

· 腹部影像学 ·

螺旋 CT 血管造影及血管仿真内镜技术对肾动脉狭窄的诊断与评价

谭理连 李扬彬 傅慧芳 江金带 李树欣 周少萍

【摘要】 目的:探讨螺旋 CT 血管造影(SCTA)及血管仿真内镜技术(CTVE)在肾动脉狭窄(RAS)诊断中临床应用价值。方法:7例 RAS 及 1例 RAS 肾切除术后患者行肾动脉 SCTA 及三维重建,三维重建方法包括:表面遮盖成像(SSD)和最大密度投影(MIP)。3例同时行肾动脉血管 CTVE 成像。结果:SCTA 2DCT 图像显示 7例 RAS 患侧肾体积明显缩小,肾皮质明显变薄,无或部分强化。7例 RAS SSD 和 MIP 均可清晰显示肾动脉主干狭窄的部位、狭窄程度与范围,但不能显示肾段较小肾动脉的狭窄情况。1例 RAS 肾切除术后 MIP 和 SSD 未见肾动脉及其分支显示。3例肾血管 CTVE 能显示狭窄的肾动脉开口及管腔明显变窄。结论:SCTA 及 CTVE 是诊断肾动脉主干狭窄的有效方法,基本上可代替动脉血管造影。

【关键词】 肾动脉狭窄 血管造影 仿真内镜 螺旋 CT

【中图分类号】 R814.42, R543.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2002)02-0130-03

Application of SCTA and CTVE in diagnosing of renal artery stenosis TAN Lilian, LI Yangbin, FU Huifang, et al. CT Division, the Second Affiliated Hospital, Guangzhou Medical College, Guangzhou 510260

【Abstract】 Objective: To evaluate SCTA, CTVE for diagnosis of renal artery stenosis. **Methods:** 8 cases of renal artery stenosis (RAS) were examined by SCTA, which was reconstructed by SSD and MIP techniques. Additional CT virtual endoscopy (CTVE) of renal arteries were performed in 3 cases. **Results:** The size of kidney with RAS (n=7) was very small with thin cortex of kidney and no or slight enhancement on 2D CT. The location, degree and extent of stenosis of the main renal arteries (n=7) were clearly demonstrated by SSD and MinIP. However, the stenosis of renal segmental artery and its branches were unable to be demonstrated. Left renal artery and its branches due to resection of left kidney with RAS (n=1) were not shown by SSD and MIP. CTVE displayed clearly the stenosis of the orifice and the small lumen of RAS (n=3). **Conclusion:** SCTA and CTVE are effective methods in detecting stenoses of the main renal arteries, and can partially replace conventional angiography.

【Key words】 Renal artery stenosis Angiography Virtual endoscopy Spiral CT

螺旋 CT 血管造影(Spiral Computerized Tomography Angiography, SCTA)、三维重建(3DCT)及血管仿真内镜技术(CT Virtual Endoscopy, CTVE)已逐步应用于血管病变的诊断。笔者收集我院 1997 年 8 月~2001 年 2 月 7 例肾动脉狭窄及 1 例肾动脉狭窄术后病人的 SCTA 及 CTVE 资料进行分析,初步探讨其在肾动脉狭窄诊断中的临床应用价值。

材料与方 法

男 6 例,女 2 例,年龄 36~72 岁,平均年龄 49.3 岁。临床表现:8 例有反复头晕、头痛,病程 1 年~30 年。胸闷、心悸 3 例,伴恶心、呕吐 1 例,腰痛 3 例,血尿 2 例,8 例均有高血压,范围为 22/14~32/19 kPa。8 例均有临床症状和体征,其中 6 例经影像学方法证实,2 例经病理证实。

采用西门子 Plus 4 Power 型螺旋 CT 机。先用 5mm 层厚,1.5 螺距行肾脏 CT 平扫,范围包括肾上、下极水平,确定肾门水平,并观察腹主动脉及肾脏情况,然后以肾门为中心行肾动

脉 SCTA 及 3DCT 重建。用高压注射器经前臂静脉注入 80~100ml 优维显(300mgI/ml),注射流率 3ml/s,延迟扫描时间 18~20s,扫描层厚 3mm,螺距为 1。电压 120kV,电流 280mAs。本组肾动脉血管三维重建采用两种方法:表面遮盖成像(Surface Shaded Display, SSD)和最大强度投影(Maximum Intensity Projection, MIP)。其中 3 例同时将螺旋 CT 扫描获得的 2DCT 图像经 1mm 间隔重建后传送至工作站(工作站硬件为 Sun Spare Station 20,软件为 Solaris Version 2.5.1 版本)。用软件功能处理,采用适当的视角及物屏距,重建出肾动脉腔内腔表面立体图像并加上人工伪彩,获得肾动脉 CTVE 图像。

