

Solitaire AB 支架在辅助栓塞颅内宽颈动脉瘤中的临床应用

崔艳峰, 徐浩, 祖茂衡, 顾玉明, 张庆桥, 魏宁, 许伟, 刘洪涛

【摘要】 目的 评价 Solitaire AB 支架在辅助栓塞颅内宽颈动脉瘤中的临床应用价值。方法 应用 Solitaire AB 支架治疗颅内宽颈动脉瘤 25 例, 其中后交通动脉瘤 15 枚, 眼动脉段动脉瘤 4 枚, 颈内动脉海绵窦段动脉瘤 1 枚, 大脑中动脉瘤 1 枚, 椎动脉动脉瘤 4 枚。结果 25 例中, 完全栓塞 22 例, 瘤颈残留 1 例, 部分栓塞 2 例。术中动脉瘤破裂 1 例, 术后脑积水行脑脊液分流术 1 例, 弹簧圈移位 1 例。随访未有再出血病例。造影随访 12 例, 复发 1 例。结论 应用 Solitaire AB 支架在辅助栓塞颅内宽颈动脉瘤具有较高的临床价值, 值得临床推广。

【关键词】 颅内动脉瘤; 宽颈; 支架; 栓塞

中图分类号: R743.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2013)-08-0617-04

Clinical application of Solitaire AB stent in assisting coiling embolization for intracranial wide-necked aneurysms Cui Yan-feng, Xu Hao, Zu Mao-heng, Gu Yu-ming, Zhang Qing-qiao, Wei Ning, Xu Wei, Liu Hong-tao. Department of Interventional Radiology, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical College, Xuzhou, Jiangsu Province 221002, China

Corresponding author: Xu Hao, E-mail: xuhao585@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate Solitaire AB stent in assisting coiling embolization for intracranial wide-necked aneurysms. **Methods** A total of 25 consecutive patients with wide-necked intracranial aneurysm were treated with Solitaire AB stent-assisted coiling embolization. The intracranial aneurysms were located at posterior communicating artery ($n = 15$), ophthalmic artery ($n = 4$), cavernous sinus segment of internal carotid artery ($n = 1$), middle cerebral artery ($n = 1$) and vertebral artery ($n = 4$). The results, including the feasibility of technique, procedure-related complications, angiographic findings, clinical outcome, etc. were analyzed. **Results** Of the 25 patients, complete embolization of the lesion was achieved in 22 and partial embolization in 2, and neck remnant was seen in one. Rupture of the aneurysm during the performance occurred in one case. By-pass operation of cerebrospinal fluid (ventriculo-peritoneal shunt) for postoperative hydrocephalus was carried out in one case. Coil migration was found in one case. During the follow-up period no new attack was seen. Follow-up checkups with angiography in 12 patients showed that one patient had a recurrence of intracranial aneurysm. **Conclusion** For the treatment of intracranial wide-necked aneurysms, Solitaire AB stent-assisted coiling embolization carries significant value. Therefore, this technique should be recommended in clinical practice. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 617-620)

【Key words】 intracranial aneurysm; wide neck; stent; embolization

随着科学的发展和治疗水平的提高, 弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤已被证实是一种有效而可靠的方法。目前, 颅内宽颈(瘤颈 > 4 mm 或瘤颈: 瘤体 $>$

1:2) 动脉瘤的血管内治疗策略主要包括支架结合弹簧圈栓塞和球囊辅助技术。支架的使用既可以辅助栓塞, 又可促进瘤颈的愈合。随着新型电解脱 Solitaire AB 支架的应用, 进一步促进了颅内宽颈动脉瘤的栓塞治疗。我院自 2010 年采用 Solitaire AB 支架治疗颅内宽颈动脉瘤, 效果较好, 现总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

自 2010 年,我院共收治 25 例(25 枚)动脉瘤患者,其中男 4 例,女 21 例;年龄 32 ~ 81 岁,平均 (59.6 ± 11.8) 岁。未破裂动脉瘤 3 枚,破裂出血 22 枚。患者术前 Hunt-Hess 分级 I 级 3 例, II 级 18 例, III 级 4 例。25 枚动脉瘤中,后交通动脉瘤 15 枚,眼动脉段动脉瘤 4 枚,颈内动脉海绵窦段动脉瘤 1 枚,大脑中动脉瘤 1 枚,椎动脉动脉瘤 4 枚。小型动脉瘤 (< 15 mm) 22 枚,大型动脉瘤 (15 ~ 24 mm) 3 枚。22 枚破裂动脉瘤中, Fisher 分级 I 级 20 例, II 级 5 例。本组患者均行 DSA, 并通过三维重建明确动脉瘤与载瘤动脉及其分支的三维空间关系。

