维普资讯 http://www.cqvip.com

论 著 文章编号:0253-3626(2008)08-0990-04

VCTDSA 及 MR 血管成像对颅内动脉瘤诊断价值的比较研究

范 晓[1],罗天友[1],吕发金[1],彭 娟[1],方维东[1],孙晓川[2]

(重庆医科大学附属第一医院 1. 放射科;2. 神经外科,重庆 400016)

【摘 要】目的:探讨 64 层 CT 数字减影血管成像(Volume computed tomography digital subtraction angiography,VCTDSA)及三维时间飞跃法 MR 血管成像(Three dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography,3D TOF MRA)对颅内动脉瘤的诊断价值及比较。方法:分析 34 例经数字减影血管造影(Digital subtraction angiography,DSA)和(或)手术确诊为动脉瘤的脑血管疾病患者的影像学资料,比较 VCTDSA 与 3D TOF MRA 三维容积重建(Three dimensional volume rendering,3D VR)的图像质量、检出动脉瘤的大小、敏感性和特异性。结果:本组 34 例 41 个动脉瘤,VCTDSA 检出动脉瘤的敏感性和特异性分别为 87.0% 和 85.7%;3D TOF MRA 检出动脉瘤的敏感性和特异性分别为 80.0%和 66.6%;VCTDSA 与 3D TOF MRA 检出动脉瘤的大小无显著性差异;VCTDSA 的图像质量较高。结论:VCTDSA 是一种快速、可靠的检查方法,可作为检出动脉瘤的首选方法;对于 CT 血管成像(Computed tomographic angiography,CTA)禁忌的患者,可考虑将 3D TOF MRA 作为补充。

【关键词】动脉瘤;数字减影;体层摄影术,X 线计算机;磁共振成像;血管成像

【中国图书分类法分类号】R814.42;R323.1 【文献标识码】A 【收稿日期】2007-12-07

Comparison of VCTDSA and 3D TOF MRA in the diagnosis of intracranial aneurysms

FAN Xiao, et al

(*Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】 *Objective*: To evaluate the diagnostic value and comparison of volume computed tomography digital subtraction angiography(VCTDSA) with 64-channel multidector row CT and three dimensional time-of-flight magnetic resonance angiography (3D TOF MRA) in intracranial aneurysms. *Methods*: In the blind retrospective study, the imaging data of 34 patients with suspected aneurysms were analyzed and diagnosed by DSA and/or surgery. The angiograms were interpreted by the presence, location, size of aneurysms and relationship of the aneurysms with the adjacent arterial branches(the image quality), as well as the sensitivity and specificity, by using 3D volume rendering techniques. *Results*: In 41 aneurysms of 34 patients, the overall sensitivity and specificity of VCTDSA on a per-aneurysm basis were 87.0% and 85.7% respectively, and those of 3D TOF MRA were 80.0% and 66.6% respectively. Compared with 3D TOF MRA, there was no significant difference in the size of detected aneurysms by both two angiographies, but with a higher rank of image quality in VCTDSA. *Conclusion*: VCTDSA is a fast and reliable technique, which can be the primary choice in the detection and characterization of intracranial aneurysms. And 3D TOF MRA can be complementary for patients with contraindications of VCTDSA.

【Key words】 Aneurysm; Digital subtraction; Tomography, X ray computed; Magnetic resonance imaging; Angiography

在血管性疾病的诊断中,DSA 尽管是“金标准”,但因是有创性检查,有一定比例的并发症,限制了其在临床上的广泛应用。自 20 世纪 90 年代中期以来,磁共振血管成像(Magnetic resonance angiography,MRA)和 CTA 技术以其无创性及其在准确判断病变的性质、程度、与周围结构关系等方面具有无可替代的优势已经在挑战传统的血管造影术。近年来,三维(3D)技术在 MRA 及 CTA 中的应用,可以更加直观、客观和清晰显示中枢神经系统的血管结构,有学者认为 MRA 和 CTA 可能取代有创的血管造影术。

本文对 VCTDSA[1,2]和 3D TOF MRA 两种成像方法进行比较,探讨二者对颅内动脉瘤的诊断价

作者介绍:范 晓(1982-),女,硕士,研究方向:脑血管疾病的影像学诊断。

通信作者:罗天友,男,教授,E-mail:ltychy@sina.com。

维普资讯 http://www.cqvip.com

值。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2007 年 3 月至 2007 年 9 月因自发性蛛网膜下腔出血或动眼神经麻痹等原因于我院行影像学检查的患者 34 例，男 12 例，女 22 例，年龄 32～73 岁，平均年龄 53.2 岁。所有病例均行头颅 VCTDSA、3D TOF MRA 及 DSA 检查，前 2 项检查间隔不超过 1 周。其中 12 例行介入栓塞术，6 例行动脉瘤夹闭术。

