

论 著

64排多层螺旋CT重建技术(VR、MIP)及多普勒超声在诊断颈内动脉狭窄程度中的作用分析

1. 南京军区福州总医院第一附属医院特诊科 (福建 莆田 351100)

2. 南京军区福州总医院第一附属医院影像科 (福建 莆田 351100)

黄娟颖¹ 黄 维¹ 黄 飞²

【摘要】目的 分析64排多层螺旋CT重建技术(VR、MIP)及多普勒超声在诊断颈内动脉狭窄程度中的作用。**方法** 选取我院2014年3月-2016年3月期间收治的临床高度怀疑有颈内动脉狭窄病变的72例缺血性脑血管病患者为研究对象,7d内同时行CT血管造影(CTA)与多普勒超声检查,CTA图像重建方法包括最大密度投影(MIP)、容积再现(VR),并行数字减影血管造影(DSA)检查为金标准对照。**结果** 72例患者中有44例患者62支颈内动脉管壁表现为不同程度的钙化,MIP、VR检查均能显示钙化的部位和形态;与轴位图像比较,MIP图像可见3支颈动脉管壁钙化未显示,差异无统计学意义($P>0.05$),VR图像可见13支颈动脉管壁钙化未显示,差异具有统计学意义($P<0.05$)。72例患者281个节段经DSA确诊209段血管可见不同程度狭窄,轻度、中度、重度狭窄分别为61段、56段、49段和完全闭塞43段。CTA轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞诊断准确率依次为100%、96.42%、96.08%、100%均略高于多普勒超声检查诊断96.83%、98.21%、94.23%、90.70%,但差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 64排多层螺旋CT重建技术比多普勒超声诊断颈内动脉狭窄程度准确率略高,并能很好的显示血管钙化情况,二者可通过血流色彩及血流狭窄直径联合诊断颈内动脉狭窄程度。

【关键词】 64排多层螺旋CT; VR; MIP; 多普勒超声

【中图分类号】 R543.4; R445.1; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.007

通讯作者: 黄娟颖

Effects of 64 Slice Spiral CT Reconstruction Techniques (VR, MIP) and Doppler Ultrasound in the Diagnosis of the Degree of Internal Carotid Artery Stenosis

HUANG Juan-ying, HUANG Wei, HUANG Fei. Department of Special Functions, the First Affiliated Hospital of Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Region, Putian 351100, Fujian Province, China

[Abstract] Objective To analyze the effects of 64 slice spiral CT reconstruction techniques (VR, MIP) and Doppler ultrasound in the diagnosis of the degree of internal carotid artery stenosis. **Methods** Seventy-two patients with ischemic cerebrovascular diseases and clinically highly suspected internal carotid artery stenosis who were treated in our hospital between March 2014 and March 2016 were selected as study subjects. CT angiography (CTA) and Doppler ultrasound were performed at the same time within 7 days. The image reconstruction methods of CTA included maximum intensity projection (MIP) and volume rendering (VR), and digital subtraction angiography (DSA) was taken as the gold standard control. **Results** Among 72 patients, there were 44 patients (walls of 62 internal carotid arteries) with different degrees of calcification, and both of MIP and VR examination can show the site and shape of calcification. Compared with axial images, MIP images showed that calcification in walls of 3 carotid arteries was not displayed ($P>0.05$) while VR images showed 13 such carotid arteries ($P<0.05$). In 281 segments of 72 patients, 209 segments were confirmed by DSA, showing different degrees of vascular stenosis. There were mild, moderate and severe stenosis in 61 segment, 56 segments and 49 segments respectively, and 43 segments were with total occlusion. The accuracy rates of CTA in the diagnosis of mild, moderate and severe stenosis and total occlusion (100%, 96.42%, 96.08%, 100%) were slightly higher than those of Doppler ultrasound (96.83%, 98.21%, 94.23%, 90.70%) ($P>0.05$). **Conclusion** The accuracy rates of 64 slice spiral CT reconstruction techniques are slightly higher than Doppler ultrasound in the diagnosis of the degree of internal carotid artery stenosis. It also can well display angiostenosis. The two can diagnose the degree of internal carotid artery stenosis by combining color of blood flow and diameter of blood flow stenosis.

