

· 论 著 ·

大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤的血管内治疗

吴德刚 李真保 赵心同 袁金龙 秦飞云 盛 斌 张兵兵 方兴根

【摘要】目的 探讨大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤的血管内治疗方法及临床疗效。**方法** 回顾性分析 2013 年 4 月至 2017 年 2 月采用血管内方法治疗的 25 例大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤的临床资料, 15 例采用单纯弹簧圈栓塞, 5 例采用支架辅助弹簧圈栓塞, 1 例 A₁ 段宽颈动脉瘤合并烟雾综合征予以球囊辅助栓塞, 1 例微小动脉瘤使用 2 枚 enterprise 支架重叠释放置入, 3 例行弹簧圈闭塞载瘤动脉。**结果** 术后即刻造影显示: Raymond 分级 I 级 19 例, II 级 5 例, III 级 1 例; 无弹簧圈突入载瘤血管、术中动脉瘤破裂及支架内血栓形成等并发症。出院时, 改良 Rankin 量表(mRS)评分 0 分 17 例, 1 分 5 例, 2 分 1 例, 4 分 2 例。16 例术后临床和影像学随访 3~24 个月, 未出现再出血和脑缺血并发症, mRS 评分 0 分 11 例, 1 分 3 例, 2 分 1 例; 2 例复发, 均为单纯弹簧圈填塞的动脉瘤, 继续行支架辅助弹簧圈栓塞, 术后无并发症。**结论** 血管内方法治疗大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤安全有效, 为保证成功栓塞, 需要结合各种辅助技术和方法, 其远期疗效需要进一步随访。

【关键词】 颅内动脉瘤; 大脑前动脉 A₁ 段; 血管内治疗; 疗效
【文章编号】 1009-153X(2017)10-0680-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.9; R 815.2

Endovascular treatment of aneurysms of proximal segments (A₁) of anterior cerebral arteries

WU De-gang, LI Zhen-bao, ZHAO Xin-tong, YUAN Jin-long, QIN Fei-yun, SHEN Bin, ZHANG Bing-bing, FANG Xin-gen.
Department of Neurosurgery, Affiliated Yijishan Hospital, Wannan Medical College, Wuhu 241001, China

【Abstract】Objective To explore the methods to treat the aneurysms of the proximal segment (A₁) of the anterior cerebral arteries (ACA) by endovascular embolization and its effects. **Methods** The clinical data of 25 patients with ACA A₁ segment aneurysms, who underwent endovascular embolization from April, 2013 to February, 2017, were analyzed retrospectively. The curative effects were evaluated by Raymond grading immediately after the embolization. The intraoperative and postoperative complications were observed and 16 patients were followed up by clinical and imaging methods from 3 to 24 months after the operation. **Results** Of 25 patients, 15 were treated by pure coils embolization, 5 by stent-assisted coils embolization, 3 by the occlusion of the parent arteries with coils, 1 by stent implantation and 1 by balloon-assisted embolization. The outcomes were Raymond grade I in 19 patients, grade II in 5 and grade III in 1 immediately after the embolization. There were no complications, such as coils protrusion into the parent arteries, aneurysmal rupture, intrastent thrombosis and so on in all the patients. The following-up data showed that no rebleeding and cerebral ischemic complications were observed. The prognoses were modified Rankin scale 0 point in 12 patients, 1 point in 3 and 2 points in 1. Two patients with recurrent aneurysms were cured after stent-assisted coils embolization. **Conclusions** The endovascular embolization of the A₁ segments aneurysms of the ACA is safe and effective. The various ancillary techniques and methods are necessary for the operator to ensure the successful embolization. The long-term effects of the endovascular embolization on ACA A₁ segments aneurysms should be further observed.