1.2 仪器及扫描参数

1.2.1 CTA 扫描 采用 GE 公司 64 层螺旋 CT 机(Light-Speed VCT)，双管高压注射器(Nemoto)。扫描参数：120kV，250～335mA，旋转速度 0.4s，Pitch 0.531，FOV 18cm～24cm，矩阵 512×512，层厚 5mm。

VCTDSA 检查程序：患者自然仰卧，头部置于头架上。经肘静脉行小剂量对比剂团注测试(Test-bolus)，对比剂采用优维显(370mgI/ml)20ml，4.0ml/s 流率注射，15ml 生理盐水以相同流率冲管，以鞍上池层面行同层动态扫描，得到造影增强的时间－密度曲线，由此推算出 CTA 扫描延迟时间。Test-bolus 结束后 5min，固定患者头部，依次获得空间位置相同的头颅平扫和增强扫描图像，扫描范围从第一颈椎至颅顶。对比剂优维显 48～60ml 以相同流率注射，生理盐水 20～30ml 冲管。扫描结束后，图像重建为层厚 0.625mm，层间距 0.625mm 的数据，传送到 AW4.2 工作站进行后处理。

1.2.2 3D TOF MRA 扫描 采用 GE 公司 1.5T MR 扫描仪(signa Horizon LX)，选用 3DMTOF 序列进行 MRA 扫描，AW4.2 工作站进行图像后处理。扫描参数：TR 34ms，TE Minimum，Flip Angle 20°，矩阵 256×192，FOV 22～24cm。

检查程序：固定患者头部，常规选用 3 个层块，范围从胼周动脉至颈内动脉颅内段，角度选择与大多数血管的走行垂直，扫描时间 8min，采集层数 129 层，层厚 1.4mm，间隔 1.0mm。MRA 扫描结束后进行常规轴位 T_1WI、T_2WI、T2-FLAIR 及冠状位 T_1WI 扫描。

1.3 图像后处理及分析

1.3.1 图像重建方法 由一位熟练的医师进行 VCTDSA 和 3D TOF MRA 图像后处理。VCTDSA：利用 Add/Sub 软件，用重建后的增强扫描图像减去平扫图像，得到减影后的图像原始数据，选用 3D VR 重建。3D TOF MRA：选择 3DMTOF 序列直接进行 3D VR 重建。多角度多方向观察 VCTDSA 和 3D TOF MRA 图像，并存储。

