

论 著

3D-CTA对颅内动脉瘤诊断效能及治疗指导的价值研究

王晓慧 杨 娟 张 瑜*

延安大学附属医院东关心脑血管病区放射科 (陕西 延安 716000)

【摘要】目的 探究三维CT血管造影(3D-CTA)对颅内动脉瘤诊断效能及治疗指导的价值。方法 回顾性分析因蛛网膜下腔出血入院且均接受3D-CTA检查与三维数字减影血管造影(3D-DSA)检查的208例患者临床资料,以3D-DSA检查结果为“金标准”评价3D-CTA在颅内动脉瘤中的诊断效能及在治疗指导中的价值。结果 212例患者经3D-DSA检查,9例患者未检出动脉瘤,203例患者中检出动脉瘤251个;3D-CTA检查,17例未检出动脉瘤,195例患者中检出动脉瘤243个,诊断效能:灵敏度95.57%,特异性88.89%,准确率95.28%,阳性预测值99.49%,阴性预测值47.06%。3D-CTA诊断后交通动脉、前交通动脉、颈内动脉颅内段、基底动脉诊断符合率为96.05%、97.01%、89.66%、80.00%,其余部位符合率均为100.00%。3D-CTA和3D-DSA检查动脉瘤的瘤体最大径和瘤体颈宽比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。203例手术治疗患者中169例术后采用3D-CTA复查,均能清晰显示动脉瘤夹位置与数目,患者术后动脉瘤完全闭塞,瘤颈无残留。结论 3D-CTA在颅内动脉瘤诊断中具有较高诊断效能,可提供影像学信息指导临床治疗及术后评价。

【关键词】3D-CTA; 颅内动脉瘤; 诊断效能; 治疗指导

【中图分类号】R743

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.01.006

Study on Diagnostic Efficacy of 3D-CTA on Intracranial Aneurysms and Value of Treatment Guidance

WANG Xiao-hui, YANG Juan, ZHANG Yu*

Department of Radiology, Dongguan Cardiovascular and Cerebrovascular Disease Area of Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of three-dimensional CT angiography (3D-CTA) in the diagnosis and treatment guidance of intracranial aneurysms. **Methods** The clinical data of 208 patients admitted to the hospital for subarachnoid hemorrhage and received 3D-CTA and 3D-DSA were retrospectively analyzed. The 3D-DSA results were used as the gold standards to evaluate the diagnostic efficacy of 3D-CTA on intracranial aneurysms and value in treatment guidance. **Results** Among 212 patients examined by 3D-DSA, 9 patients did not detect aneurysms and 203 patients detected 251 aneurysms. By 3D-CTA, 17 patients did not detect aneurysms and 195 patients detected 243 aneurysms. Diagnostic efficiency showed the sensitivity, specificity, accuracy rate, positive predictive value, and negative predictive value were 95.57%, 88.89%, 95.28%, 99.49%, and 47.06%. The diagnostic coincidence rates of 3D-CTA in the diagnosis of the posterior communicating artery, anterior communicating artery, an intracranial segment of the internal carotid artery, and basilar artery were 96.05%, 97.01%, 89.66%, and 80.00%, and the coincidence rates of the other parts all were 100.00%. There were no statistically significant differences in the maximum tumor diameter and tumor neck width of aneurysms between 3D-CTA and 3D-DSA ($P>0.05$). 169 patients among 203 surgically treated patients were reviewed by 3D-CTA after surgery, all of which clearly showed the position and quantity of aneurysm clips, and the patients had complete occlusion of the aneurysm without residual in tumor neck. **Conclusion** 3D-CTA has high diagnostic efficacy in diagnosing intracranial aneurysms and can provide imaging information to guide clinical treatment and postoperative evaluation.

Keywords: 3D-CTA; Intracranial Aneurysms; Diagnostic Efficacy; Treatment Guidance

