文章编号:1000-5404(2013)04-0339-04

论著

网孔支架辅助微弹簧圈治疗已破裂颅内动脉瘤的临床疗效分析

赖 挺,刘 俊,杨 辉,周 政,李正杨 (400037 重庆,第三军医大学新桥医院神经外科,全军癫痫病诊治中心)

[摘要] **目的** 探讨网孔支架辅助微弹簧圈在已破裂颅内动脉瘤栓塞治疗过程中的操控性、相关并发症及临床疗效。**方法** 回顾性分析应用网孔支架辅助微弹簧圈栓塞治疗60例已破裂颅内动脉瘤患者资料。**结果** 所有60枚支架顺利释放到位。术后即刻造影,动脉瘤获100%栓塞34个,95.0%栓塞11个,90.0%栓塞14个,80.0%栓塞1个。术中出现血管痉挛4例,动脉瘤破例3例,血栓形成1例。术后随访3~18个月,死亡2例,患者术后生存质量与术前(Hunt-Hess分级)有统计学差异($P<0.05$)。患者术后获影像学随访23例,其中DSA随访19例,1例出现支架内血管狭窄,均无动脉瘤复发。**结论** 使用网孔支架辅助微弹簧圈栓塞治疗已破裂颅内动脉瘤具有操作性良好、安全性高等优点;术者娴熟的技术、对手术时机的准确把握和对介入材料的正确选择有助于减少并发症。

[关键词] 破例颅内动脉瘤;网孔支架;微弹簧圈;血管内治疗
[中图法分类号] R651.122;R743.9 [文献标志码] A

Clinical efficiency of mesh stent-assisted micro-coil in treatment of ruptured intracranial aneurysms

Lai Ting, Liu Jun, Yang Hui, Zhou Zheng, Li Zhengyang (Department of Neurosurgery, Center of Epilepsy Diagnosis and Treatment, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China)

[**Abstract**] Objective To explore the handling, complications and clinical efficiency of mesh stent-assisted micro-coil in the treatment of ruptured intracranial aneurysms. Methods The clinical data of 60 patients with ruptured intracranial aneurysms and treated with mesh stent-assisted micro-coil in our department from January 2009 to April 2012 were collected in this study. The efficiency was evaluated with modified Rankin scale and Hunt-Hess scale. Results All 60 stents were successfully released in right place. The aneurysm was 100% embolism in 34 cases, 95% embolism in 11 cases, 90% embolism in 14 cases, and 80% embolism in 1 case. The complications of surgery included the vasospasm in 4 patients, the rupture of aneurysms in 3 patients and the thrombosis in 1 patient. All patients had been followed up for 3 to 18 months after surgery, and 2 of them were died. There were significant differences in the patients' postoperative quality of life and the preoperative Hunt-Hess scale ($P<0.05$). There were 23 cases receiving postoperative imaging during follow-up, including DSA in 19 cases. No aneurysm recurrence was found, and 1 case appeared stent vascular stenosis. Conclusion It is satisfying to use mesh stent-assisted micro-coil to treat ruptured intracranial aneurysms. The stent has good compliance, therefore it can be delivered and deployed easily and positioned precisely with high safety and efficacy. The complications could be reduced by adept technology, accurate grasping the timing of surgery and choosing the intervention material.

[**Key words**] ruptured intracranial aneurysms; mesh stents; micro-coil; endovascular treatment

Corresponding author: Liu Jun, E-mail:liujdoctor@163.com

颅内动脉瘤破裂所致蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage,SAH),因其高致残率及高致死率,已成为当今社会严重威胁人类生命健康的一类疾病,自发性蛛网膜下腔出血中颅内动脉瘤约占85%[1]。血管介入栓塞治疗较传统手术夹闭颅内动脉瘤有其明显的优势,这一观点已经被国际蛛网膜下腔出血试验(international subarachnoid aneurysm trial, ISAT)[2]所证实。但对一些特殊形态动脉瘤(如宽颈、微小、梭形动脉瘤)和一些术中特殊情况(如弹簧圈脱出载瘤动

