

• 腹部影像学 •

64 层螺旋 CT 结合后处理技术对肝移植术后并发症的评估

丁莺, 严福华, 徐鹏举, 陈刚, 缪熙音, 曾良斌

【摘要】 目的:探讨 64 层螺旋 CT 结合后处理技术在肝移植术后评估的应用价值。**方法:**选取 50 例(男 40 例、女 10 例)肝移植术后患者,行 64 层螺旋 CT 平扫、四期增强扫描及 CTA 检查,由两位放射科医师对图像进行评估,内容包括肝实质、血管、胆道情况及有无转移。将结果与彩超及临床随访行对照分析。**结果:**CT 检查示:肝动脉并发症 3 例、门脉并发症 6 例、下腔静脉并发症 4 例、肝脏灌注不良 17 例、胆道并发症 9 例、肝脏复发 8 例、肺部转移 5 例,术后出现胸腔积液患者 15 例、肺部感染或肺不张者 11 例、腹腔积液者 20 例。彩超示:肝动脉显示不清、肝内动脉流速偏低者 3 例、门脉管腔内出现涡流者 6 例、胆道扩张者 9 例、右侧膈下或移植肝周积液者 20 例。**结论:**64 层螺旋 CT 结合多种后处理技术,能准确客观反映肝实质、血管情况,早期发现术后并发症,提高手术成功率。

【关键词】 肝移植; 手术后并发症; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R617; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)02-0209-04

Value of 64-slice spiral CT with postprocessing techniques for evaluation of complications after liver transplantation DING Ying, YAN Fu-hua, XU Peng-ju, et al. Department of Radiology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, P. R. China

【Abstract】 Objective: To discuss the values of 64-slice spiral CT with post-processing techniques in evaluation of post liver transplantation. **Methods:** Fifty patients (40 males, 10 females) who had received liver transplantation underwent plain scan, multiphasic contrast-enhanced scan and CTA examination. Two radiologists experienced in abdominal radiology assessed the images, including liver parenchyma, vessel, biliary complication and having or no metastasis. Findings on CT imaging were compared with those on color Doppler ultrasonography and clinical follow-up. **Results:** Among all the patients who received 64-slice spiral CT examination, the main findings included: one case with proper hepatic artery thrombosis, one case with hepatic artery stenosis, one case with proper hepatic artery pseudoaneurysm, six cases with portal vein stenosis, four cases with inferior vena cava stenosis, seventeen cases with abnormal perfusion of liver, nine cases with biliary complications, eight cases with malignant tumors recurring, five cases with pulmonary metastasis, fifteen cases with pleural effusion, eleven cases with pulmonary infection or pulmonary atelectasis, twenty cases with seroperitoneum and four cases with portal hypertension. The main findings on color Doppler ultrasonography were: three cases with indefinite display of hepatic artery and low rate of blood flow, six cases with portal turbulent flow, nine cases with biliary dilation and twenty cases with fluid collection under right diaphragm or surrounding liver. **Conclusion:** 64-slice spiral CT with its all kinds of reconstructions has the advantages of being quick to provide overall information of postoperative liver parenchyma, vessels and so on objectively and exactly. With these, we can detect complications of liver transplantation in time and raise the successful rate of liver transplantation.

【Key words】 Liver transplantation; Postoperative complications; Tomography, X-ray computed

肝移植术是目前治疗终末期肝脏疾病最确切根本的治疗方法。随着外科技术和免疫治疗方面的进展,术后生存率不断提高,1 年生存率超过 80%,5 年生存率达 65%~78%^[1],但术后并发症仍不可避免,严重者甚至会导致肝移植手术的失败。及时、准确地发现并发症并积极、有效地治疗,对于肝移植术后的患者而言至关重要。随着多层螺旋 CT 软、硬件技术的不断发展及 CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)逐步应用于临床,不仅可多方位观察

