

# 复合手术与常规夹闭术治疗颈内动脉后交通动脉破裂动脉瘤的疗效对比研究

曾 春 张施远 蒋永明

**【摘要】目的** 对比研究复合手术和常规夹闭术治疗颈内动脉后交通动脉破裂动脉瘤的疗效。**方法** 60 例颈内动脉后交通动脉破裂动脉瘤随机分成复合组和对照组, 每组 30 例。复合组患者术中在实时造影技术及球囊临时阻断技术辅助下完成对动脉瘤的夹闭, 对照组患者在显微镜下进行开颅动脉瘤夹闭术, 比较两组患者术后疗效的差异。**结果** 复合组动脉瘤完全夹闭率(100%)与对照组(86.7%)无明显差异( $P>0.05$ )。复合组术中动脉瘤破裂率(3.3%)、术后动脉瘤复发率(0%)、术后颅内血肿发生率(0%)、术后偏瘫发生率(0%)均显著低于对照组(分别为 26.7%、12.0%、16.7%和 16.7%;  $P<0.05$ )。出院时, 按 GOS 评分评估预后, 复合组恢复良好 23 例, 中残 5 例, 重残 2 例; 对照组恢复良好 14 例, 中残 5 例, 重残 7 例, 植物生存 2 例, 死亡 2 例; 复合组预后明显优于对照组( $P<0.05$ )。**结论** 与常规夹闭术相比, 复合手术能明显改善颈内后交通动脉破裂动脉瘤的预后, 提高手术安全性, 降低术后并发症的发生率。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 颈内动脉后交通动脉; 术中造影; 复合手术; 夹闭术; 疗效  
**【文章编号】** 1009-153X(2016)05-0257-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 651.1<sup>†</sup>

**Analysis of the effects of hybrid surgery on posterior communicating artery aneurysms: a comparison with conventional craniotomy**

ZENG Chun, ZHANG Shi-yuan, JIANG Yong-ming. Department of Neurosurgery, Central Hospital of Suining City, Suining 629000, China

**【Abstract】 Objective** To evaluate the role of hybrid surgery in clipping of posterior communicating artery (PCA) aneurysms and its effect on PCA aneurysms. **Methods** Sixty patients with PCA aneurysms were randomly divided into hybrid surgery group (n=30) and conventional craniotomy group (n=30). The PCA aneurysms were clipped by microsurgery with the help of intraoperative real-time digital subtraction angiography and balloon temporary occlusion of parent arteries in the hybrid surgery group. The intracranial aneurysms were clipped only by conventional microsurgery in the conventional craniotomy group. The curative effect were analyzed in the two groups and compared with each other. **Results** There was no significant difference in the rate of complete occlusion of aneurysm between hybrid surgery group and conventional craniotomy group (100.0% vs 86.7%;  $P>0.05$ ). The rates of aneurysms rupture (3.3%) and aneurysms recurrence after the operation (0%) and hemiplegia (0%) were significantly lower in hybrid surgery group than those [26.7%, 12.0% and 16.7%, respectively] in conventional craniotomy group ( $P<0.05$ ). The prognosis was significantly better in the hybrid surgery group than that in the conventional craniotomy group ( $P<0.01$ ). **Conclusions** The hybrid surgery, which can significantly improve the prognoses and operative safety and reduce the incidence of postoperative complications, is a safe and effective method to treat PCA aneurysms.

**【Key words】** Intracranial aneurysm; Posterior communicating artery; Intraoperative angiography; Hybrid surgery; Curative effect

颅内动脉瘤破裂是自发性蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH)最常见的原因, 占 70%~80%<sup>[1]</sup>, 未经治疗的颅内破裂动脉瘤病死率及致残率均较高<sup>[2]</sup>。随着显微外科手术的逐渐发展及

普及, 颅内破裂动脉瘤的手术疗效不断提高。近年来, 联合介入和开颅技术的复合手术逐渐应用到颅内动脉瘤的治疗中, 并取得了满意的疗效。我们运用前瞻性随机对照方法将我科采用复合手术治疗与同期采用常规开颅手术治疗的颅内动脉瘤患者的疗效进行对比分析, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准 纳入标准: ①经 CTA 及 DSA 检查明确为颈内动脉后交通动脉动脉瘤, 并且为单发;