【Key words】 Aneurysms; ACA A₁ segment; Endovascular embolization; Coils; Curative effects

大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤占有所有颅内动脉瘤的比例不足 1%^[1]。该部位动脉瘤往往体积很小且常与穿动脉、分支血管关系密切, 夹闭术中可能会损伤这些血管, 造成严重脑功能缺失。相比而言, 血管内治疗有较大的优势, 但大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤的血管内治疗难度较大。2013 年 4 月至 2017 年 2 月血管内栓

塞治疗大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤 25 例, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 25 例中, 男 11 例, 女 14 例; 年龄 24~68 岁, 平均 53.3 岁。蛛网膜下腔出血 22 例, 其余 3 例因头痛、头晕等原因行头部 CTA 或 MRA 检查发现。术前 Hunt-Hess 分级 0 级 3 例, I 级 5 例, II 级 7 例, III 级 8 例, IV 级 2 例。25 例均经 DSA 证实为大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤, 其中 6 例合并其他部位动脉瘤, 包括前交通动脉动脉瘤 1 例、后交通动脉动脉瘤 1 例、脉络膜前动脉动脉瘤 1 例、大脑中动脉动脉瘤 1 例、眼

doi:10.1379/2017.09/j.issn.1009-153X.2017.10.003
作者单位: 241001 安徽芜湖, 皖南医学院附属弋矶山医院神经外科 (吴德刚、李真保、赵心同、袁金龙、秦飞云、盛 斌、张兵兵、方兴根)
通讯作者: 方兴根, E-mail: 18805536056@163.com

动脉段动脉瘤 2 例, 1 例合并同侧烟雾综合征。

1.2 治疗方法 采用改良 Seldinger 穿刺技术穿刺右侧股动脉, 置入 6F 动脉鞘。术中常规全身肝素化 (80 U/kg), 并每隔 1 h 追加 1 000 U 肝素。将 6F 导引导管置入患侧颈内动脉岩骨段, 进行造影并三维重建, 选择最佳治疗工作角度测定动脉瘤的大小和瘤颈宽度。如果闭塞载瘤动脉, 需要做同侧压颈试验, 确定对侧前交通动脉代偿良好。根据动脉瘤形态特点及血管条件采取不同的治疗方法。对于单纯填塞困难者, 使用球囊或支架辅助; 对于夹层动脉瘤, 可以行支架辅助栓塞或闭塞载瘤动脉; 对于多发动脉瘤, 则根据出血位置及动脉瘤形态, 一期治疗责任动脉瘤及破裂风险较高的动脉瘤, 二期治疗其他部位动脉瘤。所有填塞效果根据术后影像进行评估。

1.3 围手术期处理 使用支架病人均行氯吡格雷基因靶点检测。择期支架辅助治疗的病人, 术前口服氯吡格雷 75mg (或 150 mg/d, 根据氯吡格雷基因靶点检测结果调整)+阿司匹林 100 mg/d, 共 3 d。急诊支架辅助治疗的病人术前 2 h 给予氯吡格雷+阿司匹林各 300 mg 肛门塞入。支架辅助填塞术后继续口服氯吡格雷 75 mg 或 150mg+阿司匹林 100 mg/d, 共 6 周; 6 周后长期服用阿司匹林 100 mg/d。

1.4 评价方法 栓塞后即刻和随访脑血管造影根据 Raymond 分级^[2]评估栓塞效果, Raymond 分级 I~II 级为有效栓塞。临床随访根据改良 Rankin 量表 (modified Rankin scale, mRS) 评分评价^[3], 0~2 分定义为恢复良好, 3~6 分定义为预后差。

2 结果

2.1 治疗结果 25 例均成功栓塞动脉瘤, 其中 15 例采用单纯弹簧圈栓塞, 5 例采用支架辅助弹簧圈栓塞 (图 1), 1 例 A₁ 段宽颈动脉瘤合并烟雾病予以球囊辅助栓塞 (图 2), 1 例微小动脉瘤使用 2 枚 enterprise 支架重叠释放置入 (图 3), 3 例行弹簧圈闭塞载瘤动脉。弹簧圈和支架均成功置入, 支架均准确释放到位, 无移位。术后即刻造影显示: Raymond 分级 I 级 19 例, II 级 5 例, III 级 1 例; 无弹簧圈突入载瘤血管、术中动脉瘤破裂及支架内血栓形成等并发症。出院时, mRS 评分 0 分 17 例, 1 分 5 例, 2 分 1 例, 4 分 2 例; 其中 2 例术前 Hunt-Hess 分级为 IV 级, 术后 4 分。

