

多层螺旋 CT 在 TIPSS 术后随访中的应用研究

姜滨, 张龙江, 沈文, 祁吉

【摘要】 目的:探讨多层螺旋 CT 血管成像(MSCTA)在 TIPSS 术后随访中的价值。**方法:**17 例 TIPSS 术后患者(共 19 支支架)行 MSCT 门静脉成像,采用最大密度投影(MIP)、曲面重组(CPR)和容积再现(VR)技术进行图像后处理。17 例中 6 例进行了 DSA 检查,11 例得到了病理标本。将 MSCTA 表现与病理或 DSA 结果进行对照分析。**结果:**MSCTA 发现 19 支支架中完全闭塞 3 支,支架狭窄 4 支,肝静脉端狭窄 3 支,同时伴有支架内和肝静脉端狭窄 3 支,未见明显异常 6 支。与 DSA 或病理对照,CTA 诊断支架狭窄的诊断符合率和特异度分别为 90% 和 83.3%,诊断支架闭塞的诊断符合率和特异度分别为 100% 和 94.1%。**结论:**MSCTA 可准确显示 TIPSS 术后支架的通畅性,为外科提供了一种无创的随访和筛查的手段。

【关键词】 血管造影术,数字减影;体层摄影术,X 线计算机;门体分流术,经颈静脉肝内;高血压,门静脉

【中图分类号】 R814.42; R815 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)02-0186-04

Multislice CT in the Evaluation of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt JIANG Bin, ZHANG Long-jiang, SHEN Wen, et al. Department of Radiology, Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300192, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate 16 multi-slice spiral CT angiography in the follow up of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPSS). **Methods:** 17 patients with 19 TIPSS stents underwent multi-slice spiral CT angiography and MIP, VR, CPR were performed for each stent. Portography was performed in 6 patients and 11 patients underwent liver transplantation. Results of CT angiography and portography or pathology were compared. **Results:** CTA had the sensitivity and specificity of 90% and 83.3% in detecting stent stenosis, and 100% and 94.1% in detecting occlusion. **Conclusion:** Multi-slice CT angiography was a noninvasive screening and follow up method for surgeon and can provide diagnostic images of normal and abnormal TIPSS with accurate demonstration of the stent stenosis and occlusion.

【Key words】 Angiography, digital subtraction; Tomography, X-ray computed; Portosystemic shunt, transjugular intrahepatic; Hypertension, portal

经颈静脉肝内门腔静脉支架分流术(transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPSS)是治疗肝硬化晚期门脉高压症的一种方法。TIPSS 建立的门静脉与肝静脉的引流通路可使门脉压力降低 46%~63%,达到控制静脉曲张出血和顽固性腹水的目的。支架狭窄是 TIPSS 常见并发症,每年 TIPSS 术后患者中有 17%~50%会发生支架的功能异常^[1,2]。如治疗不及时,会发生支架血栓形成、闭塞和患者反复消化道出血及腹水。因此,早期发现和治疗尤为重要。笔者回顾性分析 17 例 TIPSS 术后拟行肝移植患者的临床和 MSCT 资料,旨在探讨无创性 CT 血管成像对评价 TIPSS 术后支架异常的价值。

材料与方法

曾接受 TIPSS 治疗并拟行肝移植手术的患者 17 例(共 19 个支架),术前常规行腹部 MSCT 增强检查。

患者全部为男性,年龄 30~64 岁,平均 52 岁。行 TIPSS 手术到 CT 增强扫描的时间为 1 周~3 年。

采用 GE Lightspeed QX/i 16 层 CT 扫描机,扫描参数:120 kV, 260 mA,螺距 1.375,容积扫描方式,球管旋转一周时间 0.8 s,视野 360 mm×360 mm,矩阵 512×512,标准算法重建,扫描层厚 2.5 mm。仰卧位扫描,扫描范围从膈顶至肾下极水平。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),剂量 1.5 ml/kg,注射流率为 3 ml/s,于注射对比剂后 50 s 开始扫描,扫描时间 6.9~7.7 s。所有患者于检查前 30 min 口服阴性对比剂(水)500~800 ml。

每例患者的原始数据采用层厚 1.25 mm、间隔 0.6 mm 进行重建,然后将重建图像传输至 GE Advantage Windows 4.2 工作站,采用最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、曲面重组(curved planar reformation, CPR)和容积再现(volume rendering, VR)技术进行图像后处理。

