

# 介入栓塞治疗颅内微小动脉瘤的临床研究

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** 探讨血管内栓塞治疗颅内微小动脉瘤(直径  $\leq 3.0$  mm)的技巧及疗效。**方法** 2010 年 12 月—2013 年 7 月收治颅内微小动脉瘤患者 12 例,其中窄颈动脉瘤 7 例(颈体比  $\leq 1/2$ ),行单纯弹簧圈栓塞治疗;宽颈动脉瘤 5 例(颈体比  $> 1/2$ ),使用支架辅助弹簧圈栓塞治疗。按 Raymond 分级方法,术后即刻评价栓塞效果及并发症,术后 30 d 根据 GOS 评分评定,并进行电话及造影随访。**结果** 12 例患者的 12 枚动脉瘤均成功栓塞,成功率为 100%。术后即刻造影示动脉瘤完全栓塞 8 枚(66.7%),瘤腔残留 4 枚(33.3%)。GOS 评分评定预后 5 级 12 例。12 例患者术后电话随访 1~12 个月,无动脉瘤再次破裂出血。**结论** 采用介入栓塞治疗颅内微小动脉瘤可行,但安全性及疗效仍需进一步观察。

**【关键词】** 颅内微小动脉瘤;宽颈;支架;栓塞

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2014)-08-0651-04

**Clinical study of interventional embolization for the treatment of tiny intracranial 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 explore the therapeutic efficacy of endovascular embolization for the treatment of tiny intracranial aneurysms ( $\leq 3.0$  mm) and to discuss its technical skill. **Methods** During the period from Dec. 2010 to July 2013, a total of 12 patients with tiny intracranial aneurysms ( $\leq 3.0$  mm) were admitted to authors' hospital to receive endovascular embolization therapy. Of the 12 patients, narrow-necked aneurysm (neck-to-body ratio  $\leq 0.5$ ) was seen in 7 and embolization with coils only was carried out, while wide-necked aneurysm (neck-to-body ratio  $> 0.5$ ) was seen in 5 and stent-assisted coils embolization was adopted. Based on Raymond grading standard, the immediate therapeutic results were evaluated, and the procedure-related complications were recorded. Thirty days after the treatment, GOS grade was used to assess the results. Follow-up evaluation with angiography or through call was conducted. **Results** Successful embolization of the aneurysm was obtained in all the 12 aneurysms, with a success rate of 100%. Angiography performed immediately after the treatment showed that complete embolization was achieved in 8 aneurysms (66.7%) and residual aneurysm cavity was seen in 4 aneurysms (33.3%). GOS grading indicated that 12 cases belonged to grade V. The 12 patients were followed up for 1–12 months through telephone, and no re-bleeding occurred. **Conclusion** For the treatment of tiny intracranial aneurysms ( $\leq 3.0$  mm), endovascular embolization is feasible although its safety and efficacy need to be further observed. (J Intervent Radiol, 2014, 23: 651-654)

**【Key words】** tiny intracranial aneurysms; wide-neck; stent; embolization

近年来,随着血管造影机图像质量的提高和三维影像的应用,越来越多的颅内微小动脉瘤得到确

诊<sup>[1]</sup>。由于栓塞材料的不断开发,越来越多的微小动脉瘤亦得以进行介入栓塞治疗,并取得较好疗效,现报道如下。

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2014.08.001

作者单位: 221002 徐州医学院附属医院介入科

通信作者: 徐浩 E-mail: xuhao585@126.com

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

2010 年 12 月—2013 年 7 月收治颅内微小动脉瘤(直径  $\leq 3.0$  mm)患者 12 例(12 枚动脉瘤),均经 DSA 造影确诊。其中男 6 例,女 6 例,年龄 28 ~ 80 岁,平均( $56 \pm 16$ )岁。8 例以蛛网膜下腔出血症状发病,其中 1 例伴额叶血肿,其他 4 例的动脉瘤均为造影时发现。Hunt-Hess 分级 0 级 4 例,Ⅰ级 6 例,Ⅱ级 2 例。动脉瘤位于前交通动脉 3 枚,后交通动脉 3 枚,大脑前动脉 A1 起始处 1 枚,大脑中动脉 2 枚,大脑后动脉 1 枚,颈内动脉眼动脉段 2 枚。其中窄颈动脉瘤 7 例(颈体比  $\leq 1/2$ ),宽颈动脉瘤 5 例(颈体比  $> 1/2$ )。

