

熊巨新, 伍彩云. MSCTA 在颅内动脉瘤诊断中的应用[J]. CT 理论与应用研究, 2011, 20(4): 545-550.  
Xiong JX, Wu CY. The application of multi-slice CT angiography in diagnosis of intracranial aneurysm[J]. CT Theory and Applications, 2011, 20(4): 545-550.

## MSCTA 在颅内动脉瘤诊断中的应用

熊巨新, 伍彩云✉

(广东省东莞市石龙人民医院放射科, 广东 东莞 523320)

**摘要:** 目的: 探讨多层螺旋 CT 血管成像在颅内动脉瘤的诊断中的应用。方法: 收集经手术证实或 DSA 的颅内动脉瘤 31 例, 所有的病例均行多层螺旋 CT 血管成像。CTA 通过采取 VR、MIP 及 CPR 等后处理重建技术, 实现脑内血管重现, 展现颅内血管的真实情况。20 例行手术治疗, 11 例行 DSA 检查。结果: 本组 31 例, 共 36 个颅内动脉瘤。29 例单发, 2 例多发 (7 个动脉瘤)。MSCTA 发现颅内动脉瘤 33 个, 1 个动脉瘤误诊; MSCTA 正确诊断动脉瘤 32 个, 4 个动脉瘤漏诊。MSCTA 诊断颅内动脉瘤的准确率为 97% (32/33), 敏感度为 89% (32/36), 平均直径为 8 mm (范围在 3~35 mm 之间)。MSCTA 所显示的动脉瘤与手术及 DSA 所见显示动脉瘤位置、大小、形态基本一致。结论: MSCTA 能清楚显示颅内动脉瘤的形态、位置及其与周围的解剖关系, 其诊断结果与 DSA 或/手术诊断符合率相当高, 在颅内动脉瘤的诊断中有重要的价值。

**关键词:** 脑; 动脉瘤; 体层摄影术; X 线计算机

文章编号: 1004-4140 (2011) 04-0545-06 中图分类号: R814 文献标识码: A

颅内动脉瘤较常见, 约占正常人群中的 3%~6%<sup>[1]</sup>, 其主要并发症是破裂后导致蛛网膜下腔出血, 死亡率较高, 因此, 早期诊断及早期治疗是非常重要的。我院每年收治几十例因脑蛛网膜下腔出血住院的患者, 大部分病例是脑动脉瘤破裂出血, 因而多层螺旋 CT 血管成像 (Multislice Spril CT Angiography, MSCTA) 在诊断颅内动脉瘤形成和发展, 对神经外科的诊治脑动脉瘤具有重要价值。

数字减影血管造影 (Digital Subtraction Angiography, DSA) 技术发展迅速, 是当今各大医院心血管、颅脑内外科诊治疾病不可或缺的技术手段, 是颅内动脉瘤诊断的“金标准”。但因具是具创伤性手术, 存在较大风险, 再者手术施行者长期接受射线照射, 会对其身体产生较大损害, 而且其技术操作及诊断对操作者的技术水平的依赖性高, 容易出现不准确诊断, 又因其检查费用较高, 一般患者较难接受, 而 CT 检查相对普及, 快捷清晰, 深受广大临床工作者和患者的青睐。

磁共振脑血管成像 (Brain Magnetic Resonance Angiography, BMRA) 虽然方便简单及无创性, 但有时会出现血管流空现象, 甚至假象产生, 虽然磁共振脑动脉造影成像会得到很佳效果, 但因其收费较 CTA 昂贵且禁忌症较多, 难以在临床得到广泛采用。再者低场机做 MRA 效果欠佳, 图像采集质量差, 对于较细小动脉瘤难以显示。磁共振高场机价格昂贵, 限制了许多单位购置, 因而没有很好地普及, 所以颅内动脉瘤应用磁共振检查, 在临床上推广存在一定局限性。

收稿日期: 2011-07-30。

MSCTA 是一种新兴的无创性的检查新技术,通过强大的后处理功能,可很好地重现颅内血管形态,清晰地显示颅内血管病变,对颅内动脉瘤能做出准确诊断与鉴别诊断,拓展了颅内动脉瘤的诊断方法,开创了新的快捷无创的技术手段。随着经济的发展,我国的许多基层及大中型医院都拥有多层螺旋 CT,因而螺旋 CT 在我国是相当普及的,尤其在经济较发达的地区。这就为颅内动脉瘤多层螺旋 CT 的检查提供广阔的空间。

