

论 著

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

郑州大学第二附属医院
(河南 郑州 450014)

黄文浩 冯广森

【摘要】目的 对比分析双源CTA与3D-DSA对颅内小动脉瘤的检出率及临床价值。**方法** 回顾性分析本院2015年7月-2017年12月65例疑似颅内小动脉瘤患者,对其双源CTA和DSA检查资料进行对比分析,记录小动脉瘤发生的位置、大小、数目及瘤颈宽度,并分析双源CTA诊断颅内小动脉瘤的敏感度、特异度及约登指数。**结果** 32例确诊为小动脉瘤患者中,双源CTA诊断出31例患者35枚小动脉瘤,其中34枚动脉瘤检出结果与DSA一致,CTA检出动脉瘤情况与DSA不存在显著差异($P>0.05$),无统计学意义。CTA与DSA检出动脉瘤的位置、大小、数目及瘤颈宽度基本相符。**结论** 双源CTA对诊断颅内小动脉瘤具有良好敏感度及特异度,双源CTA相对DSA检查,具有无创、快捷、风险小、费用低的特点,可作为筛查颅内小动脉瘤的首选方法,诊断结论对进一步临床治疗具有重要意义。

【关键词】 颅内小动脉瘤; 双源CTA; DSA; 对比分析; 临床意义

【中图分类号】 R743.4; R445.3; R445.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.05.003

通讯作者: 冯广森

Contrastive Analysis and Clinic Value of 256-Slice Dual Source CTA and 3D-DSA in the Intracranial Small Aneurysms

HUANG Wen-hao, FENG Guang-sen. Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450014, Henan Province, China

[Abstract] Objective To compare the detection rate and clinical value of dual-source CTA and 3D-DSA for intracranial small aneurysms. **Methods** Retrospective analysis of 35 cases of suspected intracranial small aneurysms in our hospital from July 2015 to December 2017, comparison and analysis of the double-source CTA and DSA examination data, and record the location, size, number and neck width of small aneurysms, to analyze the sensitivity, specificity and YouDen Index of the diagnosis of intracranial small aneurysms. **Results** 30 patients were confirmed with intracranial small aneurysms, dual source CTA diagnosed 31 small aneurysms in 29 patients, in all aneurysms, the results of 30 aneurysms were consistent with DSA, there was no significant difference between CTA and DSA ($P>0.05$), no statistical significance. The location, size, number and neck width of the aneurysms were basically consistent with that of DSA. **Conclusion** Dual-source CTA has good sensitivity and specificity for diagnosing intracranial small aneurysms, to compare with DSA, Dual-source CTA is relatively noninvasive, fast, low risk and low cost, it can be the preferred method for screening intracranial small aneurysms. Diagnosis conclusion is of great significance for further clinical treatment.

[Key words] Intracranial Small; Aneurysms; Dual-source CTA; DSA; Comparative Analysis; Clinical Significance

颅内小动脉瘤(直径 $\leq 5\text{mm}$)^[1]是指脑动脉局限性扩大造成动脉壁的一种瘤样突起,其发生率约5%-8%^[2],主要发病年龄40-60岁,女性多见,是导致蛛网膜下腔出血的最重要原因之一^[3]。颅内动脉瘤破裂出血的致残率和死亡率较高,再次出血死亡率高达80%^[4],因此早发现,早治疗对于动脉瘤患者至关重要。本文通过双源CTA与DSA的对比分析,结论显示双源CTA诊断动脉瘤的敏感性及其特异性可与DSA相媲美,且具有方便快捷、无创伤、费用低、风险小等优点,近年,CTA已广泛应用于诊断动脉瘤^[5]。研究表明,256排双源CTA能够准确诊断出颅内小动脉瘤发生的位置,大小,形态及瘤颈宽度,对于颅内小动脉瘤的筛查及诊断有重要意义,可作为颅内动脉瘤的筛查及治疗后复查的首选方法,具有重要的临床价值,为临床治疗提供重要依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院2015年7月-2017年12月65例疑似颅内小动脉瘤患者,对其双源CTA和DSA检查资料进行对比分析,患者年龄35-70岁,患者具有头痛、头晕、恶心、肢体无力或蛛网膜下腔出血等表现,部分患者突发昏迷或意识不清等。65名患者均接受双源CTA和脑血管数字减影血管造影(DSA)检查,资料完整。DSA确诊32例为颅内小动脉瘤患者,检出36枚小动脉瘤,双源CTA诊断出31例患者35枚小动脉瘤,其中34枚动脉瘤检出结果与DSA一致。根据Hunt-Hess将32例患者分级:0级10例,Ⅰ级5例,Ⅱ级7例,Ⅲ级6例,Ⅳ级3例,Ⅴ级1例。