## 1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患者均在全麻状态下进行介入栓塞治疗。采用 Seldinger 技术穿刺股动脉并置入 6 F 动脉鞘,沿导丝将 6 F 导引导管置于颈内动脉岩骨段或椎动脉枕骨大孔段,选择合适的投照角度。术中常规行全身肝素化,以每 500 ml 冲洗液加肝素 1 000 u,持续冲洗导管。使用支架辅助栓塞时,支架(Solitaire AB 支架或 Enterprise 支架)和微导管(Echelon-10, EV3, 美国)同时到位后,先部分释放第 1 枚弹簧圈(Micro-vention Terumo, 日本),后释放支架,使载有弹簧圈的微导管被压于瘤侧血管壁和支架之间,最后引入其余弹簧圈。术毕缝合穿刺点。术前及术中持续静脉滴注尼莫同。蛛网膜下腔出血患者术后继续滴注尼莫同 7 ~ 14 d。支架辅助治疗者全麻后予以氯吡格雷 300 mg 纳肛;术后长期口服阿司匹林 100 mg/d,氯吡格雷 75 mg/d 至少 6 个月。

1.2.2 疗效判断标准 根据 Raymond 等分级方法评估栓塞效果,1 级为完全栓塞;2 级为动脉瘤瘤颈残留;3 级为动脉瘤瘤腔残留。

1.2.3 预后及随访 建议患者于术后 6 个月、1 年行 CTA 或 DSA 随访。临床随访通过门诊、电话形式完成。术后 30 d 按 GOS 评分评价预后:1 级为死亡;2 级为植物生存,不能与外界互动,无反应;3 级为重残,能按吩咐动作,不能独立生活;4 级为轻残,能够独立生活,但不能回到学校或工作;5 级为良好,能够回到学校或工作。

## 2 结果

### 2.1 栓塞结果

12 枚动脉瘤均成功栓塞,成功率为 100%。其中窄颈动脉瘤 7 例使用弹簧圈直接填塞,结果见图 1;5 例宽颈动脉瘤使用支架辅助弹簧圈栓塞,结果见

图 2。5 例中 3 枚应用 Solitaire 支架辅助,2 枚应用 Enterprise 支架辅助。栓塞后即刻造影显示 8 枚动脉瘤达 Raymond 1 级,4 枚动脉瘤达 Raymond 3 级。

### 2.2 并发症

本组未出现明显并发症。

### 2.3 预后及随访

术后 30 d 根据 GOS 评分评定预后,12 例均为 5 级。12 例患者术后电话随访 1 ~ 12 个月,平均 6.5 个月,无再次出血。8 例患者行 DSA 复查,动脉瘤均未显影。

## 3 讨论

由于颅内微小动脉瘤瘤体较小,外科手术分离显露及夹闭具有一定困难。以往认为,颅内微小动脉瘤术中出血概率较高<sup>[2-3]</sup>。近年来,随着栓塞材料及栓塞技术的进步,血管内介入治疗颅内微小动脉瘤的方法已被广泛接受,并逐渐成为安全有效的治疗方法<sup>[4-5]</sup>。

单纯弹簧圈栓塞是治疗动脉瘤最常用和有效的方法<sup>[6]</sup>。由于微小动脉瘤的瘤腔空间小,微导管到位相对困难,因此特别强调对微导管的塑形,使其能与动脉瘤近端血管形态相匹配,以利于微导管到位后,有相对良好的稳定性,便于弹簧圈的输送。微导管到位后,回撤导丝会造成微导管张力释放,微导管容易骤然前跳,造成微导管头端刺破动脉瘤瘤底或瘤颈而导致术中出血。所以,在回撤微导丝前,释放微导管及微导丝的张力,使其处于低张力状态,减少微导管的移动。在弹簧圈的选择上,要尽量选择柔软的弹簧圈,如本组选择以 MicroVention 的 HyperSoft 系列弹簧圈为主,以减少微导管的移动及其对动脉瘤壁所产生的张力。

支架辅助栓塞是治疗颅内宽颈动脉瘤常用方法之一,常用技术有“微导管穿越支架技术(Mesh)”和“支架稳定微导管技术(Jailing)”<sup>[7]</sup>、单纯支架技术<sup>[8]</sup>、支架水平释放技术<sup>[9]</sup>、挽救性支架植入技术、支架半释放技术<sup>[10]</sup>、支架后释放技术<sup>[11]</sup>、“Y 型支架技术”<sup>[12-13]</sup>和“冰淇淋技术”<sup>[14]</sup>等。但是,对于微小动脉瘤由于瘤颈较小,如果先释放支架,微导管可能难以通过支架网眼进入动脉瘤,并且在栓塞过程中微导管容易从动脉瘤内弹出。目前认为最合理的是应用支架稳定微导管(Jailing)技术<sup>[15]</sup>,即支架和微导管同时到位后,先部分释放第 1 枚弹簧圈,后释放支架,使载有弹簧圈的微导管被压于瘤侧血管壁和支架之间,最后引入其余弹簧圈技术。