1.2 治疗方法

未破裂动脉瘤患者术前连续 3 d 口服阿司匹林 100 mg/d, 氯吡格雷 75 mg/d。破裂动脉瘤患者待麻醉后肛管注入氯吡格雷 300 mg。18 枚动脉瘤使用半释放技术,即在微导丝引导下输送支架跨越动脉瘤颈,随后将微导管置入动脉瘤,半释放支架至动脉瘤颈处,通过微导管应用微弹簧圈填塞动脉瘤,最后完全释放支架。1 枚动脉瘤采用 6 F 导引导管,在支架充分释放后,将微导管经支架网眼超选择送入动脉瘤完成栓塞。6 例采用后释放技术,即 1 枚或多枚弹簧圈释放后再释放支架。术后常规预防血管痉挛及对症支持治疗,口服氯吡格雷 75 mg/d, 共 6 周,长期服用阿司匹林 100 mg/d。

1.3 术后评价及随访

术后即刻效果评估按改良的 Raymond 分级^[1],完全栓塞为瘤囊内无对比剂显影;瘤颈残留为瘤颈对比剂显影;部分栓塞为瘤体内仍有部分显影。建议患者于术后 6、12 个月行 CTA 或 DSA 随访。造影随访显示对比剂充填增加 10% 以上作为动脉瘤再通的诊断标准, $< 10\%$ 为稳定。临床随访通过门诊、电话形式完成。预后分级采用 Jenne 和 Tlbond 分级: I 级为死亡; II 级为植物生存、长期昏迷、去皮质或去脑强直状态; III 级为重残,需他人照顾; IV 级为中残,生活能自理; V 级为良好,成人能工作,学生能上学。

2 结果

2.1 治疗效果和并发症

接受治疗的 25 枚动脉瘤均完成栓塞,术中支架顺利到位,放置满意(图 1 ~ 6)。选用直径 4 mm

支架 3 例, 6 mm 支架 22 例。即刻造影结果显示,完全栓塞 22 例,瘤颈残留 1 例,部分栓塞 2 例。操作相关并发症包括术中动脉瘤破裂 1 例,予以继续填塞而出血停止,术后即刻复查 CT 示少量蛛网膜下腔出血。术后脑积水行脑脊液分流术 1 例。弹簧圈移位 1 例,为最后 1 枚小弹簧圈(直径 1.5 mm)解脱后从支架网眼突入载瘤动脉,后随载瘤动脉漂流到皮层分支终末,未予取出,术后未出现神经功能障碍。