2.2 随访结果 16 例术后临床和影像学随访 3~24 个月, 未出现再出血和脑缺血并发症, mRS 评分 0 分 11 例, 1 分 3 例, 2 分 1 例; 2 例动脉瘤瘤颈复发, 均为单纯弹簧圈填塞的动脉瘤, 继续行支架辅助弹簧圈栓

塞, 术后无并发症。

3 讨论

大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤临床少见^[1,4], 体积小, 位于穿支血管起始部, 易破裂出血, 常伴有颅内血管的解剖变异或多发动脉瘤^[5-7]。由于与穿支动脉、分支血管关系极为密切, 夹闭术中一旦损伤这些血管往往导致严重并发症。随着介入材料和技术的进步, 越来越多的学者开始尝试栓塞治疗大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤, 但微导管超选非常困难、弹簧圈在填塞过程中缺乏足够的支撑; 因此, 往往需要借助不同的微导管塑形技术及辅助手段。

3.1 单纯弹簧圈栓塞 准确的微导管塑形对于成功栓塞大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤至关重要。良好的微导管塑形可顺利完成大部分此部位动脉瘤栓塞。为了安全的栓塞及增加微导管的稳定, 导管头端需要根据载瘤动脉塑形成“Z”“S”“C”形状^[8-10]。这些形状能够与颈内动脉分叉的结构相匹配, 增加微导管的稳定性, 避免反复超选引起动脉瘤的破裂出血。对于成角极小的动脉瘤, 有学者采用对侧颈内动脉-大脑前动脉-前交通动脉入路超选动脉瘤进行栓塞^[11]。我们根据动脉瘤的大小及朝向、瘤颈与载瘤动脉角度的几何学结构对微导管进行各种塑形, 采用单纯弹簧圈栓塞动脉瘤 15 例, 其中 11 例达到致密栓塞, 4 例大部分栓塞。

3.2 支架及球囊辅助弹簧圈栓塞 对于一些宽颈动脉瘤, 必须采用一些辅助技术, 如支架、球囊等。支架能辅助固定微导管, 防止弹簧圈凸入载瘤血管并能保护瘤颈部的穿支血管^[12]。本文 5 例行支架辅助栓塞, 4 例因为动脉瘤瘤颈相对较宽, 微导管难以稳定且单纯填塞可能会导致弹簧圈突入血管的风险; 1 例为夹层动脉瘤, 对侧 A₁ 段发育不良, 需要使用支架维持同侧血管的通畅性。对于不适合使用支架的病例, 球囊辅助栓塞是很好的选择。球囊辅助栓塞拓展了宽颈动脉瘤栓塞的适应证^[13]。球囊不仅能够通过充盈来保持微导管的稳定, 还可以保护载瘤动脉和瘤颈根部的动脉分支。本文 1 例合并烟雾综合征, 动脉瘤为宽颈动脉瘤, 要想达到良好的栓塞, 可能需要使用支架辅助, 但烟雾综合征合并动脉瘤的病人使用支架发生支架内血栓的概率明显高于一般的颅内动脉瘤, 并且术后长期需要口服抗血小板药物, 可能发生出血的风险, 所以在球囊的辅助下对动脉瘤进行填塞, 达到良好效果。

