

•神经介入 Neurointervention•

多支架辅助弹簧圈栓塞和密网支架治疗颅内宽颈大动脉瘤效果比较

陈衍江, 权涛, 徐浩文, 郭新宾, 管生

【摘要】目的 比较多支架辅助弹簧圈栓塞和密网支架治疗颅内宽颈大动脉瘤的临床和影像学效果。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2019 年 1 月郑州大学第一附属医院采用血管内介入术治疗的 63 例颅内动脉瘤患者临床资料。患者入选标准为动脉瘤直径 ≥ 10 mm、瘤颈 ≥ 4 mm 或动脉瘤体颈比 < 2 。根据植入支架类型,分为多支架辅助弹簧圈栓塞组($n=30$)和密网支架组($n=33$)。比较两组术后即刻和随访时血管造影结果、临床预后。**结果** 患者临床资料显示多支架辅助弹簧圈栓塞组破裂动脉瘤患者占比较多($P=0.047$),密网支架组动脉瘤直径较大($P=0.001$)。两组患者随访 3~25 个月,平均(11.9 ± 5.6)个月。随访结果显示,密网支架组复发率低于多支架辅助弹簧圈栓塞组($P=0.01$),但两组临床预后均良好,差异无统计学意义($P=0.223$)。**结论** 多支架辅助弹簧圈栓塞和密网支架均为颅内宽颈大动脉瘤的有效治疗方法。即使动脉瘤直径较大,密网支架组复发率也低于多支架辅助弹簧圈栓塞组,但仍需大样本临床研究进一步证实。

【关键词】 颅内动脉瘤; 血管内治疗; 密网支架; 支架辅助弹簧圈栓塞; 疗效对比

中图分类号: R739.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2020)-09-0871-05

Multi-stent assisted coil embolization versus flow diverter for the treatment of large intracranial wide-necked aneurysms: comparison of curative effects CHEN Yanjiang, QUAN Tao, XU Haowen, GUO Xinbin, GUAN Sheng. Department of Neurointervention, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: GUAN Sheng, E-mail: gsradio@126.com

【Abstract】Objective To compare the clinical efficacy of multi-stent assisted coil embolization with that of flow diverter in treating large intracranial wide-necked aneurysms, and to discuss its imaging effect. **Methods** The clinical data of 63 patients with intracranial aneurysms, who were admitted to the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University of China during the period from January 2012 to January 2019 to receive interventional therapy, were retrospectively analyzed. The inclusion criteria were aneurysm diameter ≥ 10 mm and wide neck aneurysm (neck diameter ≥ 4 mm or dome-to-neck ratio ≤ 2). The patients were divided into multi-stent assisted coil embolization group($n=30$) and flow diverter group($n=33$). The postoperative immediate and follow-up angiographic results and the clinical prognosis were compared between the two groups. **Results** Clinical data of the two groups showed that more patients with ruptured aneurysms were in the multi-stent assisted coil embolization group($P=0.047$) and most aneurysms with larger diameter were seen in the flow diverter group($P=0.001$). The patients of both groups were followed up for 3-25 months, with a mean of (11.9 ± 5.6) months. The follow-up results indicated that the recurrence rate in the flow diverter group was remarkably lower than that in the multi-stent assisted coil embolization group($P=0.01$). Both groups had good clinical prognosis, and no statistically significant difference in prognosis existed between the two groups ($P=0.223$). **Conclusion** Both multi-stent assisted coil embolization treatment and flow diverter treatment are effective methods for large intracranial wide-necked aneurysms. Even for aneurysms with rather larger

diameter, the recurrence rate in the flow diverter group is still lower than that in the multi-stent assisted coil embolization group, although further clinical studies with large sample are needed before it can be verified. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 871-875)

【Key words】 intracranial aneurysm; endovascular treatment; flow diverter; stent-assisted coil embolization; comparison of curative effect

