

论 著

MSCTA三维重建诊断
颅内动脉瘤与DSA的
一致性研究

1. 山西省医科大学

(山西 太原 030000)

2. 山西医科大学第二附属医院

放射科 (山西 太原 030000)

郭云飞¹ 王新文² 杨 婷¹
孙 凯² 范 凯¹ 张晨彩¹

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT血管成像(MSCTA)三维重建技术与数字减影血管造影(DSA)在诊断颅内动脉瘤的一致性。**方法** 收集2017年6月至2018年12月于我院收治的疑似颅内动脉瘤患者96例,同期行MSCTA三维重建检查及DSA检查,以DSA为金标准,计算MSCTA诊断效能,比较两种检查方式检出瘤体形态的差异、空间关系显示差异及图像质量。**结果** DSA检出颅内动脉瘤患者62例,共有瘤体63个;MSCTA检出颅内动脉瘤者56例,瘤体共60个;以DSA为金标准,MSCTA诊断颅内动脉瘤灵敏度88.74%,特异度97.06%,准确性91.67%,阳性预测值98.21%,阴性预测值82.50%,kappa值为0.825;两种检查方式在瘤体直径与瘤体宽度中的检查结果均无统计学意义($P>0.05$);MSCTA三维重建技术可清晰显示动脉瘤钙化、瘤颈走向、载瘤动脉、周边血管关系等空间关系;DSA可显示血流方向、细小动静脉。**结论** MSCTA三维重建诊断颅内动脉瘤结果与DSA具有良好一致性,且相对无创、经济、简便,可作为颅内动脉瘤诊断的首选方法。

【关键词】 颅内动脉瘤; 体层摄影技术; X线计算机; 多层螺旋CT血管成像; DSA

【中图分类号】 R743.4; R445.3; R445.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.04.001

通讯作者: 王新文

Consistency of MSCTA Three-dimensional Reconstruction and DSA in the Diagnosis of Intracranial Aneurysms

GUO Yun-fei, WANG Xin-wen, YANG Ting, et al., Shanxi Medical University, Taiyuan, Taiyuan 030000, Shanxi Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the consistency of multi-slice spiral CT angiography (MSCTA) three-dimensional reconstruction technique and digital subtraction angiography (DSA) in the diagnosis of intracranial aneurysms. **Methods** A total of 96 patients with suspected intracranial aneurysms admitted to our hospital from June 2017 to December 2018 were collected. MSCTA three-dimensional reconstruction and DSA were performed at the same period. DSA was used as the gold standard to calculate the diagnostic efficacy of MSCTA. The differences of detected tumor morphology, differences of spatial relationship display and image quality were compared between the two examination methods. **Results** A total of 62 patients with intracranial aneurysms were detected by DSA, with 63 tumors. A total of 56 patients with intracranial aneurysms were detected by MSCTA, with 60 tumors. Taking DSA as the gold standard, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value and kappa value of MSCTA in the diagnosis of intracranial aneurysms were 88.74%, 97.06%, 91.67%, 98.21%, 82.50% and 0.825. There were no statistically significant differences between the two examination methods in the examination results of tumor diameter and tumor width ($P>0.05$). MSCTA three-dimensional reconstruction technology could clearly show the spatial relationships of aneurysm calcification, tumor neck trend, tumor-bearing artery and peripheral blood vessels. DSA could show blood flow direction, small arteries and veins. **Conclusion** MSCTA three-dimensional reconstruction has good consistency with DSA in the diagnostic results of intracranial aneurysms, and it is relatively non-invasive, economical and simple, and it can be used as the first choice for the diagnosis of intracranial aneurysms.

[Key words] Intracranial Aneurysms; Tomography X-ray Computer; Multi-slice Spiral CT Angiography; DSA

颅内动脉瘤(IAN)系指颅内动脉血管壁的向外突出的异常性、局限性、永久性的扩张,其发病机制目前仍未完全清晰,与颅脑外伤、动脉血管病变、高血压、遗传等因素相关,常遗留严重神经功能障碍,致残率、致死率均较高;由于IAN未破裂前患者无明显症状,一旦破裂则后果严重,故而需要早期诊断,尽早治疗^[1]。数字减影血管造影(DSA)是包括IAN在内的脑血管诊断的“金标准”,但随着多层螺旋CT血管成像(MSCTA)三维重建技术的成熟和发展,DSA的介入性操作、价格昂贵等弊端愈加凸显,MSCTA在脑血管疾病诊断中的应用价值逐渐受到认可,但其在IAN等危急重症中的应用仍需大量研究探索和证实^[2]。为此,本文开展如下研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年6月至2018年12月山西医科大学第二附属医院收治的疑似颅内动脉瘤患者96例为研究对象,纳入标准:年龄在18~80岁之间;临床资料完整;可同期行DSA和MSCT检测;自愿签署知情同意书;已获得本院伦理委员会批准。排除标准:颅脑

