

## ·临床研究 Clinical research·

## 栓塞治疗 35 例颅内破裂微小动脉瘤

高 天, 李冬梅, 杜世伟, 白志峰, 汪 晶, 朱海波, 杨 杨,  
张隆辉, 毛更生

**【摘要】 目的** 探讨血管内栓塞颅内微小动脉瘤技巧及临床效果。**方法** 回顾性分析 2009 年 1 月—2011 年 12 月经血管内栓塞治疗的 35 例、37 枚颅内微小动脉瘤患者。分析临床疗效、预后及随访结果,讨论血管内治疗颅内微小动脉瘤的安全性、有效性及操作技巧。**结果** 术后即刻造影发现 37 枚栓塞的微小动脉瘤中,达完全栓塞者 27 枚,动脉瘤瘤颈残留 7 枚,瘤腔残留 3 枚;30 例患者获术后 6~36 个月随访,未发现动脉瘤再破裂出血。**结论** 血管内栓塞治疗颅内微小动脉瘤是安全有效的。应用一些手术技巧和各种栓塞材料,微小动脉瘤可以达到理想的治疗结果。

**【关键词】** 微小动脉瘤;血管内栓塞;残余动脉瘤

中图分类号:R743.4 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2013)-12-1039-04

**Endovascular embolization treatment of very tiny ruptured intracranial aneurysms: initial experience in 35 cases** GAO Tian, LI Dong-mei, DU Shi-wei, BAI Zhi-feng, WANG Jing, ZHU Hai-bo, YANG Yang, ZHANG Long-hui, MAO Geng-sheng. Department of Neurovascular Surgery, General Hospital of Armed Police Forces, Beijing 100039, China

Corresponding author: MAO Geng-sheng, E-mail: mclxmgs@126.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical efficacy of endovascular embolization treatment for very tiny ruptured intracranial aneurysms ( $\leq 3$  mm) and to discuss its manipulation skill. **Methods** During the period from Jan. 2009 to Dec. 2011 at authors' institution, endovascular embolization with coils was carried out in 35 patients with very tiny ruptured intracranial aneurysms (37 lesions in total). The clinical data were retrospectively analyzed. The clinical efficacy of the treatment, the prognosis and the follow-up results were analyzed. The safety, effectiveness and the technical skill of the therapy were discussed. Follow-up imaging examinations with magnetic resonance or angiography were performed with intervals ranging from 6 to 36 months. Angiographic results were evaluated by Raymond-Roy (RR) grading system. Clinical outcomes during the same period were determined with GOS Scale. **Results** Angiography performed immediately after the procedure showed that complete obstruction was obtained in 27 aneurysms, neck remnant was seen in 7 aneurysms and residual aneurysm was found in 3 aneurysms. During the follow-up period lasting for 6~36 months, no recurrence of rupture and bleeding of aneurysms was observed. **Conclusion** For the treatment of very tiny intracranial aneurysms, endovascular embolization is safe and effective. Satisfactory results can be achieved if proper skill and embolic agents are used. (J Intervent Radiol, 2013, 22: 1039-1042)

**【Key words】** tiny aneurysm; endovascular embolization; residual aneurysm

颅内微小动脉瘤一般是指直径  $\leq 3$  mm 的动脉瘤,是引起蛛网膜下腔出血的常见原因。神经介入技术目前是动脉瘤的主要治疗手段。国际动脉瘤

性蛛网膜下腔出血研究(ISAT)的随访结果显示,与手术夹闭相比,颅内动脉瘤介入栓塞可明显降低患者的相对和绝对风险性。但该研究未包括微小动脉瘤患者,因此关于微小动脉瘤的治疗选择仍存在不同见解<sup>[1-2]</sup>。本研究回顾性分析了 2009 年 1 月—2011 年 12 月我院介入栓塞治疗的破裂颅内微小动脉瘤 35 例 37 枚动脉瘤的治疗效果,评估该方法的安全性和疗效,报道如下。