随着技术进步和器械发展,颅内动脉瘤血管内治疗逐渐成为临床首选。但颅内宽颈大动脉瘤治疗仍具有挑战性。多支架辅助弹簧圈栓塞治疗颅内宽颈大动脉瘤,有助于固定弹簧圈、保护分支血管、提高瘤颈金属覆盖率,已证实有较高的动脉瘤完全愈合率和较低的并发症发生率^[1-2];而密网支架自临床应用以来,改变了动脉瘤治疗理念,不仅对颈内动脉颅内段未破裂宽颈动脉瘤疗效显著^[3-5],而且对破裂^[6]、其他位置^[7-8]、复杂瘤体^[9]等动脉瘤也取得了不错的疗效。目前对这两种术式治疗颅内宽颈大动脉瘤的效果对比尚不明确。本研究回顾性分析 2012 年 1 月至 2019 年 1 月郑州大学第一附属医院采用多支架辅助弹簧圈栓塞与密网支架治疗的颅内动脉瘤患者的临床和影像学资料,比较两种术式的疗效。

1 材料与方法

1.1 研究对象

回顾性选取 2012 年 1 月至 2019 年 1 月收治的颅内动脉瘤患者共 63 例。入选标准:动脉瘤直径 ≥ 10 mm、瘤颈 ≥ 4 mm 或动脉瘤体颈比 < 2 。63 例中男 28 例,女 35 例;年龄 21~76 岁,平均 (53.2 ± 12.7) 岁;动脉瘤破裂 7 例(Hunt-Hess 分级均为 I~II 级),未破裂 56 例;动脉瘤位置:颈内动脉 33 例,大脑中动脉 8 例,椎动脉 14 例,基底动脉 4 例,大脑前动脉 1 例,大脑后动脉 3 例;动脉瘤直径 10~45 mm,平均 (16.5 ± 6.5) mm;动脉瘤瘤颈 4~30 mm,平均 (11.6 ± 5.4) mm。根据植入支架类型,分为多支架辅助弹簧圈栓塞组($n=30$)和密网支架组($n=33$)。

1.2 治疗方法

根据患者一般情况、影像学检查结果,由多名经验丰富的神经介入科医师制定手术预案。全身麻醉并全身肝素化下,先行血管 3D 造影,选择合适工作投照位;路图下 6~8 F 导引导管送入近端血管提供支撑,经微导丝配合支架微导管超选至载瘤动脉远端,撤出微导丝;经支架微导管输送支架至头端,路图下准确定位并缓慢回撤微导管、释放支架(若需辅助弹簧圈,则弹簧圈微导管头端合适塑形后送

至动脉瘤腔内,同时半释放支架,缓慢填塞动脉瘤直至栓塞满意);复查造影观察动脉瘤显影情况及载瘤动脉通畅情况(根据情况可行 DynaCT 评估支架贴壁情况)。

1.3 围手术期用药

动脉瘤未破裂患者术前至少口服阿司匹林(100 mg/d)+氯吡格雷(75 mg/d)5 d,根据基因型调整药物剂量(中等代谢时增加氯吡格雷至 150 mg/d,慢代谢则更换氯吡格雷为替格瑞洛 90 mg/d),并检测血栓弹力图或血小板抑制率。动脉瘤破裂患者术中支架植入后给予替罗非班并持续 12 h,泵完前 1 h 重叠口服阿司匹林(300 mg)+氯吡格雷(300 mg)。术后患者长期口服阿司匹林(100 mg/d)+氯吡格雷(75 mg/d)。

1.4 疗效评价和随访

通过双容积成像等处理技术,以 Raymond 分级标准评估动脉瘤填塞程度。Raymond 分级 I 级:完全栓塞(动脉瘤体和瘤颈均无对比剂充盈);II 级:瘤颈残留(动脉瘤颈有对比剂充盈,瘤体无对比剂充盈);III 级:部分栓塞(动脉瘤体有对比剂充盈)。临床随访评价采用改良 Rankin 量表(mRS)评分,影像学随访评价由 2 名神经介入科医师共同完成,评定动脉瘤 Raymond 分级,若产生差异则通过商讨达成一致。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计数资料以百分数表示,两组间比较用卡方检验或 Fisher 精确概率法;计量资料以均数 \pm 标准差表示,两组间比较用 t 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

患者临床资料显示,两组患者性别和年龄差异无统计学意义($P > 0.05$);密网支架组破裂动脉瘤占比、动脉瘤位置、动脉瘤直径与多支架辅助弹簧圈栓塞组差异均有统计学意义($P < 0.05$);两组瘤颈比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。两组患者手术均成功实施。多支架辅助弹簧圈栓塞组患者中 12 例各植入 2 枚 Enterprise, 4 例各植入 2 枚低剖

