

Comparative Study of CTA and DSA in the Diagnosis of Intracranial Aneurysms

论 著

ZHU Jun-ru, CHEN Hong-shan*

CT Room, the First People's Hospital of Huainan, Huainan 232000, Anhui Province, China

CTA与DSA在颅内动脉瘤诊断中的对比研究

朱君孺 陈宏山*
淮南市第一人民医院CT室
(安徽 淮南 232000)

【摘要】目的 分析并对比三维螺旋CT血管成像(3D-CTA)与三维数字减影血管造影(3D-DSA)在颅内动脉瘤(AN)诊断中的诊断效能。**方法** 回顾性分析72例疑似AN患者,分别采用3D-CTA和3D-DSA检查,对比两种检查方式的检查结果、检查结果一致性、瘤体最大直径与瘤颈直径和3D-CTA对确诊的瘤体位置检出准确率。**结果** 72例疑似AN病例中,经3D-DSA检查后确诊为AN有66例,共检出82个瘤体灶,AN瘤体最大直径为(5.52±2.48)mm,瘤颈直径为(3.81±1.18)mm;3D-CTA检查确诊为AN有68例,共检出76个瘤体灶,以3D-DSA检查结果为“金标准”,3D-CTA诊断准确率为95.83%,误诊率为4.17%,漏诊率为8.33%,两种检查方式两种检测方法的一致性分析采用Kappa检验为0.647,一致性较高;3D-CTA与3D-DSA检查瘤体最大直径和瘤颈直径对比,差异无统计学意义($P>0.05$);3D-CTA检出后交通动脉、大脑中动脉、大脑前动脉、大脑前动脉、小脑后下动脉及椎动脉部位的瘤体检出率均为100.00%,检出前交通动脉、大脑前动脉、大脑后动脉、颈内动脉分别为90.00%、75.00%、66.67%、87.50%。**结论** 应用3D-CTA检查是一种无创、快速、安全的影像学手段,对于诊断颅内动脉瘤的诊断精确性较高,与3D-DSA检查一致性较高,检查瘤体不同位置的检出率均较高。

【关键词】 颅内动脉瘤; 三维血管造影;
64排螺旋CT血管成像; CT影像学特征
【中图分类号】 R445.3; R739.41
【文献标识码】 A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.05.015

ABSTRACT

Objective To compare and analyze the diagnostic efficacy of three-dimensional spiral CT angiography (3D-CTA) and three-dimensional digital subtraction angiography (3D-DSA) in the diagnosis of intracranial aneurysms (AN). **Methods** A retrospective analysis was performed on 72 patients with suspected AN, and the patients were examined by 3D-CTA and 3D-DSA respectively. The examination results of the two examination methods, the consistency of examination results, the maximum diameter of the tumor and the neck diameter of the tumor, and detection accuracy rate of 3D-CTA on confirmed tumor sites were compared. **Results** Among 72 cases with suspected AN, 66 cases were diagnosed as AN after 3D-DSA examination, and a total of 82 tumor foci were detected, and the maximum diameter of AN tumor and neck diameter of tumor were (5.52±2.48)mm and (3.81±1.18) mm. 68 cases were diagnosed as AN by 3D-CTA examination, and 76 tumor foci were detected in total. With 3D-DSA examination results as the "gold standard", the diagnosis accuracy rate, misdiagnosis rate and missed diagnosis rate of 3D-CTA were 95.83%, 4.17% and 8.33%. Consistency analysis of the two examination methods showed Kappa value was 0.647, with high consistency. There were no statistically significant differences in the maximum diameter of the tumor and the neck diameter of the tumor between 3D-CTA and 3D-DSA ($P>0.05$). The detection rates of tumors in posterior communicating artery, middle cerebral artery, anterior cerebral artery, posterior inferior cerebellar artery and vertebral artery by 3D-CTA were all 100.00%, and the detection rates of tumors in anterior communicating artery, anterior cerebral artery, posterior cerebral artery and internal carotid artery were 90.00%, 75.00%, 66.67% and 87.50% respectively. **Conclusion** 3D-CTA examination is a non-invasive, rapid and safe imaging method. It has high accuracy in the diagnosis of intracranial aneurysms, and has high consistency with 3D-DSA examination, and has high detection rates of tumors in different sites.

