

· 神经介入 ·

血管内支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的临床研究

刘建民 许奕 洪波 黄清海 赵文元 张琰 王永春

【摘要】目的 探讨血管内支架结合电解可脱卸弹簧圈(GDC)治疗颅内宽颈动脉瘤的适应证、技术要点、并发症防治及疗效,评估该技术的安全性及疗效。方法 105 例颅内宽颈动脉瘤(前循环 78 例,后循环 27 例),首先将冠脉支架跨动脉瘤颈放置,通过支架上的网孔将微导管送入动脉瘤腔,填塞 GDC,术后 3、6、12 个月随访临床症状,6~12 个月脑血管造影随访。结果 104 例手术成功,1 例失败;80 例动脉瘤达到致密填塞,24 例大部填塞,载瘤动脉通畅;1 例术中发生脑梗死,1 例发生颈动脉夹层动脉瘤,1 例术中动脉瘤破裂,1 例在 GDC 填塞过程中支架完全塌陷。98 例临床随访 3~32 个月,均无再出血或血栓栓塞的症状。血管造影随访 62 例(随访期 6~12 个月),60 例动脉瘤不再显影,2 例明显缩小,1 例出现支架近端轻度狭窄。结论 联合使用支架和微弹簧圈是治疗颅内宽颈动脉瘤安全有效的方法,支架使宽颈动脉瘤的介入治疗成为可能,支架不但可防止弹簧圈突入载瘤动脉,还可防止弹簧圈压缩,促进瘤内血栓形成,防止动脉瘤复发,长期疗效有待于进一步观察。

【关键词】 脑动脉瘤;电解可脱卸弹簧圈;支架;介入

Clinical study of endovascular stenting combined with coiling for treatment of intracranial wide-necked aneurysms LIU Jianmin, XU Yi, HONG Bo, et al. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 **Objective** To report experience of endovascular stenting combined with coiling for intracranial wide-necked aneurysms and to investigate its indication, technical tip, prevention and treatment of complication, safety and efficacy. **Methods** The coronary stents were implanted across the neck of intracranial wide-necked aneurysms in 105 patients (78 located in anterior circulation and 27 in posterior circulation). Microcatheters were introduced into the aneurysm sac through stent mesh. GDCs were used to embolize the aneurysms. **Results** The stents were deployed in 104 patients and total occlusion was obtained in 80 cases and more than 90% in 24 cases. The patients recovered well with patency of the parent arteries except one with cerebral infarction and another with carotid dissection during the procedure. The stent collapsed in one case after coiling. No re-bleeding or symptom related to thrombosis occurred during clinical follow-up for 3-28 months. Follow-up angiogram in 62 cases showed no recanalization in all patients, but two with further thrombosis and one with mild stenosis in proximal segment of the stent. **Conclusions** Endovascular therapy combined stent implantation and microcoil placement would be a valid alteration for the treatment of complicated intracranial aneurysms. However, long-term outcome need further study.

【Key words】 Intracranial aneurysm; Guglielmi detachable coils; Stent; Intervention

宽颈动脉瘤的血管内治疗一直是困扰神经介入医生的障碍,采用电解可脱卸弹簧圈(GDC)治疗的致密栓塞率低、疗效差,特别是动脉瘤体/颈比小于 1 的宽颈动脉瘤无法实施介入治疗。而血管内支架在颅内的运用使这类动脉瘤的介入治疗成为可能^[1]。本研究报道采用血管内支架结合 GDC 栓塞治疗 105 例颅内宽颈动脉瘤的经验。

材料与方法

一、临床资料

男 69 例,女 36 例,年龄 22~74 岁,平均 47 岁。94 例为已破裂动脉瘤,均表现为自发性蛛网膜下腔出血,5 例伴颅内血肿;32 例伴短暂昏迷,6 例轻偏瘫,均经 CT 或腰穿证实为蛛网膜下腔出血。其中 2 例在外院采用 GDC 栓塞,因瘤颈过宽弹簧圈脱至载瘤动脉,并顺血流在 M2 段停留。9 例未破裂动脉

瘤 2 例表现为动眼神经麻痹,1 例因为脑梗死进行检查发现 2 例表现为进行性头痛,2 例为多发动脉瘤在治疗破裂动脉瘤的同时偶然发现,另 1 例为脑膜瘤术前脑血管造影发现,7 例为第一次栓塞治疗后复查发现动脉瘤再生长。

二、影像学检查

术前磁共振血管造影(MRA)检查 49 例患者有颅内宽颈动脉瘤,并清楚的显示动脉瘤及载瘤动脉的几何特征。全脑血管造影动脉瘤位置分别为:颈内动脉海绵窦段 8 例,眼动脉 16 例,后交通动脉 46 例,脉络膜前动脉 6 例,颈内动脉分叉部 6 例,椎动脉 17 例,基底动脉 5 例,小脑后下动脉起始部 5 例。49 例动脉瘤直径 $\leq 3\text{mm}$,45 例为 $3\sim 10\text{mm}$,11 例 $>10\text{mm}$ 。瘤颈宽度 $2.0\sim 13.5\text{mm}$,体/颈比 $1.0\sim 0.58$ 。其中复发动脉瘤 7 例,假性动脉瘤 6 例。

三、治疗方法

全麻,术中全身肝素化,经股动脉穿刺后置 6F 导管鞘,根据载瘤动脉的情况选择适当的导引导管,我们主要采用 6F ENVOY 导管,以导丝引导至颈内动脉或椎动脉颈 2 以上。精确测量瘤颈宽度及载瘤动脉远近端直径,选择合适的支架,微导丝与支架组合一起向前推进至近动脉瘤的载瘤动脉时,单独将微导丝超选到动脉瘤远端 10cm 以上,使导丝在动脉瘤段有足够的支撑力和稳定性,保持导引导管的张力,将支架逐渐送至载瘤动脉动脉瘤段,充盈球囊支架远近端与动脉紧密贴合,回抽球囊腔成负压并回撤球囊。再行血管造影确定支架的位置,以微导管通过支架网孔超选进入动脉瘤内,应用 GDC 填塞动脉瘤。如在动脉瘤近端有明显载瘤动脉痉挛,可预先通过球囊进行扩张或在支架释放后回撤球囊时

再次充盈进行血管成形术。术后常规予抵克力得 4 周,肠溶阿司匹林 6 个月。监测出凝血时间,调整药物剂量。

结 果

1 例因颅底血管严重扭曲支架无法通过而放弃手术,2 例因为选用支架过长难以通过颈动脉虹吸段,在更换较短支架后顺利到达动脉瘤段,其余病例均一次成功置入支架。支架置入后血管造影显示动脉瘤腔造影剂滞留 47 例。采用支架结合 GDC 栓塞后,动脉瘤致密栓塞 86 例(图 1~3),闭塞 90% 以上 18 例,本组无一例死亡,均于术后 2 周内出院。

本组 1 例在填塞最后的弹簧圈时支架突然塌陷,载瘤动脉闭塞,由于患者前交通动脉发育代偿很好,患者无任何症状,其余载瘤动脉及毗邻动脉通畅。1 例术中发生载瘤动脉远处脑栓塞,术后残留一侧肢体轻瘫,术中导丝尖端引起的血管破裂出血 2 例,均为术后 CT 发现,患者仅表现轻度头痛。1 例眼动脉动脉瘤部分栓塞后发现瘤颈较宽无法填塞,释放支架后造影发现造影剂溢出动脉瘤外,立即充盈球囊,5min 后撤出球囊,造影未发现造影剂外溢,继续通过支架网眼填塞动脉瘤,术后常规抗凝扩容治疗,患者 2 周后痊愈出院。6 例患者在回撤球囊时发生支架向近端移位,其中 1 例支架完全离开瘤颈,再次以球囊扩张后向远端推动使支架理想复位,其余患者支架仍可覆盖瘤颈,并不影响后续的弹簧圈栓塞。1 例在微导管通过支架网眼超选进入动脉瘤腔时,支架向远端移位,未导致任何严重后果,动脉瘤得到致密栓塞。导引导管刺激引起颈内动脉痉挛 7 例,经动脉内推注罂粟碱 $30\sim 60\text{mg}$ 后缓解;



图 1 术前动脉瘤术前

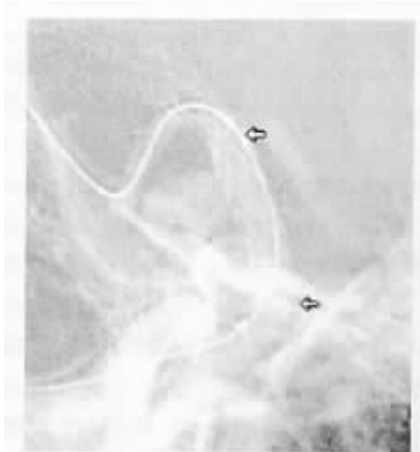


图 2 血管内支架植入后



图 3 术后血管造影显示动脉瘤完全栓塞

载瘤动脉痉挛 4 例, 1 例在支架置入前以球囊进行预扩张, 3 例在支架释放回撤球囊时在近端再次扩张行血管成形术。1 例由于血管扭曲严重支架无法通过虹吸段, 而换 7F 长鞘以增强支撑力, 手术成功后发现颈内动脉颅外段夹层动脉瘤, 立即以自膨胀支架植入在夹层位置, 夹层立刻消失, 术后患者恢复正常, 术中无动脉瘤出血及载瘤动脉内膜撕裂。92 例术中支架覆盖了分支血管, 术后造影显示分支血管的血流未受明显影响, 临床也无神经系统症状及体征出现。

临床随访 98 例(随访期 3~32 个月, 平均 13.8 个月), 无再出血及血栓栓塞症状。DSA 随访 62 例(6~12 个月, 平均 7.1 个月), 1 例出现支架近端血管轻度狭窄, 但血流未受影响。其余患者载瘤动脉通畅, 无动脉瘤复发。47 例致密栓塞的动脉瘤均未显影, 弹簧圈无压缩变形, 13 例部分栓塞的动脉瘤 10 例未显影, 2 例仍显影, 但显影范围明显缩小。

讨 论

颅内宽颈动脉瘤的栓塞治疗非常困难。近年来, 柔软、安全的支架输送系统使冠脉支架可以通过迂曲的颅底血管, 从而使应用血管内支架进行瘤颈重塑形成成为可能^[2]。

使用血管内支架治疗宽颈动脉瘤的目的是利用支架作为载瘤动脉支撑物, 使弹簧圈固定在动脉瘤内而不突入载瘤动脉或发生移位, 并且有利于达到致密栓塞。目前多用冠脉支架代替用于颅内支架, 有一定技术难度。本组 105 例中, 104 例手术成功。由于颅内血管扭曲明显, 支架较难通过, 所以必须选择支撑力强的导引导管, 必要时还需使用长鞘。选择硬度高的支撑导丝, 本组采用 ATW 及 Transend-14 EX Platinum 微导丝, 并且超选至大脑中动脉或大脑后动脉, 一般要求超过动脉瘤后 10cm 以上, 利用导丝近端硬度较高的特点使支架顺利向前推进, 而柔软的前端不致损伤动脉内膜。支架的选择应考虑载瘤动脉远近端直径及动脉瘤的瘤颈宽度。本组选择柔韧性较好的球囊膨胀型支架 BX Velocity 及 AVE S670。支架所带的网眼便于微导管的超选和后续的 GDC 栓塞。支架两端需超出动脉瘤颈 2~4mm, 以便为后续的微导管超选及 GDC 填塞时提供较好的支撑力, 但较长支架通过较为困难, 本组即有 2 例支架不能通过, 改用较短支架后顺利到达。回撤球囊时一定要缓慢轻柔, 以防支架随球囊移位。所有操作必须在路图状态下监视进行, 确保支架准

确释放。支架进入颅内后血管移位明显, 但未出现任何与移位相关的并发症。GDC 填塞过程中, 仍可能从支架网眼中突出, 故可以选用直径稍大的弹簧圈。而小型宽颈动脉瘤, 血管内支架成形后填塞 GDC 的过程中, 最后 1~2 枚弹簧圈容易发生随微导管退出支架网眼, 因此整个过程必须随时调整微导管的张力, 使 GDC 完全填入支架以外的动脉瘤腔内。采用血管内支架治疗的 104 枚动脉瘤, 86 枚的动脉瘤完全栓塞, 18 枚例动脉瘤的栓塞程度在 90% 以上, 与球囊瘤颈重塑型技术相比较, 这个结果是令人满意的^[3]。

血管内支架植入后改变了动脉瘤内的血流动力学, 促进动脉瘤内血栓形成, 并有效的预防和减少微弹簧圈的紧缩。但未达到致密填塞程度的动脉瘤仍可能复发^[4]。本组病例在单纯置入支架后有 47 例患者可见动脉瘤腔内造影剂的滞留, 但考虑术中及术后进行的肝素化及抗血小板聚集治疗, 可能会干扰或延迟瘤内血栓的形成, 所有患者均选择了一期进行 GDC 的填塞。Lanzino 等^[2]报道其对单纯支架成形术患者进行短期至中期随访的结果证实, 动脉瘤腔内尽管有造影剂的滞留, 但未发现进一步的血栓形成。本组随访结果显示, 47 枚致密栓塞的动脉瘤均未显影, 弹簧圈无压缩变形, 12 例部分栓塞的动脉瘤 9 例未显影, 3 例仍显影, 但显影范围明显缩小。我们认为, 支架不但可防止弹簧圈突入载瘤动脉, 由于改变了血流动力学, 还可防止弹簧圈压缩, 促进瘤内血栓形成, 防止动脉瘤复发。支架的植入是否能促进血管内膜增生而覆盖瘤颈, 达到解剖治愈, 有待于进一步的实验研究和临床观察。

本组 92 例支架覆盖了不同的分支血管, 术后发现血流并未受明显影响, 也无临床症状和体征。其中 6 例为颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤患者, 常规的血管内治疗难度极大, 并且可能出现过度栓塞导致脑缺血产生严重的神经功能障碍, 我们采用血管内支架结合 GDC 进行填塞, 所选择的是 BX 支架, 支架远端位于大脑中动脉(MCA), 横跨大脑前动脉(ACA)的开口, 在致密栓塞动脉瘤后造影发现载瘤血管及 ACA、MCA 均保持通畅。术后 6 个月随访各载瘤血管通畅, 血流未受影响。一例患者近端有轻度狭窄, 但患者无任何神经系统症状。另有 6 例覆盖了小脑后下动脉开口, 术后血流通畅, 术后 3~6 个月 DSA 复查小脑后下动脉通畅良好, 患者也无相关症状。实验研究表明, 在支架覆盖侧支血管开口小于其截面积的 50% 时不致影响血流^[7], 这在本

组患者中得到证实。

本组 7 例患者支架放置后发生移位,其原因主要是早期所选择的支架规格较小(包括长度与直径)未充分的扩张球囊(为避免过度扩张导致血管破裂)及球囊回抽时未彻底有关^[5]。6 例患者在回撤球囊时发生支架向近端移位,其中 1 例支架完全离开载瘤动脉,再次以球囊扩张后向远端推动使支架理想复位,其余患者支架仍可覆盖瘤颈,并不影响后续的弹簧圈栓塞。1 例在微导管通过支架网眼超选进入动脉瘤腔时,支架向远端移位,未导致任何严重后果,动脉瘤得到致密栓塞。我们体会支架的直径一般与测得载瘤动脉直径相等或略大,缓慢扩张球囊并进行血管造影判断支架与载瘤动脉的贴合情况,必要时可以再次充盈球囊,破裂动脉瘤患者可能存在载瘤动脉痉挛会影响血管直径的测量^[6]。对于载瘤动脉近端痉挛可以在支架植入前进行球囊预扩张,或在支架植入后回撤球囊再扩张,应用该手术治疗 4 例同时合并造影发现的血管痉挛患者,术后造影显示血管痉挛得到改善,并无延迟性脑缺血性损害发生。

支架置入后是否会导致血管内的狭窄是另一个普遍关注的问题,目前多认为是因为支架作为异物诱发血管内膜的过度增生,并且在血管内容易引起血小板的聚集形成血栓,通过抗血小板聚集的药物治疗可以有效地防止血栓形成^[2]。本组术后血管造影随访发现进行正规的抗血小板聚集药物治疗的患者,无一例出现支架内狭窄及血栓形成。仅 1 例术后 6 个月血管造影有轻度的支架近端狭窄,可能与术前近端痉挛有关,远端的血供未受影响,临床随访无脑缺血性损害的症状与体征。目前,合适的抗凝治疗时间仍无统一的意见。我们认为,动脉瘤患者如无动脉粥样硬化的基础,支架植入后发生狭窄的可能性较低,在支架为光滑的内膜所覆盖后是否可逐渐减药,还需要先进的血管影像技术的随访及实验证实,血管内镜可能是最好的选择^[8]。目前肝素化支架及生物工程架已开始应用于临床,可望降

低支架内血栓及血管狭窄的发生^[9],也可减少术后抗血小板聚集药物的用量和时间。

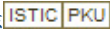
本组结果显示,联合使用支架及微弹簧圈是治疗颅内宽颈动脉瘤安全有效的方法,支架使宽颈动脉瘤的介入治疗成为可能,支架不但可防止弹簧圈突入载瘤动脉,由于血流动力学的改变,还可防止弹簧圈压缩,促进瘤内血栓形成,防止动脉瘤复发,支架能否促进血管内膜覆盖瘤颈及长期疗效有待于进一步的实验研究和临床观察。

参 考 文 献

- 1 刘建民,洪波,许奕,等.血管内支架及电解可脱卸弹簧圈治疗颅内椎动脉梭形动脉瘤.第二军医大学学报,2000,21:1052-1053.
- 2 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 Neurosurgery, 1999, 91: 538-546.
- 3 Moret J, Cognard C, Weill A, et al. The "remodeling technique" in the treatment of wide neck intracranial aneurysms: angiographic results and clinical follow-up in 56 cases. Invest Neuroradiol, 1997, 3: 31-35.
- 4 Wakhloo AK, Schellhammer F, de Vries J, et al. Self-expanding and balloon-expandable stents in the treatment of carotid aneurysms: an experimental study in a canine model. AJNR Am J Neuroradiol, 1994, 15: 493-502.
- 5 Lylyk P, Cohen JE, Ceratto R, et al. Combined endovascular treatment of dissecting vertebral artery aneurysms by using stents and coils. J Neurosurg, 2001, 94: 427-432.
- 6 刘建民,黄清海,许奕,等.血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内动脉瘤.中华放射学杂志,2001,35: 848-851.
- 7 Wakhloo AK, Tio FO, Lieber BB, et al. Self-expanding nitinol stents in canine vertebral arteries: hemodynamics and tissue response. AJNR, 1995, 16: 1043-1051.
- 8 Mase M, Banno T, Yamada K, et al. Endovascular stent placement for multiple aneurysms of the extracranial internal carotid artery: Technical case report. Neurosurgery, 1995, 37: 832-835.
- 9 Horowitz MB, Purdy PD. The use of stents in the management of neurovascular disease: A review of historical and present status. Neurosurgery, 2000, 46: 1135-1142.

(收稿日期 2003-03-25)

血管内支架结合弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的临床研究

作者：[刘建民](#)，[许奕](#)，[洪波](#)，[黄清海](#)，[赵文元](#)，[张琰](#)，[王永春](#)
作者单位：[200433, 上海, 第二军医大学长海医院神经外科](#)
刊名：[介入放射学杂志](#) 
英文刊名：[JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年，卷(期)：[2003, 12\(3\)](#)
被引用次数：[30次](#)

参考文献(9条)

1. [刘建民. 洪波. 许奕 血管内支架及电解可脱卸弹簧圈治疗颅内椎动脉梭形动脉瘤\[期刊论文\]-第二军医大学学报 2000](#)
2. [Lanzino G. Wakhloo AK. Fessler RD Efficacy and current limitations of intravascular stents for intracranial internal carotid vertebral and basilar artery aneurysms 1999](#)
3. [Moret J. Cognard C. Weill A The "remodeling technique" in the treatment of wide neck intracranial aneurysms: angiographic results and clinical follow-up in 56 cases 1997](#)
4. [Wakhloo AK. Schellhammer F. de Vries J Self-expanding and balloon- expandable stents in the treatment of carotid aneurysms: an experimental study in a canine model 1994](#)
5. [Lylyk P. Cohen JE. Ceratto R Combined endovascular treatment of dissecting vertebral artery aneurysms by using stents and coils 2001](#)
6. [刘建民. 黄清海. 许奕 血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内动脉瘤\[期刊论文\]-中华放射学杂志 2001\(11\)](#)
7. [Wakhloo AK. Tio FO. Lieber BB Self-expanding nitinol stents in canine vertebral arteries: hemodynamics and tissue response 1995](#)
8. [Mase M. Banno T. Yamada K Endovascular stent placement for multiple aneurysms of the extracranial internal carotid artery: Technical case report 1995](#)
9. [Horowitz MB. Purdy PD The use of stents in the management of neurovascular disease: A review of historical and prenent status 2000](#)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [王丹玲. 赵丽萍. 杨晓艳. 张宇琼. 吴琼 电解可脱卸弹簧圈栓塞破裂动脉瘤患者3H治疗的护理 -解放军护理杂志 2008, 25\(3\)](#)
目的 探讨电解可脱卸弹簧圈(guglielmi detachfible coil.GDC)栓塞破裂动脉瘤后3H(hypertensive hypervolemic hemodilution triple, 3H)治疗脑血管痉挛的护理. 方法 回顾分析我科2004年10月至2005年10月Hunt-Hess I~III级并在发病后72 h内进行GDC栓塞治疗的颅内破裂动脉瘤患者,共63例. 其中,13例(20. 6%)发生血管痉挛. 症状性血管痉挛的诊断根据迟发性神经功能损害,并有经颅多普勒(trans-cranial dopple, TCD)和(或)脑血管造影的证据. 对13例患者实施系统的3H治疗及护理. 结果 13例发生症状性脑血管痉挛患者中恢复良好9例,中度致残3例,重度致残1例. 结论 3H治疗后对患者进行有效的生命指标监测及加强护理是改善患者预后及预防并发症发生的关键.
2. 期刊论文 [黄清海. 刘建民. 许奕. 洪波. 赵文元. 张琰. 周晓平 血管内支架结合电解可脱卸弹簧圈治疗颅内椎动脉宽颈动脉瘤 -第二军医大学学报 2002, 23\(12\)](#)
目的:总结血管内支架结合电解可脱卸弹簧圈治疗颅内椎动脉宽颈动脉瘤的初步经验. 方法:通过股动脉途径,采用将血管内支架跨动脉瘤颈放置,通过其网孔将微导管送入动脉瘤腔后填塞GDC的技术治疗6例椎动脉颅内段宽颈动脉瘤. 结果:1例支架置入术失败,其余5例支架均准确到位. 4动脉瘤达到致密填塞,1例大部填塞,载瘤动脉通畅. 1例采用弹簧圈同时闭塞载瘤动脉及载瘤动脉. 无手术并发症,患者均恢复良好. 结论:血管内支架联合微弹簧圈是治疗颅内宽颈动脉瘤的有效方法,但仍需要远期随访.
3. 期刊论文 [赵文元. 刘建民. 许奕. 洪波. 周晓平. 王永春 电解可脱卸弹簧圈栓塞治疗颅内多发性动脉瘤的体会 -第二军医大学学报 2001, 22\(8\)](#)
颅内多发动脉瘤的手术治疗比较困难,我科自1998年7月至2000年3月采用电解可脱卸弹簧圈(GDC)栓塞治疗颅内多发动脉瘤23例,临床治疗效果满意,报告体会如下.
4. 期刊论文 [电解可脱卸弹簧圈栓塞急性破裂动脉瘤患者脑血管痉挛的发生及其治疗 -第二军医大学学报 2000, 21\(11\)](#)
目的:分析电解可脱卸弹簧圈(GDC)栓塞治疗动脉瘤后脑血管痉挛的发生率及治疗方法. 方法:研究分析Hunt-Hess I~III级并在发病后72h内进行GDC栓塞治疗的动脉瘤患者,共61例,症状性血管痉挛的诊断根据迟发性神经功能损害,并有TCD和(或)脑血管造影的证据. 结果:61例中共发生症状性血

管痉挛13例(21.3%)，血管痉挛的发生率和Hunt-Hess分级及Fisher分级有显著的相关关系；随访1~20个月，13例发生症状性脑血管痉挛患者中恢复良好9例，中度致残3例，重度致残1例。结论：症状性血管痉挛的发生率与病情轻重、蛛网膜下腔出血量有显著的相关关系；超早期GDC栓塞治疗动脉瘤，使用钙离子拮抗剂，栓塞治疗动脉瘤后进行抗凝、3H治疗，放置腰椎蛛网膜下腔持续引流等措施对降低症状性脑血管痉挛的发生率有积极意义。

5. 期刊论文 [刘建民. 许奕. 赵文元. 洪波. 黄清海. 周晓平. 吴月凤. 倪宝英](#) [电解可脱卸弹簧圈栓塞颅内动脉瘤](#) -[中华放射学杂志](#)2001, 35(6)

目的探讨电解可脱卸弹簧圈(GDC)治疗颅内动脉瘤的手术指征、术前评估方法、技术操作要点、并发症防治、疗效、存在问题及临床应用前景。方法1998年7月至2000年2月对93例118个颅内动脉瘤患者施行了电解可脱卸弹簧圈栓塞术，其中84例为破裂动脉瘤，按Hunt-Hess分级：Ⅰ级18例，Ⅱ级29例，Ⅲ级25例，Ⅳ级10例，Ⅴ级2例。72例行急诊栓塞，手术在DSA动态监视下完成，术后腰椎蛛网膜下腔持续引流，并予以3H（高血容量、高血压、血液稀释）治疗。结果动脉瘤完全闭塞104个（88.14%），栓塞程度达90%以上11个（9.32%），栓塞程度在90%以下3个（2.54%）。全组死亡3例（3.23%）。1例术后1.5个月复发出血经手术夹闭痊愈，2例术后复查发现瘤颈扩大，经再次填塞后痊愈。术后随访2~22个月，1例（1.07%）重残，7例（7.53%）有轻度神经功能缺失症状，其余恢复良好。结论短期随访结果表明，GDC栓塞颅内动脉瘤具有微创、安全、效果可靠的优点。致密填塞动脉瘤疗效可靠，部分填塞可能导致动脉瘤继续扩大、破裂出血。破裂动脉瘤应急诊栓塞治疗，术后腰椎蛛网膜下腔持续引流，可明显提高疗效。

6. 期刊论文 [彭波. 欧阳和平. Peng Bo. Ouyang Heping](#) [全脑血管造影阴性的前交通动脉瘤诊治方法研究](#) -[中国实用神经疾病杂志](#)2009, 12(21)

目的研究标准脑血管造影阴性的前交通动脉瘤的特点，研究其对策。方法回顾性分析4例标准脑血管造影阴性的前交通动脉瘤的临床特点、影像学表现、处理及预后。结果4例患者均为男性，年龄40岁以下，均为首次发病，均以蛛网膜下腔出血(SAH)为主要临床表现。标准脑血管造影均为阴性。3例因临床高度怀疑前交通动脉瘤而行微导管造影，发现小的前交通动脉瘤，其中2例同时行电解可脱卸弹簧圈(GDC)栓塞，1例开颅手术。另1例造影后3d动脉瘤破裂，急诊手术探查发现巨大前交通动脉瘤，瘤腔内血栓形成。治愈2例，死亡2例。结论有少数前交通动脉瘤的标准脑血管造影为阴性，当临床高度怀疑前交通动脉瘤时应增加特殊的投照位置、试行微导管造影，MRI有助于发现栓塞的动脉瘤。

7. 期刊论文 [黄清海. 刘建民. 许奕. 洪波. 赵文元. 周晓平](#) [难治性颅内动脉瘤血管内支架治疗的初步结果](#) -[介入放射学杂志](#)2004, 13(4)

目的总结血管内支架结合电解可脱卸弹簧圈(GDC)治疗分叉部宽颈动脉瘤及复发动脉瘤的技术及疗效。方法采用血管内支架结合GDC治疗5例颅内动脉瘤，其中颈内动脉分叉部动脉瘤2例，基底动脉宽颈瘤1例和后交通宽颈动脉瘤复发2例。3例支架跨越侧支血管及穿动脉放置。通过支架上的网孔将微导管送入动脉瘤腔，继续GDC填塞。结果4例动脉瘤达到致密填塞，1例大部填塞，载瘤动脉及侧支血管通畅，1例术后出现动眼神经麻痹，3个月后恢复。影像学随访3~6个月，无支架内狭窄。结论联合使用支架及GDC是治疗分叉部宽颈动脉瘤及复发动脉瘤的有效方法，临床应用前景广阔。支架覆盖重要动脉开口并不影响血流。

8. 期刊论文 [刘建民. 黄清海. 许奕. 洪波. 赵文元. 张珑](#) [血管内支架结合GDC栓塞治疗基底动脉顶端宽颈动脉瘤](#) -[介入放射学杂志](#)2003, 12(4)

目的报道应用血管内支架结合电解可脱卸弹簧圈栓塞治疗1例未破裂的基底动脉顶端宽颈动脉瘤的经验及结果。方法将球囊膨胀型血管内支架跨动脉瘤瘤颈部置入并准确释放后，微导管超选进入动脉瘤内填塞弹簧圈。结果支架成功的置入，支架近端在基底动脉，远端在大脑后动脉近段，动脉瘤得到次全栓塞（90%以上），载瘤动脉及毗邻的侧支血管保持通畅，患者恢复满意。结论血管内支架结合弹簧圈栓塞治疗基底动脉顶端宽颈动脉瘤是可行的，支架植入对侧支血管血流无明显影响。

9. 期刊论文 [刘建民. 黄清海. 洪波. 许奕. 赵文元. 张珑. 周晓平. 王文仲](#) [血管内支架治疗颅内动脉瘤和动脉狭窄的安全性和有效性](#) -[第二军医大学学报](#)2002, 23(12)

目的：探索血管内支架成形术在颅内动脉瘤和动脉狭窄治疗中的安全性和有效性。方法：7例推动颅内段梭形动脉瘤及45例宽颈动脉瘤，首先将冠脉支架跨动脉瘤颈放置，通过支架的网孔将微导管送入动脉瘤腔，填入电解可脱卸弹簧圈(GDC)。39例颅内动脉狭窄采用球囊扩张型支架成形术治疗。结果：血管内支架均成功植入。42例动脉瘤致密填塞，7例大部填塞，3例疏松填塞；39例颅内狭窄患者中36例血管直径恢复80%以上，3例残余狭窄20%以上。无1例发生严重的并发症。所有患者临床恢复良好，影像学随访无动脉瘤复发，载瘤动脉通畅；无支架内狭窄和血栓形成。结论：联合使用支架及微弹簧圈可能成为治疗颅内梭形及宽颈动脉瘤的有效方法，支架成形术治疗颅内动脉狭窄是安全、可行的。

10. 期刊论文 [张峭巍](#) [应用GDC治疗颅内宽颈动脉瘤](#) -[国外医学\(临床放射学分册\)](#)2002, 25(4)

电解可脱卸弹簧圈(guglielmi detachable coil, GDC)治疗颅内动脉瘤在临床治疗中取得了较好的成绩。但GDC治疗宽颈的动脉瘤(瘤颈直径>4mm者)存在困难。为了解决这一难题，学者们提出各种不同的改进方法。讨论了较成熟的球囊辅助GDC释放技术的优缺点，也对病例数较少的其他方法作了初步分析，以期更好地将这项技术用于临床治疗。

引证文献(30条)

1. [李强. 许奕. 张琪. 洪波. 黄清海. 方亦斌. 刘建民](#) [脉络膜前动脉微小动脉瘤的介入治疗](#) [期刊论文] -[中华神经外科杂志](#) 2010(3)
2. [黄海东. 赵凯. 顾建文. 屈延. 杨涛. 夏勋. 林龙. 张辉](#) [新型颅内支架Enterprise结合水解脱弹簧圈栓塞治疗颅内微小宽颈动脉瘤](#) [期刊论文] -[介入放射学杂志](#) 2010(2)
3. [王守权. 惠培泉. 陈晓旭. 王心民. 石军伟. 熊文德](#) [支架辅助电解可脱弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤](#) [期刊论文] -[中国实用医药](#) 2009(29)
4. [黄昌仁. 刘洛同. 陈礼刚. 董劭虎. 李定君. 江涌](#) [栓塞治疗脑动脉瘤术中并发症的原因分析与防治](#) [期刊论文] -[泸州医学院学报](#) 2009(6)
5. [贾秀华](#) [颅内动脉瘤介入治疗并发症的护理进展](#) [期刊论文] -[护士进修杂志](#) 2009(11)
6. [黄海东. 赵凯. 屈延. 顾建文. 夏勋. 林龙. 张辉](#) [LEO自膨式支架结合水解脱弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤](#) [期刊论文] -[四川医学](#) 2009(2)
7. [姜喜锋. LI Tianxiao. 翟水厅. XUE Jiangyu. 王子亮. CAO Huicun. 白卫星](#) [Neuroform自膨式支架结合弹簧圈栓塞颅](#)

