

- 症及其相关因素分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2009, 14(8):453-455, 458.
- [4] 杨云峰, 刘 业, 石 强, 等. 预防后颅窝开颅术后脑脊液漏的手术技巧探讨[J]. 中国临床神经外科杂志, 2010, 15(9):563-565.
- [5] 李江安, 鲁晓杰, 李 兵, 等. 老年人三叉神经痛微血管减压术后脑脊液漏的预防[J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32(3):328-329.
- [6] 李宇光, 赵国江, 赵海权, 等. 开颅术后硬膜脑脊液漏的预防[J]. 中华神经外科杂志, 2007, 23(1):24-27.
- [7] Stendel R, Danne M, Fiss I, *et al.* Efficacy and safety of a collagen matrix for cranial and spinal dural reconstruction using different fixation techniques[J]. J Neurosurg, 2008, 9(2): 215-221.
- [8] 李新宇, 王晓松, 陈国强, 等. 人工硬脑膜在乙状窦后入路手术中的应用技巧和疗效分析[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2016, 2(1):19-22.
- [9] 汪 璟, 鲁晓杰, 苗增利, 等. 三叉神经微血管减压术后脑脊液鼻漏的治疗和预防[J]. 重庆医学, 2013, 42(4):450-452.
- [10] 王耿焕, 张建民. 后颅窝手术后切口并发症的相关因素及对策[J]. 实用医学杂志, 2012, 28(23):4026-4027.
- [11] 胡 宜, 于宏伟, 袁玉会, 等. 肌肉分层解剖、保留骨瓣的乙状窦后入路开颅方法[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(23):3909-3911.
- (2016-09-06 收稿, 2016-10-15 修回)

颅内外支架置入术后并发急性支架内血栓形成的诊治体会

蒋 泳 岑 波 郝 鸣 王万铭 胡 飞 肖国民

【摘要】目的 探讨颅内外支架置入术后并发支架内急性血栓形成的原因和治疗方法。**方法** 2012年1月至2016年1月行颅内外支架置入术475例,包括颈内动脉、椎动脉狭窄的支架置入术和颅内动脉瘤的支架辅助栓塞。**结果** 15例发生急性支架内血栓形成,急诊动脉内溶栓治疗10例,Solitaire支架取栓治疗5例;所有15例溶栓成功。术后3例留有对侧肢体轻度偏瘫、肌力3~4级,其中2例mRS评分1分,1例mRS评分2分;其余12例未遗留神经功能障碍。**结论** 对于急性支架内血栓形成,一旦诊断明确,应尽早开通动脉途径接触性溶栓、支架取栓,大多能获得较好的结果;在特殊情况下,用Solitaire支架取出已经释放的颅内支架也已成为可能。

【关键词】 颅内外支架植入术;支架内血栓形成;治疗

【文章编号】 1009-153X (2017)06-0430-03 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 815.2

急性支架内血栓形成严重威胁病人的安危,能否在最短的时间内溶解或取出血栓,关系到病人预后。因此,对于这类病人,一旦诊断明确,应立即静脉溶栓,同时开通动脉途径,实施动脉接触性溶栓。本文报道颅内外支架置入术后并发支架内急性血栓形成15例。

1 临床资料

1.1 研究对象 2012年1月至2016年1月共放置颅内外支架475例,包括颈内动脉、椎动脉、锁骨下动脉狭窄的支架成形术196例,颅内动脉瘤支架辅助栓

塞术279例。

1.2 治疗方法 所有缺血病例,术前均口服拜阿司匹林(100 mg/d)和氢氯吡格雷(75 mg/d)治疗7 d;未破裂颅内动脉瘤的常规双抗处理3 d;对破裂动脉瘤,术前4 h顿服拜阿司匹林200 mg和氢氯吡格雷300 mg。11例术中发生急性支架内血栓形成,4例术后麻醉醒后出现临床症状;立即行头部CT检查,除外颅内出血,并且立即给予阿替普酶(0.9 mg/kg,用生理盐水稀释成1 mg/ml)静脉溶栓,并且在3 h内开通动脉途径,实施动脉造影证实为支架内血栓形成后开始动脉接触性溶栓。对于效果不明显的病例,立即给予Solitaire支架取栓治疗。

