doi:10.11659/jjssx.06E020042

·临床研究·

翼点入路夹闭低分级后交通动脉瘤术中动脉瘤破裂出血的预防及手术策略

薛鑫诚,马草原,周新民,龚 凯,费小斌,叶富华 (东南大学医学院附属江阴医院神经外科,江苏 无锡 214400)

[摘 要] **目的** 探讨翼点入路夹闭低分级(Hunt-Hess 0 ~ Ⅲ级)后交通动脉瘤术中动脉瘤破裂出血的预防及手术策略。**方法** 回顾性分析2013年8月至2020年3月我院收治的38例行翼点入路夹闭治疗的后交通动脉瘤患者的临床资料。所有术中动脉瘤破裂患者于术后1、3、6个月及每年以电话及门诊复查的方式随访,复查头颅CT、CTA或DSA,采用Glasgow评分评估预后。**结果** 本研究38例患者行翼点入路夹闭后交通动脉瘤过程中,15例(39.5%)出现动脉瘤破裂出血,其中动脉瘤暴露前破裂3例(7.9%),分离动脉瘤过程中破裂10例(26.3%),动脉瘤夹闭过程中破裂2例(5.3%)。住院期间3例患者出现脑积水,行脑室-腹腔分流术后好转;2例患者术后出现肢体偏瘫;1例患者出现感觉性失语;1例患者术后CT提示脉络膜前动脉供血区梗塞,经CTA予以证实;其余患者好转。Glasgow评分显示:术中动脉瘤破裂的15例患者中,5例术后恢复良好,3例轻度残疾,4例重度残疾,2例植物生存,1例死亡。**结论** 采用翼点入路处理低分级后交通动脉瘤时,充分的术前评估及精细规范的术中操作可降低术中动脉瘤破裂出血的概率。一旦术中破裂出血需要及时妥善处理,以减少并发症,提高患者预后。

[关键词] 翼点入路;后交通动脉瘤;术中破裂;预防;手术策略

[中图分类号] R323.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-06-10

Prevention and surgical strategy of low-grade posterior communicating artery aneurysm rupture and bleeding by clipping via pterional approach

XUE Xin-cheng, MA Cao-yuan, ZHOU Xin-min, GONG Kai, FEI Xiao-bin, YE Fu-hua (Department of Neurosurgery, Jiangyin Hospital Affiliated to Medical College of Southeast University, Wuxi Jiangsu 214400, China)

Abstract: Objective To study the prevention and surgical strategy of low-grade (Hunt-Hess grade 0 to Ⅲ) posterior communicating artery aneurysm rupture and bleeding by clipping via pterional approach. **Methods** The clinical data of 38 patients with posterior communicating artery aneurysm who underwent surgical clipping via pterional approach in our hospital from August 2013 to March 2020 were retrospectively analyzed. All patients with intraoperative aneurysm rupture were followed up at 1, 3, and 6 months and annually after surgery by telephone and outpatient review. Cranial CT, CTA, or DSA were reviewed, and Glasgow score was used to assess the prognosis. **Results** Among 38 patients with posterior communicating artery aneurysm underwent surgical clipping via pterional approach, 15 cases (39.5%) had rupture and bleeding, of which 3 cases (7.9%) had rupture before exposure, 10 cases (26.3%) had rupture during aneurysm separation, and 2 cases (5.3%) had rupture during aneurysm clipping. During the hospitalization period, 3 patients developed hydrocephalus and improved after ventriculoperitoneal shunt, 2 patients developed hemiplegia, 1 patient developed sensory aphasia, postoperative CT showed that 1 patient had anterior choroidal artery infarction, which was confirmed by CTA, the rest patients improved. Glasgow score showed that among 15 patients with intraoperative aneurysm rupture, 5 patients recovered well after operation, 3 patients with mild disability, 4 patients with severe disability, 2 patients with plant survival, 1 patient died. **Conclusion** In the treatment of low-grade posterior communicating artery aneurysm by pterional approach, adequate preoperative evaluation, and precise and standardized intraoperative operation can reduce the rate of intraoperative aneurysm rupture and bleeding. Once intraoperative aneurysm rupture and bleeding, timely and proper treatment is required to reduce complications and improve the prognosis of patients.