本文收集 31 例经手术或 DSA 证实的颅内动脉瘤,所有的患者均行 16 层螺旋 CT 血管成像检查,回顾性分析其影像学资料,并与手术和 DSA 的结果相对照,探讨其对颅内动脉瘤的诊断价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

本研究收集了自 2008 年 8 月至 2010 年 1 月在本院通过 DSA 检查后经手术证实的颅内动脉瘤 31 例,其中 20 例及 11 例分别行手术及行介入治疗。收集的所有病例都通过做 16 层螺旋 CT 扫描,经过后处理得到图像结果做出动脉瘤的诊断。男 19 例,女 12 例,年龄在 15~71 岁之间,平均 36.7 岁。

### 1.2 临床表现

绝大部分患者表现为头痛,部分为呕吐,甚至剧烈头痛伴呕吐。大部分患者为自发性蛛网膜下腔出血,有 16 例患者,硬膜下血肿 3 例,脑室内出血 5 例,脑内血肿 2 例,非外伤性蛛网膜下腔出血合并脑内出血患者 3 例,蛛网膜下腔出血合并硬膜下血肿 2 例。

### 1.3 CT 扫描方法

固定患者头部,先行平扫定位,再通过肘正中静脉注入造影剂(优维显,370 mgI/mL)60~90 mL,注射速率为 4~4.5 mL/s。用人工控制法,在颈内动脉最早出现造影剂时按下扫描按键,层面为颈 3~4 椎体的颈内动脉水平。从颈椎 3、4 体层面至颅顶范围内扫描。用 0.5 mm 层厚及 0.5 mm 层距重建图像;采用 120 kV 电压及 220~250 mAs 的电流进行扫描。

### 1.4 CTA 成像以及图像分析

所有的容积数据材料传入独立后处理工作站(VITREA),在工作站中进行一系列的后处理操作,通过 VR、MIP 及 CPR 等操作方法,进行 CTA 的图像重建。所有 CTA 图像由经验丰富的高年资放射学医师分析评价,分析的指标包括动脉瘤的部位、形态、大小。对颅内血管主干及其主要分支显示情况进行分析。

## 2 结果

本组 31 例,共 36 个颅内动脉瘤。29 例单发,2 例多发(7 个动脉瘤)。

MSCTA 发现颅内动脉瘤 33 个,但 1 个动脉瘤误诊,位于左侧大脑中动脉,表现为动脉稍扩张,经 DSA 证实为左侧大脑中动脉硬化引起动脉粗细不均匀所致;MSCTA 正确诊断动脉瘤 32 个,4 个动脉瘤漏诊,其中 2 例位于右侧大脑中动脉外侧裂段(直径为 2 mm、3 mm);2 例为颈内动脉瘤(瘤体直径分别为 4 mm、5 mm),左右侧各 1 例,均位于颅内动脉海绵窦段。MSCTA 诊断颅内动脉瘤的准确率为 97% (32/33),敏感度为 89% (32/36)。

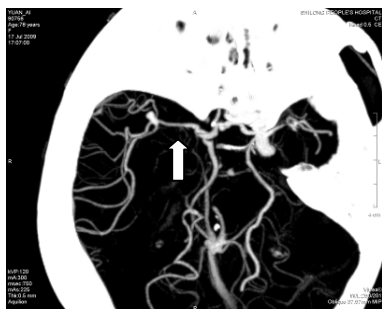


图1 右侧大脑中动脉(上下位)  
Fig.1 Right middle cerebral artery aneurysm (View of the upper and lower)

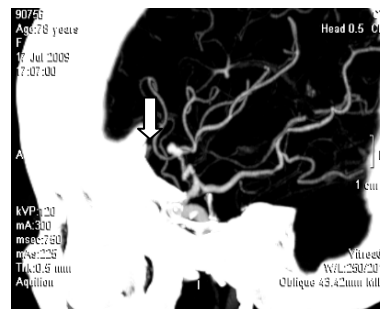


图2 右侧大脑中动脉(左侧位)  
Fig.2 Right middle cerebral artery aneurysm (View of the left lateral)