肝脏情况,而且可早期诊断血管并发症,为干预方案的选择提供依据。本文通过与彩超的对照研究探讨 64 层螺旋 CT 结合多种后处理技术诊断肝移植术后并发症的价值,为临床提高肝移植手术的成功率提供帮助及指导。

材料与方法

搜集本院自 2006 年 7 月~12 月肝移植术后患者 80 例,选取其中出现临床症状(发热 25 例、腹痛 20 例、肝区不适 30 例、黄疸 15 例)的患者 50 例,男 42 例,女 8 例,年龄 9~58 岁,平均(41.2±7.9)岁。所有患者均行 64 层螺旋 CT 平扫、增强扫描及 CTA。

作者单位:200032 上海,复旦大学附属中山医院放射科,上海市影像医学研究所
作者简介:丁莺(1981—),女,安徽芜湖人,硕士,住院医师,主要从事腹部影像诊断工作。

采用 GE 公司 64 层螺旋 CT 机 (Light Speed VCT), 配备工作站 ADW 4.3。患者检查前禁食 4h 以上, 扫描范围自膈顶至两侧肾脏下极水平。扫描参数: 120kV, 200~300mA, 准直器宽度 0.625 mm, 重建层厚 5 mm。肝脏平扫后行动脉早期、晚期, 门脉期及肝实质期增强扫描, 延迟时间分别为 18、35、50 和 85 s。对比剂选用非离子型碘对比剂 (优维显 300 mg I/ml, 德国拜尔先灵公司), 剂量为 120 ml, 注射流率为 5 ml/s, 注射时程 24 s。将四期增强扫描的原始数据按层厚 0.625 mm, 层距 0.5 mm 行薄层重建, Kernal 值约 20。图像重建技术包括 MPR 和 VR。

图像评价由两位副高级职称放射科医生共同阅片, 诊断有困难时, 以两人商议统一结果为准。评价的内容: 移植肝实质、血管、胆道情况; 肺部、骨骼及后腹膜淋巴结等处是否存在转移。

所有患者术后均行彩超检查, 皆由从事本工作 15 年以上的医生进行, 如在检查中发现诊断有困难, 则和另一位相同年资或年资更高者共同商量后进行诊断。

统计各阶段肝移植术后并发症或常见表现的发生例数。

以彩超、DSA 及临床随访结果作为对照研究。

结 果

50 例肝移植术后患者按手术时间可分成 6 个阶段, 分别为: <1 个月 (n=11)、1~2 个月 (n=17)、3~5 个月 (n=9)、6~10 个月 (n=8)、11~20 个月 (n=6)、>21 个月 (n=9)。64 层螺旋 CT 显示各阶段血管源性并发症、胆道并发症、肝脏灌注不良、肝脏复发及肺部转移例数见表 1。

表 2 彩超显示肝移植术后各阶段表现 (例)					
时间 (m)	例数	肝动脉显示不清 肝内动脉流速偏低	门脉管腔内 出现涡流	胆道 扩张	右侧膈下或 移植肝周积液
21~	9	—	—	3	3
11~20	6	—	—	2	2
6~10	8	—	—	—	2
3~5	9	—	1	1	—
1~2	7	—	2	2	4
~1	11	3	3	1	9

彩超检查显示各阶段血管、胆道及肝周积液情况见表 2。64 层螺旋 CT 显示肝动脉、门静脉及下腔静脉并发症的征象见图 1~5、肝脏灌注不良的征象见图

6。DSA 检查结果为术后 1 个月内 1 例患者肝固有动脉内血栓形成, 1 例患者肝固有动脉假性动脉瘤形成。

讨 论

1. 肝移植术后的常见表现

在正确诊断肝移植术后的一系列并发症之前, 首先需了解肝移植术后的一些常见表现^[2,3], 包括: 移植肝周或叶间裂少量积液; 门静脉周围异常影像 (考虑与淋巴水肿有关); 胸腔积液、肺部感染等。所以在肝移植术后早期 (<1 个月), 如在 CT 图像上发现这些征象, 可先行追踪随访, 不必急于采取治疗措施。