Keywords: pterional approach; posterior communicating artery aneurysm; intraoperative rupture; prevention; surgical strategy

颅内颈内动脉-后交通动脉(posterior communicating artery, PCoA)起始部及其附近是形成颈内动脉瘤的常见部位,该部位动脉瘤发生率占所有动脉瘤的25%,占所有颈内动脉瘤(internal carotid artery aneurysm, ICAA)的50%[1-2]。开颅动脉瘤夹闭术的目的是防止动脉瘤破裂,同时,动脉瘤破裂本身也是手术适应证。随着显微神经外科的发展,动脉瘤夹闭术中动脉瘤破裂发生率呈下降趋势,极大改善了患者的预后,但术中动脉瘤的破裂出血仍无法避免。目前,国内外对于后交通动脉瘤破裂出血的手术方法绝大部分侧重于术中破裂的

[通信作者] 马草原,E-mail:985973233@qq.com

相关处理,并没有系统阐明后交通动脉瘤术中破裂的预防及手术策略[3-5]。术中发生动脉瘤破裂对于神经外科医生来说是一个难题,如何预防或者减少动脉瘤术中破裂出血以及建立破裂出血后的手术策略显得尤为重要。本研究回顾性分析 2013 年 8 月至 2020 年 3 月于我院行翼点入路夹闭低分级后交通动脉瘤术患者的临床资料,并探讨术中动脉瘤破裂出血的预防及处理策略,以期为临床提供参考,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

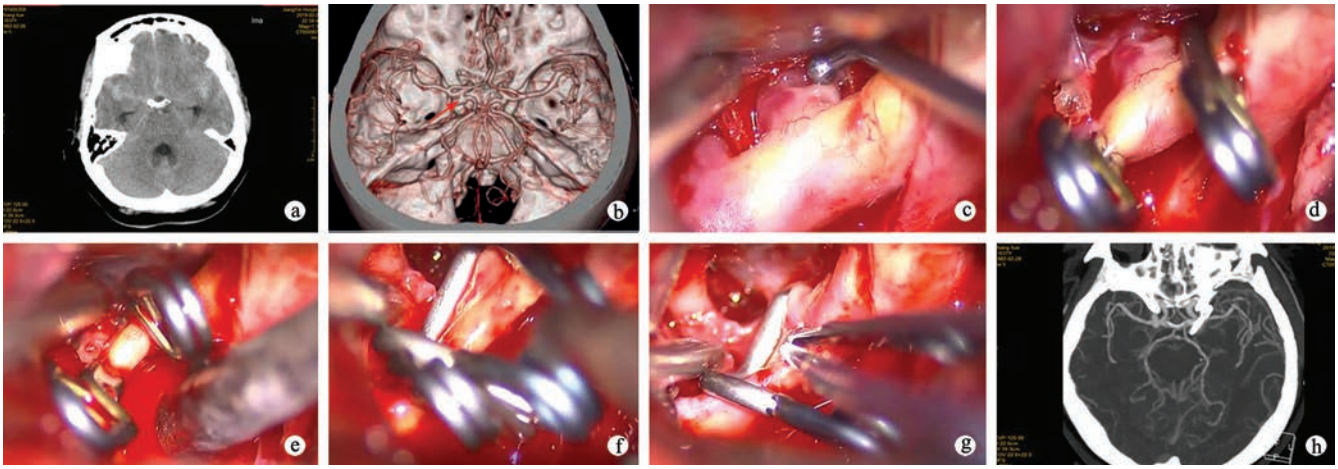
收集 2013 年 8 月至 2020 年 3 月于我院行翼点入路夹闭低分级后交通动脉瘤术的 38 例患者的临床资料,其中男 14 例,女 24 例;年龄 35 ~ 73 岁,平均 57.1 岁。临床表现:动眼神经麻痹 5 例;意识障碍 16 例;癫痫 2 例;头痛呕吐,但无肢体活动障碍 15 例。Hunt-Hess 分级:0 级 1 例,Ⅰ级 11 例,Ⅱ级 7 例,Ⅲ级 19 例。手术时机:24 h 之内手术的 18 例,24 ~ 48 h 手术的 12 例,48 ~ 72 h 手术的 4 例,超过 72 h 手术的 4 例(患者全身情况较差,血常规、凝血及生化明显异常,需术前纠正)。病史:高血压史 20 例,糖尿病史 5 例,贫血史1 例,心脏支架服用阿司匹林 1 例,酒精性肝硬化 1 例。

