

·血管介入 Vascular intervention·

下肢动脉闭塞性病变的 64 层 CT 血管造影与 DSA 的对照研究

李光超, 邓 钢, 秦永林, 杨 明, 靳激扬, 李国昭, 丁慧娟, 沈志萍,
吴 旻, 滕皋军

【摘要】 目的 对照 DSA, 研究 64 层螺旋 CT 血管造影(CTA)对下肢动脉闭塞性病变诊断的临床应用价值。方法 对 31 例下肢动脉闭塞性病变患者行 64 层螺旋 CTA 检查, 检查后 2 周内行 DSA。CT 数据重建采用最大密度投影、容积重建及多平面重建技术。DSA 采用步进跟踪造影技术或分段 DSA 进行下肢血管检查, 将 CTA 与 DSA 结果比较。结果 在 216 个动脉节段中, 2 种检查方法狭窄程度显示一致的有 157 个, 被 CTA 高估 13 个, 低估 6 个。CTA 对下肢动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ 诊断的灵敏度为 98.21%, 特异度 96.15%, 准确率 97.22%, 阳性预测值 96.49%, 阴性预测值 98.04%。结论 64 层 CT 血管造影是下肢动脉闭塞性病变评估的可靠方法, 可为制订介入治疗方案提供准确的参考依据。

【关键词】 64 层 CT; DSA; 血管造影术; 下肢动脉闭塞症

中图分类号: R543.5 文献标识码: A 文章编号: 1008-794X(2008)-05-0336-04

The comparative study of 64-slices spiral CT angiography with DSA in lower extremity arterial occlusive diseases LI Guang-chao, DENG Gang, QIN Yong-lin, YANG Ming, JIN Ji-yang, LI Guo-zhao, DING Hui-juan, SHEN Zhi-ping, WU Min, TENG Gao-jun. Department of Interventional Therapy and Vascular Surgery, Zhong-Da Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China

【Abstract】 **Objective** To study the clinical value of 64-slices spiral CTA with DSA comparatively in diagnosis of lower extremity arterial occlusive diseases. **Methods** 31 patients with lower extremity arterial occlusive diseases underwent 64-slice spiral CT angiography of lower extremity arteries and they also underwent digital subtraction angiography(DSA) two weeks later. Reconstruction by maximum intensity projection (MIP), volume render (VR) and multiplanar reformatting (MPR) in working-station was undertaken comparing with the bolus chase DSA and traditional DSA for diagnostic accuracy. **Results** The 216 arterial segments of lower extremity were selected, including 157 segments with consistent results in demonstrating degree of stenosis by both examinations. On CT angiography, 5 segmental stenosis were overestimated and 9 were underestimated. When stenosis of detected segments is more than 50%, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, and negative predictive value of CTA were 98.21%, 96.15%, 97.22%, 96.49%, and 98.04%, respectively. **Conclusion** 64-slices spiral CT angiography is an effective and reliable method for evaluating the lower extremity arterial occlusive diseases and may provide precious information for planning interventional therapy. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 336-339)

【Key words】 64-slices CT; DSA; Angiography; Lower extremity arterial occlusive disease

随着老龄化社会的来临及人们生活方式的改变, 高血压及糖尿病的发生率逐年上升, 由此引起的下肢动脉闭塞性病变越来越多。既往采用 DSA 作为诊断下肢动脉闭塞性病变的金标准, 但是由于其有创、费用较高, 使其使用受到了一定的限制。随

着多排螺旋 CT 血管造影(CTA)的临床应用, 尤其是 64 层螺旋 CT 的使用, 其扫描范围更大、时间及空间分辨率显著提高, 为下肢动脉闭塞性病变患者术前评估及术后随访提供了安全、无创、可靠的新途径^[1]。本研究回顾性分析我院同时进行 CTA 和 DSA 检查的 31 例患者的资料, 对比其影像学表现, 探讨 64 层 CTA 对下肢动脉闭塞性病变的评估价值。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2007 年 3 - 12 月行下肢动脉 CTA 及 DSA 检查的住院患者 31 例,男 18 例,女 13 例,年龄 51 ~ 90 岁。临床表现为下肢皮温低、间歇性跛行或静息痛 24 例,足趾、足底溃疡 4 例,伴有足趾坏疽 3 例。DSA 均在 CTA 检查后 2 周内进行。

1.2 CTA 检查方法

1.2.1 检查技术 设备为德国 Siemens 公司 Sensation 64 层螺旋 CT 机。患者肘正中静脉留置套管针,扫描时仰卧,足先进,固定患者双膝及踝关节处,防止扫描时肢体移动。准直器宽度为 0.6×64 mm,螺距 0.85,重建层厚 1.0 mm,重建间隔 0.7 mm。扫描条件:电压 120 kV,电流智能控制,扫描时采用对比剂自动触发扫描模式,感兴趣区设置在腰 3 平面腹主动脉,当增强后 CT 净增值达 100 HU 时延迟 20 s 开始触发扫描。球管旋转速度 0.5 s/圈。增强扫描时间为 30 ~ 33 s。对比剂为非离子型碘对比剂(欧乃派克,350 mgI/ml,通用电气药业上海有限公司),注射速率为 4 ~ 5 ml/s 共 130 ~ 150 ml,最后以相同速度注入生理盐水 50 ml。增强后第 1 次扫描:扫描范围从腰 3 椎体平面至足底;完成后即刻行第 2 次扫描:范围从膝关节至足底。

