

# Neuroform 自膨式支架结合弹簧圈栓塞 颅内宽颈动脉瘤

白卫星, 姜喜锋, 李天晓, 翟水亭, 薛锋宇, 王子亮, 曹会存

**【摘要】 目的** 探讨 Neuroform 自膨式支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的安全性、术中并发症、近中期疗效和应用前景。**方法** 采用 Neuroform 支架结合弹簧圈栓塞治疗 25 例 27 枚颅内宽颈动脉瘤。动脉瘤位于颈内动脉海绵窦段 3 枚, 眼动脉 1 枚, 后交通动脉 18 枚, 前交通动脉 2 枚, 大脑中动脉 M1 段 1 枚, 大脑中动脉分叉部 1 枚, 基底动脉下 1 枚。其中 2 例患者为多发动脉瘤, 绝对宽颈(瘤颈  $> 4$  mm)动脉瘤 21 枚, 相对宽颈 6 枚, 瘤颈/瘤体均大于 0.7。**结果** 4 枚采用 Neuroform II 代自膨式支架结合弹簧圈栓塞治疗, 其余均采用 Neuroform III 代支架结合弹簧圈栓塞治疗。25 例 26 枚支架均成功到位释放, 1 例多发动脉瘤患者置入 2 枚支架。7 枚动脉瘤完全栓塞(100%), 9 枚几乎完全栓塞(95% ~ 99%), 11 枚不完全栓塞(95% 以下)。2 例术中出血; 2 例术中支架内血栓形成, 其中 1 例术后遗留肢体偏瘫, 另 1 例死亡; 1 例术中弹簧圈尾端从支架网孔突入颈内动脉, 术后出现一过性脑缺血表现, 其余患者均恢复良好出院。临床随访 24 例, 随访期 1 ~ 32 个月, 平均 10.8 个月。3 例术后 3 ~ 6 个月血管造影随访, 其中 1 例后交通动脉瘤患者同侧大脑前动脉闭塞, 大脑中动脉主干血栓形成; 另 2 例原有瘤颈残留者无变化。**结论** 在栓塞颅内宽颈动脉瘤时应用 Neuroform 自膨式支架结合弹簧圈技术, 使弹簧圈无法突入载瘤动脉, 可提高栓塞致密度, 安全、疗效好。

**【关键词】** Neuroform 支架; 颅内动脉瘤; 宽颈, 介入

中图分类号: R743.4 文献标识码: A 文章编号: 1008-794X(2008)-08-0539-04

**Treatment of intracranial wide neck aneurysm with neuroform self-expanding stent combined with spring coils** BAI Wei-xing, JIANG Xi-feng, LI Tian-xiao, ZHAI Shui-ting, XUE Jiang-yu, WANG Zi-liang, CAO Hui-cun. Department of Interventional Radiology, Henan Provincial Peoples' Hospital, Zhengzhou 450003, China

**【Abstract】 Objective** To evaluate the preliminary experience of the combined self-expanding neurovascular stent (Neuroform stent) with detachable coils in the management of intracranial wide neck aneurysms. **Methods** Self-expanding neurovascular stents with detachable coils were used in treating 27 intracranial wide neck aneurysms of 25 patients including cavernous segment ICA aneurysms in 3, ophthalmic arterial aneurysm in 1, PcomA in 18, AcomA in 2, MCAM1 in 1, MCA bifurcation in 1, and basilar trunk in 1. Among them, 2 cases consisted of multi-aneurysms, 2 aneurysms coincide with absolute wide neck ( $> 4$  mm) and 6 with comparatively wide neck ( $> 7$  mm). Neuroform stents were deployed across the neck of aneurysm and detachable coils were released to embolize the aneurysm through stent mesh. **Results** Twenty-six Neuroform stents were successfully deployed in 25 patients including 4 Neuroform II stents, and 22 Neuroform III stents(all combined with spring coils). Total occlusion was achieved in 7 patients with residual neck in 9 nearly complete occlusion and partial occlusion in 11. 2 patients were rebleeding and other 2 showed intra-stent thrombosis during the operations. The latter 2 included 1 with post-operative limb paraplegia and 1 died. Still another 1 had transient ischemic attack after the operation. Twenty-three patient recovered well. Twenty-four patients were under clinical followed up from 0.5 to 28 months with an average of 10.8 months. There was no bleeding. Three patients were angiographically followed up for 3 - 6 months after the procedure, with only 1 case of in-stent thrombosis and no change in other 2 aneurysms with neck

remnant. **Conclusions** The Neuroform stent is technically feasible and safe for treating intracranial wide neck aneurysms unsuitable for clipping because of its prevention for coil protruding into parent artery. The long term effect still need to be further investigated. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 539-542)