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2013.12.019

作者单位:100039 北京 中国人民武装警察部队总医院神经血管外科

通信作者:毛更生 E-mail: mclxmgs@126.com

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 一般资料 回顾性分析 2009 年 1 月—2011 年 12 月我科介入栓塞的 35 例、37 枚颅内破裂微小动脉瘤。35 例中男 15 例,女 20 例,年龄 29~78 岁,平均( $55 \pm 7$ )岁。

1.1.2 临床表现 所有患者均因急性自发性蛛网膜下腔出血(SAH)或颅内血肿收入院,Hunt-Hess 分级 I 级 10 例,II 级 14 例,III 级 9 例,IV 级 2 例。

1.1.3 影像学检查 在血管内介入治疗前所有患者均行全脑血管造影(DSA)检查,在 3D 工作站上测量动脉瘤大小、瘤体长、瘤颈宽,并观察动脉瘤形态、部位以及与载瘤动脉的关系。体颈比  $\leq 2$  定义为宽颈动脉瘤。本研究动脉瘤直径均  $\leq 3$  mm,其中颈内动脉眼动脉段 6 枚,颈内动脉后交通动脉段 9 枚,大脑中动脉 M1 段 4 枚,大脑中动脉分叉 2 枚,前交通动脉 10 枚,大脑后动脉 2 枚,基底动脉尖 2 枚,小脑后下动脉 2 枚。

### 1.2 方法

1.2.1 介入治疗过程 所有患者均全麻下行血管内介入治疗,术中导引导管内持续高压缓慢滴注肝素盐水(5 000 u 肝素溶于生理盐水 1 000 ml)。采用 Seldinger 技术穿刺股动脉并置入 6 F 动脉鞘及 6 F 导引导管。根据动脉瘤的位置、大小、形态、瘤颈以及动脉瘤与载瘤动脉角度等情况塑形微导管。首先单纯用微弹簧圈成篮填塞瘤腔,当弹簧圈无法稳定置入动脉瘤腔时采用双微管技术、辅助球囊或辅助支架技术填塞治疗。若术中出现动脉瘤破裂出血,继续填塞弹簧圈至出血停止,积极稳定血压、采用鱼精蛋白中和肝素。栓塞后行腰椎或脑室穿刺外引流置换出血性脑脊液。对于需要支架辅助治疗的患者,术前 4 h 顿服阿司匹林 300 mg,氯吡格雷 225 mg,术后继续口服阿司匹林 100 mg/d,6 个月,氯吡格雷 75 mg/d,4 周。弹簧圈过度栓塞疝入载瘤动脉者,术后给予皮下注射低分子肝素 5 000 u 每 12 h 1 次,连续使用 3 d,术后同样口服阿司匹林 100 mg/d,6 个月,氯吡格雷 75 mg/d,4 周。

1.2.2 栓塞效果评定 术后即刻行 3D 旋转造影及全脑血管造影术,并在 3D 工作站上进行减影分析,评估动脉瘤栓塞结果。栓塞效果根据 Raymond-Roy (RR)分级方法评估,1 级,完全栓塞:瘤腔、瘤颈均不见对比剂充盈;2 级,动脉瘤瘤颈残留:见瘤颈有对比剂充盈;3 级,动脉瘤瘤腔残留:瘤腔内填塞疏

松,瘤颈和瘤腔内有对比剂充盈<sup>[3]</sup>。

1.2.3 预后评估 采用 GOS 分级于患者术后 3 个月进行评定:I 级死亡;II 级植物生存,长期昏迷,呈去皮层或去脑强直状态;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。

1.2.4 随访方法 对所有患者均 3~6 个月行全脑血管 DSA 检查,以后每年定期行 DSA 或 MRA 检查。

## 2 结果

### 2.1 术后即刻栓塞效果

35 例颅内微小动脉瘤患者(37 枚动脉瘤),其中 2 例为多发动脉瘤,所有动脉瘤均获得成功栓塞。在 21 枚窄颈动脉瘤以单纯弹簧圈栓塞;16 枚宽颈动脉瘤中,单纯弹簧圈填塞 5 例、球囊辅助弹簧圈栓塞 3 例、支架辅助弹簧圈栓塞 4 例、双微管技术 4 例。术后即刻造影发现 37 枚栓塞的微小动脉瘤中,完全栓塞(1 级)27 枚,动脉瘤瘤颈残留(2 级)7 枚,瘤腔残留(3 级)3 枚。