2 结 果

2.1 治疗效果 15例均首先应用动脉内溶栓,其中10例成功溶栓;另外5例溶栓效果不明显,改用

Solitaire 支架取栓治疗,均成功取出支架内血栓,其中 1 例在应用 Solitaire 支架取栓过程中发现 Enterprise 支架松动,而弹簧圈系统稳定,取出已经释放的 Enterprise 支架。术后 3 例留有对侧肢体轻度偏瘫、肌力 3~4 级,其中 2 例改良 Rankin 量表(modified Rankin scale, mRS)评分 1 分,1 例 mRS 评分 2 分;其余 12 例未遗留神经功能障碍。

2.2 典型病例介绍

病例 1:男,82 岁,以发作性左侧肢体麻木无力 3 个月入院。入院行头部 CT、MRI 弥散张量成像检查未见异常(图 1A)。DSA 示右侧颈内动脉起始部高度狭窄,狭窄率为 98%(图 1B)。经常规双抗治疗,以及口服立普妥 1 周后,在局麻下行右侧颈内动脉起始部支架置入+血管成形术。首先将 Gateway 保护伞(3 mm×9 mm)越过右侧颈内动脉狭窄处,抵达远心端张开。再用球囊扩张狭窄处,扩张后狭窄率为 70%,最后置入 Wallstent 9 mm×30 mm 支架一枚。术后复查 DSA 见狭窄残余 5%。术后病人自诉左侧肢体无力,上肢肌力 1 级,下肢肌力 0 级。立即再次复查 DSA 发现并发急性支架内血栓形成,右侧颈内动脉显影不佳(图 1C),立即给予应用 Rebar 微导管在 SL-10 微导丝辅助下穿过血栓,用 Solitaire 支架 4 mm×20 mm 成功取出栓子,约 15 mm。术后 DSA 证

实血管开通良好(图 1D)。出院时,病人左侧肢体肌力 5 级。mRS 评分 0 分。

病例 2:男,63 岁,因反复头痛 10 余年、加重 2 d 入院。3D-DSA 检查示右颈内动脉-眼动脉段动脉瘤,形态极不规则,瘤顶两处子瘤成牛角形(图 2A)。术前给予常规双抗治疗 3 d 后,在全麻下行动脉瘤支架辅助微弹簧圈栓塞术。术中置入 Enterprise 支架 1 枚、Target 微弹簧圈 12 枚。(图 2B)术后即刻造影见动脉瘤栓塞满意。但是发现支架内有少量白色血栓(图 2C),立刻给予欣维宁(5 mg/100 ml)8 ml 静脉注射,氢氯吡格雷 225 mg+阿司匹林 100 mg 顿服。复查造影发现支架内血栓消失,术后病人麻醉清醒,双侧瞳孔正常,肢体活动好。术后 1.7 h,出现意识模糊、呕吐,左侧肢体偏瘫(上肢肌力 1 级,下肢 2 级)。急诊行头部 CT 检查,未见出血。结合病史,考虑病人支架内急性血栓形成可能性大,征得家属同意后,急诊手术,DSA 证实急性支架内血栓形成,血栓位于右侧颈内动脉床突上段,颅内血流明显减少。用 Echelon10 微导管置入抵达床突上段,经过 Guiding 给予欣维宁 5 ml,肝素 200 U 注入,再经微导管注入欣维宁 3 ml,未见明显效果。将微导管在微导丝辅助下置入右侧大脑中动脉顶支,给予欣维宁 5 ml 注入,见顶支开放,但是角回支仍未显影。