**【Key words】** Neuroform stent; Cerebral aneurysm; Wide neck; Intervention

窄颈动脉瘤的血管内治疗可以获得满意结果,但宽颈动脉瘤单纯以弹簧圈栓塞往往疗效不佳。血管内支架结合弹簧圈栓塞作为宽颈动脉瘤介入治疗的一种手段已被接受<sup>[1,2]</sup>。本研究报道我科采用颅内专用自膨胀支架(Neuroform 支架)结合弹簧圈栓塞技术治疗 25 例颅内宽颈动脉瘤的初步经验。

## 1 材料及方法

### 1.1 材料

1.1.1 临床资料 2005 年 5 月至 2007 年 12 月,我科采用 Neuroform 支架结合可脱卸弹簧圈栓塞治疗 25 例患者的 26 枚颅内动脉瘤,其中男 6 例,女 19 例;年龄 26 ~ 77 岁,平均 57 岁。临床表现为蛛网膜下腔出血 22 例,其中 2 次出血 2 例,3 例因头痛、头晕等症状经 MRA 检查发现。

1.1.2 影像学检查及评估 本组 25 例患者均经 DSA、3D-DSA 全脑血管造影确诊为宽颈动脉瘤。动脉瘤分别位于颈内动脉海绵窦段 3 例,眼动脉 1 例,后交通动脉 18 例,前交通动脉 1 例,大脑中动脉 M1 段 1 例,大脑中动脉分叉部 1 例,基底动脉下干 1 例。其中 2 例为多发动脉瘤,1 例为右侧后交通和左眼动脉瘤,另 1 例 2 枚宽颈动脉瘤位于前交通动脉。直径 < 3 mm 1 枚,3 ~ 10 mm 23 枚,11 ~ 20 mm 3 枚,瘤颈宽度 2.5 ~ 12 mm,动脉瘤大小为 3 mm × 2.5 mm × 2.5 mm ~ 12 mm × 16.5 mm × 11 mm。

### 1.2 治疗方法

全麻,全身肝素化后,经股动脉穿刺后置 6 ~ 8 F 导管鞘,6 ~ 8 F 导引导管以导丝导引至颈内动脉或椎动脉 C2 水平。在 3 D 工作站上分析动脉瘤形态及与载瘤动脉和分支血管的关系,选择最佳工作角度,精确测量动脉瘤直径、瘤颈宽度及载瘤动脉近远端直径,并以此选择合适支架。术中经胃管给予 300 mg 氢氯吡格雷后,经支架系统放置支架,成功后利用微导管超选择栓塞动脉瘤腔。术后 48 ~ 72 h 内给予低分子肝素皮下注射,常规予氢氯吡格雷(75 mg,1 次/d)1 ~ 3 个月,阿司匹林(100 mg/d)6 个月,然后根据复查结果决定是否调整用药。

## 2 结果

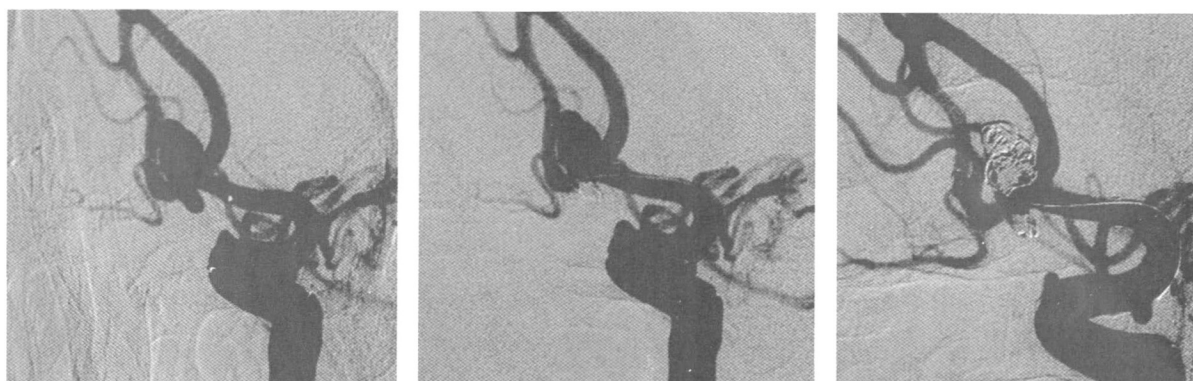
### 2.1 治疗结果

25 例 27 枚支架成功释放到位,25 枚支架均成功阻止弹簧圈脱入载瘤动脉,1 例后交通动脉瘤患者栓塞后弹簧圈尾端从支架孔脱入颈内动脉,其中 22 枚动脉瘤采用先放置支架后栓塞的方法,3 枚后交通动脉瘤因栓塞后弹簧圈脱入颈内动脉而放置支架,另 2 枚共干的前交通动脉瘤,先栓塞较小的 1 枚动脉瘤,随后放置支架,最后栓塞较大的另 1 枚宽颈动脉瘤(图 1)。7 枚动脉瘤致密栓塞,9 枚几乎完全栓塞(95% ~ 99%),11 枚动脉瘤不完全栓塞(栓塞率 < 95%)。在不致密栓塞的 20 枚中,9 枚有颈部残留,另 11 枚则为部分栓塞,瘤腔内部仍有对比剂充盈。

