

• 中枢神经影像学 •

螺旋 CT 血管造影不同重组方法对颅底动脉瘤的诊断研究

劳群, 章士正, 袁坚列, 章威, 罗建勤, 郭晓华

【摘要】 目的:研究螺旋 CT 血管造影(CTA)不同重组方法对颅底动脉瘤的诊断价值。**方法:**对 43 例原发性蛛网膜下腔出血(SAH)的动脉瘤疑似患者行 CTA 和 DSA,由 2 位经验丰富医生阅片,作双盲对照研究。CTA 后处理采用容积再现(VR)、最大密度投影(MIP)、表面遮盖法(SSD),辅以调整 CT 阈值和精细去颅底骨方法。**结果:**43 例 SAH 中动脉瘤 37 例 40 个,均经 DSA 证实,其中 17 个手术切除,21 个介入栓塞,2 个未作处理。CTA 发现动脉瘤 36 例 38 个。对动脉瘤体径 >3 mm 者,CTA 与 DSA 检出率相仿;VR 能发现体径为 1.72 mm 的微小动脉瘤。**结论:**CTA 能精确显示其三维空间形态,对直径 >3 mm 动脉瘤,CTA 与 DSA 效能相仿,在 VR、MIP、SSD 三种技术中以 VR 品质最优,能发现颅底微小动脉瘤。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 颅底动脉瘤; 血管造影重建, 数字减影

【中图分类号】 R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)11-1121-03

Study of Different Spiral CT Angiographic Image Reconstruction Techniques on the Diagnosis of Basicranial Aneurysms LAO

Qun, ZHANG Shi-zeng, YUAN Jian-lie, et al. Department of Radiology, Jinhua Zhongxin Hospital, Zhejiang 321000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical value of various spiral CT angiographic image reconstruction techniques in the diagnosis of patients suffering from episodes of subarachnoid hemorrhage. **Methods:** CTA and DSA images of 43 SAH patients, suspected of having basicranial aneurysms, were collected and double blindly reviewed by 2 professional radiologists. VR, MIP and SSD were used as post-processing techniques of CT angiography, assisted with modification of CT thresholds as well as careful removal of the bony skull base background. **Results:** 40 aneurysms in 37 of the 43 SAH cases were detected. All the 37 cases were confirmed by DSA. 17 cases had been surgically treated while the other 21 cases with interventional procedures, and no treatment was undergone on the 2 remaining cases. 38 aneurysms in 36 SAH cases were detected by CTA. The detection rates of CTA and DSA in intracranial aneurysms (>3 mm) was almost identical; VR was capable of detecting micro-aneurysm with a diameter of 1.72mm. **Conclusion:** The clinical capability of CTA and DSA in the detection of basicranial aneurysms (>3 mm in diameter) was very similar; VR was the best of the three image post-processing techniques (VR, MIP and SSD) of CTA, it was capable of detecting small basicranial aneurysms.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Basicranial aneurysms; Angiography

脑动脉瘤好发于颅底 willis 环交叉部,因部位深、微小、隐蔽,易受颅底骨影干扰,且常伴有血管先天畸形,解剖结构复杂,普通 CT 检出率仅 10%~30%。因此,早期诊断并及时治疗尤为重要。本文对 43 例蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH)动脉瘤疑似患者采用 CTA 检查,并使用容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、表面遮盖法(surface shaded display, SSD)技术辅以调整 CT 阈值和精细去颅底骨技术进行重组,可大大提高对颅底微小动脉瘤的检出率。

材料与方法

1998 年 4 月~2005 年 11 月 43 例 SAH 患者行 CTA(VR、MIP、SSD),配以调整 CT 阈值及精细去颅底骨影技术获取三维图像。其中男 22 例,女 21 例,年龄 17~64 岁,平均 54.5 岁;将以上资料与 DSA 资料进行对比分析,评价 CTA 对颅底动脉瘤的诊断价值。

西门子 16 层螺旋 CT 机, Plus4 螺旋 CT 机, DSA 为飞利浦 Auura Xper FD20 及 Integris CV 机。对比剂剂量 1.5~2.0 ml/kg, 流率 3~5 ml/s, 层厚 0.75~1.00 mm, 螺距 0.875~1。图像后处理采用 VR、MIP、SSD 软件重组, 辅以调整 CT 阈值及采用精细去颅底骨技术。

