

论 著

容积CT数字减影血管成像诊断颅内动脉瘤的临床价值分析

华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院神经内科
(湖北 武汉 430000)

刘 杨 熊 维 汪 琴

【摘要】目的 探讨颅内动脉瘤使用容积CT数字减影血管成像(VCTDSA)诊断的临床价值。**方法** 选择我院2015年3月至2018年3月实施VCTDSA检查的疑似颅内动脉瘤患者82例作为研究对象,并均使用手术或影像学(3D-DSA)证实,其中68例患者有动脉瘤,共检出动脉瘤88个。**结果** VCTDSA检测与手术或影像学(3D-DSA)检查结果进行对比,发现两种检测方式在不同部位、不同大小动脉瘤检出数目,差异无统计学意义($P>0.05$);VCTDSA检查动脉瘤患者灵敏度94.44%、特异度87.50%、准确率93.18%,且与手术或影像学(3D-DSA)检查结果一致性较好($Kappa>0.7$);VCTDSA检查动脉瘤数目灵敏度96.70%、特异度93.33%、准确率96.23%,且与手术或影像学(3D-DSA)检查结果一致性较好($Kappa>0.7$)。**结论** VCTDSA与手术或影像学(3D-DSA)检查结果一致性较好,可用于颅内动脉瘤临床诊断,对颅内动脉瘤治疗提供一定参考价值。

【关键词】 颅内动脉瘤;容积CT数字减影血管造影;诊断

【中图分类号】 R743.4; R445.3

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.04.004

通讯作者: 刘 杨

Clinical Value of Volumetric CT Digital Subtraction Angiography in the Diagnosis of Intracranial Aneurysms

LIU Yang, XIONG Wei, WANG Qin. Department of Neurology, Wuhan Central Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430000, Hubei Province, China

[Abstract] Objective To explore the clinical value of volumetric CT digital subtraction angiography (VCTDSA) in the diagnosis of intracranial aneurysms. **Methods** 82 cases of patients suspected of intracranial aneurysms who underwent VCTDSA examination from March 2015 to March 2018 in our study were selected for the study. All patients were confirmed by surgery or imaging (3D-DSA). Among them there were 68 cases with arterial aneurysm. A total of 88 aneurysms were detected. **Results** The comparison of examination results of VCTDSA and surgery or imaging (3D-DSA) showed there were no significant differences in the quantities of aneurysms at different sites and different sizes by the two examinations methods ($P>0.05$). The sensitivity, specificity and accuracy rate of VCTDSA in examining patients with aneurysms was 94.44%, 87.50% and 93.18%, and the results were consistent with the results of surgery or imaging (3D-DSA) ($Kappa>0.7$). The sensitivity, specificity and accuracy rate of VCTDSA in detecting aneurysm quantity were 96.70%, 93.33% and 96.23%, and the results were consistent with the results of surgery or imaging (3D-DSA) ($Kappa>0.7$). **Conclusion** VCTDSA is consistent with the results of surgery or imaging (3D-DSA). It can be used for the clinical diagnosis of intracranial aneurysms and provides some reference value for the treatment of intracranial aneurysms.

[Key words] Intracranial Aneurysm; Volumetric CT Digital Subtraction Angiography; Diagnosis

颅内动脉瘤是一种后天疾病,患病率约在1%~6%左右,女性发病率相对较高,高发年龄段为55~60岁,好发于血管分叉处,当其发生破裂后会引发蛛网膜下腔出血等,其致残率约为50%左右,致死率则高达45%左右,严重威胁患者生命健康,而早期诊断能改善患者预后,降低死亡及致残率^[1]。数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA)为颅内动脉瘤影像学诊断“金标准”,但其为有创检查,存在一定的围术期并发症,短时间内不宜重复检查,限制其在临床上广泛应用^[2]。容积CT数字减影血管成像(Volumetric computed tomographic digital subtraction angiography, VCTDSA)技术是目前较先进的CT技术之一,扫描时间短、空间分辨率高,且在早期病变诊断过程中优势明显^[3]。因此,本文主要对VCTDSA技术在颅内动脉瘤中应用进行研究,并对诊断价值进行分析,现将研究情况汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院2015年3月至2018年3月实施VCTDSA检查的疑似颅内动脉瘤患者82例作为研究对象,其中男性32例,女性50例;年龄20~80岁,平均(53.36 ± 18.87)岁;临床表现:蛛网膜下腔出血56例,动眼神经麻痹7例,其他(脑梗塞、头痛等)19例。