Keywords: Intracranial Aneurysms; Three-Dimensional Angiography; 64-Slice Spiral CT Angiography; CT Imaging Features

颅内动脉瘤(intracranial aneurysm, AN)主要由颅内血管异常改变所致,可引起局部血管瘤样突起,一旦破裂可造成蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH),致死率可高达60%以上,威胁患者生命安全^[1-2]。因此,临床能针对AN作出及时、准确的诊断,对挽救患者生命和改善预后十分重要。三维数字减影血管造影(three dimensional digital subtraction angiography, 3D-DSA)诊断AN的诊断准确性可高达95%以上,能清楚、明确显示瘤颈、载瘤动脉、与周围血管关系,可作为诊断AN的“金标准”^[3]。多层螺旋CT三维血管造影(three dimensional computerized tomography angiography, 3D-CTA)具有无创、安全、方便快捷、风险小、性价比高等特点,能精确显示瘤体位置、大小、形态、瘤颈宽度、载瘤动脉及其分支情况,逐渐广泛应用于AN的诊断中^[4]。本文回顾性分析收治于本院神经外科或重症监护室(ICU)的72例疑似AN患者资料,分析并对比3D-CTA和3D-DSA在AN的诊断效能,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析2016年1月至2020年10月期间在本院神经外科或重症监护室(ICU)收治的72例疑似AN患者的资料,患者表现出头晕、头痛、肢体无力、恶心或蛛网膜下腔出血等表现,且部分病例存在突发晕厥或意识不清等表现。72例病例中男32例,女40例,年龄在38~79岁,平均年龄(60.51±10.48)岁,入院时Hunt-Hess分级在I级16例、II级35例、III级18例、IV级3例。所有病例资料完整,均在入院后3d内完成3D-DSA及3D-CTA检查。

【第一作者】朱君孺,女,主治医师,主要研究方向:颅内动脉瘤。E-mail: 34657342@qq.com

【通讯作者】陈宏山,男,副主任医师,主要研究方向:颅内动脉瘤。E-mail: hnchenghongshan@163.com

1.2 方法

1.2.1 3D-DSA检查方法 应用血管造影机(德国西门子公司, Artis zee型), 将非离子型碘克沙醇注入美达Mark 7 Arterion高压注射器, 以Seldinger技术穿刺右侧股动脉, 并于左右颈总动脉均放置5F造影导管, 对椎动脉、颈外动脉、颈内动脉作斜位、侧位和正侧位全脑血管造影, 对比剂注射压力为200psi, 注射速率为3.0~3.5mL/s, 总注射量为16~18mL, 扫描时间约5s, 扫描时行240°的旋转扫描。扫描完毕上传原始数据至AW图像三维后处理工作站, 使用最大密度投影(MIP)技术和容积再现(VR)技术进行DSA三维重建。

1.2.2 3D-CTA检查方法 应用64层螺旋CT扫描仪(德国西门子公司, Sensation CT型)扫描主动脉弓至颅顶, 先平扫头颅, 再经肘应用高压注射器注射以4~5mL/s注射速度静脉注射非离子型造影剂, 进床速度158.7mm/s, 以获得增强扫描数据。扫描参数: 电压、电流分别为120kV、250mAs, 扫描层厚、螺距分别为0.90mm、0.99, 管球旋转时间为0.5s, 扫描视野为265mm。扫描完毕, 上传原始数据至SOMATOM Definition AS+工作站, 先自动去骨, 部分图像手动去骨, 再以MIP技术、VR技术和多平面重建(MPR)等多种重建技术进行多方位、多角度旋转重建头颅血管三维影像。

