

颅内宽颈动脉瘤破裂急性期 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗

刘珍, 王辉, 肖仕和, 李钢

三亚中心医院(海南省第三人民医院)神经外科, 海南 三亚 572000

摘要:目的 探讨颅内宽颈动脉瘤破裂出血急性期应用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞治疗的策略。方法 回顾 2017 年 1 月—2019 年 12 月应用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞的 17 例颅内宽颈动脉瘤破裂(共 19 个动脉瘤)患者资料。栓塞术前阿司匹林和氯吡格雷各 300mg 口服或肛门给药,术中常规体内肝素化。采用 Raymond 分级标准评价栓塞效果。术后口服阿司匹林(100 mg/日,持续 6 个月),氯吡格雷(75 mg/d,持续 3 个月)。临床治疗效果评估采用改良 Rankin 量表(modified Rankin Scale, mRS),0~2 级属预后良好。结果 17 例患者支架均完全释放,技术成功率 100%。栓塞后即造影均显示完全填塞。在栓塞治疗中有 2 例(11.8%)患者发生颅内血管栓塞,经微导管注入替罗非班 5~10 mL 后血管再通。1 例术后因呼吸衰竭而死亡。1 例术后因急性心梗死亡。存活患者预后 mRS 0 分 5 例,1 分 3 例,2 分 6 例,3 分 1 例。预后良好率 88.2%。无支架相关不良事件发生。结论 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞急性期破裂宽颈动脉瘤可获得良好的栓塞效果,但围手术期风险及远期疗效有待于进一步大样本随访研究。

关键词: LVIS 支架; 颅内宽颈动脉瘤; 栓塞

中图分类号: R743.34

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.2020.03.004

LVIS stent-assisted coil embolization in treating ruptured wide-necked intracranial aneurysms in the acute stage

LIU Zhen, WANG Hui, XIAO Shi-He, LI Gang*. Department of Neurosurgery, The Third People's Hospital of Hainan Province, San-Ya, 572000, China

Corresponding author: LI Gang, Email: lig0550@126.com

Abstract: Objective To explore the strategy of LVIS stent-assisted coil embolization in treating ruptured wide-necked intracranial aneurysms in the acute stage. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 17 patients with ruptured wide-necked intracranial aneurysms (a total of 19 aneurysms) who were treated with LVIS stent-assisted coil embolization from January 2017 to December 2019. Before the operation, all patients received oral or rectal administration of aspirin and clopidogrel, each at a dose of 300 mg. During the operation, conventional heparinization was performed. The Raymond classification was used to assess the effectiveness of embolization. After the operation, all patients received oral administration of aspirin (100 mg/d for 6 months) and clopidogrel (75 mg/d for 3 months). The modified Rankin Scale (mRS) was used to evaluate the clinical efficacy, and grade 0~2 represented a good prognosis. **Results** In this group of patients, 17 stents were completely released, with a success rate of 100%. The angiography immediately after embolization showed that all the aneurysms were completely occluded. Two patients (11.8%) developed intracranial vascular embolism during the embolization therapy. After 5~10 mL of tirofiban injection, the vessels were recanalized. After the operation, one patient died of respiratory failure, and another died of acute myocardial infarction. Among the surviving patients, the prognostic mRS score was as follows: 0 in 5 cases, 1 in 3 cases, 2 in 6 cases, and 3 in 1 case, with a good prognosis rate of 88.2%. No stent-related adverse events occurred. **Conclusions** LVIS stent-assisted coil embolization has a good effect in treating ruptured wide-

基金项目: 2014 年三亚市医疗卫生科技创新项目(2014YW40)。

收稿日期: 2020-03-26; 修回日期: 2020-06-18

作者简介: 刘珍(1984-), 男, 硕士, 主治医师, 主要从事脑血管病方向的研究。

通信作者: 李钢(1969-), 博士研究生, 主任医师, 主要从事脑血管病方向的研究。Email: lig0550@126.com

necked aneurysms in the acute stage, but its risk and long-term efficacy still need large-sample studies and follow-up.