图像评价与统计学处理:对 CTA 后处理的 VR、MIP、SSD 三种方法及 DSA 图像进行效能评价, 计算

作者单位: 321000 浙江, 金华市中心医院放射科(劳群、袁坚列、章威、罗建勤、郭晓华); 321000 杭州, 浙江省立同德医院放射科(劳群); 310016 杭州, 浙江大学医学院附属邵逸夫医院放射科(章士正)

作者简介: 劳群(1967-), 女, 浙江金华人, 硕士, 副主任医师, 主要从事中枢神经影像学诊断工作。

基金项目: 金华市科技研究计划项目(2002-3-009)

出对动脉瘤的敏感度、特异度及阳性及阴性预测值,采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为有统计学意义, $P < 0.01$ 为有极显著统计学意义。

结 果

43 例 SAH 中, DSA 证实动脉瘤 37 例 40 个, 其中 34 例单发, 3 例多发 2 个。瘤体径 ≤ 2 mm 1 个, ≤ 3 mm 4 个, ≤ 4 mm 6 个, ≤ 5 mm 7 个, > 5 mm 以上 33 个, 介于 3~15 mm 35 个占 89.7%, 最小瘤径 1.72 mm, 最大 42.40 mm $\times$ 30.91 mm, 平均 13.98 mm $\times$ 11.88 mm。经 CTA 发现 36 例 38 个, CTA 提供的信息与 DSA 及手术所见基本一致, VR 显示动脉瘤立体感较好, 又能兼顾微细细胞(图 1a、2、3), MIP 有利瘤颈、体的测量(图 1b), SSD 显示动脉瘤立体感强, 但微细血管易失真(图 1d), 2 例瘤径 ≤ 3 mm 动脉瘤因颅底骨干扰及阈值调整不当而漏诊, DSA 却不受颅底骨、重叠血管影干扰(图 1c, 表 1)。VR、MIP、SSD 和 DSA

对各种动脉的显示情况见表 2。

表 1 动脉瘤大小与类型

(个)

瘤径	≤ 3 mm	> 3 mm	合计
VR	3	35	38
MIP	2	35	37
SSD	2	33	35
DSA	5	35	40

表 2 动脉瘤的部位与类型

(个)

部位	VR	MIP	SSD	DSA
后交通动脉	8	8	7	9
前交通动脉	11	11	10	11
大脑前动脉	6	6	6	6
大脑中动脉	1	1	1	1
大脑后动脉	1	0	0	1
颈内动脉	3	3	3	3
基底动脉	8	8	8	9
合计	38	37	35	40

