

· 神经介入 Neurointervention ·

介入治疗基底动脉夹层动脉瘤效果分析

李钊硕, 李天晓, 薛绛宇, 冯 光, 王子亮, 白卫星, 朱良付, 赵同源, 许岗勤, 杨博文

【摘要】 目的 评价血管内介入治疗基底动脉夹层动脉瘤的安全性、有效性。**方法** 回顾性分析 2009 年 1 月至 2015 年 4 月在我院接受血管内介入治疗的 26 例基底动脉夹层动脉瘤患者。按瘤体大小分为大型-巨大型组和中小型组, 比较两组患者治疗效果。记录并发症和随访情况。**结果** 26 例基底动脉夹层动脉瘤患者均获得成功治疗, 其中接受单纯支架植入 9 例, 支架植入结合弹簧圈栓塞 17 例。围手术期共发生 5 例并发症, 其中 3 例为后循环梗死(单纯支架组 1 例, 支架结合弹簧圈组 2 例), 2 例为小脑出血(均发生于支架结合弹簧圈组), 随后 4 例恢复良好出院, 1 例支架内急性血栓形成死亡。22 例患者获得 DSA 随访, 结果显示 12 例改善, 7 例稳定, 3 例复发(2 例有新发症状)。亚组分析显示单纯支架组并发症发生率低于支架结合弹簧圈组, 两组远期疗效相当; 大型-巨大型组并发症发生率和严重残死率均高于中小型组, 差异均有统计学意义($P=0.020$, $Z=3.247$)。**结论** 血管内介入治疗基底动脉夹层动脉瘤有较好的安全性和有效性。多重支架技术仍然是目前优先推荐的术式, 需依据不同病变特点确定是否使用弹簧圈辅助。大型和巨大型夹层动脉瘤治疗仍然棘手, 需要进一步研究。

【关键词】 基底动脉夹层; 动脉瘤; 支架; 血管内介入治疗

中图分类号: R743.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2016)-06-0478-05

Analysis of curative effect of endovascular interventional treatment for basilar artery dissecting aneurysms

LI Zhao-shuo, LI Tian-xiao, XUE Jiang-yu, FENG Guang, WANG Zi-liang, BAI Wei-xing, ZHU Liang-fu, ZHAO Tong-yuan, XU Gang-qin, YANG Bo-wen. Interventional Treatment Center of Cerebrovascular Diseases, People's Hospital of Zhengzhou University, Henan Provincial Interventional Treatment Center, Henan Provincial Prevention and Treatment Center of Cerebrovascular Diseases, Zhengzhou, Henan Province 450003, China

Corresponding author: LI Tian-xiao, E-mail: dr.litianxiao@vip.163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and effect of endovascular interventional therapy in treating dissecting aneurysms of basilar artery. **Methods** A total of 26 patients with dissecting aneurysm of basilar artery, who were treated with endovascular interventional therapy at authors' hospital during the period from January 2009 to April 2015, were enrolled in this study. According to the size of the aneurysm, the patients were divided into big-huge group and medium-small group. The therapeutic results were compared between the two groups. The complications and follow-up findings were recorded. **Results** Successful revascularization was achieved in all the 26 patients with dissecting aneurysm of basilar artery. Of the 26 patients, simple stent implantation was used in 9 and stent implantation together with spring coil embolization was adopted in 17. During the perioperative period, complications occurred in 5 patients, among them posterior circulation infarction was seen in 3 patients (one patient in the simple stent implantation group and two patients in the stent implantation plus spring coil embolization group) and cerebellar hemorrhage was observed in 2 patients (both patients in the stent implantation plus spring coil embolization group). Among the 5 patients, four patients were well recovered at the time of discharge, and one patient died due to acute thrombosis in the stent. Follow-up DSA examination was performed in 22 patients, which showed that the clinical condition was improved in 12 patients, stable disease was obtained in 7 patients, and recurrence of dissecting aneurysm was

observed in 3 patients (2 patients developed new symptoms). Subgroup analysis indicated that the incidence of complication in the simple stent implantation group was lower than that in the stent implantation plus spring coil embolization group, but the long-term effect were approximately the same in the two groups. The incidence of complication and the severe disability rate in the big-huge group were higher than those in the medium-small group, and the differences between the two groups were statistically significant ($P = 0.020$, $Z = 3.247$).