1.2 影像学检查

所有患者入院均行 CT 和 CTA,对结果呈阴性或怀疑为阴性的患者进一步行 DSA 检查以明确诊断(图 1a ~ b),其中单纯蛛网膜下腔出血 21 例,蛛网膜下腔出血合并脑室内出血 7 例,蛛网膜下腔出血合并脑内血肿 3 例,单纯脑室内出血 4 例,单纯颅内血肿 3 例。38 例患者术前均进行 CTA 检查,33 例为后交通动脉瘤(包括 1 例合并前交通动脉瘤),2 例为可疑后交通动脉瘤,3 例为阴性。16 例术前行 DSA 检查,其中与入院时 DSA 结果相一致的有 10 例,2 例 CTA 表现为可疑后交通动脉瘤(后均证实为后交通动脉瘤),1 例为阴性,3 例为其他部位动脉瘤并且为非责任动脉瘤。38 例患者中,小型动脉瘤(直径 <5 mm)17 例,中型动脉瘤(直径 5 ~ 15 mm)20 例,大型动脉瘤(直径 15 ~ 25 mm)1 例。术前影像学表现为囊状动脉瘤 28 例(其中呈分叶状 3 例),梭形动脉瘤 8 例,血泡状动脉瘤 2 例。动脉瘤指向后下外方 28 例、后下内方 6 例、后上外方 3 例、后上内方 1 例。

1.3 手术方式

麻醉成功后取翼点入路开颅,患者头略后仰 10° ~ 15°,使颧突高于眉弓侧方水平,以利于额叶借重力倾离眶顶,头向对侧旋转 30° ~ 60°(根据具体操作部位按需调整),固定于头架上,常规消毒铺巾。依次切开头皮、肌肉各层,分离皮肌瓣,颅骨钻孔,铣刀游离骨瓣,平颅底咬除蝶骨嵴。瓣状剪开硬膜,向四周牵开进行悬吊,自动牵开器轻抬额叶,锐性分离视交叉上方蛛网膜,打开视交叉池,缓慢释放脑脊液。打开外侧裂,进一步暴露术野(图 1c)。锐性分离颈内动脉内外侧间隙,暴露瘤颈,暴露后交通动脉及脉络膜前动脉,选择合适的动脉瘤夹夹闭瘤颈(图 1d ~ g),探查有无残留及误夹。术区注入稀释罂粟碱,严密缝合硬脑膜,骨瓣复位、固定,逐层缝合头皮。术后复查 CTA 示动脉瘤夹闭完全(图 1h)。



a:头颅 CT 及 CTA 提示蛛网膜下腔出血;b:左侧颈内动脉 - 后交通动脉瘤(红色箭头所指);c:暴露视野;d:动脉瘤近端和远端予以临时阻断、暴露瘤颈;e:动脉瘤破裂出血,两个吸引器相互配合;f:窗形动脉瘤夹顺利夹闭动脉瘤;g:松开远端临时阻断夹后无出血;h:术后复查 CTA 示动脉瘤夹闭完全

图 1 术中动脉瘤破裂出血及手术操作

1.4 术后随访和观察指标

术后1、3、6个月及每年以电话和门诊复查的方式进行随访,复查头颅CT、CTA或DSA,以评估患者术后是否存在新发脑梗死、脑积水,是否存在动脉瘤残留及复发。采用Glasgow评分评估预后:5分表示恢复良好,尽管有轻度缺陷,但能重新进行正常社交活动;4分表示轻度残疾,有认知、行为障碍,有轻度偏瘫、共济失调、言语困难等残疾,尚能勉强独立;3分表示重度残疾,有意识,但认知、言语、躯体运动有严重障碍,日常生活需要照料;2分表示植物生存,无意识,有心跳和呼吸,偶有睁眼、吸吮、哈欠等局部运动反应;1分表示死亡。