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2016.05.001  
基金项目: 四川省卫生厅科研课题 (140106)  
作者单位: 629000 四川, 遂宁市中心医院神经外科 (曾 春、张施远、蒋永明)  
通讯作者: 张施远, E-mail: thriller999@163.com

②接受开颅夹闭术。排除标准:①合并严重基础疾病,不适宜开颅手术;②术前 Hunt-Hess 分级 V 级;③DSA 证实为颅内多发动脉瘤。本研究经我院伦理委员会批准(批号 2014-2)。

1.2 一般资料 我院 2014 年 2 月至 2015 年 6 月连续收治复合上述标准的经 DSA 证实为颈内动脉后交通动脉瘤 60 例,随机分成复合手术组(复合组)及常规夹闭术组(对照组)。复合组 30 例:男 18 例,女 12 例;年龄 38~65 岁,平均 50.1 岁;术前 Hunt-Hess 分级 I 级 6 例,II 级 12 例,III 级 9 例,IV 级 3 例;动脉瘤直径 <10 mm 12 例,10~20 mm 15 例,>20 mm 3 例,平均(18.7±2.4)mm;动脉瘤呈囊状 24 例,呈不规则或分叶状 6 例。对照组 30 例:男 16 例,女 14 例;年龄 40~63 岁,平均 52.5 岁;术前 Hunt-Hess 分级 I 级 9 例,II 级 13 例,III 级 6 例,IV 级 2 例;动脉瘤直径 <10 mm 8 例,10~20 mm 20 例,>20 mm 2 例,平均(16.2±1.9)mm;动脉瘤呈囊状 26 例,呈不规则或分叶状 4 例。复合组与对照组在年龄、性别、术前 Hunt-Hess 分级、动脉瘤大小和形状方面差异没有统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

1.3 手术方式 ①复合组所有手术均在我院新建的复合手术室完成,采用西门子 Artis zeego 机器人单平板血管造影机以及莱卡显微镜。全麻插管后,先常规行右侧股动脉穿刺,置入 6F 股动脉鞘及导引导管备用。采用改良翼点入路,显微镜下逐步打开侧裂池,颈动脉池,缓慢释放脑脊液,充分显露瘤颈后夹闭,夹闭后均行实时 3D-DSA 检查,了解瘤颈是否残留及载瘤动脉、分支血管是否通畅,根据情况实时调整瘤夹。②若术前评估动脉瘤处理困难,且破裂风险性高,则开颅前先将球囊送入患侧颈内动脉内备用,在开始解剖瘤颈前注入生理盐水充盈球囊,临时阻断血流,再逐步解剖瘤颈。夹闭瘤颈后复行 3D-DSA 检查,调整瘤夹并确认瘤颈完全夹闭及各主要分支血管通畅。③对照组常规于显微镜下操作,翼点入路开颅,逐步分离侧裂池,显露瘤颈后夹闭,若无法夹闭瘤颈,则改行孤立术或包裹术。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 19.0 软件分析,计量资料以  $\bar{x}\pm s$  描述并采用  $t$  检验,计数资料采用  $\chi^2$  检验,等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 手术结果 ①术中动脉瘤破裂情况:复合组 30 例中,术中出现动脉瘤破裂 1 例(3.3%,1/30),对照组术

中出现动脉瘤破裂 8 例(26.7%,8/30),对照组术中动脉瘤破裂率显著高于复合组( $P<0.05$ )。②动脉瘤夹闭情况:复合组 30 例(100.0%)均完全夹闭;对照组完全夹闭 26 例(86.7%),4 例无法夹闭(3 例改行载瘤动脉孤立术,1 例改行包裹术);两组动脉瘤完全夹闭率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。复合组 3 例巨大宽基动脉瘤,均在多次术中 DSA 指导下,使用多枚瘤夹完全夹闭瘤颈,顺利实施了载瘤动脉重建术,术后复查 DSA 载瘤动脉均通畅良好(图 1)。

2.2 术后并发症 对照组术后出现大面积脑梗死 4 例,颅内血肿 5 例(16.7%,5/30),反复癫痫发作 2 例,偏瘫 5 例(16.7%),肺部感染 3 例;复合组术后出现大面积脑梗死 1 例,出现一过性癫痫发作 1 例,肺部感染 1 例,没有出现颅内出血以及偏瘫患者。复合组术后颅内血肿发生率(0%)和术后偏瘫发生率(0%)均明显低于对照组( $P<0.05$ )。

