

256 多层螺旋 CT 一站式扫描在原发性肝癌中的应用

马 冬,罗娅红,郑文恒,刘 凡,于 韬,李 森

(辽宁省肿瘤医院,辽宁 沈阳 110042)

摘 要:[目的] 在原发性肝癌病例中应用 Phillip 256 iCT 机全肝 CT 灌注扫描模式,探讨其一站式扫描的可行性。[方法] 对临床诊断为原发性肝癌的 33 例病例进行全肝 CT 灌注扫描及延迟扫描,获得多时相动态增强扫描图像,采用容积再现(VR)、多层面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)等血管重建方法及肝脏灌注后处理软件。[结果] 所有病例均获取良好的多时相动态增强扫描图像,通过后处理可获得全肝灌注图像及肝动脉 CTA、门静脉 CTPA 图像。其中所有病例上全肝灌注图像可以观察到瘤灶动脉供血增多、门脉血供减少;肝动脉 CTA 发现肿瘤血管 20 例、动脉扭曲移位 14 例、肝外动脉供血 3 例;门静脉 CTPA 上观察到门脉癌栓 4 例。[结论] 256 多层 CT 一站式扫描可以评估原发性肝癌血管的形态及动态血流信息,全肝 CT 灌注成像可以量化评估肝内病灶血流灌注情况,实现肝脏一站式扫描,对肝癌的诊断及临床治疗有重要意义。

主题词:肝肿瘤;血管成像;肝脏灌注成像;体层摄影术,X 线计算机

中图分类号:R735.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-170X(2015)10-0839-04

doi:10.11735/j.issn.1671-170X.2015.10.B012

The Application of 256 Rows of One-stop CT Scan in Primary Hepatic Cancer

MA Dong, LUO Ya-hong, ZHENG Wen-heng, et al.

(Liaoning Cancer Hospital, Shenyang 110042, China)

Abstract: [Purpose] To investigate the application of Phillip 256 iCT total liver CT perfusion scanning mode in primary hepatocellular carcinoma, and to explore the feasibility of a one-stop scanning. [Methods] For the clinical diagnosis of the hepatic CT perfusion scan and delayed scan of primary liver cancer in 33 cases, the multiphase dynamic enhanced images, by volume rendering (VR), multiplanar reconstruction (MPR), maximum intensity projection (MIP) and other methods of vascular reconstruction and liver perfusion software were applied. [Results] All cases were obtained good multiphase dynamic enhanced scan, the after treatment can obtain whole liver perfusion image and hepatic artery, portal vein CTPA image CTA. In all cases on the whole liver perfusion image can be observed in the tumor artery, increased portal blood supply decrease; hepatic artery CTA was found in 20 cases, tumor artery twist displacement in 14 cases, hepatic artery in 3 cases. Portal vein CTPA observed on portal vein tumor thrombus in 4 cases. [Conclusions] 256 layers of one-stop CT scan can evaluate information form and dynamic flow of hepatocellular carcinoma, hepatic CT perfusion imaging can quantitative assessment of hepatic lesions perfusion. One-stop liver scanning has important significance for the diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma.

Subject words: hepatocellular neoplasms; angiography; liver perfusion imaging; tomography, X-ray computer

多层 CT 扫描技术及其多种后处理技术可以为原发性肝癌临床诊治提供丰富的影像学信息。随着多排 CT 技术的发展及临床应用,扫描速度进一步

加快,临床上“一站式”扫描方式得以实现,即一次扫描计划所采集的图像可以提供多种影像学信息,包括多时相动态增强图像、血管三维重建图像及血流灌注图像等。本文拟应用 Phillip 256 iCT 机全肝 CT 灌注扫描模式对原发性肝癌病例进行一站式扫描,探讨其临床应用的可行性及实用价值。

通讯作者:马 冬,主管技师,学士;辽宁省肿瘤医院医学影像科,辽宁省沈阳市大东区小河沿路 44 号(110042);E-mail: madongsu489@163.com

收稿日期:2015-05-07; **修回日期:**2015-07-09

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集辽宁省肿瘤医院 2013 年 5 月至 2014 年 5 月期间确诊为原发性肝癌的患者 33 例, 其中男性 19 例, 女性 14 例, 年龄 35~76 岁, 平均年龄 53.4 岁。其中通过手术或病例穿刺标本检查确诊 10 例, 影像学检查结合血清肿瘤标志物检查确诊病例 23 例。

