

· 论 著 ·

Pipeline 密网支架治疗颅内复杂动脉瘤的短期疗效

廖永鸿 王 刚 张国忠 李明洲 赵庆顺 温运宇 漆松涛 冯文峰

【摘要】目的 探讨 Pipeline 密网支架治疗颅内复杂动脉瘤的短期效果。**方法** 回顾性分析南方医科大学南方医院神经外科 2015~2016 应用 Pipeline 密网支架治疗的 16 例颅内复杂动脉瘤的临床资料。**结果** 16 例 19 个动脉瘤, 置入 Pipeline 密网支架 20 枚, 其中 4 例置入 2 枚支架, 其余 12 例置入 1 枚支架。单纯行 Pipeline 密网支架治疗 11 例, 联合弹簧圈栓塞治疗 5 例(其中包括 2 例蛇形动脉瘤)。所有病人术中即刻造影见瘤腔内对比剂明显滞留, 载瘤动脉通畅无狭窄。14 例 17 个动脉瘤术后随访 3~12 个月, 平均 7.1 个月; 12 个动脉瘤治愈, 4 个动脉瘤改善, 1 例动脉瘤治疗无效; 2 例动脉轻度狭窄($\leq 30\%$), 但无临床症状。**结论** 应用 Pipeline 密网支架治疗颅内复杂动脉瘤短期安全有效, 但仍需要更多样本量和更长时间的随访以进一步验证。

【关键词】 颅内复杂动脉瘤; 血管内治疗; 血流导向装置; Pipeline 密网支架; 疗效

【文章编号】 1009-153X(2018)06-0385-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Short-term curative effect of Pipeline embolization device on complex intracranial aneurysms

LIAO Yong-hong, WANG Gang, ZHANG Guo-zhong, LI Ming-zhou, ZHAO Qing-shun, WEN Yun-yu, QI Song-tao, FENG Wen-feng. Department of Neurosurgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China

【Abstract】 Objective To observe the short-term curative effect of Pipeline embolization device (PED) on complex intracranial aneurysms. **Methods** The clinical data of 16 patients with 19 complex intracranial aneurysms treated with PED in the Department of Neurosurgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University from 2015 to 2016 were analyzed retrospectively, including surgical modalities, complications, imaging findings and so on. **Results** Of 16 patients, 4 received the implantation of 2 PED each and 12 implantation of 1 PED each; 11 were treated with PED alone and 5 including 2 with serpentine aneurysms with PED combined with coils. The intraoperative angiography immediately after the implantation of PED showed that the contrast agents were obviously stranded in the aneurysm cavities and the parent arteries were free without stenosis in all the patients. DSA follow-up 3~12 months (mean, 7.1 months) after the operation showed that of 17 aneurysms in 14 patients, 12 were cured, 4 shrank and 1 was unchanged. Two patients with mild stenosis ($\leq 30\%$) of the parent arteries had no clinical symptoms. **Conclusion** The treatment of complex intracranial aneurysms with PED is safe and effective, but its safety and effect requires further validation by treatment of more patients and longer term following-up.

【Key words】 Complex intracranial aneurysms; Pipeline embolization device; Curative effect; Short-term

既往, 颅内复杂动脉瘤手术夹闭风险高且并发症多, 而支架辅助栓塞治疗完全闭塞率较低、复发率高^[1,2]。近年来, 由于瘤腔栓塞向血流导向治疗理念的转变, Pipeline 密网支架等血流导向装置对治疗颅内复杂动脉瘤提供了新的技术支持^[3]。本文回顾性分析 2015~2016 年运用 Pipeline 密网支架治疗的 16 例颅内复杂动脉瘤(包括 2 例蛇形动脉瘤)的临床资料, 分析其短期治疗效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象 纳入标准: ①梭形、蛇形等复杂动脉

