

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

黄海东, 赵 凯, 顾建文, 屈 延, 杨 涛, 夏 勋, 林 龙, 张 辉

【摘要】 目的 总结应用新型颅内支架 Enterprise 结合水解脱弹簧圈栓塞治疗颅内微小宽颈动脉瘤的技术及疗效。方法 6 例颅内微小宽颈动脉瘤(直径 < 3 mm, 体/颈比 < 1.5) 采用 Enterprise 支架结合水解脱弹簧圈栓塞, 其中 5 例采用先放置支架覆盖动脉瘤颈再将微导管经支架网孔放入动脉瘤腔填塞弹簧圈进行栓塞, 1 例将微导管进入瘤腔后再释放支架进行弹簧圈栓塞。术后 3 ~ 6 个月进行临床随访。结果 6 例全部技术成功, 支架均满意到位, 载瘤动脉通畅, 无手术并发症; 动脉瘤完全闭塞 4 例, 闭塞 95% 以上 2 例。术后患者均恢复良好, 3 ~ 6 个月临床随访无再出血及脑血栓形成。结论 联合使用 Enterprise 支架和水解弹簧圈栓塞治疗颅内微小宽颈动脉瘤是一种安全有效的方法, 但其长期疗效仍需进一步观察。

【关键词】 颅内动脉瘤; 宽颈; 微小; 支架; Enterprise; 弹簧圈; 栓塞

中图分类号: R743.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2010)-02-0091-04

A novel intracranial Enterprise stent together with coils for the treatment of very small intracranial wide-necked aneurysms HUANG Hai-dong, ZHAO Kai, GU Jian-wen, QU Yan, YANG Tao, XIA Xun, LIN Long, ZHANG Hui. Department of Neurosurgery, General Hospital of Chengdu Military Command, Chengdu, Sichuan Province 610083, China

Corresponding author: GU Jian-wen, E-mail: hdhuang2001@163.com

【Abstract】 **Objective** To make a preliminary investigation and summary of the technique and efficacy of the novel intracranial stent, Enterprise, together with hydro-detachable coils for the treatment of very small intracranial wide-necked aneurysms (diameter < 3 mm and body-to-neck ratio < 1.5). **Methods** Six cases with very small intracranial wide-necked aneurysms were treated with Enterprise stents and hydro-detachable coils. In 5 cases the Enterprise stent was implanted to cover the neck of the aneurysm, which was followed by the introduction of a microcatheter into the aneurysmal sac through the stent mesh to stuff hydro-detachable coils in order to fill the aneurysmal sac. In the remaining case, the microcatheter was placed into the aneurysmal sac before the Enterprise stent was inserted to embolize the aneurysm. Postoperative follow-up was conducted for 3 – 6 months. **Results** The operation was successfully completed in all 6 patients, with the implanted stents being in right place. The parent arteries remained patency in all patients. No complications occurred. Complete occlusion of aneurysmal cavity was obtained in four cases, and the occlusion degree of the aneurysmal cavity above 95% was seen in 2 cases. After the procedure, all the patients recovered well. Neither rebleeding nor symptoms related to thrombosis occurred during a clinic follow-up of 3 – 6 months. **Conclusion** Endovascular embolization with Enterprise stent together with hydro-detachable coils is a safe and effective method for the treatment of very small intracranial wide-necked aneurysms. However, its long-term effect needs to be further observed. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 091-094)

【Key words】 intracranial aneurysm; wide-neck; minute aneurysm; stent; Enterprise; coil; embolization

颅内微小动脉瘤通常指的是直径 < 3 mm 的动

脉瘤,其大部分是宽颈动脉瘤。颅内微小宽颈动脉瘤由于瘤颈宽且瘤腔小而浅,微弹簧圈在瘤腔内回旋余地小,且缺乏支撑而难以固定,非常容易突入载瘤动脉,对其栓塞治疗非常困难,是血管内治疗

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30700255)

作者单位:610083 成都市成都军区总医院神经外科

通信作者:顾建文 E-mail:hdhuang2001@163.com

的难点之一。近年来,应用血管内支架特别是颅内专用支架植入结合微弹簧圈栓塞,使微小宽颈动脉瘤的栓塞治疗成为可能,且安全有效。本研究报道采用新型颅内专用 Enterprise 支架结合水解脱弹簧圈栓塞治疗 6 例颅内微小宽颈动脉瘤的初步临床经验。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 临床资料 本组 6 例,男 2 例,女 4 例;年龄 41~71 岁,平均(56±8)岁。4 例为已破裂动脉瘤,均表现为自发性蛛网膜下腔出血,其中 1 例伴短暂昏迷,1 例伴轻偏瘫。均经头颅 CT 或腰穿证实为蛛网膜下腔出血,按 Hunt-Hess 分级: 级 2 例, 级 1 例, 级 1 例。2 例为未破裂动脉瘤,其中 1 例为多发动脉瘤在治疗破裂动脉瘤的同时偶然发现,另 1 例为体格检查时被偶然发现。