2 结果

本研究38例患者夹闭后交通动脉瘤过程中,15例(39.5%)出现动脉瘤破裂出血,其中动脉瘤暴露前破裂3例(7.9%),分离动脉瘤过程中破裂10例(26.3%),动脉瘤夹闭过程中破裂2例(5.3%);手术未破裂23例(60.5%)。所有患者术中荧光造影提示完全夹闭,无残留动脉瘤,并经术后CTA或DSA造影证实。15例术中动脉瘤破裂出血患者中,12例患者放置颅内压探头用于监测颅内压及脑室外引流;2例患者同时行颅内血肿清除术;1例患者术中出现脑膨出,行去骨瓣减压术,但预后较差,出现植物生存状态。住院期间3例患者出现脑积水,行脑室-腹腔分流术后好转;2例患者出现术后肢体偏瘫;1例患者出现感觉性失语;1例患者术后CT提示脉络膜前动脉供血区梗塞,经CTA予以证实,其余患者好转。Glasgow评分显示:5例患者术后恢复良好;3例患者轻度残疾,经康复治疗后神经功能有所改善;4例患者重度残疾;2例患者植物生存;1例患者死亡。

3 讨论

动脉瘤破裂出血包括渗出性出血和爆裂性出血。本研究纳入患者为爆裂性出血,即术中动脉瘤破裂出血导致手术中断,改变显微手术操作进程。目前关于开颅夹闭后交通动脉瘤术中动脉瘤破裂出血的发生率报道不一,Sandalcioglu等[3]总结169例夹闭动脉瘤术中动脉瘤总体破裂发生率为34.9%,其中后交通动脉瘤破裂占16.7%。Taweesomboonyat等[4]报道105例夹闭后交通动脉瘤术中破裂发生率为15.8%。李文帅等[5]报道经眶上外侧入路夹闭后交通动脉瘤术中破裂发生率为16.1%。动脉瘤夹闭术中破裂与多种因素有关,如动脉瘤大小、指向、形态、是否术前破裂、高血压及颅内压波动、手术时间和手术医师操作等[6-7]。

3.1 术中后交通动脉瘤破裂的预防措施

术前影像学充分评估后交通动脉瘤的大小、指向、形态是否规则以及与后交通动脉和脉络膜前动脉的关系。因瘤顶指向后下外方,与颞叶及其沟回关系密切,可触及到蛛网膜小梁及脑实质等,显微分离过程中难免有触碰和牵扯,易造成术中破裂。本研究术中破裂的后交通动脉瘤位于后下外方的患者有8例(21.1%)。形态不规则、有子瘤形成及血泡样的动脉瘤有极高的再破裂风险[8]。因此,影像学评估术前动脉瘤破裂再出血的可能性较高时,应提前准备好临时阻断夹,并及时安装在持夹钳上,以备不时之需;开颅阶段诱导麻醉与气管插管时,患者的咳嗽及躁动容易引起剧烈的血压波动,同时,安装头架及强烈的电钻震动可引起动脉瘤再次破裂,因此麻醉及插管时应平稳进行,并加深麻醉,开颅时尽量减少震动,必要时可用手摇钻轻柔操作。对于术前已经出现动脉瘤破裂的患者,常需脑室穿刺控制颅内压,病情较重时,由于颅内高压本身就有防止动脉瘤再破裂的作用,快速引流比较危险,应在较高的位置设置引流管,缓慢释放脑脊液后剪开硬脑膜。磨除蝶骨嵴及颅底骨质时,不可对深部后交通动脉瘤进行近距离操作,以免动脉瘤再次破裂,并保证足够的操作视角及手术范围[9];分离动脉瘤时,手法要轻柔,不可粗暴和过分牵拉脑组织;分离鞍区脑池特别是颈内动脉内侧和外侧间隙时,尽量不要侵扰动脉瘤。本组3例患者因分离颈内动脉外侧间隙时造成瘤顶壁破裂出血,所以分离后交通动脉瘤时,应从外侧逐渐靠近动脉瘤侧进行分离,注意操作轻柔,防止动脉瘤再次破裂出血。对于术前未破裂动脉瘤,首先应确认近侧或远侧血管的一支能够得到控制,穿通支或侧支与后交通动脉有粘连时,尽量在血管的近侧端进行临时阻断,降低瘤内压后再进行分离。若判定粘连无法分离,可考虑使用带窗夹跨过粘连血管夹闭动脉瘤。分离近侧动脉瘤附近还要兼顾远端分支特别是脉络膜前动脉,防止夹闭产生的作用力在瘤颈部和载瘤血管上以及误夹的可能。本研究分离动脉瘤过程中破裂10例(26.3%),考虑主要原因在于后交通