[通信作者] 刘 俊,E-mail:liujdoctor@163.com
[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20121225.1250.012.html(2012-12-25)

脉,动脉瘤无法致密栓塞),此时单纯应用弹簧圈栓塞难以取得良好效果。支架辅助技术的出现有效克服了这些局限性[3],现将我中心近年来应用网孔支架辅助微弹簧圈治疗已破裂颅内动脉瘤的情况报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2009年1月至2012年4月我科应用颅内网孔支架(其中Neuroform支架34枚,Enterprise支架20枚,Solitaire支架3枚,Leo支架3枚)辅助微弹簧圈栓塞治疗60例已破裂颅内动脉瘤患者,所有患者经头部CT(56例)或腰穿(4例)证实为蛛网膜下腔出血。其中男性17例,女性43例,年龄30~81(53.05±11.02)岁。

1.2 临床表现

入院时以头痛、头昏为主要表现者50例,以意识障碍为主要表现者10例,其中伴动眼神经麻痹者4例。Hunt-Hess分级:Ⅰ级24例,Ⅱ级22例,Ⅲ级9例,Ⅳ级5例。

1.3 影像学检查

全部患者行数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)检查明确诊断,60例患者共查出颅内动脉瘤73个,其中责任动脉瘤60个,包括颈内动脉眼段7个,颈内动脉后交通动脉段动脉瘤3个,颈内动脉颈段1个,后交通动脉动脉瘤47个,脉络膜前动脉段动脉瘤2个,大脑中动脉动脉瘤1个,前交通动脉动脉瘤9个,基底动脉分叉部2个,椎动脉夹层动脉瘤1个。小型动脉瘤36个(直径<0.5 cm),一般动脉瘤34个(直径>0.5~1.5 cm),大型动脉瘤1个(直径>1.5~2.5 cm),巨大型动脉瘤1个(直径>2.5 cm),梭形动脉瘤1个。

1.4 手术方法

所有患者在气管插管全麻下实施手术,应用GE公司INOVA 3100平板数字减影血管成像系统,采用Seldinger技术通过右股动脉穿刺,置入6F动脉鞘,在持续生理盐水冲洗下放置导引导管至C_1~C_2水平,对患者进行造影,在3D-DSA图文工作站中了解动脉瘤形态,位置、指向及其和周围血管关系,确定最佳工作位置。然后使用血管成像系统自带的血管直径测量软件,以6F为参考进行校正,精确测量动脉瘤大小,瘤颈宽度,载瘤动脉直径。采用水蒸气对微导管进行塑形,按公斤体质量全身肝素化。根据载瘤动脉远近端直径及瘤颈宽度(支架两端覆盖瘤颈需超过4 mm)进行支架选择。本组患者共使用支架60个,其中32例采用先释放技术,15例采用平行技术,10例采用后释放技术,1例采用半释放技术,2例采用"冰激凌"技术。

1.5 术后治疗

所有患者术后立即置入胃管,当日给予氢氯砒格雷225 mg,阿司匹林肠溶片300 mg,其后继续口服氢氯砒格雷75 mg/d 1个月,阿司匹林肠溶片100 mg/d 6个月。