### 2.2 不良反应和并发症

术中发生破裂出血者 1 例,为术中推送弹簧圈时破裂,继续填塞后栓塞效果满意;3 例患者术中出现血管内血栓形成,给予尿激酶或替罗非班动脉内溶栓后血管再通;1 例术中出现血管痉挛,动脉内给予罂粟碱后缓解。

### 2.3 预后

35 例患者术后 3 个月 GOS 评定结果显示:I 级 1 例,II 级 1 例,III 级 3 例,IV 级 8 例,V 级 22 例。

### 2.4 影像学随访

35 例患者中,有 30 例(32 枚动脉瘤)行 DSA 随访,随访时间为 6~36 个月,平均( $16 \pm 2$ )个月。21 例(23 个动脉瘤)术后即刻致密栓塞的患者中,术后复查均未见复发,15 例可见瘤颈部弹簧圈与载瘤动脉内血流完全分离,提示瘤颈内膜形成。6 例(6 枚动脉瘤)术后即刻造影显示瘤颈残余的患者中,3 例半年复查时可见残余瘤颈消失,其余 3 例在随访过程中未见明显变化。3 例(3 枚动脉瘤)术后即刻动脉瘤瘤腔残留患者中,2 例半年后复查见动脉瘤内血栓形成,1 例患者仅瘤颈少量显影,并且在随后随访过程中未见明显变化。所有复查患者载瘤动脉及毗邻的血管均保持通畅,无动脉瘤复发。

## 3 讨论

破裂的微小动脉瘤在临床工作中并不少见,有

报道达到 18.2%<sup>[4]</sup>。微小动脉瘤破裂后造成颅内出血及严重程度与其他动脉瘤并没有明显差异<sup>[5]</sup>。因此,破裂的微小动脉瘤应采用积极的治疗方式。因为瘤体较小,给血管内治疗和手术夹闭都带来很大困难。随着介入材料及介入技术的发展,血管内治疗已经成为颅内动脉瘤治疗的主要手段。有报道采用血管内技术治疗微小动脉瘤的经验,证明了血管内治疗颅内微小动脉瘤的技术可行和安全<sup>[4,6]</sup>。颅内微小破裂动脉瘤栓塞与其他大小颅内动脉瘤栓塞相比较,难度较大、风险较高。因为微小动脉的瘤壁较薄,瘤体空间小,相对宽颈比例较高,介入栓塞过程中微导管头端及弹簧圈活动空间较小,极易发生瘤壁破裂。Nguyen 等<sup>[6]</sup>报道 682 例动脉瘤介入治疗的研究,60 例微小动脉瘤有 11 例术中破裂,而在  $\geq 3$  mm 的 622 例动脉瘤中有 14 例发生术中破裂(2.3%),微小动脉瘤术中破裂概率是非微小动脉瘤的 5 倍,而曾有破裂的微小动脉瘤栓塞过程中发生破裂的可能是未破裂的 2 倍<sup>[7-8]</sup>。很多学者介绍过微小动脉瘤栓塞的经验,各有不同。我们体会是微导管到位和第 1 枚弹簧圈释放过程是微小动脉瘤破裂风险相对较高时刻。微导管应根据动脉瘤大小、形态以及与载瘤动脉之间结构关系进行塑形,重视二级弯的塑形,有助于增加微导管头端的稳定性,使微导管头垂直于动脉瘤颈,减少弹簧圈释放时刺穿动脉瘤壁发生的机会。多数情况下可选择在微导丝的引导下将微导管越过瘤颈开口 1 cm,缓慢完全释放微导丝微导管张力后,缓慢回撤微导管,使其能够较自然弹入动脉瘤开口,藉此防止微导管向前跳动,刺破动脉瘤。第 1 枚弹簧圈的选择应等于或略小于动脉瘤直径的 3 D 成篮圈或复杂形状弹簧圈,这样成篮时对瘤体侧壁既有较好的支撑力,避免出现弹簧圈从瘤体内脱出,又不至于太大而撑破动脉瘤。第 1 枚弹簧圈释放前应观察微导管头端张力情况以及解脱点位置,较大张力及弹簧圈推杆推送过深增加了动脉瘤破裂的风险。对于破裂微小动脉瘤栓塞应尽量少采取复杂技术,必要时需要采用球囊技术或支架辅助技术,复杂技术理论上增加了急性期(SAH)、术中出血或缺血事件的发生率。我们在一些相对宽颈的病例中尝试采用双微导管技术,一种是标准双微导管技术,另一种是利用 1 支微导管越过瘤颈,阻挡填塞的弹簧圈脱入载瘤动脉,另 1 支微导管进入瘤腔进行填塞,待填塞紧密后撤出辅助微导管,多能取得理想栓塞效果,术后随访未见弹簧圈移位。第 2 枚弹簧圈的填塞同样要