1.2.2 图像后处理方法 所有数据载入工作站(Syngo MultiModality Workplace)处理。先采用容积重建(volume render,VR)获得带骨的血管图像。然后采用去骨技术,获得去骨后的完整下肢血管图,用最大密度投影(MIP)显示血管的全貌。诊断过程中除观察 VR 及 MIP 图外,在 3D 软件中采用多平面重建技术(MPR)并结合横断面原始图像综合分析。

1.2.3 DSA 检查方法 采用美国 GE 公司 Innova 3100 平板 DSA 机,根据 CTA 表现选择股动脉穿刺入路,12 例患者采用逆行穿刺,19 例顺行穿刺。逆行穿刺者先经 5 ~ 6 F 导管鞘置入 5 F 多侧孔导管至腰 2 椎体下缘平面,用高压注射器(美国 LF,压力 1 200 psi)以 15 ml/s 注入欧乃派克(300 mgI/ml)或碘比乐(意大利 Bracco 公司,300 mgI/ml)20 ~ 25 ml,显示腹主动脉下段、双侧髂总动脉及髂外动脉,然后换入 5 F C2 导管(日本泰尔茂公司),选入对侧髂外动脉,经导管(顺行穿刺者经导管鞘)以 3 ml/s 注入 18 ml 对比剂,注射压力 300 psi,采用下肢步进跟踪造影技术一次性完整地显示下肢动

脉及其分支,狭窄程度严重者将导管在导丝引导下选至狭窄段近心端,以 3 ml/s 注入对比剂 6 ml,显示病变段及远端动脉。

1.2.4 图像评价方法 CTA 及 DSA 检查所显示的下肢动脉被划分为 6 个解剖段(股浅动脉、腘动脉、胫前动脉、胫腓干、胫后动脉、腓动脉)。每支动脉根据狭窄程度的不同分为 5 级,1 级为无狭窄,2 级为轻度狭窄(1% ~ 49%),3 级为中度狭窄(50% ~ 74%),4 级为重度狭窄(75% ~ 99%),5 级为完全闭塞^[2]。CTA 及 DSA 图像分别由 2 名有经验的影像科医师独立阅片,有不同意见时讨论后达成共识。狭窄程度 = (狭窄部近心端正常血管直径 - 狭窄部血管直径) / 狭窄部近心端正常血管直径 $\times 100\%$,将 CTA 及 DSA 检查诊断结果进行对照。

1.3 统计学处理

采用 SPSS13.0 统计软件,以 DSA 为金标准,计算 CTA 诊断下肢动脉狭窄(血管狭窄程度 $\geq 50\%$)的灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值及阴性预测值。

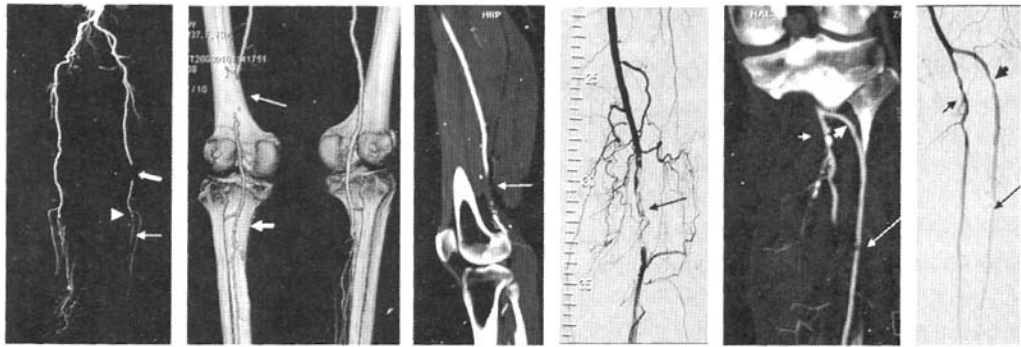
2 结果

31 例患者中 5 例行双下肢 DSA,26 例单侧 DSA,与 CTA 对比分析了 36 条下肢共 216 段下肢动脉。DSA 显示 59 段血管无明显狭窄,157 段存在狭窄性病变,其中轻度狭窄 45 段,中度狭窄 27 段,重度狭窄 37 段,完全闭塞 48 段;以 DSA 为金标准,对照 DSA 解剖分段,CTA 结果与 DSA 符合 197 段,符合率 91.2%。CTA 诊断无狭窄者 57 段,高估 3 段;159 段血管诊断狭窄性病变,45 段轻度狭窄,其中低估 1 段、高估 4 段,28 段中度狭窄,其中低估 2 段、高估 2 段,35 段重度狭窄,其中低估 2 段、高估 4 段,闭塞 51 段,低估 1 段(表 1,图 1,2)。与 DSA 相比,CTA 总计低估 6 段,高估 13 段。

DSA 检出血管狭窄程度 $\geq 50\%$ 者 112 段,其中 2 段 CTA 显示低于 50%;CTA 显示 114 段,其中 4 段 DSA 显示狭窄程度低于 50%。以 DSA 为金标

表 1 CTA 与 DSA 对下肢动脉狭窄的分级对照

CTA	DSA					合计
	1级	2级	3级	4级	5级	
1级	56	1	0	0	0	57
2级	3	40	2	0	0	45
3级	0	3	23	2	0	28
4级	0	1	2	31	1	35
5级	0	0	0	4	47	51
合计	59	45	27	37	48	216



a MIP 前面观示左侧股浅动脉远端闭塞(粗箭头);同侧胫前动脉重度狭窄(细箭头),胫腓干狭窄(三角箭头)
b VR 后面观示左侧股浅动脉远端闭塞(箭头),胫腓干节段性狭窄(粗箭头)
c 矢状面 MPR 示左侧股浅动脉远端闭塞

d DSA 示左侧股浅动脉远段管腔不规则严重狭窄,远端闭塞,侧支循环形成,腘动脉通过侧支循环显示
a 冠状面 MPR 示左侧胫前动脉近端轻度狭窄(粗短箭头),中段重度狭窄(长箭头),胫腓干钙化斑块,管腔重度狭窄(短箭头)
b DSA 示左侧胫前动脉所见与 CTA 一致,胫腓干中度狭窄,胫后动脉闭塞未显示