1.2 影像学检查方法

1.2.1 双源CTA检查方法: 选用西门子炫速双源CT对病人进行扫描, 患者仰卧于检查床上, 用头带固定患者头部, 检查范围由颈4椎体下缘水平至头顶部, 层厚1.0mm, 造影剂为碘海醇350, 采用团注法, 用双筒高压注射器经手背静脉或肘静脉进行注射, 按1.5ml/Kg计算造影剂总量, 注射速度5ml/s, 采用test bolus技术, 经手背静脉或肘静脉注入对比剂18ml和水20ml, 获得颈动脉对比剂浓度达到峰值时间, 计算注药延迟时间, 再根据Bolus tracking技术, 以5ml/s速度, 经静脉注入对比剂和生理盐水进行自动触发扫描, 扫描结束后, 将数据传送至工作处理站, 经双能量Dual Energy、3D及Inspace后处理, 得到血管VR像及血管分析图像, 观察颅内小动脉瘤大小、位置及形态, 用后处理站自带测量工具, 测量颅内小动脉瘤的大小及瘤颈宽度, 通过旋转图像, 获得观察动脉瘤的最佳角度。

1.2.2 DSA检查方法: 应用西门子平板数字减影血管造影机, 采用Seldinger技术穿刺右侧股动脉, 置入6F动脉鞘, 经动脉鞘插入5FCordis动脉造影导管, 分别将导管插至双侧颈内动脉进行造影, 造影剂注射速度5ml/s, 总量7ml; 颈内动脉3D造影流速3ml/s, 总量21ml; 再将导管插至双侧椎动脉入口处进行造影, 造影剂注射速度4ml/s, 总量6ml; 椎动脉3D造影流速2.5ml/s, 总量18ml。经VR技术后处理, 得出3D图像, 由两位以上介入医师对图像进行分析。

1.3 统计学方法

(1)在DSA及CTA图像上分别测量瘤体最大直径, 比较二者差异, 采用SPSS17.0软件进行统计分析, 采

用配对t检验, 检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 有统计学意义。(2)以3D-DSA检出SAN的数量为金标准, 分别统计DSA及CTA确诊颅内小动脉瘤患者病人量及动脉瘤的总数量, 获得双源CTA检出动脉瘤的敏感性、特异性及约登指数。采用Kappa检验评价DSA与双源CTA对检出颅内小动脉瘤的一致性, $K=0$ 为无一致性; $K=0.01-0.20$ 为一致性差; $K=0.21-0.40$ 为一致性较差; $K=0.41-0.60$ 为一致性中等; $K=0.61-0.80$ 为一致性良; $K=0.81-1.00$ 为一致性优。

2 结果

2.1 患者情况 65例疑似动脉瘤病例, 经DSA金标准检查后, 确诊32例患者为颅内小动脉瘤, 32例患者检出36枚小动脉瘤, 其中单发患者29例, 双发患者2例, 3枚小动脉瘤患者1例, 检出颅内小动脉瘤瘤体最大直径4.2mm, 平均直径为2.9mm; 小动脉瘤瘤颈最大宽度为3.3mm, 平均宽度为2.1mm。

2.2 CTA检查分析 32例确诊为小动脉瘤患者中, 双源CTA诊断出31例患者35枚小动脉瘤, 其中34枚动脉瘤检出结果与DSA一致, 1例为假阴性, 1例为假阳性。1例假阳性患者小动脉瘤位于右侧颈内动脉后交通段, 经DSA检查显示为后交通动脉圆锥; 1例假阴性患