17 例中 11 例患者经肝移植手术获得病理标本,6

作者单位: 300192 天津医科大学一中心临床学院放射科

作者简介:姜滨(1975—),女,天津人,博士研究生,主治医师,主要从事腹部影像学诊断工作。

例进行静脉系统的数字减影血管造影检查,进行 DSA 检查的时间与 CT 检查的时间相差不超过 1 周。血管造影采用标准 Seldinger 技术,经颈静脉入路、经肝静脉门脉通路。

由两位有经验的放射科医师采盲法观察 TIPSS 支架成像效果。综合评价方法及标准:①测量 TIPSS 支架所在门静脉的 CT 值,评价其强化程度:I 级为 CT 值 <120 HU,II 级为 $120\sim150$ HU,III 级为 >150 HU;②测量肝实质的 CT 值,以及其与门静脉 CT 值的差值(亦分为 3 级):I 级为 <20 HU,II 级为 $20\sim50$ HU,III 级为 >50 HU;③观察 TIPSS 支架的放射状伪影:I 级为有明显放射状伪影,范围在 1 cm 以上,影响诊断和三维成像;II 级为有轻度伪影(范围 $1\sim5$ mm),不影响诊断和三维成像;III 级为伪影不明显(范围 <5 mm)。将 CTA 结果与 DSA 或病理结果对照,总结 CTA 判断支架狭窄和闭塞的敏感度和特异度,观察并分析通畅、闭塞或狭窄支架的 CT 血管成像表现。

结 果

通过对 17 例患者共 19 个支架的 CT 增强扫描横断面和三维重组图像进行观察,对 TIPSS 支架的 CT

血管成像效果的综合评价结果见表 1。除 1 例外,其余所有病例的门静脉强化效果均满意,门静脉与肝实质强化程度存在一定差异,可充分满足诊断需要。

表 1 MSCT 血管成像质量的评价结果

评价指标	I 级	II 级	III 级
门静脉强化程度(例)	1	11	7
肝实质与门静脉强化程度差值(例)	1	6	12
支架放射状伪影(条)	0	5	14

MSCT 扫描后行 MIP、VR 和 CPR 图像重组,均可显示 TIPSS 支架的位置,19 个支架均位于门静脉右支与肝静脉或下腔静脉之间,无 1 例发生支架移位或脱落。横断面图像上显示支架为一环形高密度影,CPR 影像上显示支架呈两条平行线状高密度轨道影,测量支架壁的厚度为 $1.5\sim2.0$ mm,肝实质的 CT 值为 $71\sim103$ HU,与 TIPSS 支架密度差别显著,可以形成良好对比。

经 DSA 或病理证实支架正常、狭窄及闭塞的 MSCTA 表现:完全正常支架,于门脉期图像上可见门静脉、支架及相应肝静脉同期显影,CPR 图像上表现为支架呈平行的高密度轨道影,其内对比剂呈柱状高

密度影并一直延伸到支架壁(图 1);狭窄未闭塞的支架,可看到门静脉、支架及相应肝静脉同期显影,支架腔内不同程度的充盈缺损,表现为支架与对比剂之间呈波浪状的低密度影,支架肝静脉端出口处直径小于门静脉端,可见肝静脉腔内局部低密度充盈缺损(图 2);2 支闭塞的支架中,在 MSCT CPR 图像上一支远侧 1/3 段(即门静脉端)通畅,对比剂呈柱状高密度影,而近侧 1/3 段(即肝静脉端)支架腔内及相应的肝静脉内无对比剂,于高密度轨道征的支架内呈低密度影,两端的 CT 值相差约 40 HU,门静脉显影良好,肝静脉不能同期显影(图 3);另一支架则全程闭塞,支架腔内及肝静脉内均无对比剂充填,两端 CT 值差值为 0,门静脉显示浅淡,肝静脉不能与之同期显影,患者临床上有明显的门静脉高压症状。