2. 64 层螺旋 CT 结合后处理重建技术对肝移植术后各种并发症评估

血管源性并发症: 肝移植患者术后出现肝功能衰竭、胆漏、胃肠道出血、腹腔出血或脓毒血症时, 首先应考虑血管源性并发症, 其发生率为 9%^[4]。血管源性并发症最常见的为肝动脉、门静脉的病变, 这也是造成移植失败最主要的原因, 相对而言, 下腔静脉病变的发生率较低。

肝动脉并发症: 肝动脉的并发症主要为肝动脉血栓形成、肝动脉狭窄、肝动脉假性动脉瘤和肝动脉破裂, 其中后两种并发症的发生率仅为 1%~2%^[5]。肝动脉血栓形成常发生在肝移植术后的早期, 是最常见的肝动脉并发症, 成人发生率为 2%~8%, 死亡率为 50%~80%^[6,7]。64 层螺旋 CT 由于其软、硬件技术的完善, 可较好的评价肝动脉的开放程度, 甚至可以发现肝内小动脉的栓塞, 在图像后处理上可选择 VR 或 MPR 图像进行直观观察, 在扫描的动脉早期可见血管内局部低密度影、血管内充盈缺损伴周围小的侧支循环的开放。肝动脉狭窄约占肝移植术后血管并发症的 6.2%, 可发生在术后数天到术后数年^[8], 轻者症状隐匿, 重者可致肝实质梗死、胆道坏死、甚至移植肝衰竭。故早期发现至关重要。VR 图像可直观显示管腔的狭窄部位、显示与周围血管的解剖关系, MPR 的图像主要用于显示狭窄的范围。肝动脉假性动脉瘤或肝动脉破裂发生率相对较低, VR 图像显示肝固有动脉一侧囊袋样扩张, 以狭颈与肝固有动脉相连。本组研究的 50 例患者中 3 例肝动脉并发症出现的时间都在移植

表 1 64 层 SCT 显示肝移植术后各阶段并发症的表现 (例)

时间 (m)	例数	肝动脉并发症			门脉并发症		下腔静脉并发症		肝脏灌注不良	胆道扩张	肝脏复发	肺部转移
		血栓	狭窄	假性动脉瘤	血栓	狭窄	栓塞	狭窄				
21~	9	—	—	—	—	—	—	—	3	3	2	2
11~20	6	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2
6~10	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1
3~5	9	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—
1~2	7	—	—	—	1	—	—	1	4	2	—	—
~1	11	1	1	1	—	4	—	3	7	1	—	—