1.2.3 图像判读 图像评判指标: (1)获取相同角度的3D-DSA与3D-CTA图像, 测量动脉瘤的最大径及颈径, 在处理工作站作所有测量工作, 可任意旋转图像, 允许适当放大图像, 以获得最佳测量角度; (2)观察3D-DSA与3D-CTA检查动脉瘤穿支血管时所呈现的血流动力学和颅底结构情况。以上两种检查方式所获取的三维影像图均由2名经验丰富的神经外科医生进行独立判读, 若有异议则听从两位医师商讨后所达成的一致意见。

1.3 观察指标 对比两种检验方式的检查结果、检查结果一致性、瘤体最大直径与瘤颈径和3D-CTA对确诊的瘤体位置检出准确率。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件进行分析, 计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示, 组内比较采用配对t检验(或配对符号秩和检验), 组间比较采用方差分析[非正态分布且方差不齐采用秩和检验(Kruskal-Wallis)]; 计数资料采用构成比、率表示, 组间构成比比较采用2×C表或3×C表 χ^2 检验(或Fisher精确概率法), 等级资料采用秩和检验。统计检验采用双侧检验, 差异显著性水平为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 3D-DSA检查结果 72例疑似AN病例中, 经3D-DSA检查“金标准”后, 确诊为AN有66例, 阴性6例(5例均未见颅内动脉瘤及血管畸形表现, 其中4例自发性蛛网膜下腔出血, 另1例可见右侧大脑前动脉假性动脉瘤), 共检出82个瘤体灶, 其中单发病灶病例50例、双发病灶病例15例, 三发病灶病例1例; AN瘤体最大直径为(5.52±2.48)mm, 瘤颈径为(3.81±1.18)mm。

2.2 3D-CTA检查结果 3D-CTA检查确诊为AN有68例, 疑似病例2例(其中1例可见胼胝体膝部上方血管局部膨隆, 不能排除动脉瘤, 后经3D-DSA证实为阴性, 为自发性蛛网膜下腔出血; 另1例为双发病灶, 右侧后交通动脉瘤, 大脑前动脉可疑结节, 经3D-DSA证实为右侧后交通动脉瘤和前交通动脉瘤), 阴性有3

例; 共检出76个瘤体灶, 其中单发病灶病例57例、双发病灶病例8例, 三发病灶病例1例。

2.3 3D-CTA与3D-DSA检查结果一致性对比 以3D-DSA检验结果为“金标准”, 3D-CTA诊断准确率为95.83%(69/72), 误诊率为4.17%(3/72)(其中1例右侧大脑前动脉动脉瘤后经3D-DSA证实为右侧大脑前动脉假性动脉瘤; 1例右侧后交通动脉起始处动脉瘤, 后经证实为未见颅内动脉瘤及血管畸形表现; 1例胼胝体膝部上方血管局部膨隆, 疑似动脉瘤, 后经证实未见动脉瘤), 漏诊率为8.33%(6/72)(均为双发病灶, 而3D-CTA仅检测1处病灶)。两种检查方式的Kappa值为0.647, 证实两种检验结果的一致性较高。

2.4 3D-CTA与3D-DSA的瘤体最大直径和瘤颈径对比 3D-CTA与3D-DSA检查对比瘤体最大直径和瘤颈径, 差异无统计学意义($P>0.05$)。

表1 3D-CTA与3D-DSA的瘤体最大直径和瘤颈径对比(mm)

组别	瘤体最大直径	瘤颈径
3D-CTA(n=66)	5.52±2.48	3.89±1.23
3D-DSA(n=66)	5.48±2.71	3.78±1.18
t	0.125	0.742
P	0.901	0.460

2.5 3D-CTA对82枚AN不同位置检出准确率对比 以3D-DSA为“金标准”, 3D-CTA检出后交通动脉、大脑中动脉、大脑中动脉、大脑前动脉、小脑后下动脉及椎动脉部位的瘤体检出率均为100.00%, 检出前交通动脉、大脑前动脉、大脑后动脉、颈内动脉分别为90.00%、75.00%、66.67%、87.50%。

