

· 论 著 ·

Y 型支架辅助技术在颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤治疗中的应用

潘 力 刘 鹏 秦 杰 杨 柳 安学峰 吴 斌 杨 铭 徐国政 马廉亭

【摘要】目的 探讨 Y 型支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤的疗效。**方法** 回顾性分析 2012 年 10 月至 2015 年 10 月采用 Y 型支架辅助弹簧圈栓塞的 16 例颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤的临床资料,均采用闭环 Enterprise 支架,其中采取并行 Y 型支架技术 9 例,交叉 Y 型支架技术 7 例。**结果** 均成功采用 Y 型支架辅助弹簧圈技术完成动脉瘤的栓塞,技术成功率为 100%;1 例术前 Hunt-Hess 分级 4 级的基底动脉分叉部宽颈动脉瘤因严重脑血管痉挛于术后第二天死亡;1 例术后出现一过性神经功能缺失,6 个月复查造影见分叉部一分支主干闭塞;1 例基底动脉末端大动脉瘤瘤体有复发;余 13 例经 CTA 或 DSA 随访 1 个月~3 年均无再出血及动脉瘤复发。**结论** Y 型支架辅助技术是治疗颅内动脉分叉部绝对宽颈动脉瘤的有效方法,近期动脉瘤瘤体及瘤颈均达到致密堵塞,远期疗效还需进一步观察。

【关键词】 颅内动脉瘤;宽颈动脉瘤;血管分叉部;血管内治疗;Y 型支架技术

【文章编号】 1009-153X(2016)07-0394-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Application of Y -configuration stent technique to treatment of intracranial wide-neck bifurcation aneurysms

PAN Li, LIU Peng, QIN Jie, YANG Liu, AN Xue-feng, WU Xiao, YANG Ming, XU Guo-zheng, MA Lian-ting. Department of Neurosurgery, Wuhan General Hospital, Guangzhou Command, PLA, Wuhan 430070, China

【Abstract】 Objective To investigate the clinical characters of intracranial wide-neck bifurcation aneurysms and evaluate the safety and clinical outcomes of treatment with Y-stent-assisted coils. **Methods** The clinical data of 16 patients with intracranial wide-neck bifurcation aneurysms treated by Y-stent-assisted coils from October, 2012 to October, 2015 was analyzed retrospectively. **Results** Of 16 consecutive patients undergoing successful Y-stent assisted coiling, 9 were treated by kissing Y-stent technique and 7 by crossing Y-stent technique. The aneurysms were completely occluded in all the patients (100%). One patient with Hunt-Hess grade 4 died from severe cerebral vasospasm 2 days after the operation. The mild neurological deficit occurred after the operation in 1 patient, in whom the occlusion of one main branch of bifurcation was observed by DSA 6 months after the operation. DSA showed that a large basilar apex bifurcation aneurysm recanalized 6 months after the operation. No rebleeding and recanalization of the aneurysms occurred in 13 patients who were followed up by DSA or CTA from 1 month to 3 years. **Conclusions** Y-stent-assisted coiling is an effective method to treat the complex intracranial wide-neck bifurcation aneurysms when single stent-assisted coiling is not feasible and sufficient. The long-term effect of Y-stent-assisted coiling on the wide-neck bifurcation aneurysms still should be further observed.

【Key words】 Intracranial wide-neck aneurysms; Endovascular therapy; Y-stent; Coils; Curative effect

颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤的血管内治疗一直是神经介入领域的难点和热点。相对于血管内栓塞治疗,开颅夹闭术并发症高、住院时间长、对患者容貌美观影响大。另外,基底动脉分叉部宽颈动脉瘤,部位深在及周围许多重要穿支血管包绕,夹闭术难度大。目前,血管内栓塞治疗应用越来越多。然而,对于一些绝对宽颈的颅内动脉分叉部动脉瘤,单一支架辅助弹簧圈栓塞往往不能很好地保护分支血管。Y 型支架辅助技术可以很好地解决这个难题。