图 1 左股浅动脉狭窄 MIP、VR、MPR、DSA 表现

图 2 左胫前动脉病变表现

准,CTA 对血管狭窄程度 $\geq 50\%$ 诊断结果出现 4 段假阳性,2 段假阴性。根据四格表(表 2)计算所得 CTA 预测诊断血管狭窄程度超过 50% 的灵敏度为 98.21%,特异度 96.15%,准确率 97.22%,阳性预测值 96.49%,阴性预测值 98.04%。

表 2 CTA 与 DSA 诊断结果(血管狭窄程度 $\geq 50\%$)

CTA	DSA		合计
	阳性	阴性	
阳性	110	4	114
阴性	2	100	102
合计	112	104	216

3 讨论

3.1 DSA 与 CTA 影像学比较及临床应用

DSA 是目前评估下肢动脉闭塞性病变的金标准,可清晰地显示动脉病变的形态、位置、血流状况及分支血管等细节。但其存在以下缺点:①为各项下肢动脉成像中最为复杂和昂贵的检查,均需住院检查;②穿刺及插管操作中有一定的创伤性和并发症的发生率(如局部水肿、动脉粥样硬化斑块脱落、血管损伤等);③检查过程中,术者及患者均受到一定量的辐射;④术中需反复给予对比剂,有潜在对比剂不良反应的可能;⑤DSA 的二维成像对部分偏心性狭窄难以准确的评估^[4];⑥DSA 不能对血管壁斑块的成分、血管腔周围的情况进行观察。为此 DSA 检查不是理想的筛选工具,而逐渐成为以介入治疗为主的工具,故发展非侵入性的检查来评估下肢动脉闭塞性病变具有重要的临床意义。

CTA 可直观地显示病变血管的长度、狭窄程度、侧支循环及血管壁周围组织的状况,为临床制订合理的治疗方案提供了丰富的图像信息。与 DSA 检查相比,64 层 CTA 具有以下优点:①工作站后处理功能强大,可提供高质量的多平面、三维重建图像,从任意角度更好的观察狭窄病变,尤其对于偏心性狭窄病变的评估优于 2D DSA。②由于存在一定的延迟时间,通过侧支循环可以显示闭塞远端的血管^[5,6]。③可以很好的显示出动脉血管壁的情况,如钙化、纤维斑块等。④无需动脉穿刺,对于进行抗凝治疗的患者无需准备即可行动脉评估。⑤扫描速度快,检查时间较短,本研究增强扫描时间为 30 ~ 33 s,可有效避免肢体运动产生的伪影。⑥可重复性好,检查方便、安全,可用于内外科治疗后随访,有助于评价疗效。但是 CTA 也存在以下不足:对患者具有放射性;需使用碘离子对比剂;动脉管壁的严重钙化会导致对动脉狭窄程度判断困难,当钙化累及动脉血管壁全周时,CTA 无法对动脉狭窄程度作出准确判断等。

3.2 下肢动脉 CTA 成像技术

合理应用 64 层螺旋 CT 血管成像技术,如扫描步骤、扫描参数、对比剂及工作站多种图像处理技术,对获得清晰、准确的下肢动脉树图像至关重要。

由于患者年龄、病变程度、心功能等各方面的差异,可造成患者外周动脉成像时的增强峰值时间有很大的差异。Fleischmann 等^[7]测得,腘动脉的峰值通过时间为 4 ~ 24 s,下肢全部动脉树的通过时间

为 15 s(6 ~ 24 s)。可见临床上下肢动脉闭塞病变患者的下肢动脉的血液循环时间个体差异较大。因此日常扫描过程中往往可见到 CT 扫描速度快于对比剂循环速度,从而导致腘动脉远端小血管(如胫、腓动脉)不能显影。这样就会夸大动脉狭窄程度,造成诊断时高估,使 CTA 的假阳性增高。因此当远端血管未显影时,第 1 次增强扫描结束后需追加第 2 次下肢动脉增强扫描,范围从膝关节至足底,使循环较慢的远端下肢动脉显影。即使如此,延迟时间的掌握仍有一定难度,增强参数不可能达成固定模式。另外层厚选择也会影像图像质量:太厚可出现阶梯状伪影,太薄则图像噪声较大。重建时应进行重叠,重建间隔应小于层厚,本组检查重建层厚 1.0 mm,重建间隔 0.7 mm,这样可尽量避免较短狭窄段的遗漏。造影前感兴趣区设在肾下主动脉平面,当增强后 CT 净增值达 100 HU 时延迟 20 s 开始触发扫描,可再次减少对对比剂用量。

64 层螺旋 CT 工作站中 MIP 及 VR 技术是目前观察血管整体形态最常用的技术^[9]。MIP 成像能将其灰阶值真实地反映实际组织的 CT 值,重建图像类似于 DSA 效果,可清晰地显示整个下肢动脉血管树形态、分支走向和动脉管壁钙化斑。但是该技术比较耗时,需采用去骨技术。在去骨的过程中,部分紧贴骨骼的血管容易被去除,从而造成血管不显影的假象。VR 技术操作简单、省时,无需去骨,立体感强,可清楚地显示血管与骨骼的关系,但是该技术由于骨骼的遮挡,不能提供全部血管的完整图像。MPR 重建可获得下肢动脉冠状面、矢状面和任意角度斜面位的图像,能更清晰地显示下肢动脉狭窄程度。因此,采用 MIP 或 VR 与横轴位原始图像及 MPR 图像相结合的观察方法,可减少对狭窄或闭塞病变诊断的误差。本组一例患者 MIP 重建显示左侧胫前动脉闭塞,结合冠状面 MPR 最终诊断为重度狭窄,与随后 DSA 造影显示相符合。