颅内动脉瘤是临床中致残率和致死率极高的脑血管疾病,发病率约2%~5%,动脉瘤破裂出血后致死率高达50%,早期诊断从而尽早进行积极治疗是保障患者生命安全的关键^[1]。通常颅内动脉瘤患者早期无特异性表现,主要进行影像学检查诊断,其中数字减影造影(DSA)为颅内动脉瘤诊断的“金标准”,诊断效能高,但其为有创检查,检查花费高昂,还易引发血管痉挛等并发症,临床应用受限^[2-3]。随着多层螺旋CT的普及和影像后处理软件的发展,具有无创、检查迅速、操作简单、花费低廉等优势CT血管造影(CTA)在脑血管病临床筛查中得到推广,其中三维CTA(3D-CTA)能够提供清晰、立体的病灶影像信息,提高脑血管病临床诊断效能,指导临床治疗^[4-5]。本研究评价3D-CTA在颅内动脉瘤诊断中的效能及治疗指导的价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象为2017年1月至2019年12月因蛛网膜下腔出血入院的208例患者。纳入标准:因蛛网膜下腔出血入院,临床疑诊为颅内动脉瘤;术前均接受3D-CTA检查和3D-DSA检查;3D-CTA检查和3D-DSA检查间隔不超过7天;临床一般资料及影像学资料完整;影像学图像质量合格。排除标准:有高血压脑出血、脑梗死等脑部疾病史;存在严重颅脑损伤;合并其他肿瘤、血液循环系统疾病;心、肝、肾等重要器官功能障碍;有精神疾病史。208例患者中男119例,女89例;年龄26~75岁,平均年龄(49.63±7.51)岁; Hunt-Hess分级 I级51例, II级73例, III级61例, IV级19例, V级4例。

1.2 方法

【第一作者】王晓慧,女,主治医师,主要研究方向:脑卒中、血管相关疾病、中枢肿瘤影像诊断。E-mail: mh840330@163.com

【通讯作者】张 瑜,女,主治医师,主要研究方向:脑卒中、血管相关疾病、中枢肿瘤影像诊断。E-mail: mh840330@163.com

1.2.1 3D-CTA检查 检查仪器为德国Siemens公司256层双源CT,常规进行头颅平扫,平扫后以双筒高压注射器经患者肘静脉注射总剂量50~80mL的非离子型对比剂碘克沙醇[320mg(I)/mL],注射速率为4.5~5.0mL/s,延迟时间15~23s;监测血管选择主动脉弓,达到触发阈值(40HU)后自动监测扫描,扫描参数:视野14.7cm,管电流300mA,管电压120kV,采集矩阵512×512,转速0.35s/r;图像重组采用标准算法,重建层厚0.5mm。扫描结束后原始数据均上传至工作站,通过三维重建软件处理获得3D-CTA图像。

1.2.2 3D-DSA检查 检查仪器为德国Siemens公司Artis zee ceiling 型数字减影血管造影机,患者均以改良Seldinger法经股动脉穿刺置管,选择性插入两侧颈内动脉及椎动脉,采用高压注射器注射造影剂优维显,摄片时造影剂用量为颈内动脉9mL,速率6mL/s;椎动脉6mL,速率4mL/s。常规摄取正、侧位片,再进行旋转造影,每秒采集40帧。扫描完成后数据上传至工作站重建获取3D-DSA图像。

1.2.3 图像分析 由2名经验丰富的影像科医师读取图像,记录颅内动脉瘤位置、数目及大小,再由神经外科医生阅片,基于放射科医生的图像报告做出诊断。

1.3 观察指标 以3D-DSA检查结果为“金标准”,分析3D-CTA诊断结果,并比较3D-CTA和3D-DSA检测动脉瘤最大径、瘤体颈宽,分析3D-CTA检查颅内动脉瘤的诊断效能:灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值。

1.4 统计学方法 数据统计学分析采用SPSS 19.0软件,计量资料以($\bar{x} \pm s$)形式表示,采用t检验比较,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断结果比较 212例患者经3D-DSA检查,9例患者未检出动脉瘤,203例患者中检出动脉瘤251个;3D-CTA检查中,17例未检出动脉瘤,195例患者中检出动脉瘤243个,诊断效能:灵敏度95.57%,特异度88.89%,准确率95.28%,阳性预测值99.49%,阴性预测值47.06%,见表1。

2.2 3D-CTA和3D-DSA检查动脉瘤具体部位比较 3D-CTA诊断后交通动脉、前交通动脉、颈内动脉颅内段、基底动脉诊断符合率为96.05%、97.01%、89.66%、80.00%,其余部位符合率均为100.00%,见表2。

表1 诊断结果比较(例)