[Key words] 64 Slice Spiral CT; VR; MIP; Doppler Ultrasound; Degree of Internal Carotid Artery Stenosis

颈内动脉狭窄及闭塞一般由动脉粥样硬化斑块引起,是脑血管病最常见的临床病症。近年来,非侵入性技术如多普勒超声检查、多层螺旋CT血管造影等能及早诊断出颈动脉粥样硬化斑块,较好地评估动脉狭窄程度,为颈内动脉狭窄及闭塞的临床诊断及治疗评估提供有价值的参考^[1-2]。低风险、快速、经济、简便、诊断准确性高对目前颈内动脉狭窄的诊断十分重要。本研究主要以我院近期收治的72例患者为研究对象,对CTA不同重建技术进行比较,并评价CTA和多普勒超声在诊断颈内动脉狭窄程度的价值,并对比两种检查方法的诊断特点。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2014年3月~2016年3月期间收治的临床高度怀疑有颈内动脉狭窄病变的72例缺血性脑血管病患者,临床主要症状包括不同程度偏侧肢体无力或感觉异常、记忆力减退、嗜睡、言语

障碍、头晕等；7d内同时行CTA与多普勒超声检查，再行DSA检查为金标准对照；所有患者均在知情本研究的情况下签署同意书，本研究取得我院伦理委员会批准。其中男性45例，女性27例；年龄53~78岁，平均为(63.03±5.75)岁；脑血管疾病类型包括51例急性脑梗死，11例短暂性脑血管发作；其中24例合并原发性高血压，10例合并糖尿病，7例合并冠心病。均已排除肝、肾疾病及碘过敏史患者。

1.2 CTA检查方法 仪器为荷兰PHILIPS 64排螺旋CT扫描仪；固定患者头部；进行连续容积扫描，范围为主动脉弓至大脑动脉环，电压120KV，电流400~580mA，扫描速度0.4s/转，层厚0.60mm，重建间隔0.625mm；经肘高压注射静脉注入对比剂(碘海醇，含碘量300mg/ml)60ml，流率为4.0~4.5ml/s；然后先行平扫，后行增强扫描，采用Timing Bolus小剂量对比剂试验确定延迟时间，其总量60~70 ml，将扫描后图像传至后处理工作站，行图像减影和血管重建，重建方法：MIP、VR。

1.3 多普勒超声检查方法 仪器为荷兰PHILIPS彩色多普勒超声诊断仪，频率5~10MHz；患者颈、肩部放松，仰卧位，检查时头略适当偏动，充分暴露受检皮肤；锁骨上窝胸锁乳突肌前置探头，自下往上以横切面、纵切面顺序(颈总动脉、颈内及颈外动脉)沿颈动脉方向扫查；行颈内动脉检查时延伸至颅内段；检查斑块的位置、形态、大小与回声，观察残存管腔内径及狭窄处血流色彩情况。

1.4 图像处理 (1)多普勒超声图像处理及判定，频谱多普勒测量狭窄处的收缩期峰值流速与

舒张期末流速(PSV)、舒张期末流速(EDV)，计算颈动脉狭窄率。狭窄程度：PSV<125cm/s，EDV<40cm/s，动脉内径减少<30%为轻度；125cm/s<PSV<230cm/s，40cm/s<EDV<100cm/s，动脉内径减少30%~69%为中度；PSV≥230cm/s，EDV>100cm/s，动脉内径减少70%~99%为重度；管腔血流信号消失，未测出血流频谱则为完全闭塞^[3]。(2)CTA检查图像处理及判定，由我院2名影像科具备5年以上诊断经验主治医师分析轴位、MIP、VR图像上获取的颈动脉血管图像，意见不一致时协商统一，观察颈动脉CTA管壁表面有无溃疡、斑块及钙化情况。确定颈动脉管腔是否存在狭窄与狭窄程度。狭窄程度评定标准参考北美症状性颈动脉内膜切除试验法，即狭窄率=[(狭窄远端直径-最小残余直径)/狭窄远端直径]×100%；分为无狭窄、轻度(0%~29%)、中度(30%~69%)、重度(70%~99%)和完全闭塞^[4]。

1.5 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理，计数资料采取率(%)表示，组间对比进行 χ^2 检验，以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 比较CTA后处理方法与轴位图像的钙化检查结果 72例患者中有44例患者62支颈内动脉管壁(单侧或双侧)可见点状、颗粒状、条带状高密度不同程度的钙化，MIP、VR均可显示钙化部位和形态。与轴位图像相比，MIP图像可见3支颈动脉管壁钙化未显示，差异无统计学意义(P>0.05)，VR图像图像检查可见13支颈动脉管壁钙化未显示，差异具有统计学意义(P<0.05)。见表1。