3.3 研究结果分析

以 DSA 为金标准,本组 64 层 CTA 检查中有 13 段血管高估,6 段血管低估。高估原因分析如下:①血管壁钙化,为造成高估狭窄的主要因素。②后处理方法的选择不当,单纯采用 MIP 或 VR 易高估狭窄程度;以上两种情况时应结合横断面原始图像及多平面重建图像(MPR),可减少对狭窄的误判。③对于偏心性狭窄,DSA 投照体位少,不能从切线位观察,此时 CTA 易高估。低估原因有:①血管弥漫性病变易导致低估狭窄程度。②由于 CTA 2 次扫描

存在一定的延迟时间,通过侧支循环可以显示闭塞远端的血管,可误认为血管未闭塞而导致低估狭窄程度。③测量时误差。

64 层螺旋 CT 在诊断下肢动脉闭塞性疾病方面具有较高的灵敏度、特异度及准确性,可作为下肢动脉闭塞性疾病术前检查、评估及术后随访的有效手段,在一定程度上可取代 DSA^[9]。

本研究的局限性在于所有检查患者均为住院病情较重且需行介入治疗患者,对于未出现临床症状的患者或病情较重未住院的患者暂未纳入研究范围。总之,64 层螺旋 CT 血管造影具有无创、方便、敏感性高等优点使其成为下肢动脉闭塞性疾病的可靠的评估方法,为治疗方案的制定可提供可靠的诊断依据。

【参考文献】

- [1] Chin AS, Rubin GD. CT angiography of peripheral arterial disease[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2006, 9: 143 - 149.
- [2] Lawrence JA, Kim D, Kent KC, et al. Lower extremity spiral CT angiography versus catheter angiography [J]. Radiology, 1995, 194: 903 - 908.
- [3] O'Brien KE, Chandramohan V, Nelson DA, et al. Effect of a physician-directed educational campaign on performance of proper diabetic foot exams in an outpatient setting [J]. J Gen Intern Med, 2003, 18: 258 - 265.
- [4] Ota H, Takase K, Igarashi K, et al. MDCT compared with digital subtraction angiography for assessment of lower extremity arterial occlusive disease: importance of reviewing cross-section images[J]. AJR, 2004, 182: 201 - 209.
- [5] Edwards AJ, Wells IP, Roobottom CA. Multidetector row CT angiography of the lower limb arteries: a prospective comparison of volum-rendered techniques and intra-arterial digital subtraction angiography[J]. Clin Radiol, 2005, 60: 85 - 95.
- [6] Rubin GD, Schmidt AJ, Logan LJ, et al. Multi-detector row CT angiography of lower extremity arterial inflow and runoff: initial experience[J]. Radiology, 2001, 221: 146 - 158.
- [7] Fleischmann D, Rubin GD. Quantification of intravenously administered contrast medium transit through the peripheral arteries: implications for CT angiography[J]. Radiology, 2005, 236: 1076 - 1082.
- [8] Carlo C, Francesco F, Andrea L, et al. Infrarenal aortic and lower-extremity arterial disease: diagnostic performance of multi-detector row CT angiography[J]. Radiology, 2004, 231: 555 - 563.
- [9] Hideki O, Kei T, Hiroya R, et al. Quantitative vascular measurements in arterial occlusive disease[J]. Radiol Graphics, 2005, 25: 1141 - 1158.

(收稿日期:2008-03-18)

下肢动脉闭塞性病变的64层CT血管造影与DSA的对照研究

作者: 李光超, 邓钢, 秦永林, 杨明, 靳激扬, 李国昭, 丁慧娟, 沈志萍, 吴旻, 滕皋军, [LI Guang-chao](#), [DENG Gang](#), [QIN Yong-lin](#), [YANG Ming](#), [JIN Ji-ying](#), [LI Guo-zhao](#), [DING Hui-juan](#), [SHEN Zhi-ping](#), [WU Min](#), [TENG Gao-jun](#)

作者单位: 东南大学附属中大医院介入与血管外科, 南京, 210009

刊名: [介入放射学杂志](#) [ISTIC](#) [PKU](#)

英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)

年, 卷(期): 2008, 17(5)

被引用次数: 0次

参考文献(9条)

1. [Chin AS](#), [Rubin GD](#) CT angiography of peripheral arterial disease 2006
2. [Lawrence JA](#), [Kim D](#), [Kent KC](#) Lower extremity spiral CT angiography versus catheter angiography 1995
3. [O Bfien KE](#), [Chandramohan V](#), [Nelson DA](#) Effect of a physician-directed educational campaign on performance of proper diabetic foot exams in an outpatient setting 2003
4. [Ota H](#), [Takase K](#), [Igarsshi K](#) MDCT compared with digital subtraction angiography for assessment of lower extremity arterial occlusive disease:importance of reviewing cross-section images 2004
5. [Edwards AJ](#), [Wells IP](#), [Roobottom CA](#) Multidetector row CT angiography of the lower limb arteries:a prospective comparison of volum-rendered techniques and intra-arterial digital subtraction angiography 2005
6. [Rubin GD](#), [Schmidt AJ](#), [Logan LJ](#) Multi-detector row CT angiography of lower extremity arterial inflow and runoff:initial experience 2001
7. [Flcischmann D](#), [Rubin GD](#) Quantification of intravenously administered contrast medium transit through the peripheral arteries:implications for CT angiography 2005
8. [Carlo C](#), [Franceaco F](#), [Andrea L](#) Infrarenal aortic and lower-extremity arterial disease:diagnostic performance of multidetector row CT angiography 2004
9. [Hideki O](#), [Kei T](#), [Hiroya R](#) Quantitative vascular measurements in arterial occlusive disease 2005