检查方式	诊断结果	3D-DSA结果		合计
		阳性	阴性	
3D-CTA	阳性	194	1	195
	阴性	9	8	17
合计		203	9	212

表2 3D-CTA 和3D-DSA检查具体动脉瘤部位与数目

部位	3D-DSA(个)	3D-CTA(个)	符合率[% (n)]
后交通动脉	76	73	96.05(73/76)
前交通动脉	67	66(1)*	97.01(65/67)
大脑前动脉	39	39	100.00(39/39)
大脑中动脉	26	26	100.00(26/26)
大脑后动脉	2	2	100.00(2/2)
颈内动脉颅内段	29	26	89.66(26/29)
椎动脉动脉	2	2	100.00(2/2)
基底动脉	5	4	80.00(4/5)
小脑上动脉	3	3	100.00(3/3)
小脑下动脉	2	2	100.00(2/2)
合计	251	243	96.81

注: *1例患者动脉膨大误诊为动脉瘤。

2.3 3D-CTA 和3D-DSA检查动脉瘤的瘤体最大径、瘤体颈宽比较 3D-CTA和3D-DSA检查动脉瘤的瘤体最大径和瘤体颈宽比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表3。

表3 3D-CTA 和3D-DSA检查瘤体最大径、瘤体颈宽比较

检查方式	检出瘤体数(个)	瘤体最大径(mm)	瘤体颈宽(mm)
3D-CTA	251	11.46±2.02	4.39±1.12
3D-DSA	243	11.43±2.94	4.27±1.08
t		0.084	0.789
P		0.933	0.431

2.4 手术治疗情况 212例患者中203例患者行开颅手术,246个动脉瘤经动脉瘤夹闭术处理,5个动脉瘤过小行动脉瘤包裹术,3个巨大动脉瘤行动脉孤立术,203例患者中169例术后采用3D-CTA复查,均能清晰显示动脉瘤夹位置与数目,术后动脉瘤完全闭塞,瘤颈无残留,见图1。



图1 不同部位动脉瘤3D-CTA图像,均可清晰显示瘤体及载瘤动脉。图1A:前交通不规则动脉瘤,宽基底,大小约0.56cm×0.61cm。图1B:前交通不规则动脉瘤,宽基底,大小约0.58cm×0.38cm。图1C:左侧大脑前动脉A3段动脉瘤突起,宽基底,直径约0.27cm(上);右侧大脑中动脉M2段起始处动脉瘤突起,宽基底,大小约0.65cm×0.75cm,瘤体上见动脉血管影(下)。图1D:左侧椎动脉V4段动脉瘤,宽基底,大小约0.58cm×0.47cm。

3 讨论

颅内动脉瘤指因各种原因使局部脑血管异常改变而导致颅内动脉壁囊性突起的脑血管病,常见于大血管交叉部位,以颈内动脉-后交通支和前交通支为主,是引起蛛网膜下腔出血的常见原因,具有反复出血的危险,严重威胁患者生命安全^[6]。目前脑血管DSA技术仍作为颅内血管性疾病诊断的“金标准”,广泛应用于疾病临床诊断中,且近年DSA检查可通过旋转采集三维血管立体图像,通过后处理软件获取血管壁透明化的3D-DSA图像,动态显示动脉瘤的部位、数量、大小、形态、载瘤动脉与其他血管的关系,进行诊断的同时也能够为临床治疗提供有效的信息,有利于为患者确定最优治疗方案^[7-8]。但DSA存在检查有创、可诱发颅内出血、费用昂贵、检查时间较长、技术要求较高等缺点,临床一直在寻找诊断准确、安全、便捷、安全的无创检查诊断手段^[9]。

3D-CTA检查是在多层螺旋CT基础上发展的新的脑血管造影技术,通过对患者快速注射造影剂后采用多层螺旋CT连续扫描获取原始数据,再通过图像后处理软件重建获取脑血管、颅骨结构的三维立体影像,能够清晰显示动脉瘤的位置、数目、几何形态、瘤颈情况及与周围血管的关系^[10]。本研究回顾性分析212例临床高度疑诊颅内动脉瘤患者的临床资料,比较患者3D-CTA检查与3D-DSA检查诊断结果,以3D-DSA检查结果为“金标准”,3D-CTA检查诊断颅内动脉瘤的灵敏度、特异度、准确率为95.57%、88.89%、95.28%,动脉瘤具体部位诊断符合率也较高,多数部位诊断符合率达100%,与宣佳龙等^[11]研究显示的数据相近,证实3D-CTA检查在颅内动脉瘤诊断中具有较高诊断效能。本研究3D-CTA检查漏诊8个动脉瘤,与动脉瘤较小有关,1例动脉膨大误诊为动脉瘤。此外,比较3D-CTA和3D-DSA检查动脉瘤的瘤体最大径和瘤体颈宽均无明显差异,表明3D-CTA检查与3D-DSA对动脉瘤形态、瘤颈的显示较为一致,可指导临床选择恰当的治疗方案。由此可知,3D-CTA在颅内动脉诊断及指导治疗中均具有较高应用价值,其优势在于能够清晰显示动脉瘤的三维结构,实现多角度、多方面旋转观察,三维立体感强,消除了血管重叠的影响,准确判断动脉瘤的位置、形态及其与周围解剖结构的空间关系,在临床治疗时能够通过计算机模拟手术入路为手术提供全面影像数据且多层螺旋CT扫描速度快、检查时间短,相较于可能因患者病情、检查技术等原因无法立即进行的DSA检查更有利于保障患者手术治疗的有效时机,但其空间分辨率较低,对直径较小的颅内动脉瘤诊断灵敏度有限^[12]。还有研究指出^[13-14],3D-CTA技术图像重建过程中易出现信息丢失而影响图像质量,对大脑末梢血管显示能力较差,且无法与DSA技