1.6 统计学方法

使用SPSS 19.0统计软件,多样本等级频数资料的秩和检验比较不同术前分级、手术时间与患者预后差异情况。

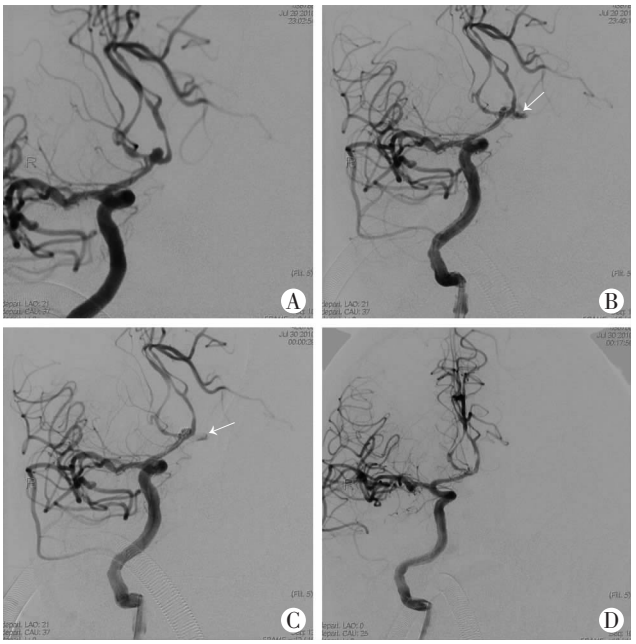
2 结果

2.1 栓塞效果

本组使用的60枚颅内支架均顺利到位,技术成功率100%,每个动脉瘤放入微弹簧圈1~12个。动脉瘤网孔支架辅助弹簧圈栓塞结束后即刻行同一工作位和标准正侧位造影。根据王大民等[4]对动脉瘤囊内栓塞结果的评判标准,并由我科两名高年资神经介入医师观察其影像学结果,动脉瘤获100.0%栓塞(动脉瘤未见显影)34个,95.0%栓塞(动脉瘤颈少许显影)11个,90.0%栓塞(瘤体显影)14个,80.0%栓塞(部分瘤体及少许瘤颈显影)1个。

2.2 相关并发症

本组患者栓塞过程中共发生脑血管明显痉挛者4例,其中颈内动脉痉挛3例,予以尼莫地平1 mg稀释后缓慢经导引导管推注后痉挛消失,另1例为后交通动脉痉挛,在放置支架后痉挛消失。术中发生动脉瘤再次破裂出血者3例,其中1例为微导丝突破动脉瘤壁,立即予加深麻醉,甘露醇脱水,控制血压在90/60 mmHg左右,继续微弹簧圈栓塞动脉瘤止血,术后继续维持患者麻醉状态,呼吸机辅助,防治脑血管痉挛,视具体情况于24 h后逐渐复苏,3例患者均恢复良好出院。发生术中血栓形成1例,予以尿激酶溶栓。见图1。

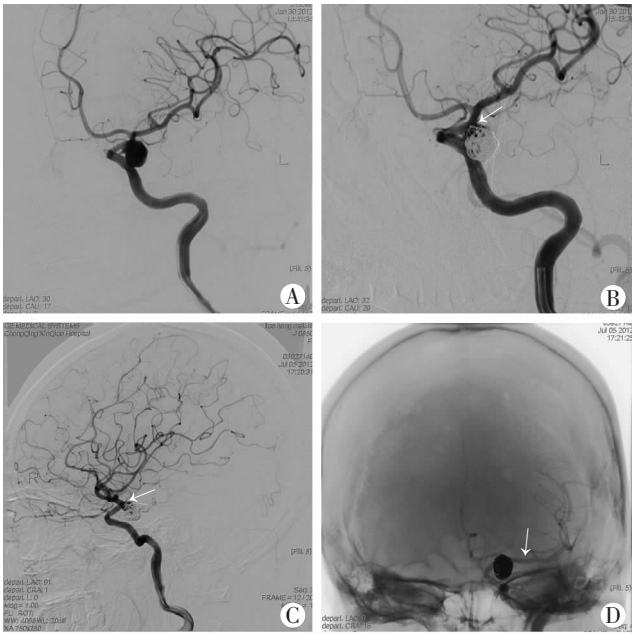


A:术前;B:术中(↑:示外溢造影剂);C:术中填塞弹簧圈外溢造影剂(↑:示外溢造影剂);D:术后

图1 前交通动脉瘤在血管内介入治疗中发生破裂的DSA表现

2.3 随访

我科门诊或电话随访3~18个月,共60例患者获得临床随访,死亡2例,1例死于梗阻性脑积水,另1例死于继发性肺部感染,无1例发生再出血。共23例患者获得影像学随访,其中行DSA检查19例,门诊行MRA检查4例,均无动脉瘤复发。之前未100%栓塞动脉瘤的8例患者,复查时除1例瘤颈处少许残留外,其余均完全消失;另外发生1例患者支架内血管狭窄,其余支架均位置形态良好。见图2。