面可视化腔内支架(LVIS),4 例各植入 2 枚 Solitaire, 2 例各植入 2 枚 Leo,2 例各植入 Enterprise+LVIS,1 例植入 Enterprise+Solitaire, 1 例植入 LVIS+Solitaire, 2 例各植入 3 枚 Enterprise,1 例植入 Enterprise+Leo, 1 例植入 3 枚 LVIS。密网支架组患者中 28 例植入 Pipeline,5 例植入 Tubridge;9 例单纯密网支架,24 例密网支架+弹簧圈。多支架辅助弹簧圈栓塞组术后即刻动脉瘤栓塞程度低于密网支架组($P<0.05$),见表 2。术后多支架辅助弹簧圈栓塞组 1 例大脑中动脉动脉瘤患者出现穿支病变所致对侧肌力障碍,1 例基底动脉动脉瘤患者出现穿支闭塞所致构音障碍,1 例基底动脉动脉瘤患者出现桥脑梗死所致左侧肌力障碍(10%,3/30);密网支架组 1 例基底动脉动脉瘤患者术后出现穿支闭塞所致永久性排尿功能障碍(3%,1/33)。两组手术相关并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 1 两组患者临床资料比较

参数	密网支架组 (n=33)	多支架辅助弹簧圈 栓塞组(n=30)	P 值
性别/n(%)			0.397
男	13(39.4)	15(50.0)	
女	20(60.6)	15(50.0)	
年龄/岁	53.9±13.2	52.5±12.3	0.663
症状/n(%)			0.047
动脉瘤未破裂	32(97.0)	24(80.0)	
动脉瘤破裂	1(3.0)	6(20.0)	
动脉瘤位置/n(%)			<0.001
颈内动脉	26(78.8)	7(23.3)	
大脑中动脉	1(3.0)	7(23.3)	
椎动脉	2(6.1)	12(40.0)	
基底动脉	1(3.0)	3(10.0)	
大脑前动脉	0	1(3.3)	
大脑后动脉	3(9.1)	0	
动脉瘤直径/mm	18.93±7.52	13.77±3.71	0.001
动脉瘤瘤颈/mm	11.98±6.44	11.25±4.12	0.591

63 例患者均获临床和影像学随访 3~25 个月,平均(11.9±5.6)个月。随访结果显示,密网支架组复发率低于多支架辅助弹簧圈栓塞组($P<0.05$),两组动脉瘤栓塞程度、预后(mRS 评分)差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

3 讨论

本研究中密网支架组患者颅内动脉瘤平均直径大于多支架辅助弹簧圈栓塞组,原因是两种术式均适合应用情况下,本研究倾向采用密网支架治疗较大的动脉瘤。术后随访显示密网支架组患者复发率显著低于多支架辅助弹簧圈栓塞组,两组预后无差异,均为良好。

表 2 两组患者临床和随访资料比较

参数	密网支架组 (n=33)	多支架辅助 弹簧圈栓塞 组(n=30)	P 值
术后即刻动脉瘤栓塞程度/n(%)			0.004
Raymond 分级 I 级	13(39.4)	20(66.7)	
Raymond 分级 II 级	12(36.4)	1(3.3)	
Raymond 分级 III 级	8(24.2)	9(30.0)	
手术相关并发症/n(%)	1(3.0)	3(10.0)	0.340
随访时间/月	12.30±5.79	11.47±5.40	0.556
随访结果/n(%)			0.010
愈合	30(90.9)	23(76.7)	
残留	3(9.1)	1(3.3)	
复发	0	6(20.0)	
随访时动脉瘤栓塞程度/n(%)			0.210
Raymond 分级 I 级	30(90.9)	23(76.7)	
Raymond 分级 II 级	3(9.1)	4(13.3)	
Raymond 分级 III 级	0	3(10.0)	
预后/n(%)			0.223
mRS 评分 0~2 分	33(100)	28(93.3)	
mRS 评分 ≥3 分	0	2(6.7)	