1.1.2 影像学检查 本组 6 例均经 DSA 脑血管造影和三维重建确诊为颅内微小宽颈动脉瘤,均为囊状动脉瘤,直径为 2.1~3.0 mm,体:颈<1.5。动脉瘤位于后交通动脉 3 例,颈内动脉眼段 2 例,颈内动脉分叉部 1 例。

1.2 方法

所有患者均在气管插管全麻下实施手术,全脑血管造影明确动脉瘤位置、大小、形状及其与载瘤动脉的关系。通过 DSA 三维重建选择 2 个最佳工作位,其中 1 个最佳工作位选择载瘤动脉显示最清楚的位置用于释放支架,另外 1 个最佳工作位选择动脉瘤瘤颈显示最清楚的位置用于填塞弹簧圈。全身肝素化后将 6 F ENVOY 导引导管选择性插入颈内动脉,高压肝素盐水持续灌注,防止导引导管内血栓形成。路图下,0.014 英寸的微导丝引导下将 Enterprise 支架系统的输送导管 Prowler Select Plus 微导管送至载瘤动脉,其前端越过动脉瘤颈 10~15 mm,撤出微导丝,按规范将 Enterprise 支架系统自输送导管尾端推入至输送导管前端,调整支架位置,使输送导丝头端的支架位置标记充分覆盖动脉瘤颈,并使支架两端至少超过动脉瘤颈各 4 mm 后,固定输送导丝并缓慢回撤输送导管,使支架逐渐从输送导管内释放,此后将动脉瘤栓塞微导管在微导丝引导下小心通过支架网孔超选置入动脉瘤腔,按常规选取适当规格的水解脱弹簧圈(Microplex 或 Orbit)进行栓塞。对于 1 例载瘤动脉迂曲、载瘤动脉与动脉瘤逆向成角的动脉瘤患者,首先将微导管置

入动脉瘤内,然后按上述方法置入 Enterprise 支架后栓塞动脉瘤。术前 3 d 口服氯吡格雷 75 mg/d,肠溶阿司匹林 300 mg/d,或术中通过纳肛给予氯吡格雷 300 mg;术后继续口服氯吡格雷 75 mg/d,4 周,肠溶阿司匹林 300 mg/d,6 个月。

2 结果

全部 6 例病例技术操作顺利,颅内血管共植入 6 枚 Enterprise 支架,在 Enterprise 支架结合水解脱弹簧圈栓塞完成后造影显示,动脉瘤完全闭塞者 4 例,闭塞 95%以上 2 例(图 1)。本组所有患者在栓塞过程中,支架到位均满意,无支架闭塞、移位及动脉内膜撕裂,无载瘤动脉及其分支闭塞,无动脉瘤破裂出血及血栓栓塞等并发症。1 例术中出现颈内动脉痉挛,经动脉内推注罂粟碱后缓解。术后无一例死亡、出血及血管阻塞,所有患者术后均顺利出院,未出现永久性神经功能障碍。术后 3~6 个月对全部 6 例患者进行了临床随访,无动脉瘤再出血或脑血栓形成。

3 讨论

颅内微小宽颈动脉瘤采用单纯微弹簧圈栓塞治疗非常困难,大部分患者甚至无法实施栓塞治疗。而采用血管内支架辅助微弹簧圈栓塞治疗微小宽颈动脉瘤,利用支架作为载瘤动脉内支撑物,瘤颈被支架的网格状编制结构覆盖,阻挡瘤腔内的弹簧圈凸入载瘤动脉,改变瘤腔内的血流动力学,促进填塞弹簧圈的瘤腔内血栓形成,使颅内微小宽颈动脉瘤的栓塞治疗成为可能,具有良好的疗效和安全性^[1]。近年来,随着颅内专用支架的应用使微小宽颈动脉瘤栓塞治疗的疗效和安全性进一步提高^[2-4]。目前,国内可应用的颅内专用支架主要有 Neuroform 支架、LEO 支架和 Enterprise 支架 3 种,其中 Enterprise 支架是 2007 年美国 Cordis 公司制造的专门用于颅内的镍钛合金自膨式支架,于 2009 年初在国内获得批准使用。

Enterprise 支架系统的输送导管 Prowler Select Plus 微导管在微导丝配合下,具有良好的柔韧性和易操控性,易通过迂曲血管。输送导管到达目标血管后,撤出微导丝,经输送导管尾端推入 Enterprise 支架,支架完全于输送导管腔内前行,方便输送、保护支架、避免支架与输送过程中的血管壁接触,保护血管内膜不受损伤,支架与血管壁之间不存在摩擦力,使得支架顺利通过迂曲血管达到目标区域。