Conclusion For the treatment of vertebrobasilar artery dissecting aneurysms, endovascular interventional revascularization is safe and effective. At present, multiple-stenting technology has still been the recommended surgical procedure. The use of spring coil depends on the characteristics of the aneurysm. However, it is still a difficult clinical issue to treat the big-huge dissecting aneurysms, therefore, further studies are needed. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 478-482)

【Key words】 basilar artery dissection; aneurysm; stent; endovascular interventional treatment

据报道,椎基底动脉夹层动脉瘤年发病率为 1.0~1.5/10 万,基底动脉夹层动脉瘤发病率不足颅内动脉瘤 1%^[1-2]。近年血管内介入治疗已成为后循环动脉瘤首选治疗方法,椎动脉夹层动脉瘤治疗逐渐增多^[3-4]。目前基底动脉夹层动脉瘤研究报道仍然较少,现将我们的治疗经验总结如下。

1 材料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2009 年 1 月至 2015 年 4 月在郑州大学人民医院接受血管内介入治疗的 26 例基底动脉夹层动脉瘤患者,其中男 20 例,女 6 例;年龄 18~71 岁,平均(56 ± 7)岁;蛛网膜下腔出血或脑室出血 8 例,无明确脑出血病史 18 例(后循环缺血症状就诊 14 例,仅表现为颈枕部疼痛 4 例)。

术前 8 例出血性患者均经 CT 确诊,18 例非出血性患者均完善 MRI 检查。术前 DSA 检查显示囊状动脉瘤 9 例,梭形动脉瘤 17 例;局限于基底动脉 16 例,累及椎动脉 10 例。18 例非出血性患者中 10 例作高场强 MRI 血管壁分析,根据 Swartz 等标准结合 DSA 等鉴别夹层动脉瘤与椎基底动脉扩张延长症^[5]。

1.2 治疗过程

手术在全身麻醉下进行,全身肝素化,经股动脉穿刺置入 6~8 F 导管鞘,6~8 F 导引导管以导丝引导至椎动脉颈段平直处。根据夹层动脉瘤具体形态和腔内直径大小,选择支架直径和长度,同时确定瘤腔内是否辅助填塞弹簧圈。支架结合弹簧圈栓塞治疗时在瘤腔内预置栓塞微导管,激光雕刻支架多采用半释放和后释放技术,编织型支架多采用前释放技术。

1.3 围手术期处理

对非出血性患者,术前给予氯吡格雷 75 mg 联合阿司匹林 100 mg 至少 3 d,或术前 2 h 给予氯吡

格雷 300 mg,术后联合服用至少 3 个月;对出血性患者,释放第 1 枚支架时经静脉给予盐酸替罗非班(起始推注剂量为 $10 \mu\text{g}/\text{kg}$,在 3 min 内推注完毕,再以 $0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 速率持续泵入 24 h),然后给予氯吡格雷 75 mg 联合阿司匹林 100 mg,2 h 后停用替罗非班。

1.4 疗效评价及随访

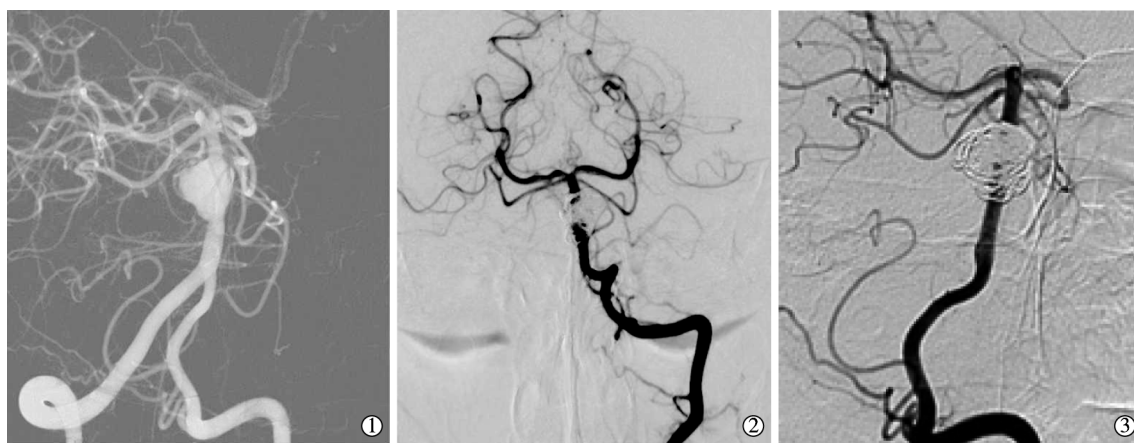
根据 DSA 图像,将栓塞结果分为不显影、瘤颈残余和部分残余;复查 DSA 与术后即刻 DSA 对比,结果分为改善、稳定和复发。术中破裂出血、血栓形成,术后神经功能缺损症状加重或影像学资料证实有新发病灶,均被记录为并发症患者。

