文章编号:1000-5404(2008)16-1513-03

论著

多层螺旋 CTA 与超声对比在颈部动脉疾病的诊断价值

杨 华,邹利光,余世勇,陈 轶,马琼英,彭 燕 (第三军医大学新桥医院放射科,重庆 400037)

摘 要:目的 通过对16层螺旋CT血管造影(CT angiography, CTA)和超声(ultrasonography, US)在颈部动脉常见病变的显示情况的对照研究,探讨CTA诊断颈部动脉病变的价值。**方法** 对34例进行CTA、US及数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)检查的患者进行回顾性分析。以DSA结果为标准,评价CTA和US两种方法对颈部疾病的检出有无差异;根据其病变表现总结分类,了解CTA和US两种方法在颈部动脉分类病变检出的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。**结果** 在34例DSA检查的患者中动脉粥样斑块106段,动脉狭窄41段,动脉闭塞11段,动脉发育纤细14段,动脉开口变异5段,病变血管共计177段。以DSA为标准,CTA对动脉粥样斑块、动脉狭窄、动脉闭塞、动脉发育纤细、动脉开口变异的显示分别为100、39、11、14、5段,共计169段;US的对上述病变的检出分别为94、33、9、13、1段,共计150段。CTA和US两种方法在颈动脉疾病的检出方面差异显著($P<0.05$)。以DSA为标准,CTA较US在颈部动脉疾病的检出上有更高的敏感性及特异性,CTA在颈部动脉分类病变检出敏感性、准确性及特异性均非常高(91.6%~100%),US在血管起始部病变的检测上明显不足。**结论** 16层CTA较US能更全面检测颈部动脉病变。多层螺旋CTA可以作为无创性检测颈部动脉疾病的重要方法。

关键词: 体层摄影术,X线计算机;颈部动脉;血管造影;超声
中图法分类号: R445.1;R543.504;R814.42 **文献标识码:** A

16-slice CT angiography versus ultrasonography in cervical artery diseases

YANG Hua, ZOU Li-guang, YU Shi-yong, CHEN Yi, MA Qiong-ying, PENG Yan (Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract: Objective To compare the diagnostic results of CT angiography (CTA) and ultrasonography (US) on cervical artery disease and to evaluate the diagnostic value of CTA on cervical artery lesions. **Methods** A retrospective study was on the results of CTA, US and DSA (digital subtraction angiography) simultaneously performed on 34 patients. Taking the diagnostic results of DSA as standard, those of CTA and US on the cervical artery disease were compared. The diseases of arteries were classified according to the findings from CTA and US to understand the sensitivity, accuracy, specificity, positive predictive value and negative predictive value of CTA and US. **Results** In a total of 272 vessels of 34 patients, the number of atheromatous plaques of arteries, arterial stenosis, arterial occlusion, tenuous arteries and aberrant arteries was respectively 106, 41, 11, 14, 5 by DSA (totally 177 lesions), and 100, 39, 11, 14, 5 by CTA (totally 169 lesions) and 94, 33, 9, 13, 1 by US (totally 150 lesions). Significant difference was found between CTA and US in the detection of cervical artery diseases ($P<0.05$) and CTA had higher sensitivity and specificity than US in the detection of cervical artery diseases. US was unsatisfied in detecting the lesions at the origin of arteries. **Conclusion** Spiral 16-slice CTA is more reliable than US in evaluating the lesions in cervical arteries due to its high sensitivity and specificity, and can repalce DSA.

Key words: tomography, X-ray computed; cervical artery; angiography; ultrasonography

减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)一直是诊断颈部血管病变的金标准。近年来,无创性血管成像技术发展迅速,如超声(ultrasonography, US)、CT血管造影(CT angiography,CTA)、磁共振血管造影等,已逐步应用于临床颈部血管病变的诊断[1]。随着多层螺旋CT技术的发展和不断进步,CTA对颈部动脉病变的诊断价值进一步提高。本研究对1组行CTA、US及DSA检查的患者颈部动脉的影像学表现进行回顾性分析,以DSA检查结果为标准,比较CTA和US在颈部动脉疾病诊断的准确性,以探讨CTA诊断颈部动脉病变的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 病例

34例行颈部CTA检查的患者,其中男性21例,女性13

作者简介:杨 华,男,重庆市人,硕士,医师,主要从事心血管疾病的CT和MRI诊断方面的研究。电话:(023)68774676,E-mail:yanghua0819@yahoo.com.cn
通信作者:邹利光,E-mail:zoulg@mail.tmmu.com.cn
收稿日期:2008-01-09;修回日期:2008-03-08