术中所有患者均未发生支架塌陷及移位,未发生载瘤动脉夹层瘤及脑血管痉挛;2 例术中发生支架内血栓,其中 1 例右后交通动脉瘤患者,术中支架远段形成急性血栓影响同侧大脑中动脉血供,给予 25 万 u 尿激酶后血栓完全溶解,但术后遗留左侧肢体轻度偏瘫及左侧中枢性面瘫,另 1 例左侧颈内动脉海绵窦段动脉瘤患者术中支架内急性血栓形成延及远端的大脑前动脉和大脑中动脉主干,给予 100 万 u 尿激酶血栓完全溶解,但术后深昏迷,经 CT 证实为左脑半球大面积脑梗死,未能明确是否再发形成血栓,经抢救无效死亡。2 例术中栓塞时发生破裂出血,及时快速填塞,控制血压,中和肝素等术后对症处理后恢复好。1 例后交通动脉瘤患者术中弹簧圈尾端从支架网孔突入颈内动脉,术后间歇出现一过性脑缺血症状,经加强抗凝和抗血小板治疗后恢复。21 枚支架覆盖了分支血管的开口,术后即刻造影显示分支血管血流未受影响。

### 2.2 随访结果

临床随访 22 例,随访期 1 ~ 28 个月,平均 10.8 个月,未发生再出血;1 例肢体偏瘫患者术后症状未完全恢复。DSA 随访 3 例(6 个月),其中 1 例造影支架远端不显影,另 2 例支架及瘤腔无明显变化。



a DSA 检查显示前交通动脉 2 枚颈动脉瘤

b 先用微导管栓塞较小的动脉瘤

c 放置支架后继续填塞另 1 枚较大的动脉瘤,可见瘤颈部及瘤腔内对比剂充盈影

图 1 前交通动脉 2 枚宽颈动脉瘤栓塞过程

### 3 讨论

对颅内宽颈动脉瘤,栓塞时由于弹簧圈常突入载瘤动脉,因此仅靠弹簧圈难以致密栓塞,这严重限制了血管内栓塞在治疗宽颈动脉瘤方面的应用。Fernandez 等<sup>[3]</sup>报道窄颈动脉瘤致密栓塞率高达 85%,而宽颈动脉瘤仅达 15%。近年来随着医疗器械的发展,许多支架已经被用来协助弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤。由于颅内血管特殊的解剖结构,用于颅内动脉瘤治疗的支架必须具备超薄及柔顺的特性,以使支架容易通过迂曲的颅底血管,当支架置入后不仅能很好地适应血管形态,对血管壁必须有一定的支撑力,同时不会对颅内血管过度牵拉<sup>[4-7]</sup>。

本组病例所用 Neuroform 支架均为颅内专用的高柔顺性自膨式支架,其释放无需球囊扩张,降低了载瘤动脉上细小侧支闭塞及粥样硬化血管壁上斑块脱落的风险。同时该类支架对血管壁的适度支撑力使其能与血管腔紧密贴合,对管壁损伤小,且在栓塞操作中不易受导管牵拉发生移位。其支架网孔能很有效地阻止弹簧圈突出,又能避免侧支血管闭塞。本组应用 26 枚支架,其中 4 枚为 Neuroform II 代支架,余 22 枚为 Neuroform III 代支架,仅有 1 例小型动脉瘤弹簧圈尾端突入载瘤动脉,术后发生一过性脑缺血症状,经加强抗凝和抗血小板治疗后症状消失;1 例患者支架位置欠佳,但能覆盖动脉瘤颈部;21 例支架覆盖了一些分支血管开口,如眼动脉、大脑前动脉、前交通动脉、小脑后下动脉、及 M1 段发出的豆纹动脉等,术中未见分支血管血流受影响,术后也未观察到这些血管供血区发生缺血症状。应用支架的目的是预防弹簧圈突入载瘤动脉。考虑本组 1 例患者弹簧圈突入载瘤动脉的原因可