A:术前;B:术后即刻(↑:示动脉瘤瘤颈处残留造影剂);C、D:术后 6 个月 DSA 减影图像及未减影图像(↑:示支架)

图 2 左侧后交通动脉瘤患者血管内介入治疗前后 DSA 表现

患者预后疗效采用改良后 Rankin 评分进行评定,本组病例中优(0~1 分)44 例,良(2~3 分)8 例,差(4~5 分)6 例,死亡 2 例;手术时机,SAH≤3 d(8 例),SAH 4~8 d(21 例),SAH 9~15 d(19 例),SAH 16~30 d(7 例),SAH > 30 d(5 例)。术前 Hunt-Hess 分级与预后关系有统计学差异($P<0.05$);术前手术时机与预后关系无明显差异($P>0.05$)。

3 讨论

相关研究显示,与开颅手术相比,血管内栓塞技术创伤小、死亡率低[5]。弹簧圈虽能增加动脉瘤内栓塞密度,但再通率高达 20.9%,再出血率达到 1.6%[6]。随着相关介入技术的发展,支架作为一种支撑物,使弹簧圈不突出载瘤动脉,仅固定在动脉瘤腔内[7],并改变动脉瘤内的血流动力学,减少血流对动脉瘤的冲击,促进瘤腔内血栓形成,从而达到治疗效果。

3.1 介入治疗患者手术时机的选择

动脉瘤破裂多以蛛网膜下腔出血后头痛为主要临床表现,严重者可出现意识障碍,本组病例中以头痛为主要表现者 50 例,出现意识障碍患者 10 例。本组病例临床随访显示,患者预后随着术前 Hunt-Hess 分级增加,患者预后愈差,术前分级在Ⅲ级以下者,术后良好率达 92.7%(51/55),Ⅳ级以上患者 5 例,术后良好者 1 例。术后 2 例死亡患者均为术前Ⅳ级。而手术时机对预后无影响,本组 40 例中期(SAH 4~15 d)手术患者良好率 82.5%(33/40),早期(SAH3 d 以内),晚期手术(SAH15 d 以后)患者 12 例,术后无 1 例并发症发生。手术患者 8 例,术后良好者 7 例。该结果和 Ross 等[8]的研究结论一致。因此,我们认为对已破裂动脉瘤支架辅助弹簧圈的栓塞治疗时机体会如下:①对于术前 Hunt-Hess Ⅰ~Ⅲ级的患者,入院后应尽快手术治疗,防止动脉瘤出现再次破裂的风险。②术前 Hunt-Hess Ⅳ级以上的动脉瘤患者,应积极给予扩张脑血管,降低颅内压,镇静,控制血压等治疗,可增加手术安全性,减少术后并发症的发生。