2012 年 10 月至 2015 年 10 月行 Y 型支架技术治疗颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤 16 例,现总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 16 例中,男 9 例,女 7 例;年龄 33~71 岁,平均 56 岁;未破裂动脉瘤 3 例,破裂动脉瘤 13 例(术前 Hunt-Hess 分级 2 级 11 例,3 级 1 例,4 级 1 例)。所有患者全部使用 Enterprise 支架(codman neurovascular, Raynham, MA, USA)。

1.2 影像学检查 头颅 CT 检查显示,所有破裂动脉瘤均表现为蛛网膜下腔出血。所有患者均行 DSA 检查及三维影像重建,动脉瘤位于颈内动脉后交通部 9 例、大脑中动脉分叉部 3 例、基底动脉末端 3 例、颈内

动脉分叉部 1 例。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前抗血小板治疗 未破裂动脉瘤术前 3~5 d 口服阿司匹林 100 mg 和波立维 75 mg, 每日一次;破裂动脉瘤在支架植入前 2 h 一次性口服阿司匹林 300 mg 和波立维 300 mg 或胃管注入。

1.3.2 治疗方法 全身麻醉和肝素化条件下, 采用 Seldinger 法常规穿刺右股动脉或双侧股动脉, 置入 6F 导引导管于颈内动脉或椎动脉颈₁₋₂椎体水平, 多角度投照及三维旋转后选择最佳手术角度路图, 充分显示载瘤动脉和动脉瘤瘤颈。路图下在微导丝引导下将 Prowler Select plus 支架导管 (Cordis Neurovascular, USA) 送至目标血管并覆盖动脉瘤颈良好。①平行并列 Y 型支架释放: 本组 9 例, 将两套支架导管系统分别置入两个分支血管, 经微导管部分填塞弹簧圈后依次释放 Enterprise 支架。②交叉 Y 型支架释放: 本组 7 例, 首先置入 Prowler Select plus 支架导管系统于超选相对困难的一分支血管, 填塞部分弹簧圈后释放该 Enterprise 支架, 再经该支架网眼超选置入第二枚 Enterprise 支架至另一分支血管, 支架精确释放后再继续填塞动脉瘤。支架释放后即刻应用盐酸替罗非班氯化钠注射液 (0.2 mg/kg) 静脉注射预防支架内血栓形成。

1.3.3 术后处理 术后常规行患侧血管二维、三维旋转及双容积成像观察评估动脉瘤栓塞及载瘤动脉通畅情况, Dyna-CT 检查评估 Y 型支架展开、贴壁情况。术后 24 h 持续微量泵注入抗血小板聚集药物盐酸替罗非班氯化钠注射液 (0.5~1 mg/kg)。术后第二天, 常规给予阿司匹林 100 mg (至少持续 1 年), 波立维 75 mg (持续 6 个月), 服药期间监测凝血功能, 特别是血小板活化功能, 根据结果调整药物用量方案。

2 结果

本组 16 例共置入 Enterprise 支架 32 枚, 技术成功率为 100%, 术后即刻造影示载瘤动脉血管通畅, 未见支架内血栓形成, 支架展开、贴壁良好, 无载瘤动脉闭塞、术中动脉瘤破裂出血等并发症 (图 1、2)。1 例术前 Hunt-Hess 分级 4 级的基底动脉分叉部宽颈动脉瘤, 因大量蛛网膜下腔出血导致严重脑血管痉挛, 术后第二天死亡 (CT 检查无再出血); 1 例大脑中动脉分叉部动脉瘤术后出现一过病变对侧上肢轻瘫, 复查造影见分叉部一分支闭塞, 经对症治疗 1 个月症状消失出院, 未遗留任何神经功能缺失; 1 例基底动脉末端大动脉瘤瘤体有复发; 余 13 例经