术一样反映颅内动脉学流动动力学情况。而目前已有研究报道在3D-CTA技术基础上增加时间维度,形成四维CTA技术,利用动态图像观察动静脉畸形、动静脉瘘等脑血管疾病患者的颅内供血动脉、早期静脉引流方式、引流速度等情况,获取血流动力学信息,其在颅内动脉瘤诊断、治疗指导的价值值得进一步探究^[15-16]。

综上所述,3D-CTA能够准确诊断颅内动脉瘤,可提供有效的影像学信息指导临床,具有较高应用价值。

参考文献

- [1] 姜雪,吕发金.颅内动脉瘤夹闭术后影像学随访研究进展[J].中国介入影像与治疗学,2016,13(7):446-448.
- [2] 杨秋云,石安斌,翟建春,等.多层螺旋CT血管造影在诊断颅内脑动脉瘤中的临床价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(2):34-35,57.
- [3] 梁琰,张永强,李展展,等.螺旋CT血管造影对颅内动脉瘤诊断及疗效评估的临床分析[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(3):72-74.
- [4] 邓小林,周帮建,刘代菊,等.数字减影CTA对蛛网膜下腔出血中动脉瘤的诊断价值[J].重庆医科大学学报,2016,41(5):516-520.
- [5] 刘俊平,龙治华,焦慧娟.3D-CTA与3D-DSA在急性破裂性颅内动脉瘤诊断中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(2):111-113.
- [6] 王晖,康凯.直径 $\leq 7\text{mm}$ 颅内动脉瘤破裂的危险因素分析和预测模型构建[J].中国脑血管病杂志,2018,15(10):523-529.
- [7] 王童,刘阳,徐剑峰,等.3D-DSA双容积重建技术在复杂动脉瘤中的应用价值[J].重庆医学,2019,48(2):255-258,262.
- [8] 张炘,段传志,何旭英,等.3D-DSA三维重建联合TCCD评估Willis环变异及血流动力学改变对AcoA动脉瘤形成的影响[J].中华神经医学杂志,2018,17(2):176-183.
- [9] 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.
- [10] 沈建国,郁龚杰,周海航,等.3D-CTA在自发性蛛网膜下腔出血中早期筛查的意义[J].中华急诊医学杂志,2017,26(12):1394-1396.
- [11] 宣家龙,雍成明,杨代明,等.3D-CTA在破裂动脉瘤诊断及指导治疗中的价值[J].中国普通外科杂志,2018,27(12):1609-1613.
- [12] 张政,韩剑虹,李迎春,等.256层螺旋CT三维血管成像与三维DSA诊断颅内动脉瘤的对比分析[J].中国脑血管病杂志,2012,9(1):21-26.
- [13] 刘俊平,龙治华,焦慧娟.3D-CTA与3D-DSA在急性破裂性颅内动脉瘤诊断中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(2):115-117.
- [14] 黄钦江,孙晓川.CTA在颅内动脉瘤临床应用中的进展[J].中国神经精神疾病杂志,2015,41(10):638-641.
- [15] 冯瑞,宋云龙,毕永民,等.640层容积CT 4D-CTA技术在脑血管病成像中的应用[J].中国医学影像技术,2016,32(4):492-495.
- [16] 陈谦,程晓青,周长圣,等.4D-CTA对颅内动脉瘤诊断的应用价值[J].临床放射学杂志,2015,34(3):459-463.

(收稿日期:2020-01-10)