2.3 预后 出院时按 GOS 评分评估预后,复合组恢复良好 23 例,中残 5 例,重残 2 例;对照组恢复良好 14 例,中残 5 例,重残 7 例,植物生存 2 例,死亡 2 例(1 例死于颅内出血后恶性脑水肿及晚期脑疝,1 例死于术后大面积脑梗死及长期昏迷,出现多器官功能衰竭);复合组 GOS 评分显著优于对照组( $P<0.05$ )。

术后随访 6~12 个月,对照组随访到 28 例,有 3 例出现颅内再出血(1 例为仅行包裹术,2 例为术中确认夹闭满意),其余 25 例行 CTA 或 DSA 复查,3 例(12.0%,3/25)示瘤颈残留;复合组没有出现颅内再出血,均行 CTA 或 DSA 复查,未见瘤颈残留或复发;复合组术后动脉瘤复发率(0%)显著低于对照组( $P<0.05$ )。

## 3 讨论

由于疗效确切,开颅动脉瘤夹闭术一直是治疗颅内动脉瘤的首选方案<sup>[3]</sup>,目前夹闭成功率为 92%~96%<sup>[4]</sup>。但单纯的开颅夹闭术存在一些无法弥补的不足:①由于视野狭小,部分瘤颈可能因无法直视而夹闭不全,造成术后瘤颈残留,动脉瘤再灌注甚至再破裂出血<sup>[5]</sup>。②对于某些巨大、复杂的动脉瘤,夹闭过程中可能出现误夹其周围重要分支血管或者载瘤动脉等情况。③对于假性动脉瘤、血泡样动脉瘤等易破裂动脉瘤,在没有取得载瘤动脉近心端控制的情况下直接解剖瘤颈风险极大,容易造成术中动脉瘤破裂大出血,而往往此时解剖载瘤动脉近心端也较为困难。对照组有 8 例在解剖瘤颈时出现动脉瘤破裂出血,其中 5 例及时采取双吸引器法迅速清理