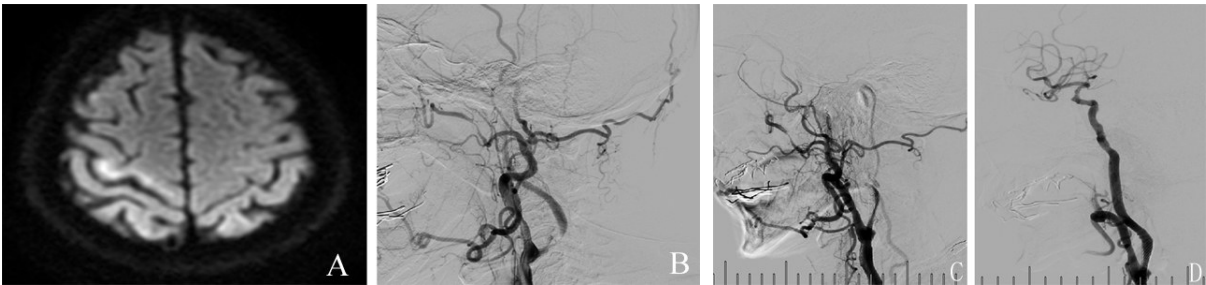


图1 右侧颈内动脉起始部高度狭窄支架成形术后继发支架内血栓形成并取栓前后影像

A. MRI 弥散张量成像未见急性缺血改变;B. 右侧颈内动脉起始部高度狭窄,狭窄率 98%;C. 血管成形术后,并发支架内血栓,颈内动脉远端显影不良;D. 取出血栓后造影,血管完全开放

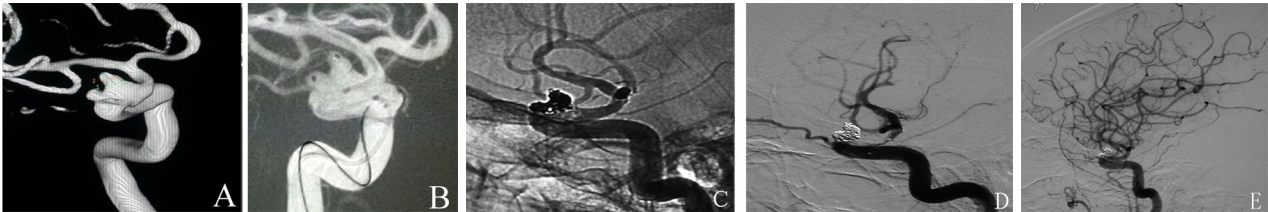


图2 右颈内动脉-眼动脉段动脉瘤支架辅助弹簧圈栓塞继发支架内血栓形成取栓前后影像

A. 栓塞前 DSA 示动脉瘤形态极不规则,顶端两子瘤成牛角形;B. 灌注导管到位后,置入两根微导管抵动脉瘤两子瘤内;C. 栓塞后即刻 DSA 发现动脉瘤栓塞满意,支架内小血栓形成;D. 二次栓塞术中,微导管溶栓后颅内血流有所改善,但是支架内血栓仍存在,颅内血流明显减少;E. 取栓术后 DSA,右侧颈内动脉及其分支血流通畅,血栓消失,弹簧圈系统稳定

Echelon10 回撤入床突上段继续溶栓,注入欣维宁 5 ml、罂粟碱 10 mg、尿激酶 20 万 IU。颅内血流有所改善,但是仍不理想,血栓仍存在(图 2D)。术中考虑支架内血栓难以溶开,可能和颈内动脉虹吸弯角度过大有关,拟行支架取栓。用 Sychro14 微导丝引导将 Rebar18 引入颈内动脉 C₁ 段,经 Rebar18 释放 Solitaire 4×20 支架,其远端进入大脑中动脉 M₁ 段, Solitaire 支架完全释放后,右颈内动脉远端血流恢复良好,但支架内血栓仍存在,决心回收 Solitaire 支架,回收支架过程中,发现 Enterprise 支架松动,而弹簧圈系统稳定,最后支架内血栓以及 Enterprise 支架与 Solitaire 支架一起被回收。术后复查造影见血栓消失,颅内血流通畅良好(图 2E)。病人出院时神志清楚,左侧肢体肌力 4 级, mRS 评分 1 分。

3 讨论

支架内急性血栓形成的原因主要包括以下几个方面:没有严格执行双抗治疗,或者是基因的差异导致对于双抗治疗药物的耐药性。Mocco 等^[1]报道 213 例的 219 个动脉瘤应用 Enterprise 支架辅助栓塞动脉瘤,其中 6% 的病人在后期血管造影, 3% 被证明有明显的支架狭窄和血栓, 7 例发生后期血栓事件(均伴有双抗治疗的中断)。因此,尽管目前还没有统一的双抗治疗方案,但是双抗治疗是必须的,联合术中应用肝素,其最终保证整个手术过程中病人的活化凝血时间在其基线的 2 倍水平。因此,术中、术后活化凝血时间检测至关重要!