2.2 比较CTA和多普勒超声检查结果 72例患者281个节段经DSA确诊209段血管存在不同程度狭窄，轻度61段、中度56段、重度49段、完全闭塞43段。CTA

表1 比较CTA后处理方法与轴位图像的钙化检查结果(支)

组别	钙化显示	钙化未显示
轴位图像	62 (100.00)	0 (0.00)
MIP图像	59 (95.16)	3 (4.84)
VR图像	49 (79.03)	13 (20.97) △

注：与轴位图像比较，△P<0.05。

表2 CTA检查与DSA确诊结果比较(段)

CTA检查	DSA确诊				合计
	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	完全闭塞	
轻度狭窄	59	2	0	0	61
中度狭窄	2	51	1	0	54
重度狭窄	0	2	46	3	51
完全闭塞	0	1	2	40	43
合计	61	56	49	43	209

表3 多普勒超声检查与DSA确诊结果比较(段)

多普勒超声检查	DSA确诊				合计
	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	完全闭塞	
轻度狭窄	59	3	1	0	63
中度狭窄	2	51	2	0	55
重度狭窄	0	2	45	5	52
完全闭塞	0	0	1	38	39
合计	61	56	49	43	209

轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞诊断准确率依次为100%、96.42%、96.08%、100%均略高于多普勒超声检查诊断96.83%、98.21%、94.23%、90.70%，但差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2-3；图1-5。

3 讨 论

3.1 颈内动脉狭窄程度诊断

背景 DSA在国内外均被视为诊断颈部血管疾病尤其是颈内动脉及分支狭窄程度判定的金标准，其是通过计算机把血管造影片上的骨、软组织影像消除从而突出血管的摄影诊断技术，由于DSA能清楚地显示颈内动脉、椎基底动脉、颅内大血管等血管图像，可测定动脉血流量，因此目前已被应用于脑血管病检查，尤其是颈动脉狭窄、动脉瘤、动静脉畸形等更是最准确的诊断手段。然而DSA检查有明显的适应症和禁忌症，其创伤性相对较大，也产生

神经血管副反应，具有潜在的危险性，且使得患者依从性差^[5]。目前彩色多普勒超声应用于颈动脉狭窄的诊断准确性明显与操作者的技术水平有关，且难以显示血管完整的图像，但其具有无创、简便、经济的优势。螺旋CT血管成像技术发展使得CTA逐渐成为新型检查血管疾病的方法应用于临床，其优点显著：扫描速度快、空间分辨率高、层厚适当、可多方向、任意层面显示等，可更准确地评估颈动脉狭窄的范围与程度^[6]。

3.2 颈内动脉狭窄临床表现

现 目前临床普遍认为缺血性脑血管疾病的发生与血流动力学改变引起的脑组织灌注衰竭和动脉粥样硬化斑块内微栓子脱落造成栓塞两种机制密切相关。而颈部血管疾病是缺血性脑卒中的常见病因，颈内动脉狭窄多由动脉粥样硬化所致，常见于中、老年患者，临床多伴有多种心血管疾病的危险因素。本研究72例患者临

床主要症状包括不同程度偏侧肢体无力或感觉异常、记忆力减退、嗜睡、言语障碍、头晕等，此外，颈内动脉狭窄患者还可能出现耳鸣、视物模糊、脑神经损伤甚至严重昏迷等。因此临床定期检查、动态监测病情以及早期诊断与治疗对减少颈内动脉狭窄的发生或减轻狭窄程度具有重要的意义。

3.3 诊断结果分析

颈部CTA有多种成像方法，具体有轴位图像、MIP、VR、多面重建和虚拟内镜等，其中轴位图像是其它重建成像的基础，为原始数据重建图像。MIP、VR可较好的显示血管空间立体结构关系，在伪彩条件下很好的分辨管壁钙化^[7]。本研究72例患者中有44例患者62支颈内动脉管壁表现为不同程度的钙化，MIP、VR检查均能显示钙化的部位和形态；与轴位图像比较，MIP图像检查钙化未显示数目并无明显差异，而VR图像检查出现13支颈动脉管壁钙化未显示，具有明显差异。因此在钙化显示方面，MIP、VR具有一定的差异性。沈德娟^[8]等在血管超声与64排CT血管造影诊断颈动脉狭窄的对比研究中证实血管超声与CTA在评估颈动脉血管狭窄程度上具有较好的一致性，能够取代有创性DSA诊断颈动脉狭窄程度；同时，颈动脉血管超声的实时成像，使观察血流动力学变化时重复性好，可进行术前评估及术后监测，CTA可作为诊断方法的补充。本研究72例患者281个节段经DSA确诊209段血管存在不同程度狭窄，轻度狭窄61段、中度狭窄56段、重度狭窄49段、完全闭塞43段。CTA轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞诊断准确率为100%、96.42%、96.08%、100%；CTA轻度、中度、重度狭窄及完全闭塞诊断准确率