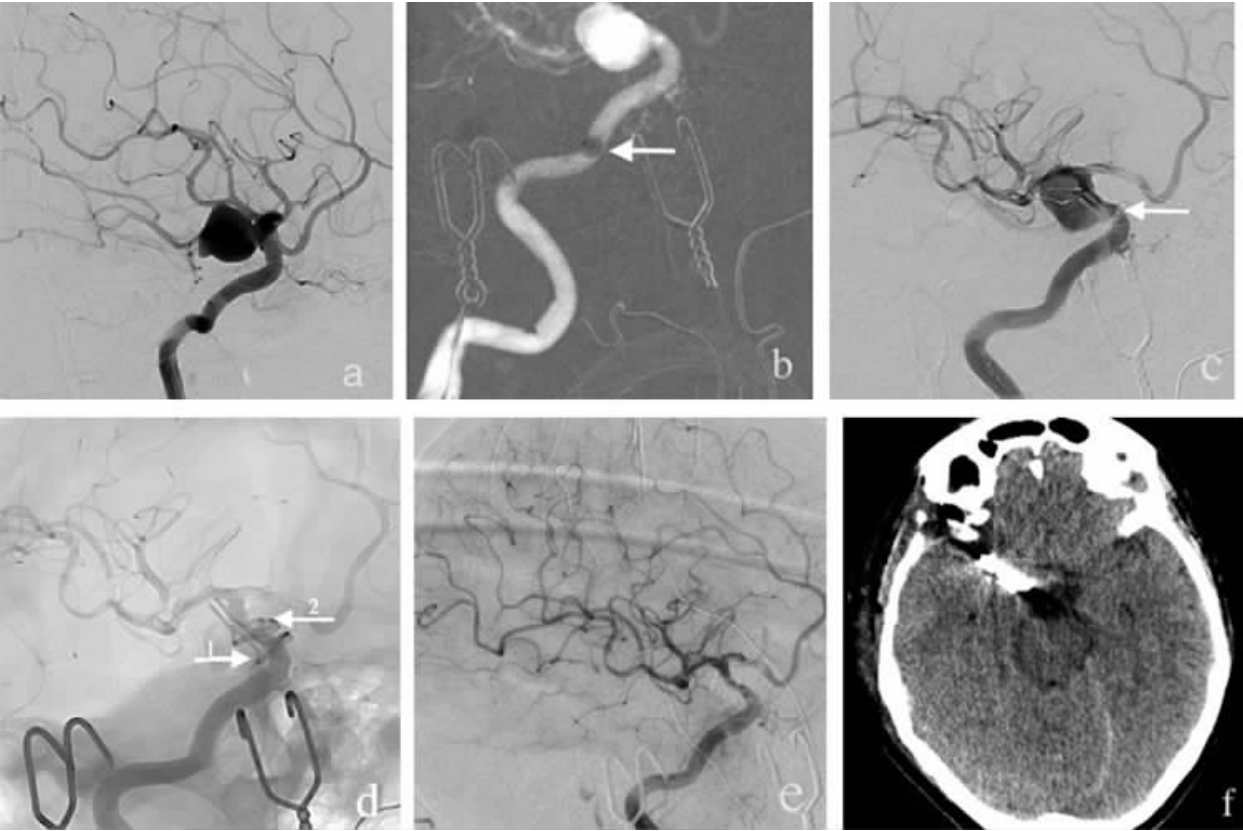


图1 颈内动脉后交通动脉巨大动脉瘤复合手术前后影像

a. 术前造影示颈内动脉后交通动脉巨大动脉瘤,直径约30 mm,瘤颈较宽;b. 预先将球囊放入同侧颈内动脉动脉瘤近心端备用(↑示);c. 放入第一枚套环夹后行颈内动脉造影,示瘤颈明显残留(↑示);d. 放入第二枚套环夹后再次造影,提示少量瘤颈残留,瘤腔内可见少量血流(箭头1:第一枚瘤夹,箭头2:第二枚瘤夹);e. 放入第三枚瘤夹(mini夹)夹闭残余瘤颈后造影,示动脉瘤完全消失,颈内动脉通畅,各大动脉充盈良好;f. 术后复查CT示瘤夹在位,颅内无明显出血以及梗死

术野积血及控制破口出血而妥善夹闭瘤颈;但最终有3例因瘤颈处破裂,并且破口迅速扩大无法夹闭,改行载瘤动脉孤立术,预后差。

为了提高动脉瘤夹闭术的安全性和疗效,国内外许多学者曾经将术中荧光素造影技术、术中电生理检测以及术中微血管超声多普勒等技术应用于临床<sup>[6-8]</sup>;但由于视野限制、效果不确切等原因,其临床应用受到限制。近年来,复合手术作为一种新兴的治疗策略被国外学者逐渐应用于显微外科手术,指在复合手术室内联合应用血管内介入技术及外科技术治疗脑血管疾病,包括使用诸如术中DSA以及临时球囊阻断等手段,以达到更好的临床效果<sup>[9]</sup>。本研究的结果表明,采用复合手术的患者,在术中动脉瘤破裂、术后并发症、术后GOS评分以及术后动脉瘤复发等方面均明显优于对照组。复合组所有病例均应用了术中DSA技术,其中7例还使用了球囊临时阻断技术,均成功处理动脉瘤,预后良好。我们体会其优点为:①能够对已夹闭的动脉瘤进行实时精确的

检测,及时发现夹闭不全的情况,以便调整瘤夹到最佳状态。对照组瘤颈的夹闭情况全凭经验来判断,没有客观的观察标准,对于位置较低的、直径较大的动脉瘤,很难观察到瘤颈全貌。本研究对照组中有5例虽然术中确认瘤颈夹闭完全,但术后的随访却发现瘤颈有残留或出现再破裂出血。应用术中荧光素造影术虽然能部分解决这一难题,但由于无法观察到非直视下的血管情况,应用也受到限制。术后DSA能够提供一个三维视角的实时血管影像,不受视野的限制,能够准确的判断瘤颈的残余率。本复合组夹闭后均常规行DSA检查,发现5例(16.7%)存在瘤颈残留,随即调整瘤夹位置,其中2例在残余瘤颈上加用“mini夹”夹闭,再次造影显示动脉瘤完全消失。②能够准确地显示动脉瘤周围重要分支血管的通畅情况,及时判断是否误夹分支血管。以往常规手术的做法为夹闭后反复“牵拉”动脉瘤去探查分支血管的血流情况,但某些较大的动脉瘤由于瘤体的遮挡,往往分支血管不能良好显露而无法探查,而