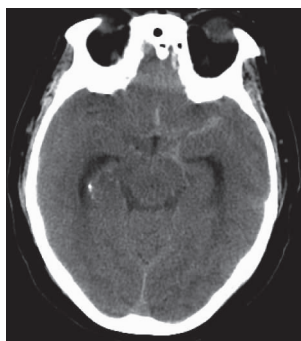


图 1 术前 CT 示蛛网膜下腔出血

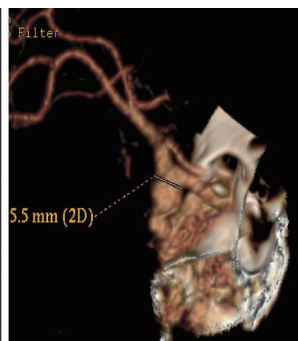


图 2 术前 CTA 示左侧后交通动脉瘤



图 3 工作为路图下微导管同

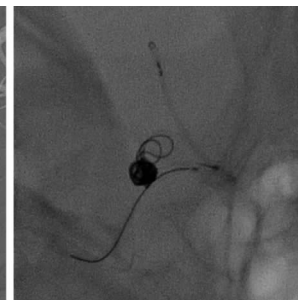


图 4 先释放 3 枚弹簧圈时到

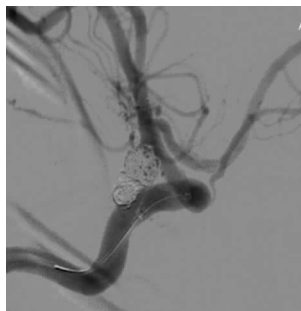


图 5 释放支架后继续填入弹

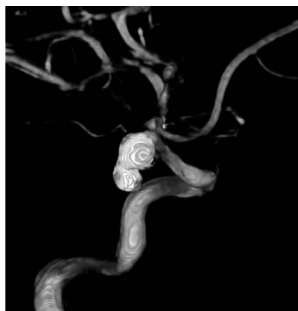


图 6 术后 3D 图示瘤腔完全栓塞

2.2 预后评价

所有患者均接受临床随访,随访时间 1 ~ 12 个月。无再出血病例发生。Jenne 和 Tlbond 分级: V 级 24 例, IV 级 1 例。

2.3 造影随访结果

本组 12 例患者接受 DSA 随访。1 例大脑中动

脉瘤患者出现复发,予以再次介入栓塞治疗。

3 讨论

无论手术夹闭还是介入栓塞,颅内宽颈及梭形动脉瘤的治疗仍是挑战,即使应用重塑技术、三维筐篮技术等治疗策略,栓塞难度也非常大。1997 年 Higashida 等^[2]和刘建民等^[3]分别报道了国际和国内球扩冠状支架结合弹簧圈栓塞颅内梭形动脉瘤后,颅内动脉瘤的治疗进入了崭新的时代,随后多种颅内专用支架进入临床,包括 Neuroform 支架(Boston Scientific/Target, Fremont, CA),LEO 支架(BALT, Montmorency, France),SOLO 支架(EV3, Irvine, CA)和 Entrprise 支架(Cordis Neurovascular, Miami, FL),以及近年出现的 EV3 公司的 Solitaire AB 支架。支架置入策略从早期的“微导管穿越支架技术(Mesh)”和“支架稳定微导管技术(Jailing)”^[4]发展出多种新技术,包括单纯支架技术^[5],支架水平释放技术^[6],挽救性支架置入技术,支架半释放技术^[7],支架后释放技术^[8],“Y 型支架技术”^[9-10],“冰淇淋技术”^[11]等。其中支架半释放技术和支架后释放技术应用较为广泛。

Solitaire AB 支架是一侧完全开放,闭合网孔设计的自膨胀支架,这种设计既有闭合网孔的优势,也有开放支架的优势,由于一侧开放式设计,支架容易通过弯曲的血管,闭合网孔的设计可以使支架增加径向支撑力和抗打折能力。该支架在完全释放后,没有解脱前可以回收重置 2 次以便重新选择位置或选择最佳位置。直径 4 mm 的支架远端有 3 个标记,近端 1 个标记;直径 6 mm 的支架远端有 4 个标记,近端 1 个不透射线标记,具有良好的可视性。支架近端 1 cm 成锥形,非有效长度。直径 4 mm 的支架经 0.016 英寸的推送导丝通过 0.021 英寸的微导管输送。直径 6 mm 的支架经 0.016 英寸的推送导丝通过 0.027 英寸的微导管输送。释放时固定推送杆,回撤微导管,微导管远端标记低于支架近端标记表明支架完全释放。释放后使支架有效长度跨过动脉瘤颈,两端均在 4 mm 以上。Solitaire AB 支架采用的是电解脱技术,使用 NDS-2 专业解脱盒,于弹簧圈释放前后均可解脱。

目前,可回收支架有 Entrprise 支架、Leo 支架和 Solitaire AB 支架。Leo 支架在半释放状态下容易移位,没有可回收的定位标志,术中确定可回收的临界点较困难,且顺应性较差,在连续弯曲的血管中存在无法打开的情况^[12]。Entrprise 支架在释放 70%

以内可以回收 1 次,唯有 Solitaire AB 支架是可以完全释放后只要不解脱,可反复回收的新型支架,此特点奠定了 Solitaire AB 支架特有的优势,在术中我们可以控制支架释放的程度及位置。本组病例中,除 1 例因微导管到位容易而采取了先释放解脱支架,然后再送入弹簧圈,其余病例均采用支架半释放技术或后释放技术,即在微导管到位的同时支架微导管亦同时到位。在栓塞动脉瘤时,若发现微导管活动受限,予以部分回收支架,以利于微导管的活动,避免释放弹簧圈时撑破动脉瘤,若发现微导管退出动脉瘤时也予以部分回收支架,重新送入微导管至动脉瘤内或动脉瘤颈处。由于 Solitaire AB 网眼较大,为更好的栓塞动脉瘤颈处,先放入 1 枚或多枚三维弹簧圈,既可更好的覆盖动脉瘤颈,亦可避免因 Solitaire AB 网眼大造成弹簧圈脱出或逃逸。本组病例中出现 1 例弹簧圈移位,主要原因为成篮圈未能很好成篮,而最后释放的小弹簧圈亦未能与之前弹簧圈很好的缠绕,造成弹簧圈移位,由于弹簧圈较小,且已漂至皮层分支末端,故未予取出。

支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈动脉瘤的主要作用有三点:一是利用支架作为动脉瘤颈部的支撑物,使弹簧圈固定在瘤腔内而未突入载瘤动脉。有了支架的支撑作用,更有利于达到动脉瘤的致密栓塞^[13]。二是支架释放后,可使动脉瘤囊内的血流速度显著减慢,从而减少对动脉瘤壁的冲击性剪切力,同时亦改变载瘤动脉的血流动力学特征^[14-15]。三是支架置入和弹簧圈填塞后,支架网丝损伤并嵌入载瘤动脉壁,刺激动脉壁内的成纤维细胞合成、分泌胶原纤维覆盖支架,而动脉瘤内的血栓和瘤颈处的支架网丝和弹簧圈丝成为胶原纤维的支撑,胶原纤维从载瘤动脉逐渐向瘤口生长,并沿着支架网丝和弹簧圈丝覆盖瘤口,同时支架网丝和弹簧圈丝又能促进内皮细胞生长,这些沿着网丝和弹簧圈丝生长的内皮细胞在胶原纤维的表面平铺过去覆盖瘤颈,最终完全封闭动脉瘤瘤颈^[16]。

