

## · 论 著 ·

## 判断颅内多发动脉瘤出血责任动脉瘤的新方法

赵曰圆 秦杰 秦海林 黄河 马生辉 向伟楚 杨铭 宋健 潘力 孙荣辉 马廉亭

**【摘要】目的** 探讨 3D-DSA/CT 三维影像融技术在颅内多发动脉瘤破裂后判断出血责任动脉瘤中的临床应用价值。**方法** 2016 年 1 月至 2021 年 1 月收治 10 例颅内多发动脉瘤破裂出血,将 10 例病人出血后 6 h 内首次头颅 CT 与 3D-DSA 的数据经 Dicom 接口输入 Siemens System Syngo X-WP 工作站进行 CT/3D-DSA 影像融合,获得 CT/3D-DSA 融合影像。根据融合影像判断出血责任动脉瘤,并制定治疗方案。**结果** 10 例中,开颅夹闭术治疗 3 例,支架辅助弹簧圈栓塞 5 例,单纯弹簧圈栓塞 2 例。一期成功处理责任动脉瘤后,二期行开颅夹闭术或弹簧圈栓塞治疗非责任动脉瘤。10 例术后 3~6 个月 DSA、CTA 随访,动脉瘤均无复发,载瘤动脉通畅无狭窄。**结论** 3D-DSA/CT 三维影像融技术对判断颅内多发动脉瘤破裂出血责任动脉瘤具有客观、精准价值,具有科学性、开创性与实用性。

**【关键词】** 颅内多发动脉瘤;蛛网膜下腔出血;出血责任动脉瘤;影像融合技术

**【文章编号】** 1009-153X(2021)05-0321-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 651.1<sup>2</sup>

**A new method to confirm the aneurysm responsible for hemorrhage in patients with multiple intracranial aneurysms after subarachnoid hemorrhage**

ZHAO Yue-yuan, QIN Jie, QIN Hai-lin, HUANG He, MA Sheng-hui, XIANG Wei-chu, YANG Ming, SONG Jian, PAN Li, SUN Rong-hui, MA Lian-ting. Department of Neurosurgery, General Hospital of Central Theater Command, PLA, Wuhan 430070, China

**【Abstract】Objective** To explore the clinical value of 3D-DSA/CT three-dimensional image fusion technique in confirming the aneurysm responsible for hemorrhage in the patients with multiple intracranial aneurysm (MIA) after subarachnoid hemorrhage (SAH). **Methods** The first head CT within 6 hours after hemorrhage and 3D-DSA data of 10 patients with MIA who were admitted to our hospital from January 2016 to January 2021 were input into the Siemens System Syngo X-WP workstation via Dicom interface to obtain the CT/3D-DSA fusion images. The aneurysms responsible for hemorrhage were confirmed and the treatment plans were made according to the fusion images. **Results** Of these 10 patients, 3 patients were treated with microsurgical clipping, 5 with stent-assisted coiling, and 2 with embolization by simple coils. After successfully treating the responsible aneurysms in the first-stage operation, the non-responsible aneurysms were treated in the second-stage operation by clipping or embolization. The DSA and CTA follow-up (3~6 months) outcomes showed no aneurysm recurrence and the parent artery patency without stenosis in all the patients. **Conclusions** The 3D-DSA/CT three-dimensional imaging fusion technique has objective and accurate value in confirming the aneurysm responsible for hemorrhage in the patients with MIA after SAH, which is scientific, innovative and practical.

**【Key words】** Multiple intracranial aneurysms; Subarachnoid hemorrhage; Aneurysm responsible for hemorrhage; Fusion image

颅内多发动脉瘤约占颅内动脉瘤的 30%<sup>[1]</sup>,破裂出血后正确判断出血责任动脉瘤对制定治疗方案至关重要,如治疗方法、手术入路的选择,是一次治疗还是分次治疗等。既往判断方法靠 CT 及 DSA 单一影像的分析<sup>[2]</sup>:出血多与血肿部位;动脉瘤形态是否规则及瘤体上有无突起小囊或双腔;载瘤动脉有无痉挛或移位等。由于缺乏科学、客观的金标准,有时

