

## • 论著 •

应用 3D-CTA 和颅骨三维重建术  
精确夹闭大脑中动脉分叉部动脉瘤李平根<sup>1</sup>, 李美华<sup>2</sup>, 吴刚<sup>1</sup>, 张小军<sup>1</sup>, 刘文星<sup>1</sup>, 李伯和<sup>1</sup>

1. 宜春市人民医院神经外科, 江西 宜春 336000

2. 南昌大学第一附属医院神经外科, 江西 南昌 330006

**摘要:** 目的 探讨应用 3D-CTA 和颅骨三维重建技术精确定位外侧裂开放位置及入路角度, 夹闭大脑中动脉分叉部动脉瘤。方法 回顾性分析 23 例大脑中动脉分叉部动脉瘤患者的临床资料, 其中男 10 例, 女 13 例, 平均年龄 52 岁。术前均行 3D-CTA 和颅骨三维重建, 将蝶骨嵴向颅中窝转折处作为骨性标记, 参照该骨性标记确定动脉瘤位置, 确定开放外侧裂位置及入路方向, 进行分离外侧裂夹闭动脉瘤。结果 23 例大脑中动脉瘤患者, 在开放外侧裂长度 1.5 ~ 2.0 cm, 以 45 度方向, 分离外侧裂深度大约 1.5 cm 处顺利暴露动脉瘤、M1 分叉部及 M1 末端, 均被顺利夹闭, 术后有复查头颅 CTA, 动脉瘤均消失, 载瘤动脉通畅, 术后 1 个月随访, 患者 GOS 评分均在 4 分以上。结论 应用 3D-CTA 和颅骨三维重建技术, 精确定位外侧裂开放位置及入路的角度, 可以小范围开放外侧裂夹闭大脑中动脉分叉部动脉瘤, 获得良好效果。

**关键词:** 大脑动脉瘤; 动脉瘤; 夹闭术; 预后

## Application of three-dimensional CT angiography and skull reconstruction for clipping middle cerebral artery bifurcation aneurysms

Li Ping-gen<sup>1</sup>, Li Mei-hua<sup>2</sup>, Wu Gang<sup>1</sup>, Zhang Xiao-jun<sup>1</sup>, Liu Wen-xing<sup>1</sup>, Li Bo-he<sup>1</sup> 1 The department of neurosurgery, the people's hospital of yichun city, Yichun, 336000, China; 2 The department of neurosurgery, The first affiliated hospital of Nanchang university, Nanchang, 330006, China

**Abstract: Objective** To discuss the application of three-dimensional CT angiography (3D-CTA) and skull reconstruction in determination of the precise location of the lateral fissure and entry angle, and to clip middle cerebral artery bifurcation aneurysms. **Methods** The clinical data of 23 patients with middle cerebral artery bifurcation aneurysms were retrospectively analyzed. These patients consisted of 10 males and 13 females, with a mean age of 52 years. Preoperative 3D-CTA and skull reconstruction were performed for all patients. The bony marker was set at the turning point of the sphenoid ridge towards the middle cranial fossa. The lateral fissure was separated and the aneurysm was clipped after determination of the precise location of the aneurysm, lateral fissure, and entry angle referring to the bony marker. **Results** In the 23 patients with cerebral aneurysms, the aneurysms, M1 bifurcations, and M1 ends were successfully exposed with a lateral fissure length of 1.5 ~ 2.0 cm, an entry angle of 45 degrees, and a lateral fissure depth around 1.5 cm. The aneurysms in all patients were successfully clipped. The reexamination of the skull by CTA after surgery showed that all aneurysms disappeared and the artery with aneurysm was clear. The postoperative one-month follow-up revealed Glasgow Outcome Scale scores above 4 in all patients. **Conclusions** Determination of the precise location of the lateral fissure and entry angle using 3D-CTA and skull reconstruction can help to clip the middle cerebral artery bifurcation aneurysms with a small lateral fissure and achieve satisfactory treatment outcomes.