支架释放过程中,常合并内膜损伤。内皮下胶原的暴露是形成支架内血栓形成的高危因素,因此术中导引导管,微导管一定要保持稳定,尤其是释放支架过程中系统的稳定性尤其重要。

支架本身的特点以及贴壁性也至关重要。比如 Enterprise 支架的优势在于改变血流动力学,促进动脉瘤内血栓形成,以及动脉瘤颈的内皮化等。但是, Enterprise 支架是闭环设计,应注意其顺应性和贴壁性。Heller 等^[2]应用 3.0 T-MRA 评估支架的贴壁性,发现 Enterprise 支架发生不完全贴壁情况更常见(55%),并且 MRI 弥散张量成像显示 80% 合并围手术期同侧半球的高信号改变,而未发现有 Neuroform 支架贴壁不完全情况(0%)。但是 Chalouhi 等^[3]回顾性分析 508 例支架辅助动脉瘤栓塞的病例,发现应用开环和闭环支架的并发症没有不同,支架的选择

没有影响动脉瘤的最初的栓塞率和病人的最终结局。本文 1 例 Enterprise 支架内血栓形成很可能和支架贴壁不良有关。Heller 和 Malek^[4]报道应用 3.0 T-MRA 可以发现支架外新月形的血流信号,并且结合 DynaCT 从而证实支架贴壁不良,他们分析 39 例应用 Enterprise 辅助的动脉瘤栓塞的病人,发现有 19 例存在支架贴壁不良,占 49%;并且指出载瘤动脉的直径大小、血管弯曲程度以及支架对向成角都会影响到支架的贴壁性;他们建议,需要考虑 Enterprise 支架在血管内径接近 4.0 mm 时,明显缺乏径向支撑力,支架对向成角 >100°;以及血管弯曲程度这三种情况,在颈内动脉弯曲部(如虹吸部)放置 Enterprise 支架时需要仔细分析。

对于术中药物溶栓失败的病例,目前大多数神经介入医生选择应用 Solitaire 支架取栓,并且取得良好疗效。本文病例 2 在术中应用多次经微导管接触溶栓效果均不理想,考虑与支架置入以及虹吸弯角度过大有关,因此尝试支架取栓,在取栓的过程中发现 Enterprise 支架松动,而微弹簧圈结构稳定,最终给予取出血栓以及 Enterprise 支架。

【参考文献】

- [1] Mocco J, Fargen KM, Albuquerque FC, *et al.* Delayed thrombosis or stenosis following Enterprise-assisted stent-coiling: is it safe midterm results of the interstate collaboration of Enterprise stent coiling [J]. *Neurosurgery*, 2011, 69 (4): 908-914.
- [2] Heller RS, Miele WR, Do-Dai DD, *et al.* Crescent sign on magnetic resonance angiography revealing incomplete stent apposition: correlation with diffusion-weighted changes in stent-mediated coil embolization of aneurysms [J]. *J Neurosurg*, 2011, 115: 624-632.
- [3] Chalouhi N, Jabbour P, Singhal S, *et al.* Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms predictors of complications, recanalization, and outcome in 508 cases [J]. *Stroke*, 2013, 44: 1348-1353.
- [4] Heller RS, Malek AM. Parent vessel size and curvature strongly influence risk of incomplete stent apposition in Enterprise intracranial aneurysm stent coiling [J]. *Am J Neuroradiol*, 2011, 32: 1714-1720.

(2016-07-21 收稿, 2017-01-17 修回)