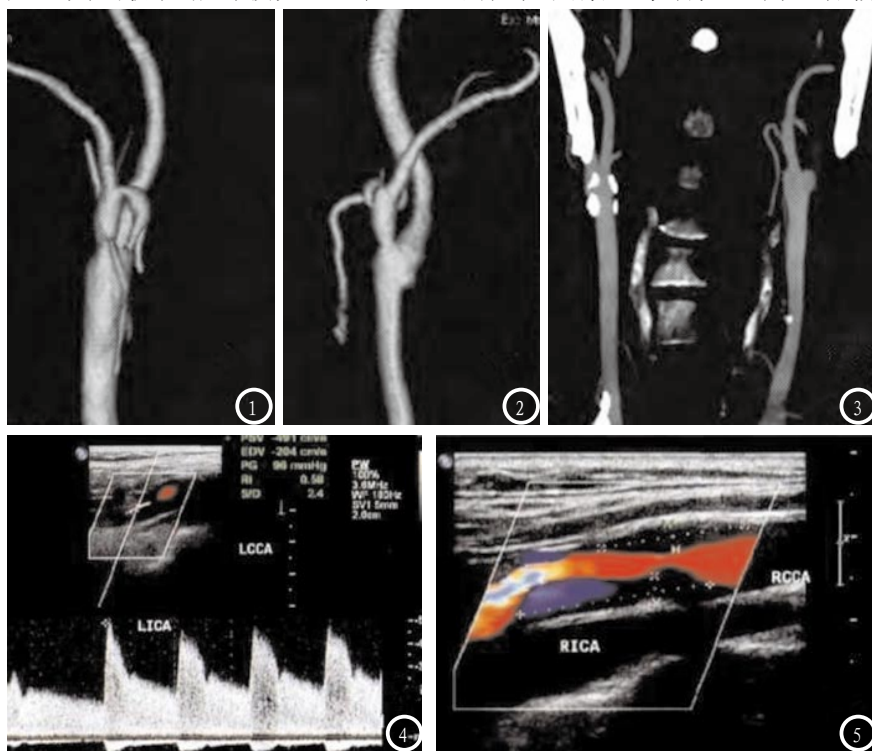


图1-2 VR像颈内动脉轻度狭窄，显示双侧颈内总动脉末端、颈动脉分叉处、左颈内动脉管腔轻度狭窄，局部可见龕影；图3 MIP像颈内动脉分叉处可见条带状高密度混合钙化斑块。图4 左颈内动脉重度狭窄，狭窄处PSV=4.87 m/s，EDV=2.04 m/s；图5 右颈内动脉重度狭窄，远端颈内动脉管径6.5mm，狭窄处有效管径2.2mm，内径减少4.3mm。

依次为100%、96.42%、96.08%、100%均略高于多普勒超声检查诊断96.83%、98.21%、94.23%、90.70%，但差异并无统计学意义。CTA对诊断颈部动脉进行一次扫描可显示颈动脉全程，受主观因素影响较少，运用VR、MIP等三维重建技术对颈内动脉血管重建，可无显示盲区并多角度观察血管全貌，评价血管狭窄程度或闭塞情况；同时结合CT横断面原始图像可显示血管腔内造影剂充盈情况，进而进行残腔面积测量，避免狭窄诊断的夸大或缩小；而多普勒超声检查主要利用二维灰阶显像、彩色血流成像和血流动力学分析等评估颈动脉硬化性狭窄程度，具有局限性^[9-10]。本研究CTA与多普勒超声检查诊断准确率均>90%，准确率均较为可观。故建议临床诊断以CTA检查为主，多普勒超声检查为辅，从而尽量避免DSA创伤性检查诊断。乔桂荣^[11]等的研究也认为CT颈动脉造影能清晰显示颈内动脉狭窄的

程度及斑块性质，具有快速、无创及直观等特点，可作为颈动脉狭窄筛查的常规检查方法。

综上，64排多层螺旋CT重建技术诊断颈内动脉狭窄程度准确率高，并能很好的显示血管钙化情况，可与多普勒超声联合诊断颈内动脉狭窄程度，并为临床治疗与疗效评估提供依据。