Key words: LVIS stent; Wide-necked intracranial aneurysms; Embolization

动脉瘤体颈比 ≤ 1.5 或瘤颈 ≥ 4 mm被定义为宽颈动脉瘤,栓塞治疗中容易发生弹簧圈逸出闭塞载瘤动脉,或者因为不能致密栓塞动脉瘤而容易复发^[1]。在支架辅助的情况下进行弹簧圈栓塞,明显提高了栓塞操作的成功率和动脉瘤完全填塞率,降低了动脉瘤复发和操作过程中弹簧圈向载瘤动脉脱出的风险^[2]。由于在颅内动脉瘤破裂急性期应用支架辅助弹簧圈栓塞技术面临着围手术期应用抗血小板药物与出血之间的矛盾,临床医生存在不同的观点^[3]。本文回顾性分析海南省第三人民医院对在颅内宽颈动脉瘤破裂急性期应用支架(low-profile visualized intraluminal support, LVIS)辅助弹簧圈栓塞治疗的病例资料,报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

收集我院2017年1月—2019年12月使用LVIS支架辅助弹簧圈栓塞宽颈动脉瘤17例,男7例,女10例;年龄20~77(55.6)岁。单发动脉瘤15例,多发动脉瘤2例(邻近部位串联通动脉瘤),共19个动脉瘤。其中,大脑中动脉瘤5个,交通段动脉瘤8个,眼动脉段动脉瘤2个,海绵窦段动脉瘤2个,椎动脉动脉瘤1个,基底动脉顶端动脉瘤1个。17例均是动脉瘤破裂蛛网膜下腔出血急性期患者,入院后经头颅CT、CTA或DSA确诊,其中Hunt-Hess分级Ⅰ级5例,Ⅱ级10例,Ⅲ级2例。所有患者均在发病后24 h内获得栓塞治疗。

1.2 治疗方法

术前抗血小板聚集药物方案为阿司匹林300 mg+氯吡格雷300 mg,不能口服者予以肛门给药。患者术后服用氯吡格雷75 mg+阿司匹林100 mg,每日1次,持续3个月,3个月后改为单服阿司匹林100 mg/d,持续6个月。均采用LVIS支架辅助弹簧圈栓塞动脉瘤,支架及弹簧圈微导管到位后,常规颅内支架辅助栓塞动脉瘤,根据术中情况采用支架半释放或后释放。

1.3 疗效评价方法

参照Raymond分级标准进行栓塞效果评价^[4]:Ⅰ级为动脉瘤瘤颈及瘤体均无造影剂充盈;Ⅱ级为

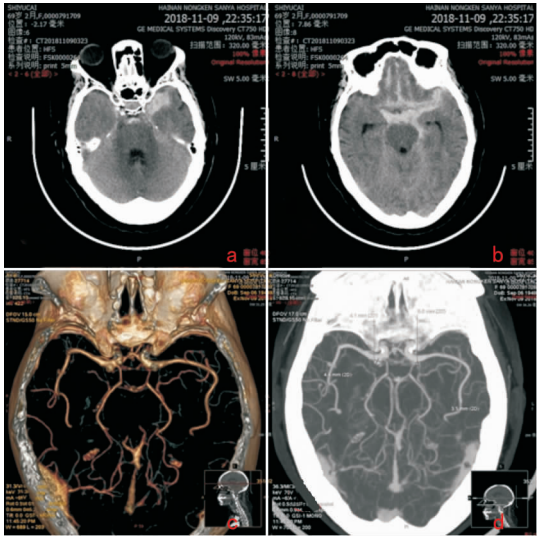
瘤颈有造影剂充盈,但瘤体无造影剂充盈;Ⅲ级为瘤体有造影剂充盈。RaymondⅠ-Ⅱ级栓塞效果为良好,可以大大降低动脉瘤破裂的概率。术中重复造影观察有无支架移位、动脉瘤破裂、支架内血栓形成等,远期复查造影观察有无动脉瘤复发、支架内狭窄等。中远期(栓塞治疗半年以上)疗效参照改良Rankin量表(mRS)进行评估。设定0分:完全没有症状;1分:有症状但无明显残障,可以完成经常从事的活动;2分:轻度残障,不能完成所有发病前可以从事的活动,但可以生活自理而不需帮助;3分:中度残障,需要一些协助,但行走无需协助;4分:重度残障,离开他人协助不能行走,以及不能照顾自己的日常生活;5分:严重残障,卧床不起,大小便失禁,需持续护理和照顾;6分:死亡。mRS评分4~5分界定为致残。

