

# 支架辅助弹簧圈栓塞治疗大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤

马亚伟 胡振坤 徐 睿 张晓冬 朱 继 孙晓川

**【摘要】目的** 探讨支架辅助弹簧圈栓塞治疗大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2010~2018 年支架辅助弹簧圈栓塞治疗的 11 例大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤的临床资料。**结果** 11 例中,6 例微导管塑形形成“S”形,4 例“Z”形,1 例“猪尾形”。术后即刻造影显示,Raymond 分级Ⅰ级 9 例,Ⅱ级 2 例。1 例术后 3 d 出现缺血事件,出院时未遗留神经功能障碍。11 例临床随访 10~31 个月,平均 18.4 个月,中位随访时间为 17 个月,随访期间无出血、缺血事件。11 例术后 6~12 个月造影复查,Raymond 分级Ⅰ级 9 例,Ⅱ级 2 例;临床随访改良 Rankin 量表评分 0~2 分 9 例,3 分 1 例,4 分 1 例。**结论** 支架辅助弹簧圈栓塞是一种治疗大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤的安全、有效的方法。

**【关键词】** 颅内破裂动脉瘤;微小动脉瘤;大脑前动脉 A1 段;支架;栓塞

**【文章编号】** 1009-153X(2021)03-0145-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Stent-assisted coiling embolization for ruptured proximal anterior cerebral artery (A1) tiny aneurysms

MA Ya-wei, HU Zhen-kun, XU Rui, ZHU Ji, ZHANG Xiao-dong, SUN Xiao-chuan. Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

**【Abstract】 Objective** To explore the feasibility, effectiveness, and safety of the stent-assisted coiling embolization for the patients with ruptured proximal anterior cerebral artery (A1) tiny aneurysms. **Methods** The clinical data of 11 patients with ruptured proximal anterior cerebral artery (A1) tiny aneurysms who received stent-assisted coiling embolization from 2010 to 2018 were analyzed retrospectively. **Results** Patient-specific catheter shaping was performed in all the patients, of whom 6 were formed to "S" shape, 4 "Z" shape and 1 "pig tail". Raymond grade Ⅰ was achieved in 9 patiens and grade Ⅱ in 2 immediately after the embolization. Ischemic event occurred in 1 patient 3 days after the operation, without neurological disorders on discharge. No ischemic events occurred in all the patients during the follow-up (range, 10~31 months; mean, 18.4 months; median, 17 months). The follow-up (range, 6~12 months) DSA images showed Raymond grade Ⅰ in 9 patiens and grade Ⅱ in 2. The outcomes of clinical follow-up (range, 6~12 months) showed modified Rankin scale score of 0~2 in 9 patients, 3 in 1, and 4 in 1. **Conclusion** Stent-assisted coiling embolization is a good and safe treatment method for the patients ruptured proximal anterior cerebral artery (A1) tiny aneurysms.

**【Key words】** Intracranial ruptured aneurysm; Anterior cerebral artery A1; Intracranial tiny aneurysm; Stent-assisted coiling embolization

大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤位置深,瘤壁厚,穿支动脉走行复杂,破裂后常出现额叶血肿,显微手术夹闭治疗难度大<sup>[1]</sup>。自国际动脉瘤性蛛网膜下腔出血临床试验以来,颅内动脉瘤越来越倾向于血管内治疗<sup>[2-4]</sup>。随着介入技术及材料的发展,使安全有效的血管内治疗颅内微小动脉瘤成为可能。本文总结支架辅助弹簧圈栓塞治疗大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤的临床经验。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准:①DSA 确诊为大脑前动脉 A1 段起始处动脉瘤,瘤体直径≤3 mm;②CT 发现蛛网膜下腔出血或额叶血肿。排除标准:①合并其他脑血管疾病,如颅内动静脉畸形和烟雾病等;②夹层动脉瘤或假性动脉瘤。

回顾性分析 2010~2018 接受血管内治疗的 1 485 例颅内动脉瘤的临床资料,其中大脑前动脉 A1 段动脉瘤共 34 例,男 15 例,女 19 例;年龄 33~72 岁,平均(48±5)岁;未破裂动脉瘤 4 例,破裂动脉瘤 30 例;动脉瘤瘤体与瘤颈比<1.5 有 18 例;动脉瘤大小 1.1~6.4 mm。符合纳入标准的病人共 11 例,具体情

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.03.001  
作者单位:400016 重庆,重庆医科大学附属第一医院神经外科(马亚伟、胡振坤、徐 睿、张晓冬、朱 继、孙晓川)  
通讯作者:朱 继,E-mail:a68690569@sina.com

