

• 腹部影像学 •

MSCT 血管成像对肝动脉解剖变异的诊断价值

陈光, 沈文, 祁吉, 刘英秀, 王健

【摘要】 目的:评价多层螺旋 CT 血管成像对肝动脉解剖变异诊断的准确性。**方法:**430 例肝移植患者,均于术前行 3 期多层螺旋 CT 增强检查,并利用最大密度投影(MIP)、容积再积(VR)技术行肝动脉血管成像。根据 Michels 分型对肝动脉解剖进行分型。所有患者的多层螺旋 CT 血管成像结果均与手术结果进行对比研究。**结果:**430 例患者中 Michels I 型 316 例(73.49%),肝动脉解剖变异 114 例(26.51%),其中 Michels II 型 20 例(4.65%),III 型 48 例(11.16%),V 型 2 例(0.47%),VI 型 3 例(0.70%),VII 型 1 例(0.23%),IX 型 4 例(0.93%)。另外 36 例肝动脉变异难以包括在 Michels 分型中,术前多层螺旋 CT 血管成像结果与手术结果对照显示所有血管成像诊断为肝动脉解剖变异的病例均与手术结果相符,但在诊断为正常型的病例中 3 例手术结果显示存在迷走肝左动脉起自胃左动脉。**结论:**多层螺旋 CT 血管成像可以对肝动脉解剖结构及变异进行准确的判断,应作为相关手术前肝动脉检查的首选检查方法。

【关键词】 体层摄影术,螺旋计算机; 诊断; 肝动脉

【中图分类号】 R814.42; R322.4⁺7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)01-0044-03

Value of Multi-slice Spiral CT Angiography in the Diagnosis of Hepatic Artery Anatomic Variations CHEN Guang, SHEN Wen, QI Ji, et al. Department of Radiology, the First Central Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300192, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the accuracy of multi-slice spiral CT (MSCT) angiography in the evaluation of hepatic artery anatomic variations. **Methods:** In 430 patients, 3-phase enhanced CT using multi-slice CT was performed before surgery for liver transplantation, and CT angiography (CTA) of the hepatic arteries were reconstructed with volume rendering (VR) and maximum intensity projection (MIP) techniques. According to Michels classification, the anatomy of hepatic artery was evaluated. The results of CTA were correlated with that of surgical findings. **Results:** A total of 114 (26.51%) hepatic artery anatomic variations were detected in 430 patients, there were Michels type II (n=20, 4.65%); type III, (n=48, 11.16%); type V, (n=2, 0.47%); type VI, (n=3, 0.70%); type VII, (n=1, 0.23%); type IX, (n=4, 0.93%). There were 36 hepatic artery anatomic variations which could not be included in the Michels Classification. Compared with surgery, CTA accurately depicted 150 anatomic variations, but in 3 patients, an aberrant left hepatic artery originated from left gastric artery could not be depicted by CTA. **Conclusion:** The anatomy of hepatic artery and its variations can be accurately assessed by MSCT angiography, this technique can be used as the first choice of imaging examination of hepatic artery before liver transplantation surgery.

【Key words】 Tomography, spiral computed; Diagnosis; Hepatic artery

无论是经肝动脉化疗栓塞、肝脏部分切除,还是肝移植,均需术前详尽、准确地了解肝动脉的解剖细节,尤其是可能存在的解剖变异。本文通过对 430 例肝移植患者术前影像资料与手术结果比较,评价多层螺旋 CT(multi-slice CT, MSCT)血管成像对于肝动脉解剖变异诊断的准确性。

材料与方法

自 2003 年 12 月~2005 年 3 月于我院行肝移植患者 430 例,年龄 11~77 岁,中位年龄 49 岁,男 365 例,女 65 例。

所有患者均于术前行 3 期多层螺旋 CT 增强检查,检查设备为 GE Lightspeed 16 层螺旋 CT。扫描

参数:120 kV, 260 mA, 螺距 1.375:1, 容积扫描。每圈扫描时间 0.8 s, 视野 360 mm, 矩阵 512×512, 标准重建算法。常规行仰卧位扫描,扫描范围以膈顶为基线,沿 Z 轴方向至肠系膜上动脉起始部下 2 cm 处,相当于 L₃ 椎体下缘水平。高压注射器经肘前静脉注入非离子型对比剂欧乃派克(350 mg I/ml, GE),注射剂量为 1.5 ml/kg,注射流率为 3 ml/s,动脉期延时时间 18~20 s,门静脉流入期 40~45 s,肝静脉期 60~70 s。所有患者均于检查前 30 min 口服阴性对比剂(水) 500~800 ml。每例的原始数据重建为 1.25 mm 层厚,0.6 mm 间隔,传输至 GE Advantage Windows 4.2 工作站,进行多方向多角度二维多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)及 3D 最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、容积再现(volume rendering, VR)等重组处理。