2 结果

本组患者17例支架均完全释放,成功率100%。栓塞后即刻造影均显示完全填塞(动脉瘤内无造影剂残留)。在栓塞过程中有2例(占11.8%)患者发生颅内动脉急性血栓事件,经微导管注入替罗非班5~10 mL后血管再通。1例术后因严重肺部感染,呼吸衰竭而死亡。1例术后因急性心肌梗死而死亡。存活患者随访6~14个月,6个月后进行预后mRS评分,0分5例,1分3例,2分6例,3分1例。预后良好率88.2%。13例获得影像学复查,均未见动脉瘤复发,其中1例造影过程中破裂出血,术后出院时有精神症状 mRS1分,随访3个月,精神症状明显好转。

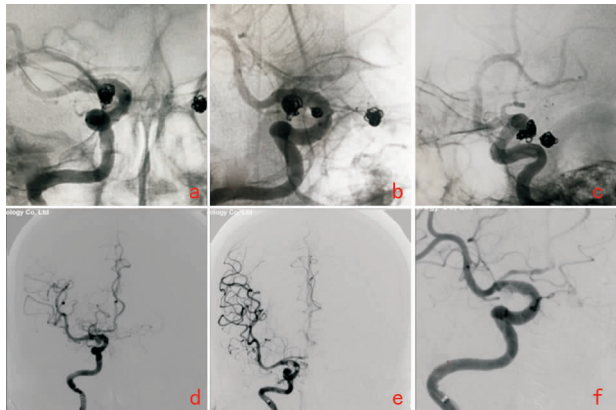
典型病例

病例一:石某某,女性,69岁,因突发剧烈头痛伴呕吐4 h入院。Hunt-Hess分级Ⅲ级。CT示蛛网膜下腔出血,CTA示颅内多发动脉瘤(图1),急诊全麻下行脑血管造影及支架辅助动脉瘤栓塞术(图2a~c),术中应用半释放LVIS支架技术,弹簧圈栓塞右侧颈内动脉两枚宽颈动脉瘤,栓塞术前、术后DSA对比显示栓塞满意(图2d、e),术后6个月复查显示动脉瘤栓塞效果稳定(图2f)。



a, b: 术前 CT 显示蛛网膜下腔出血; c, d: CTA 显示颅内多发动脉瘤, 其中右侧颈内动脉两枚动脉瘤, 均为宽颈

图 1 病例一术前 CT 及 CTA



a: 半释放 LVIS 支架, 先栓塞后交通段动脉瘤; b: 继续释放支架覆盖较小的宽颈动脉瘤, 弹簧圈栓塞; c: 栓塞后载瘤动脉轴位造影, 显示支架径向支撑力良好; d: 术前右侧颈内动脉造影; e: 栓塞后右侧颈内动脉造影; f: 6 个月复查显示动脉瘤栓塞效果稳定

图 2 病例一栓塞治疗及术后随访结果

病例二: 金某某, 女性, 62 岁, 因突发头痛头晕伴呕吐 2 h 入院。Hunt-Hess 分级 II 级。CT 示蛛网膜下腔出血, 脚间窝积血较明显 (图 3), CTA 示基底动脉顶端动脉瘤, 急诊局麻下行脑血管造影及

全麻下行支架辅助下行动脉瘤栓塞术。患者左椎动脉造影过程中可见造影剂外渗 (图 4), 患者神志由清醒转为昏迷状态, 血压升高, 考虑动脉瘤再破裂。予以硝普钠降血压并改全麻下行支架辅助动脉瘤栓塞, 先经微导管填入 CASHMERE 4 mm × 8 cm 弹簧圈一枚, 暂不解脱, 经支架导管释放 LVIS 支架 3.5 mm × 15 mm 一枚于大脑后及基底动脉内, 并在瘤颈处采用推挤手法, 使支架尽可能覆盖瘤颈, 支架释放后体内肝素化, 继续填塞弹簧圈至动脉瘤完全填塞 (图 5)。栓塞后造影显示左侧大脑后动脉显影差, 支架前端及左侧大脑后起始处可见血栓形成, 经微导管注入替罗非班 10 mL, 左侧大脑后动脉再通 (图 6)。