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [彭磊](#), [崔巍](#), [王玉东](#), [王磊](#), [鲁冰](#), [孔丽丽](#), [王金财](#) 64层螺旋CTA评价颅颈部动脉狭窄的临床研究 -中国CT和MRI杂志2010, 8(1)

目的 以DSA结果为对照标准, 评价64层螺旋头颈血管CTA判断不同程度狭窄的准确性. 方法 搜集临床怀疑颅颈部动脉狭窄性病变患者27例, 均行头颈血管CTA检查, 并在一周内行DSA检查, 将CTA与DSA结果对照, 评价64层CTA诊断头颈部动脉狭窄的准确性. 结果 以双侧颈、椎动脉为观察对象, 共观察108支血管. CTA显示不同程度狭窄的血管段共115段; DSA显示不同程度狭窄的血管段共108段. 64层CTA对颈、椎动脉狭窄总的诊断敏感度分别为97. 70%、93. 75%, 特异度分别为99. 51%、99. 57%. 结论 64层螺旋CT头颈血管CTA无创, 快捷, 简单易行, 能够清晰显示颅颈部动脉狭窄性病变, 具有较高的敏感性与特异性.

2. 学位论文 [胡伟](#) 斑块钙化对双源64层CTA诊断脑血管狭窄及支架成形术的影响 2008

本研究分为三部分:

第一部分: 双源64层CT血管造影在颈内动脉狭窄诊断中的价值

目的: 评价双源64层CT血管造影在颈内动脉(ICA)狭窄诊断中的准确性.

方法: 选取南京卒中注册系统2006年12月至2008年4月前循环脑缺血症状患者106例, 均于二周内同时接受CTA与数字减影血管造影术(DSA)检查. 入选标准: (1) 临床诊断为前循环脑缺血性病变; (2) 年龄18岁以上; (3) 受试者签署知情同意书. 排除标准: (1) 碘过敏; (2) 严重肾功能不全($\text{Cr} > 2.0 \text{mg/dl}$); (3) 怀孕; (4) 出血性脑梗塞; (5) 不稳定的临床症状; (6) 已行颈内动脉支架成形术. CTA使用双源64层CT进行扫描, 先行颈部CT平扫, 扫描范围从主动脉弓到Willis环, 再行颈部CTA扫描, 运用多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)、容积显示(VR)技术进行重组和轴位像扩大测量狭窄血管(N)和正常血管的直径(D). DSA使用经股动脉Seldinger技术和导管选择性ICA血管造影, 冠状位测量狭窄血管(N)和正常血管的直径(D). 采用北美症状性颈动脉内膜切除术试验(North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET)方法进行血管狭窄程度计算和分级. 其计算方法为: 狭窄率 = $(1 - N/D) \times 100\%$. 按照狭窄程度, 将颈内动脉分为无狭窄(狭窄率为0)、轻度狭窄(狭窄率 $\leq 29\%$)、中度狭窄(狭窄率为 $30\% \sim 69\%$)、重度狭窄(狭窄率为 $70\% \sim 99\%$)和完全闭塞. CTA和DSA检查结果由2名高年资放射科医生和2名神经内科医生分别进行测量. 统计方法: 以DSA为“金标准”, 以50%, 70%为临界值, 测量CTA的灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值, 用kappa值来表示不同医生间CTA与DSA测量的一致性. 绘制ROC(receiver operating characteristic, ROC)曲线, 并计算ROC曲线下面积, 评价诊断准确性. 以DSA为因变量, CTA为自变量, 进行相关分析.

结论: 双源64层CTA具有较高的特异度、灵敏度、阴性预测值、阳性预测值和诊断精确度. 在评估颈动脉狭窄程度方面, CTA与DSA之间有着较高的相

关性,同时可以准确判断斑块的形态和性质,因而双源64层CTA是评估颈动脉狭窄非常有用和可靠的检查方法,可作为颈部血管狭窄筛选的常规检查。

第二部分:双源64层CT在椎动脉狭窄诊断中的价值

目的:评价双源64层CT血管造影(CTA)在椎动脉狭窄诊断中的准确性。

方法:选取南京卒中注册系统2006年12月至2008年4月临床表现为后循环脑缺血症状患者61例,均于二周内同时接受数字减影血管造影术(DSA)与CTA检查。患者入选标准:(1)受试者签署知情同意书;(2)年龄18岁以上;(3)临床诊断为后循环脑缺血性病变。排除标准:(1)碘过敏;(2)严重肾功能不全($Cr>2.0mg/dl$);(3)怀孕;(4)出血性脑梗塞;(5)不稳定的临床症状;(6)已行椎动脉支架成形术。使用双源64层CT进行扫描,运用最大密度投影(MIP)、多平面重组(MPR)、曲面重组(CPR)和容积再现(VR)技术进行重组和轴位像放大以精确测量狭窄血管(N)和正常血管的直径(D)。采用北美症状性颈动脉内膜切除术(NASCET)方法进行血管狭窄度分级。其计算方法为:狭窄率=(1-N/D)×100%。按照狭窄程度,将颈内动脉分为无狭窄(狭窄率为0)、轻度狭窄(狭窄率≤29%)、中度狭窄(狭窄率为30%~69%);I级为30%~49%,II级为50%~69%)、重度狭窄(狭窄率为70~99%);I级为70%~94%,II级为95%~99%)和完全闭塞。根据CT值将斑块分为钙化与非钙化。CTA和DSA检查结果分别由2名高年资放射科医生进行测量。统计方法:以DSA为“金标准”,以50%,70%为界,测量CTA的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值,用kappa值来表示不同医生间CTA与DSA测量的一致性。绘制ROC曲线,并计算ROC曲线下面积,评价诊断准确性。以DSA为因变量,CTA为自变量,进行相关分析。

结论:双源64层CTA与DSA之间有着很高的相关性,可以产生更快、质量更高的血管影像,同时可以准确判断斑块的形态和性质,提供更丰富客观的信息,还可同时显示椎动脉与骨性结构的关系。因而双源64层CTA是评估椎动脉病变非常可信和有用的检查方法。

第三部分:内膜钙化对双源64层CT血管造影在颈动脉狭窄评估及支架成形术的影响

目的:评判内膜钙化对双源64层CT血管造影(CTA)诊断颈内动脉狭窄和支架成形术的影响。

方法:选取第一部分前循环脑缺血性症状患者106例,根据CT值,CT值≥130HU定为钙化斑块,将患者分为二组,即钙化组和非钙化组,同时也将检测的ICA分为钙化组和非钙化组。对于症状性供血ICA狭窄率≥50%和非症状性供血ICA狭窄率≥70%,同时排除支架植入禁忌症的患者,行颈动脉支架成形术(carotidarterystenfinng,CAS)。DSA使用经股动脉Seldinger技术和ICA球囊扩张后支架成形术,在冠状位测量狭窄血管(N)和正常血管的直径(D)。钙化积分采用Agatston法,即 Σ (钙化积分总和)= Σ (钙化密度积分)×钙化面积。其中,钙化密度积分根据以下定义完成,钙化灶最大密度值(hounsfieldunits,HU)=130~199HU为1分;200~299HU为2分;300~399HU为3分;>400HU为4分。参照Rumberger动脉钙化分级法,0~10分为无钙化,11~100分为轻度钙化,101~400分为中度钙化,大于400分为重度钙化。以DSA狭窄率的平均值为“金标准”,以50%为界,测量CTA的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。用Kappa值来表示不同医生间CTA与DSA测量的一致性。以DSA为因变量,CTA为自变量,进行Spearman相关分析并绘制相关图来评价两组CTA与DSA检查ICA狭窄程度和Agatston分数与CAS后残余狭窄率的相关性。用1-SampleK-STest来区分参数与非参数检验,计量资料组间比较用t检验或方差分析,计数资料组间比较应用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为有统计学意义。

结论:双源64层CTA诊断颈内动脉狭窄是可靠的,但它诊断颈内动脉狭窄精确度受到钙化斑块的影响,因此,目前双源64层CTA技术水平可作为一种可靠的检查工具,但尚不能代替DSA,尤其在伴有明显内膜钙化的患者。钙化斑块影响颈内动脉支架植入后的扩张,因此用Agatston钙化分数对ICA钙化斑块进行评估,对颈内动脉支架成形术具有一定的指导意义。

3. 期刊论文 [胡伟.孙志远.葛锦.周长圣.杨冀萍.刘德志.肖国栋.张仁良.徐格林.刘新峰.HU Wei.SUN Zhi-yuan.GE Song.ZHOU Chang-sheng.YANG Ji-ping.LIU De-zhi.XIAO Guo-dong.ZHANG Ren-liang.XU Ge-lin.LIU Xin-feng](#)

[双源64层CT血管造影在颈内动脉狭窄诊断中的价值 -中国脑血管病杂志2007,4\(12\)](#)

目的 评价双源64层CT血管造影(CTA)对颈内动脉狭窄诊断的精确性.方法 对41例(82支颈内动脉)有前循环脑缺血症状的患者,使用双源64层CT机进行扫描,运用多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)和容积显示(VR)技术进行重建,轴位像扩大测量血管直径.参照北美症状性颈动脉内膜切除术标准进行血管狭窄度分级.以DSA为标准,观察CTA检查的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值.结果 82支血管中70支CTA和DSA检查结果一致,占85.4%;较DSA诊断结果,CTA诊断狭窄率偏高为10支,占12.2%,偏低为2支,占2.4%.狭窄率>70%时,CTA的灵敏度为100%,特异度为98.4%,阳性预测值为95%,阴性预测值为100%,与DSA诊断符合率为98.8%;>50%时,CTA的灵敏度为100%,特异度为96.1%,阳性预测值为93.9%,阴性预测值为100%,与DSA诊断符合率为97.6%.CTA与DSA诊断结果呈正相关($r=0.96,P<0.01$).由CTA推算DSA的回归方程为 $Y(DSA)=0.965X(CTA)-1.305$.CTA可清晰地显示58支血管有动脉粥样硬化斑块形成.结论 双源64层CTA在诊断颈内动脉狭窄程度上与DSA有很高的相关性,可作为颈部血管狭窄筛选的常规检查方法.