例,27~40 岁 8 例,41~82 岁 26 例,平均 56.4 岁。患者均以头昏、头痛、短暂意识障碍、肢体麻木等头部缺血或脑梗死症状就诊,均在 1 周内行颈动脉 US 和 DSA 检查。

1.2 检查方法

采用 GE Lightspeed 16 层螺旋 CT 机。CTA 扫描参数:120 kV,300 mA,螺距 1.375∶1,层厚 1.25 mm,层间距 0.625 mm,扫描从主动脉弓平面至头颅颅底。采用高压注射器,经肘静脉注入非离子对比剂(优维显 300)100~120 ml,注射速度为 3~3.5 ml/s。注射前,先用 20 ml 对比剂做预试验,以主动脉弓为中心层面行同层动态扫描,利用时间-密度曲线确定其强化峰值时间,并作为延迟时间做 CTA 扫描。扫描所得图像经 ADW 4.2 工作站处理。重建方法:最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、容积重建(volume rendering, VR)、多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)。超声采用 GE Vivid 7 或 HP 5500 型超声诊断仪,探头频率 2.5~5.0 MHz,采用二维、彩色多普勒、脉冲多普勒超声检查。DSA 所用设备为 GE INNOVA 3100 数字平板血管机。

1.3 分析方法

34 例患者,按部位将双侧颈部动脉分为颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉和椎动脉 8 个节段,共 272 段。按动脉的常见病变分类,分别计算出 CTA 和 US 对动脉粥样斑块、动脉狭窄、动脉闭塞、动脉发育纤细、动脉开口变异检出的段数。以 DSA 结果为标准,评价 CTA、US 在颈部分类病变检出的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。CTA 中动脉狭窄表现为病变段血管直径为正常管腔的 70% 以下;动脉发育纤细表现为一侧性血管直径细小,是对侧血管直径的 2/3 以下[2]。

1.4 统计学处理

采用配对资料的 χ^2 检验了解两种方法对病变的检出差异。

2 结果

2.1 CTA 和 US 对颈部动脉检查的阳性数

以 DSA 检出的病变作为诊断标准,CTA 和 US 在颈部动脉病变检查阳性数比较见表 1,可见两种方法在颈部动脉病变检出方面差异显著($P<0.05$)。

表 1 颈部动脉分类病变中 CTA 和超声检查阳性数比较(段)

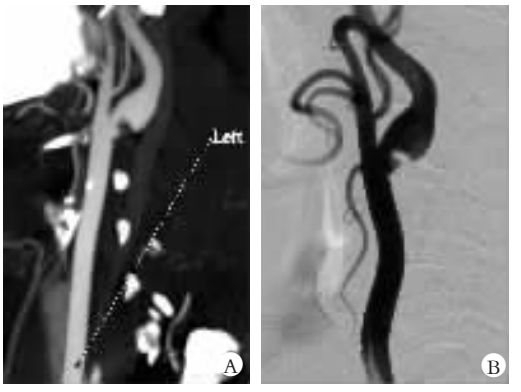
		US 检查结果		χ^2值	P 值
		+	−		
CTA 检查结果	+	145	24	11.17	<0.05
	−	5	3		

2.2 CTA 和 US 对颈部分类病变的检出结果

在颈部动脉的分类病变中,CTA 对动脉粥样斑块、动脉狭窄(图 1)、动脉闭塞(图 2)、动脉发育纤细、动脉开口变异(图 3)的显示分别为 112、39、13、14、5 段,其中与 DAS 检测结果一致的分别为 100、39、11、14、5 段;US 的对上述病变的检出分别为 97、45、11、13、1 段,与 DAS 检测结果一致的分别为 94、33、9、13、1 段。以 DSA 检查结果作为诊断标准,CTA 和 US 对颈部各动脉病变检出的敏感度、准确度、特异度、阳性预测值及阴性预测值见表 2,可见 CTA 在颈部分类病变检出敏感性、准确性及特异性均非常高,较 US 有更高的敏感性及特异性。对动脉闭塞的检测,CTA 存在假阳性;US 在判断动脉狭窄上存在较高的假阳性,对动脉起始部病变识别的敏感性低。