外伤史或手术史；危及重症需立即治疗者；精神疾病；合并其他脑部器质性病变；其他可能影响检测结果疾病；无法配合。96例患者中男50例，女46例，年龄28~76(56.38±6.40)岁。

1.2 方法 所有患者均行DSA和MSCT检查，涉及主要仪器和软件主要有飞利浦公司FD20数字减影血管造影诊断仪、德国Ulrich公司双筒高压注射器、美国GE light speed 64层螺旋CT机、美国GE公司AW4.6工作站、Add/Sub软件等。

DSA检查：患者全麻，常规选取右侧腹股沟穿刺点，Seldinger法穿刺插管，行全脑血管造影；高压注射器注入非离子型对比剂碘海醇(350mgI/ml)，3~4mL/s，每条血管注射总量7~8mL，总注入剂量约70~80mL，常规汤氏位、侧位拍摄，图像采集速度6帧/s，周边血管关系不清、疑似动脉瘤部位可加摄倾斜位或旋转DSA。

MSCT检查：先行全脑平扫，扫描范围从颈2至颅顶；经右侧肘正中静脉团注与DSA检查相同批次的碘海醇，团注完毕以相同速率加注生理盐水约20mL，自动触发增强扫描，设置扫描参数电压120KV、240mA、前置ASIR-V40%，螺距0.992:1、矩阵512×512，图像采用标准重建算法，层厚为0.625mm，得到平扫和增强扫描容积数据，传送至GE AW4.6工作站进行后处理，以重建增强图像、减影原始数据进行有骨结构、去骨结构的3D-容积再现(VR)、多层面重建(MPR)、薄层块最大密度投影(TS MIP)、表面遮盖三维重建(SSD)等三维图像重建，图像重建算法采用标准算法。

1.3 图像评阅 选择2位工作经验丰富的影像科医师共同在对

图像进行VR(多种伪彩不同角度旋转观察脑血管树)、MPR(矢状位+冠状位重建，必要时增加斜位)、TS MIP图像三维重建技术操作(矢状、冠状、横断位置)等操作，测量瘤体最大径，观察瘤轴走向、瘤颈、周边血管等；意见分歧时取协商一致结果。图像质量评价：可清晰显示动脉瘤、小血管，可显示4级以上分支为I级；清晰显示动脉瘤，小血管显示较清晰，可显示4级分支为II级；血管周围有少许伪影但对诊断无影响为III级；伪影较多且无法诊断为IV级。

1.4 数据分析 将DSA作为金标准，计算MSCTA敏感性、特异度等诊断效能，数据录入SPSS19.0中处理，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用t检验；计数资料采用 χ^2 检验，检验水准均为0.05， $P < 0.05$ 表示差异显著，且有统计学意义。

2 结果

2.1 DSA和MSCTA检出瘤体数目及诊断结果比较

所有患者均

顺利完成DSA和MSCT检查，DSA检查结果：96例研究对象中诊出62例颅内动脉瘤，瘤体63个，部位分别位于前交通动脉、颈内动脉、后交通动脉、大脑前动脉、大脑中动脉、大脑后动脉、基底动脉、眼动脉、椎动脉，对应瘤体个数：13、12、9、6、5、5、5、4、4。MSCTA检查结果：检出颅内动脉瘤56例，检出60个瘤体，部位分别位于前交通动脉、颈内动脉、后交通动脉、大脑前动脉、大脑中动脉、大脑后动脉、基底动脉、眼动脉、椎动脉，对应瘤体个数：12、12、8、6、5、5、4、4、4。MSCTA诊断颅内动脉瘤中灵敏度、特异度、准确性、阳性预测值、阴性预测值分别为88.71%、97.06%、91.67%、98.21%、82.50%；kappa值为0.825($P < 0.001$)。诊断结果见表1。

2.2 DSA和MSCTA检出瘤体直径、宽度比较 MSCTA检查瘤体直径与瘤体宽度较大于DSA对应值，但差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.3 DSA和MSCTA图像质量比

表1 MSCTA诊断结果与DSA诊断结果比较

检查方式	诊断结果	DSA诊断结果		合计
		阳性	阴性	
MSCTA	阳性	55	1	56
	阴性	7	33	40
合计		62	34	

表2 DSA和MSCTA检出瘤体直径、宽度比较(mm, $\bar{x} \pm s$)

检查方式	检出瘤体数	瘤体直径	瘤体宽度
MSCTA	60	12.86 ± 3.65	4.93 ± 2.32
DSA	63	12.10 ± 4.03	4.72 ± 1.98
t		1.09	0.54
P		0.28	0.59

表3 MSCTA和DSA图像质量比较

检查方式	I级	II级	III级	IV级
VR	54	1	1	0
TS MIP	53	1	1	1
DSA	55	3	2	2

较 VR、TS MIP图像质量与DSA比较无统计学意义($Z=1.58$ 、 1.13 , $P=0.11$ 、 0.26)。见表3。

2.4 图像显示优势比较

MSCTA通过VR、MPR、TS MIP等三维重建技术可清晰显示颅内动脉瘤钙化、瘤径走向、载瘤动脉、与周边血管关系等空间关系,更有利于发现、明确定位瘤体,分析瘤体及载瘤动脉的关系。DSA能够良好显示血流方向、细小动静脉。