者小动脉瘤位于左侧颈内动脉床突段, 瘤体较小, 与颅底骨骼关系密切而漏诊。

2.3 CTA与DSA检查结果对比

DSA检查结果作为金标准, 双源CTA诊断颅内小动脉瘤的灵敏性为94.44%, 特异性为97.14%, 约登指数为0.9158, Kappa值为0.92, 表明双源CTA与DSA对检出颅内小动脉瘤具有良好的一致性。双源CTA通过VR像测量颅内小动脉瘤瘤体最大直径为4.4mm, 平均直径为2.7mm, 采用配对t检验, P 均大于0.05, 说明经DSA与双源CTA测量动脉瘤瘤体及瘤颈大小不存在显著差异, 无统计学意义。

3 讨论

颅内动脉瘤是常见的脑血管疾病, 动脉瘤破裂出血导致蛛网膜下腔出血已成为威胁生命安全的重要因素。颅内动脉瘤破裂具有较高的致残率及死亡率^[6], 其发病机制尚不确定^[7], 相关资料显示^[8], 脑血管动脉硬化和脑血管发育异常与动脉瘤的发生有关, 导致动脉瘤破裂的因素有很多, 其中血流动力学和炎症^[9]是引起动脉瘤破裂的重要因素, 动脉瘤的生长是动脉瘤所处的血流动力学-生物学环境与动脉瘤的病理学特征共同作用的结果^[10]。对颅内动脉瘤早发现、早诊断、早治疗尤为重要, 可有效降低动脉

表1 DSA检出36枚颅内小动脉瘤的部位、数量

部位	颈内后交通段	前交通动脉	颈内动脉眼段	大脑中动脉	颈内床突段
数量	10 (27.8%)	7 (19.4%)	5 (13.9%)	4 (11.1%)	1 (2.8%)
部位	大脑后动脉	基底动脉	大脑前动脉	椎动脉	小脑前下动脉
数量	2 (5.5%)	3 (8.3%)	2 (5.5%)	1 (2.8%)	1 (2.8%)

表2 DSA与双源CTA检测结果

	DSA金标准	双源CTA
灵敏性	-	94.44%
特异性	-	97.14%
约登指数	-	0.9158



图1为双源CTA 3D图像,女,55岁,左侧颈内动脉眼段小动脉瘤,图2-3与图1为同一患者DSA造影图像及3D-DSA图像,CTA显示动脉瘤的大小、形态及位置与DSA检查结果一致;图4患者为右侧颈内动脉后交通段动脉瘤,形态不规则,呈瘤上瘤改变,经图5 DSA造影、图6 3D-DSA证实,确诊为右侧颈内动脉后交通段不规则小动脉瘤,动脉瘤大小、形态及位置与CTA检查结果一致。

瘤破裂的风险。临床医师对于动脉瘤的诊断除了通过患者临床症状判别外,影像学检查是诊断颅内动脉瘤的重要手段,其中CT血管成像(CTA)对诊断动脉瘤具有良好的效果。脑血管双源CTA-VR图像空间立体感强,能够明确动脉瘤大小、形态、位置及其周围空间结构情况,可任意角度观察动脉瘤与载瘤动脉的关系^[11],为进一步治疗提供可靠影像依据。

DSA作为诊断脑动脉瘤的金标准^[12],在颅内动脉瘤的诊断及治疗中具有重要作用,DSA通过旋转探测器获得造影血管三维图像,处理后,实现多平面重建及最大密度投影^[13],其优点在于处理后的图像可任意角度进行观察,直观显示动脉瘤与载瘤动脉及周围血管关系,通过影像图像处理,可以减少血管结构重叠问题^[14]。DSA诊断颅内动脉瘤灵敏性及特异性高,获得信息量大,清晰显示载瘤动脉与动脉瘤的关系,并可实时观察动脉瘤动态影像^[15]。但DSA是有创检查,技术操作复杂^[16],并发症较多,也无法显示颅底骨质结构与动脉瘤的立体关系,对于体质较弱无法接受手术

的老年人具有一定局限性^[17]。DSA操作过程中,有损伤动脉内膜、血栓脱落、血管痉挛等风险。随着256排双源CT技术的不断发展,双源CT血管造影能够较好的处理颅底骨质与动脉瘤的关系^[18],并不断提高对颅内动脉瘤检出的灵敏性和特异性,相关文献^[19]证实CTA与DSA在诊断颅内动脉瘤方面具有很好的一致性,对单发动脉瘤的准确性甚至与DSA相媲美。Donmez^[20]等研究发现,CTA对动脉瘤检出的灵敏性和特异性分别为95.1%、94.1%;White^[21]等发现,CTA的灵敏性和特异度分别为92%、94%。Karamessini等^[22]于2004年对病例影像资料分析显示,CTA对诊断颅内动脉瘤的敏感性为88.7%、特异性为100%。Yoon等^[23]于2007年对85例颅内动脉瘤疑似病例研究得出,CTA的敏感性为92.5%、93.3%。