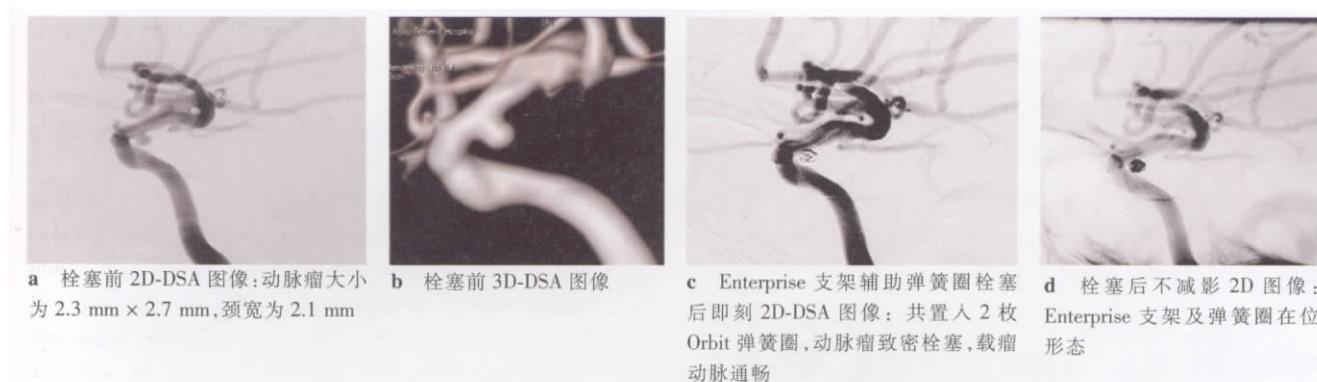


图 1 右侧颈内动脉眼动脉段窝颈动脉瘤栓塞前后图像

当支架自输送导管送出不超过 70% 时,发现定位不准确时仍可回收至输送导管内,直到定位准确后释放支架。支架两端和输送导丝上共有 3 处不透 X 线的金属标记,便于支架的精确定位。Enterprise 支架具有良好的自膨性,其顺应性使支架在迂曲和渐细的血管中能够与血管壁贴合,适应血管形态的变化。Enterprise 支架采用闭环设计,释放后支架两端呈喇叭口样张开并锚定在预定位置的血管壁上,支架移位少,并且支架能平整地覆盖动脉瘤颈,利于瘤颈塑形,同时也利于微导管通过支架近端超选入动脉瘤。与 Neuroform 支架和 LEO 支架相比,Enterprise 支架系统的输送导管的头端外径为 2.3 F, 小于 Neuroform 支架系统的输送导管的头端外径 2.8 F 和 LEO 支架系统的输送导管的头端外径 2.6 ~ 4.2 F, 这一特点使 Enterprise 支架更容易通过迂曲血管达到目标血管。此外,Enterprise 支架的径向支撑力和点负荷力大于 Neuroform 支架和 LEO 支架,能为弹簧圈提供 stronger 的支撑,避免支架塌陷,并能提高栓塞密度。但 Enterprise 支架释放后,在 X 线下除两端标记依稀可见外,支架其余部分不显影,故难以观察支架整体形态。另外,支架的规格少,只有直径 4.5 mm, 4 种长度(分别为 14、22、28 和 37 mm),但由于其极佳的顺应性、柔韧性和膨胀性,以及较小的输送导管外径,使其可应用于直径为 2.5 ~ 4.5 mm 的血管内。目前国外多篇应用 Enterprise 支架的临床报道的结果表明,Enterprise 支架具有易通过迂曲血管达到目标血管、精确定位、安全释放、有效支撑、操作便捷、微导管易通过支架网孔等优点,是目前所有颅内支架中输送最容易、顺应性最好、技术成功率最高的支架^[5-8]。Enterprise 支架的应用使宽颈动脉瘤栓塞的疗效和安全性进一步提高。本组 6 例患者共植入 6 枚 Enterprise 支架,支架通过迂曲血管顺利,到位均满意,未出现支架闭塞、移位、动脉内膜撕裂及血栓栓塞等并发症。