可能导致判断错误。2016 年以来,我院引进西门子双 C 臂大平板血管造影机,并配备后处理工作站,我们开发了其后处理技术并创造性地应用 3D-DSA/CT 三维影像融技术,获得 3D-DSA/CT 融合影像,观察 CT 所见血肿或出血多的部位与 3D-DSA 多发动脉瘤的融合,判断出血的责任动脉瘤,再结合 3D-DSA 显示动脉瘤形态、瘤体有无小囊、双腔等,经手术与介入栓塞后随访证实其精准性与科学性。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2021 年 1 月收治的 10 例颅内多发动脉瘤破裂出血的临床资料,其中男 7 例,女 3 例;年龄 30~73 岁。自发性蛛网膜下腔出血 9 例,外伤性多发假性动脉瘤破裂 1 例

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.05.001

作者单位:430070 武汉,中国人民解放军中部战区总医院神经外科、中国人民解放军神经外科研究所、国家级重点学科神经外科(赵曰圆、秦杰、秦海林、黄河、马生辉、向伟楚、杨铭、宋健、潘力、孙荣辉、马廉亭)

通讯作者:孙荣辉,E-mail:847900959@qq.com

马廉亭,E-mail:mlt1937@163.com

(图1)。所有病人均行全脑血管造影明确诊断为颅内多发动脉瘤破裂出血。

1.2 影像学检查方法 10例出血后6h内均完善首次CT检查(薄层5mm扫描最佳),扫描范围应先从听眦线与水平线成15°角从颅底向颅顶进行扫描,层厚与层间距均为5mm。也可以在术中行Dyna-CT检查获取数据。3D-DSA检查:采取经股动脉穿刺实施全脑血管造影术,采用5s-DSA以及三维重建影像,均诊断为颅内多发动脉瘤合并破裂出血。

1.3 影像融合 将10例病人头颅CT与3D-DSA数据经Dicom接口输入Siemens System Syngo X-WP工作站进行CT/3D-DSA三维影像融合,获得CT/3D-DSA融合影像(图2、3),可以在屏幕上显示,既能看到CT图像中血肿或蛛网膜下腔出血的部位,又能看到融合影像上的3D-DSA显示的动脉瘤,分别从冠状位、矢状位以及轴位看清动脉瘤在脑解剖结构与最厚、最密集出血的毗邻关系<sup>[9]</sup>。利用DSA对动脉瘤精准显示与CT对血肿的精准可视性,把两种影像精准融合在一起,在一张融合影像上清晰显示颅内多发动脉瘤与所见血肿的毗邻关系,从而精准判断多发动脉瘤中出血责任动脉瘤<sup>[4]</sup>。

## 2 结果

2.1 影像学检查结果 10例中,CT示血肿1例,单纯

蛛网膜下腔出血3例,蛛网膜下腔出血合并血肿6例;DSA显示左侧大脑中动脉M1段合并分叉部动脉瘤2例,右侧大脑中动脉M1段合并分叉部动脉瘤1例,左侧大脑前动脉A2起始部动脉瘤合并胼周动脉远端动脉瘤1例,双侧颈内动脉后交通动脉动脉瘤3例,左侧颈内动脉后交通动脉瘤合并右侧大脑中动脉分叉部动脉瘤1例,前交通动脉动脉瘤合并左侧颈内动脉后交通动脉动脉瘤2例。

2.2 治疗结果 10例中,开颅夹闭术治疗3例,支架辅助弹簧圈栓塞5例,单纯弹簧圈栓塞2例。一期成功处理责任动脉瘤后,二期行开颅夹闭术或弹簧圈栓塞治疗非责任动脉瘤。10例术后3~6个月DSA、CTA随访,动脉瘤均无复发,载瘤动脉通畅无狭窄。