况见表 1。

1.2 治疗方法 术前 2 h 口服氯吡格雷和阿司匹林(各 300 mg)。术中全身肝素化并监测凝血指标,维持活化凝血时间在 250~300 s。术前行 DSA 检查,在 3D 路径图下选择最佳工作角度,测量动脉瘤大小、瘤颈长度、载瘤动脉直径等。导丝引导下将 6F Chaperon 导引导管(MicroVention)置入颈内动脉中段,使用 Headway17(MicroVention)/Excelsior SL-10(Stryker)微导管在 Synchro-14 微导丝(Stryker)辅助下超选动脉瘤瘤颈,选择合适弹簧圈栓塞动脉瘤。使用支架导管 Rebar18(eV3)/PROWLERSELECT PLUS(Cordis)在 Synchro-14 微导丝(Stryker)辅助下置入载瘤动脉,并通过该导管释放支架,继续填入合适弹簧圈栓塞动脉瘤。术后 24 h 复查头颅 CT 排除出血。术后口服阿司匹林(100 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d)6 周后,仅服用阿司匹林(100 mg/d)至少 6 个月。术后使用抗血管痉挛药物。

1.3 疗效评价 根据 Raymond 分级评价术后即刻栓塞程度。出院后 6~12 个月 DSA 随访;随访 6 个月~3 年,改良 Rankin 量表(modified Rankin scale, mRS)评估预后。

2 结果

2.1 治疗结果 11 例中,6 例微导管塑形形成“S”形,4 例“Z”形,1 例“猪尾形”。术后即刻造影显示,Raymond 分级 I 级 9 例,II 级 2 例。1 例术后 3 d 出现缺血事件,出院时未遗留神经功能障碍。11 例临床随访 10~31 个月,平均 18.4 个月,中位随访时间为 17 个月,随访期间无出血缺血事件。11 例术后 6~12 个月造影复查,Raymond 分级 I 级 9 例,II 级 2 例;临床随访 mRS 评分 0~2 分 9 例,3 分 1 例,4 分 1 例。

2.2 典型病例 病例 11,因突发爆炸样头痛 2 d 入院,急诊介入治疗,造影示左侧大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤(大小约 2.1 mm×1.8 mm;图 1A),Headway17 超选左侧大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤,成功置入一枚 Micro Plex 1.5/4,同时释放 Solitaire AB 4/20(图 1B~D),术后即刻造影示动脉瘤未见显影,左侧大脑前动脉通畅(图 1E),术后 6 个月复查 DSA 见载瘤动脉通畅,动脉瘤未见显影(图 1F)。