表2 3D-CTA对82枚AN不同位置检出准确率对比

瘤体位置	检出数量(枚)		诊断准确率(%)	
	3D-CTA	3D-DSA	3D-CTA	3D-DSA
前交通动脉	18	20	90.00	100.00
后交通动脉	27	27	100.00	100.00
大脑中动脉	11	11	100.00	100.00
大脑前动脉	6	8	75.00	100.00
大脑后动脉	2	3	66.67	100.00
颈内动脉	3	3	100.00	100.00
颈内眼动脉	7	8	87.50	100.00
小脑后下动脉	1	1	100.00	100.00
椎动脉	1	1	100.00	100.00

2.6 典型病例影像分析 典型病例影像分析见图1~图4。

3 讨论

AN破裂会造成SAH, 第1次出血致死率可达40%, 第2次出血致死率则会增加20%, 若患者未经有效、及时治疗, 其5年内的致死率可高达75%^[5]。因此, 临床针对AN作出早期发生、早期诊断, 为患者提供有利治疗时机和预后显得十分重要。DSA属于近年迅速发展的影像学技术, 能利用血管造影机C臂旋转通过三维空间显示、评估颅内动脉瘤位置、大小、与周围血管关系或瘤壁上有无危险动脉穿支等, 目前仍是诊断AN的“金标



图1~4 颅内动脉瘤的3D-CTA和3D-DSA图。图1~2: 男, 49岁, 右侧大脑中动脉瘤, 图1为术前3D-CTA图, 图2为术前3D-DSA图; 图3~4: 男, 65岁, 前交通动脉瘤, 图3为术前3D-CTA图, 图4为术前3D-DSA图。

准”^[6]。但3D-DSA属于一种有创检查, 存在导管相关并发症、神经系统功能障碍等发生风险, 且费用高昂, 在显示动脉瘤余周围组织关系偏差^[7]。3D-CTA属于一种具有无创、安全、可靠、成像迅速、三维重建等优势的内脑血管疾病检查手段, 其有MIP、SSD及VR共三种图像三维重建, 其中VR技术诊断动脉瘤优于MIP和SSD, 利用所有体素CT值透明度程度相对应和虚拟照明效应的基本原理, 以通过不同灰阶或伪彩来更精确显示血管造影图像的三维结构, 从而减少漏诊、误诊, 提高诊断准确性, 可取代常规血管造影应用于大多数脑血管病(颅内动脉瘤、动静脉畸形、烟雾病)的筛查过程^[8-9]。

有国内报道称, 3D-CTA与DSA的动脉瘤检出率无显著性差异, 提示3D-CTA可取代DSA手段筛查AN疾病^[10]。但也有文献称, 3D-CTA的分辨率不如3D-DSA, 在获取清晰瘤体影像、直观病变组织周围和显示瘤体与载瘤动脉位置关系等方面是CTA不可比拟的^[11]。本文回顾性分析72例疑似AN病例资料发现, 确诊有66例, 共检出76个瘤体灶, 以3D-DSA检验结果为“金标准”, 3D-CTA诊断准确率为95.83%, 误诊率为4.17%, 漏诊率为8.33%, 且经Kappa检验一致性分析发现, 两种检验方式的一致性较高, 提示3D-CTA可应用于AN的筛检中, 诊断准确率较高。与谷智明等^[12]报道的3D-CTA筛检AN的诊断准确率在92.9%~95.6%相比, 结果相仿。3D-CTA鉴别AN具有以下优势^[13]: (1)3D-CTA属于无创伤性检查, 安全性高, 且造影剂使用剂量相对较少, 以减轻造影剂所引起的毒副作用; (2)病变定位准确, 检查时间不足1min, 针对躁动患者更便于获得精确结果; (3)图像清晰、伪影少、假阳性率低; (4)检查费用相对DSA更为低廉; (5)针对危重SAH可利用CTA早期获得诊断结果, 以便获得有利治疗时间, 方便介入手术制定和栓塞材料选择。因此, 受到临床医患青睐, 将CTA作为筛选动脉瘤的首选手段。