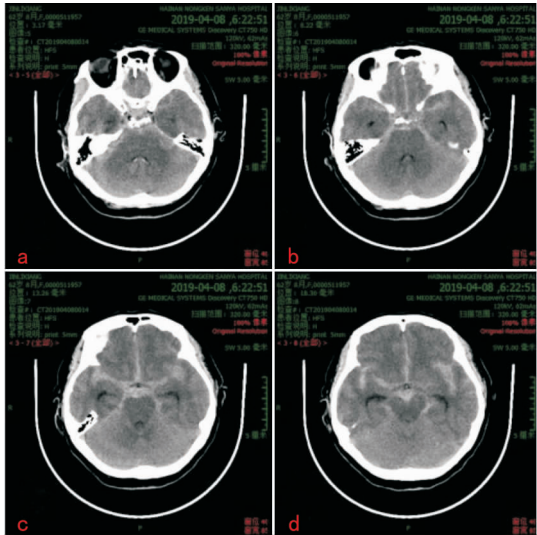
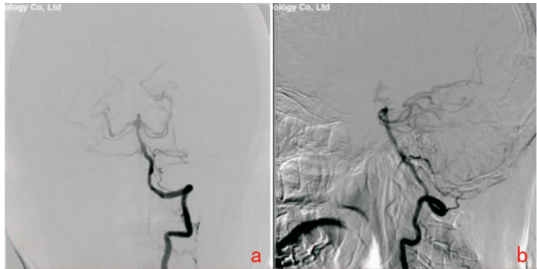


图 3 病例二术前 CT



a: 左侧椎动脉正位造影显示基底动脉顶动脉瘤; b: 左侧椎动脉侧位造影可见造影剂外渗

图 4 病例二术前左侧椎动脉造影

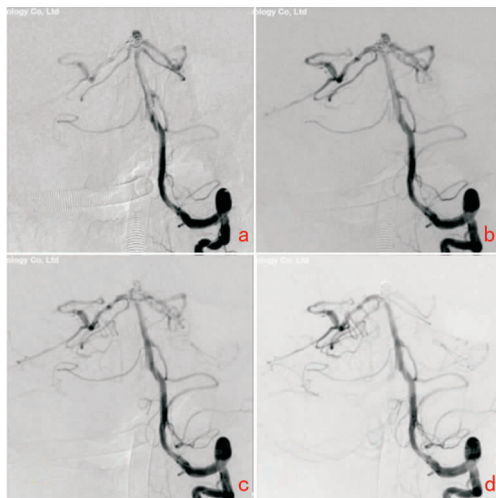


图5 病例二栓塞过程中血栓形成



图6 病例二血管再通后造影

3 讨论

颅内宽颈动脉瘤存在瘤颈宽、瘤体不规则的特点,选择开颅手术还是介入手术都可能会遇到困难。近年来应用支架辅助弹簧圈栓塞技术已逐渐成为治疗颅内宽颈动脉瘤常用的技术方法^[5-7]。但在动脉瘤破裂出血急性期应用支架辅助栓塞的患者,面临着因为破裂动脉瘤患者发生血管痉挛以及血液高凝状态导致高血栓风险和应用抗血小板聚集治疗存在导致出血事件风险的双重隐患,在临床应用中仍存在一定的争议^[8,9]。

LVIS 支架是美国 MicroVention 公司生产的密网编织型支架,具有网孔小、金属覆盖率高、可推挤塑形等特点,能够更好地覆盖瘤颈。LVIS 支架主体为可滑动的网状结构,兼具闭环支架使用方便和开环支架贴壁性良好的特点, LVIS 支架具有较高的径向支撑力^[10],较传统支架血管贴壁性更好。