1.2 检查方法

所有病例均使用 Phillips 256 iCT 机全肝 CT 灌注扫描模式 (Helical Jog-mode)。管电压为 100kV, 管电流为 150mA, 重建层厚及层间距为 5mm, 总扫描次数为 8 次。扫描前, 所有病例在经肘正中静脉埋置套管针 (18G); 对比剂采用碘普罗胺 (300mg I/ml, 广州先灵药业有限公司), 采用高压注射器经套管针团注, 总量 60ml, 速率 5.0ml/s, 并以 20ml 生理盐水等速冲刷。造影剂开始注射后延迟 2 秒扫描, 每次扫描时间间隔约为 6.5s。动态扫描结束加扫延迟期扫描 (延迟时间为 120~180s), 扫描参数管电压为 120kV, 管电流为 200mA。扫描前训练患者平静浅慢呼吸, 扫描过程中以腹带固定患者腹部。

1.3 图像处理

扫描结束可得到肝脏多时相动态增强扫描图像。经 Extended Brilliance 工作站采用肝脏灌注模式后处理, 可以获得肝脏灌注时间曲线图、肝动脉灌注量 (hepatic arterial perfusion, HAP)、门静脉灌注量 (hepatic portal vein perfusion, HPP) 及肝动脉灌注指

数 (hepatic arterial perfusion index, HPI) 及灌注伪彩图。选取动态增强扫描图像中动脉期、门脉期图像可以通过容积再现 (VR)、多层面重建 (MPR) 及最大密度投影 (MIP) 方式进行肝血管三维重建。

2 结果

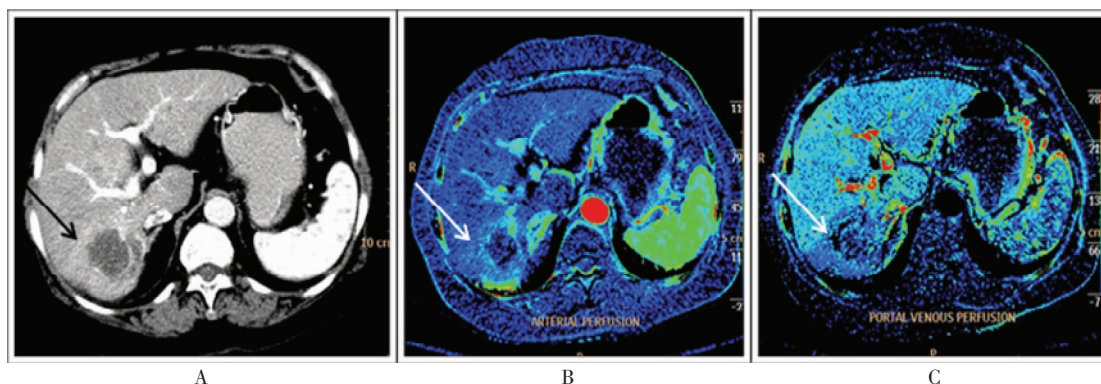
2.1 图像质量

33 例患者均成功完成了 CT 全肝一站式扫描检查, 并取得了良好的多时相动态扫描图像。由多时相动态扫描图像成功地进行了肝动脉、门静脉三维重建及灌注图像处理。

2.2 影像学分析

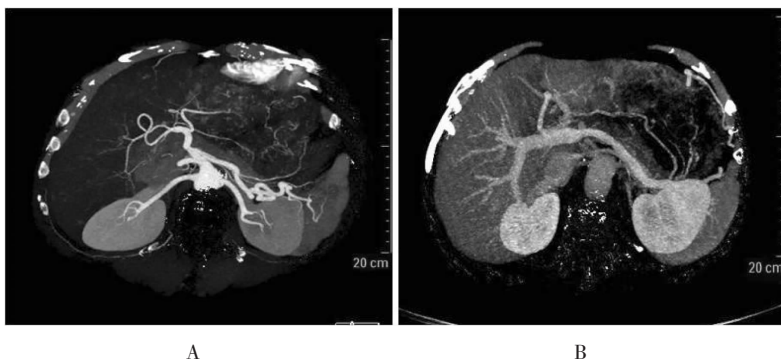
肝癌组织在多时相动态扫描可见不同程度强化、肿瘤坏死组织不强化。HAP、HPP 图像对比明显。无大量坏死肝癌组织在 HAP 灌注伪彩图为黄绿色高灌注, 在 HPP 灌注伪彩图上为蓝色低灌注。肿瘤大量坏死区域均表现为低灌注深蓝色 (Figure 1)。

本组 33 例肝血管三维重建图像均可清晰地显示腹主动脉、腹腔干、肝总动脉、肝固有动脉、门静脉系统及其属支; 其中肝动脉 CTA 发现肿瘤血管 20 例、动脉扭曲移位 14 例、肝外动脉供血 3 例; 门静脉 CTPA 上观察到门脉癌栓 4 例。重建图像显示血管走行路线清晰、异常血管变化明显、分支清晰可辨; 所有图像可显示 4 级分支以上。通过重建图像可清楚了解肿瘤与肝血管的结构关系、肿瘤的位置、周边血供、肝动脉的变异等 (Figure 2)。所能显示的门静



Note: A: enhanced CT of early portal phase, visible of the right liver lobe lesions associated with central necrosis (black arrow); B: artery perfusion pseudo color map, visible of yellow-green high perfusion in focal necrosis area. C: portal perfusion pseudo color map for blue hypoperfusion area (white arrow).