CTA是一种无创容积成像技术^[24],双源CT高分辨率结合其强大的后处理系统(多平面重建,容积再现、最大密度投影及血管分析),可明显提高颅内动脉瘤检出率。它具有更方便快捷,安全无创,费用较低,患者易于接受等

优势^[25],CTA还可以显示动脉瘤破裂引起的颅内血肿及蛛网膜下腔出血情况,这一点,DSA无法做到。CTA可对颅内动脉瘤进行术前评估,治疗前,根据CTA对动脉瘤大小、部位及其与周围组织的关系,可以指导临床医师预评介入栓塞或外科夹闭的难度分析及制定治疗方案。正确的治疗方案对患者术后并发症及预后密切相关^[26]。本研究中,双源CTA诊断颅内小动脉瘤的灵敏性为94.44%,特异度为97.05%,约登指数为0.9149,与DSA比较,CTA对动脉瘤瘤体直径测量无显著差异。同时,对颅内小动脉瘤大小、形态、位置及数量的诊断与DSA具有高度一致性。但由于诊断医师经验不足和CT最小分辨率不及DSA等因素影响,仍出现小概率的漏诊和误诊,本研究中仍出现1例假阳性患者和1例假阴性患者,分析其原因主要是(1)动脉瘤过小,动脉瘤越小,漏诊可能性越大。(2)血管痉挛导致瘤体显示较差,马睿等^[27]认为血管痉挛是导致动脉瘤漏诊的原因之一。(3)动脉瘤过于靠近颅底,CTA虽然可以清晰显示颅底骨质与动脉瘤关系,但动脉瘤与骨质过于贴近,会导致去骨时影响动脉瘤显示。

综上所述,256排双源CTA在颅内小动脉瘤的检查上,具有高效、准确、无创、价廉等优势,可以作为颅内动脉瘤的筛查及预后复查的首选检查方法^[28],为临床治疗提供科学准确的影像依据,值得在临床上广泛应用。

参考文献

- [1]倪伟,宋冬雷.颅内未破裂微小动脉瘤的研究进展[J].中国脑血管病杂志,2013,10(1):43-47.
- [2]Naggara ON,White PM,Guilber F,et al.Endovascular treatment