其次, 本研究中, 3D-CTA与3D-DSA检查瘤体最大直径和瘤颈径发现, 3D-CTA虽略大于3D-DSA, 但并不具有显著差异, 提示3D-CTA也能同3D-DSA检查获得较为精准的瘤体、瘤颈径大小, 且针对疑似AN患者确诊过程中, 通过早期测量瘤体、瘤颈径以便于制定介入手术方案和选择栓塞材料。分析两者检查结果略微差异的原因可能在于, 3D-CTA局部容积效应大于实际, 不如3D-DSA可任意、全方位、立体的旋转、放大地观察图片, 且可能受造影剂给药途径的差异, 以造成CTA静脉注射造影剂得到的脑动脉图像与实际图像有差异^[14]。

最后, 观察3D-CTA检查瘤体不同位置的检出率均较高, 部分位置存在漏诊情况, 如大脑前、后动脉和颈内眼动脉的瘤体

检出率相对较低, 分析漏诊原因可能在于, 3D-CTA分辨率不如3D-DSA, 不能动态观察血流情况, 且动脉瘤贴近颅底会造成去骨时动脉瘤显示不良, 且鉴别重要小穿支血管和血管边缘不规则存在一定局限性, 同时还考验影像学医师对后处理工作站对图像裁剪的经验等。

综上所述, 3D-CTA筛查AN的诊断精确性高, 与3D-DSA检查结果一致性也较高, 且测量瘤体最大直径和瘤颈径结果差异不大, 以便于患者早期制定介入手术方案和选择栓塞材料, 且检出不同部位瘤体的检出率大部分均较高, 可作为临床早期确诊AN, 并为介入手术治疗时机和手术方案制定提供有利条件, 能辅助3D-DSA提高血管内介入治疗AN的安全性。

参考文献

- [1] 李不言, 袁盾, 姜维喜, 等. 颅内动脉瘤破裂的影响因素分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2019, 46(3): 246-250.
- [2] 林宇佳, 廖政贤, 谢锋, 等. 双容积重建技术在颅内动脉瘤介入栓塞术中的应用价值[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(7): 588-593.
- [3] 陈美丹, 陈建龙, 赵军, 等. 3D-DSA在颅内动脉瘤诊断中的价值[J]. 中国医学装备, 2020, 17(1): 88-91.
- [4] 梁满球, 陈妙玲, 徐文, 等. 3D-CTA在急性破裂颅内动脉瘤诊断和治疗中的应用价值分析[J]. 中国数字医学, 2019, 14(12): 76-79.
- [5] 曾少建, 舒航, 陈光忠, 等. 容积重建成像3D-CTA与3D-DSA在诊断急性破裂性颅内微小动脉瘤的研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2010, 19(4): 413-415.
- [6] 林宇佳, 廖政贤, 谢锋, 等. 3D-CTA与3D-DSA对颅内小动脉瘤诊断价值比较[J]. 河北医药, 2018, 40(5): 698-701.
- [7] 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.
- [8] 梁满球, 陈妙玲, 徐文, 等. 3D-CTA在急性破裂颅内动脉瘤诊断和治疗中的应用价值分析[J]. 中国数字医学, 2019, 14(12): 76-79.
- [9] 黄文浩, 冯广森. 256排双源CTA与3D-DSA对颅内小动脉瘤的对比分析及临床意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(5): 7-10.
- [10] 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.
- [11] 周炜, 刘冷. 三维CT血管造影与3D-DSA对蛛网膜下腔出血疑诊为颅内动脉瘤患者的诊疗价值研究[J]. 山西医药杂志, 2017, 46(13): 1565-1567.
- [12] 谷智明, 戴宜武, 张振海. 三维数字减影血管造影与三维64层螺旋血管造影在颅内动脉瘤检查中的对比研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2015, 14(17): 1435-1437.
- [13] 杨学, 周赤忠, 张雪梅, 等. 颅内动脉瘤3D打印模型构建及临床研究[J]. 中国医学装备, 2020, 17(3): 92-95.
- [14] 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): 101-103.

(收稿日期: 2021-04-25)