其特点是:①支架的网孔直径仅为 1 mm^[11],可以有效地防止弹簧圈脱出,获得更致密的栓塞效果,对颅内破裂小动脉瘤也能达到良好的治疗效果^[12];②具有较高的金属覆盖率,常规释放的情况下的金属覆盖率达到 23%,释放时采用推拉手法可使局部金属覆盖率提高至 35%,有利于动脉瘤颈覆盖^[13],也有利于血流导向和动脉瘤颈口处血管内皮细胞爬行生长,降低动脉瘤复发风险;③径向支撑力强,具有良好的血管顺应性和血管内贴壁性^[14],血管弯曲处也能够充分释放;④LVIS 支架具有 4 个不透射线的远近段标记和两条相互缠绕的钼丝,透视性良好,在术中能够清楚观察支架的释放情况^[15-16];⑤LVIS 支架的编织结构在术中操作时可以用“压缩技术”、“灯笼技术”可以在动脉瘤颈部形成向瘤腔突出的高金属覆盖率形态,使宽颈动脉瘤变成窄颈动脉瘤,更有利于保持载瘤动脉通畅和动脉瘤致密栓塞,也能保持分叉部血管的通畅性^[17]。LVIS 支架良好的可透视性也为“压缩技术”和“灯笼技术”提供了术中影像保证^[18];⑥LVIS 支架可以部分释放后再回收,有利于术中调整。

本组 17 例患者支架均安全释放,栓塞后即刻造影显示动脉瘤完全填塞。在术中我们多数采用半释放支架技术,使宽颈的动脉瘤变成“窄颈”后进行填塞,术中应注意确保支架的每一段充分展开。本组有 2 例死亡病例,1 例患者术后死因为急性心梗,1 例患者死因为术后严重肺部感染、呼吸衰竭,均与支架置入无直接相关。本组有 2 例邻近串联动脉瘤均经单支架辅助弹簧圈致密栓塞,充分发挥了 LVIS 支架良好的贴壁性、应用灯笼技术能更好地覆盖瘤颈的特点(典型病例一)。

典型病例二是 1 例基底动脉顶端宽颈动脉瘤运用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞患者,对于此类动脉瘤,以往常采用“Y”形支架辅助栓塞,本组利用 LVIS 支架“压缩技术”、“灯笼技术”使瘤颈部支架向瘤腔突入,增加瘤颈处的金属覆盖率并将宽颈动脉瘤“塑形”为窄颈动脉瘤,进而得以成功致密栓塞。但也要认识到在血管内过多的操作也是增加血栓事件的原因。此例患者发生了造影过程中动脉瘤破裂出血和栓塞术中急性血栓,经微导管注入替罗非班后再通。对于这例患者术中急性血栓的原因,笔者分析有几个方面:①可能与术前、术中抗血小板不够充分;②因为造影过程中发生了破裂出血,在支架释放后才开始肝素化;③LVIS 支架

高金属覆盖率;④此例患者造影过程中发生了动脉瘤再破裂,血管痉挛加重;⑤血管内的微导丝、微导管以及在血管内的操作诱发血栓。因此,在动脉瘤破裂出血急性期进行支架辅助栓塞治疗,要高度重视防止急性血栓事件与出血之间的矛盾。本组共有 2 例患者发生急性血栓事件(发生率 11.8%),经微导管注入替罗非班后获得再通。支架应用后血栓事件发生受到多个因素的影响,如:血管严重扭曲,术前、术中抗血小板药量及患者对药物敏感度差异,术中肝素化时间及药量不足,严重长时间血管痉挛致血栓形成,术中支架释放后展开不全及术者的操作手术经验不足致术中操作损伤血管内膜易诱发血栓形成等等,这些都是在术前评估中需要重视的因素。对于术中发生急性血栓事件的病例,我们采用替罗非班 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 静脉推注或微导管注入,然后以 0.15 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 的剂量静脉持续泵入 24 h,患者复苏后视情况予阿司匹林 100 mg + 氯吡格雷 75 mg 口服,重叠 4 h 后停用替罗非班,以口服药物维持。

应用体会:①LVIS 支架网眼小,完全释放后,会限制弹簧圈微导管的灵活性,此外,弹簧圈微导管脱出动脉瘤腔后很难通过钻网孔再进入动脉瘤内,因此在栓塞动脉瘤时 LVIS 支架通常采用半释放或后释放的方案;②采用释放过程中可以通过推拉释放的方式使 LVIS 支架局部短缩、致密并形成梭性扩张,更好地覆盖瘤颈,加大径向支撑力;③选择 LVIS 支架的管径要与载瘤动脉相匹配,长度要考虑动脉瘤瘤颈的宽度,另外要注意载瘤动脉血管走行与迂曲程度;④当支架释放出 50% 以后,后半部释放会发生明显短缩,要注意判断支架近段着陆点,若发现位置不理想,在 LVIS 支架的近端标记距微导管远端标记带 3 mm 前,支架还可回收再释放。

本组 17 例破裂出血急性期采用 LVIS 支架辅助弹簧圈栓塞的使动脉瘤获得了可靠栓塞,但 LVIS 支架在术后致栓以及是否会造成血管内膜增生而导致载瘤动脉狭窄等问题,需要扩大样本并延长随访期以进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Chalouhi N, Starke RM, Koltz MT, et al. Stent-assisted coiling versus balloon remodeling of wide-neck aneurysms: comparison of angiographic outcomes [J]. Am J Neuroradiol, 2013, 34(10): 1987-1992.
- [2] 杨勇涛,曹毅,鲍娟,等. 44 例支架辅助弹簧圈栓塞颅内动脉瘤临床分析. 国际神经病学神经外科学杂志, 2018, 45(6): 600-605.
- [3] 伍健伟,何伟文,梁建峰,等. 破裂与未破裂宽颈动脉瘤支架辅助栓塞治疗疗效分析[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2015, 41(8): 492-496.
- [4] 魏恒. LVIS 支架在颅内宽颈动脉瘤介入治疗中的疗效分析. 中国实用神经疾病杂志, 2018, 21(4): 369-372.
- [5] 薛胜祥,王茂德. 血管内介入栓塞疗法对脑血管畸形的治疗效果评价[J]. 陕西医学杂志, 2016, 45(8): 1049-1051.
- [6] 裴本根,张健,张玉华. 血管内支架辅助治疗颅内宽颈动脉瘤临床疗效分析[J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(10): 78-81.
- [7] 淦作松. 介入栓塞和开颅夹闭对海绵状血管瘤的疗效对比[J]. 实用癌症杂志, 2015, 30(11): 1732-1734.
- [8] 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(5): 1348-1353.
- [9] Muto M, Giurazza F, Ambrosiano G, et al. Stent-assisted coiling in ruptured cerebral aneurysms: multi-center experience in acute phase [J]. Radiol Med, 2017, 122(1): 43-52.
- [10] Brinjikji W, Kallmes DF, Cloft HJ, et al. Patency of the anterior choroidal artery after flow diversion treatment of internal carotid artery aneurysms [J]. AJNR, 2015, 36(3): 537-541.
- [11] 杨松,魏明华,杨远维,等. Lvis 支架在老年颅内宽颈动脉瘤患者栓塞中的应用,中华神经外科疾病研究杂志, 2018, 17(2): 174-176.
- [12] 陈振,刘朝,李冬冬,等. LVIS 支架辅助栓塞颅内动脉瘤安全性及有效性分析[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26(9): 775-778.
- [13] 徐广建,吴红星,刘伟,等. LVIS 支架置入辅助弹簧圈栓塞治疗颅内动脉瘤 34 例分析[J]. 山东医药, 2017, 57(11): 43-45.
- [14] Cho YD, Sohn CH, Kang HS, et al. Coil embolization of intracranial saccular aneurysms using the Low profile Visualized Intraluminal Support (LVISTM) device [J]. Neuroradiology, 2014, 56(7): 543-551.
- [15] 赵林,梁朝辉,杨明,等. 颅内动脉瘤栓塞术中“三圈模式”对瘤颈闭合的应用研究[J]. 脑与神经疾病杂志, 2017, 25(1): 1-6.
- [16] 孙昇春,刘远来,彭国俊,等. LVIS 密网支架辅助弹簧圈栓塞对颅内宽颈小动脉瘤治疗的效果观察[J]. 吉林医学, 2019, 40(4): 870-871.
- [17] Darflinger RJ, Chao K. Using the barrel technique with the LVIS Jr (Low profile visualized intraluminal support) stent to treat a wide neck MCA bifurcation aneurysm [J]. J Vasc Interv Neurol, 2015, 8(3): 25-27.