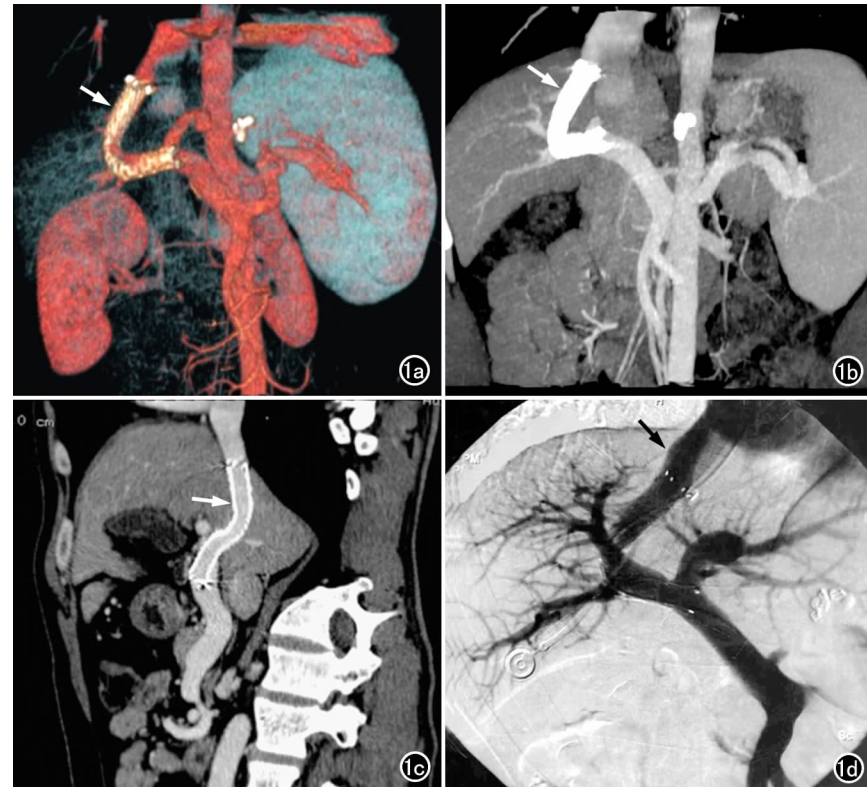


图 1 支架未见异常患者。a) VR 重组图像显示 TIPSS 支架位置正常(箭); b) MIP 重组图像显示 TIPSS 支架位置正常(箭); c) CPR 重组图像显示支架通畅(箭); d) DSA 显示 TIPSS 支架及对比剂通过支架的影像(箭)。