术后 3~6 个月所有患者均接受 DSA 复查和改良 Rankin 量表(mRS)评分评价,以后随访中有新发症状时再次复查 DSA,1 年后作电话随访。采用 SPSS 17.0 统计学软件作 U 检验或 F 检验。

2 结果

26 例基底动脉夹层动脉瘤患者中接受单纯支架植入 9 例(单支架 1 例,双支架 4 例,3 支架 3 例,4 支架 1 例),支架植入结合弹簧圈栓塞 17 例。术后即刻 DSA 显示 6 例不显影,6 例瘤颈残余,14 例部分残余。22 例患者获得 DSA 随访,结果显示 12 例改善,7 例稳定(图 1),3 例复发。

术后 2 例出现眩晕、复视及共济失调,MRI 提示脑干和小脑多发急性梗死,药物治疗后症状消失;1 例麻醉苏醒后 30 min 出现意识障碍并逐渐加重,造影复查显示基底动脉不显影,支架内血栓形成(图 2),球囊扩张、溶栓及再次支架植入后血流恢复,但复查 MRI 显示后循环弥漫性急性梗死,最终死亡;2 例术后出现头痛及眼球震颤,复查 CT 见小脑少量出血,药物治疗后,1 例症状消失,出院时 mRS 评分为 1 分,另 1 例为 2 分。



①DSA 造影示基底动脉中段不规则瘤样扩张,提示夹层性质;②支架植入结合弹簧圈栓塞术后即刻造影示瘤腔不再显影,载瘤动脉通畅;③术后 18 个月复查造影未见明显复发征象

图 1 支架植入结合弹簧圈栓塞术后夹层动脉瘤稳定



①DSA 造影示基底动脉中下段不规则梭形扩张,提示夹层性质;②支架植入结合弹簧圈栓塞术后即刻造影示瘤腔不再显影,载瘤动脉通畅;③术后 30 min 患者昏迷,复查造影示基底动脉闭塞,支架内急性血栓形成

图 2 支架植入结合弹簧圈栓塞术后急性血栓形成

术后累计并发症发生率为 30.1%,严重残死率(mRS 评分 ≥ 3 分)为 11.5%。复发时间最短 1 例为术后 15 d,经再次治疗后病情逐渐好转,1 年随访时 mRS 评分为 1 分;1 例术后症状明显改善,随访至 12 个月时仍稳定,22 个月时复发(图 3),24 个月时突发脑出血死亡;1 例随访至 15 个月时仍较术前有明显改善,至 22 个月时复发伴脑干新发梗死,mRS 评分为 1 分。1 例术后 1.5 个月突发支架内急性血栓形成、基底动脉闭塞死亡。

单纯支架植入组患者术后发生脑缺血 2 例,1 例药物治疗后好转出院,1 例死亡。支架植入结合弹簧圈栓塞组患者术后发生脑出血 2 例,1 例死亡;支架内血栓形成 2 例。单纯支架植入组并发症较少,相关预后较好。两组远期疗效差别不明显。