3 讨论

IAN的结局通常为血栓闭塞、破裂出血、持续增大或稳定不变,破裂出血是最为常见和后果最严重的一类,国外研究报道,高约15%的IAN患者在未接受治疗前就已死亡,发病后30d内死亡率高达50%,30%以上幸存患者在发病后4w内仍有再次出血的风险^[3],早期诊断和治疗尤为重要。

本研究对比64层MSCTA与DSA诊断IAN的诊断效能发现,MSCTA诊出颅内动脉56例,瘤体60个,与DSA的62例,63个相比无明显差异,两者均能较好检出前、后交通动脉、前动脉、中动脉、后动脉等部位的瘤体,MSCTA诊断效能良好,与DSA有较高一致性,王家清^[4]研究发现,MSCTA在颅内动脉瘤检查中瘤体检出率为100%,高于DSA的85.7%。本研究两种检查方式在检出瘤体数目上的差异无统计学意义,MSCTA漏诊与瘤体位置、瘤体大小、瘤体形态、对比剂浓度及注射速度、医师诊断经验等因素有关,当动脉瘤直径较小,形态细长,且位置受到露骨骨质容积效应的影响较大时,易导致漏诊,因此文中MSCTA瘤体检

出数目低于DSA,与佟桂玲等^[5]研究结果一致。在瘤体直径和宽度显示上,MSCTA与DSA检查结果没有差异,但说明MSCTA通过VR、MPR、TS MIP等三维重建技术可清晰显示颅内动脉瘤钙化、载瘤动脉、周边血管等空间关系;DSA能够显示血流方向、细小动静脉,但两者图像质量分级结果没有差异,两种检查方法均具有良好的诊断价值,各有优劣。

从检查原理来看,MSCTA三维重建技术基于靶血管与周边组织密度的差异,二者密度差异较大能够使图像显示清晰,减少容积效应,充分显影小血管,文中所用的64层MSCT扫描速度达到亚秒级,旋转速度达到0.33秒/周,单周旋转可得到64层图像,在此基础上进行脑血管三维重建,能够完整显示颅脑血管,达到与DSA类似的效果;DSA则是借助介入性插管操作,利用碘化铯银光体探测器和数字减影对脑血管进行成像和减影处理,显示血管结构、形态等,作为脑血管疾病诊断的“金标准”^[6]。DSA的优势在于可反应脑血流情况、同时行血管内治疗、良好空间分辨率、清晰显示血管分支;但周围结构显示差、检查费用高、介入性操作复杂、检查时间长、两侧大脑半球需分别造影等弊端限制其的应用;而MSCTA相对无创、经济、操作简单、检查耗时低,一次容积扫描即可完成多角度、多切面图像三维重建,减少患者受辐射量,诊断效果与DSA相当^[7],其优势在于后处理可清晰显示瘤体解剖结构及空间关系;可显示分支血管发出情况、瘤内钙化、瘤内血栓及其与颅骨的关系;可更好的诊断多发性动脉瘤。因此,

MSCTA能够成为颅内动脉瘤的首选诊断方式。但需要注意的是,MSCTA三维重建需要完全制动及准确把握扫描时间,增强前后位置保持绝对一致,扫描过早显影不足,扫描过晚则显影过度,而CT扫描中的阈值自动触发技术很好的解决了扫描时间把握不准的问题,同时也需要医师不断丰富经验,提高专业能力。

综上所述,MSCTA诊断颅内动脉瘤与DSA一致性良好,且相对无创、经济、简便,可作为颅内动脉瘤诊断的首选方法。

参考文献

- [1] 魏社鹏, 赵继宗. 未破裂颅内动脉瘤的研究进展[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2017, 44(3): 311-315.
- [2] 张梅. 多层螺旋CT血管造影三维重建技术应用与脑血管病变中的诊断效果分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 106-108.
- [3] 魏敏俊, 冯九庚, 洪涛. 颅内动脉瘤形成和破裂因素的研究现状[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(4): 424-426.
- [4] 王家清. 多层螺旋CT三维血管造影对脑动脉瘤的临床诊断价值[J]. 医学临床研究, 2017, 34(4): 778-780.
- [5] 佟桂玲, 张旦欢. 64排螺旋CT血管成像对脑动脉瘤的诊断价值[J]. 解放军医药杂志, 2017, 29(5): 93-96.
- [6] 鲍跃, 姚春山, 阎龙, 等. 3D-CTA与3D-DSA在测量颅内动脉瘤方面的对比研究[J]. 中国实验诊断学, 2015, 19(7): 1141-1143.
- [7] 齐星亮, 刘佳林, 宋丹丹, 等. 3D-CTA与3D-DSA对颅内动脉瘤评价的对比研究[J]. 中国医学装备, 2017, 14(5): 52-55.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2019-02-15