3.3 单纯支架置入术 本文 1 例大脑前动脉 A₁ 段近端

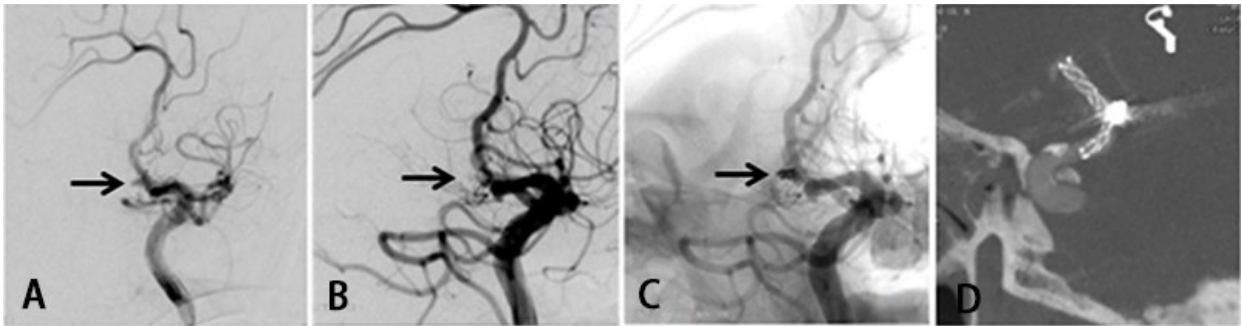


图 1 支架辅助弹簧圈栓塞治疗大脑前动脉A₁段动脉瘤前后影像

A. 栓塞前DSA左侧A₁段近端微小动脉瘤,朝向后方;B. 栓塞结束时左侧颈内动脉造影,动脉瘤不显影;C. 透视像显示动脉瘤填充致密,支架释放良好;D. 栓塞后Dyna-CTA示颅内支架打开充分良好

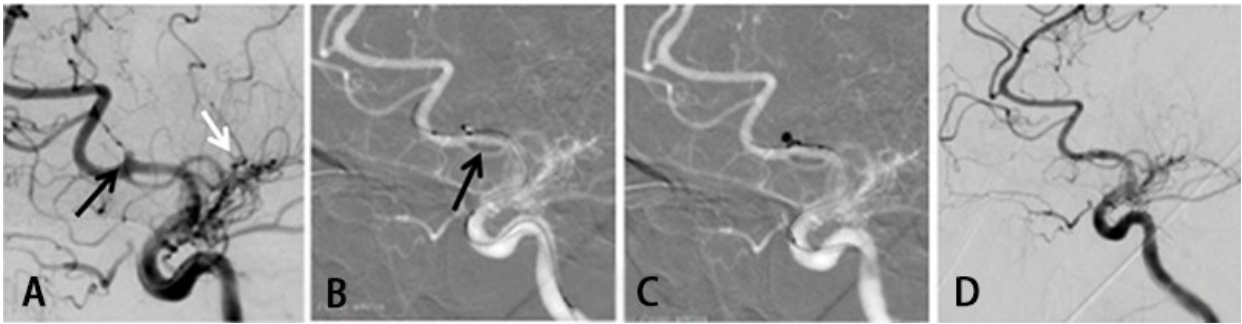


图 2 球囊辅助弹簧圈栓塞大脑前动脉A₁段动脉瘤前后影像

A. 栓塞前DSA示,左侧A₁段动脉瘤合并同侧大脑中动脉闭塞伴有烟雾状血管增生;B. 术中DSA显示微导管超选入动脉瘤并且充盈球囊;C. 术中DSA显示充盈球囊后填充动脉瘤;D. 填充结束术左侧颈内动脉造影,动脉瘤不显影

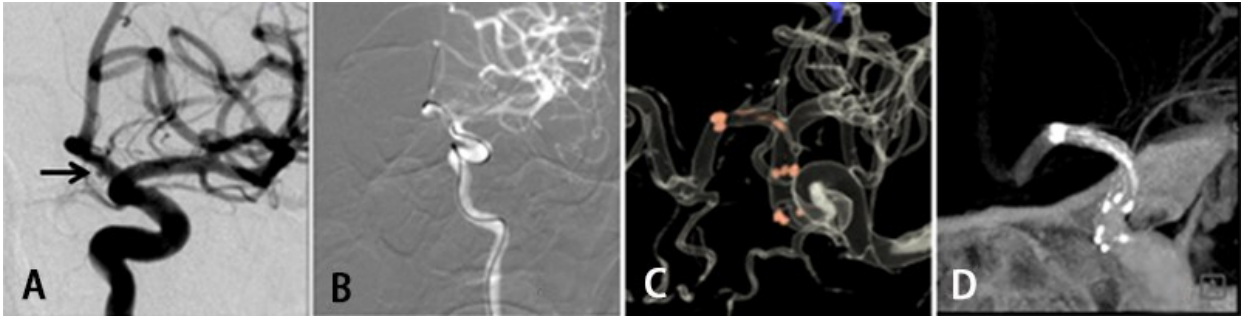


图 3 单纯支架置入术治疗大脑前动脉A₁段动脉瘤前后影像

A. 术前DSA显示A₁段微小动脉瘤;B. 术中DSA显示路途下支架导管超选到大脑前A₂段;C. 支架置入后,三维血管重建显示双层enterprise支架并打开良好;D. 术后Dyna-CTA示颅内支架打开充分良好