## 3 讨论

3.1 颅内多发动脉瘤出血责任动脉瘤判断的重要性 确定出血责任动脉瘤是治疗颅内多发动脉瘤的关键,对颅内多发动脉瘤破裂出血的直视手术或介入

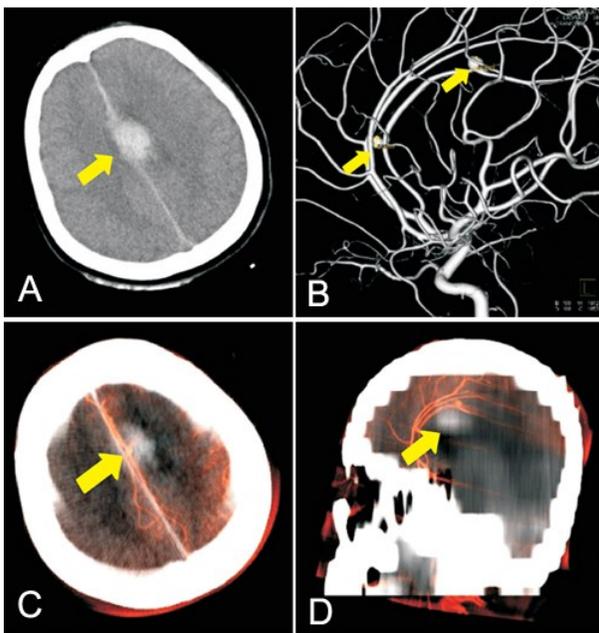


图1 左侧大脑前动脉A2段合并胼周动脉外伤性多发假性动脉瘤破裂出血  
A. 头部CT, ↑示出血; B. 3D-DSA, ↑示动脉瘤; C、D. 3D-DSA/CT融合轴位与矢状位, ↑示血肿与胼周动脉瘤融合, 远端胼周动脉瘤是出血责任动脉瘤

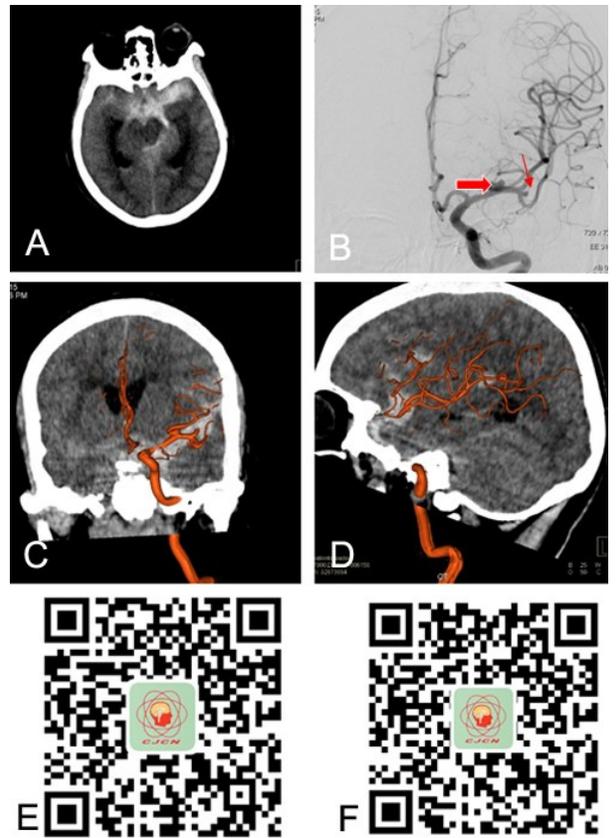


图2 左侧大脑中动脉近心端分叉部动脉瘤合并远端M2分叉部动脉瘤  
A. 头部CT, 示出血, 无法判别责任动脉瘤; B. 3D-DSA, ↑示颅内多发动脉瘤; C、D. 3D-DSA/CT融合轴位与矢状位的动态融合像, ↑示血肿与动脉瘤融合, 近心端动脉瘤是出血责任动脉瘤, 开颅夹闭术证实融合影像判断准确; E、F. 3D-DSA/CT融合动态影像