动脉瘤颈被前床突遮挡。Kashimura 等[10]强调分离近侧动脉瘤时上临时阻断夹非常困难,不可强行临时阻断,可先磨除前床突和视神经管外侧壁,充分暴露后交通动脉瘤颈,再行夹闭,本研究观点与之一致。显微镜下分离动脉瘤,显微剥离子轻柔分离瘤颈,对瘤壁粘连的纤维束和蛛网膜需用枪状剪锐性分离,不可钝性切割,以减少对动脉瘤的牵拉。放置动脉瘤夹前,在瘤颈周围用钝头显微剥离子探出瘤夹通道。放置动脉瘤夹时,使动脉瘤夹的开口大于动脉瘤颈,以免夹子的边缘对动脉瘤造成刮擦。夹闭时使动脉瘤夹的底部盖过整个动脉瘤颈,缓慢松开夹钳,以免造成撕脱。一些辅助技术如神经内镜的运用可弥补术中空间狭小、视野遮挡、显微镜死角及照明不足等缺点,可提高手术的安全性[11-12]。

3.2 术中后交通动脉瘤破裂的处理措施

本组动脉瘤夹闭过程中破裂 2 例(5.3%)。尽管术前及术中做了充足准备,术中后交通动脉瘤破裂有时还是在所难免,术中动脉瘤破裂时汹涌的出血会危及患者生命安全,且破裂出血会导致手术视野不清晰,使动脉瘤分离和夹闭变得更加困难。为此,当动脉瘤在术中破裂出血时,主刀医生和助手的配合相当重要,我们的经验是:当动脉瘤未完全暴露即发生破裂时,术中急性脑肿胀和脑膨出使手术变得非常困难,必要时可切除部分脑组织缓解压力,尽快找到破裂口,在周围进行临时阻断,清除血肿后暴露手术视野进行夹闭。本组 3 例患者开颅时发生动脉瘤破裂出血,立刻剪开硬脑膜,术中吸除部分脑组织后完成夹闭,术后出现 1 例偏瘫和 1 例失语。当动脉瘤暴露完全且尚未夹闭时破裂出血,助手使用较粗的吸引器沿着鞍区脑池或颈内动脉间隙的外侧缘由远及近吸除渗血,其目的是保持术野清晰,注意此时助手的吸引器勿探及过深,以免造成其他部位的破裂出血和伤及周围的穿支血管[13-14];主刀医生使用稍微细一点的吸引器向出血部位(破裂口)吸引,其目的是堵住出血口,减少血液浸润手术视野,吸引时注意吸引器切勿直接靠近破裂口,以免近距离吸引扩大破裂口,造成出血的恶性循环,同时设置动脉瘤夹,向载瘤动脉的近端行临时阻断,若后交通动脉瘤出现撕脱,必要时可选择跨血管夹进行颈内动脉夹闭[15]。其他的处理措施还有压迫止血:将明胶海绵修剪成比破裂口略大的形状堵住破裂口,外盖小棉片的同时用吸引器轻压以达到止血的效果,但此种方法仅适用于破裂口略小、不汹涌的出血。双极电凝也适用于小的破裂口,电凝频率注意调低,电凝的同时需要滴注生理盐水,防止电凝尖头与动脉瘤粘连,造成不必要的撕扯。