且过度牵拉动脉瘤也容易造成瘤颈撕裂,存在较大风险。本研究复合组均在术中 DSA 的帮助下调整瘤夹位置,及时避免了误夹分支血管的情况发生,因此术后仅 1 例(3.3%)出现脑梗死并发症。③对于巨大的、宽颈的动脉瘤,可以帮助并指导术者主动地去塑形瘤颈以及血管重建,及时了解载瘤动脉的通畅情况,甚至可以说术后 DSA 在判断重建血管是否通畅、血管是否狭窄方面是“金标准”。④对于血泡样动脉瘤,可以在解剖瘤颈前预先放置球囊临时阻断血流,既可以降低瘤腔内压力,避免分离过程中提前破裂,并且即使破裂,也可以从容地进行夹闭或者塑形处理。尤其是位于床突旁的大型动脉瘤,术中解剖出颈内动脉近心端几乎是不可能的,此时球囊阻断术对于手术的成败可发挥关键性作用。本研究对照组的术中动脉瘤破裂率为 26.7%,这和国内外的大宗病例报道基本一致<sup>[10-12]</sup>,但复合的破裂率仅为 3.3%,显著低于对照组,这充分表明复合技术对手术安全性的可靠保证。

作为一种新型技术,复合手术自身也存在一些缺点,比如会增加额外的创伤以及额外的手术费用,也会增加手术和麻醉时间。介入操作本身也带来一些潜在的并发症,诸如损伤血管内膜、血栓形成导致远端脑梗死、穿刺部位血肿以及下肢血栓等并发症。但我们的研究结果表明复合手术是一项安全可行以及疗效确切的治疗策略,对于复杂动脉瘤的治疗尤为重要。

#### 【参考文献】

- [1] Pera J, Korostynski M, Krzyszkowski T. Gene expression profiles in human ruptured and unruptured intracranial aneurysms: what is the role of inflammation [J]? *Stroke*, 2010, 41(2): 224-226.
- [2] Roos YB, de Haan RJ, Beenen LF, *et al.* Complications and outcome in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a prospective hospital based cohort study in the Netherlands [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000, 68(3): 337-341.
- [3] Colby GP, Coon AL, Tamargo RJ. Surgical management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2010, 21(2): 247-261.
- [4] Britz GW. Clipping or coiling of cerebral aneurysms [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2005, 16(3): 475-485.
- [5] Akdemir H, Oktem IS, Tucer B, *et al.* Interoperative microvascular Doppler sonography in aneurysm surgery [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2006, 49(5): 312-316.
- [6] Kang DZ, Wu ZY, Lan Q, *et al.* Combined monitoring of evoked potentials during microsurgery for lesions adjacent to the brainstem and intracranial aneurysms [J]. *Chin Med J*, 2007, 120: 1567-1573.
- [7] Imizu S, Kato Y, Sangli A, *et al.* Assessment of incomplete clipping of aneurysms intraoperatively by a near-infrared indocyanine green-video angiography(Niicg-Va) integrated microscope [J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2008, 51: 199-203.
- [8] 李爱国,李志立,杨露曦,等. 术中微血管超声多普勒在颅内动脉瘤夹闭术中的作用及疗效[J]. *重庆医学*, 2014, 43(18): 2272-2277.
- [9] Fandino J, Taussky P, Marbacher S, *et al.* The concept of a hybrid operating room: applications in cerebrovascular surgery [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2013, 115: 113-117.
- [10] Batjer H, Samson D. Intraoperative aneurysmal rupture: incidence, outcome, and suggestions for surgical management [J]. *Neurosurgery*, 1986, 18(6): 701-707.
- [11] Jamin M, Lesoin F, Lozes G. Prognosis with 500 ruptured and operated intracranial arterial aneurysms[J]. *Surg Neurol*, 1984, 21(1): 13-18.
- [12] 闫凯旋,高恒,徐伟,等. 前循环动脉瘤夹闭术中不同破裂点对患者预后的影响[J]. *中国脑血管病杂志*, 2014, 11(11): 582-588.

(2015-10-09 收稿, 2016-02-12 修回)