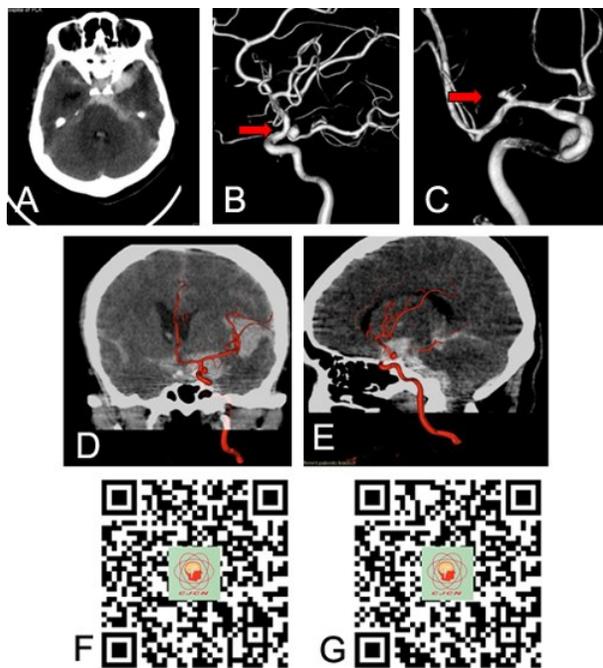


图3 左侧颈内动脉后交通动脉瘤合并右侧大脑中动脉分叉部动脉瘤

A. 头部CT, 示出血, 无法判别责任动脉瘤; B、C. 3D-DSA, ↑ 示颅内多发动脉瘤; D、E. 3D-DSA/CT融合冠状位与矢状位, ↑ 示血肿与动脉瘤融合, 左侧颈内动脉后交通动脉瘤是出血的责任动脉瘤, 开颅夹闭术证实判断准确; F、G. 3D-DSA/CT融合动态影像

栓塞的主要目的是首先处理出血的责任动脉瘤, 防止再出血, 对非责任动脉瘤视情况而定。只有精准判断出血责任动脉瘤才好选择治疗方法, 治疗中首先处理的动脉瘤及对非出血责任动脉瘤是一次处理还是分次处理。为了防止再出血, 应尽早通过手术或介入栓塞处理出血责任动脉瘤。但有时无法在同一时间处理所有发现的动脉瘤, 优先处理高风险的已破裂的责任动脉瘤显得尤为重要。错误判断责任动脉瘤将会导致术后再出血, 从而引起灾难性后果。大约一半的病人可以通过首次出血的CT表现判断出血的来源, 但有些病例仍然需要依靠全脑血管造影进行判断。Orning等<sup>[5]</sup>研究证实, 在不典型出血的病人中, 至少有16.2%的破裂动脉瘤被误判。因此, 临床需要一种可以判定责任动脉瘤的准确方法。我们通过将出血后首次CT与3D-DSA影像进行精准融合, 参考出血部位及动脉瘤的三维位置关系, 从而进行责任动脉瘤的判断。

3.2 本文方法的科学性、先进性与实用性 既往对颅内多发动脉瘤中出血责任动脉瘤的判断靠单一模式影像分析, 需要丰富的临床经验, 结果还有一定误差。本文采用的方法是利用三维影像融合技术, 在DSA机后处理工作站, 将病人CT与DSA三维成像数据通过Dicom接口输入工作站, 进行影像重建, 获得既能显示出血、血肿的CT影像, 又能精准显示动脉瘤的DSA影像的融合影像<sup>[6]</sup>, 两种诊断血肿与动脉瘤的金标准影像的融合影像判定出血责任动脉瘤具有科学性、先进性, 具有临床实用价值。本文10例病人临床应用证实这一结论。

3.3 融合影像技术的优越性 本文融合影像是利用病人原有的CT与3D-DSA成像数据输入工作站进行重建, 不需要额外的检查, 不增加病人的痛苦和经济负担, 而且后处理步骤简单便捷, 耗时短, 在有条件的治疗中心便于推广应用, 是一项具有应用前景的精准、客观的评价新技术。

#### 【参考文献】

- [1] Juvela S. Risk factors for multiple intracranial aneurysms [J]. Stroke, 2000, 31: 392-397.
- [2] 陈风华, 王君宇, 奚健, 等. 颅内多发动脉瘤蛛网膜下腔出血后责任动脉瘤的判定[J]. 中华神经科杂志, 2010, 43(8): 555-557.
- [3] 马廉亭, 杨铭, 李俊, 等. DSA影像融合后处理新技术进展及其在神经外科的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2013, 18(10): 55-58.
- [4] 向伟楚, 杨铭, 李俊, 等. DSA与MRI或MRA双三维影像融合技术要点及在颅内动脉瘤诊治中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(2): 65-70.
- [5] Orning JL, Shakur SF, Alaraj A, et al. Accuracy in identifying the source of subarachnoid hemorrhage in the setting of multiple intracranial aneurysms [J]. Neurosurgery, 2018, 83: 62-68.
- [6] 赵曰圆, 李俊, 陈刚, 等. DSA, CT与MRI融合影像对颅内多发假性动脉瘤的诊治价值(附1例报告并文献复习)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(7): 407-409.

(2021-04-25收稿)