能有:①动脉瘤瘤颈过宽,超过了其体部宽度,以致弹簧圈末端得不到瘤体侧壁足够的支撑力,成型困难。②为了致密栓塞,所选最后 1 枚弹簧圈长度不合适。因此我们认为在颅内宽颈动脉瘤的血管内治疗中,为预防弹簧圈突入载瘤动脉,除了选择合适的支架外,应当充分评估动脉瘤的形态,特别是对于瘤颈宽度超过瘤体宽度的动脉瘤,另外在选择最后 1 枚弹簧圈时,应认真评估动脉瘤的残腔体积,选择直径和长度合适的弹簧圈。Neuroform 支架释放时无需球囊扩张,但在微导管通过支架网孔超选择进入动脉瘤时,导管头端很容易牵拉支架,并造成其移位。一些学者对此已经做过详细描述<sup>[2]</sup>。根据我们的经验,若载瘤动脉严重迂曲,对迂曲的载瘤动脉长度估计不准时,选择支架的长度可能过短,以致释放后支架对瘤颈近段的管壁覆盖不足,因此对于较迂曲的载瘤动脉,不仅应当准确测量其直径,更应客观估计其迂曲段的长度,以便选择合适的支架,尽量避免发生支架位置不良。

自 Neuroform 支架应用以来,对于术中支架内血栓形成已有报道<sup>[2,8-10]</sup>,其发生率在 2% ~ 17%,我们放置 26 枚支架,术中 2 枚支架内出现血栓并发症,1 例为右侧眼动脉段大动脉瘤,另 1 例为右后交通动脉瘤,术中血栓均出现于支架远段,并延及同侧大脑前动脉和大脑中动脉,经尿激酶溶栓后均获得再通,其中 1 例术后遗留肢体偏瘫,另 1 例术后昏迷,经 CT 证实为大脑半球大面积脑梗死。术后 6 个月造影随访中,1 例患者支架内血栓形成影响了大脑中动脉 M1 段,同时使同侧大脑前动脉闭塞,经尿激酶溶栓后大脑中动脉内血栓溶解。目前所应用的 Neuroform 支架其金属丝比冠脉支架更细,不易形成支架内血栓,但其采用的节段性设计在弯曲的

血管内不能完全地贴合血管壁,特别是对于有粥样硬化的狭窄血管,这些可能使血栓形成的概率增加,本组 1 例患者,其载瘤动脉远端分支大脑中动脉 M1 段局限性中度斑块性狭窄,操作时易引起血小板在此部位聚集,而支架远端恰好位于其 M1 段,这很可能是血栓形成的原因,可见术前抗血小板治疗很重要。本组患者,大部分为造影和栓塞治疗一次进行,术前未行抗血小板治疗,术中常规经胃管一次性给予患者氢氯吡格雷 300 ~ 450 mg,其支架内血栓发生率为 8%,与文献报道相近,因此我们认为对于急性期破裂宽颈动脉瘤,可在术中常规给予负荷剂量的抗血小板药物,特别是对于载瘤动脉远、近两端有粥样硬化性狭窄患者,可适度增加抗血小板药物的负荷剂量,同时严格术后抗血小板治疗,必要时复查造影和凝血功能,以调整药物剂量。

应用 Neuroform 支架除了防止弹簧圈突入载瘤动脉外,另一个重要的作用就是尽量使动脉瘤颈部致密栓塞,降低复发率。支架的置入改变了动脉瘤内的血流动力学,随着时间推移,瘤腔内不致密的弹簧圈会因其周围血栓形成而逐渐闭塞,但瘤颈部仍受血流及术后抗凝的影响,难以形成血栓,瘤体侧部仍有复发的可能,这在一些文献中已得到证实<sup>[11,12]</sup>,因此致密栓塞瘤颈部极其重要。本组 27 枚动脉瘤中,术后即刻造影评估,7 枚完全闭塞,9 枚因瘤颈残留几乎完全闭塞,余 11 枚则不完全闭塞,其 95% 以上闭塞率为 60%,低于国内外一些同类报道<sup>[2,10,11]</sup>,这可能与本组中绝大多数动脉瘤的不规则形状有关,27 枚动脉瘤中,15(56%)枚动脉瘤颈体比大于 1,18(67%)枚动脉瘤体部宽与瘤体高度比值大于 1,这类结构不好的动脉瘤行支架协助栓塞仍有一定困难<sup>[13]</sup>,这可能影响动脉瘤的完全闭塞。