Solitaire AB 支架释放技术不同于 Neuroform 支架、Leo 支架和 Entrprise 支架,后三种支架在释放时支架内均有支撑导丝,释放时位置控制较容易。而 Solitaire AB 支架在释放时无支撑导丝,在后退输送微导管后,支架远端释放出支架后,支架远端后略微前跳,远端紧贴血管壁后支架释放的准确位置才能确定。Solitaire AB 支架的选择亦与其他支架不同,它为一侧开放式设计,当支架直径大于血管直径时,支架会部分重合。因此,在选择支架时可选

择大于血管直径 1 ~ 2 mm。支架近端 1 cm 为锥形设计,非有效长度,释放时应注意。

Solitaire AB 支架的推广应用使支架辅助弹簧圈治疗宽颈动脉瘤更加易操作、安全、有效,其远期疗效仍有待大样本的进一步长期随访。

[参 考 文 献]

- [1] Roy D, Milot G, Raymond J. Endovascular treatment of unruptured aneurysms[J]. *Stroke*, 2001, 32: 1998 - 2004.
- [2] Higashida RT, Smith W, Gress D, et al. Intravascular stent and endovascular coil placement for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery. Case report and review of the literature [J]. *J Neurosurg*, 1997, 87: 944 - 949.
- [3] 刘建民,洪波,许奕,等. 血管内支架及电解可脱卸弹簧圈治疗颅内椎动脉梭形动脉瘤[J]. *第二军医大学学报*, 2000, 21: 1052 - 1054.
- [4] 刘建民,许奕,洪波,等. 颅内自膨胀支架结合弹簧圈治疗脑动脉瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2004, 13: 196 - 200.
- [5] Zenteno MA, Santos-Franco JA, Freitas-Modenesi JM, et al. Use of the sole stenting technique for the management of aneurysms in the posterior circulation in a prospective series of 20 patients[J]. *J Neurosurg*, 2008, 108: 1104 - 1118.
- [6] Benndorf G, Klucznik RP, Meyer D, et al. "Cross-over" technique for horizontal stenting of an internal carotid bifurcation aneurysm using a new self-expandable stent: technical case report[J]. *Neurosurgery*, 2006, 58: ONS-E172; discussion ONS.
- [7] 杨鹏飞,刘建民,洪波,等. 支架半释放技术辅助栓塞颅内复杂动脉瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18: 723 - 726.
- [8] 黄清海,刘建民,杨鹏飞,等. 支架后释放技术在颅内宽颈动脉瘤栓塞治疗中的应用[J]. *中华脑血管病杂志: 电子版*, 2009, 3: 208 - 213.
- [9] 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.
- [10] Sani S, Lopes DK. Treatment of a middle cerebral artery bifurcation aneurysm using a double neuroform stent "Y" configuration and coil embolization: technical case report [J]. *Neurosurgery*, 2005, 57(1 Suppl): E209; discussion E209.
- [11] Horowitz M, Levy E, Sauvageau E, et al. Intra/extra-aneurysmal stent placement for management of complex and wide-necked bifurcation aneurysms: eight cases using the waffle cone technique[J]. *Neurosurgery*, 2006, 58: ONS - 258.
- [12] 杨志刚,刘建民,许奕,等. 新型可回撤自膨胀支架颅内动脉瘤治疗中应用[J]. *介入放射学杂志*, 2008, 17: 459 - 462.
- [13] Biondi A, Janardhan V, Katz JM, et al. Neuroform stent-assisted coil embolization of wide-neck intracranial aneurysms: strategies in stent deployment and midterm follow-up [J]. *Neurosurgery*, 2007, 61: 460 - 468.
- [14] Lieber BB, Gounis MJ. The physics of endoluminal stenting in the treatment of cerebrovascular aneurysms [J]. *Neurol Res*, 2002, 24(Suppl 1): S33 - S42.
- [15] Cantón G, Levy DI, Lasheras JC. Hemodynamic changes due to stent placement in bifurcating intracranial aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2005, 103: 146 - 155.
- [16] 张鑫,刘建民,周晓平,等. 血管内支架结合弹簧圈栓塞犬宽颈动脉瘤的病理学研究[J]. *中华神经外科杂志*, 2007, 23: 585 - 588.

(收稿日期:2012-04-12)

(本文编辑:侯虹鲁)