密网支架治疗颅内破裂动脉瘤仍存在争议。本研究中密网支架治疗破裂动脉瘤仅 1 例,预后良好。Cagnazzo 等^[6]报道密网支架治疗颅内破裂动脉瘤后手术相关并发症发生率为 18.8%(42/223),其中后循环并发症发生率为 22.2%(16/72),多支架比单支架并发症发生率更高(26%对 10%),术后动脉瘤出血发生率为 2.2%(5/223),且在术后 72 h 内更易发生。Ten Brinck 等^[10]报道密网支架治疗颅内破裂动脉瘤后手术相关并发症发生率为 45.5%(20/44),永久性神经功能缺陷为 27.3%(12/44),5 例(11.4%)动脉瘤再次破裂。密网支架治疗颅内破裂动脉瘤面临的主要问题是抗血小板药物应用,其可能与动脉瘤出血并发症相关。为此,本研究对破裂的宽颈大动脉瘤首选支架辅助下弹簧圈栓塞术。颅内破裂动脉瘤支架植入治疗时缺血并发症风险须与出血并发症风险相权衡,但迄今尚无随机对照试验研究结果用于指导最佳用药及剂量或给药时间,只能依据临床经验。

有研究表明,颅内动脉瘤闭塞率与瘤颈处支架金属覆盖率呈正相关^[11]。LVIS 支架金属覆盖率约为 23%,密网支架金属覆盖率为 30%~35%。Wang 等^[12]采用计算流体力学(CFD)技术构建 3 种颅内动脉瘤模型并比较不同支架植入对血流动力学的影响,结果显示单枚 LVIS 在减少血流和壁面剪切应力方面优于双 Enterprise,双 LVIS 比密网支架具有更好的血流导向效果。但本研究中 4 例双 LVIS 术后有 2 例复发,提示双 LVIS 重叠技术虽一定程度上起到增强支撑力和改变血流方向的作用^[13],金属覆盖率

增加,类似于密网支架,但仍无法达到密网支架技术效果。此外,动脉瘤闭塞及复发不仅取决于血流动力学因素,支架内皮化和其他生物病理学因素也起到关键作用^[14]。

本研究中密网支架组术后即刻栓塞程度低于多支架辅助弹簧圈栓塞组,这是由于多支架辅助弹簧圈栓塞治疗通常追求密集填塞,尤其是瘤颈处密集栓塞,密网支架组术式则根据动脉瘤大小给予适当填圈(24 例)或不填圈(9 例),而随访时两组动脉瘤栓塞程度无差异。有研究显示密网支架联合弹簧圈治疗与单纯密网支架治疗相比仅增加手术时间,两者总体并发症发生率无差异^[15]。Park 等^[16]研究发现 Pipeline 辅助弹簧圈栓塞术后再治疗比率低于单纯 Pipeline 治疗,单纯密网支架治疗大动脉瘤后再治疗比率高于小动脉瘤。有研究报道密网支架联合弹簧圈治疗可降低动脉瘤内血流速度和壁面剪切应力,弹簧圈通过改变瘤腔形态减缓瘤壁血流冲刷,减少动脉瘤壁搏动,从而促进血栓形成,保护脆弱的动脉瘤壁^[17]。但密网支架联合弹簧圈治疗颅内动脉瘤的必要性和有效性,仍需前瞻性随机对照试验研究加以证实。密网支架可通过促进动脉瘤内血栓形成缓解动脉瘤占位效应,最终将动脉瘤与载瘤动脉隔绝^[18],同时减轻动脉瘤内血流搏动,保护动脉瘤免受血流剧烈冲击的影响^[19]。但密网支架治疗也存在一些问题,如动脉瘤破裂、穿支动脉闭塞、支架内狭窄等^[20],且有较高的小动脉血栓栓塞事件发生率^[21]。这也是本研究中密网支架较少应用于大脑中动脉和椎基底动脉的原因。密网支架治疗颅内宽颈大动脉瘤与传统治疗相比具有一定优势^[22-23],但仍需大样本随机对照试验研究予以证明,而密网支架与传统治疗相比操作相对简单,或许在未来一段时间临床上更常见。本研究不足之处:单中心回顾性分析且样本量较少,数据可能存在一定的误差;Raymond 分级评估动脉瘤具有一定的主观性,可能有偏差。

总之,多支架辅助弹簧圈栓塞术和密网支架均为颅内宽颈大动脉瘤的有效治疗方法。即使动脉瘤直径较大,密网支架组复发率也低于多支架辅助弹簧圈栓塞组,但仍需大样本临床研究进一步证实。

[参考文献]

[1] Zhao B, Yin R, Lanzino G, et al. Endovascular coiling of wide-neck and wide-neck bifurcation aneurysms: a systematic review and meta-analysis[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37: 1700-1705.