本研究介绍的方法使以前无法介入治疗的颅内宽颈动脉瘤有可能得到治疗,并能提高其致密栓塞率。Neuroform 支架的高顺应性使该支架安全性高,术中及术后并发症率低,其应用获得了较好的近、中期临床疗效,且进一步扩大了介入治疗颅内动脉瘤的适应证,但遗憾的是本组病例造影随访率低,且应用该支架结合弹簧圈治疗形态结构不规则的宽颈动脉瘤时,常难以致密栓塞,这还有待于大量的病例样本及随访数据进一步明确其确切疗效。

## 〔参考文献〕

- [1] 刘建民, 许奕, 洪波, 等. 血管内支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2003, 12: 169 - 172.
- [2] 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.
- [3] Fernandez ZA, Guglielmi G, Vinuela 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.
- [4] Lopes DK, Ringer AJ, Boulos AS, et al. Fate of branch arteries after intracranial stenting[J]. Neurosurgery, 2003, 52: 1275 - 1279.
- [5] Sekhon LH, Morgan MK, Sorby W, et al. Combined endovascular stent implantation and endovascular coil placement for the treatment of a wide-necked vertebral artery aneurysm: technical case report [J]. Neurosurgery, 1998, 43: 380 - 384.
- [6] Lanzino G, Wakhloo AK, Fessler RD, et al. Efficacy and current limitations of intravascular stents for intracranial internal carotid, vertebral and basilar artery aneurysms [J]. J Neurosurg, 1999, 91: 538 - 546.
- [7] Weber W, Henkes H, Kuhne D. Stent implantation into the basilar artery for supporting endovascular aneurysm treatment [J]. Nervenarzt, 2000, 71: 843 - 848.
- [8] Fiorella D, Albuquerque FC, Hanp NC, et al. Preliminary experience using the Neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms [J]. Neurosurgery, 2004, 54: 6 - 17.
- [9] Akpek S, Arat A, Morsi H, et al. Self-expandable stent-assisted coiling of wide-necked intracranial aneurysms: a single-center experience [J]. AJNR, 2005, 26: 1223 - 1231.
- [10] Katsaridis V, Papagiannaki C, Violaris C. Embolization of acutely ruptured and unruptured wide-necked cerebral aneurysm using the Neuroform2 stent without pretreatment with antiplatelets: a single center experience [J]. AJNR, 2006, 27: 1123 - 1128.
- [11] 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.
- [12] Fiorella D, Albuquerque FC. Usefulness of the Neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms: results at initial (3-6 month) follow up [J]. Neurosurgery, 2005, 56: 1191 - 1202.
- [13] O-Ki Kwon, Seong Hyun Kim, Bae Ju Kwon, et al. Endovascular treatment of wide-necked aneurysms by using two microcatheters: techniques and outcomes in 25 patients [J]. AJNR, 2005, 26: 894 - 900.

(收稿日期: 2008-04-03)

作者: [白卫星](#), [姜喜锋](#), [李天晓](#), [翟水亭](#), [薛绛宇](#), [王子亮](#), [曹会存](#), [BAI Wei-xing](#),  
[JIANG Xi-feng](#), [LI Tian-xiao](#), [ZHAI Shui-ting](#), [XUE Jiang-yu](#), [WANG Zi-liang](#),  
[CAO Hui-cun](#)  
作者单位: [河南省人民医院介入科, 郑州, 450003](#)  
刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**  
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)  
年, 卷(期): 2008, 17(8)  
被引用次数: 2次

参考文献(13条)

1. [刘建民](#), [许奕](#), [洪波](#) [血管内支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的临床研究](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2003(12)
2. [刘建民](#), [许奕](#), [洪波](#) [颅内自膨胀支架结合弹簧圈治疗脑动脉瘤](#)[期刊论文]-[介入放射学杂志](#) 2004
3. [Fernandez ZA](#), [Guglielmi G](#), [Vinuela F](#) [Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with electrically detachable coils:correlation of aneurysm neck size and treatment results](#) 1994
4. [Lopes DK](#), [Ringer AJ](#), [Boulos AS](#) [Fate of branch arteries after intracranial stenting](#) 2003
5. [Sekhon LH](#), [Morgan MK](#), [Sorby W](#) [Combined endovascular stent implantation and endovascular coil placement for the treatment of a wide-necked vertebral artery aneurysm:technical case report](#) 1998
6. [Lanzino G](#), [Wakhloo AK](#), [Fessler RD](#) [Efficacy and current limitations of intravascular stents for intracranial internal carotid,vertebraland basilar artery aneurysms](#) 1999
7. [Weber W](#), [Henkes H](#), [Kuhne D](#) [Stent implantation into the basilar artery for supporting endovascular aneurysm treatment](#) 2000
8. [Fiorella D](#), [Albuquerque FC](#), [Hanp NC](#) [Preliminary experience using the Neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms](#) 2004
9. [Akpek S](#), [Arat A](#), [Morsi H](#) [Self-expandable stent-assisted coiling of wide-necked intracranial aneurysms:a single-center experience](#) 2005
10. [Katsaridis V](#), [Papagiannaki C](#), [Violaris C](#) [Embolization of acutely ruptured and unruptured wide-necked cerebral aneurysm using the Neureform2 stent without pretreatment with antiplatelets:a single center experience](#) 2006
11. [Biondi A](#), [Janardhan V](#), [Katz JM](#) [Neurdorm stentassisted coil embolization of wide-neck intracranial aneurysms:strategies in stent deployment and midterm follow up](#) 2007
12. [Fiorella D](#), [Albuquerque FC](#) [Usefulness of the Neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms:results at imtial\(3-6 month\)follow up](#) 2005
13. [O-Ki Kwon](#), [Seong Hyun Kim](#), [Bae Ju Kwon](#) [Endovascular treatment of wide-necked aneurysms by using two microeatheters:techniques and outcomes in 25 patients](#) 2005