作者单位:300192 天津,天津医科大学第一中心医院放射科

作者简介:陈光(1972-),男,广东普宁人,副主任医师,主要从事介入放射学及腹部影像诊断工作。

肝动脉解剖分型(Michels 分型):根据 Michels 分型^[1],肝动脉解剖变异分为 10 型,其具体分型如下。I 型(正常型):肝总动脉起自腹腔干动脉,并发出胃十二指肠动脉和肝固有动脉;肝固有动脉又分为肝左动脉和肝右动脉。II 型:迷走替代性肝左动脉起自胃左动脉。III 型:迷走替代性肝右动脉起自肠系膜上动脉。IV 型:II + III。V 型:肝左动脉起自肝固有动脉,迷走副肝左动脉起自胃左动脉。VI 型:肝右动脉起自肝固有动脉,迷走副肝右动脉起自肠系膜上动脉。VII 型:V + VI。VIII 型:III + V。IX 型:肝总动脉起自肠系膜上动脉。X 型:肝总动脉起自胃左动脉。

资料分析:由两名高级影像诊断医师根据 Michels 分型将多层螺旋 CT 肝动脉血管成像进行分型。

统计学分析:以手术结果作为肝动脉解剖结果的参照标准,计算多层螺旋 CT 血管成像对肝动脉解剖变异诊断的敏感度、特异度、假阳性率和假阴性率。

结 果

CT 血管成像显示,430 例患者中 Michels I 型(正常型)有 316 例(73.49%)(图 1),114 例(26.51%)存在肝动脉解剖变异,其中 Michels II 型 20 例(4.65%)(图 2),III 型 48 例(11.16%)(图 3),V 型 2 例(0.47%),VI 型 3 例(0.70%),VIII 型 1 例(0.23%)(图 4),IX 型 4 例(0.93%)(图 5),未见 IV、VII、X 型病例。