[2] 李冬冬,郭新宾,管生,等.多支架联合弹簧圈栓塞治疗颅内梭形动脉瘤的临床技术和疗效探讨[J].介入放射学杂志, 2014, 23:277-280.

[3] 权涛,陈衍江,王灵敏,等.血流导向装置和支架辅助栓塞治疗直径 ≥ 10 mm 颅内动脉瘤的疗效比较[J].中华神经医学杂志, 2018, 17:1227-1233.

[4] 盖延廷,彭方强,檀书斌,等.血流导向装置 Pipeline 治疗前循环大型和巨大型颅内动脉瘤的中长期疗效[J].中国脑血管病杂志, 2018, 15:16-20.

[5] 李静伟,李桂林,陈圣攀,等.血流导向装置 Pipeline 联合弹簧圈在治疗颅内动脉大型和巨大型未破裂动脉瘤中的作用[J].中国脑血管病杂志, 2018, 15:4-9.

[6] Cagnazzo F, di Carlo DT, Cappucci M, et al. Acutely ruptured intracranial aneurysms treated with flow-diverter stents: a systematic review and meta-analysis[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2018, 39: 1669-1675.

[7] Wang CB, Shi WW, Zhang GX, et al. Flow diverter treatment of posterior circulation aneurysms. A meta-analysis[J]. Neuroradiology, 2016, 58: 391-400.

[8] Cagnazzo F, Perrini P, Dargazanli C, et al. Treatment of unruptured distal anterior circulation aneurysms with flow-diverter stents: a meta-analysis[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40: 687-693.

[9] 廖永鸿,王刚,张国忠,等. Pipeline 密网支架治疗颅内复杂动脉瘤的短期疗效[J].中国临床神经外科杂志, 2018, 23: 385-387.

[10] Ten Brinck MFM, Jager M, de Vries J, et al. Flow diversion treatment for acutely ruptured aneurysms[J]. J Neurointerv Surg, 2020, 12: 283-288.

[11] Wang KZ, Huang QH, Hong B, et al. Correlation of aneurysm occlusion with actual metal coverage at neck after implantation of flow-diverting stent in rabbit models[J]. Neuroradiology, 2012, 54: 607-613.

[12] Wang C, Tian Z, Liu J, et al. Flow diverter effect of LVIS stent on cerebral aneurysm hemodynamics: a comparison with Enterprise stents and the Pipeline device[J]. J Transl Med, 2016, 14: 199.

[13] 辛涛,贺西亮,高述礼,等.多支架技术治疗椎-基底动脉巨大夹层动脉瘤疗效分析[J].介入放射学杂志, 2012, 21:976-980.

[14] Kadirvel R, Ding YH, Dai D, et al. Cellular mechanisms of aneurysm occlusion after treatment with a flow diverter[J]. Radiology, 2014, 270: 394-399.

[15] Park MS, Kilburg C, Taussky P, et al. Pipeline embolization device with or without adjunctive coil embolization: analysis of complications from the IntrePED registry[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37: 1127-1131.

[16] Park MS, Nanaszko M, Sanborn MR, et al. Re-treatment rates after treatment with the Pipeline embolization device alone versus Pipeline and coil embolization of cerebral aneurysms: a single-center experience[J]. J Neurosurg, 2016, 125: 137-144.

[17] Jing L, Zhong J, Liu J, et al. Hemodynamic effect of flow diverter and coils in treatment of large and giant intracranial aneurysms[J]. World Neurosurg, 2016, 89: 199-207.