CTA 结果显示,19 个支架中 3 支完全闭塞,6 支正常,10 支支架狭窄,其中 4 支为支架中央狭窄,3 支为支

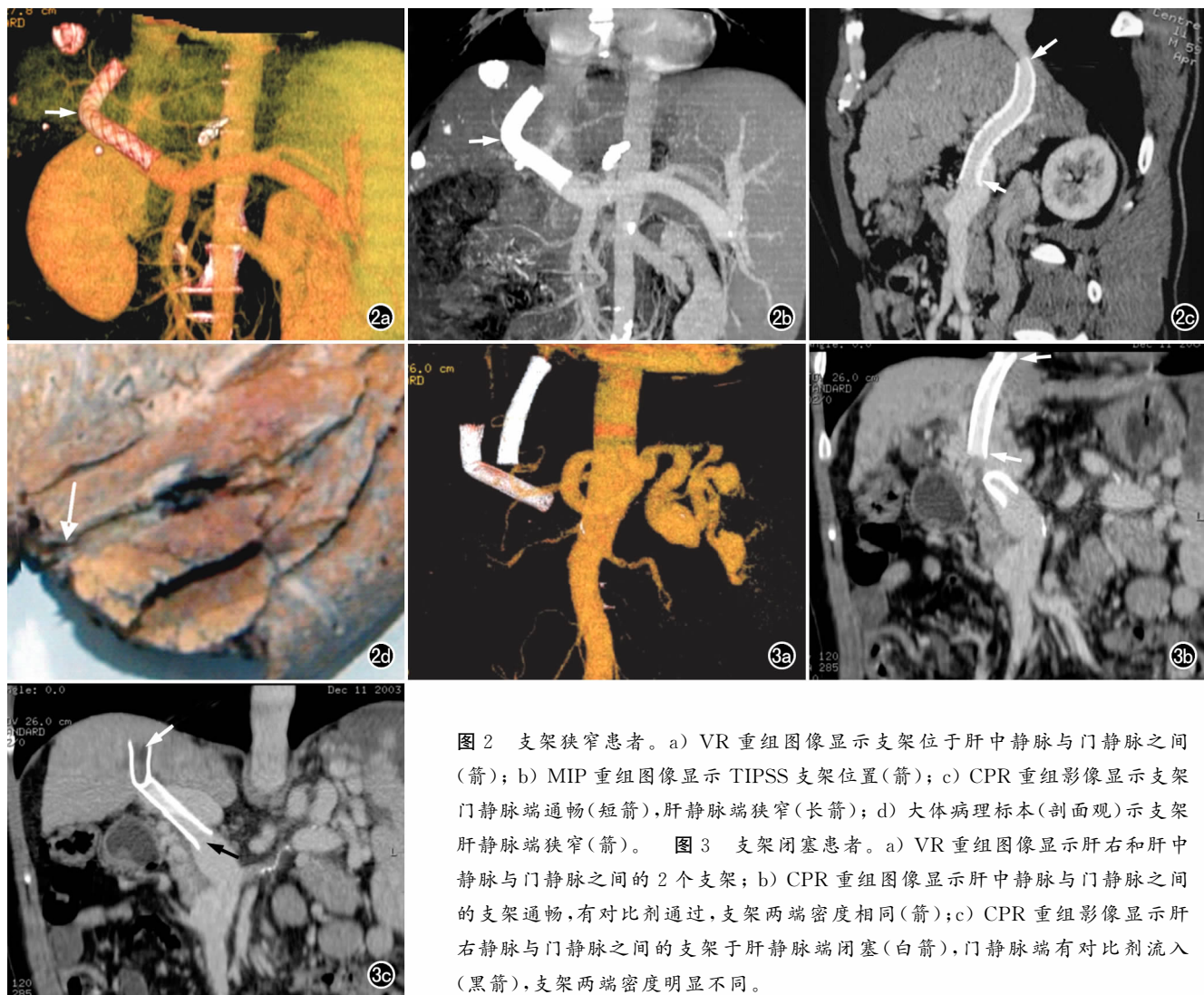


图 2 支架狭窄患者。a) VR 重组图像显示支架位于肝中静脉与门静脉之间(箭); b) MIP 重组图像显示 TIPSS 支架位置(箭); c) CPR 重组影像显示支架门静脉端通畅(短箭),肝静脉端狭窄(长箭); d) 大体病理标本(剖面观)示支架肝静脉端狭窄(箭)。

图 3 支架闭塞患者。a) VR 重组图像显示肝右和肝中静脉与门静脉之间的 2 个支架; b) CPR 重组图像显示肝中静脉与门静脉之间的支架通畅,有对比剂通过,支架两端密度相同(箭); c) CPR 重组影像显示肝右静脉与门静脉之间的支架于肝静脉端闭塞(白箭),门静脉端有对比剂流入(黑箭),支架两端密度明显不同。

架肝静脉端狭窄,3 支为同时有支架中央和肝静脉端狭窄。CTA 结果与 DSA 或病理结果对照情况见表 2、3。CTA 诊断支架狭窄的准确度和特异度为 90% 和 83.3%,诊断闭塞的准确度和特异度为 100% 和 94.1%。病理证实支架中央狭窄和闭塞系支架周围肝组织不同程度增生所致。

表 2 MSCT 判断支架狭窄与 DSA 或病理结果对照情况 (支)

CTA 表现	DSA 或病理结果		合计
	狭窄	正常	
支架内充盈缺损	9	1	10
正常	1	5	6
合计	10	6	16

表 3 MSCT 判断支架闭塞与 DSA 或病理结果对照情况 (支)

MSCTA 表现	DSA 或病理结果		合计
	闭塞	狭窄/正常	
支架无对比剂充盈	2	1	3
支架有对比剂充盈	0	16	16
合计	2	17	19

讨 论

TIPSS 作为一项成熟的介入技术,将部分门静脉血液引流到肝静脉和下腔静脉内,从而缓解门静脉的压力,有效降低了食管胃底静脉曲张出血的危险性。但是,术后由于不同程度的组织增生会造成支架狭窄或闭塞,使其丧失功能,因此术后随访十分重要。

多普勒超声和 DSA 均可用于 TIPSS 术后复查; DSA 是诊断支架通道异常的金标准,它准确性高,可以直接测量门脉的压力,发现异常还可以进行相应的治疗,但 DSA 仍属有创性操作,不适宜作为常规对病人进行筛查和随访^[3]。超声在诊断支架狭窄方面已显示出一定的准确性,文献报道其诊断支架狭窄的敏感度和特异度分别为 82.6% 和 93.2%,诊断闭塞为 100% 和 95.7%^[4]。但是由于支架位置深在且弯曲,在肝硬化的背景中难以获得比较理想的声穿透性;且超声受腹水的影响较大,操作者依赖性强,不能为外科

医生提供直观的有记载的影像信息。

根据笔者的经验和大多数文献^[1,5,6]提供的资料,本组 17 例患者于注射对比剂后 50s 触发门静脉期的扫描,除 1 例由于支架闭塞造成严重门静脉高压使门静脉显影不良以外,其余患者门静脉均有明显强化,与肝实质的 CT 差值在 20HU 以上,形成良好对比。