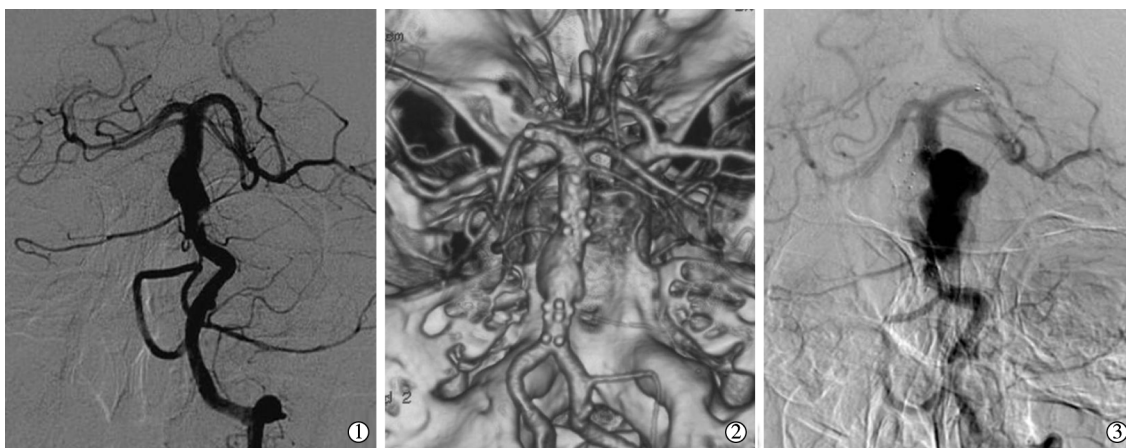
以瘤体最大径 15 mm 为界将患者分为大型-巨大组 and 中小型组,两组并发症发生率分别为

41%、11.5%,严重残死率分别为 13.1%、0%,差异均有统计学意义($P=0.020, Z=3.247$)。

3 讨论

3.1 基底动脉夹层动脉瘤特点

动脉夹层临床和影像学表现主要源于两种病理机制:其一,夹层发生于内膜和中膜之间时壁间血栓形成,进而导致动脉狭窄或闭塞,若此处基底动脉发出脑桥支,则可造成脑干梗死并产生相应症状;其二,夹层延伸至外膜下时薄弱的动脉壁可破裂并导致蛛网膜下腔出血,血肿持续增大、压迫脑干也会继发相应表现。随着近年影像学技术进步,椎动脉夹层诊断率和治愈率明显提高,但单纯基底动脉夹层动脉瘤研究报道较少,其发病率较椎动脉夹层明显低,多为椎动脉夹层向上延伸所致^[3-4]。多数患者以缺血症状发病,症状较为复杂多变,可表现为偏



① DSA 造影显示基底动脉中下段不规则梭形扩张,提示夹层性质;② 4 枚支架套叠植入术后 2 周复查 CTA 示瘤腔显影减小,载瘤动脉通畅;③ 术后 22 个月复查造影显示支架移位,支架内血栓形成,动脉瘤复发

图 3 单纯支架植入术后夹层动脉瘤复发

瘫、眩晕、共济失调,甚至闭锁等后循环缺血症状;部分患者以出血性卒中发病,表现为蛛网膜下腔出血;少量患者可无症状或仅以颈枕部疼痛发病^[1-4]。MRI 结合 DSA 是目前诊断椎基底动脉夹层的主要手段,MRI 可观察到内膜瓣、壁间血肿,DSA 表现为双腔征、线珠征及静脉期对比剂滞留等,均强烈提示存在夹层;这些典型特点可很容易地与表现为梭形扩张的椎基底动脉扩张延长症作鉴别,尤其是高场强 MRI 血管壁分析中椎基底动脉扩张延长症多表现为血管壁均匀增厚、管腔信号均匀及无明显强化部分^[5]。

3.2 不同介入治疗方式的效果

早期文献报道基底动脉夹层自然预后很差,尤其是出血性夹层病死率高达 50%,而较好的预后比率仅为 25%;回顾性分析单纯药物治疗效果的报道显示中重度残疾率为 23%,病死率也高达 29%^[6]。外科治疗主要包括动脉瘤夹闭、包裹和载瘤动脉闭塞术,不过基底动脉解剖位置特殊,其夹层无明确瘤颈,加之若伴有基底动脉广泛梭形扩张,对手术技巧要求极高,总体残死率与药物治疗相当^[7]。近年随着介入治疗技术进展和器械不断更新,血管内介入治疗已成为基底动脉夹层动脉瘤主要治疗手段。