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [曾少建](#), [舒航](#), [陈光忠](#), [李昭杰](#), [詹升全](#), [林晓凤](#), [周东](#), [ZENG Shao-jian](#), [SHU Hang](#), [CHEN Guang-zhong](#), [LI Zhao-jie](#), [ZHAN Sheng-quan](#), [LIN Xiao-feng](#), [ZHOU Dong](#) [Neuroform支架辅助可脱性弹簧圈栓塞治疗破裂性巨型颅内动脉瘤](#) -[中国医师进修杂志](#) 2009, 32(14)

目的 探讨Neuroform支架植入结合可脱性弹簧圈栓塞治疗破裂性巨型颅内宽颈动脉瘤的疗效、技术要点、安全性和防治并发症. 方法 对诊断为破裂



性巨型颅内动脉瘤10例患者, 首先将Neuroform支架瘤颈成形, 将微导管通过支架网眼植入动脉瘤内, 填塞弹簧圈. 结果 所有病例栓塞操作均顺利完成, 无手术并发症; 其中致密填塞9例, 部分致密填塞1例, 术后患者均恢复良好. 8例栓塞后6~17个月进行造影随访, 均无变化. 结论 Neuroform支架辅助可脱性弹簧圈栓塞治疗破裂性巨型颅内动脉瘤具有微创、安全、可靠、有效的优点, 操作经验丰富的医师可将其并发症降到最低点.

2. 期刊论文 [李冠海](#). [杨金炜](#). [独建库](#). [姜除寒](#). [吕宪利](#). [LI Guan-hai](#). [YANG Jin-wei](#). [DU Jian-ku](#). [JIANG Chu-han](#). [LV Xian-li](#) Neuroform和弹簧圈治疗梭形及宽颈颅内动脉瘤 - 中华神经外科杂志2009, 25 (3)

目的 报告应用Neuroform支架治疗颅内宽颈和梭形动脉瘤的治疗结果. 方法 15例病人17个梭形及宽颈颅内动脉瘤, 分别位于颈内动脉8个, 椎动脉5个, 基底动脉顶端1个, 大脑中动脉1个, 大脑后动脉1个, 小脑后下动脉1个. 所有的病例, 球囊再塑形技术术前均认为存在困难, 均使用支架结合弹簧圈栓塞. 动脉瘤直径在4~30 mm之间. 结果 所有病例支架均成功释放, 均是先释放支架, 再填弹簧圈. 完全栓塞及次全栓塞(>95%)的有6例, 部分栓塞的有9例. 无围手术期脑卒中及死亡, 10例病人获得随访, 病人神经状况均良好, 平均随访时间是(6.2±3.2)个月. 结论 使用Neuroform支架治疗首发及复发的梭形及宽颈颅内动脉瘤是安全、有效的. 未发现与释放支架相关的长期神经系统并发症. 大部分病例在短期随访中载瘤动脉瘤通畅, 栓塞部位稳定.

3. 期刊论文 [王祝峰](#). [于耀宇](#). [曲友直](#). [邓剑平](#). [高立](#). [李健](#). [田立桩](#). [于嘉](#). [张涛](#). [赵振伟](#). [高国栋](#). [WANG Zhu-feng](#). [YU Yao-yu](#). [QU You-zhi](#). [DENG Jian-ping](#). [GAO Li](#). [LI Jian](#). [TIAN Li-zhuang](#). [YU Jia](#). [ZHANG Tao](#). [ZHAO Zhen-wei](#). [GAO](#)

[Guo-dong](#) Neuroform支架或球囊瘤颈重塑辅助弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤 - 中国脑血管病杂志2009, 6 (5)