为显示 TIPSS 支架是否通畅,CT 血管成像时需透过高密度的金属支架来展示其腔内的改变,因此多种后处理技术中 MIP、VR 和表面遮盖法(surface shaded display, SSD)并不是最适合的成像方法。MIP 利用了成像容积中最高密度的体素来进行影像重组,VR 和 SSD 所选阈值在支架的较高密度范围内,不能真实反映支架内腔的情况,但是可用于观察支架有无位置的改变;而 CPR 则是最简单可靠的后处理技术。本组中结合了曲面重组技术,即使弯曲的支架也可以沿其轨迹展开,得到剖面影像,可以看到高密度的对比剂柱是否通过支架进入肝静脉内。通畅的支架其两端的门静脉和肝静脉分支管径与 TIPSS 支架相等,通过对 CT 值的测量,发现狭窄支架两端血管的密度并不相等,是有差异的。可能是由于支架虽然通畅但是其内小胆管和肉芽组织等一定程度增生,致支架不同程度狭窄,对比剂通过时较缓慢,使肝静脉端的 CT 值不及门静脉端,而完全通畅无狭窄的支架对比剂可顺利通过,不会造成支架两端密度的差别。

MSCT 血管成像的多种后处理技术 MPR、MIP、SSD、CPR 和 VR 均有助于显示分流通道的形态变化、管腔通畅程度和有无血栓形成等。但是结合原始横断影像的观察也是至关重要的,尽管在原始横断影像上常可以见到支架周围的放射状伪影,但是狭窄支架的线样或波浪状低密度影位于高密度的对比剂和支架之间,呈夹心样改变,是较易于分辨的;而且横断影像为容积扫描所得,对病灶显示完整,弥补了重组影像的不足。Chopra 等^[5]对 50 例患者的 CT 静脉血管成像表现与静脉造影进行对照,发现 CTV 的敏感度、特异度和诊断符合率分别为 97%、89%和 94%;发现显著异

常(支架或腔静脉狭窄程度 $>50\%$)的能力分别为 92%、77%、84%,其结果还显示单凭横断影像或重组影像诊断病变均会不同程度遗漏。

本组共 17 例患者 19 个支架,通过综合评价横断面和各种重组图像、并与 DSA 及病理结果对照,笔者认为,MSCTA 诊断支架狭窄的敏感度和特异度分别为 90%和 83.3%,诊断支架闭塞的敏感度和特异度分别为 100%和 94.1%。本组患者中 CTA 显示 1 例肝静脉端狭窄,病理结果正常,提示为支架置入手术中肝静脉端扩张不充分所致的假阳性;1 例 CTA 诊断支架正常而病理显示支架壁少量组织增生,再次复习重组及薄层横断面影像,发现了该充盈缺损,据此提示重组及薄层横断面影像对做出正确诊断是缺一不可的。另外,CTA 还诊断 1 例支架闭塞患者,DSA 显示为重度狭窄,究其原因考虑为扫描期相对本例患者略早,对比剂经过循环稀释进入高度狭窄的支架内,密度对比差别小。

参考文献:

- [1] Chopra S, Ghiatas AA, Encarnacion CE, et al. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts: Assessment with Helical CT Angiography[J]. Radiology, 1997, 202(1): 277-280.
- [2] Freedman AM, Sanyal AJ, Tisnado J, et al. Complications of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: a Comprehensive Review[J]. RadioGraphics, 1993, 13(6): 1185-1210.
- [3] Hausegger KA, Sterthal HM, Klein GE, et al. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Angiographic Follow-up and Secondary Interventions[J]. Radiology, 1994, 191(1): 177-181.
- [4] 季正标, 黄备建, 丁红, 等. 探讨彩色多普勒超声在 TIPSS 术后随访中的作用[J]. 中国超声医学杂志, 2002, 20(9): 688-690.
- [5] Chopra S, Dodd GD, Chintapalli KN, et al. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts: Accuracy of Helical CT Angiography in the Detection of Shunt Abnormalities[J]. Radiology, 2000, 215(1): 115-122.
- [6] 张挽时, 王东, 温兆赢, 等. CT 和 MR 三维血管成像技术对于 TIPSS 的价值[J]. 中国医学影像技术, 2003, 19(10): 1364-1366.

(收稿日期: 2006-04-27 修回日期: 2006-08-14)