颅内微小宽颈动脉瘤在 Enterprise 支架植入后行微弹簧圈栓塞治疗具有一定的困难和风险,原因有:①由于瘤腔小而浅,微导管、微导丝和微弹簧圈在其中的操作空间和回旋余地小,微导管头端或微弹簧圈可能会导致动脉瘤破裂,微导管头端可能会退出动脉瘤腔和支架网孔,微弹簧圈可能会从支架网孔突入载瘤动脉。②如果载瘤动脉迂曲或载瘤动脉与动脉瘤逆向成角时,由于瘤腔小和瘤颈被支架覆盖可能会导致微导管头端到位困难。③由于微导管用力过大与支架之间相互摩擦可能会引起支架移位。④由于多数微小动脉瘤的瘤壁菲薄^[9],栓塞术中可能增加动脉瘤破裂机会。对此我们认为采取适当的技术是可以获得很好的疗效和安全性的,具体措施为:①微导管头端双 S 型,这样回抽导丝时不会发生微导管头端前跳,放置微弹簧圈时会有较强的反作用力有利于弹簧圈的盘曲并减轻弹簧圈对瘤壁的压力,降低动脉瘤破裂的机会。②操作轻柔,尤其是微导管通过支架网孔超选置入动脉瘤腔时和推送弹簧圈时不能用暴力。③选择合适的微弹簧圈和填塞计划,一般选用直径小于动脉瘤的较柔软的弹簧圈,我们选用水解脱弹簧圈 Microplex 或 Orbit, 运用最多的是 Microplex 2D 超柔软圈,由于其柔顺性好而对支架和瘤壁的压迫作用相对较小。在填塞弹簧圈时,如果遇到阻力较大而瘤腔仍未填满,此时应结束填塞,而不能强求致密填塞,否则会导致动脉瘤破裂;不全填塞的微小动脉瘤腔由于弹簧圈的致栓作用加上支架覆盖瘤颈、支架内皮化使瘤腔闭塞。本组 6 例患者,动脉瘤完全闭塞 4 例,闭塞 95% 以上 2 例,无手术并发症。

对于 Enterprise 支架和微导管置入的顺序,由于微导管容易通过 Enterprise 支架网孔,我们多采用先行支架植入,再通过支架网孔置入微导管行动脉瘤腔内置管栓塞,但置入微导管时动作必须轻柔避免支架移位。对于载瘤动脉迂曲微导管不易进入

者可采用首先将微导管置入动脉瘤腔再释放支架进行栓塞的方法,但这一方法使微导管位于动脉内膜与支架之间,限制微导管头端摆动,填塞弹簧圈时术者可能无法感觉弹簧圈的真实张力而引起动脉瘤破裂^[10],并且在释放支架时可能会使微导管头端产生移位。本病例中组有 5 例采取前一种方法,1 例采取后一种方法,操作均成功。

我们的经验表明,Enterprise 支架为颅内微小宽颈动脉瘤的栓塞治疗提供了新的选择,联合使用 Enterprise 支架和水解脱弹簧圈栓塞治疗颅内微小宽颈动脉瘤是一种安全、有效的方法。但本研究病例数较少,术后随访时间短,尚缺乏影像学随访资料,其长期疗效及安全性仍需进一步观察。

[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] Korja M, Rautio R, Valtonen S, et al. Primary treatment of ruptured blood blister-like aneurysms with stent-assisted coil embolization: report of two cases [J]. Acta Radiologica, 2008, 49: 180 - 183.
- [3] Kim BM, Chung EC, Park SI, et al. Treatment of blood blister-like aneurysm of the internal carotid artery with stent-assisted coil embolization followed by stent-within-a-stent technique, Case report [J]. J Neurosurg, 2007, 107: 1211 - 1213.
- [4] Park JH, Park IS, Han DH, et al. Endovascular treatment of blood blister-like aneurysms of the internal carotid artery [J]. J Neurosurg, 2007, 106: 812 - 819.
- [5] Weber W, Bendszus M, Kis B, et al. A new self-expanding nitinol stent (Enterprise) for the treatment of wide-necked intracranial aneurysms: initial clinical and angiographic results in 31 aneurysms [J]. Neuroradiology, 2007, 49: 555 - 561.
- [6] Peluso JP, Van Rooij WJ, Sluzewski M, et al. A new self-expandable nitinol stent for the treatment of wide-neck aneurysms: initial clinical experience [J]. AJNR, 2008, 29: 1405 - 1408.
- [7] Lubicz B, Francois O, Levivier M, et al. Preliminary experience with the Enterprise stent for endovascular treatment of complex intracranial aneurysms: potential advantages and limiting characteristics [J]. Neurosurgery, 2008, 62: 1063 - 1069.
- [8] Mocco J, Snyder KV, Albuquerque FC, et al. Treatment of intracranial aneurysms with the Enterprise stent: a multicenter registry [J]. J Neurosurg, 2009, 110: 35-39.
- [9] Yanaka K, Meguro K, Nose T. Repair of a tear at the base of a blister-like aneurysm with suturing and an encircling clip: technical note [J]. Neurosurgery, 2002, 50: 218-221.
- [10] Benitez RP, Silva MT, Klem J, et al. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils [J]. Neurosurgery, 2004, 54: 1359-1367.

(收稿日期:2009-11-03)