纳入标准:①所有患者均经影像学(CT、MRI等)结合临床症状等诊断提示为可能有颅内动脉瘤;②所有患者均经手术或影像学(3D-DSA)

证实；③所有患者均实施VCTDSA检查；④图像清晰，无运动或金属伪影干扰；⑤患者及家属均知情，并自愿参与本研究。

排除标准：①合并有严重心、肝、肾不全等；②合并全身性感染；③有精神病史或因其他原因无法配合检查；④过敏体质，造影剂皮试阳性。

1.2 方法

1.2.1 检查方法：所有患者均使用64层螺旋CT(Light Speed VCT, GE公司)，扫描参数设定：电流为250~335mA，电压为120kV，旋转速度为0.4s，头部、颈部螺距分别为0.531、0.969，FOV为18~24cm，矩阵为512×512，层厚为5mm。VCTDSA扫描程序检查：患者头部置于头架，头肘正中时使用18~22G针头穿刺，并连接高压注射器。选用Test bolus扫描，以4.0ml/s速度注射20ml(370mgI/ml)优维显[JX20030055，注册证号H20030506，Bayer Schering Pharma AG，100ml:30g(I)]，并使用15ml生理盐水冲管，选择鞍上池层面实施同层扫描，待造影增强得到时间密度曲线后，再确定延迟扫描时间。Test bolus扫描结束5min后，固定患者头部并获得相同位置头颅平扫、增强扫描图像，扫描范围为颅底至第1颈椎，增强扫描时注射60~80ml优维显(同上)，并使用20ml生理盐水冲管。扫描结束后，进行图像重建，重建层厚、层间距均为0.625mm并传送至对应工作站进行图像处理。

1.2.2 图像处理及分析：利用工作站中软件进行重建，重建后VCTDSA原始数据=增强扫描数据-平扫数据，在将原始数据进行图像重组，并对重组图像进行多角度、多方位观察，并记录动脉

瘤位置、数目及大小。所有影像学图像均由2名以上高年资主治医师及放射科医师进行分析，当意见不

一致时，协商一致后采纳。

1.3 观察指标 观察两种诊断方式对患者不同部位及不同大

表1 VCTDSA检测不同部位动脉瘤检测数目(个)

检查部位		检测方式		χ^2	P
		手术或影像学(3D-DSA)	VCTDSA		
大脑前动脉	前交通动脉	13	13	0.373	0.541
	主干	0	0		
颈内动脉	C ₁	0	0		
	C ₂	14	14		
	C ₃	7	7		
	C ₄	0	0		
	C ₅	0	0		
	其他段	2	2		
	后交通动脉	26	26		
	脉络膜前动脉	4	0		
大脑中动脉	M ₁	0	0	-	-
	M ₂	2	2		
	交叉部	10	10		
后循环	椎动脉	5	5	-	-
	其他	0	0		
合计		88	84	2.302	0.129

注：“-”为无此项结果

表2 VCTDSA检测不同大小动脉瘤检测数目(个)

动脉瘤大小	检测方式		χ^2/Uc	P
	手术或影像学(3D-DSA)	VCTDSA		
< 3mm	23	21	0.207	0.838
3~5mm	32	40		
> 5mm	27	23		
合计	88(100.00)	84(100.00)	2.302	0.129

表3 VCTDSA检查动脉瘤患者及动脉瘤数目

诊断结果	动脉瘤患者(例)	动脉瘤数目(个)
真阳性	68	88
假阳性	2	1
真阴性	14	14
假阴性	4	2

表4 VCTDSA检查动脉瘤患者例数及动脉瘤数目诊断效能

诊断情况	动脉瘤患者	动脉瘤数目
阳性预测值(%)	97.14	98.88
阴性预测值(%)	77.78	82.35
灵敏度(%)	94.44	96.70
特异度(%)	87.50	93.33
准确率(%)	93.18	96.23
kappa值	0.781	0.853



图1-4 VCTDSA检测颅内动脉瘤图像。图1-2 为同一病例，右侧后交通动脉瘤。图1 为全脑血管显示(3D VR)；图2 为Willis环局部视图(3D VR)。