Figure 1 The perfusion CT manifestations of hepatocarcinoma



Note: A and B showed the hepatic artery and portal vein with MIP vascular 3D reconstruction, respectively. The Level 4 branch of the hepatic artery and portal vein can be observed.

Figure 2 The 3D reconstruction of hepatic artery and portal vein

脉最小分支为4级,肝动脉的最小分支4级(以肝总动脉为第1级)。

2.3 辐射剂量

由于对同一部位反复扫描,因此辐射剂量增大。为尽可能降低辐射剂量、动态扫描时(延迟期除外)笔者采取低剂量方案(管电压为100kV,管电流为150mA),33例扫描平均总剂量约为45.6mSv。

3 讨论

3.1 肝脏一站式扫描中血管重建的优势及临床意义

肝脏血管CT三维重建技术是评价肝脏血管情况的重要无创性检查方法,与传统的有创血管造影技术相比,不但操作简单、安全,并发症少,而且一次增强扫描后的数据可选择任意角度重建,重建后可多轴向观察,大大提高了诊断的准确性。重建后的图像直观、立体、清晰、详尽,为肝脏外科手术的制定、术中风险的评估及术后恢复情况的预测等提供了可靠、宝贵的影像学依据。

本组病例中,选择腹主动脉及门静脉主干时间密度曲线(TD-C)中对应的峰值点的动态扫描图像进行肝动脉CTA、门静脉CTPA的图像重建。常规血管成像扫描采用设定触发阈值扫描,而根据经验设定的阈值可能因个体差异出现过低或过高,导致扫描图像不佳或扫描失败。尤其在肝脏门静脉成像中,患者可能存在门脉高压等因素导致门静脉达峰时间不确定,单次扫描所得图像可能导致后期血管重建效果不佳。而本组扫描中,可在动态图像中选择腹主

动脉及其属支、门静脉及肝静脉的最佳显像时相进行血管重建,避免了采用经验时间扫描带来的误差^[1,2]。

通过VR、MIP及MPR多种后处理技术^[3,4]可进一步评估瘤灶动脉的起源、走行、变异等。本组病例中能够清晰显示肝动脉4级及以下分支的血管;对富血供的肝癌组织,能够清晰显示出肝癌组织供血动脉(包括动脉增粗、迂曲、包绕等)、新生肿瘤血管等情况。因此,能够为介入手

术前评估提供重要信息,尤其对于病灶存在多支供血动脉或肝外动脉供血情况。

3.2 肝脏一站式扫描中全肝灌注技术的临床意义

近年来,随着功能影像技术的发展,以研究血液动力学改变为目的的血流灌注成像成为研究热点。CT灌注成像具有高时间、空间分辨率、无创性、可重复性等优点而成为研究组织器官血流动力学最方便有效和最实用的工具之一。

目前因为扫描技术的制约,以往肝脏CT灌注研究报道采取对病灶范围局限区域行灌注扫描,存在不能显示病灶的全貌、遗漏肿瘤边缘的缺陷。随着多层螺旋CT的应用,全肝CT灌注扫描技术的应用克服了以上局限性,并取得一定的成果^[5,6]。本研究将包括全肝CT灌注扫描的一站式扫描技术成功地应用于所有肝癌病例中,并顺利完成灌注信息的后处理。目前肝脏CT灌注成像技术要求较高的对比剂注射速度,本研究造影剂注射速度为5ml/s,全部经肘正中静脉埋置套管针注入,未发现局部对比剂外渗及其他不良反应。

在肝癌的手术切除或介入治疗方案中,病灶边缘残留或新生的微转移灶是影响肿瘤复发及预后的重要因素。手术标本的病理研究^[7]表明,无论大肝癌还是小肝癌,肿瘤组织周边1cm内存在的微转移灶。本组病例中,CT灌注伪彩图所示灌注异常范围较多时相CT动态扫描图像所示瘤体的范围增大(Figure 1),提示瘤周可能存在微转移灶导致区域灌注异常,这些表明全肝CT灌注可以作为探测肝癌瘤周及肝内微转移的影像工具^[8],对肝癌手术切除

范围的评估及介入治疗后肿瘤复发的预示都有着十分重要的意义^[9]。

肝脏一站式扫描技术扫描次数较多, 辐射剂量是一个重要的问题, 本研究中为减少辐射剂量, 设定8期动态扫描参数为100kV、150mA, 延迟扫描采用120kV、200mA, 通过比较其辐射剂量低于常规上腹部平扫联合增强扫描(扫描参数为120kV、300mA)。随着图像后处理的方法不断改进, 已经有进一步降低扫描剂量扫描方法的研究报道^[10,11]。