目的 探讨使用Neuroform支架或球囊与瘤颈重塑技术辅助弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤的疗效. 方法 207例颅内宽颈动脉瘤中, 129例采用Neuroform支架瘤颈重塑技术辅助弹簧圈栓塞, 78例采用球囊瘤颈重塑技术辅助弹簧圈栓塞. 术后3个月对预后进行改良Rankin量表评分. 术后6~12个月复查脑血管造影. 结果 以Neuroform支架辅助弹簧圈栓塞的78例动脉瘤中, 完全栓塞114例, 次全栓塞12例, 部分栓塞3例. 球囊辅助弹簧圈栓塞的动脉瘤中, 完全栓塞69例, 次全栓塞9例. Neuroform支架辅助组、球囊辅助组的预后良好率分别为: 77.2%(98/129)、78.2%(61/78); 预后不良率分别为: 22.8%(29/129)、20.5%(16/78); 病死率分别为: 1.6%(2/129)、1.3%(1/78). 术后46例患者接受脑血管造影随访, 其中Neuroform支架辅助组32例, 球囊辅助组14例. 影像学随访46例患者中, 13例再通, 7例影像学好转, 26例稳定. 结论 Neuroform支架或球囊瘤颈重塑辅助弹簧圈栓塞是治疗颅内宽颈动脉瘤的有效方法, 但各有其优缺点, 应根据宽颈动脉瘤的具体情况选择恰当的方法进行栓塞.

4. 期刊论文 [田彦龙](#). [宋冬雷](#). [冷冰](#). [毛颖](#). [徐斌](#). [王启弘](#) Neuroform支架辅助栓塞宽颈或夹层颅内动脉瘤临床疗效的分析 - 中国脑血管病杂志2008, 5 (2)

自从支架辅助电解可脱性弹簧圈栓塞动脉瘤技术问世以来, 颅内动脉瘤的血管内治疗效果得到了较大的提高[1-2]. 2003年12月-2006年5月, 上海复旦大学附属华山医院神经外科采用Neuroform支架辅助弹簧圈栓塞治疗40例共41个宽颈或夹层颅内动脉瘤患者, 现将结果报道如下.

5. 期刊论文 [肖兵](#). [赵卫](#). [胡继红](#). [XIAO Bing](#). [ZHAO Wei](#). [HU Ji-hong](#) Neuroform支架结合Matrix II弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤 - 四川解剖学杂志2006, 14 (4)

目的 探讨Neuroform支架植入结合Matrix II弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤的疗效、技术要点、安全性及并发症防治. 方法 对诊断颅内宽颈动脉瘤6例的病人, 其中大脑前动脉瘤1例, 后交通动脉瘤2例, 眼动脉瘤1例, 大脑中动脉分叉部动脉瘤1例, 基底动脉顶端1例, 4例先行Neuroform支架瘤颈成形, 将微导管通过支架网眼置入动脉瘤内, 填塞弹簧圈; 2例先置入微导管于动脉瘤内, 再释放支架后栓塞. 术后3~6个月随访4例. 结果 所有病例栓塞操作均顺利完成, 无手术并发症; 其中致密填塞4例, 部分致密填塞2例, 术后病人均恢复良好, 4例短期随访无再出血及血栓栓塞症状发生. 结论 Neuroform支架结合Matrix II弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤安全、有效.

6. 期刊论文 [姜喜锋](#). [LI Tianxiao](#). [翟水厅](#). [XUE Jiangyu](#). [王子亮](#). [CAO Huicun](#). [白卫星](#). [JIANG Xifeng](#). [LI Tianxiao](#). [ZHAI Shuiting](#). [XUE Jiangyu](#). [WANG Ziliang](#). [CAO Huicun](#). [BAI Weixing](#) Neuroform自膨式支架结合弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤 - 中国实用医刊2008, 35 (14)