图3-4 为同一病例，左侧颈内动脉C3段微小动脉瘤。图3 为全脑血管显示(3D VR)；图4 为局部视图(3D VR)。

小动脉瘤检出数，并统计容积CT数字减影血管成像对颅内动脉瘤患者检出率及动脉瘤数目检出率。动脉瘤部位：大脑前动脉、颈内动脉颅内段、大脑中动脉、后循环；动脉瘤大小测量：长径、短径通过囊状、梭形动脉瘤测量，高径、底则通过锥形或半球动脉瘤测量。

1.4 统计学方法 将本文所有数据经双人交流录入EXCEL表格，并使用SPSS17.0统计学软件进行处理，其中无序分类资料采用 χ^2 检验；等级资料采用非参数Mann-Whitney U检验；以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义，且均为双侧检验。

本研究以手术或影像学(3D-DSA)证实结果为参考，对计算VCTDSA诊断灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值等指标，并比较两种检测结果一致性(Kappa值)，当 $Kappa > 0.4$ 则两种诊断方式存在一致性，但 $Kappa > 0.7$ 则两种诊断方式一致性较好。

2 结果

2.1 动脉瘤检出情况 82例患者均经手术或影像学(3D-DSA)证实，动脉瘤夹层闭塞术26例，动脉瘤继而栓塞术17例，3D-DSA检查39例，其中68例患者有动脉瘤，共检出动脉瘤88个。

2.2 VCTDSA检测动脉瘤检出数目

2.2.1 不同位置：VCTDSA检测与手术或影像学(3D-DSA)检查

结果进行对比，发现两种检测方式在不同部位动脉瘤检出数目，差异无统计学意义($P > 0.05$)，详见表2。

2.2.2 不同大小：VCTDSA检测与手术或影像学(3D-DSA)检查结果进行对比，发现两种检测方式在不同大小动脉瘤检出数目，差异无统计学意义($P > 0.05$)，详见表2。

2.3 VCTDSA检测诊断效能分析 VCTDSA检查动脉瘤患者灵敏度94.44%、特异度87.50%、准确率93.18%，且与手术或影像学(3D-DSA)检查结果一致性较好($Kappa > 0.7$)；VCTDSA检查动脉瘤数目灵敏度96.70%、特异度93.33%、准确率96.23%，且与手术或影像学(3D-DSA)检查结果一致性较好($Kappa > 0.7$)，详见表3、4。

2.4 影像学表现 VCTDSA检查颅内动脉瘤影像学表现，见图1-4。

3 讨论

颅内动脉瘤是脑血管病变之一，严重威胁着人类生命健康，早期诊治结果会直接影响患者治疗时间、手术方案及手术效果，故早期诊断显得尤为重要。颅内动脉瘤早期诊断主要依靠影像学检查，且检查方式相对多样，包括：经颅多普勒、数字减影血管造影、CT血管造影及磁共振血管造影等^[4]。数字减影血管造影(DSA)为颅内动脉瘤检测的“金

标准”，其空间分辨率较高，且能清晰显示脑血管分支及0.5mm的脑血管，但其为创伤性血管检查，不适合病情危重病人；除3D-DSA其余均无法实现三维成像，且仅实施一次造影无法对全脑血管进行造影；易因穿刺部位血肿等导致并发症，且会引起血管痉挛等，诱发脑血管瘤再次破裂^[5-7]。

CT血管成像(Computed tomographic angiography, CTA)则是常用的脑血管诊断技术，其是利用对比剂和血管内密度对比产生图像，显示颅内血管病变情况，可进行三维立体显像，且空间分辨率相对较高，但仅能进行静态观察，且无法判断血流方向；参数设定要求较高，若选择不当则会导致图像失真，同时增加图像处理时间；易受患者颅骨干扰，颈部血管则受颈椎影响无法显示全貌^[8-10]。容积CT数字减影血管成像(VCTDSA)技术是利用64排多层螺旋CT进行成像，将平扫和增强扫描放于同一序列之中，并利用DSA剪影原理得到血管图像，在除去相关感染因素的同时发挥CTA优势，能完整显示静脉系统，同时对血管细节显示也较多，可呈现出患者全脑血管，利于颅内血管瘤观察^[11-12]。VCTDSA成像技术将增强和平扫数据相减，得到平扫无法看见且已充盈对比剂血管，再实施三维重建技术，并在特定工作站进行图像处理，将颅骨等隐藏，仅显示强化后3D血管图像，可全方位、多角度、多层次的显现颅内动脉瘤与