- of intracranial unruptured aneurysms: systematic review and meta-analysis of the literature on safety and efficacy [J]. *Radiology*, 2010, 256 (3): 887-897.
- [3] 游梦星, 虞希祥, 林永胜, 等. 三维CT血管造影与平板DSA对颅内动脉瘤诊断价值的对比分析[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20 (9): 676-680.
- [4] Franklin B, Gasco J, Uribe T, et al. Diagnostic accuracy and Inter-rater reliability of 64-multislice 3D-CTA compared to intra-arterial DSA for intracranial aneurysms [J]. *Clin Neurosci*, 2010, 17: 579-583.
- [5] Ramgren B, Siemued R, Nilsson OG, et al. CT angiography in non-traumatic subarachnoid hemorrhage: the importance of arterial attenuation for the detection of intracranial aneurysms [J]. *Acta Radol*, 2014, 56 (10): 1248-1255.
- [6] Bacigaluppi S, Piccinelli M, Antiga L, et al. Factors affecting formation and rupture of intracranial saccular aneurysms [J]. *Neurosurg Rev*, 2014, 37 (1): 1-14.
- [7] 张建忠, 吴曦, 黄清海, 等. 血流动力学诱导炎性反应对颅内动脉瘤形成机制的研究进展[J]. *中国脑血管病杂志*, 2014, 11 (7): 381-384.
- [8] Shin SH, Kwon SC, Suh DC. Recent update of guidelines for neuro-interventional procedures [J]. *Neurointervention*, 2013, 8 (2): 68-72.
- [9] 江国权, 方兴根, 徐善水, 等. 颅内动脉瘤破裂的血流动力学和形态学因素[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23 (12): 1109-1113.
- [10] 郑永涛, 刘盈君, 冷冰. 颅内动脉瘤破裂的影响因素[J]. *国际脑血管病杂志*, 2014, 22 (6): 464-469.
- [11] 季卫阳, 丁鸭锁, 殷力维, 等. 3D-CTA与3D-DSA在颅内动脉瘤影像诊断中的对比研究[J]. *中华神经外科杂志*, 2012, 28 (5): 444-447.
- [12] 丁娟, 孙刚, 李敏, 等. 320排CT低剂量CTA评价颅内动脉瘤的可行性研究[J]. *中华临床医师杂志*, 2012, 6 (8): 2217-2220.
- [13] 周昌龙, 夏小辉, 贺学农. 3D-CTA与3D-DSA诊断颅内动脉瘤对比研究的Meta分析[J]. *第三军医大学学报*, 2012, 34 (19): 2027.
- [14] 程钢戈, 朴龙松, 董连强, 等. 旋转数字减影血管造影及三维重建在颅内动脉瘤诊治中的应用[J]. *解放军医学杂志*. 2008, 33 (9): 1130-1131.
- [15] 于军, 王壮, 赵明明, 等. 3D-CTA与3D-DSA对颅内动脉瘤诊断价值比较 [J]. *中华神经外科杂志*, 2013, 29 (3): 238.
- [16] Chen W, Wang J, Xin W, et al. Accuracy of 16-row multislice computed tomographic angiography for assessment of small cerebral aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2008, 62 (1): 113-122.
- [17] 朱青峰, 王国芳, 周志国. 颈动脉穿刺微弹簧圈栓塞术后治疗前交通动脉瘤1例[J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2012, 11 (3): 270-271.
- [18] Long-Jiang Zhang, Sheng-Yong Wu, Jing-Bo Niu, et al. Dual-Energy CT Angiography in the Evaluation of Intracranial Aneurysms: Image Quality, Radiation Dose, and Comparison With 3D Rotational Digital Subtraction Angiography [J]. *AJR*, 2010, 194 (1): 23-30.
- [19] Lu L, Zhang LJ, et al. Digital subtraction CT angiography for detection of intracranial aneurysms: comparison with three-dimensional digital subtraction angiography [J]. *Radiology*, 2012, 262 (2): 605-612.
- [20] Donmez H, Serifov E, Kahrman G, et al. Comparison of 16-row multislice CT angiography with conventional angiography for detection and evaluation of intracranial aneurysms [J]. *EurJRadiol*, 2011, 80 (2): 455-461.
- [21] White PM, Wardlaw JM, Easton V. Can noninvasive imaging accurately depict intracranial aneurysms a systematic review [J]. *Radiology*, 2000, 217 (2): 361-370.
- [22] Karamessini M, T, Kagadis, G, C, Petsas T, et al. CT angiography with three-dimensional techniques for the early diagnosis of intracranial aneurysms. Comparison with intra-arterial DSA and the surgical findings [J]. *European Journal of Radiology*, 2004, 49 (3): 212-223.
- [23] Yoon, D. Y, Lim, K. J, choi, C. S, et al. Detection and characterization of intracranial aneurysms with 16-channel multidetector row CT angiography: A prospective comparison of volume-rendered images and digital subtraction angiography [J]. *American Journal of Neuroradiology*, 2007, 28 (1): 60-67.
- [24] 郭建新, 冒平, 牛刚, 等. 3D-CTA、2D-DSA及3D-DSA对颅内动脉瘤诊断价值的对比研究 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2011, 14 (9): 28-30.
- [25] H. Wang, W. Li, H. He, et al. 320-Detector row CT angiography for detection and evaluation of intracranial aneurysms: Comparison with conventional digital subtraction angiography [J]. *Clinical Radiology*, 2013, 68: e15-e20.
- [26] 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, 9 (5): 21-23.
- [27] 马睿, 周存升. CT血管造影对脑动脉瘤的临床应用价值 [J]. *中华放射学杂志*, 2000, 34 (7): 476-478.
- [28] 杨显存, 刘强, 葛彦彦, 等. 三维重建技术在颅内动脉瘤诊治中的影响因素 [J]. *实用放射学杂志*, 2013, 29 (9): 1529-1532.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-06-09