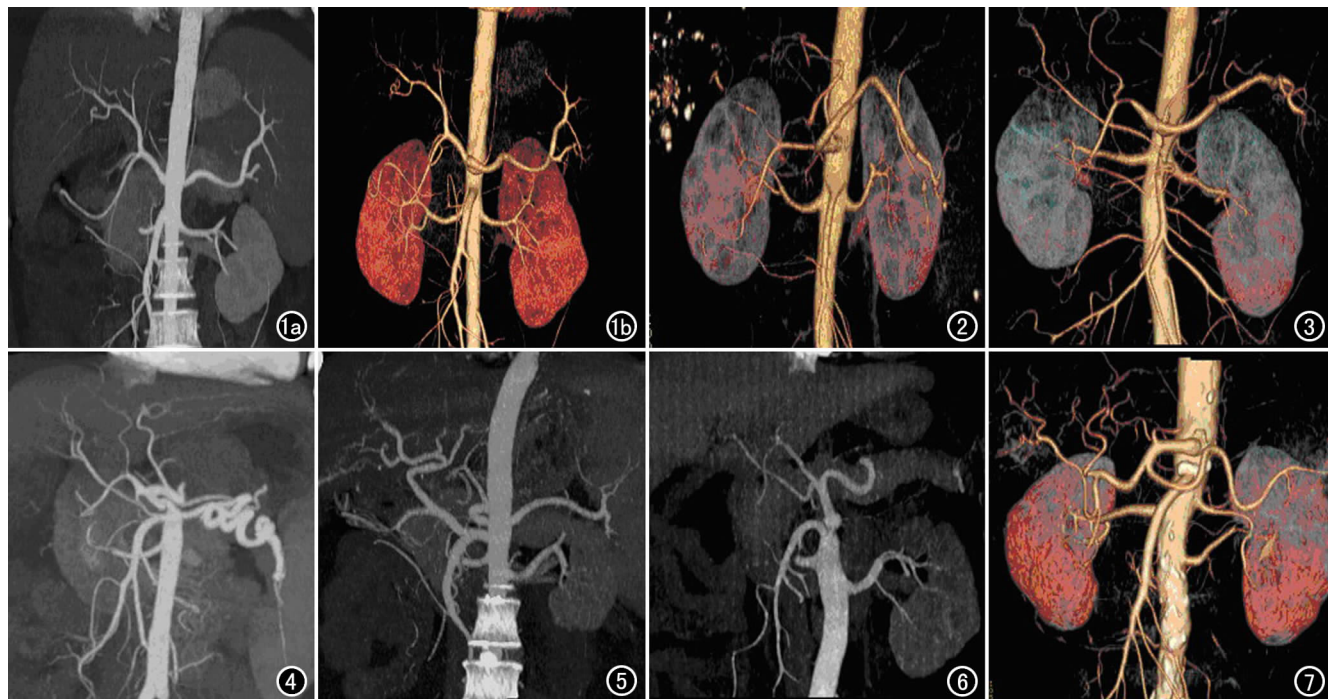


图 1 a) 肝动脉 Michels I 型(MIP); b) 肝动脉 Michels I 型(VR)。图 2 肝动脉 Michels II 型(VR)。图 3 肝动脉 Michels III 型(VR)。图 4 肝动脉 Michels VIII 型(MIP)。图 5 肝动脉 Michels IX 型(MIP)。图 6 无肝固有动脉(MIP)。图 7 肝右动脉起自胃十二指肠动脉(VR)。

另外 36 例肝动脉变异难以包括在 Michels 分型中,其中包括:肝固有动脉缺如 16 例(3.72%)(图 6),迷走替代性肝右动脉起自胃十二指肠动脉 6 例(1.40%)(图 7),迷走替代性肝左动脉起自腹腔干动脉 6 例(1.40%),肝总动脉直接起自腹主动脉 4 例(0.93%),迷走副肝右动脉起自腹主动脉 4 例(0.93%)。

所有患者均行肝移植手术,术前多层螺旋 CT 血管成像的结果与手术结果对照如表 1 所示。所有术前多层螺旋 CT 血管成像诊断为肝动脉解剖变异的病例均与手术结果相符,但在诊断为正常型的病例中有 3 例手术结果显示存在迷走肝左动脉起自胃左动脉。

表 1 多层螺旋 CT 血管成像结果与手术结果对照

肝动脉解剖分型	手术结果(例)	MSCTA(例)
Michels I 型	313	316
Michels II 型	20	20
Michels III 型	48	48
Michels IV 型	0	0
Michels V 型	5	2
Michels VI 型	3	3
Michels VII 型	0	0
Michels VIII 型	1	1
Michels IX 型	4	4
Michels X 型	0	0
其他变异类型	36	36
合计	430	430

多层螺旋 CT 血管成像对肝动脉解剖变异诊断的敏感度、特异度、假阳性率和假阴性率如表 2 所示。

表 2 MSCTA 对肝动脉解剖变异诊断的敏感性和特异性

MSCTA 结果	手术结果		合计
	正常型肝动脉	变异型肝动脉	
正常型肝动脉	313	3	316
变异型肝动脉	0	114	114
合计	313	117	430

注: $\chi^2=414.997, P>0.1$, 多层螺旋 CT 血管成像诊断肝动脉解剖变异敏感度 97.44%, 特异度 100%, 假阳性率 0%, 假阴性率 0.95%。

讨 论

肝动脉解剖变异无论对于肝癌介入化疗栓塞、肝脏部分切除术或全肝或部分肝移植术前均非常重要。通过术前对肝动脉解剖变异的充分了解, 可以使手术方案选择和制定更为恰当, 从而减少治疗的风险。如 Ishigami 等^[2]研究发现, 存在肝动脉变异的患者其原位肝移植术后发生肝动脉并发症的可能性明显高于不存在肝动脉变异的患者, 另外 Dushyant 等^[3]对于结肠癌肝转移需放置动脉化疗泵的患者术前通过多层螺旋 CT 血管成像来制定手术方案, 取得了满意的效果。

肝动脉的解剖变异很复杂, 主要涉及到肝总动脉的起源变异、肝固有动脉是否缺如以及迷走替代性肝动脉和迷走副肝动脉等变异。其分型较为复杂, 其中最经典的是 Michels 分型, 将肝动脉解剖分为 10 型, 其中 I 型为正常型, 其余 9 型为变异型。文献报道^[4-7]肝动脉解剖为 I 型的比例约为 51%~76%, 其余 II~X 型的比例约为 3.8%~10%、8.7%~11%、0.5%~1%、8%~10.7%、1.5%~7%、1%、2%~3%、2%~9% 和 0%~0.5%。在本组 430 例患者中除 IV、VII、X 型未发现外, 其余各型发生比例基本与文献报道相一致。但值得注意的是在我们的研究中 Michels 分型还不能完全覆盖所有肝动脉解剖变异, 而且这些变异相对并不罕见(8.37%)。如在我们这组患者中出现的肝固有动脉缺如, 肝总动脉直接起自腹主动脉和迷走替代性肝右动脉起自胃十二指肠动脉等。另外也有报道迷走肝左动脉起自胃右动脉和肝右动脉等^[8], 而这些解剖变异对于移植手术来说同样不可忽视。