邻近血管间关系,且图像质量较高^[13-14]。

本文将VCTDSA检测与手术或影像学(3D-DSA)检查结果进行对比研究,发展VCTDSA在动脉瘤部位和大小中检测均无差异($P > 0.05$),且两种诊断对动脉瘤患者及动脉瘤数目检出一致性较好($Kappa > 0.7$),这与李剑秋等^[15]研究结果相似,VCTDSA技术作为一项无创检查,操作简单快捷,还可实施反复多次重测量,清晰显示动脉及静脉血管畸形、完整显示全脑血管等,进而有效提高颅内动脉瘤检测的灵敏度、特异性等。本文研究还发现,VCTDSA检测存在一定的漏诊和误诊率,这可能与其对血流状态不敏感有关,当患者出现血管痉挛时,分支血管开口处出现膨大等,进而导致其远端显示相对模糊,易被误诊为动脉瘤;而当患者脉络膜前动脉处出现微小动脉瘤时,因脉络膜前动脉较为纤细,图像显示相对模糊,易被误诊为斗样扩张。

综上所述,颅内血管瘤患者使用VCTDSA诊断和手术或影像学(3D-DSA)诊断效能相当,但其为无创检查,操作过程相对简单,还能清楚观察颅内动脉瘤形态,可作为辅助诊断方式为术前检查提供一定诊断依据。

参考文献

- [1] 黄充,李志强.影响颅内动脉瘤性蛛网膜下腔出血预后的相关因素分析[J].中华老年医学杂志,2016,35(6):596-599.
- [2] Wang J L, Yuan Z G, Qian G L, et al. 3D printing of intracranial aneurysm based on intracranial digital subtraction angiography and its clinical application[J]. Medicine, 2018, 97(24): e11103.
- [3] Menéndez D, Neto H S, Gomes M, et al. Computed Tomographic Angiography for Cerebral Aneurysms in Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage[J]. Arq Bras Neurocir, 2016, 35(4): 285-290.
- [4] 刘钢,李长英,钱勇,等.数字减影CT血管成像对颅内小动脉瘤的诊断价值[J].实用放射学杂志,2016,32(7):1098-1101.
- [5] Hao M, Ma J, Huang Q, et al. Morphological Parameters of Digital Subtraction Angiography 2D Image in Rupture Risk Profile of Small Intracranial Aneurysms: A Pilot Study[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2016, 77(1): 025-030.
- [6] 许允发,王琦,王强.CT血管成像与数字减影血管造影对颅内动脉瘤的临床应用价值[J].中国肿瘤临床与康复,2017,24(11):1321-1323.
- [7] Wrede K H, Matsushige T, Goericke S L, et al. Non-enhanced magnetic resonance imaging of unruptured intracranial aneurysms at 7 Tesla: Comparison with digital subtraction angiography[J]. European Radiology, 2016, 27(1): 1-11.
- [8] 余东,黄伟.64排128层CT在颅脑CTA成像诊断颅内动脉瘤的价值[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(11):19-20.
- [9] 汤化民,林伟,张波莉,等.表面遮盖重建进行的头部CT血管成像去骨成像技术与容积CT数字减影血管造影技术对颅内动脉瘤诊断价值的对照研究[J].华西医学,2016,31(6):1080-1083.
- [10] 吴永刚,张诚,黄啸元,等.CTA对诊断颅内动脉瘤的临床价值[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(9):28-30.
- [11] Zhou M, Liu X, Xiao Y, et al. Value and factors affected efficiency of volume computed tomographic digital subtraction angiography in diagnosis of intracranial aneurysms[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2016, 32(5): 688-691.
- [12] 肖艳,吕发金,蔡吉勇.容积CT数字减影血管造影在脑动静脉畸形诊断中的价值[J].重庆医学,2018,47(5):688-690.
- [13] 闵晓黎,曹毅,何敬,等.数字减影血管造影联合CT血管成像对颅内动脉瘤的诊治探讨[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):36-38.
- [14] Lan H, Hu Y, Lü F, et al. CT digital subtraction angiography of posterior communicating artery volume[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2017, 35(5): 504-507.
- [15] 李剑秋,陈莉,姚开情,等.容积CT数字减影血管造影和三维数字减影血管造影诊断颅内动脉瘤的价值比较[J].中国老年学杂志,2015,35(3):691-693.

(本文编辑:刘龙平)

【收稿日期】2018-11-25