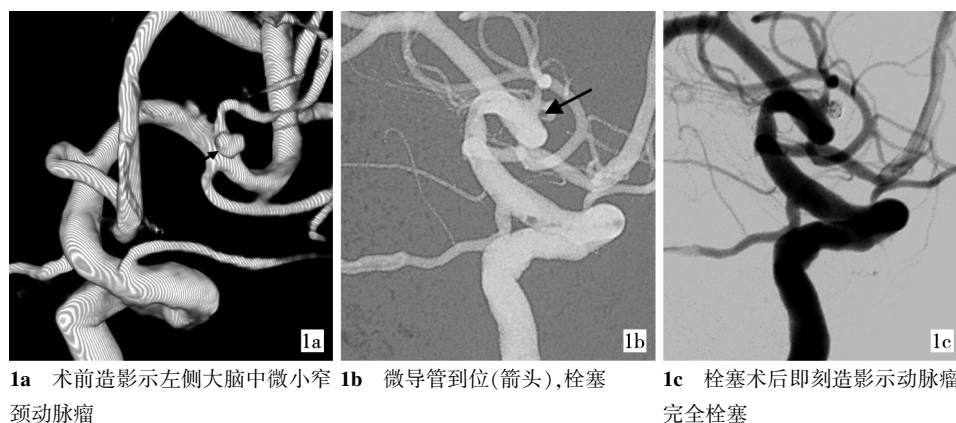


图 1 微小窄颈动脉瘤患者的栓塞治疗

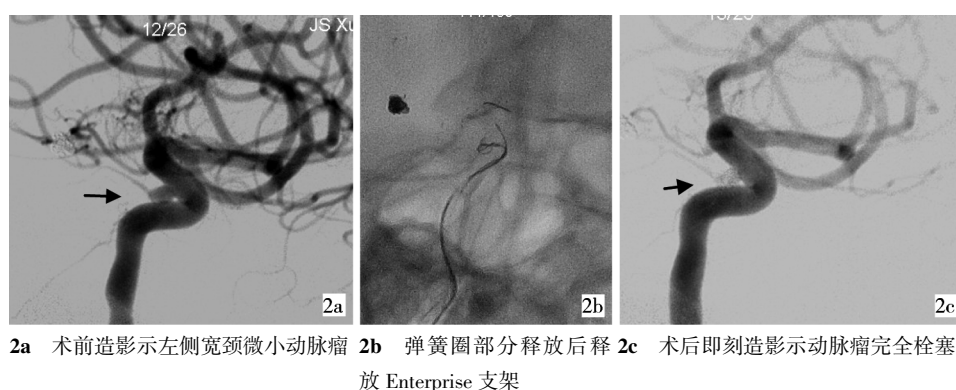


图 2 宽颈动脉瘤患者的栓塞治疗

使用 Jailing 技术可将微导管压于动脉壁上,增加弹簧圈填塞过程中微导管的稳定性,使弹簧圈栓塞时微导管头端不易移位,也降低了弹簧圈脱出的风险。而在支架释放前首先将弹簧圈释放 1~2 枚,然后再释放支架,这样可以减低微导管头端的局部压力,从而降低动脉瘤破裂风险<sup>[16]</sup>。本组 5 枚宽颈动脉瘤均使用该技术,其中 3 枚应用 Solitaire AB 支架,2 枚应用 Enterprise 支架。由于支架释放过程中可能引起微导管移位,同时栓塞过程中需要部分回收支架,调整微导管,因此支架应选择可回收支架,以便于重新定位释放。目前可回收支架有 Enterprise 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。Enterprise 支架与 Solitaire 支架各有利弊,前者在释放 70%以内可以回收 1 次,支架网眼相对较小,弹簧圈脱落移位机会较小;后者是一种可以完全释放后只要不解脱,可反复回收的新型支架,在术中可以控制支架释放的程度及位置。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。但是 Solitaire AB 网眼较大,为更好的栓塞动脉瘤颈处,可先放入三维弹簧圈,既可更好地覆盖动脉瘤颈,亦可避免因 Solitaire AB 网眼大造成弹簧圈脱出或逃逸。

支架辅助弹簧圈栓塞治疗宽颈动脉瘤的主要作用有:① 利用支架作为动脉瘤颈部支撑物,使弹簧圈固定在瘤腔内而不突入载瘤动脉。有了支架的支撑作用,更有利于达到动脉瘤的致密栓塞<sup>[17]</sup>。② 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<sup>[18-19]</sup>。③ 支架植入和弹簧圈填塞后,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口处的支架网丝和弹簧圈丝成为胶原纤维的“网架”,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并覆盖瘤口,最终完全封闭动脉瘤口<sup>[20]</sup>。