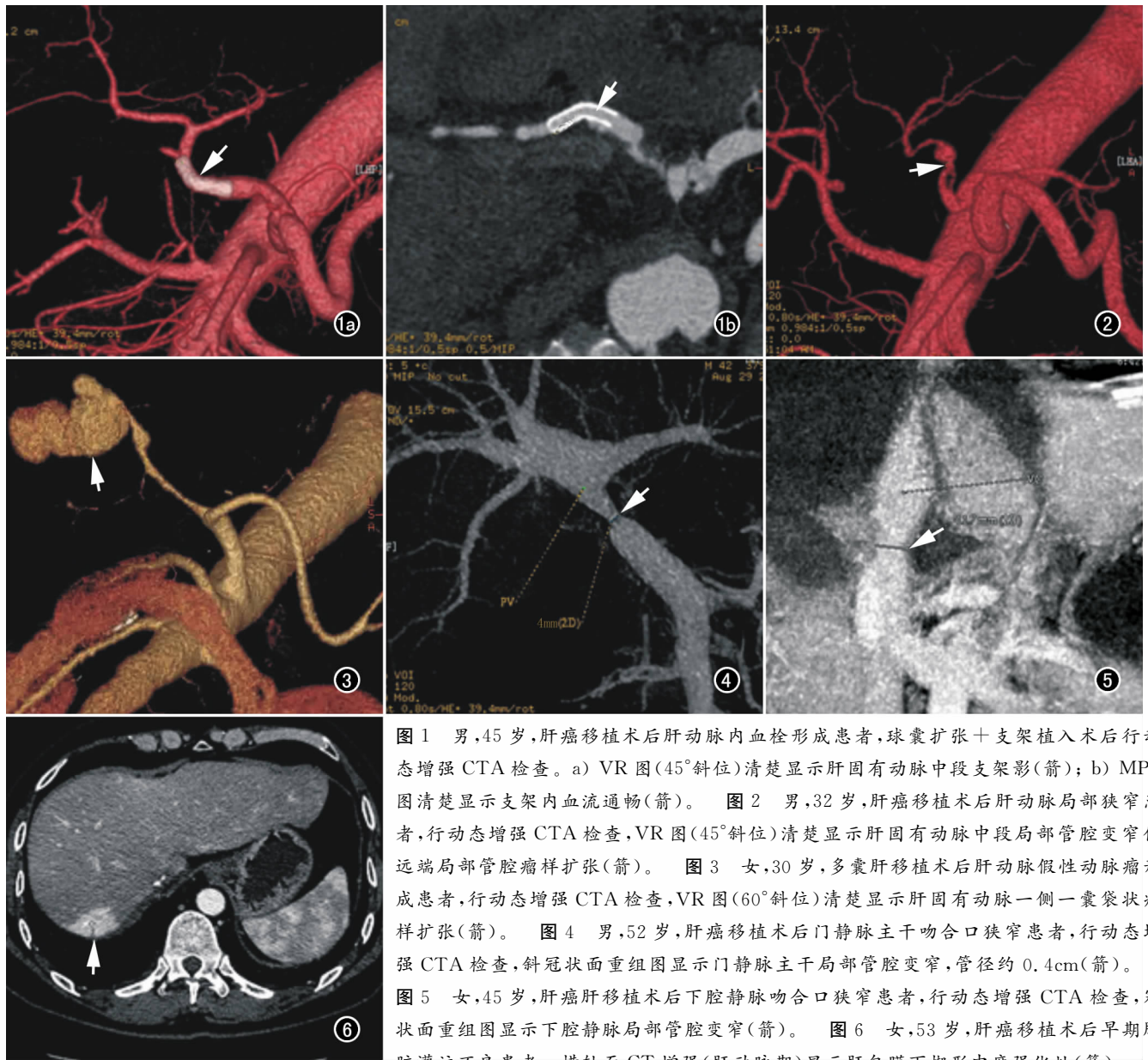


图1 男,45岁,肝癌移植术后肝动脉内血栓形成患者,球囊扩张+支架植入术后行动态增强CTA检查。a)VR图(45°斜位)清楚显示肝固有动脉中段支架影(箭);b)MPR图清楚显示支架内血流通畅(箭)。图2 男,32岁,肝癌移植术后肝动脉局部狭窄患者,行动态增强CTA检查,VR图(45°斜位)清楚显示肝固有动脉中段局部管腔变窄伴远端局部管腔瘤样扩张(箭)。图3 女,30岁,多囊肝移植术后肝动脉假性动脉瘤形成患者,行动态增强CTA检查,VR图(60°斜位)清楚显示肝固有动脉一侧一囊袋状瘤样扩张(箭)。图4 男,52岁,肝癌移植术后门静脉主干吻合口狭窄患者,行动态增强CTA检查,斜冠状面重组图显示门静脉主干局部管腔变窄,管径约0.4cm(箭)。图5 女,45岁,肝癌肝移植术后下腔静脉吻合口狭窄患者,行动态增强CTA检查,冠状面重组图显示下腔静脉局部管腔变窄(箭)。图6 女,53岁,肝癌移植术后早期肝脏灌注不良患者。横轴面CT增强(肝动脉期)显示肝包膜下楔形中度强化灶(箭)。