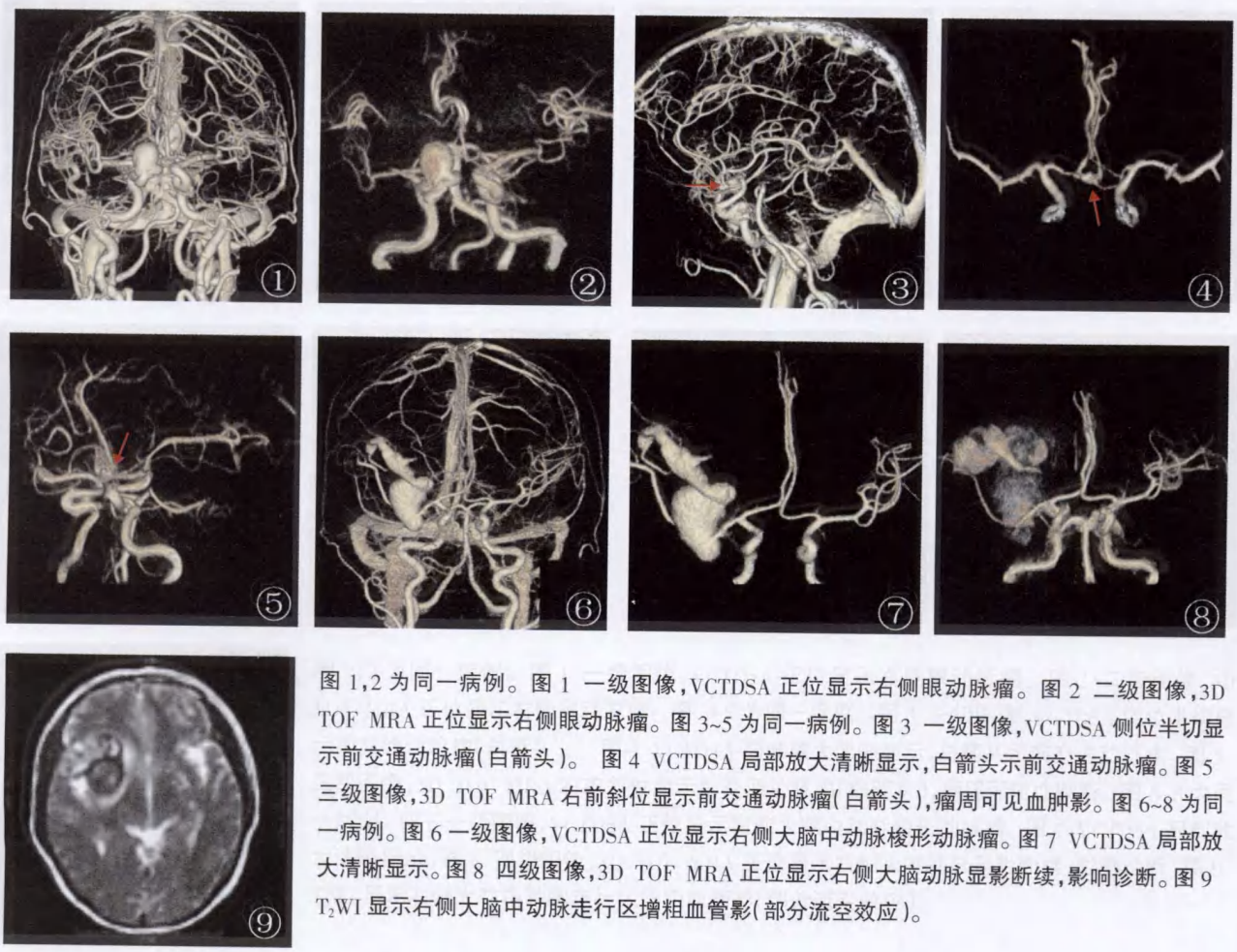


图 1,2 为同一病例。图 1 一级图像，VCTDSA 正位显示右侧眼动脉瘤。图 2 二级图像，3D TOF MRA 正位显示右侧眼动脉瘤。图 3~5 为同一病例。图 3 一级图像，VCTDSA 侧位半切显示前交通动脉瘤(白箭头)。 图 4 VCTDSA 局部放大清晰显示，白箭头示前交通动脉瘤。图 5 三级图像，3D TOF MRA 右前斜位显示前交通动脉瘤(白箭头)，瘤周可见血肿影。图 6~8 为同一病例。图 6 一级图像，VCTDSA 正位显示右侧大脑中动脉梭形动脉瘤。图 7 VCTDSA 局部放大清晰显示。图 8 四级图像，3D TOF MRA 正位显示右侧大脑动脉显影断续，影响诊断。图 9 T_2WI 显示右侧大脑中动脉走行区增粗血管影(部分流空效应)。

维普资讯 http://www.cqvip.com

1.3.2 图像分析 由两位有经验的放射学医师行双盲法读片和图像质量评估,结果有差异的通过协商解决。

根据欧阳墉等[3]的颅内动脉瘤的 DSA 诊断标准,制定本研究的颅内动脉瘤的诊断标准:颅内动脉局限性扩张,呈囊状、梭状或任一形状,边缘可光整。除外:①动脉硬化血管节段性狭窄或血管节段性痉挛,正常段的梭形改变;②动脉壁上局灶结节状钙化。

动脉瘤大小测量:根据动脉瘤的形态不同采取不同的测量方法,囊状、锥形及不规则形动脉瘤测量瘤颈(底径)及瘤体最长径,梭形动脉瘤测量瘤体长径和最大横径。

VCTDSA 和 3D TOF MRA 图像质量评价按血管及动脉瘤显示清晰度和背景抑制情况分为 4 级[2,4]:

Ⅰ级:血管密度/信号较高,能显示 4 级以上分支,小血管清晰,动脉瘤形态、大小清晰(图 1、3、6)。

Ⅱ级:能显示 4 级分支,小血管较高,动脉瘤形态、大小较清晰(图 2)。

Ⅲ级:血管周围存在少许伪影(患者移动、血肿、金属),不影响诊断(图 5)。

Ⅳ级:血管周围伪影较多,无法诊断(图 8)。

1.4 统计学分析

数据处理采用 SPSS13.0 统计软件包,动脉瘤的大小用定量资料比较使用配对资料 t 检验,定性资料应用 Wilcoxon 秩和检验,$P<0.05$ 认为差异具有显著性意义。

