C 臂 CT 完成  $240^\circ$  范围的采集需要  $10\sim 20\text{ s}$ ,而 64 层螺旋 CT 同样范围只需  $0.06\text{ s}$ 。

为了提高 C 臂 CT 的图像质量,在实际操作中应注意:①训练患者屏气。使肝脏区域曝光范围更大,图像更加清晰,减少了因运动而产生的放射状伪影。②采取合理的旋转角度和旋转速度。旋转角度大则显示范围大,旋转速度快则采集数据更多,

利于图像的重建。③合理的注射对比剂。利于显示肝癌的供血动脉及微小的瘤灶。④合理的数据采集,适合的窗宽窗位。既能清晰显示病变,减少病灶的漏诊,又让患者少接受辐射损伤,并减轻设备磨损。⑤良好的机器性能,大功率计算支持,运算速度提高,旋转速度加快,则可获得更多更好的图像。

C 臂 CT 虽然是 DSA 一项特殊的新功能,目前临床应用还不广泛。但它优点是显而易见得。相信不久的将来,随着临床应用的广泛深入,经验的积累,C 臂 CT 会在介入治疗方面发挥更大的作用,将成为介入领域中必不可少的一项技术。可更多更广的应用于临床,使广大介入放射学工作者及患者受益。

#### [参 考 文 献]

- [1] 戚春厚,卢 川,等. 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.

(收稿日期:2010-04-15)