**Key words:** Middle cerebral artery aneurysms; Aneurysm; Clipping; Prognosis

大脑中动脉瘤占颅内动脉瘤的 18% ~ 20%, 多数发生在大脑中动脉分叉部位, 位于外侧裂深部, 传统夹闭大脑中动脉分叉部动脉瘤方法, 有从外侧裂近端或远端入路夹闭动脉瘤, 两种入路外侧裂开放范围均较大, 易损伤神经及血管<sup>[1,2]</sup>, 影响患者预后。而改良从外侧裂远端入路夹闭大脑中动

收稿日期: 2015-09-22; 修回日期: 2015-11-16

作者简介: 李平根(1982-), 男, 硕士, 主治医师, 主要研究方向: 脑血管病。

通讯作者: 李伯和(1963-), 男, 主任医师, 本科, 从事脑血管病研究。

脉分叉部动脉瘤方法,是应用 3D-CTA 和颅骨三维重建技术,确定动脉瘤位置后,精确定位切开外侧裂的部位,从而达到小范围开放外侧裂夹闭大脑中动脉分叉部动脉瘤以及保护脑组织的目的。为此本组总结了部分病例,供同道参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本文回顾性分析 2010 年 1 月至 2015 年 6 月大脑中动脉分叉部动脉瘤患者 23 例,其中男 10 例、女 13 例。年龄 34~72 岁,平均 52 岁。

### 1.2 临床资料

临床表现主要为突发头痛伴恶心、呕吐,意识障碍为主而入院,其中轻微头痛 8 例,剧烈头痛 10 例,意识障碍 9 例,所有入院患者均进行 Hunt 分级评估病情。

### 1.3 影像学检查

所有患者入院时,均行头颅 CT 检查,明确诊断并显示不同程度蛛网膜下腔出血,并且必须进行 3D-CTA 检查以证实大脑中动脉分叉部动脉瘤的部位和形态,与此同时行颅骨三维重建。

### 1.4 手术方法

患者取平卧位,头部高于心脏平面 10~20 cm,轻度后仰并偏向对侧 30°。头皮标记翼点入路切口线。常规消毒头皮,铺无菌巾。按标线切开皮肤,游离头皮和浅筋膜,掀开颞肌,颅骨钻孔并形成骨窗,将蝶骨嵴用咬骨钳咬开或磨钻磨开至蝶骨嵴向中颅窝外侧面转折处,弧形剪开硬脑膜,开放颈内动脉池及视交叉池释放脑脊液,降低颅内压。依据术前 3D-CTA 和颅骨三维重建技术,确定动脉瘤部位和形态,精确定位开放外侧裂部位,显微镜下锐性分离外侧裂,长度为 1.5~2.0 cm,暴露大脑中动脉分叉部及 M1 段末端,继续向远端分离显露 M1 分叉部动脉瘤,显露动脉瘤瘤颈进行夹闭,必要时可在 M1 段末端阻断,检查动脉瘤是否被完全夹闭以及是否夹闭载瘤动脉及穿支动脉,术野彻底止血,如无渗血,即可关颅,放置硬膜外引流管 24 小时拔除。

## 2 结果

23 例患者入院时依据 Hunt 分级评估: I~II 级 14 例,III 级 7 例,IV 级 2 例。通过 CTA 检查共发现 23 个动脉瘤,其中动脉瘤 <5 mm 3 个,5~15 mm 14 个,15~25 mm 6 个,平均 7.3 mm。3D-CTA 均证实大脑中动脉分叉部瘤,同时用颅骨三维重建技

术重建蝶骨嵴,显示蝶骨嵴向中颅窝外侧面延伸有一个转折处,以此处骨性标记作为参照物来确定动脉瘤位置(见图 1),并将外侧裂位于该蝶骨嵴转折处(图 1 三角形指向)作为开放位置,分离外侧裂长度 1.5~2.0 cm,距离动脉瘤颈垂直距离 1.5 cm,分离外侧裂入路方向与蝶骨嵴近段夹角呈 45°。术后复查 CTA 可见动脉瘤完全夹闭,载瘤动脉通畅,颅骨三维重建证实蝶骨嵴咬除至其向中颅窝外侧面延伸转折处。一个月后随访评估患者预后, GOS 评分 5 分 18 例,4 分 5 例,均能够独立生活,甚至重返工作,效果良好。