瘤; ②瘤颈 >4 mm 或者瘤颈与瘤体比值 >0.7 ; ③瘤颈贯穿动脉瘤或瘤颈难以测量; ④单纯弹簧圈栓塞难度大或栓塞后复发率高。排除标准: ①既往行开颅夹闭术; ②动脉瘤上有穿支发出, 易引起严重并发症; ③存在严重基础疾病及无法耐受麻醉药物及抗血小板药物。2015~2016 年收治符合标准的颅内复杂动脉瘤 16 例, 其中男 3 例, 女 13 例; 平均年龄(52 ± 9.3)岁。动脉瘤位于颈内动脉海绵窦段 7 枚、眼动脉 7 枚、床突段 2 枚、交通段 2 枚, 以及大脑中动脉 1 枚; 动脉瘤最大径为 5.73~44.00 mm。头痛伴头晕 7 例, 头痛伴视物异常 5 例, 体检发现 2 例, 蛛网膜下腔出血 1 例, 普通支架辅助栓塞后复发 1 例(20 年前因垂体腺瘤行手术切除及伽玛刀治疗, 10 年前头颅 MRA 发现右侧颈内动脉动脉瘤, 行支架辅助弹簧圈栓塞治疗, 栓塞后 2 次 DSA 随访见动脉瘤复发, 家属表示继续观察, 今再次复查后予 Pipeline 密网支架置入)。

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2018.06.001

作者单位: 510515 广州, 南方医科大学南方医院神经外科(廖永鸿、王 刚、张国忠、李明洲、赵庆顺、温运宇、漆松涛、冯文峰)

通讯作者: 冯文峰, E-mail: fvfeng@fimmu.com

1.2 治疗方法 全麻后,经股动脉穿刺置8F动脉鞘管,加压滴注。先将泥鳅导丝配合多功能导管(美国Johnson公司)+8F导引导管(美国Johnson公司)至颈内动脉入颅处,撤出多功能管,造影选择工作角度。再将泥鳅导丝配合6F Navien导管(美国Medtronic公司)尽可能到颈内动脉远端,撤出导丝。再将Synchron微导丝(美国MicroVention公司)配合Marksman微导管(美国Medtronic公司)超选至载瘤动脉远端,手推造影提示位置良好,撤出Synchron微导丝,再将Pipeline密网支架输送至微导管头端,在路图透视下定位、输送导丝的同时缓慢回撤微导管释放支架,推送支架和回撤微导管的配合,增加瘤颈处金属丝覆盖率并促进支架充分打开及贴壁。术后肝素化自然中和,拔除动脉鞘管。

1.3 围手术期用药 术前3 d口服阿司匹林(300 mg/d)+氯吡格雷(75 mg/d),术前行血栓弹力图检测。术中全身肝素化,首次剂量为100 mg/kg体质量的2/3静脉注射,1 h后给半量,2 h后1/4量,后每隔1 h加前次剂量的1/2量,降至10 mg/h维持至手术结束。术后口服阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d),6个月后口服阿司匹林(100 mg/d)或氯吡格雷(75 mg/d),终身服药。

1.4 术后随访及评价 术后随访3~12个月,平均7.1个月。随访结果评价:①完全闭塞,动脉瘤完全不显影;②进一步血栓形成,动脉瘤体积明显缩小;③治疗无效,与术前对比无明显改变。

2 结果

2.1 治疗效果 16例共19枚动脉瘤,置入Pipeline密网支架20枚,其中5例为支架辅助栓塞,7例行单枚Pipeline密网支架置入,4例行双枚Pipeline密网桥接置入。术后即刻造影显示瘤体见造影剂明显滞留,蛇形动脉瘤Pipeline密网支架置入后造影显示载瘤动脉瘤腔造影剂滞留时间明显缩短。16例中,14例接受DSA随访,平均随访7.1个月,1例感轻微头痛,其余症状均较前好转或治愈;DSA造影视1列普通支架辅助栓塞后复发,行Pipeline密网支架再置入治疗无效;2例蛇形动脉瘤中,1例失访,1例复查示少许动脉瘤残余;其余12例共15枚动脉瘤中,12枚完全不显影,3枚体积明显缩小;2例载瘤动脉轻度狭窄($\leq 30\%$),远端血流未见异常,无相关临床症状。

2.2 典型病例 男35岁,因头痛、头晕20 d入院。外院MRI示鞍区占位,DSA证实右颈内动脉海绵窦段巨大动脉瘤(图1A),瘤体直径29.8 mm,瘤颈贯穿动

脉瘤,宽约14.5 mm,载瘤动脉远端直径2.8 mm,近端直径3.2 mm(图1A)。入院后,造影见动脉瘤内造影剂明显滞留,颅内血管显影欠佳,明显延迟;前、后交通动脉发育良好。根据载瘤动脉直径选取两枚3.5 mm×35 mm的Pipeline密网支架,路途引导微导管到位(图1B),采用桥接技术缓慢释放支架于载瘤动脉,完全覆盖瘤颈,透视见支架完全打开、贴壁良好、无移位(图1E),术后即刻造影视瘤内造影剂明显滞留,瘤体显影体积明显缩小,颅内动脉血流明显改善(图1C、1D)。术后头痛症状消失。术后CT示支架位置良好,瘤体血栓形成(图1E、1F)。8个月后复查头颅MRI示动脉瘤血栓化,体积较前明显缩小(图1F)。DSA复查动脉瘤不显影,载瘤动脉通畅无狭窄(图1G、1H),大脑前动脉显影,右颈内动脉血流灌注较前明显增加。

3 讨论

颅内复杂动脉瘤传统手术治疗包括动脉瘤夹闭术、颅内外血管搭桥术等等,并发症发生率及病死率较高^[4];而单纯弹簧圈栓塞、球囊闭塞载瘤动脉、载瘤动脉闭塞结合颅内外搭桥术等治疗对复杂动脉瘤提供了更安全的技术手段,但复发率、并发症发生率明显高于普通动脉瘤^[2]。本文16例19枚动脉瘤共置入Pipeline密网支架20枚,短期随访均未发生脑出血、脑梗死等并发症。Pipeline密网支架通过改变血流动力学来重建载瘤动脉并栓塞动脉瘤的效果优良,

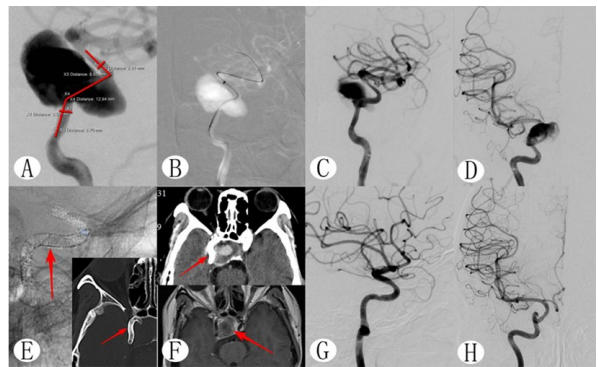


图1 右侧颈内动脉海绵窦段巨大动脉瘤Pipeline密网支架置入治疗前后影像学表现

A. 术前DSA示右侧颈内动脉海绵窦段动脉瘤;B. 术中DSA,路途引导微导管到位;C. 术后DSA,动脉瘤明显缩小,造影剂明显滞留;D. 术后DSA,动脉瘤可见半月征;E. 术后DSA、CT,支架完全打开、贴壁良好,CT骨窗可见支架走形;F. 术后头颅CT见瘤体血栓形成,复查MRI见动脉瘤明显缩小;G、H. 术后复查DSA见动脉瘤消失,大脑前动脉显影

形成了有利于瘤内血栓形成的环境。Kallmes等^[5]进行Meta分析,纳入1 092例共1 221个动脉瘤,术后半年完全闭塞率达到75.0%,术后1年完全闭塞率达到85.5%,动脉瘤复发率为3.0%。

本文蛇形动脉瘤治疗采用双Pipeline密网支架桥接技术,通过改变血流导向也取得了不错的效果。蛇形动脉瘤是在1977年由Segal和McLaurin提出^[6],指一类特殊的巨大动脉瘤,瘤体内除大部分为机化血栓外,还包含有一迂曲、扩张的血流通道,DSA呈“异常蛇形血管影”,最大径通常 ≥ 25 mm,常见于大脑中动脉,约占50%,常见的症状有头痛、恶心、呕吐、癫痫发作。传统动脉瘤夹闭术、孤立术、颅内搭桥术的致残率及病死率在30%~35%。介入治疗、复合手术为首选治疗方法,由于蛇形动脉瘤迂曲扩张,且动脉瘤远端常连接着正常的供血动脉供应脑实质,术前球囊闭塞实验、Wada实验评估血管代偿功能至关重要。根据血管代偿情况选择最佳治疗方法,主要治疗方法包括弹簧圈、Onyx胶、解脱性球囊闭塞载瘤动脉以及血管内闭塞结合颅内搭桥术^[7]。随着血流导向装置的成熟应用,重建其正常血管解剖结构或许是一个不错的选择。

随着对Pipeline密网支架的普遍使用,由于密网支架覆盖率高、血流动力学改变、抗血小板药物的长期使用,动脉瘤破裂、分支血管闭塞、载瘤动脉狭窄、颅内延迟性出血等神经系统并发症及死亡现象并不少见^[1,8,9]。对于术后动脉瘤破裂出血原因较为认同的是支架置入后瘤腔内急性血栓形成,引起无菌性炎症并逐渐消融、分解周围的动脉瘤壁及血流动力学的突然改变导致瘤腔内压力潜在变化^[10,11]。也有学者认为低孔度的血流导向装置,可以使血流进入但是难以流出,形成一种球阀效应,造成动脉瘤膨胀并破裂。而分支血管闭塞主要包括眼动脉、脉络膜前动脉等,主要原因可能是血流动力学改变,分支血管血流缓慢加上支架内皮增生导致血管闭塞,但因侧支血管代偿,临床症状并不明显。本文1例动脉瘤治疗无效,考虑既往垂体腺瘤术后行伽玛刀治疗,形成假性动脉瘤的可能性大;2例载瘤动脉轻度狭窄($\leq 30\%$),1例狭窄是透视见支架远端打开轻度不良,1例考虑自发狭窄可能。

总之,对于巨型、宽颈、蛇形等复杂动脉瘤,传统弹簧圈栓塞复发率高。Pipeline密网支架通过血流导向重建载瘤动脉,栓塞颅内复杂动脉瘤有着巨大的优势,短期随访效果显著,长期安全性仍需要大宗病例研究加以证实。

【参考文献】

- [1] 姚鹏飞,黄清海,刘建民. 血流导向装置治疗颅内复杂动脉瘤的临床进展[J]. 中国临床神经外科杂志, 2012(11): 699-702.
- [2] Chalouhi N, Tjoumakaris S, Starke RM, *et al.* Comparison of flow diversion and coiling in large unruptured intracranial saccular aneurysms [J]. *Stroke*, 2013, 44(8): 2150-2154.
- [3] Yu SC, Kwok C, Cheng P, *et al.* Intracranial aneurysms: midterm outcome of pipeline embolization device—a prospective study in 143 patients with 178 aneurysms [J]. *Radiology*, 2012, 265(3): 893-901.
- [4] Andaluz N, Zuccarello M. Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience at the university of Cincinnati [J]. *Skull Base*, 2011, 21(4): 233-242.
- [5] Kallmes DF, Brinjikji W, Cekirge S, *et al.* Safety and efficacy of the Pipeline embolization device for treatment of intracranial aneurysms: a pooled analysis of 3 large studies [J]. *J Neurosurg*, 2017, 127(4): 775-780.
- [6] Aletich VA, Debrun GM, Monsein LH, *et al.* Giant serpentine aneurysms: a review and presentation of five cases [J]. *Am J Neuroradiol*, 1995, 16(5): 1061-1072.
- [7] Wang L, Shi X, Qian H. Flow reversal by pass surgery: a treatment option for giant serpentine and dolichoectatic aneurysms—internal maxillary artery bypass with an interposed radial artery graft followed by parent artery occlusion [J]. *Neurosurg Rev*, 2017, 40(2): 319-328.
- [8] Chalouhi N, Polifka A, Daou B, *et al.* In-Pipeline stenosis: incidence, predictors, and clinical outcomes [J]. *Neurosurgery*, 2015, 77(6): 875-879, 879.
- [9] 叶耿帆,张萌,邓林,等. Pipeline血流导向装置治疗颅内动脉瘤的Meta分析[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(3): 287-293.
- [10] Xiang J, Damiano RJ, Lin N, *et al.* High-fidelity virtual stenting: modeling of flow diverter deployment for hemodynamic characterization of complex intracranial aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2015, 123(4): 832-840.
- [11] Fox B, Humphries WE, Doss VT, *et al.* Rupture of giant vertebrobasilar aneurysm following flow diversion: mechanical stretch as a potential mechanism for early aneurysm rupture [J]. *J Neurointerv Surg*, 2015, 7(11): e37.

(2017-12-08收稿, 2018-04-25修回)