3.2 支架释放技术的选择

根据术中支架和弹簧圈释放顺序,可分为先释放、平行释放、后释放、半释放等方式。①先释放技术,此方法优点是栓塞过程中可根据需要调节微导管头端进入瘤腔深度和方向,有利于栓塞顺利完成。难点是微导管通过支架网孔,据相关文献报道[9],采用 Excelsior10 微导管在多数情况下容易通过支架网孔,但同时在释放弹簧圈时,微导管有可能被顶出瘤腔,此时可将弹簧圈临时代替微导丝使用,让微导管再次进入瘤腔。本组 32 例患者采用该技术,出现 1 例后交通动脉瘤在释放弹簧圈时被顶出瘤腔,此时利用弹簧圈作为微导丝,重新将微导管进入瘤腔,最终顺利释放弹簧圈。②平行技术,其优点是该技术将微导管置于支架和血管壁之间,微导管不需要超选支架网孔,其头端稳定,易于栓塞。缺点是回撤微导管时有可能引起支架移位,故操作需十分小心。本组 15 例患者采用该技术释放支架,术后即刻造影,未出现支架移位。③半释放技术,本组 1 例患者使用该技术,其在支架释放后部分弹簧圈会被紧密地压缩在支架和动脉瘤之间,像铆钉或到"T"型一样将动脉瘤内弹簧圈锚定在血管壁上。既对瘤周病变血管起到一定的保护作用,又减少弹簧圈压缩导致的动脉瘤复发[10]。④后释放技术,本组共使用该技术 10 例,其中 7 例因弹簧圈突出载瘤动脉瘤内,3 例因栓塞完成后瘤颈处仍有显影,故最后放入支架封堵。故该技术既可作为一种挽救性措施[11-12],也可作为一种预见性防止弹簧圈脱出和增加瘤颈出致密度的方法。总的来说,支架的释放方式没有固定模式,应根据具体情况而定。就本组病例而言,使用最多的是支架先释放技术,有利于术中调节微导管位置,方便手术进行。

3.3 支架的选择和定位

本组患者中使用最多的是 Neuroform(34 枚)和 Enterprise(20 枚)支架,两者都具有较好的柔软性和顺应性。Neuroform 支架为开放式网孔设计,其网孔更大,微导管更容易通过网孔栓塞动脉瘤,其也为不可控支架,只要部分释放即无法回收。而 Enterprise 支架只要在其输出导管小于 70% 时仍可收回,本组共发生 3 例术中支架移位,除 1 例 Enterprise 支架做调整外,其余 2 例均因已完全覆盖瘤颈,且为 Neuroform 支架,

故未做调整。另外使用 LEO 支架(3 枚)和 Solitaire AB(3 枚)支架,其虽均可实现重回收功能,但前者柔韧性较差[13],术中容易出现植入困难,而后者支架网孔过大,容易发生弹簧圈脱出网孔,故两者目前使用较少。另外有 7 例未完全栓塞的动脉瘤患者在随访时不仅未出现复发,反而因载瘤动脉壁支架的重建作用而发生迟发性动脉瘤闭塞,这与 Piotin 等[14]报道的动脉瘤的复发不仅与瘤腔致密性相关,还与瘤颈水平动脉壁重建有关相符。我们认为,支架的选择需直径大于载瘤动脉直径 1.0 mm 以上,同时长度需覆盖动脉瘤颈两端各 4 ~6 mm,保证充分覆盖瘤颈和一定的支撑力,而支架类型的选择需术者根据各支架特性和动脉瘤具体情况做充分评估后,再行合适选择。

3.4 相关并发症及处理

①动脉瘤破裂:据相关文献报道动脉瘤栓塞术中破裂的发生率为 1.42%[15]。本组 3 例出现动脉瘤破裂,占 5%(3/60)。其中 1 例为后交通动脉瘤,微导丝引导微导管超选支架网孔进入瘤腔时,发生"跳跃"进入动脉瘤腔,丝头端刺破动脉瘤,立即回撤导丝,填塞弹簧圈,患者出院后一侧肢体活动差。另外 2 例在放入第 1 个弹簧圈后,发现造影剂外溢,继续填塞,出血停止,术后恢复良好。为防止术中动脉瘤破裂,术者的轻柔操作是关键。术中一旦发生动脉瘤破裂,术者需操持冷静,继续填塞,封堵破口,术后及时复查 CT,予以镇静,控制血压等治疗。②脑血管痉挛:本组 4 例出现血管痉挛,3 例在放入导引导管时发生颈内动脉痉挛,予尼莫地平推注后很快缓解,另 1 例为一侧后交通动脉瘤,在放入支架导管时发生痉挛,释放支架后起到对血管壁的支撑作用,痉挛消失。因此,我们认为对伴有 SAH 的患者,术前常规使用尼莫地平和术中的轻柔操作,减少对血管壁的机械刺激是防止术中痉挛的关键。一旦发生,可给予尼莫地平超选痉挛血管使用,大部患者可迅速缓解,术后进行高血容量、高血压、高度血液稀释即"三高"疗法。③血栓形成:本组 1 例后交通动脉瘤在放置支架后出现局部血栓形成,考虑因局部血管扭曲,支架和部分弹簧圈与载瘤动脉接触时间过长诱发血栓形成。因此,为防止血栓形成,提高栓塞技术,缩短操作时间是预防该并发症的关键,另外术中抗凝和保持局部血管的加压液体滴注也至关重要。一经确认血栓形成,立即局部血管内缓推尿激酶溶栓,术后予抗凝、升血压,扩容、降低血液黏滞度等治疗。