目的 报道采用Neuroform自膨式支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤, 探讨该支架的特点及使用该支架的安全性、术中并发症、短中期疗效和应用前景. 方法 采用Neuroform支架结合弹簧圈栓塞治疗30例31枚颅内宽颈动脉瘤. 颈内动脉海绵窦段3枚, 眼动脉3枚, 后交通动脉20枚, 前交通动脉2枚, 大脑中动脉M1段1枚, 大脑中动脉分叉部1枚, 基底动脉干1枚, 其中1例患者为多发动脉瘤, 绝对宽颈(瘤颈>4 mm)动脉瘤26枚, 相对宽颈5枚, 瘤颈瘤体因均>0.7. 结果 4枚采用Neuroform II代自膨式支架结合弹簧圈栓塞治疗, 其余均采用Neuroform III代支架结合弹簧圈栓塞治疗. 30例31枚支架均成功到位释放, 1例多发动脉瘤患者置入2枚支架, 9枚动脉瘤完全栓塞(100%), 11枚几乎完全栓塞(95%~99%), 11枚不完全栓塞(95%以下). 2例术中出血: 2例术中支架内血栓形成, 其中1例术后遗留肢体偏瘫, 另1例死亡; 1例术中弹簧圈尾端从支架网孔突入颈内动脉, 术后出现一过性脑缺血表现, 其余患者均恢复良好出院. 临床随访28例, 随访期1~32个月, 平均11个月, 6例术后6~12个月血管造影随访, 其中1例后交通动脉瘤患者同侧大脑前动脉闭塞, 大脑中动脉主干血栓形成; 另5例原有瘤颈残留者无变化. 结论 在栓塞颅内宽颈动脉瘤时应用Neuroform自膨式支架结合弹簧圈技术, 使弹簧圈无法突入载瘤动脉, 可提高栓塞致密度, 安全疗效好.

7. 学位论文 [葛明旭](#) 颅内动脉瘤致病基因筛查及血管内介入治疗的研究 2007

目的:  
第一部分: 应用人类全基因组芯片II (Whole GenomeBead Chip)对颅内动脉瘤(IA)的差异表达基因进行筛查, 目的是寻找出与颅内动脉瘤发病可能相关的基因, 有助于阐明颅内动脉瘤的发病机制。

第二部分: 利用聚合酶链反应-限制性片段长度多态性(PCR-RFLP)方法进一步研究III型胶原蛋白 $\alpha$ 1链(COL3A1)基因多态性与颅内动脉瘤发病的关系。

第三部分: 探讨应用电解可脱性弹簧圈栓塞颅内动脉瘤以及电解可脱性弹簧圈结合Neuroform支架栓塞宽颈动脉瘤的技术要点、术前准备、术后处理、术后可能出现的并发症及其处理方法, 总结血管内栓塞治疗颅内动脉瘤的临床经验。

方法:  
第一部分: 收集山东省立医院神经外科2003年7月至2004年5月收治的3例山东地区的颅内动脉瘤病例, 手术夹闭瘤颈后切除动脉瘤标本, 去除粘连组织及附壁血栓, 立即投入液氮中保存. 取3例脑外伤患者的颞浅动脉, 投入液氮中保存作为正常对照. 两组均为男2例、女1例, 年龄40~60岁, 术前均未经特殊治疗. 依次经过抽提组织中的总RNA、总RNA的纯化、体外逆转录为cDNA、cDNA纯化、体外转录合成cRNA、cRNA纯化、基因芯片的杂交、洗脱、染色. 用Bead Station进行扫描, 再用Bead Studio进行数据分析, 选择基因信号强度和背景信号有显著性差异的点(p值设为0.01). 为了校正不同样品上样量的微小差异和系统误差, 实验数据采用了均一化(Normalize)处理, 筛选出颅内动脉瘤的差异表达基因。

第二部分: 应用聚合酶链反应-限制性片段长度多态性(PCR-RFLP)方法, 比较98例颅内动脉瘤与116例对照者COL3A1基因第30外显子位点的基因型频率及等位基因频率的构成。

第三部分: 临床收集窄颈动脉瘤患者76例, 男31例, 女45例, 年龄30~78岁, 平均42.56岁. 蛛网膜下腔出血者, 3天内行动脉瘤血管内栓塞治疗者为急性期治疗, 本组有21例; 3天内未行血管内栓塞治疗者, 一般于2周后血管内栓塞治疗. 50例表现为突发性蛛网膜下腔出血, 11例表现为眼睑下垂, 偶发头痛9例, 视力障碍6例. 按Hunt-Hess分级, I级16例, II级34例, III 23例, IV级3例. 依据动脉瘤颈绝对值和动脉瘤体/瘤颈比, 76例均为窄颈动脉瘤(瘤颈 $\leq$ 4mm, 瘤体/瘤颈比>2). 动脉瘤大小: 小型(<5mm)39个, 中型(5~10mm)36个, 大型(10~20mm)5个. 采用Seldinger技术, 经股动脉穿刺插管, 通过微导管应用电解可脱性弹簧圈(GDC)栓塞动脉瘤. 宽颈动脉瘤16例, 男5例, 女11例, 年龄34~68岁, 平均46岁, 其中9例表现为蛛网膜下腔出血, 4例伴有进行性头痛, 3例表现为眼球运动障碍, Hunt-Hess分级, I级3例, II级9例, III级4例. 采用Seldinger技术, 经股动脉穿刺插管, 通过微导管应用Neuroform支架结合电解可脱性弹簧圈栓塞宽颈动脉瘤。

结果:

