

# 支架辅助机械解脱弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围宽颈动脉瘤的临床应用

史 跃, 黄玉杰, 蔡廷江, 王安明, 高从敬

**【摘要】 目的** 探讨应用 Solitaire AB 支架辅助 Axiom™ 机械解脱弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围宽颈动脉瘤的技术、方法及疗效。**方法** 采用 Seldinger 技术, 对 21 例 Willis 环周围宽颈动脉瘤应用 Solitaire AB 支架辅助 Axiom™ 机械解脱弹簧圈栓塞治疗, 9 例通过支架网孔置入微导管行动脉瘤栓塞, 支架解脱; 对 12 例载瘤动脉迂曲导管不易进入网孔者, 采用先将支架跨过动脉瘤两端, 将微导管置于动脉瘤内距瘤底部 1/3 ~ 1/2 处, 弹簧圈部分释放后, 再释放支架进行动脉瘤栓塞, 解脱支架。**结果** 21 例患者所有支架、弹簧圈置入顺利, 释放位置满意, 技术成功率 100%。21 枚动脉瘤完全栓塞 16 枚, 占 76.2%; 大部栓塞 5 枚, 占 24.8%。术后患者恢复良好, 随访 3 ~ 6 个月, 未发生出血或脑血栓形成。**结论** 联合使用 Solitaire AB 支架辅助 Axiom™ 机械解脱弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围宽颈动脉瘤是一种安全、有效的方法, 但其长期疗效仍需进一步观察。

**【关键词】** 颅内动脉瘤; 宽颈; 支架; 机械解脱弹簧圈; 栓塞

中图分类号: R743.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2011)-06-0429-04

**Clinical application of stent-assisted mechanically-detachable coil embolization in treating wide-necked aneurysms around the Willis circle** SHI Yue, HUANG Yu-jie, CAI Ting-jiang, WANG An-ming, GAO Cong-jing. Department of Interventional Radiology, No.97 Hospital of PLA, Xuzhou, Jiangsu Province 221004, China

Corresponding author: SHI Yue, E-mail: shiyue66@126.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the technique, manipulation skill and efficacy of stent-assisted mechanically-detachable coil embolization for the treatment of wide-necked aneurysms located around the Willis circle. **Methods** Twenty-one patients with wide-necked aneurysms around the Willis circle were treated with embolization therapy by using Solitaire AB stent-assisted mechanically-detachable Axiom™ coil through seldinger technique. Of the total 21 patients, 9 were implanted with stent at first, which was followed by the insertion of a microcatheter through the stent mesh for embolization, then the stent was detached. For the remaining 12 cases who showed a tortuous parent artery which made pushing the catheter into the stent mesh difficult, the stent was first placed crossing over the both ends of the aneurysm, then the microcatheter was placed within the aneurysm slightly apart from the bottom of the aneurysm. The stent was then detached for embolization after the coil was partially released. **Results** All the stents and coils were implanted in the right place. The operation was successfully completed in all patients. Complete occlusion of aneurysmal cavity was obtained in 16 cases (76.2%), while larger part of aneurysmal cavity was occluded in 5 cases (24.8%). After the procedure, all the patients recovered well. Neither rebleeding nor thrombosis-related symptoms occurred during a follow-up period of 3-6 months. **Conclusion** For the treatment of wide-necked aneurysms located around the Willis circle, endovascular embolization by using Solitaire AB stent together with mechanically-detachable Axiom™ coil is a safe and effective method. However, its long-term effect needs to be further observed. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 429-432)

基金项目: 军队“十一五”医学科学研究计划课题(项目编号 2006MA46)

作者单位: 221004 江苏徐州 解放军第九七医院介入放射科(史跃、王安明、高从敬), 神经外科(蔡廷江); 南京大学医学院附属鼓楼医院神经外科(黄玉杰)