表 2 CTA 和 US 对颈部各类病变检出的敏感度、准确度及特异度(%)

病变		敏感度	准确度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
动脉粥样斑块	CTA	92.5	91.9	91.6	87.5	95.0
	US	88.7	94.5	98.2	96.9	93.1
动脉狭窄	CTA	95.1	99.3	100.0	100.0	99.1
	US	80.5	92.6	94.8	73.3	96.5
动脉闭塞	CTA	100.0	99.3	99.2	84.6	100.0
	US	81.8	98.5	99.2	81.8	99.2
动脉发育纤细	CTA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	US	92.9	99.6	100.0	100.0	99.6
动脉开口变异	CTA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	US	20.0	98.5	100.0	100.0	98.5



A: CTA MIP 重建;B:DSA

图 1 左侧颈内动脉起始部混合性斑块检查结果

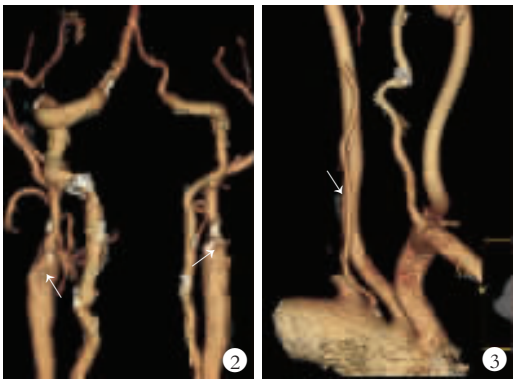


图 2 双侧颈内动脉闭塞 CTA 检查结果 双侧颈内动脉未见显影,于起始部闭塞(箭头示)

图 3 左侧椎动脉起始变异 CTA 检查结果 左侧椎动脉起始部直接连接于主动脉弓(箭头示)

3 讨论

颈部动脉病变是脑缺血发作及脑梗死发生的重要原因之一。准确的显示颈部动脉是疾病诊断和制定治疗计划的前提,以往对颈部动脉疾病的诊断均采用 DSA 检查,然而,导管介入血管造影本身就是一种侵袭性的方法。研究发现有 1%~4% 的 DSA 检查患者会出现不同程度的并发症,甚至有死亡的危险[3]。因而在治疗之前需要选择一种既准确同时又无创的方法来替代血管造影进行病例筛查。近年来,无创性血管

成像技术发展很快,如超声多普勒、磁共振血管造影、CT 血管成像等,这些技术在临床上已逐步应用于颈部血管病变的诊断。本研究对 1 组行 CTA 检查的患者颈部动脉的影像学表现进行分析,并与 US 检查对比,以探讨 CTA 诊断颈部动脉病变的价值。

目前,多普勒超声已广泛应用于颈动脉狭窄的诊断中。利用 US 对颈动脉粥样硬化斑块的管壁和管腔性质检测,可在一定程度上做出动脉粥样患者颅内缺血机制的判断,有助于临床医师选择恰当的治疗方法[4]。近年来,超声造影检查可发现更多造影前未发现的动脉斑块,清晰显示动脉内-中膜厚度,勾勒出动脉斑块大小及形态,提高了 US 在颈部动脉疾病中诊断的准确性[5]。但 US 检查很大程度上要依赖于观察者的经验和操作手法的熟练程度,在实际应用中其应用效率大大降低[6],且在检查过程中患者需要不断变化体位,为获得良好图像超声探头需要加压操作,这些过程本身就可能会引起血管痉挛等功能改变。此外,US 在显示颈部血管时尚无法满意显示血管周围的组织结构。本组病例中 US 诊断颈动脉狭窄的阳性预测值为 73.3%,也提示 US 在动脉狭窄的判断上存在较大的假阳性。随着多层螺旋 CT 技术的发展和不断进步,螺旋 CT 血管造影能较满意显示颈部血管的走形及其毗邻结构,并对于判断颈部动脉缺血具有很大的潜在价值。