[内宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-中国实用医刊 2008\(14\)](#)

8. [潘奇, 刘建民, 许奕, 黄青海](#) [颈内动脉前壁动脉瘤支架结合弹簧圈栓塞术后再出血: 病例报道\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2008\(8\)](#)
9. [白卫星, 姜喜锋, 李天晓, 翟水亭, 薛绛宇, 王子亮, 曹会存](#) [Neuroform自膨式支架结合弹簧圈栓塞颅内宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2008\(8\)](#)
10. [水少锋, 韩新巍, 赵明](#) [LEO支架辅助栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-中国实用神经疾病杂志 2008\(5\)](#)
11. [水少锋, 韩新巍, 阎磊](#) [眼动脉颅内动脉瘤介入治疗\[期刊论文\]-中国实用神经疾病杂志 2008\(4\)](#)
12. [吴鑫, 刘建民, 崔广强, 边玉松, 潘树茂](#) [血管内栓塞治疗颅内动脉瘤\[期刊论文\]-中华神经外科杂志 2007\(11\)](#)
13. [李叻, 赵文元](#) [犬颈外动脉内支架置入对被覆盖分支血管的影响\[期刊论文\]-中华神经外科杂志 2007\(8\)](#)
14. [余泽, 马廉亭, 李俊, 潘力, 束枫](#) [椎基动脉夹层动脉瘤支架应用探讨\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2007\(7\)](#)
15. [高小平, 梁辉, 余翔, 李冬明](#) [颅内动脉瘤介入栓塞治疗25例临床分析\[期刊论文\]-中国医师杂志 2006\(12\)](#)
16. [张敏, 彭亚, 宣井岗](#) [血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤的护理\[期刊论文\]-中国实用护理杂志 2006\(19\)](#)
17. [赵林, 刘增品, 王铁刚, 付凯亮, 李林芳, 刘怀军](#) [电解铂金微弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤的并发症及其处理\[期刊论文\]-临床荟萃 2006\(6\)](#)
18. [徐高峰, Dae Chul Suh, Ho Sung Kim](#) [应用覆膜支架介入救治颈动脉破裂并假性动脉瘤\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2006\(3\)](#)
19. [彭亚, 宣井岗, 杨伊林, 王穗暖, 施益民, 夏锡伟, 周建军, 朱荣兴](#) [血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-中华神经医学杂志 2005\(8\)](#)
20. [应用Neuroform颅内专用支架结合弹簧圈治疗颅内梭形和宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-中国临床神经外科杂志 2005\(5\)](#)
21. [彭亚, 宣井岗, 杨伊林, 王穗暖, 施益民, 夏锡伟, 周建军, 朱荣兴](#) [血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗颅内动脉瘤\[期刊论文\]-江苏医药 2005\(11\)](#)
22. [郑少俊, 茹利新, 张冰, 许建伟, 李明华](#) [GDC血管内栓塞治疗颅内动脉瘤\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2005\(6\)](#)
23. [余泽, 马廉亭, 杨铭, 潘力, 李俊, 胡军民](#) [电解铂金微弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤中并发症原因及防治\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2005\(1\)](#)
24. [高小平, 梁辉, 余翔](#) [介入栓塞治疗颅内动脉瘤7例临床分析\[期刊论文\]-医学临床研究 2005\(12\)](#)
25. [杨福义, 李明军, 任成涛, 杨军](#) [破裂的颅内动脉瘤微弹簧圈栓塞治疗临床分析\[期刊论文\]-黑龙江医药科学 2005\(2\)](#)
26. [陈峰, 辛涛, 林军, 顾正云, 刘建民](#) [颅内自膨胀支架结合水解弹簧圈栓塞前交通宽颈动脉瘤一例\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2004\(3\)](#)
27. [刘建民, 黄青海, 许奕, 洪波](#) [液态栓塞剂在颅内动脉瘤治疗中的应用\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2004\(3\)](#)
28. [刘建民, 许奕, 洪波, 赵瑞, 黄青海, 张珑, 赵文元](#) [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\(3\)](#)
29. [张鑫](#) [血管内支架结合电解可脱弹簧圈治疗犬宽颈动脉瘤的实验研究\[学位论文\]博士 2004](#)
30. [刘建民, 黄青海, 许奕, 洪波, 赵文元, 张珑](#) [血管内支架结合GDC栓塞治疗基底动脉顶端宽颈动脉瘤\[期刊论文\]-介入放射学杂志 2003\(4\)](#)