4. 期刊论文 [樊小兵.刘新峰.殷勤.徐格林.Xiaobing.LIU Xin-feng.YIN Qin.XU Ge-lin](#) [双源64层CT血管成像在诊断椎动脉狭窄中的价值 -中国脑血管病杂志2008,5\(5\)](#)

目的 探讨双源64层CT血管成像(CTA)诊断椎动脉狭窄的准确性.方法 58例(116支椎动脉)有后循环脑缺血症状的患者,均同时接受CTA与数字减影血管造影(DSA)检查.采用北美症状性颈动脉内膜切除术试验标准进行血管狭窄度的分级,以DSA为标准,评价CTA诊断椎动脉狭窄的准确性.结果 与DSA诊断椎动脉狭窄率结果相比,116支椎动脉中,CTA与DSA诊断结果一致的有96支,占82.8%;CTA诊断狭窄率偏高的有17支,占14.6%;CTA诊断狭窄率偏低的有3支,占2.6%.CTA诊断狭窄率≥70%的椎动脉,灵敏度为96.3%,特异度为96.6%,阳性预测值为89.7%,阴性预测值为98.9%,诊断符合率为96.6%.诊断狭窄率≥50%的椎动脉,灵敏度为100%,特异度为91.7%,阳性预测值为88.0%,阴性预测值为100%,诊断符合率为94.8%.CTA与DSA诊断狭窄率的结果呈正相关($r=0.982,P<0.01$).由CTA推算出的DSA回归方程为 $Y(DSA)=0.936X(CTA)-1.108$.结论 CTA在诊断椎动脉狭窄程度上与DSA有很高的相关性,可作为椎动脉狭窄筛选的常规检查.

5. 期刊论文 [张素艳.姜文祥.桑雅荣.赵家博.ZHANG Su-yan.JIANG Wen-xiang.SANG Ya-rong.ZHAO Jia-bo](#) [64层](#)

[CT平扫及CTA对烟雾病诊断价值的探讨 -影像诊断与介入放射学2009,18\(5\)](#)

目的 探讨64层CT平扫及CTA对烟雾病的诊断价值.方法 回顾性分析18例烟雾病患者的临床和影像资料,全部行64层CT平扫和CTA检查,其中7例进行了DSA检查.结果 CT平扫大部分脑实质出现异常密度,其中有10例表现为脑梗死,6例为脑出血及蛛网膜下腔出血,合并脑萎缩3例,合并脑软化4例,只有2例脑实质未见异常.CTA均能显示病变血管狭窄和闭塞,呈多支受累,也可见烟雾升腾的血管,与DSA所见相似.结论 64层CT平扫及CTA可作为此病首选检查方法,必要时再做DSA检查.

6. 期刊论文 [陆国旗.张迫阳.于向荣.余迅.张雷.王东](#) [64层CT薄块曲面最大密度投影在椎动脉型颈椎病诊断中的价值 -临床放射学杂志2010,29\(2\)](#)

目的 探讨64层螺旋CT薄块(thin-slab)曲面(CPR)最大密度投影(MIP)在椎动脉型颈椎病(vertebralarterial insufficiency of cervical spondylosis,CSA)诊断中的价值.资料与方法 对58例临床拟诊CSA患者行64层螺旋CT动脉成像(CTA).扫描后所得容积数据采用thin-slab CPR MIP方法进行图像后处理.以DSA为金标准,评价thin-slab CPR MIP对椎动脉(VA)狭窄显示的敏感性、准确性、阳性预测值、阴性预测值并就两者对狭窄判断的一致性予以分析.结果 58例中,CT和DSA均完成了116支VA检查,thin-slab CPR MIP和DSA中,共有98支具有一致性;当狭窄率≥70%时,thin-slab CPR MIP方法的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为100%(19/19)、96.9%(94/97)、86.4%(19/22)、100%(94/94);当狭窄率≥50%时,thin-slab CPR MIP方法的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为97.3%(36/37)、94.9%(75/79)、90%(36/40)、98.7%(75/76).结论 thin-slab CPR MIP在诊断VA狭窄程度上与DSA有很高的一致性,可准确显示VA粥样硬化情况和软、硬斑块,并能显示椎间孔周围骨质增生对VA的压迫情况,是VA CTA较好的一种后处理方法,可作为VA狭窄筛选的常规检查手段.

7. 期刊论文 [胡伟.杨冀萍.汤长春.张仁良.樊小兵.徐格林.刘新峰.HU Wei.YANG Ji-ping.TANG Chang-chun.ZHANG Ren-liang.FAN Xiao-bing.XU Ge-lin.LIU Xin-feng](#) [双源64层CT在椎动脉狭窄诊断中的价值 -临床荟萃](#)

2008,23(8)

目的 评价双源64层CT血管造影(CTA)在椎动脉狭窄诊断中的价值.方法 后循环脑缺血症状患者61例,均同时接受数字减影血管造影术(DSA)与CTA检查

;使用双源64层CT进行扫描,运用最大密度投影(MIP)、多平面重组(MPR)、曲面重组(CPR)、和容积再现(VR)技术进行重组和轴位像放大以精确测量狭窄血管和正常血管的直径;采用北美症状性颈动脉内膜切除术实验(North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET)方法进行血管狭窄程度分级,CTA和DSA检查结果分别由2名高年资放射科医生进行测量.结果经CTA和DSA检查的122支血管中,共有100支具有一致性:狭窄率 $\geq 70\%$ 时,CTA的敏感度96.4%,特异度96.8%,阳性预测值90.0%,阴性预测值98.9%; $\geq 50\%$ 时,CTA的敏感度97.9%,特异度89.2%,阳性预测值85.5%,阴性预测值98.5%,CTA与DSA的狭窄率有很高的相关性($r=0.98, P<0.01$).结论 CTA在诊断椎动脉狭窄程度上与DSA有很高的相关性,可作为椎动脉狭窄筛选的常规检查手段.