参考文献

- [1] 甘甜, 张建功. 64排螺旋CT血管造影对颈部动脉狭窄性病变的诊断价值[J]. 临床心身疾病杂志, 2015, 21(6): 15-18.
- [2] 蓝玉, 罗曙光, 秦超, 等. CT血管造影对颈动脉粥样硬化性病变的诊断价值[J]. 山东医药, 2012, 52(25): 5-8.
- [3] 年静, 张学珍, 高燕燕, 等. 彩色多普勒超声诊断颈动脉狭窄的价值分析[J]. 中华全科医学, 2014, 12(9): 1461-1462.
- [4] 郝淼, 全占胜. 64排CT血管造影在颈动脉狭窄诊断中的临床应用[J]. 内蒙古医学杂志, 2014, 46(3): 278-280.
- [5] 唐斌, 施辉友. 64排螺旋CT血管成像

技术用于颈动脉狭窄诊断价值评价[J]. 吉林医学, 2015, 36(11): 2240-2240.

- [6] 吴朋, 吕国士. 64排CT增强扫描结合血管成像对恶性颈动脉体瘤的诊断价值分析[J]. 中国全科医学, 2013, 16(3): 354-356.
- [7] 何家伟, 侯诗楠, 何耀强, 等. 64排螺旋CT血管成像在症状性颈动脉狭窄诊断中的应用价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2015, 26(9): 2032-2033.
- [8] 沈德娟, 孙骏, 叶靖, 等. 血管超声与64排CT血管造影诊断颈动脉狭窄的对比研究[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(24): 11175-11178.
- [9] 崔庆周, 郭宏强. 64排螺旋CT对症状性颈动脉狭窄的临床诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(6): 16-18.
- [10] 田茂尧, 罗应斌, 杨胜发, 等. 16排螺旋CT及MPR、MIP、VR技术对颈动脉体瘤的诊断价值[J]. 中国现代医生, 2013, 51(20): 80-81+161.
- [11] 乔桂荣, 李彩英, 刘晓伟, 等. 256iCT颈动脉血管成像对颈动脉狭窄及斑块定量分析[J]. 脑与神经疾病杂志, 2015, 23(1): 43-46.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-10-18

(上接第18页)

平均通过时间、达峰时间延长表明血液通过侧支循环花费的时间要长于正常动脉供血的时间，反映颈动脉狭窄的严重程度和侧支循环开放情况。

综上，TCD联合CTA及CT灌注成像可以为医师提供患者脑血流动力学情况，为医师制定合理有效的治疗方案提供科学的诊断依据。

参考文献

- [1] 王丽红, 张林明, 陈涛, 等. 颈动脉血栓病因及发病机制的研究进展[J]. 实用临床医学, 2014, 15(7): 134-

- 138.
- [2] 吕蕾, 李怡, 鲍海华, 等. 比较影像学在颈动脉斑块评估中的研究进展[J]. 山东医药, 2016, 56(17): 101-104.
- [3] Grant EG, Benson CB, Moneta GL, et al. Carotid artery stenosis: gray-scale and Doppler US diagnosis-Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference[J]. Radiology, 2003, 229(2): 340-346.
- [4] 刘喆, 赵露, 谢国丽, 等. 颈动脉狭窄患者眼血流动力学参数对缺血性脑血管疾病风险的评估[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(12): 894-899.
- [5] 徐琴, 张微微, 魏微, 等. 颈动脉狭窄与进展性脑卒中的相关性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2013, 21(7): 619-622.
- [6] 牛庆东, 王雪梅, 李立, 等. TCD和颈动脉彩超在短暂性脑缺血发作

中的临床应用价值[J]. 河北医学, 2013, 19(5): 729-731.

- [7] 赵旭林, 侯慧云. TCD及颈动脉彩超联合检查在脑梗死患者诊治中的意义[J]. 医学临床研究, 2014, 31(3): 575-576, 577.
- [8] 吴凯宏, 肖格林, 余水全, 等. 头颈CTA联合扫描及脑灌注成像(CTP)在短暂性脑缺血发作(TIA)的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(2): 31-33.
- [9] 朱新进, 赵继泉, 曾惠良, 等. 16层螺旋CT血管成像在颈动脉狭窄诊断中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2009, 7(1): 12-14.
- [10] 齐旭红, 毕冬梅, 李娟, 等. 颈动脉狭窄和粥样硬化斑块的多排螺旋CT与MR对照研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(6): 28-30.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-10-24