结 果

2DCT 显示 7 例患侧肾体积明显萎缩,肾皮质明显变薄,肾皮质无或轻度强化。其中 2 例见肾结石,1 例肾切除患者患侧肾未见显示。SSD 及 MIP 成像显示单侧肾动脉狭窄 6 例,其中左侧 3 例,右侧 3 例;双侧肾动脉狭窄 1 例。6 例单侧 RAS 表现为肾动脉主干及 I 级分支明显变细小,分别相当于对侧正常肾管径的 50%(3 例)、25%(2 例)和 5%(1 例),表面欠光滑,正常侧肾动脉及其分支大小形态正常,表面光滑。1 例双侧肾动

作者单位:510260 广东省,广州医学院第二附属医院 CT 室(傅慧芳,泌尿内科)

作者简介:谭理连(1964~),男,湖南茶陵人,副教授,硕士生导师,主要从事胸腹部 CT 影像诊断及 CT 引导下的介入诊疗工作。

脉狭窄表现为右肾动脉干变细小,管壁表面不规则,呈结节样,且左侧肾动脉主干起始部稍变狭窄。1例左肾动脉狭窄切除术后未见左肾动脉及其分支显示。MIP显示2例变窄肾动脉周围见低密度血栓影。SSD及MIP不能显示肾段等小肾动脉狭窄情况。3例RAS CTVE显示肾动脉开口内腔明显变窄,腹主动脉及正常侧肾动脉开口管腔正常(图1~6)。

讨论

1. 肾动脉 SCTA 及 CTVE 技术方法

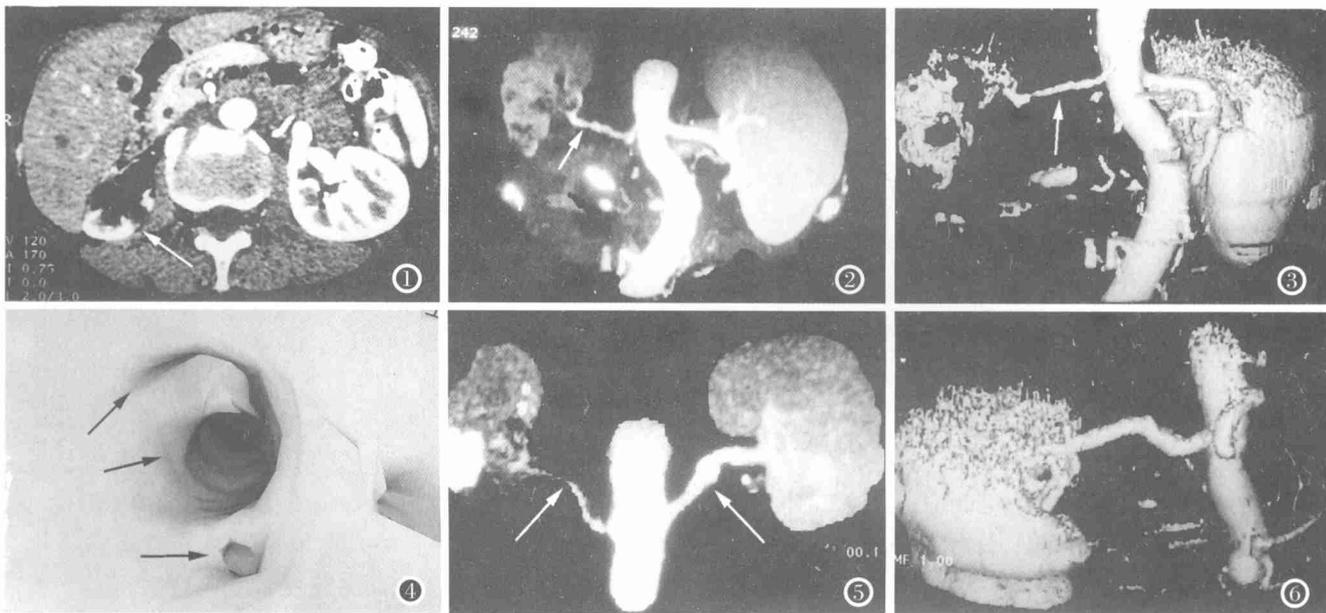
SCTA是在螺旋CT容积扫描和计算机图像后处理技术相结合的基础上产生的。影响SCTA及三维重建图像质量的因素较多^[1],主要包括扫描层厚及螺距、对比剂注射速度、延迟扫描时间。注射速度太快,扫描靶血管显影快,强化峰值高,但实质器官及静脉显影早,影响靶血管的观察。反之,则靶血管达不到强化峰值状态,显影较差。国内一般使用3ml/s速度注射,可较好满足SCTA图像诊断需要。延迟扫描时间指静脉注射对比剂后至开始扫描时间。肾动脉SCTA选择最佳延迟扫描时间最为重要。延迟时间太短或太长均不利于肾动脉血管的显示。扬青等^[2]认为肾动脉最佳延迟扫描时间为11~21s(流率3ml/s),多数成年人增强高峰期集中于14~16s;小儿多为11~13s;60岁以上常为19~21s。在肾动脉SCTA检查前,应先行小剂量动态扫描试验,以确定其最佳延迟扫描时间^[3]。本组8例,60岁以下采用18s,60岁以上采用20s,均未采用小剂量动态扫描试验。从肾动脉强化程度及重建图像分析图像

均满意。Galanski等认为^[4]层厚的选择由血管及病人的状况决定,1mm层厚为最佳。层厚大小,影像噪声较大,但对肥胖病人,层厚可适当加大。肾动脉外周直径正常值6.6mm~7.6mm。本组8例,层厚均为3mm。一般认为SCTA检查时,螺距为1,因为螺距大于1时,图像伪影大,层面敏感性轮廓变形明显,影响横断面图像的边缘锐利度,尤其对横向血管的影响大^[5]。肾动脉为横向走行的血管;螺距较大时,则图像质量受到一定影响。本组螺距均为1。

SCTA血管三维成像技术,最常用的方法有两种^[2,6]:MIP和SSD,MIP图像类似血管造影,是肾动脉SCTA最佳成像方法,SSD立体感强,图像灰阶并不代表X线衰减值,不能准确测量血管直径,不易显示小血管。肾动脉CTVE技术是在肾动脉SCTA检查基础上把肾动脉的2DCT图像经1mm间隔重建后传送到工作站,再用软件功能进行处理,重建出肾动脉内壁的立体形态,并加以人工伪彩,即可获得肾动脉血管CTVE图像。

2. SCTA 及 CTVE 对肾动脉狭窄诊断的临床应用价值

RAS是高血压重要致病因素之一,部分RAS所致高血压可通过手术或经皮动脉穿刺行肾动脉扩张或/和内支架置入等介入处理得到治愈^[6]。因此,对RAS的检测和评价具有重要意义。X线血管造影是RAS诊断的金标准,但具有创伤性,作为筛选和初步诊断的检查方法在临床应用上受到较大的限制。MRA检查时间长,对急危重病人检查受限^[7]。SCTA及三维重建技术对RAS是一种无创伤性有效的诊断方法^[8]。文献报道^[3,9],MIP重建对RAS检测的敏感性和特异性分别为92%



- 图1 右肾动脉狭窄,2DCT示右肾体积小,肾皮质明显变薄,部分强化。
 图2 同图1病例,肾动脉MIP成像显示右肾动脉主干及分支细小,边缘不规则。
 图3 同图1病例,肾动脉SSD成像显示右肾动脉主干细小,表面光滑。
 图4 同图1病例,肾动脉CTVE成像示右肾动脉开口(下)明显变窄,左肾动脉开口(上)及腹主动脉管腔(中)正常。
 图5 双侧肾动脉狭窄,肾动脉MIP成像显示右肾动脉主干细小,边缘不规则,左侧肾动脉主干起始部管腔稍变小,右肾见多个结石。
 图6 左肾动脉狭窄术后,肾动脉SSD成像左肾动脉主干及其分支未见显示。

和 62%, SSD 分别为 59% 和 82%。MIP 尚能通过肾脏对比剂灌注情况,在一定程度上反映 RAS 导致的肾功能改变,但 SCTA 判断 RAS 程度不如 DSA 正确,尤其对 RAS>70% 时易误诊为闭塞,且 RAS 假阳性亦不少见,均有高估现象。MIP 及 SSD 对显示肾段动脉均较差。本组 8 例,SSD 及 MIP 均显示狭窄肾动脉变细,不显影,形态不规则,边缘不光滑,相应肾脏体积变小。8 例以肾动脉主干为主。SSD 立体感更强。2DCT 显示相应肾轮廓小,肾皮质变薄,肾皮质无或轻度强化,肾功能差,相应对侧肾体积偏大,肾皮质强化明显。