[18] Levitt MR, McGah PM, Aliseda A, et al. Cerebral aneurysms treated with flow-diverting stents: computational models with

- intravascular blood flow measurements[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2014, 35: 143-148.
- [19] Cebal JR, Mut F, Raschi M, et al. Aneurysm rupture following treatment with flow-diverting stents: computational hemodynamics analysis of treatment[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2011, 32: 27-33.
- [20] Bhatia KD, Kortman H, Orru E, et al. Periprocedural complications of second-generation flow diverter treatment using Pipeline flex for unruptured intracranial aneurysms: a systematic review and meta-analysis[J]. J Neurointerv Surg, 2019, 11: 817-824.
- [21] Caroff J, Neki H, Mihalea C, et al. Flow-diverter stents for the treatment of saccular middle cerebral artery bifurcation aneurysms [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37: 279-284.
- [22] Zhang Y, Zhou Y, Yang P, et al. Comparison of the flow diverter and stent-assisted coiling in large and giant aneurysms: safety and efficacy based on a propensity score-matched analysis [J]. Eur Radiol, 2016, 26: 2369-2377.
- [23] 贺迎坤, 李天晓, 李航, 等. Pipeline 血流导向装置治疗国人大型脑动脉瘤围手术期并发症分析[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 713-716.
- (收稿日期: 2019-09-29)
(本文编辑: 边 倍)

• 病例报告 Case report •

急性缺血性脑卒中出血转化后再梗死行机械取栓 2 例

董 韬, 万 乐, 曲国辉, 冯思哲, 梁国标

【关键词】 脑卒中, 脑出血, 机械取栓

中图分类号: R743.3 文献标志码: D 文章编号: 1008-794X(2020)-09-0875-04

Mechanical thrombectomy for cerebral re-infarction in patients with acute ischemic stroke after hemorrhagic transformation: report of two cases DONG Tao, WAN Le, QU Guohui, FENG Sizhe, LIANG Guobiao. Department of Neurosurgery, Brain Hospital of Ansteel Group General Hospital, Anshan, Liaoning Province 114008, China

Corresponding author: FENG Sizhe, E-mail: dongliansen@163.com (J Intervent Radiol, 2020, 29: 875-878)

【Key words】 stroke; cerebral hemorrhage; mechanical thrombectomy

已有文献证实支架取栓技术治疗缺血性脑卒中的有效性、安全性, 明显改善患者的临床预后^[1-6]。目前国内临床指南推荐的急性脑卒中救治流程是静脉溶栓后桥接支架取栓治疗, 而脑出血是静脉溶栓的一种严重并发症, 发生率约 10.6%^[7-8]。已有相关临床随机对照试验(RCT)验证急性脑卒中出血转化的相关风险因素和预测支架取栓术后出血的模型^[9-10]; 脑出血是缺血性脑卒中入组的排除标准, 所以脑出血转化患者接受支架取栓的安全性和有效性目前无有效的可参考数据^[11-14]。本文报道 2 例为类似患者的救治提供借鉴。

临床资料

病案 1, 女, 68 岁。罹患房颤 2 年, CHA2DS2-VASc 4 分, 日

常服用达比加群 110 mg/12 h、地高辛 0.125 mg/d、美托洛尔 43.5 mg/d, 无高血压; 因醒后语言不能伴右侧肢体活动不利 2.5 h 就诊, 急诊 CT 未见脑出血, MR-SWI/MR-DWI 可见左侧基底节区缺血信号, MRA 显示左侧大脑中动脉 M1 段闭塞, NIHSS 22 分。患者直接行支架取栓术, Solitaire FR 支架 (4 mm×20 mm) 3 次取栓后血管再通到 mTICI3 级, 术后次日头部 CT 显示左侧基底节区少量渗血, 轻度占位效应, 未启用抗凝、抗血小板, 24 h NIHSS 降至 16 分, 72 h NIHSS 降至 6 分(图 1); 术后第 7 天清晨, 患者突发抽搐, 双眼向右侧凝视, 意识不清, 约 10 min 后推至 CT 室, 头部 CT 除外新发出血, MRA 显示右侧大脑中动脉 M1 段闭塞, DWI 未见异常信号, 直接推入导管室行支架取栓, Solitaire FR 支架 (4 mm×20 mm)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2020.09.004

作者单位: 114008 辽宁鞍山 鞍钢集团总医院脑科医院(董 韬、曲国辉); 海城市中心医院神经内二科(万 乐); 北部战区总医院神经外科(冯思哲、梁国标)

通信作者: 冯思哲 E-mail: dongliansen@163.com