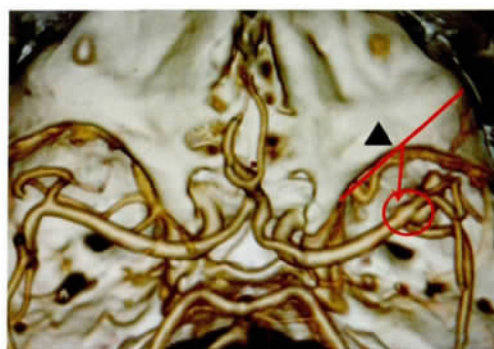


图 1 手术前患者 3D-CTA 检查见大脑中动脉分叉部动脉瘤并行颅骨三维重建,开颅时蝶骨嵴咬除至其向中颅窝外侧面延伸转折处(三角形指向处),并在此处以适当角度(直线与箭头夹角 45°)开放外侧裂显露大脑中动脉 M1 段末端,分叉部及动脉瘤(见圆圈内),距离瘤颈 1.5 cm。

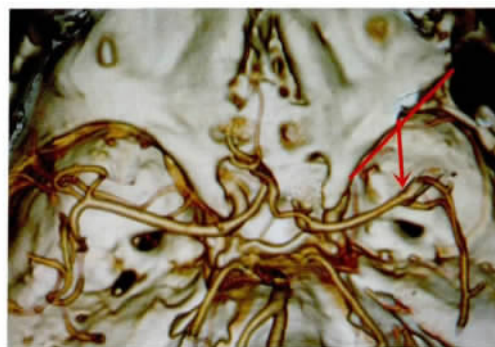


图 2 术后复查 3D-CTA 并颅骨三维重建见动脉瘤夹闭消失(箭头指向),手术咬除蝶骨嵴至其转折处。

## 3 讨论

大脑中动脉瘤大部分发生于大脑中动脉分叉部,该部位动脉瘤约占大脑中动脉瘤的 82.6%<sup>[3]</sup>,通过头颅 CTA 可以确诊并显示动脉瘤的大小及位置<sup>[4,5]</sup>,该部位位于额叶及颞叶之间的外侧裂,该处复杂的血管解剖可能影响患者的手术预后<sup>[6,7]</sup>。大

脑中动脉 M1 段的长度,行程存在差异,一路发出豆纹动脉及众多穿支动脉,供应壳核、尾状核及内囊等,传统手术自外侧裂近端入路易损伤动脉分支及脑组织<sup>[8]</sup>,造成患者偏瘫,而从外侧裂远端入路或颞上回入路先显露动脉瘤,分离动脉瘤过程中易破裂出血,而载瘤动脉因尚未暴露,难以阻断供血动脉控制出血<sup>[9,10]</sup>,极易造成严重不良后果。而如果能够精确评估动脉瘤位置,并进行有效暴露及安全夹闭与患者的预后相关<sup>[11]</sup>。

如何能够确定动脉瘤位置以及精确定位外侧裂开放位置,从而达到小范围开放外侧裂夹闭动脉瘤,减少对脑组织及穿支动脉损伤,不同术者有不同方法<sup>[12,13]</sup>。因不同个体间大脑中动脉 M1 段的长度、行程存在差异,所以,发生在 M1 分叉部的动脉瘤,在外侧裂的位置及深度是不同的,给精确定位动脉瘤位置进行夹闭带来一定困难。如果没有固定标记作为参照,术中难以准确判断动脉瘤位置及精确开放外侧裂部位。本组通过术前 3D-CTA 和颅骨三维重建技术可以有效解决这一问题,颅骨重建显示蝶骨嵴向颅中窝延伸有一个转折处,将该转折处作为骨性标记,开放外侧裂位置就于该骨性标记处,通过测量该标记与动脉瘤之间直线距离,评估开放外侧裂深度,而两者连线与蝶骨嵴夹角可确定入路角度。在本组病例,采用该方法,外侧裂开放长度仅仅 1.5 cm ~ 2 cm,以 45°角向深部分离外侧裂可以避免动脉瘤顶部,减少术中动脉瘤破裂出血机会,而且在有限的外侧裂开放范围内可以同时显露动脉瘤、M1 分叉部及 M1 末端,一旦动脉瘤破裂出血,可以迅速阻断 M1 末端控制出血。不仅如此,术者在本组手术中,于蝶骨嵴转折处开放外侧裂,更为方便手术者进行操作,在翼点入路咬除蝶骨嵴至其转折处时,蝶骨嵴被咬平呈一直线(见图 2),在该处开放外侧裂,因远端蝶骨嵴已被咬除,手术器械柄部不受蝶骨嵴阻碍干扰,术者可以有较大空间进行手术操作。而在蝶骨嵴转折处近端开放外侧裂,因手术器械柄部易受蝶骨嵴影响需要开放更长的外侧裂,难以达到小范围开放外侧裂目的。本组手术病例均按照此方法操作,达到小范围开放外侧裂夹闭动脉瘤目的,患者术后一个月随访,进行 GOS 评分,均在 4 分以上,均获得良好治疗效果。