过度栓塞是颅内动脉瘤血管内治疗术中出血

的常见原因,而微小动脉瘤由于瘤腔较小,容易出现过度栓塞。Yang 等<sup>[21]</sup>采用直径较小或等于动脉瘤直径的弹簧圈栓塞微小动脉瘤,为更好地诱导动脉瘤内血栓形成,术中未行全身肝素化,12 例患者平均弹簧管栓塞容积比为 21.3%,其中仅 1 例动脉瘤复发,临床效果满意。顾斌贤等<sup>[22]</sup>采用单个弹簧圈栓塞微小动脉瘤以及高天等<sup>[23]</sup>采用多种辅助技术栓塞治疗微小动脉瘤均避免过度栓塞,取得较好的近期临床效果及随访结果。因此,尽管介入栓塞动脉瘤要求尽量达到致密栓塞,但对于微小动脉瘤要权衡利弊。本组中仅 8 例动脉瘤达 Raymond 1 级,4 例仅达 Raymond 3 级。随访亦取得满意的临床效果。

总之,颅内微小动脉瘤介入栓塞治疗难度较大,但方法可行,因本组病例数较少,其安全性及疗效仍需扩大病例进一步研究。

#### [参考文献]

- [1] van Rooij WJ, Sprengers ME, de Gast AN, et al. 3D rotational angiography: the new Gold standard in the detection of additional intracranial aneurysms [J]. AJNR, 2008, 29: 976 - 979.
- [2] Lanzino G, Kallmes DF. Endovascular treatment of very small ruptured intracranial aneurysm [J]. J Neurosurg, 2008, 108: 1087.
- [3] Nguyen TN, Raymond J, Guilbert F, et al. Association of endovascular therapy of very small ruptured aneurysms with higher rates of procedure - related rupture [J]. J Neurosurg, 2008, 108: 1088 - 1092.
- [4] Lu J, Liu JC, Wang LJ, et al. Tiny intracranial aneurysms: endovascular treatment by coil embolisation or sole stent deployment[J]. Eur J Radiol, 2012, 81: 1276 - 1281.
- [5] Ioannidis I, Laloo S, Corkill R, et al. Endovascular treatment of very small intracranial aneurysm[J]. J Neurosurg, 2010, 112: 551 - 556.
- [6] Molyneux A, Kerr R, International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial [J]. J Lancet, 2007, 11: 304 - 314.
- [7] 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.
- [8] Zenteno MA, Santos-Franco JA, Freitas-Modenesi J, et al. Use of the solo 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.
- [9] 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 - E172.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] Perez-Arjona E, Fessler RD. Basilar artery to bilateral posterior cerebral artery "Y stenting" for endovascular Reconstruction of wide neck basilar apex aneurysm: report of three cases [J]. Neurol Res, 2004, 26: 276 - 281.
- [13] 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: E209; discussion E209.
- [14] 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; discussion ONS - 262.
- [15] 孙文萍, 方 淳, 李明华, 等. 颈内动脉床突上段微小动脉瘤的血管内治疗和长期随访 [J]. 临床放射学杂志, 2010, 29: 1667 - 1671.
- [16] Fang C, Li MH, Zhu YQ, et al. The effectiveness and feasibility of endovascular coil embolization for very small cerebral aneurysms: mid-and long-term follow-up [J]. Ann Vasc Surg, 2010, 24: 400 - 407.
- [17] Biondi A, Janardhan V, Katz JM, et al. Neuroform stent-assisted coilembolization of wide-neck intracranial aneurysms: strategies instent deployment and midterm follow - up [J]. Neurosurgery, 2007, 61: 460 - 468.
- [18] Lieber BB, Gounis MJ. The physics of endoluminal stenting in the treatment of cerebrovascular aneurysms [J]. Neurol Res, 2002, 24: S33 - S42.
- [19] Cantón G, Levy DI, Lasheras JC. Hemodynamic changes due to stent placement in bifurcating intracranial aneurysms [J]. J Neurosurg, 2005, 103: 146 - 155.
- [20] 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.
- [21] Yang MS, Wong HF, Yang TH, et al. Alternative option in the treatment of very small ruptured intracranial aneurysms[J]. Surg Neurol, 2009, 72: S41 - S46.
- [22] 顾斌贤, 李明华, 王 武, 等. 单个弹簧圈栓塞颅内微小动脉瘤的单中心经验[J]. 介入放射学杂志, 2012, 21: 7 - 13.
- [23] 高 天, 李冬梅, 杜世伟, 等. 栓塞治疗 35 例颅内破裂微小动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2013, 22: 1039 - 1042.

(收稿日期:2013-10-25)

(本文编辑:侯虹鲁)