很小心,因为微小动脉瘤容积较小,第 2 枚弹簧圈填塞时就可能将第 1 枚弹簧圈从瘤腔内顶出而脱至载瘤动脉内,最好的避免办法是使第 2 枚弹簧圈与第 1 枚弹簧圈之间得到很好缠绕,形成一体,降低互相推挤的可能。

微小动脉瘤栓塞最严重的并发症是栓塞过程中载瘤动脉破裂,文献报道发生率为 3.7% ~ 16.7%<sup>[9]</sup>。本组发生率为 2.7%。发生破裂时尽量保持微导管头端不动,快速继续进行填塞,多可将破口封堵,同时使用鱼精蛋白中和肝素。栓塞术后复查 CT,根据出血量多少进行进一步处理。术中出现动脉血栓或血管痉挛多与采用复杂技术相关,但最终多无临床症状,这一点与其他报道一致<sup>[4,8,10]</sup>。

微小动脉瘤瘤体容积有限,多数情况下填塞 2 ~ 3 枚弹簧圈之后就可获得较为理想的填塞效果,过度追求致密栓塞反而增大手术风险。国际动脉瘤性蛛网膜下腔出血研究(ISAT)结论认为未完全填塞的动脉瘤比完全填塞的动脉瘤出血风险高,而比未填塞动脉瘤出血风险低<sup>[1]</sup>。本组病例栓塞治疗后均未见 2 次出血情况,并且部分未完全填塞患者在随访期内出现瘤腔内血栓形成而达到较为理想的治疗效果。Goddard 等<sup>[11]</sup>报道采用单个弹簧圈栓塞微小动脉瘤治疗效果及随访结果,证明部分栓塞微小动脉瘤可能安全、有效。其原因可能因为微小动脉瘤内血液流速较快,填入弹簧圈后降低血流速并降低瘤腔空间,进而诱发了血栓的形成,使部分术中未致密填塞的动脉瘤在术后发生闭塞。

总之,血管内弹簧圈栓塞治疗颅内破裂微小动脉瘤是可行的和有效的,通过栓塞材料的提高以及栓塞技巧的总结和改进将大大提高手术安全性。

#### [参考文献]

- [1] Molyneux A, Kerr R, Stratton I, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2 143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial [J]. Lancet, 2002, 360: 1267 - 1274.
- [2] 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]. Am J Neuroradiol, 2008, 29: 976 - 979.
- [3] Raymond J, Guilbert F, Weill A, et al. Long - term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils[J]. Stroke, 2003, 34: 1398 - 1403.
- [4] van Rooij WJ, Keeren GJ, Peluso JP, et al. Clinical and