改变动脉瘤血流动力学、完成与保持持久血运重建,是动脉瘤治疗最核心理念,这对巨大型、梭形夹层动脉瘤更是如此,血流动力学研究也证明该理念确有相应效果,而实现这一目标的关键正是血管内支架植入术。综合文献报道和本研究经验,支架植入治疗基底动脉夹层动脉瘤主要基于以下机制:①利用支架径向支撑力贴复受损的血管内膜及中膜,从而封闭假腔;②支架辅助弹簧圈,利用支架重

塑瘤颈,再通过弹簧圈栓塞瘤腔,扰乱瘤腔内血流动力学完成血栓化,最后经支架内膜化完成血运重建;③弹簧圈辅助支架,主要应用于巨大型或梭形动脉瘤,弹簧圈除扰乱瘤腔内血流动力学外,更重要作用是为支架提高支撑,由支架完成血流导向,实现血运重建;④改变血管形态,减少血流对弯曲部位直接冲击力,促进瘤体内血栓化,降低复发率。

球囊扩张式支架具有最优良的径向支撑力,但早期应用于颅内的冠状动脉球扩式支架缺乏良好的顺应性,很难送达基底动脉,即使是目前颅内专用球扩式支架,甚至球扩式覆膜支架的顺应性和通过性明显提高,但考虑到对基底动脉穿支的影响,仍主要用于椎动脉夹层治疗。目前临床上常用的颅内动脉瘤辅助治疗支架在本研究中均有应用,9 例单纯支架治疗患者中多支架植入患者术后即刻均观察到瘤腔内血流迟滞,后期随访提示完全不显影率达 85.7%,总并发症发生率为 28%,明显优于文献报道的单纯单支架植入术效果^[8],充分证明多支架植入安全有效性。不过,我们仍然建议单纯支架限于未破裂出血、瘤体无明显假腔、扩张不明显的择期治疗患者。本研究对比分析大型-巨大型与中小型动脉瘤治疗效果,发现中小型动脉瘤介入术后并发症及预后明显优于大型-巨大型动脉瘤。因此我们建议,对中小型动脉瘤遵循一般动脉瘤治疗策略,在不影响穿支血管前提下尽可能致密栓塞瘤腔,尤其是瘤壁上危险破裂点;与一般动脉瘤治疗策略不同的是需采用多层支架覆盖,尽可能发挥支架的血流导向作用。但对大型-巨大型动脉瘤,瘤体内弹簧圈血栓化作用明显降低,即使已无对比剂显影,其金属占有率仍明显低于中小型动脉瘤,若继续增加金属

占有率,只会增加瘤体占位效应,而过度致密栓塞可能是大型-巨大型动脉瘤栓塞后再出血的高危因素^[9]。因此,弹簧圈的主要作用可能是提供支撑,辅助支架实现血流导向,而多大占有率才更合理,目前还缺乏统一认识。

近期临床上出现的血流导向装置(flow diverter, FD)是一种金属覆盖率高达 30%的密网支架,一系列研究均显示其近乎神奇的效果,甚至对巨大、梭形等复杂性动脉瘤依然有效。然而 Kallmes 等^[10]报道一项包括 17 个临床中心应用 FD 研究,结果显示 FD 用于后循环动脉瘤治疗的并发症发生率显著高于前循环动脉瘤(16%对 8%)。Siddiqui^[11]等报道采用 FD 治疗 7 例大型椎基底动脉梭形动脉瘤,术后残死率高达 71%。Meckel 等^[12]报道采用 FD 治疗 6 例大型基底动脉梭形动脉瘤,术后残死率更高达 80%。上述结果出乎意料,FD 应用于椎基底动脉夹层动脉瘤的疗效甚至不如传统支架辅助弹簧圈栓塞术,但作为一种新器械和新技术,可期待进一步研究。其实,载瘤动脉闭塞术是最早用于椎基底动脉夹层动脉瘤的介入治疗方式,不论是闭塞双侧椎动脉、重建一侧椎动脉血流后闭塞对侧椎动脉,还是直接闭塞基底动脉或植入支架后再闭塞基底动脉,国内外均有少量成功的临床报道。但载瘤动脉闭塞术毕竟是“破坏性”治疗方式,有限的研究报道也仅为个案,且目前仍缺乏有效的术前侧支循环评估方法。因此,针对解剖位置这么特殊的基底动脉夹层动脉瘤,载瘤动脉闭塞术仅限于反复复发出血患者。