总结本组资料,我们认为通过 3D-CTA 和颅骨三维重建确定动脉瘤位置,从而精确定位外侧裂开

放位置及入路的角度,可以小范围开放外侧裂,在保障手术安全性时,减少对外侧裂穿支血管和脑组织损伤,降低患者术后并发症,获得良好效果。

#### 参 考 文 献

- [1] 肖绍文,罗昱,张超元,等. 破裂大脑中动脉瘤的显微手术治疗. 中华神经外科, 2010, 6: 517-519.
- [2] 张世明. 预防大脑中动脉动脉瘤夹闭术后脑梗死, 2014, 1: 105-106.
- [3] Ana R. H, Michael E. S, Julian H. K, et al. Current Management of Middle Cerebral Artery Aneurysms: Surgical Results With a "ClipFirst" Policy. Neurosurgery, 2013, 72 (3): 415-427.
- [4] Heit JJ, Gonzalez RG, Sabbag D, et al. Detection and characterization of intracranial aneurysms: a 10-year multidetector CT angiography experience in a large center. J Neurointerv Surg, 2015, Nov 9. [Epub ahead of print]
- [5] Aulbach P, Mucha D, Engelland K, et al. Diagnostic Impact of Bone-Subtraction CT Angiography for Patients with Acute Subarachnoid Hemorrhage. AJNR, 2015 Oct 8. [Epub ahead of print]
- [6] Bijlenga P, Mendes Pereira V, Schaller K. Clipping of MCA aneurysms: how I do it. Acta Neurochir (Wien), 2011, 153 (7): 1361-1366.
- [7] Zhu W, Mao Y. Treatment of Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysms: The Risk Factors and Surgical Safety. World Neurosurg, 2015, 84 (3): 618-619.
- [8] Park HW, Chung SY, Park MS, et al. Two indices affecting the directions of the sylvian fissure dissection in middle cerebral artery bifurcation aneurysms. Cerebrovasc Endovasc Neurosurgery, 2013, 15 (3): 164-170.
- [9] 王洪生,杨昭伟,徐新文,等. 显微手术治疗大脑中动脉分叉部动脉瘤. 临床神经外科杂志, 2011, 3: 153-156.
- [10] Kawabori M, Kazumata K, Ohnishi K, et al. Surgery for unruptured middle cerebral artery aneurysm. No Shinkei Geka, 2012, 40 (8): 731-740.
- [11] Lee CS1, Park JU, Kang JG et al. The clinical characteristics and treatment outcomes of patients with ruptured middle cerebral artery aneurysms associated with intracerebral hematoma. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2012, 14 (3): 181-185.
- [12] Elsharkawy A, Niemelä M, Lehečka M et al. Focused opening of the sylvian fissure for microsurgical management of MCA aneurysms. Acta Neurochir (Wien), 2014, 156 (1): 17-25.
- [13] Yamahata H, Tokimura H, Hirahara K, et al. Entry point to the Sylvian fissure for the pterional transsylvian approach. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2013, 74 (4): 228-233.