- angiographic results of coiling of 196 very small ( $\leq 3$  mm) intracranial aneurysms [J]. Am J Neuroradiol, 2009, 30: 835 - 839.
- [5] Salary M, Quigley MR, Wilberger JE. Relation among aneurysm size, amount of subarachnoid blood, and clinical outcome [J]. J Neurosurg, 2007, 107: 13 - 17.
- [6] 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.
- [7] Brinjikji W, Lanzino G, Cloft HJ, et al. Endovascular treatment of very small (3 mm or smaller) intracranial aneurysms: report of a consecutive series and a meta-analysis [J]. Stroke, 2010, 41: 116 - 121.
- [8] 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.
- [9] Starke RM, Chalouhi N, Ali MS, et al. Endovascular treatment of very small ruptured intracranial aneurysms: complications, occlusion rates and prediction of outcome [J]. J Neurointerv Surg, 2012, 112: 1 - 6.
- [10] Pierot L, Barbe C, Spelle L. Endovascular treatment of very small unruptured aneurysms: rate of procedural complications, clinical outcome, and anatomical results[J]. Stroke, 2010, 41: 2855 - 2859.
- [11] Goddard JK, Moran CJ, Cross DT, et al. Absent relationship between the coil - embolization ratio in small aneurysms treated with a single detachable coil and outcomes [J]. Am J Neuroradiol, 2005, 26: 1916 - 1920.

(收稿日期:2013-06-03)

(本文编辑:俞瑞纲)

## ·临床研究 Clinical research·

### 经动脉栓塞治疗新生儿肺隔离症 16 例

杨培金, 郭新会, 刘士超, 魏 磊

**【摘要】 目的** 评价经动脉栓塞治疗新生儿肺隔离症的安全性和长期临床疗效。**方法** 2005 年 5 月—2012 年 12 月, 收治 16 例经 CT 确诊的肺隔离症新生儿, 接受血管内弹簧圈栓塞治疗。**结果** 所有患儿均成功接受了弹簧圈栓塞治疗。1 例术中由于弹簧圈脱落而进入右股动脉, 经溶栓后, 未出现右下肢缺血症状。该弹簧圈在术后 3 d 取出。16 例术后均未出现感染、栓塞后综合征及胸腔积液等并发症。术后即刻造影显示 14 例患儿供血动脉完全栓塞, 2 例不完全栓塞, 完全栓塞率为 87.5%(95%CI:69%、106%)。随访时间 12 ~ 90 个月, 平均( $47 \pm 23$ )个月, 所有患儿完全康复, 随访过程中均未出现肺隔离症相关的临床症状。末次 CT 随访显示 15 例患儿(93.8%)病灶完全消失, 1 例明显缩小, 未出现病灶增大现象。**结论** 经动脉弹簧圈栓塞治疗新生儿肺隔离症安全而远期疗效仍佳。

**【关键词】** 肺隔离症; 新生儿; 脐动脉; 栓塞; 弹簧圈

中图分类号: R563.9 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2013)-12-1042-04

**Transarterial embolization for the treatment of pulmonary sequestration in newborn infants: initial experience in 16 cases** YANG Pei-jin, GUO Xin-hui, LIU Shi-chao, WEI Lei. Department of Imaging Center, Central Hospital of Henan Coal Group, Jiaozuo, Henan Province 454000, China

Corresponding author: YANG Pei-jin, E-mail: yypj2977@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the safety and long-term clinical efficacy of transarterial embolization with coils in treating pulmonary sequestration in newborn infants. **Methods** From May 2005 to December 2012, sixteen newborn infants with CT-proved pulmonary sequestration were admitted to authors' hospital to receive endovascular embolization with coils. **Results** Coil embolization was successfully performed in all patients. In one infant patient the coil fell off and got into the right femoral artery during embolization procedure, but no ischemic symptoms of the right leg occurred after thrombolysis with urokinase. Three days later the dropped coil was successfully removed. After the treatment no infection, post - embolization

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2013.12.020

作者单位: 454000 河南煤化集团中央医院影像科

通信作者: 杨培金 E-mail: yypj2977@163.com