术后1个月内即肝移植术后早期,之后的时间段内未发现此类并发症,此结果与文献报道相符,故肝移植术后早期,患者出现胆红素升高等症状且彩超提示肝动脉显示不清的情况下,应及时行64层螺旋CT检查,及早准确发现或排除肝动脉并发症的存在。

门静脉及下腔静脉并发症:门静脉及下腔静脉的并发症相对较少见,发生率为1%~3%,主要为腔内血栓形成和管腔狭窄^[9]。本组患者中6例患者彩超示门静脉近侧血流正常,狭窄处及远侧出现涡流,但不能直观显示管径大小,也无法判断吻合口处是否发生狭窄,64层螺旋CT检查明确显示门静脉主干局部管腔狭窄,MPR图像上管腔直径的测量结果为0.38~0.90cm,此6例患者并发症主要发生在肝移植术后早期。同样运用MPR可直接测量下腔静脉狭窄处管径及清楚显示其狭窄范围。

移植肝实质情况:肝移植术后,在注重发现血管源

性并发症的同时,外科医生也十分关注移植肝是否出现缺血、坏死或肿瘤复发等并发症,一旦出现,则有可能导致移植肝功能减退,需进行再次移植^[10]。64层螺旋CT仅横轴面图像即可很好的观察移植肝灌注情况,多次检查可观察移植肝的功能恢复及肿瘤复发情况。本组50例患者中,肝脏灌注不良病例主要出现在肝移植术后2个月以内(11/17)。64层螺旋CT动脉早期横轴面图像可示楔形、局灶结节状中度强化灶,在肝实质期呈相对等密度,鉴于其发生在肝移植术后早期,所以最常见的原因是由于局部肝脏供血未恢复,但也要排除肝动脉并发症的产生,需进行密切随访。

胆管源性并发症:胆管源性并发症也是肝移植术后较常见的并发症,据报道其发生率可高达13%~21%,主要是胆漏和胆管狭窄。对于胆道病变的检出及诊断,通常采用磁共振胰胆管造影术(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP)或“T”管造

影,可明确显示梗阻部位和程度。CT 图像对于胆道的显示,主要是依靠横断面,胆道狭窄的患者,CT 横断面图像可表现为肝内胆管不同程度的扩张,但随着后处理技术的运用,特别是 MPR 等后处理技术也可较好判断胆道的梗阻部位。本组 50 例患者中出现胆道不同程度扩张者共 9 例,但未能很好显示胆道的梗阻部位,究其原因,大多数病例扩张程度轻,梗阻部位不甚明确。胆漏在 CT 横断面图像表现为肝门胆囊窝周围水样密度影,边界清晰、光整。

3. 肝移植术后影像学随访的比较

血管源性、胆管源性等并发症若不能及时发现和处理,将会导致移植肝功能衰竭,需再次肝移植或导致移植受体的死亡。由于这些并发症在临床上并无特异性表现,故肝移植术后进行无创的常规随访,及时发现并发症显得尤为重要^[11]。超声(包括普通 B 超和彩超)曾被作为发现肝移植术后并发症的有效、无创的检查手段,可以发现肝实质回声的局灶性或弥漫性改变,还可以显示血管内血流的流速、流向及湍流等动力学参数,且其可在床边进行,重复性好,所以常被用来作为术后首选的检查方法,但 B 超缺点在于容易受腹腔内气体伪影、吻合口周围水肿、被检者呼吸的影响,所以位于膈顶、肝脏内的小病灶较难发现,且由于 B 超探头观察范围的局限性,对于一些肺部、后腹膜可能存在的淋巴结转移较难及时发现。本组病例中彩超示 3 例患者肝动脉显示欠清、动脉内流速偏低,但不能判断肝动脉是否存在狭窄或栓子形成,CT 检查明确显示其中 1 例为肝固有动脉局部血栓形成,之后患者行 DSA 检查及腔内支架植入术,术后 1 周行 CTA 检查,VR 图像清楚显示肝固有动脉中段支架影,MPR 图像示肝固有动脉支架的血流情况。另 2 例患者 CT 分别诊断为肝固有动脉局部狭窄与肝固有动脉假性动脉瘤形成,其结果并与 DSA 吻合。另外,彩超示 6 例患者门脉近侧血流正常,狭窄处及远侧出现涡流,但不能判断门脉狭窄的程度,故 B 超诊断血管源性病变特异性不高。MRI 被一致认为在病灶的检出及诊断方面优于 CT,且可行多角度观察,但其检查时间较长、价格较贵,图像分辨率较低。DSA 作为诊断血管性病变的金标准,常规用来评价肝内血管情况、病灶与血管的关系,但该检查创伤大,技术操作相对比较复杂,并发症多,其临床应用受限,CT 随着硬件技术的发展,基本达到各向同性,可对病变进行多角度观察,所以更适用于患者肝移植术后的随访。本组研究中,CT 检查结