2 结 果

2.1 VCTDSA 结果

表 1 动脉瘤的部位分布

部位	VCTDSA	3D TOF MRA
后交通动脉	21	21
前交通动脉	6	7
颈内动脉 C1 段(包括脉络膜前动脉)	2	3
颈内动脉 C2 段	2	2
颈内动脉 C3 段	4	4
大脑前动脉 A1 段	0	0
大脑前动脉 A2 段	2	1
大脑前动脉 A3 段	1	1
大脑中动脉(长梭形)	2	2
大脑中动脉分叉处	6	6
大脑中动脉 M1 段	2	2
大脑中动脉 M2 段	0	1
大脑后动脉 P1 段	0	2
小脑上动脉	0	1
合计	48	53

在 34 例中,VCTDSA 共检出 48 个动脉瘤,其中 13 例为多发(2 个),4 例中各有 1 个可疑(均表现为细小锥形),1 例小动静脉畸形误诊为动脉瘤(表 1)。

2.2 3D TOF MRA 结果

在 34 例中,3D TOF MRA 共检出 53 个动脉瘤,其中 15 例为多发(12 例为 2 个,3 例为 3 个),7 例中各有 1 个可疑(均表现为细小锥形),1 例小动静脉畸形误诊为动脉瘤,1 例因金属夹影响而漏诊(表 1)。

2.3 分析比较

34 例确诊 41 个动脉瘤,VCTDSA 检出动脉瘤的敏感性 87.0%,特异性 85.7%。3D TOF MRA 检出动脉瘤的敏感性 80.0%,特异性 66.6%。

2.3.1 动脉瘤大小比较 2 例 MCA 长梭形动脉瘤在 3D TOF MRA 图像上显影断续,1 例大脑中动脉 M1 段分支梭形动脉瘤显影较淡,因无法测量大小,未纳入动脉瘤大小的配对检验分析中(表 2)。

表 2 动脉瘤的大小测量结果

	VCTDSA	3D TOF MRA
瘤颈(mm)	4.05 ± 0.56	4.26 ± 0.59
瘤体长轴(mm)	5.52 ± 1.19	5.52 ± 1.19

注:VCTDSA 与 3D TOF MRA 相应各组间比较,t(瘤颈)=1.50,t(瘤体)=1.29,$P>0.05$,示 2 种图像上动脉瘤大小测量结果无显著性差异。

2.3.2 图像质量评价及比较(表 2、3)

表 3 图像质量分级比较

VR 图像质量	VCTDSA	3D TOF MRA
Ⅰ	27(79.41%)	0
Ⅱ	2(5.88%)	18(52.94%)
Ⅲ	5(14.71%)	11(32.35%)
Ⅳ	0	5(14.71%)

注:VCTDSA 与 3D TOF MRA 相应各组间比较,$Z=4.38$,$P<0.05$,示 VCTDSA 图像质量优于 3D TOF MRA。

3 讨 论

颅内动脉瘤大多与 Willis 环及分支血管或脑叶血管有密切关系,颅内动脉瘤破裂引起蛛网膜下腔出血及脑出血严重威胁患者的生命,预后危险,死亡率高达 45%[5]。颅内动脉瘤破裂后再出血的高峰

维普资讯 http://www.cqvip.com

时期是出血后 4～9h,而再出血的病死率高达80%[6]。在急性蛛网膜下腔出血 6h 内行 DSA 检查有诱发再出血的危险。近年来,有关 CTA 或 MRA 对颅内颅内动脉瘤的诊断价值文献报道较多,但未见 64 层螺旋 CT 数字减影成像与 3D TOF MRA 的对比研究报道。

常用的三维后处理方法包括最大强度投影(Maximum intensity projection,MIP)、表面遮盖显示(Shaded surface display,SSD) 和容积重建(Volume rendering,VR)技术[7]。VR 以不同的灰阶或伪彩来显示三维结构,使容积扫描范围内的所有像素得以利用,图像既保持了原始图像的高空间分辨力,较 SSD 图像精细,又有很强的三维空间感,立体感优于 MIP。VR 还可根据需要调节不同组织的透明度以最佳显示血管及病灶的表面与内部结构,尤其适合显示重叠的血管以及血管与邻近结构的三维关系。故本研究即选用 VR 图像可以得到全面、真实的图像信息,更好地进行 VCTDSA 及 3 D TOF MRA 的比较。