动脉瘤,大小2.3 mm×1.2 mm,朝向后,单纯置入2枚enterprise支架,即刻造影见瘤腔内对比剂明显滞留,术后3个月复查造影显示,动脉瘤完全不显影,血管形态完好,双支架在位展开良好,载瘤血管通畅。虽然急性期单纯置入支架治疗破裂动脉瘤存在争议,但大量的动物及临床研究表明支架置入,可以改变动脉瘤内的血流动力学,从而减少血流对动脉瘤壁的剪切力,可降低动脉瘤出血的风险,从而利于动脉瘤瘤颈的闭合^[14]。使用双支架重叠技术、不对称支架或密网孔支架提高动脉瘤颈网丝覆盖率,将大大提高动脉瘤的治愈率^[15,16]。对于对传统血管内栓塞

和开颅夹闭术存在一定困难的颅内宽颈小动脉瘤,单纯支架置入术是可供选择方案。

3.4 载瘤血管闭塞术 难以保持A₁段通畅时,可选择闭塞载瘤血管的方法。前提是有前交通动脉并且双侧A₁段发育良好(压颈试验或BOT观察),但仍有A₁段穿支闭塞的风险,为防止穿支闭塞事件,必须仔细寻找Heubner回返动脉,尽量并减少载瘤动脉闭塞长度^[17,18]。本文3例行载瘤动脉闭塞术,其中1例为宽颈大型动脉瘤,闭塞前行对侧颈内动脉压颈试验,代偿良好;另外2例为夹层动脉瘤,对侧血管均代偿良好;术后均无脑梗死及脑缺血症状。

3.5 动脉瘤复发及再治疗 血管内栓塞治疗可有效防治动脉瘤破裂出血,术后病死率和致残率明显低于开颅夹闭术^[19]。但长期随访发现,栓塞后动脉瘤影像学复发率高,这也是栓塞治疗面临的主要问题^[20]。本文 2 例动脉瘤术后复发,均为单纯弹簧圈填塞的病例,其中 1 例一期术后瘤颈有少许残留,术后 3 个月随访瘤颈显影扩大,动脉瘤复发与首次填塞瘤颈显影有关;另 1 例一期手术完全栓塞动脉瘤,但术后 4 个月复查造影示瘤颈复发,病人有家族性性动脉瘤病史,考虑动脉瘤复发与血流动力学相关。