3 讨论

大脑前动脉 A1 段起始处动脉瘤较少见,常因较

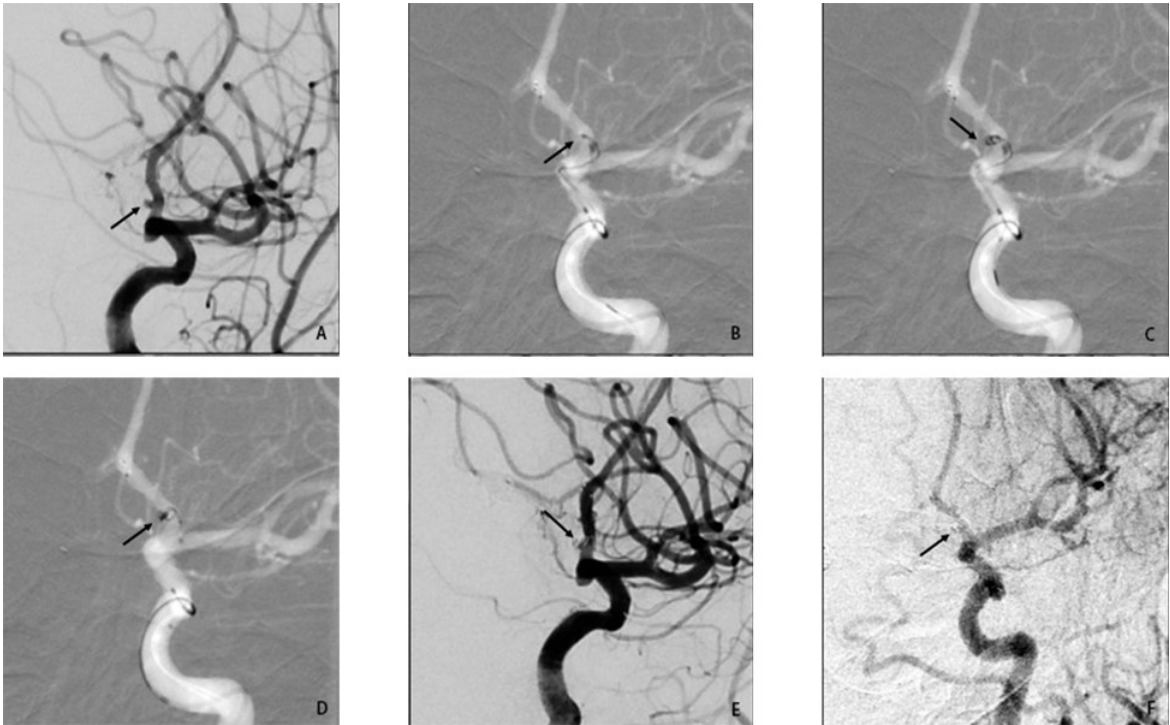


图 1 大脑前动脉 A1 段起始处破裂微小动脉瘤支架辅助弹簧圈栓塞治疗前后 DSA

A. 术前 DSA 示左侧大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤(大小约 2.1mm×1.8mm);B~D. 术中 DSA,Headway17 微导管超选左侧大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤,成功置入一枚 Micro Plex 1.5/4 弹簧圈,同时释放 Solitaire AB 4/20 支架;E. 术后即刻造影显示动脉瘤未见显影,左侧大脑前动脉通畅;F. 术后 6 个月复查 DSA 见载瘤动脉通畅,动脉瘤未见显影

表1 病人一般资料和随访情况

病例	性别	危险因素	年龄 (岁)	术前Hunt-Hess 分级	GCS 评分	CT Fisher 评分	大小 (mm)	瘤颈 (mm)	方向	弹簧圈	支架	术后即刻 Raymond分级	随访 mRS 评分(分)	随访时 间(月)
病例1	女	高血压	50	Ⅱ级	12分	2分	2.3×2.5	1.8	前方	Microplex2/2, 2/2	LEO3.5/18	I级	1	17
病例2	女	无	49	Ⅱ级	13分	2分	2.0×2.3	1.6	后上	Axium1.5/2, 1.5/2	SAB4/15	I级	1	21
病例3	女	无	42	Ⅱ级	13分	2分	1.8×2.0	1.4	前方	Axium1.5/2	SAB4/20	Ⅱ级	1	10
病例4	女	吸烟	45	Ⅲ级	10分	3分	2.8×3.0	2.1	前方	Axium1.5/2, 1.5/2	SAB4/15	I级	2	16
病例5	男	嗜酒	39	Ⅱ级	13分	2分	2.8×3.0	2.3	后下	hydrocoil2/4, 2/2	SAB4/20	I级	0	11
病例6	男	嗜酒	55	Ⅱ级	12分	2分	2.5×3.0	2.1	后上	Axium1.5/2, 1.5/2	SAB4/15	I级	1	23
病例7	男	嗜酒、吸烟	53	Ⅱ级	13分	2分	2.5×3.0	2.2	后下	Axium2/4, MicroPLEX1/2	EP4.5/14	I级	1	15
病例8	女	无	72	Ⅱ级	11分	2分	2.5×2.8	1.9	前方	Axium2/4, MicroPLEX1/2	SAB4/15	I级	3	31
病例9	女	高血压、糖尿病	54	Ⅱ级	12分	2分	1.2×1.1	0.9	前方	Microplex1/1	SAB4/15	Ⅱ级	1	24
病例10	女	无	50	I级	14分	1分	1.8×2.0	1.5	后上	MicroPlex2/4	SAB4/20	I级	0	22
病例11	女	高血压、糖尿病	67	Ⅱ级	13分	2分	1.8×2.1	1.6	前方	MicroPlex1.5/4	SAB4/20	I级	1	12

小而易漏诊,多以破裂出血起病,可形成蛛网膜下腔出血和(或)颅内血肿,一旦发现应立即治疗<sup>[4]</sup>。破口大合并颅内血肿的微小动脉瘤则更倾向于夹闭术治疗。41.9%的大脑前动脉 A1 段存在解剖变异,该部位动脉瘤常位于血管后方,被 A1 段载瘤动脉遮挡,与穿支动脉走行复杂<sup>[1]</sup>,显微夹闭术操作难度大,瘤颈易断<sup>[5,6]</sup>。显微夹闭术治疗面临困难时,血管内治疗是一种安全有效的治疗破裂微小动脉瘤的方法<sup>[1-3]</sup>。