因 CT 机器和扫描参数的不同,CTA 检出动脉瘤敏感性 80%～100%,特异性为 88%～100%[8～10]。本组 VCTDSA 的敏感性 87.0%,特异性85.7%,检出的动脉瘤半数以上位于床突下及颅骨内区域,去除颅底骨结构良好,对该区动脉瘤有较高的检出率,避免了传统 CTA 在该区易漏诊、误诊的现象。64 层螺旋 CT 在 Z 轴上的空间分辨力明显提高, 数据采集已达各向同性[11],动脉瘤的形态、大小及其与临近血管的关系显示良好,所以图像质量分级较 TOF MRA 明显提高。VCTDSA 获取的是三维全脑血管数据,可以从三维空间同时显示动、静脉的病变,立体感强,3 D TOF MRA 获取单一动脉期的图像,所以 VCTDSA 更利于动脉瘤治疗方案的选择。VCTDSA 的缺点在于整个扫描过程中,患者不能移动,否则减影效果无法保证(如 5 例图像质量分级为Ⅲ)。

3D TOF MRA 与 VCTDSA、DSA 比较更具有无创性、无痛苦、安全性,其优点在于无需注射造影剂,亦无辐射性损害。但是,其技术特点决定了:走行于扫描层面而非垂直的血管,扭曲的血管及分叉血管因饱和作用造成信号丢失;局部狭窄或扩张的血管及大的动脉瘤,由于血流的不均匀性,因湍流或涡流造成血液中质子群失散,导致信号丧失,致使上述性质的血管显示差或出现夸大效应。慢性、亚急性血肿在 3D TOF MRA 原始图像表现为高信号,往往掩盖病变区脑血管影像。所以本组 3D TOF MRA 具有较高的敏感性(80.0%),但特异性偏低(66.6%),同时图像分级较低,甚至还出现影响动脉瘤诊断和测量的情况。此外,3D TOF MRA 扫描时间较长,噪音大,患者无法良好制动(出现移动伪影)也是图像质量分级不高的原因。

对于测量动脉瘤大小的比较,2 种检查方法虽然没有显著性差异,但必须考虑到其中存在 3D TOF MRA 图像质量分级不高,可能出现无法测量的情况。本组有 3 例无法测量。

本研究结果提示 VCTDSA 具有较高的敏感性、特异性,且图像真实、可靠,可作为临床首选的动脉瘤筛选方法。因为 MRA 同样具有较高的敏感性,且检出的动脉瘤大小与 VCTDSA 无异,在遇到 CTA 禁忌症但一般情况较好、颅内无较大血肿的患者,3D TOF MRA 可成为临床筛选大部分动脉瘤的方法。

参 考 文 献

[1] 谭继善,王淑慧,蒋 敏,等.CTA 减影在颅内动脉瘤诊断中的应用价值[J]. 医学影像学杂志,2006;16(5):443-445.

[2] 吕发金,谢 鹏,罗天友,等.数字减影 CT 血管成像在蛛网膜下腔出血诊断中的价值[J]. 中国医学影像技术,2007;23(1):45-48.

[3] 欧阳墉.数字减影血管造影诊断学[M]. 第 1 版.北京:人民卫生出版社,2000.56-57.

[4] 尉传社,袁 飞,顾 欣,等.3.0T MR 颅脑的 3D TOF MRA[J]. 放射学实践,2005;20(10):897-900.

[5] 刘 崎,陆建平,王 飞,等.三维增强 MR 血管造影对颅内动脉瘤的诊断价值[J]. 中华放射学杂志,2003;27(3):238-242.

[6] 陈哲萌,黄菊明,王土兴,等. CTA 在自发性蛛网膜下腔出血早期病因诊断学的应用[J]. 浙江临床医学,2005;7(10):1021-1022.

[7] 左长京.螺旋 CT 血管造影在脑血管病变中的应用[J]. 中国医学影像技术,2001;17(12):1226-1227.

[8] Tomandl BF,Hammen T,Klotz E,et al. Bone-subtraction CT angiography for the evaluation of intracranial aneurysms[J]. AJNR, 2006;27(1):55-59.

[9] Jayakrishnan VK,White PM,Aitken D,et al. Subtraction helical CT angiography of intra-and extracranial vessels:technical considerations and preliminary experience[J]. AJNR,2003;24(3):451-455.

[10] Yoon DY,Lim KJ,Choi CS,et al. Detection and characterization of intracranial aneurysms with 16-channel multidetector row CT angiography:A prospective comparison of volume-rendered images and digital substraction angiography[J]. AJNR,2007;28(1):60-67.

[11] 谢玉茹,唐海亮,梁 文,等. 64 排螺旋 CT 头颈 CTA 在诊断颅内动脉瘤中的应用[J]. 华南国防医学杂志,2007;21(1):56-58.

(责任编辑:冉明会)