综上所述,血管内方法治疗大脑前动脉 A₁ 段动脉瘤安全可靠,临床并发症少。准确的微导管塑形、球囊或支架辅助技术,以及支架置入术的灵活应用是治疗成功的关键。

【参考文献】

- [1] Dashti R, Hernesniemi J, Lehto H, *et al.* Microneurosurgical management of proximal anterior cerebral artery aneurysms [J]. *Surg Neurol*, 2007, 68(4): 366-377.
- [2] Roy D, Milot G, Raymond J. Endovascular treatment of unruptured aneurysms [J]. *Stroke*, 2001, 32(9): 1998-2004.
- [3] Roberts L, Counsell C. Assessment of clinical outcomes in acute stroke trials [J]. *Stroke*, 1998, 29(5): 986-991.
- [4] Lubicz B, Bruneau M, Dewindt A, *et al.* Endovascular treatment of proximal anterior cerebral artery aneurysms [J]. *Neuroradiology*, 2009, 51(2): 99-102.
- [5] Suzuki M, Onuma T, Sakurai Y, *et al.* Aneurysms arising from the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery: a study of 38 cases [J]. *J Neurosurg*, 1992, 76(3): 455-458.
- [6] Czepko R, Libionka W, Lopatka P. Characteristics and surgery of aneurysms of the proximal (A1) segment of the anterior cerebral artery [J]. *J Neurosurg Sci*, 2005, 49(3): 85-95.
- [7] Wanibuchi M, Kurokawa Y, Ishiguro M, *et al.* Characteristics of aneurysms arising from the horizontal portion of the anterior cerebral artery [J]. *Surg Neurol*, 2001, 55: 148-155.
- [8] Lee HY, Ahn JS, Suh DC, *et al.* Z-shaped microcatheter tip shaping for embolization of aneurysms at the proximal A1 segment of the anterior cerebral artery: a technical note [J]. *Neurointervention*, 2011, 6(2): 95-99.
- [9] Cho YD, Ahn JH, Jung SC, *et al.* Coil embolization in pre-communicating (A1) segment aneurysms of anterior cerebral artery [J]. *Neuroradiology*, 2014, 56(3): 219-225.
- [10] Yu B, Wu Z, Lv X, *et al.* Endovascular treatment of A1 segment aneurysms of the anterior cerebral artery [J]. *Neurol India*, 2010, 58(3): 446-448.
- [11] Moret J, Ross IB, Weill A, *et al.* The retrograde approach: a consideration for the endovascular treatment of aneurysms [J]. *Am J Neuroradiol*, 2000, 21(2): 262-268.
- [12] 余泽, 马廉亨, 潘力, 等. 支架辅助弹簧圈治疗颅内复杂动脉瘤 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2006, 11(11): 656-657, 660.
- [13] Malek AM, Halbach VV, Phatouros CC, *et al.* Balloon-assist technique for endovascular coil embolization of geometrically difficult intracranial aneurysms [J]. *Neurosurgery*, 2000, 46(6): 1397-1407.
- [14] Zhang YY, Fang YB, Wu YN, *et al.* Angiographic characteristics and endovascular treatment of anterior cerebral artery A1 segment aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2017, 97: 551-556.
- [15] Benndorf G, Herbon U, Sollmann WP, *et al.* Treatment of a ruptured dissecting vertebral artery aneurysm with double stent placement: case report [J]. *Am J Neuroradiol*, 2001, 22(10): 1844-1848.
- [16] Doerfler A, Wanke I, Egelhof T, *et al.* Double-stent method: therapeutic alternative for small wide-necked aneurysms: technical note [J]. *J Neurosurg*, 2004, 100(1): 150-154.
- [17] Tollard E, Niemtschik L, Darsaut TE, *et al.* Endovascular parent artery occlusion for the treatment of wide-neck A1 segment aneurysms: a single-center experience [J]. *Am J Neuroradiol*, 2011, 32(1): 174-178.
- [18] Lü X, Li Y, Jiang C, *et al.* Dissecting aneurysm at the proximal anterior cerebral artery treated by parent artery occlusion [J]. *Interv Neuroradiol*, 2009, 15(1): 123-126.
- [19] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, *et al.* International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion [J]. *Lancet*, 2005, 366: 809-817.
- [20] Molyneux A, Kerr R, Stratton I, *et al.* International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2002, 360(9342): 1267-1274.

(2017-04-09 收稿, 2017-07-06 修回)