图3 椎基底动脉动脉瘤(前后位)  
Fig.3 Vertebrobasilar aneurysm (Anteroposterior view)



图4 椎基底动脉动脉瘤(右侧位)  
Fig.4 Vertebrobasilar aneurysm (View of the right lateral)

MSCTA 正确诊断的 32 个动脉瘤中,左侧 19 个,右侧 13 个。颈内动脉系统动脉瘤 26 个,其中大脑中动脉 16 个,大脑前动脉 6 个,前交通支 2 个,颈内动脉 2 个;椎动脉系统动脉瘤 6 个,其中大脑后动脉 4 个,后交通支 1 个,基底动脉 1 个。

MSCTA 发现的 32 个颅内动脉瘤,20 个为囊形,9 个为梭形,3 个为混合形。平均直径为 8 mm (范围在 3~3.5 mm 之间)。32 个 MSCTA 所显示的动脉瘤与手术及 DSA 所见显示动脉瘤位置、大小、形态基本一致。

### 3 讨论

#### 3.1 MSCTA 在颅内动脉瘤的诊断价值

颅内动脉瘤是指动脉局部异常扩张,好发于颅底动脉环部位的颅内动脉,其人群发病率为 1%~14%。动脉瘤以其发生部位,周围组织结构的影响,有不同病理形态,其中以囊形最为常见,梭形次之,不规则形少见。发生部位约主要位于颈内动脉系统,约占 90%,余 10% 位于椎基底动脉系统,其中以前交通动脉最多,其次为颈内动脉、后交通动脉、大脑中动脉及大脑前动脉。

颅内动脉瘤的危险性在于它的破裂所引起蛛网膜下腔出血及脑实质内血肿形成,导致脑血供障碍,脑细胞死亡等一系列的脑实质病理生理改变。颅内动脉瘤破裂发生率较高,

破裂导致的脑出血而使患者致残致死率相当高,很多患者没有得到及时的诊治而导致终身残疾,甚致因脑内出血范围广泛,出血量多而无法求治而导致死亡。

对于那些经常性头痛及有高血压病的患者和 CT 平扫发现蛛网膜下腔少量出血的患者,通过作头颅 MSCTA 扫描检查,可以及早发现颅内动脉瘤,从而避免出血或再次出血的危险。

DSA 虽然是诊断颅内动脉瘤的“金标准”,但在蛛网膜下腔出血的早期,进行 DSA 检查是禁忌症,因为它会诱发出血的加剧。同时,DSA 在诊断颅内动脉瘤时由于对施检者的依赖性较高,不同技术水平的操作者可能得出不同的诊断结果,因而它的检查存在狭窄性。相反头颅 MSCTA 通过一系列的电脑后期处理可以很直观地重现颅内血管的分布、走向、形态等,有经验的影像医师和脑血管临床医师都能很容易分辨出颅内那一支血管出现动脉瘤或血管畸形。

国内外研究均表明 MSCTA 是一种准确、可靠的动脉瘤诊断技术。CTA 成像是在注入造影剂后通过计算机对原始数据的采集,再经过计算机的应用软件系统及数字减影技术,自动去除颅骨,重现颅内血管影像。通过血管探针技术,可以清晰显示动脉瘤内的形态,瘤壁的钙化,血栓等情况;VR 技术可以展现动脉瘤的不同空间方位,为临床手术方案的制定提供极有力的参考价值。MSCTA 还能作为使用钛制动脉瘤夹病例的术后随访工具。

Chappell 等<sup>[4]</sup>使用 meta 分析对比了 MSCTA 和 DSA 在颅内动脉瘤的诊断敏感性、特异性和准确性,研究结果表明,MSCTA 在颅内动脉瘤的诊断敏感性、特异性和准确性相当高,分别为 86%~100%、77.8%~90%、93.5%~95%。陈文华等<sup>[5]</sup>和崔兰兰等<sup>[6]</sup>的研究均表明,MSCTA 在颅内动脉瘤诊断的敏感性、特异性和准确性方面,与 DSA 比较无统计学差异。Chappell 等<sup>[4]</sup>研究认为 MSCTA 可检出  $\geq 2\text{mm}$  的动脉瘤,许瑞雪等<sup>[7]</sup>认为运用血管塑型技术,采用合适的 CT 扫描参数,MSCTA 可以检出  $< 2\text{mm}$  的微小动脉瘤,甚至可发现 DSA 检查结果为阴性的微小动脉瘤。国内有关文献报道认为 MSCTA 对 3mm 以下动脉瘤检出率为 61%<sup>[8]</sup>。