总之, 256层CT肝脏一站式扫描技术不仅可以满足患者常规诊断要求, 而且通过后处理技术还能够获得肝脏三维血管成像及灌注成像; 这样可以避免了患者二次检查, 体现了“一站式”检查的意义, 不但可以提供完整的解剖信息, 而且可以反映肿瘤血流灌注信息, 已有研究将全肝CT灌注应用在肝癌的介入治疗中^[8]。随着多层螺旋CT技术的发展, 相信全肝CT灌注技术会有更广阔的临床应用前景。

参考文献:

- [1] Fang H, Song YL, Bi YM, et al. Multislice CT hepatic vascular phase imaging more phase method to choose the best[J]. Chinese Journal of Radiology, 2008, 42(12): 1303-1306. [方红, 宋云龙, 毕永民, 等. 多层螺旋CT肝血管多期成像最佳时相方法选择[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42(12): 1303-1306.]
- [2] Li Y, Huang SQ, Zhang R, et al. 64 layers spiral CT hepatic vascular imaging time[J]. Journal of Sun Yat-Sen University (Medical Sciences), 2007, 28(3S): 180-181. [李勇, 黄穗乔, 张嵘, 等. 64层螺旋CT肝脏血管成像时间的探讨[J]. 中山大学学报: 医学科学版, 2007, 28(3S): 180-181.]
- [3] Fishman EK, Ney DR, Heath DG, et al. Volume rendering versus maximum intensity projection in CT angiography: what works best, when, and why[J]. Radiographics, 2006, 26(3): 905-922.
- [4] Suzuki S, Furui S, Kaminaga T, et al. Measurement of vascular diameter in vitro by automated software for CT angiography: effects of inner diameter, density of contrast medium, and convolution kernel[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 182(5): 1313-1317.
- [5] Li P, Zhao JN, Zhong W. 320 row volumetric CT hepatic perfusion imaging model of preliminary application[J]. Journal of Clinical Radiology, 2013, 32(3): 352-355. [李芑, 赵建农, 钟维. 320排容积CT全肝灌注成像模式的初步应用[J]. 临床放射学杂志, 2013, 32(3): 352-355.]
- [6] Du FZ, Gu M, Guan J, et al. 320 abdominal one-stop preliminary discussion on the row volumetric CT[J]. Journal of Clinical Radiology, 2011, 30(8): 1206-1210. [杜飞舟, 顾明, 关静, 等. 320排容积CT上腹部一站式检查初步探讨[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(8): 1206-1210.]
- [7] Shi M, Zhang CQ, Feng KT, et al. Study on the distribution of small metastasis around the liver cell carcinoma[J]. Chinese Journal of Oncology, 2002, 24(3): 257-260. [石明, 张昌卿, 冯凯涛, 等. 肝细胞癌周围微小转移分布的研究[J]. 中华肿瘤杂志, 2002, 24(3): 257-260.]
- [8] Zheng WH, Xu K, Li SB, et al. The primary study of CT perfusion technique in the human normal liver and hepatic occult metastasis[J]. Modern Oncology Medicine, 2014, 22(4): 910-914. [郑文恒, 徐克, 李松柏, 等. 全肝CT灌注技术在人正常肝脏及肝隐匿性转移瘤中的初步研究[J]. 现代肿瘤医学, 2014, 22(4): 910-914.]
- [9] Zhang XY, Luo XP, Luo YD, et al. 320 row CT on abdominal one-stop value in hepatocellular carcinoma treated with conventional TACE[J]. Journal of Third Military Medical University, 2013, 35(8): 796-800. [张晓宇, 罗小平, 罗银灯, 等. 320排CT上腹部一站式检查在肝癌TACE治疗中的价值[J]. 第三军医大学学报, 2013, 35(8): 796-800.]
- [10] Shuman WP, Chan KT, Busey JM, et al. Standard and reduced radiation dose liver CT images: adaptive statistical iterative reconstruction versus model-based iterative reconstruction-comparison of findings and image quality[J]. Radiology, 2014, 273(3): 793-800.
- [11] Pan D, Jiang Y, Chen X, et al. Iterative model reconstruction technique of different radiation dose effects on liver CT enhanced scan image quality[J]. Chinese Journal of Medical Imaging, 2015, 23(1): 10-13, 18. [潘丹, 姜彦, 陈鑫, 等. 迭代模型重建技术不同辐射剂量对肝脏CT增强扫描图像质量的影响[J]. 中国医学影像学杂志, 2015, 23(1): 10-13, 18.]