统计学结果: 对瘤体径 > 3 mm 的动脉瘤, VR、MIP、SSD DSA 敏感度分别为 100%、100%、94.3%、

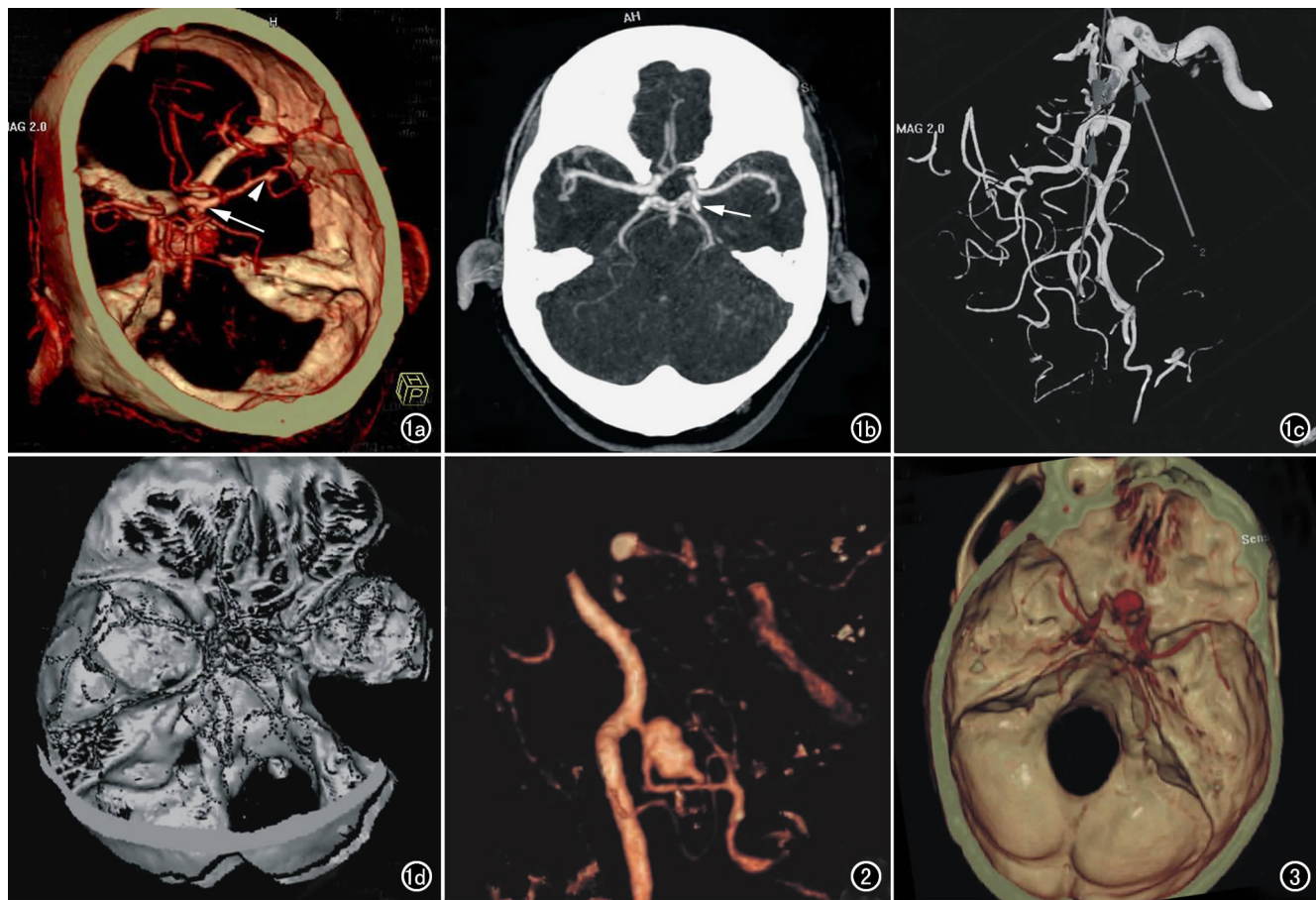


图 1 a) VR 清晰显示右后交通动脉起始段动脉瘤(箭), 右大脑中动脉分支动脉瘤(箭头), 右额叶静脉畸形, 既具立体感, 又可显示细小血管; b) MIP 可显示和测量右后交通动脉瘤体及瘤颈(箭), 可选择 DSA 投照角度; c) DSA 对受颅底骨、血管影重叠干扰较多的右后交通动脉瘤可清晰显示, 也可显示右大脑中动脉分支动脉瘤及右额叶静脉畸形血管(箭); d) SSD 显示动脉瘤立体感强, 但微细血管显示较差, 瘤颈显示失真。图 2 VR 可清晰显示瘤体凹凸不平形态、瘤径及载瘤动脉。图 3 VR 清晰显示动脉瘤与 Willis 环周围的血管关系。

100%; 特异度分别为 85.7%、85.7%、71.4%、100%; 阳性预测值分别为 100%、100%、94.3%、100%; 阴性预测值分别为 100%、100%、71.4%、83.3%, 将 CTA 与 DSA 结果进行统计学分析, 评分数据经 χ^2 检验。结果显示, VR 与 DSA 的敏感性、阳性及阴性预测值之间无显著性差异 ($P > 0.05$)。对瘤体径 ≤ 3 mm 的动脉瘤, VR 检出率为 60%, MIP、SSD 相对较低, 均为 40%, 因样本数较少, 有待进一步总结。