3.3 术后注意事项

术后需密切关注患者的生命体征、意识及瞳孔等变化。本组 1 例患者出现术后再出血死亡;1 例同侧脉络膜前动脉供血区出现梗塞,考虑为该患者血管纤细同时合并脑血管痉挛。患者术后 6 h 建议行头颅 CT 检查,以了解颅内情况,观察有无出血或缺血及水肿情况,是否出现脑积水。出院前建议行 CTA 检查,以了解及评估动脉瘤是否消失,脑血管是否痉挛、狭窄,各大血管分支有无误夹等。常规术后预防感染、补液、抑酸等,尼莫地平预防脑血管痉挛等。本组 3 例患者出现术后脑积水,持续腰大池引流,待生命体征平稳、颅内情况稳定后行脑室-腹腔分流术,患者术后恢复良好。

综上,采用翼点入路治疗低分级后交通动脉瘤时,充分的术前评估及精细规范的术中操作可降低术中动脉瘤破裂出血的概率,一旦术中破裂出血需要及时妥善地处理,以减少并发症,改善患者预后。

[参考文献]

[1] Golshani K, Ferrell A, Zomorodi A, et al. A review of the management of posterior communicating artery aneurysms in the modern era[J]. Surg Neurol Int, 2010, 1(1): 88. doi: 10.4103/2152-7806.74147.

[2] Nader S, Nolan C, Englot DJ, et al. Advanced technical skills are required for microsurgical clipping of posterior communicating artery aneurysms in the endovascular era[J]. Neurosurgery, 2017, 1(2): 285-294. doi: 10.1227/NEU.0b013e318256c3eb.

[3] Sandalcioglu IE, Schoch B, Regel JP, et al. Does intraoperative aneurysm rupture influence outcome? Analysis of 169 patients[J]. Clin Nearol Neurosurg, 2004, 106(2): 88-92. doi: 10.1016/j.clineuro.2003.10.011.

[4] Taweesomboonyat C, Tunthanathip T, Kaewborisutsakul A, et al. Outcome of ruptured posterior communicating artery aneurysm treatment comparing between clipping and coiling techniques[J]. Neurosurgery, 2019, 5: 183-188. doi: 10.1016/j.wneu.2019.01.037.

[5] 李文帅,张信芳,王 刚,等. 眶上外侧入路显微手术夹闭破裂后交通动脉动脉瘤[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2018, 23(12): 38-39. doi: 10.11850/j.issn.1009-122X.2018.12.012.

[6] Huang X, Liu DH, Yin XP, et al. Morphometry and hemodynamics of posterior communicating artery aneurysms: ruptured versus unruptured[J]. J Biomech, 2018, 5(19): 33-44. doi: 10.1016/j.clineuro.2003.10.018.

doi:10.11659/jjssx.07E020091

·临床报道·

腓动脉外踝后上穿支皮瓣修复小腿下段前外侧创面的临床应用

余恩艳[1],刘太阳[2],陈志勇[2],朱 玉[2],李栋梁[1,2] (1.遵义医科大学临床医学院,贵州 遵义 563000;2.重庆市涪陵中心医院烧伤整形科,重庆 408000)

[摘 要] **目的** 探讨腓动脉外踝后上穿支皮瓣修复小腿下段前外侧创面的临床应用疗效。**方法** 选择2018年12月至2020年1月于重庆市涪陵中心医院应用腓动脉外踝后上穿支皮瓣修复小腿下段前外侧创面的患者15例,皮瓣面积大小为3 cm×3 cm~6 cm×8 cm,术后观察患者创面愈合时间、皮瓣外观、皮瓣质地及满意度等指标,并评价临床疗效。**结果** 腓动脉外踝后上穿支皮瓣位置恒定,术后随访2~12个月,15例患者皮瓣全部存活,外观色泽满意,弹性好,患者满意度高,供区均完全愈合,恢复好。**结论** 腓动脉外踝后上穿支皮瓣血供明确,皮瓣厚薄适中,质地和弹性好,手术操作简便,是修复小腿下段前外侧创面的理想供区。