3.3 并发症分析

本组患者围手术期共发生 5 例并发症。其中 2 例小脑少量出血;2 例脑干梗死,出院时均恢复良好;1 例术后 30 min 支架内急性血栓继发动脉闭塞,考虑原因可能与患者有抗栓药物抵抗及所采用编织型支架有关。编织型支架金属记忆能力明显低于激光雕刻支架,如果长节段梭形扩张的瘤腔内预先植入弹簧圈后释放支架时支架局部展开不充分,加之弹簧圈不规则盘旋易造成不光整的支架内表面,就可继发血栓形成。因此,我们在随后治疗中均先释放支架,确认支架充分张开后在填塞瘤腔。本组 1 例患者使用双层“半密网”支架术后即刻瘤腔几乎完全不显影,但半个月后复查流入道见明显复发,再次植入 2 枚激光雕刻支架并填塞复发部分后明显改变了基底动脉形态,降低了血流对瘤体冲击力,随访 1 年恢复良好,无明显再复发;另 1 例早期使用多重支架患者随访至 24 个月时突发蛛网膜下腔出血死亡,分析原因在于当时受支架长度限制,为“套叠”

置放,且未用弹簧圈辅助支撑,虽然最初 1 年随访症状改善,瘤体形态稳当,但这种支架结构不能保持长久,最后导致整体移位及闭塞,失去导向作用。

总之,本研究回顾性分析血管内介入治疗基底动脉夹层动脉瘤的效果,显示较好的安全性和有效性。多重支架技术仍然是目前优先推荐的术式,需依据不同病变特点确定是否使用弹簧圈辅助。大型和巨大型夹层动脉瘤治疗仍然棘手,需要进一步研究。

[参考文献]

- [1] Choi IS, David C. Giant intracranial aneurysms: development, clinical presentation and treatment[J]. Eur J Radiol, 2003, 46: 178-194.
- [2] Schievink WI. Spontaneous dissection of the carotid and vertebral arteries[J]. N Engl J Med, 2001, 344: 898-906.
- [3] Lü X, Jiang C, Li Y, et al. Clinical outcomes of ruptured and unruptured vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery complex dissecting aneurysms after endovascular embolization[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2010, 31: 1232-1235.
- [4] 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.
- [5] Ng P, Khangure MS, Phatouros CC, et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils: analysis of midterm angiographic and clinical outcomes[J]. Stroke, 2002, 33: 210-217.
- [6] Geremia G, Haklin M, Brennecke L. Embolization of experimentally created aneurysms with intravascular stent devices[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1994, 15: 1223-1231.
- [7] Hopkins LN, Budny JL. Complications of intracranial bypass for vertebrobasilar insufficiency[J]. J Neurosurg, 1989, 70: 207-211.
- [8] 赵文元,刘建民,许奕,等.颅内出血性椎动脉夹层的治理[J].中华神经外科杂志,2007,23: 577-580.
- [9] Wakhloo AK, Mandell J, Gounis MJ, et al. Stent-assisted reconstructive endovascular repair of cranial fusiform atherosclerotic and dissecting aneurysms: long-term clinical and angiographic follow-up[J]. Stroke, 2008, 39: 3288-3296.
- [10] Kallmes DF, Hanel R, Lopes D, et al. International retrospective study of the pipeline embolization device: a multicenter aneurysm treatment study[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2015, 36: 108-115.
- [11] Siddiqui AH, Abl AA, Kan P, et al. Panacea or problem: flow diverters in the treatment of symptomatic large or giant fusiform vertebrobasilar aneurysms[J]. J Neurosurg, 2012, 116: 1258-1266.
- [12] Meckel S, McAuliffe W, Fiorella D, et al. Endovascular treatment of complex aneurysms at the vertebrobasilar junction with flow-diverting stents: initial experience[J]. Neurosurgery, 2013, 73: 386-394.

(收稿日期:2015-11-26)

(本文编辑:边 皓)