讨 论

1. 3D-CTA 各项技术的优缺点

SSD 采用不同明暗灰阶或伪彩色显示血管三维结构, 原始数据利用不到 10%, 阈值范围的选择直接关系到图像质量, 阈值过低或过高易导致血管变宽或变窄, 出现假阳性或假阴性。它对精细小血管显影不佳, 但立体感较好, 特别是 SSD 加伪彩色技术, 显示动脉瘤颈及载瘤动脉的立体解剖关系较好, 不受重叠血管影响^[1-4]。本研究 2 例假阴性与阈值选择不当及颅底骨干扰有关, 此外缺乏多角度观察也是原因之一, 本组 SSD 对直径 > 5 mm 的动脉瘤敏感, 仅作为 VR 的辅助手段。

MIP 优点是可将不在同一个平面的结构显示在同一个二维平面上, 显示精细结构较优, 对血管的形态、分布、走行和管壁的钙化显示较好, 缺点是对骨骼及钙化等高密度结构可遮盖血管, 此法利用约 10% 的数据, 获得的仅是叠加的投影, 所以对纵深关系反映不佳, 立体感差, 本组研究发现对直径 > 4 mm 的动脉瘤检出效果较好。

VR 是近年来最新也最常用的方法。该法图像原始数据利用率为 100%, 采用不同透明度与彩色编码, 可在一幅图像中同时显示表浅及深在结构, 使图像更精确, 对重叠的血管, 血管与邻近结构的三维关系显示较好, 既有三维立体感, 又能显示精细结构。本组发现 VR 对直径 > 3 mm 动脉瘤的检出较 MIP、SSD 为高, 能发现瘤体径 1.72 mm 的动脉瘤, VR 在 CTA 三种成像技术中性能最优。

2. 3D-CTA 与 DSA 检测动脉瘤的效能比较

DSA 是动脉瘤诊断的金标准, Preda 等^[5]发现 CTA 对动脉瘤的敏感度为 100%, 特异度 77.8%, 总检出符合率为 93.5%。本组对直径 > 3 mm 动脉瘤, VR、SSD、DSA 敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值等效能指标与上述报道较接近, 可能与 CTA 三种技术辅以阈值调整及精细去颅底骨影等技术的综合运用有关, 本组直径 > 3 mm 动脉瘤占 89.7%, CTA 检出率为 100%。故对直径 > 3 mm 的动脉瘤, CTA 可替代 DSA。CTA 相对无创, 可作为筛选、随访、动态观察的首选技术, 但它费时, 球管损耗大, 不能观察血流动力学情况, 对直径 ≤ 3 mm 微小动脉瘤易漏诊, 为其不足之处。DSA 有创伤性及风险, 价格昂贵, 患者接受射线量大, 且一次对比剂注射只能获取一个体位图像, 除常规正、侧位、汤氏位、瓦氏位外, 尚需多角度, 多体位投照才可避免漏诊, 近年来三维 DSA 可显示动脉瘤颈、瘤体以及动脉瘤与载瘤动脉、伴行小动脉的关系; 可显示直径 ≤ 3 mm 微小动脉瘤、动脉瘤小泡, 为栓塞提供最佳工作角度^[6], DSA 目前仍优于 CTA。

参考文献:

- [1] 欧阳墉. 数字减影血管造影诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000. 57-61.
- [2] HU, He HD, FoX SH. Four Multidetector-row Helical CT: Image Quality and Volume Coverage Speed[J]. Radiology, 2000, 215(1): 55-59.
- [3] Anderson GA, Findlay JM, Steinke DE, et al. Experience with Computed Tomographic Angiography for the Detection of Intracranial Aneurysms in the Setting of Acute Subarachnoid Hemorrhage, 1997, 41(8): 522-528.
- [4] 詹炯, 戴建平, 高培毅, 等. 三维 CT 血管造影在诊断颅内动脉瘤中的应用[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(4): 235-238.
- [5] Preda L, Gaetani P, Rodriguez Y, et al. Angiography and Surgical Correlations in the Evaluation of Intracranial Aneurysms[J]. Eur Radiol, 1998, 8(5): 739-745.
- [6] 陈左权, 顾斌贤, 张桂运, 等. 双 C 臂三维 DSA 在颅内动脉瘤栓塞治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15(1): 5-7.

(收稿日期: 2005-12-05 修回日期: 2006-03-16)