通信作者: 史跃 E-mail: shiyue66@126.com

**【Key words】** intracranial aneurysm; wide-neck; stent; mechanically-detachable coil; embolization

颅内宽颈动脉瘤无论是选择介入治疗还是外科手术夹闭治疗,都非常棘手。先进的 X 线影像学设备的开发,在颅内动脉瘤的检查和微创介入栓塞治疗中发挥重要作用,使颅内动脉瘤的血管内治疗有了重大改进。弹簧圈栓塞治疗动脉瘤已达到可与手术相媲美的效果,使颅内动脉瘤的血管内治疗成为继手术夹闭的又一可靠方法<sup>[1-2]</sup>。我们采用支架辅助瘤颈重塑技术,使用机械解脱弹簧圈栓塞治疗 21 例颅内单发宽颈动脉瘤患者,取得了良好的效果,报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

2008 年 11 月 - 2010 年 3 月,共对 21 例患者计 21 枚颅内单发宽颈动脉瘤进行栓塞治疗。其中男 11 例,女 10 例,年龄 38 ~ 71 岁,中位年龄 52 岁。位于颈内动脉后交通动脉段 12 枚,颈内动脉眼段 3 枚,颈内动脉分叉部 4 枚,大脑中动脉 M1 段动脉瘤 2 枚。入院 Hunt-Hess 分级 0 级 3 例,Ⅰ级 6 例,Ⅱ级 8 例,Ⅲ级 4 例。所有患者治疗前均行双源 CT (dual source computed tomography angiography, DSCTA)及 DSA 全脑血管造影检查,均书面签署知情同意书,并报医院伦理委员会批准,资料完整。

### 1.2 方法

1.2.1 治疗术前、术后用药 所有患者均在术前 3 d 给予常规剂量抗血小板聚集药物口服,阿司匹林肠溶片 300 mg/d 和硫酸氢氯吡格雷 75 mg/d。术后 72 h 内给予低分子肝素皮下注射,6 000 u/12 h;并常规给予硫酸氢氯吡格雷 75 mg/d 连服 6 周,阿司匹林肠溶片 300 mg/d 服用 6 个月后减为 100 mg,连续服用 12 个月。

1.2.2 治疗经过 手术采用气管插管全麻,全身肝素化,使用 Philips 公司 Integris Allura Monoplane 三维 DSA (3D DSA) 系统行全脑血管造影,了解动脉瘤大小、形态、位置,并测量瘤颈、瘤体大小以及载瘤动脉直径。经 6 F 血管鞘送入 6 F Fasguide 导引导管,连接双“Y”形阀,并将“Y”阀连接加压灌注线持续灌注,以减少输送和释放过程的摩擦力。调整三维旋转 DSA “C”型臂,选择 1 ~ 2 个最佳工作位,测量载瘤动脉管径、动脉瘤瘤颈、瘤体和最大径的尺寸;支架直径可大于血管管径 0.5 mm,支架长度可增加 5 ~ 10 mm,尤其是弯曲度大的载瘤动脉。在路图指引下,经副阀在微导丝或交换微导丝引导下送入支架至动脉瘤远端。支架大小根据动脉瘤瘤颈

大小和载瘤动脉的最大直径以及载瘤动脉的弯曲度确定。经主阀送入头端经过塑形的微导管,并将微导管头端置于动脉瘤腔内的最佳位置(一般距离动脉瘤底部 1/3 ~ 1/2 处)。将支架预装于微导管和推送杆远端之间,透视下可见两端标记,置入血管前从支架头端通过支撑导引导管引入微导丝,微导管到位后使用推送杆推送支架到达微导管的远端,通过路标确认位置合适后固定推送杆;调整支架置使两端标志点跨过动脉瘤两端,远、近端各超出动脉瘤瘤颈 4 mm 以上,回撤微导管,释放支架;经过支架网孔或预先置于瘤腔的微导管,根据动脉瘤的形态和大小选择 Axiom™ 3D 软弹簧圈或机械解脱弹簧圈填塞动脉瘤 (Solitaire AB 支架、弹簧圈以及微导管、微导丝、推送杆均为 EV3 公司产品),造影确认动脉瘤不显示,载瘤动脉通畅后进行支架解脱 (图 1)。

1.2.3 栓塞程度 术后血管造影显示,载瘤动脉通畅,动脉瘤内未见对比剂进入为完全栓塞;载瘤动脉通畅,仅见少量对比剂充盈瘤颈栓塞程度超过 91% 为大部分栓塞;载瘤动脉通畅,瘤腔内可见对比剂充盈瘤颈小于 90% 为不全栓塞。

1.2.4 预后分级 采用 Jenne 和 ttBond 分级:Ⅰ级,死亡;Ⅱ级,植物生存、长期昏迷,去皮质或去脑强直状态;Ⅲ级,重残,需他人照顾;Ⅳ级,中残,生活能自理;Ⅴ级,良好,成人能工作,学生能就学。

## 2 结果

### 2.1 治疗结果

本组 21 例颅内单发宽颈动脉瘤患者中,大动脉瘤 2 枚,中动脉瘤 11 枚,小动脉瘤 8 枚,均采用支架辅助机械解脱弹簧圈栓塞。共用 Solitaire AB 支架 21 个、Axiom™ 3D 弹簧圈 16 枚、Axiom™ 弹簧圈 56 枚。所有支架、弹簧圈置入顺利,释放位置满意,技术成功率 100%。

### 2.2 动脉瘤栓塞程度

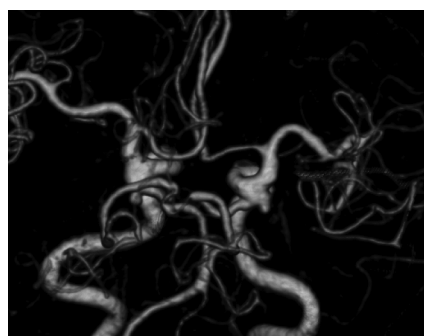
21 枚动脉瘤中完全栓塞 16 枚,占 76.2%;大部分栓塞 5 枚,占 24.8%。

### 2.3 预后评价

术后临床随访 3 ~ 6 个月,采用 Jenne 和 ttBond 分级法评价:Ⅲ级 1 例、Ⅳ级 4 例、Ⅴ级 16 例,所有患者均未发生再出血或脑血栓形成。

## 3 讨论

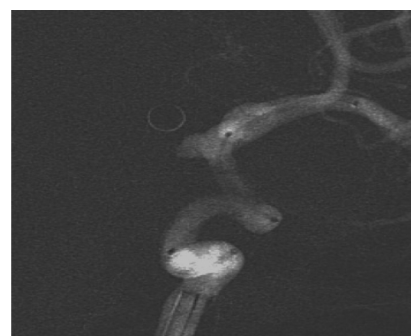
神经介入技术的不断发展和栓塞材料的改进,



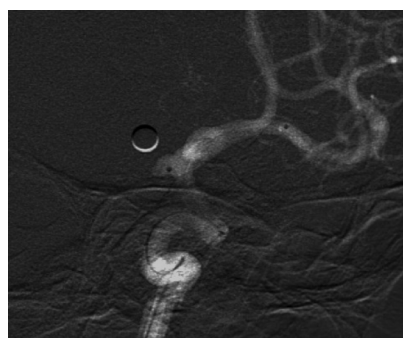
1a 双源 CT 检查发现左侧后交通宽颈动脉瘤



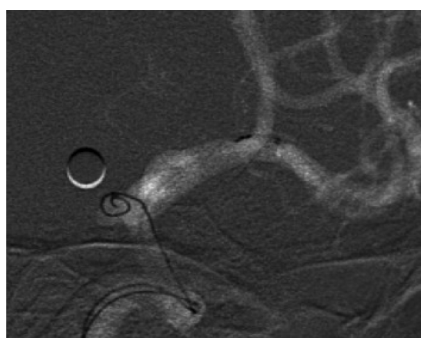
1b DSA 显示左侧后交通宽颈动脉瘤大小、形态、位置,以及与载瘤动脉的关系



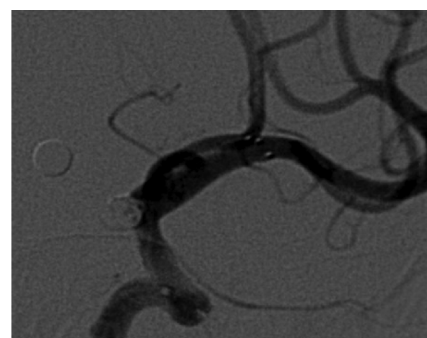
1c 在路图指引下,经微导丝或交换微导丝引导下将支架送至动脉瘤远端



1d 将头端经过塑形的微导管置于动脉瘤腔内的最佳位置,距离动脉瘤底部 1/3 ~ 1/2 处



1e 调整支架置使两端 Mark 点跨过动脉瘤两端,远、近端各超出动脉瘤颈 4 mm 以上,释放支架,填充弹簧圈



1f 栓塞后,造影确认动脉瘤不显示,载瘤动脉通畅,进行支架解脱

图 1 颅内宽颈动脉瘤诊治过程

血管内栓塞治疗藉微创、并发症少、术后恢复快等优点而逐渐成为颅内动脉瘤治疗的首选方法。随着栓塞材料从裸金属圈到修饰圈,从固态到液态 Onyx 胶,辅助材料从球囊到支架,尤其是自膨式颅内动脉瘤专用支架的出现,使绝大多数颅内动脉瘤的微创介入治疗成为可能<sup>[3]</sup>。而宽颈动脉瘤仍然是血管内介入治疗的难点之一,其主要困难是弹簧圈容易突进载瘤动脉或从瘤腔内逸出跑到血管远端。应用传统的二维弹簧圈,可完全闭塞 85% 的窄颈动脉瘤,却只能完全闭塞 15% 的宽颈动脉瘤<sup>[4]</sup>。20 世纪 90 年代,临床上采用支架辅助弹簧圈治疗颅内梭形动脉瘤以来,开创了颅内动脉瘤介入治疗的新时代。颅内专用支架的出现,支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的疗效不断得到临床验证<sup>[5]</sup>,并且可以进行瘤颈重建,使宽颈动脉瘤介入栓塞成为可能,逐渐成为临床介入治疗宽颈动脉瘤的常规方法,在临床实践中取得越来越好的效果。

支架辅助治疗颅内宽颈动脉瘤一般都采用自膨式镍钛支架,目前临床使用的有:Boston 公司 Neuroform 支架、Cordis 公司的 Enterprise 支架、BALT 公司的 LEO 支架、EV3 公司的 Solitaire 支架等<sup>[6]</sup>,其中 Neuroform 支架为开放单元设计,Enterprise 支架、

LEO 支架、Solitaire 支架是闭合单元设计。Neuroform 支架是目前使用较多的支架,支架两端有 4 个标记,支架释放后通过网孔放置微导管送入弹簧圈;Enterprise 支架两端呈锥形翘起,两端增加了 4 个显影点,该支架在释放 70% 时若不满意可以回收重新放置;LEO 支架由单支镍钛微丝编织而成,其内有 2 支白金丝帮助定位,该支架在释放 90% 时若不满意还可以回收重新放置。Solitaire AB 支架<sup>[7]</sup>采用一侧完全开放,闭合网孔设计。这种设计既有闭合网孔的优势,也有开放网孔的优势。由于一侧开放式设计,支架很容易通过 Willis 环周围弯曲的血管;同时,闭合式网孔设计使 Solitaire AB 支架可以增加径向支撑力以及抗突起和抗打折能力。该支架在完全释放后、没有解脱前可以被回收重置 2 次,以便于重新选择位置和选择最佳位置。4 mm 支架远端设计有 3 个、近端 1 个不透光标记,6 mm 支架设计远端有 4 个、近端 1 个不透光标记,具有良好的可视性。4 mm 的支架经 0.016 英寸的推送导丝通过 0.021 英寸的微导管像弹簧圈一样输送;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。释放时保持支架的方向固定推送杆,回撤微导管,确保完全释放,同时使微导管近端标记与



支架近端标记相重叠。释放后使支架两端标记点跨过动脉瘤两端,远、近端各超出动脉瘤瘤颈 4 mm 以上。Solitaire AB 支架采用的是释放后可控电解脱,使用 NDS-2 专用解脱盒,解脱时保持微导管距解脱点 1 ~ 2 mm,弹簧圈释放前、后均可解脱。2008 年 11 月以来,我们采用 Solitaire AB 单支架辅助机械解脱 Axiom™ 弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围宽颈动脉瘤 21 例,取得了满意的疗效。共用 Solitaire AB 支架 21 枚、Axiom™ 3D 弹簧圈 16 枚、Axiom™ 弹簧圈 56 枚。所有支架置入顺利,释放位置满意,弹簧圈解脱顺利,技术成功率 100%。