CTVE 在血管病变诊断中的临床应用价值已得到初步肯定^[10,11]。有关在肾动脉狭窄的诊断应用报道少见。从本组 3 例分析,肾动脉 CTVE 能显示 RAS 的开口及狭窄段,可见内腔变细小,表面欠光滑。其图像较直观,对医师术前制定手术及血管支架介入治疗计划有一定指导意义。RAS 常常是大动脉炎的一部分,血管 CTVE 也可显示腹主动脉及肾动脉内壁病变情况,对诊断大动脉炎所致 RAS 有较大价值。但 CTVE 不能显示狭窄段肾动脉内膜本身的颜色,不能活检,图像受人编辑影响较大,对显示肾段动脉分支内腔情况较差。笔者认为以 SCTA、2DCT 图像为基础,结合其 SSD、MIP 三维重建图像及 CTVE 图像,可准确显示肾动脉主干狭窄程度、范围及与周围解剖关系,作为无创性检查方法,是筛选和诊断 RAS 有效的手段。对肾动脉主干狭窄诊断基本上可替代动脉血管造影。

参考文献

1 Brink J. Technical aspects of helical (spiral) CT[J]. Radio Clin North

Am. 1995, 33(5): 825-841.

- 2 扬青,周存升,连庆峰,等. 肾动脉 CT 血管造影初步研究[J]. 医学影像学杂志, 1998, 8(1): 3-6.
- 3 Rubin GD, Dake MD, Napel S, et al. Spiral CT of renal artery stenosis: comparison of three-dimensional rendering techniques[J]. Radiology, 1994, 190(1): 181-189.
- 4 Galanski M, Porkop M, Chavan A, et al. Renal arterial stenosis: spiral CT angiography[J]. Radiology, 1993, 189(1): 185-192.
- 5 周康荣. 螺旋 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998. 257-258.
- 6 Beart AL. Renal artery stent placement[J]. Radiology, 1994, 191(3): 619-621.
- 7 Loubeyre P, Trollet P, Cahen R, et al. MR angiography of renal artery stenosis: value of the combination of three-dimensional time-of-flight and three-dimensional phase-contrast MR angiography sequences[J]. AJR, 1996, 167(2): 489-494.
- 8 周存升, 袁振国, 柳澄, 等. 螺旋 CT 血管造影诊断肾动脉狭窄的临床价值[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(4): 256-259.
- 9 Beregi JP, Elkohen M, Deklunder G, et al. Helical CT angiography compared with arteriography in the detection of renal artery stenosis[J]. AJR, 1996, 167(2): 495-501.
- 10 李子平, 许达生, 孟俊非. 仿真内镜成像技术临床应用的初步探讨[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(2): 104-107.
- 11 Kmura F, Shen Y, Date S, et al. Thoracic aortic aneurysm and aortic dissection: new endoscopic mode for three-dimensional CT display of aorte[J]. Radiology, 1996, 198(2): 573-578.

(2001-06-05 收稿)

· 信息窗 ·

我国影像产品在 2001 年北美放射学会展出

第 87 届北美放射学会(RSNA)年度会议于 2001 年 11 月 25~30 日在美国芝加哥 Mc Cormic Place 举行。世界各国的著名医学影像设备,器材厂商都在同期举行的技术展览会上设置展台各展所长。

我国上海岱嘉医学影像系统有限公司(在我国台湾地区以 EBM 公司的名称注册登记)及东软数字医疗系统股份有限公司(前身为沈阳东大阿尔派数字医疗系统有限公司)的影像产品也在此展览会上陈列,受到世界各国同道的关注。岱嘉公司展出了自主知识产权的 PACS 软件系统及其相关产品。由于该软件英文版通过美国食品药品监督管理局(FDA)的认证,所以已出口美国并在夏威夷等地的医院应用。据查询,这是华人医学软件首次获得 FDA 通过的产品。东软公司展出 0.23T 的磁共振成像装置、CT-C3000 型 CT 成像装置、100KW 数字减影装置及数字遥控 X 线机等。

中华医学会常务副会长兼秘书长宗淑杰教授、卫生部国际交流中心主任李洪山教授、中华医院管理学会副会长潘学田教授、中国医学装备协会常务副理事长、卫生经济学会副会长李泮岭教授、卫生部规划财务司基建装备处刘魁副处长及卫生部大型设备专家组的专家都亲临展台参观、指导并表示中国的医学影像产品能跻身于这个代表国际先进水平的展会中,并受到国际同行的关注,令国人大有扬眉吐气之感。

(曹厚德)