在本组 31 例动脉瘤,MSCTA 的诊断准确率为 97%,敏感度为 89%,发现最小动脉瘤为 3mm。MSCTA 所诊断的颅内动脉瘤患者,在通过手术或 DSA 检查所做出的诊断,符合率达 98%。

综上所述,MSCTA 能清楚显示颅内动脉瘤的形态、位置及其与周围的解剖关系,其诊断结果与 DSA 或/手术诊断符合率相当高,在颅内动脉瘤的诊断中有重要的价值。

### 3.2 MSCTA 在颅内动脉瘤诊断中的漏诊、误诊分析

CTA 漏诊颅内动脉瘤的原因与许多因数有关,扫描参数的选择是否合适是其中一个很重要的原因。当选择不合适的电压、电流、螺距与层厚时,就会影响图像后处理质量,虽然不同档次的 CT 机决定了它的性能的优劣,但参数的选择适当与否也是很关键的。动脉瘤太过细小,小于 3mm 也是造成漏诊的一个原因。另外,颅内动脉瘤的诊断还与诊断设备所用的软件有关。

郑超等<sup>[2]</sup>利用 64 层螺旋 CT 诊断颅内动脉瘤,所有的漏诊病例均位于后交通支,与 DSA 相比,后交通动脉起始部动脉瘤与后交通动脉开口漏斗样扩大 CTA 较难做出准确辨别,易造成漏诊,若后交通动脉出现发育低下则更难以显示。在颅底动脉环周围的颅内动脉瘤中,

大于 4 mm 的颅内动脉瘤的发现率与 DSA 的检出率相一致, 但对细小的动脉瘤显示就不是很理想, 容易出现漏诊。

本组出现 4 例小动脉瘤的漏诊, 2 例动脉瘤位于大脑中动脉附近的较细血管内, 动脉瘤直径为 2 mm、3 mm。可能的原因: 一是动脉瘤直径太小, 二是可能由于脑血管痉挛致使动脉远端充盈不佳, 导致 MSCTA 难以发现。另 2 例漏诊的动脉瘤位于颈内动脉海绵窦段, 这与颅底邻近颅骨影响血管重建, 图像后处理中去除紧贴血管的颅骨难度较大有关, 特别是利用 VR 或 MIP 重建时, 对动脉瘤不太理想, 容易出现漏检。

由于脑动脉硬化在 CT 脑血管成像上所显示的动脉管径粗细不均, 而造成本组的 1 例误诊。大多数学者对于因动脉粥样硬化在 CTA 上表现出的假动脉瘤现象归结为 MSCTA 的空间分辨力不及 DSA, 但我们同意张丹等<sup>[8]</sup>的看法, 空间分辨率低不足以解释此现象, 可能还与颅内动脉瘤所处的位置、动脉瘤体的直径、瘤体充盈情况以及图像的旋转角度等诸多因素有关。

近年来有关 CTA 对微小动脉瘤正确诊断的报道越来越多, 因此我们认为, 随着技术的发展和经验的丰富, MSCTA 在颅内动脉瘤的诊断敏感度和正确率将不断提高, 它在临床的应用将越来越广泛。