8. 期刊论文 [高艳](#). [李坤成](#). [杜祥颖](#). [杨延辉](#). [刘佳宾](#). [刘建](#). [GAO Yan](#). [LI Kun-cheng](#). [DU Xiang-ying](#). [YANG Yan-hui](#).

[LIU Jia-bin](#). [LIU Jian](#) 64层CT血管造影诊断颈内动脉狭窄及内膜切除术或支架置入术后随访的价值 -中华放射学

杂志2006, 40 (9)

目的 通过与DSA对比,评价64层容积CT血管造影(CTA)诊断颈内动脉(ICA)狭窄,及其在内膜切除术和支架置入术后随访中的价值.方法 同时进行CTA和DSA检查的短暂性脑缺血患者40例,根据北美症状性颈内动脉内膜剥脱术实验(NASCET)的方法,由2名不了解患者情况的放射科主任医生分别对80支颈内动脉进行CTA的曲面重建和DSA测量.以远心端颈内动脉作为参考,以DSA为金标准,以狭窄率50%及70%为界计算CTA敏感度、特异度、阴性预测值和阳性预测值等.内膜切除术和支架置入术前、术后CTA测得的ICA狭窄处直径及横切面面积的比较用配对t检验.结果 以狭窄率超过70%为标准,37支血管中35支DSA和CTA检查结果一致(95%),CTA的敏感度、特异度、阴性预测值和阳性预测值分别为97%[95%可信限(CI)为85%~100%]、95%(95%CI为82%~100%)、95%(95%CI为82%~100%)、98%(95%CI为92%~100%).CTA检测内膜切除术和支架置入术后ICA狭窄处直径及横切面面积较术前有显著增加,差异有统计学意义($P<0.01$).结论 CTA是筛查ICA狭窄的一种有效手段,也可作为ICA内膜剥脱术和支架置入术后随访的首选方法.

9. 期刊论文 [XIAO Guo-dong](#). [胡伟](#). [XU Ge-lin](#). [刘新峰](#). [ZHANG Ren-liang](#). [XIAO Guo-dong](#). [HU Wei](#). [XU Ge-lin](#). [LIU](#)

[Xin-feng](#). [ZHANG Ren-liang](#) 钙化斑块对双源64层CT血管成像诊断颈动脉狭窄的影响 -中国脑血管病杂志2008, 5 (7)

目的 评估钙化斑块对双源64层CT血管成像(CTA)诊断颈内动脉(ICA)狭窄的影响.方法 筛选93例前循环缺血性脑血管病的患者,同时接受CTA与DSA检查.CTA采用双源64层CT进行扫描,运用多平面重建(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)和容积显示(VR)技术进行重组和轴位像放大测量狭窄血管和正常血管的直径.采用北美症状性颈动脉内膜切除术试验(NASCET)的方法进行血管狭窄度的分级.根据CT值的大小确定钙化斑块,钙化斑块定义为CT值 ≥ 130 Hu. CTA和DSA检查结果由两名高年资放射科医师和2名神经内科医师分别进行测量.结果 经CTA和DSA检查的186支血管中,ICA狭窄的有117支,其中检出钙化斑块的有49支,其CT值为130~461 Hu;而非钙化斑块致狭窄的ICA有68支.当ICA狭窄率 $\geq 50\%$ 时,CTA对不伴钙化斑块狭窄血管的诊断敏感度为100%,特异度为94.3%,阳性预测值为94.3%,阴性预测值为100%,Kappa值为0.941;CTA对伴有钙化斑块狭窄血管的诊断敏感度为100%,特异度为87.1%,阳性预测值为82.6%,阴性预测值为100%,Kappa值为0.831.当血管狭窄率 $\geq 70\%$ 时,不伴钙化斑块CTA的敏感度为100%,特异度为96.0%,阳性预测值为90.0%,阴性预测值为100%,Kappa值为0.928;伴有钙化斑块CTA的敏感度为100%,特异度为92.7%,阳性预测值为72.7%,阴性预测值为100%,Kappa值为0.805.结论 64层CTA对非钙化和钙化的ICA狭窄的诊断均具有很高的敏感性,但特异性在诊断钙化斑块时略低.

10. 学位论文 [张玉霞](#) 64层CT血管造影在颅内动脉瘤诊断中的应用 2007

目的:探讨64层螺旋CT血管造影(CTA)对颅内动脉瘤的诊断价值.材料与方法:回顾性分析30例临床怀疑为颅内动脉瘤,并进行了64层CTA和DSA检查的病例.根据手术或介入栓塞治疗结果,比较CTA与DSA检出动脉瘤的敏感性、特异性和准确性以及在显示动脉瘤瘤颈和载瘤动脉关系上的优劣.结果:CTA发现23例30个动脉瘤,遗漏2个直径2.0 mm的动脉瘤,发现的最小动脉瘤长径为2.0mm;DSA发现22例29个动脉瘤,遗漏2个直径2.5 mm及3.0mm的动脉瘤.他们的敏感性、特异性及准确性分别为95.7%、85.7%、93.3%,91.3%、85.7%、90.0%;两者的敏感性、特异性及准确性经 χ^2 检验无显著差异.CTA在显示瘤颈以及相邻骨质结构上明显优于DSA.结论:64层螺旋CTA诊断颅内动脉瘤具有较高的敏感性、特异性及准确性,以及较好的三维显示能力,是检查颅内动脉瘤高度敏感的无创影像手段,它可以作为颅内动脉瘤诊断和术前评估的首选技术.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200805008.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 6dbb363f-a91d-4d99-9c6e-9df7017a3d0a

下载时间: 2010年9月20日