[关键词] 腓动脉穿支皮瓣;小腿下段;修复;皮瓣移植;植皮术;慢性创面
[中图分类号] R622;R658.3 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-07-19

Clinical application of peroneal artery lateral retromalleolar perforator flap in repairing the anterolateral wound of the lower segment of shank

YU En-yan[1], LIU Tai-yang[2], CHEN Zhi-yong[2], ZHU Yu[2], LI Dong-liang[1,2] (1. Clinical Medicine Academy, Zunyi Medical University, Zunyi Guizhou 563000, China; 2. Department of Burn and Plastic Surgery, Fuling Central Hospital of Chongqing, Chongqing 408000, China)

Abstract: Objective To investigate the surgical method and clinical effect of peroneal artery lateral retromalleolar perforator flap in repairing the anterolateral wound of the lower segment of shank. **Methods** Totally 15 patients with anterolateral wound of the lower segment of shank who repaired by peroneal artery lateral retromalleolar perforator flap in Fuling Central Hospital of Chongqing from December 2018 to

[基金项目] 重庆市科卫联合医学科研项目(2019QNXM045)
[通信作者] 李栋梁,E-mail:czy1002008@163.com

[7] 张洪伟,刘艾明,李爱民,等.眶外侧锁孔入路夹闭低分级后交通动脉瘤术中破裂出血的预防与处理[J].中华显微外科杂志,2018,41(1):83-86.doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2018.01.022.

[8] Jabbarli R,Dinger TF,Oppong MD,et al.Risk Factors for and clinical consequences of multiple intracranial aneurysms:a systematic review and meta-analysis[J].Stroke,2018,49(4):848-855.doi:10.1161/STROKEAHA.117.020342.

[9] Matsuo S,Komune N,Tsuchimochi R,et al.The microsurgical relationships between internal carotid-posterior communicating artery aneurysms and the skull base[J].J Neurol Surg B Skull Base,2017,79(5):427-436.doi:10.1055/s-0037-1615804.

[10] Kashimura H,Takeda M,Murakami T,et al.Microsurgical clipping for the true posterior communicating artery aneurysm in the distal portion of the posterior communicating artery[J].Surg Neurol Int,2015,6(1):101-103.doi:10.4103/2152-7806.158515.

[11] Khan SA,Agrawal A,Hailey CE,et al.Effect of surgical clipping versus endovascular coiling on recovery from oculomotor nerve palsy in patients with posterior communicating artery aneurysms:a retrospective comparative study and meta-analysis[J].Asian J Neurosurg,2013,8(3):117-124.doi:10.4103/2152-7806.158515.

[12] Montaser A,Lima L,Gomez M,et al.Extended endoscopic endonasal clipping of intracranial aneurysms:an anatomical feasibility study[J].J Neurol Surg B Skull Base,2017,78(1):S1-S156.doi:10.1055/s-0037-1600753.

[13] Ji S,Shi X,Chu X,et al.Surgically clipping a posterolaterally projecting posterior communicating artery aneurysm with anterior petroclinoid fold fenestration[J].Craniofacial J Surg,2016,28(1):47-49.doi:10.1097/scs.0000000000003197.

[14] Gao G,Gu DQ,Zhang Y,et al.Comparison of the efficacy of surgical clipping and embolization for oculomotor nerve palsy due to a posterior communicating artery aneurysm[J].Eur Rev Med Pharmacol Sci,2017,21(2):292-296.doi:10.1055/s-0037-1600755.

[15] Yu J,Xu B,Liu Y,et al.Progress in treating ruptured infundibular dilatation at the origin of the intracranial posterior communicating artery[J].Int J Clin Exper Med,2015,8(10):17080-17087.doi:10.1161/STROKEAHA.117.020342.

(编辑:杨 颖)