近年来随着颅内专用支架的出现,因其高柔顺性使其安全性高,操作容易,术中及术后并发症发生率低,临床疗效较好。但遗憾的是本组病例,因部分患者无明显症状等各种原因,不愿行 DSA 复查,造成影像学随访率较低,这还有待于大量样本影像学随访数据进一步说明其确切疗效。

参考文献:

[1] 马廉亭. 动脉瘤性蛛网膜下腔出血的诊治规范[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2004, 4(1): 6-9.

[2] Molyneux A J, Kerr R S, Yu L M, *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(9488): 809-917.

[3] Benitez R P, Silva M T, Klem J, *et al*. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils[J]. Neurosurgery, 2004, 54(6): 1359-1367.

[4] 王大民, 凌 锋, 李 萌, 等. 颅内动脉瘤囊内栓塞结果影像学判断标准的探讨[J]. 中华外科杂志, 2000, 38(11): 844-846.

[5] Nishi S, Nakayama Y, Ishibashi-Ueda H, *et al*. Occlusion of experimental aneurysms with heparin-loaded, microporous stent grafts[J]. Neurosurgery, 2003, 53(6): 1397-1405.

[6] Gallas S, Pasco A, Cottier J P, *et al*. A multicenter study of 705 ruptured intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils[J]. AJNR Am J Neuoradiol, 2005, 26(7): 1723-1731.

[7] 陈立朝, 许民辉, 杨东虹, 等. 支架结合弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈动脉瘤的临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2009, 31(2): 175-176.

[8] Ross N, Hutchinson P J, Seeley H, *et al*. Timing of surgery for supratentorial aneurysmal subarachnoid haemorrhage: report of a prospective study[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002, 72(4): 480-484.

[9] Peluso J P, van-Rooij W J, Sluzewski M, *et al*. A new self-expandable nitinol stent for the treatment of wide-neck aneurysms: initial clinical experience[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(7): 1405-1408.

[10] Lubicz B, Bandeira A, Bruneau M, *et al*. Stenting is improving and stabilizing anatomical results of coiled intracranial aneurysms[J]. Neuroradiology, 2009, 51(6): 419-425.

[11] Lee S H, Lim J S, Kim N, *et al*. Effects of admission glucose level on mortality after subarachnoid hemorrhage: a comparison between short-term and long-term mortality[J]. J Neurol Sci, 2008, 275(1/2): 18-21.

[12] Otani N, Takasato Y, Masaoka H, *et al*. Surgical outcome following decompressive craniectomy for poor-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage in patients with associated massive intracerebral or Sylvian hematomas[J]. Cerebrovasc Dis, 2008, 26(6): 612-617.

[13] Shobayashi Y, Tanoue T, Tateshima S, *et al*. Mechanical design of an intracranial stent for treating cerebral aneurysms[J]. Med Eng Phys, 2010, 32(9): 1015-1024.

[14] Piotin M, Blanc R, Spelle L, *et al*. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: clinical and angiographic results in 216 consecutive aneurysms[J]. Stroke, 2010, 41(1): 110-115.

[15] Tummala R P, Chu R M, Madison M T, *et al*. Outcomes after aneurysm rupture during endovascular coil embolization[J]. Neurosurgery, 2001, 49(5): 1059-1067.

(**收稿**:2012-09-17;**修回**:2012-12-07)

(编辑 王小寒)