CTA 或 DSA 随访 1 个月~3 年均无再出血及复发; 支架位置好, 无支架内血栓及狭窄。

3 讨论

支架的应用对于复杂颅内动脉瘤的治疗是里程碑式的进展。目前, 支架释放技术很多, 例如对微小动脉瘤及相邻部位多发动脉瘤, 可采用支架半释放技术和后释放技术; 对颅内动脉夹层动脉瘤, 建议应用支架重叠释放技术和串联释放技术; 对颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤, 可应用支架的冰淇淋释放技术、水平释放技术及 Y 型支架释放技术。2004 年, Chow 等^[1]首先报道采用 Y 型支架治疗位于颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤。此技术的应用使分叉部绝对宽颈动脉瘤的介入治疗成为可能。2012 年, Chalouhi 等^[2]提出, 对基底动脉末端动脉瘤, Y 型支架技术比单纯弹簧圈或单支架辅助更可致密的填塞动脉瘤颈并明显降低动脉瘤的复发; 而且术中及术后缺血事件发生率与采用单支架没有显著差异。

Y 型支架技术相对单支架辅助技术操作复杂, 技术失败的可能性大^[3-4]。因此, 术前充分了解分叉部的血管构筑及选择支架的释放方法非常重要。目前分叉部血管构筑大致可分为三种形态, 即“Y”型, “T”型和“↑”型, 对于前两种类型, 分支血管与近端血管成钝角和直角, 通过第一个支架的网眼穿行释放第二枚支架至另外一分支相对比较容易, 技术成功率高, 临床上此种构筑大多采取以上的所谓交叉 Y 型支架技术; 如果血管构筑成“↑”型, 两侧的分支血管与近端血管成锐角, 第二根支架微导管需穿行网眼再超选至成锐角的分支血管, 技术难度大, 失败率高, 这种构筑多采取并列 Y 型支架释放技术, 即两分支血管分别超选置入支架微导管, 依次释放。此方法由于支架的对吻, 在近端血管中形成支架的隔, 支架展开受限, 容易造成血栓事件及复发时再治疗的困难。本组 1 例未破裂大脑中动脉分叉部宽颈动脉瘤, 术中采取并行 Y 型支架释放技术, 术后 1 周出现一过性对侧肢体轻瘫, 复查 CTA 示大脑中动脉主干闭塞; 另外 1 例基底动脉末端大动脉瘤, 两侧大脑后动脉及两侧小脑上动脉均从动脉瘤瘤体发出, 采取并列 Y 型释放技术用两枚 Enterprise 支架保护两侧大脑后动脉, 在严密栓塞可疑破裂点的同时, 在两侧小脑上动脉开口处尽量通过调整弹簧圈的成篮使该开口处弹簧圈稀疏, 以免造成两侧小脑上动脉的急性闭塞, 术后临床症状明显改善, 术后 6、11 个月 DSA 复查, 发现近小脑上动脉开口处瘤体有复发, 但

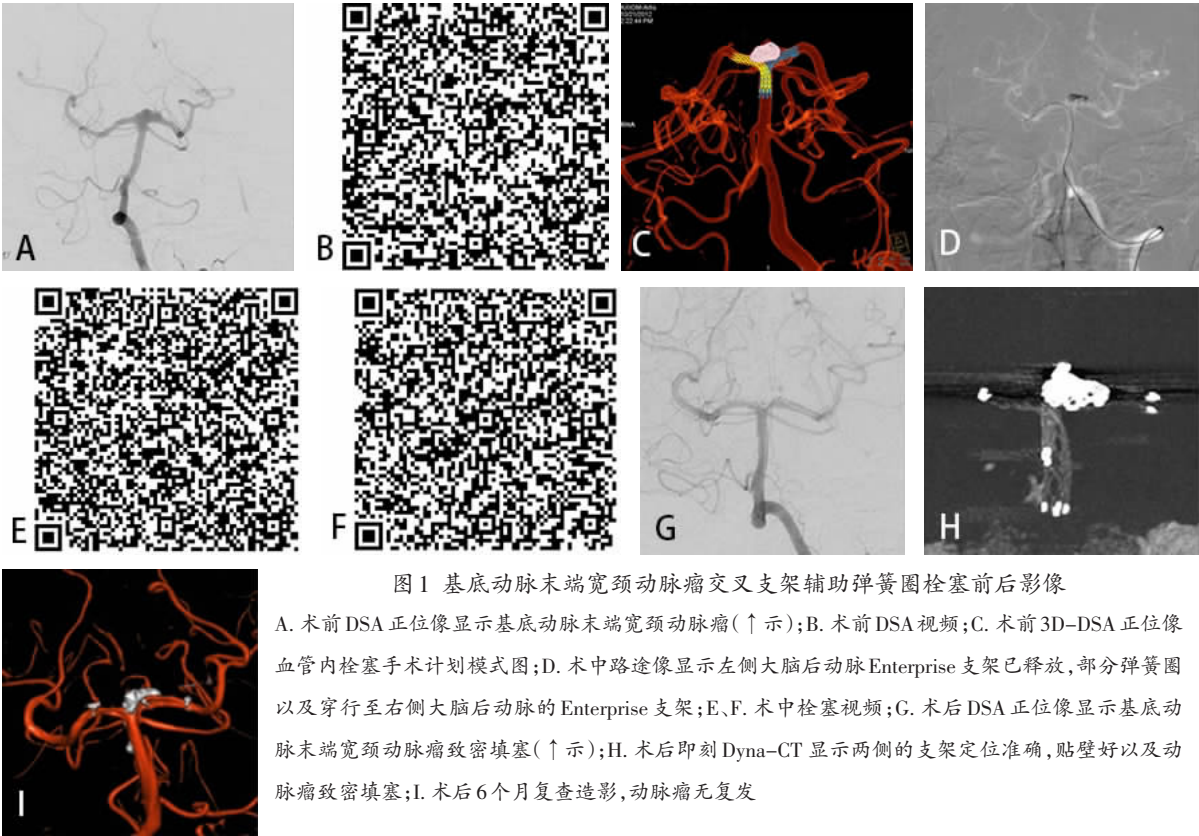


图1 基底动脉末端宽颈动脉瘤交叉支架辅助弹簧圈栓塞前后影像

A. 术前 DSA 正位像显示基底动脉末端宽颈动脉瘤(↑示);B. 术前 DSA 视频;C. 术前 3D-DSA 正位像血管内栓塞手术计划模式图;D. 术中中途像显示左侧大脑后动脉 Enterprise 支架已释放,部分弹簧圈以及穿行至右侧大脑后动脉的 Enterprise 支架;E、F. 术中栓塞视频;G. 术后 DSA 正位像显示基底动脉末端宽颈动脉瘤致密堵塞(↑示);H. 术后即刻 Dyna-CT 显示两侧的支架定位准确,贴壁好以及动脉瘤致密堵塞;I. 术后 6 个月复查造影,动脉瘤无复发

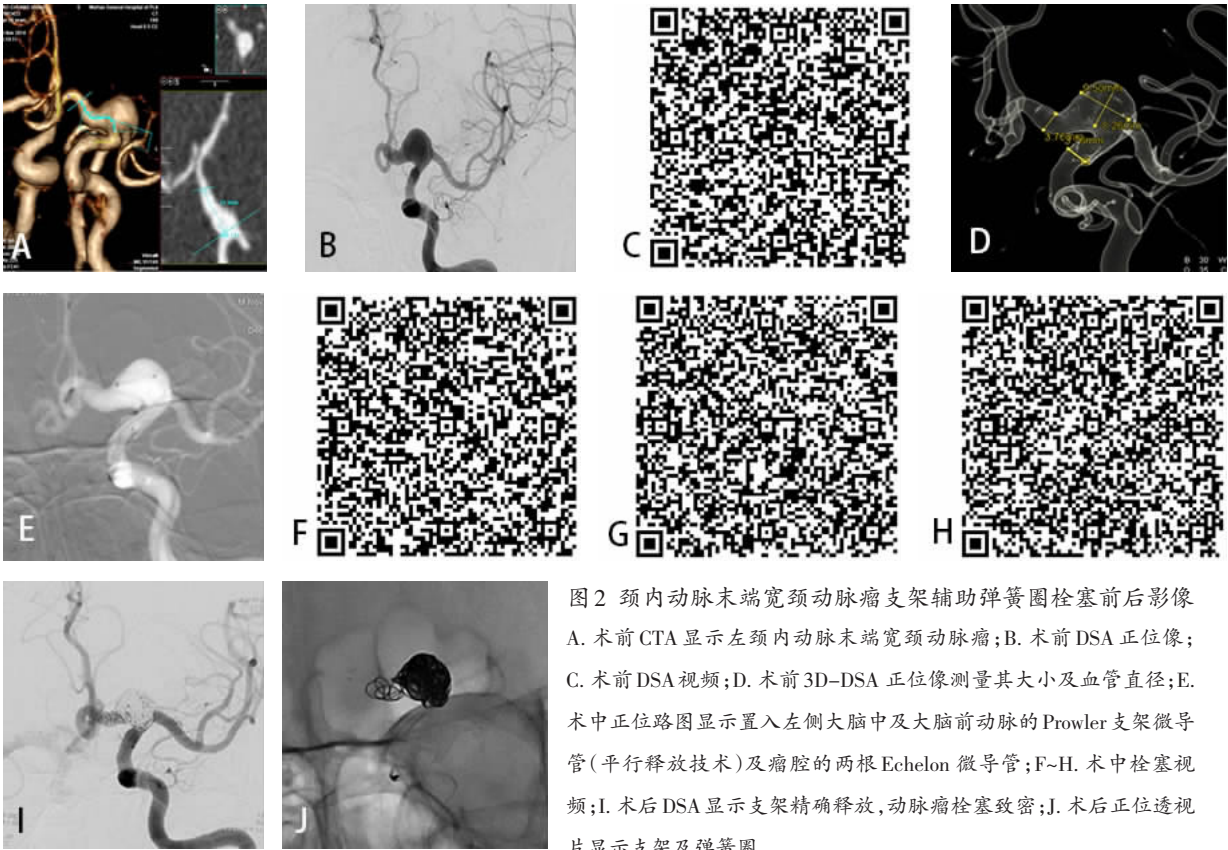


图2 颈内动脉末端宽颈动脉瘤交叉支架辅助弹簧圈栓塞前后影像

A. 术前 CTA 显示左颈内动脉末端宽颈动脉瘤;B. 术前 DSA 正位像;C. 术前 DSA 视频;D. 术前 3D-DSA 正位像测量其大小及血管直径;E. 术中正位路图显示置入左侧大脑中及大脑前动脉的 Prowler 支架微导管(平行释放技术)及瘤腔的两根 Echelon 微导管;F~H. 术中栓塞视频;I. 术后 DSA 显示支架精确释放,动脉瘤栓塞致密;J. 术后正位透视图显示支架及弹簧圈

无再出血,我们试图通过穿支架网眼技术再行补充栓塞,但经反复尝试未能成功。因此,我们认为对闭环支架并已行 Y 型支架释放的患者,由于两个支架的相互影响,支架网孔小等原因,复发后再行穿网眼置管栓塞非常困难。

目前国内应用较多的支架有 Neuroform 支架、Enterprise 支架、L-vis 支架、Solitaire AB 支架等等。传统观点认为第一个支架应该选取网孔相对的较大 Neuroform 及 Solitaire 支架^[5,6]。Limbucci 等^[7]考虑到支架微导管的顺应性及 Y 型支架的构筑,建议选用闭环 Enterprise 支架;但需关注的是穿行 Y 型支架时,第一支架的网孔可能会限制第二个支架在穿行点的展开并导致血栓事件;长期随访证实此方法没有增加血栓事件的发生率。Cekirge 等^[8]报道应用两个闭环支架治疗 8 例颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤时未辅助弹簧圈栓塞,Y 型支架的释放达到血流转向装置的作用,短期随访效果确切;因此建议选用闭环 Enterprise 支架,因为该支架相应 Prowler select Plus 微导管相对较细,顺应性好,支架更容易到位并精确释放,技术成功率高。本组病例全部采用 Enterprise 支架,其中 9 例采取并行 Y 型释放技术,主要原因是考虑血管的构筑可能会导致穿行第二个支架困难造成手术的失败。

多支架的应用,术中及术后应注意血栓事件的防治,我们的经验是,围手术期抗血小板聚集治疗需更严格规范,术前常规应用波立维 75 mg+阿司匹林 100 mg,口服 3~5 d;术中静脉注射抗血小板聚集药物盐酸替罗非班氯化钠注射液(0.2 mg/kg);术后 24 h 持续微量泵注入盐酸替罗非班氯化钠注射液(0.5~1 mg/kg);术后第二天始,给予阿司匹林 100 mg(至少持续 1 年)+波立维 75 mg(持续 6 个月)。期间严密监测凝血功能及血小板活化功能。部分患者根据凝血状况加用低分子肝素 2~3 d。本组 15 例随访 1 个月~3 年,除 1 例出现血管分支闭塞以外,均未出现血栓事件。因此在严格的抗血小板聚集治疗下,Y 型支架技术的应用并没有增加血栓事件的发生率;然而,其结果还需进行长期的随访。

Y 型支架技术对于治疗颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤是安全和有效的。它拓宽了复杂颅内动脉分叉部位宽颈动脉介入治疗的适应证,明显增加了此类动脉瘤的致密栓塞率,减少了术后复发^[9,10]。如果术前很好的研习分叉部动脉瘤的血管构筑,术中选择合适的 Y 型支架的释放方法和策略,可以明显提高技术成功率。由于本组例数较少,随访时间短,其远

期疗效还有待于进一步评价和总结。

【参考文献】

[1] Chow MM, Woo HH, Masaryk TJ, *et al.* A novel endovascular treatment of a wide necked basilar apex aneurysm by using a Y-configuration, double-stent technique [J]. Am J Neuroradiol, 2004, 25: 509-512.

[2] Chalouni N, Jabbour P, Gonzalez LF, *et al.* Safety and efficacy of endovascular treatment of basilar tip aneurysms by coiling with and without stent assistance: a review of 235 cases [J]. Neurosurgery, 2012, 71: 785-794.

[3] Perez-Arjona E, Fessler RD. Basilar artery to bilateral posterior cerebral artery 'Y stenting' for endovascular reconstruction of wide-necked basilar apex aneurysms: report of three cases [J]. Neurol Res, 2004, 26: 276-281.

[4] Lee WJ, Cho CS. Y-stenting endovascular treatment for ruptured intracranial aneurysms: a single institution experience in Korea [J]. J Korea Neurosurg Soc, 2012, 52: 187-192.

[5] Martinez M, Saura P, Saura J, *et al.* Y stent assisted coil embolization of anterior circulation aneurysms using two solitaire AB devices: a single center experience [J]. Interv Neuroradiol, 2012, 18: 158-163.

[6] Yang P, Liu J, Huang Q, *et al.* Endovascular treatment of wide-neck middle cerebral artery aneurysms with stents: a review of 16 cases [J]. Am J Neuroradiol, 2010, 31: 940-946.

[7] Limbucci N, Renieri L, Nappini S, *et al.* Y-stent assisted coiling of bifurcation aneurysms with Enterprise stent: long-term follow up [J]. J Neurointerv Surg, 2014, 8(2): 158-162.

[8] Cekirge HS, Yavuz K, Geyik S, *et al.* A novel "Y" stent flow diversion technique for the endovascular treatment of bifurcation aneurysms without endosaccular coiling [J]. Am J Neuroradiol, 2011, 32: 1262-1268.

[9] Robert SH, Jason PR, Adel MM, *et al.* Y-stent embolization technique for intracranial bifurcation aneurysms [J]. J Clin Neurosci, 2014, 14: 1368-1372.

[10] Kenichi K, Aki S, Tomoaki T, *et al.* Retreatment of recanalized aneurysms after Y-stent-assisted coil embolization with double Enterprise stents: case report and systematic review of the literature [J]. Turk Neurosurg, 2014, 24: 593-597.

(2016-05-15 收稿)