微小动脉瘤常为宽颈动脉瘤,单纯弹簧圈栓塞常常无法做到,且技术要求较高,复发率高,需要避免并发症,术前评估至关重要。有采用单纯支架置入术治疗微小动脉瘤的个案报道,但主要是针对伴有颅内血管狭窄的病人<sup>[3,5]</sup>。球囊辅助栓塞技术具有挑战性<sup>[5]</sup>,球囊充气后暂时性的脑血流阻断会引起脑缺血性损伤,甚至影响脑功能。相比之下,支架辅助栓塞可以减小动脉瘤壁上的剪切力,降低破裂风险,促进内皮生长,使动脉瘤与载瘤动脉管腔永久分离,保持载瘤动脉通畅。支架辅助栓塞破裂微小宽颈动脉瘤也面临挑战。颅内微小动脉瘤的手术破裂率为 8.3%<sup>[6]</sup>,并且大脑前动脉 A1 段起始处血管扭曲,微导管超选难度大,即使是 1~2 mm 小弹簧圈填塞动脉瘤时,也难以保障微导管稳定性,常常出现顶管现象,不可避免地出现部分瘤腔栓塞不致密及弹簧圈尾端逸出动脉瘤瘤腔。我们通常选择 1~2 枚柔软 2D 弹簧圈即可达到栓塞目的,但也要避免过度栓塞致动脉瘤破裂。另外微导管塑形也至关重要,充分理解血管走行可帮助微导管精确塑形出立体形状,提高到位率。本文病例瘤颈后上和后下微导管均塑“S”形,前方微导管塑“Z”形 4 例,“猪尾形”1 例,“S”形 1 例。

我们主要选择 Solitaire AB 支架成功治疗 9 例。该支架为电解支架,支架内无导丝,完全释放后无需撤出支架中导丝,降低因 A1 血管解剖扭曲而发生支架移位可能,并且该产品为柔性封闭网格设计,在支架未完全打开之前可完全收回,裂口形设计有利于支架在小血管内重叠,既保证了金属覆盖率又有良好的血管顺应性。另外该支架还可以在瘤颈部压缩弹簧圈,提高动脉瘤颈处弹簧圈的稳定性及抗异常血流冲击的能力<sup>[6]</sup>。特别是在血管直径 $\leq 2$  mm 的大脑前动脉 A1 段,支架呈卷曲状未完全打开状态,其网孔也随之变小,有效辅助栓塞动脉瘤同时防止弹

簧圈逃逸。Solitaire AB 除了辅助栓塞动脉瘤,还可改变载瘤血管角度,从而尽可能避免术后再出血及复发。本文 11 例中,仅 1 例住院期间发生缺血事件,其余 10 例随访期间均未发生出血和缺血事件。支架辅助弹簧圈栓塞术的安全性,复发和再出血的风险小,可有效应用于破裂微小颅内动脉瘤的治疗<sup>[5,6]</sup>。

综上所述,我们认为,支架辅助栓塞治疗大脑前动脉 A1 段起始处微小动脉瘤是安全有效的,其中 Solitaire AB 支架释放稳定,辅助栓塞可靠有效。但由于本研究是单中心的回顾性研究,样本量少,缺乏更长时间的随访数据,得出的结论可能存在片面性,故期待有多中心、大样本的临床随机对照试验进一步验证。

### 【参考文献】

- [1] Wang HW, Xue Z, Ma YD, *et al.* The special considerations in the surgical management of proximal anterior cerebral artery aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2019, 127(7): e761-e767.
- [2] Molyneux AJ, Birks J, Clarke A, *et al.* The durability of endovascular coiling versus neurosurgical clipping of ruptured cerebral aneurysms: 18 year follow-up of the UK cohort of the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) [J]. *Lancet*, 2015, 385(9969): 691-697.
- [3] Waseem A, Ahmed I, Hadeel S. Endovascular management of microcerebral aneurysms with diameter smaller than 3 mm: is it feasible and safe [J]? *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2018, 27(6): 1590-1598
- [4] Yamaki VN, Brinjikji W, Murad MH, *et al.* Endovascular treatment of very small intracranial aneurysms: meta-analysis [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2016, 37(5): 862-867.
- [5] Zheng Y, Song Y, Liu D, *et al.* Stent-assisted coiling embolization of tiny, wide-necked intracranial aneurysms [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2017, 159(1): 93-100.
- [6] Zhang J, Wang D, Li X. Solitaire AB stent-assisted coiling embolization for the treatment of ruptured very small intracranial aneurysms [J]. *Exp Ther Med*, 2015, 10(6): 2239-2244.

(2020-07-12 收稿, 2020-10-11 修回)