CTA 是一种微创性血管成像技术,其通过三维数据采集重建获得图像,1 次扫描能够进行多种重建显示,可从不同角度、不同方向显示颈部动脉。CTA 直接显示增强血流,并能结合横断面原始图像准确评估狭窄程度及范围,颈部动脉颅外段垂直走行于 CT 横断面更适于 CTA 检查。有研究表明 CTA 在颈动脉粥样硬化斑块的形态及溃疡的显示中甚至优于 DSA[7]。在本组研究中,CTA 检出的粥样斑块数比 DSA 多 6 段,均为软斑块,通过临床及放射科医师对原始横断位图像及 MIP 图像的反复分析,发现管壁局限性增厚,再回顾 DSA 图像,我们发现 CTA 检出的斑块是可靠的,说明 CTA 在粥样斑块的检测上较 DSA 更全面。同时结合 3DVR 和 MIP 图像,CTA 在显示动脉发育纤细和动脉开口变异上准确率达 100%。而 US 对 5 例血管走行变异只显示了 1 例,敏感性只有 20.0%,且对多例动脉起始部的狭窄也未作出诊断,说明 US 对血管起始部的病变有很大的局限性。尽管本组病例中,US 检测的狭窄段总数少于 CTA,但在起始部外的动脉主干,US 显示的动脉狭窄血管数却多于 CTA,究其原因可能是:①对于较大的钙化斑块,后方声影会干扰血管腔内径的判断;②受颈动脉分叉解剖生理特点影响,如当颈动脉窦膨大时,颈动脉分叉及颈动脉窦后外侧血流信号减弱或部分消失,US 不能区分出是慢血流还是阻塞,可导致血管狭窄的假象,从而会出现假阳性及夸大解剖狭窄程度的不足[8]。此外,在本组病例中 US 检出的粥样斑块数较 CTA 要少,这可能由于:①US 是实时动态图像,可能会遗漏较小的钙化点;②US 取样线的选择不一定能完全包括整个血管全壁;③对于没有钙化的软斑块的识别,由于没有特征的后方声影,US 具有一定的困难。而 CTA 为连续扫描后的重建图像,能多方位,更全面观察,从而不会对病变造成遗漏,对于没有钙化的软斑块结合横断面图像也能准确识别。

虽然 CTA 在检测颈部动脉病变中较 US 有一定优势,但 CTA 仍然有自身的一些缺点,如斑块内钙化导致血管腔内造影剂与钙化斑块的密度差减小,CTA 在观察动脉狭窄的时候可能会由于部分容积效应的影响而无法显示内膜片,将斑块误认为是正常管腔的一部分而遗漏管腔狭窄[9]。由于重建算法的选择不当使部分患者出现误诊,尤其是颈动脉闭塞的诊断。因而,我们认为 US 安全、方便和成本低廉,应该为颈动脉病变的首选筛查方法,然而对 US 检查怀疑颈部动脉存在疾病的病例,16 层 CTA 是一种可靠的、无创的检测方法。CTA 对颈部动脉疾病的检出有很高的敏感度和特异度,可以作为无创性检测颈部动脉疾病的重要方法。

参考文献:

[1] Taschner C A, Leclerc X, Lucas C, *et al*. Computed tomography angiography for the evaluation of carotid artery dissections[J]. Front Neurol Neurosci, 2005, 20: 119 - 128.

[2] 陆建平,刘　崎,何新红,等. 三维对比增强 MR 血管成像对颈部动脉病变的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(1): 76 - 81.

[3] Vandamme H, Limet R. Analysis of pooled data from the randomized controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis[J]. Rev Med Liege, 2005, 60(9): 737 - 740.

[4] 张　玮,王世民. 颈动脉粥样硬化的超声诊断及其临床意义[J]. 国际脑血管病杂志, 2006, 14(2): 128 - 131.

[5] 邬冬芳, 何　文, 张红霞, 等. 颈动脉硬化闭塞症的超声造影研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2007, 16(5): 393 - 396.

[6] Anderson G B, Ashforth R, Steinke D E, *et al*. CT Angiography for the detection and characterization of carotid artery bifurcation disease [J]. Stroke, 2000, 31(9): 2168 - 2174.

[7] 刘　辉, 梁长虹, 黄　飚, 等. MSCTA 在评价颈动脉粥样硬化斑块形态及溃疡中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2005, 16(9): 494 - 496, 504.

[8] 杨小岗, 高　洁, 李全春. 彩色多普勒超声诊断颈动脉狭窄[J]. 中风与神经疾病杂志, 2007, 24(1): 89 - 90.

[9] Silvennoinen H M, Ikonen S, Soinne L, *et al*. CT angiographic analysis of carotid artery stenosis: comparison of manual assessment, semiautomatic vessel analysis, and digital subtraction angiography [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2007, 28(1): 97 - 103.

（编辑　龙　亮）