Solitaire AB 支架、微导管和弹簧圈的放置顺序与解脱方法有 3 种类型:①放支架,解脱,通过网孔放弹簧圈;②放支架,通过网孔放弹簧圈,解脱;③放导管,放支架,放弹簧圈,解脱。本组 21 例患者中,9 例采用放支架、通过支架网孔置入微导管行动脉瘤腔内栓塞、解脱。对于 12 例载瘤动脉迂曲导管不易进入网孔者,采用先将支架跨过动脉瘤两端,然后将输送弹簧圈的微导管置于动脉瘤内距瘤底部 1/3 ~ 1/2 处,将弹簧圈部分释放后,再固定推送杆,回撤微导管完全释放支架将输送弹簧的微导管固定,待动脉瘤完全充填后,撤出微导管解脱支架。该放置方法定位精确,微导管相对固定,弹簧圈释放安全、操作便捷、技术成功率高。有文献报道,该放置方法使微导管位于动脉内膜与支架之间,限制微导管头端摆动,堵塞弹簧圈时术者可能无法感觉弹簧圈的真实张力而引起动脉瘤破裂,并且在释放支架时可能会使导管头端产生移位<sup>[8-9]</sup>。我们采用以上 2 种方法放置 Axiom™ 机械解脱弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围动脉瘤,操作均成功,未发生动脉瘤破裂。

Axiom™ 机械解脱弹簧圈均为抗解螺旋弹簧圈,且其中有 2 支聚丙烯抗解螺旋的丝,同时在弹簧圈的顶端有聚丙烯球体,这样可以减少动脉瘤壁的损伤,尾端有一浮动的链接杆,有利于位置的调整和解脱。Axiom™ 弹簧圈推送系统采用海波管技术设计和制作,这种技术可使其输送准确、顺应性更强、

到位率更高。与电解脱弹簧圈相比较,机械解脱的方法摆脱了使用电能的原理,简化了解脱的步骤,达到更加方便、快速。

Solitaire AB 支架辅助 Axiom™ 机械解脱弹簧圈栓塞治疗 Willis 环周围宽颈动脉瘤,为颅内宽颈动脉瘤的栓塞治疗提供了新的选择,是一种安全、有效的方法。由于本研究的病例较少,术后随访时间短,其长期疗效及安全性仍需进一步观察。

#### [参 考 文 献]

- [1] 李西峰,段传志,冯金福,等. 新型带毛弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的临床研究[J]. 中华神经医学杂志, 2009, 8: 581 - 584.
- [2] Koebbe CJ, Veznedaroglu E, Jabbour P, et al. Endovascular management of intracranial aneurysms: current experience and future advances[J]. Neurosurgery, 2006, 59(5 Suppl 3): S93 - 102; discussions 3.
- [3] 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.
- [4] Fernandez-Zubillaga A, Guglielmi G, Viuela F, et al. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with electrically detachable coils: correlation of aneurysm neck size and treatment results[J]. AJNR, 1994, 15: 815 - 820.
- [5] 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 - 469.
- [6] 赵振心,罗七一,谢志永,等. 颅内动脉瘤介入器械的现状与进展[J]. 中国医疗器械信息杂志, 2009, 15: 29 - 33.
- [7] Klisch J, Eger C, Sychra V, et al. Stent-assisted coil embolization of posterior circulation aneurysms using solitaire ab: preliminary experience[J]. Neurosurgery, 2009, 65: 258 - 266.
- [8] 黄海东,赵凯,顾建文,等. 新型颅内支架 Enterprise 结合水解脱弹簧圈栓塞治疗颅内微宽颈小动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 91 - 94.
- [9] Benitez RP, Silva MT, Klem J, et al. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coil[J]. Neurosurgery, 2004, 54: 1359 - 1767.

(收稿日期:2010-10-18)