果示肝固有动脉局部栓子形成的 1 例患者后行 DSA 检查,与 CT 检查结果完全相符,且同时进行治疗后患者肝动脉血供情况得以改善,故 DSA 适用于 CT 检查有阳性发现的患者。64 层螺旋 CT 作为一种简便、无创、快捷的检查手段,随着其软、硬件技术的不断完善,横轴面图像加上各种后处理技术(VR 可立体显示血管情况、MRP 可直接测量管径大小),对于血管相关性病变有很高的敏感性和特异性,同时对发现肝实质及周围脏器、腹腔的病变有很大地帮助;另外,还可发现 B 超难以发现的病变,避免 DSA 给患者带来的创伤性,检查时间明显短于 MRI,对患者的损伤尽量减小到最少,提供“一站式”的检查。

参考文献:

- [1] Dushyant SA, Aparna MM, Srinivasa PR, et al. Preoperative hepatic vascular evaluation with CT and MR angiography: implications for surgery[J]. Radiographics, 2004, 24(5):1367-1380.
- [2] Pifitzmann R, Benschmidt B, Langrehr JM, et al. Trends and experiences in liver retransplantation over 15 years[J]. Liver Transpl, 2007, 13(2):248-257.
- [3] 陈凯,董其龙,陈自谦. 肝移植术后并发症的 CT 影像学研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2006, 17(11):616-618.
- [4] Duffy JP, Hong JC, Farmer DG, et al. Vascular complication of orthotopic liver transplantation: experience in more than 4200 patients[J]. J AM Coll Surg, 2009, 208(5):896-903.
- [5] Marshall MM, Muiresan P, Srinivasan P, et al. Hepatic artery pseudoaneurysms following liver transplantation: incidence, presenting features and management[J]. Clin Radiol, 2001, 56(7):579-587.
- [6] Bekker J, Ploem S, Jong KP. Early hepatic artery thrombosis after liver transplantation: a systematic review of the incidence, outcome and risk factors[J]. Am J Transplant, 2009, 9(4):746-757.
- [7] Mas VR, Fisher RA, Maluf DG, et al. Hepatic artery thrombosis after liver transplantation and genetic factors: prothrombin G20210A polymorphism[J]. Transplantation, 2003, 76(1):247-249.
- [8] Ueno T, Jones G, Martin A, et al. Clinical outcomes from hepatic artery stenting in liver transplantation[J]. Liver Transpl, 2006, 12(3):422-427.
- [9] Karakayali H, Boyvat F, Coskun M, et al. Venous complication after orthotopic liver transplantation[J]. Transplant Proc, 2006, 38(2):604-606.
- [10] 秦建民,贺强,陈大志,等. 再次肝移植的原因与手术时机的选择[J]. 中华普通外科杂志, 2006, 21(1):4-6.
- [11] Ma Y, Wang GD, He XS, et al. Liver retransplantation: a single-centre experience[J]. Chin Med J, 2008, 121(20):1987-1991.

(收稿日期:2009-11-10 修回日期:2010-05-07)