## 参考文献

- [1] 陈细香, 郑晓华, 李茂进, 等. 64 层螺旋 CT 血管造影在颅内动脉瘤术后评价中的应用[J]. 中国医学影像技术, 2008, 24(5): 650-652.  
Chen XX, Zheng XH, Li MJ, et al. Application of 64-slice spiral CT angiography in postoperative evaluation of intracranial aneurysms[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2008, 24(5): 650-652.
- [2] 郑超, 孙晓川. 3D-CTA 在颅内动脉瘤诊治中的价值[J]. 重庆医科大学学报, 2009, 34(6): 756-759.  
Zheng C, Sun XC. Diagnosis and managements of intracranial aneurysms with 3D-CTA[J]. Journal of Chongqing Medical University, 2009, 34(6): 756-759.
- [3] 范晓, 罗天友. CT 及 MR 血管成像技术在颅内动脉瘤诊断中的应用进展[J]. 重庆医学, 2008, 37(18): 2108-2111.  
Fan X, Luo TY. CT and MR angiography in the diagnosis of intracranial aneurysms in the application of progress[J]. Chongqing Medical Journal, 2008, 37(18): 2108-2111.
- [4] Chappell ET, Moure FC, Good MC. Comparison of computed tomographic angiography with digital subtraction angiography in the diagnosis of cerebral aneurysms: A meta-analysis[J]. Neurosurgery, 2003, 52(3): 624-631.
- [5] 陈文华, 邢伟, 彭亚, 等. 16 层螺旋 CT 三维重组技术在评价颅内小动脉瘤中的价值[J]. 临床放射学杂志, 2008, 27(9): 1189-1193.  
Chen WH, Xing W, Peng Y, et al. The value of 16 slice spiral CT 3D reconstruction in the assessment of small intracranial aneurysms[J]. Journal of Clinical Radiology, 2008, 27(9): 1189-1193.
- [6] 崔兰兰, 徐香玖, 毛泽庆, 等. 多层螺旋 CTA 与 DSA 诊断颅内动脉瘤的对比研究[J]. 实用放射学杂志, 2008, 24(7): 874-876.  
Cui LL, Xu XJ, Mao ZQ, et al. Comparative study on multislice CT angiography and digital subtraction angiography in diagnosis of intracranial aneurysm[J]. Journal of Practical Radiology, 2008, 24(7): 874-876.

- [7] 许瑞雪, 刘刚, 刘荣耀. 多层螺旋CT血管造影在颅内动脉瘤中的应用[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2006, 5(6): 493-497.  
Xu RX, Liu G, Liu RY. Application of multislice computerized tomography angiography in the evaluation of intracranial aneurysms[J]. Chinese Journal of Neurosurgical Disease Research, 2006, 5(6): 493-497.
- [8] 张丹, 吕亮, 万立野, 等. 颅内动脉瘤 21 例多层螺旋CT血管成像分析[J]. 郑州大学学报: 医学版, 2009, 44(1): 214-217.  
Zhang D, Lv L, Wan LY, et al. Intracranial aneurysms 21 cases multi-slice spiral CT angiography analysis[J]. Journal of Zhengzhou University (Medical Sciences Edition), 2009, 44(1): 214-217.

## The Application of Multi-Slice CT Angiography in Diagnosis of Intracranial Aneurysm

XIONG Ju-xin, WU Cai-yun✉

(Department of Radiology Shilong People's Hospital of Donguan, Donguan 523320, China)

**Abstract:** Objective: To evaluate the application values of multislice CT angiography (MSCTA) in the diagnosis of cerebral aneurysms. Materials and Methods MSCTA were performed in 31 patients with cerebral aneurysms confirmed by DSA or operation. CTA were processed with maximum intensity projection (MIP), volume rendering (VR) and curved planar reformation (CPR). 20 patients were performed operation and 11 patients were performed operation. Results: 36 cerebral aneurysms were found in 31 patients. 29 cases were solitary and 2 cases were multiple (5 cerebral aneurysms). 33 cerebral aneurysms were found in MSCTA, but 1 was misdiagnosed. 32 cerebral aneurysms were diagnosed correctly by MSCTA, and 4 were missed on the MSCTA. The accurate rate was 97% (32/33) and sensitivity was 89% (32/36). The diameter were between 3~35 mm with average size of 8mm on MSCTA images. The location, size and appearance of cerebral aneurysms showed in MSCTA images were in accordant with the result of DSA and operations. Conclusion: MSCTA can display clearly the location, size and appearance of cerebral aneurysms accurately and objectively. MSCTA and DSA or surgery have high diagnose accordance rate. It plays an important role in the diagnosis of the disease.

**Key words:** brain; aneurysm; tomography; X-ray computed

**作者简介:** 熊巨新 (1973—), 男, 广东省东莞市石龙人民医院副主任医师, 主要从事放射诊断工作, Tel: 13926855227, E-mail: 1421198974@qq.com; 伍彩云✉ (1980—), 女, 广东省东莞市石龙人民医院主治医师, 主要从事放射诊断工作, Tel: 15920249543, E-mail: 15912736@qq.com。