对于肝动脉解剖变异的判断, 文献报道多层螺旋 CT 血管成像的准确度达到 81%~100%^[9]。但同时也指出对于肝段动脉的显示和细小副肝动脉的显示还欠准确。导致多层螺旋 CT 血管成像对于细小副肝动脉漏诊的因素很多, 如: 患者配合不佳而出现的伪影、影像噪声、后处理中阈值选择不当、血管分支直径小于重建层厚等^[9]。分析本研究中 3 例漏诊病例, 其中 2 例存在严重的脾亢, 脾动脉明显增宽, 分流量增大, 血管成像肝动脉和胃左动脉仅显示主干, 二级分支未见

显影。另外 1 例考虑可能由于血管直径较为细小, 由于部分容积效应而未能显示。

MIP 和 VR 是多层螺旋 CT 血管成像最常用的重建方法。前者只利用了所观察组织内沿投影方向上密度最高的一部分原始数据进行重建, 后者利用了所有原始数据进行重建。关于两种方法对于血管显示孰优孰劣, 已经进行了一些研究, 但结论各异。本研究在对血管观察时, 都是结合上述两种成像方式, 并在必要时结合原始横断面图象进行判断, 这样才能最大的避免遗漏重要的血管分支。

综上所述, MSCT 血管成像可对肝动脉解剖结构及变异进行准确的判断, 为手术医生提供详尽、仿真的影像资料, 应作为相关手术前肝动脉检查的首选方法。Michels 分型作为肝动脉解剖变异的经典分型并不能完全涵盖所有的变异类型, 在临床实际工作中这类变异更需要在治疗前详尽的了解其解剖关系。

参考文献:

- [1] Michels NA. Blood Supply and Anatomy of the Upper Abdominal Organs with a Descriptive Atlas[M]. Philadelphia: Lippincott, 1955. 40.
- [2] Ishigami K, Zhang Y, Rayhill S, et al. Does Variant Hepatic Artery Anatomy in a Liver Transplant Recipient Increase the Risk of Hepatic Artery Complications after Transplantation[J]. AJR, 2004, 183(6): 1577-1584.
- [3] Dushyant V, Saravanan K, Sanjeeva K, et al. Multidetector-row Computed Tomography Angiography for Planning Intra-arterial Chemotherapy Pump Placement in Patients with Colorectal Metastases to the Liver[J]. J Comput Assist Tomogr, 2004, 28(4): 478-484.
- [4] Covey AM, Brody LA, Maluccio MA, et al. Variant Hepatic Arterial Anatomy Revisited: Digital Subtraction Angiography Performed in 600 Patients[J]. Radiology, 2002, 224(2): 542-547.
- [5] Lavelle MT, Lee VS, Rofsky NM, et al. Dynamic Contrast-enhanced Three-dimensional MR Imaging of Liver Parenchyma: Source Images and Angiographic Reconstructions to Define Hepatic Arterial Anatomy[J]. Radiology, 2001, 218(2): 389-394.
- [6] Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical Anatomy of the Hepatic Arteries in 1000 Cases[J]. Ann Surg, 1994, 220(1): 50-52.
- [7] Saylisoy S, Atasoy C, Ersoz S, et al. Multislice CT Angiography in the Evaluation of Hepatic Vascular Anatomy in Potential Right Lobe Donors[J]. Diagn Interv Radiol, 2005, 11(1): 51-59.
- [8] 单鸿, 姜在波, 马壮. 临床血管解剖学——介入放射学动脉图谱[M]. 世界图书出版公司, 2001. 43-45.
- [9] Seung S, Tae K, Jae H, et al. Hepatic Arteries in Potential Donors for Living Related Liver Transplantation: Evaluation with Multidetector row CT Angiography[J]. Radiology, 2003, 227(2): 391-399.

(收稿日期: 2006-02-16 修回日期: 2006-05-08)