

•神经介入 Neurointervention•

支架治疗颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤

邢 鸣, 杨鹏飞, 黄清海, 赵文元, 洪 波, 许 奕, 刘建民

【摘要】 目的 初步评价支架治疗颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤的可行性、安全性和有效性。方法 收集 2004 年 1 月至 2010 年 12 月 11 例颅内动脉瘤患者,共检出 16 枚颅内动脉瘤。其中位于颈内动脉分叉部的 11 枚动脉瘤均为宽颈动脉瘤,动脉瘤直径 2.5 ~ 18 mm。所有患者采用不同类型支架及支架技术治疗,并于术后 1、3、6、12 个月进行随访。结果 治疗中采用不同类型支架 11 枚,其中球扩支架 1 枚,自膨胀支架 10 枚。动脉瘤即刻栓塞结果按 Raymond 分级,Ⅰ级 4 枚,Ⅱ级 2 枚,Ⅲ级 5 枚。未发生手术相关并发症,出院时改良 Rankin 评分 0 ~ 1 分 11 例。11 例患者随访 1 ~ 108 个月,均病情稳定,无新发的神经功能障碍。影像学随访 7 例,随访时间 1 ~ 48 个月,动脉瘤不显影 4 例,改善 2 例,稳定 1 例。结论 对于颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤,支架治疗技术可行,且安全有效,长期疗效有待于进一步研究。

【关键词】 颅内动脉瘤;颈内动脉;血管内治疗;支架

中图分类号:R743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2012)-02-0092-06

Stent implantation for the treatment of wide-necked aneurysms located at internal carotid artery bifurcation XING Ming, YANG Peng-fei, HUANG Qing-hai, ZHAO Wen-yuan, HONG Bo, XU Yi, LIU Jian-min. Department of Neurosurgery, Gaochun County People's Hospital, Gaochun, Jiangsu Province 211300, China

Corresponding author: LIU Jian-min

【Abstract】 **Objective** To preliminarily evaluate the feasibility, safety and efficacy of stent placement for the treatment of wide-necked aneurysms located at internal carotid artery bifurcation. **Methods** Eleven patients with wide-necked aneurysms located at internal carotid artery bifurcation, who were encountered during the period from Jan. 2004 to Dec. 2010 in hospital, were collected. A total of 16 intracranial aneurysms were detected, of which 11 were wide-necked and were located at internal carotid artery bifurcation. The diameters of the aneurysms ranged from 2.5 mm to 18 mm. Individual stent type and stenting technique was employed for each patient. Follow-up at 1, 3, 6 and 12 months after the procedure was conducted. **Results** A total of 11 different stents were successfully deployed in the eleven patients. The stents included balloon expandable stent ($n = 1$) and self-expanding stent ($n = 10$). According to Raymond grading for the immediate occlusion of the aneurysm, grade I (complete obliteration) was obtained in 4, grade II (residual neck) in 2 and grade III (residual aneurysm) in 5 cases. No procedure-related complications occurred. At the time of discharge, the modified Rankin score was 0 - 1 in the eleven patients. During the follow-up period lasting for 1 - 108 months, all the patients were in stable condition and no newly-developed neurological dysfunction or bleeding was observed. Follow-up examination with angiography (1 - 48 months) showed that the aneurysms were cured (no visualization) in 4 cases, improved in 2 cases and in stable condition in one case. **Conclusion** For the treatment of wide-necked aneurysms located at internal carotid artery bifurcation, stent implantation is clinically feasible, safe and effective. Further studies are required to evaluate its long-term efficacy. (J Intervent Radiol, 2012, 21: 92-97)

【Key words】 intracranial aneurysm; internal carotid artery; endovascular treatment; stent

作者单位:211300 江苏省高淳县人民医院神经外科(邢 鸣);
第二军医大学长海医院神经外科(杨鹏飞、黄清海、赵文元、洪 波、
许 奕、刘建民)

通信作者:刘建民

颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤采用常规弹簧圈
栓塞及手术夹闭治疗均很困难,一直是治疗的难
点。颅内专用支架等新材料的发展和技术的成熟给
该部位宽颈动脉瘤的血管内治疗提供了新的思路。

第二军医大学长海医院神经外科 2004 年 1 月至 2010 年 12 月期间采用支架治疗颈内动脉分叉部宽颈动脉瘤 11 例,现将初步体会报道如下。

1 材料和方法

1.1 临床资料

收集 2004 年 1 月至 2010 年 12 月 11 例颅内动脉瘤患者,其中男 6 例,女 5 例;年龄 34 ~ 66 岁,平均年龄 49.3 岁。11 例中未破裂动脉瘤 8 例,破裂动脉瘤 3 例,均为首次蛛网膜下腔出血 3 d 内治疗, Hunt-Hess 分级 I 级 1 例, II 级 2 例。

1.2 影像学资料

所有患者均行脑血管造影检查以明确诊断。11 例患者共检出 16 枚颅内动脉瘤,其中位于颈内动脉分叉部的 11 枚动脉瘤均为宽颈动脉瘤。动脉瘤直径 2.5 ~ 18 mm,其中 < 3 mm 4 枚, 3 ~ 10 mm 5 枚, > 10 mm 2 枚。

1.3 治疗方法

手术采用气管插管全麻,全身肝素化,DSA 检查并行三维重建,将 6 F ENVOY 导引导管放置在颈内动脉 C2 水平支撑,各种支架的输送及释放均参照生产厂家所推荐的标准程序执行。共使用不同类型支架 11 枚,均进一步行瘤内弹簧圈填塞,其中使用“微导管穿越支架技术”6 例(图 1),“半释放技术”4 例(图 2,3),“支架后释放技术”1 例^[1-3]。

1.4 抗血小板和抗凝治疗

所有患者术中均全身肝素化。未破裂动脉瘤患者术前口服双联抗血小板制剂(氯吡格雷 75 mg/d 和阿司匹林 300 mg/d)至少 3 d,近期蛛网膜下腔出血(< 28 d)患者术前 2 h 纳肛或经胃管给予负荷剂量的双联抗血小板制剂(氯吡格雷和阿司匹林各 300 mg/d),术后继续给予氯吡格雷 75 mg/d,6 周后停用;给予阿司匹林 100 ~ 300 mg/d,6 个月后根据造影复查情况调整药物剂量。

1.5 随访

对患者分别在术后 1、3、6、12 个月进行随访,3

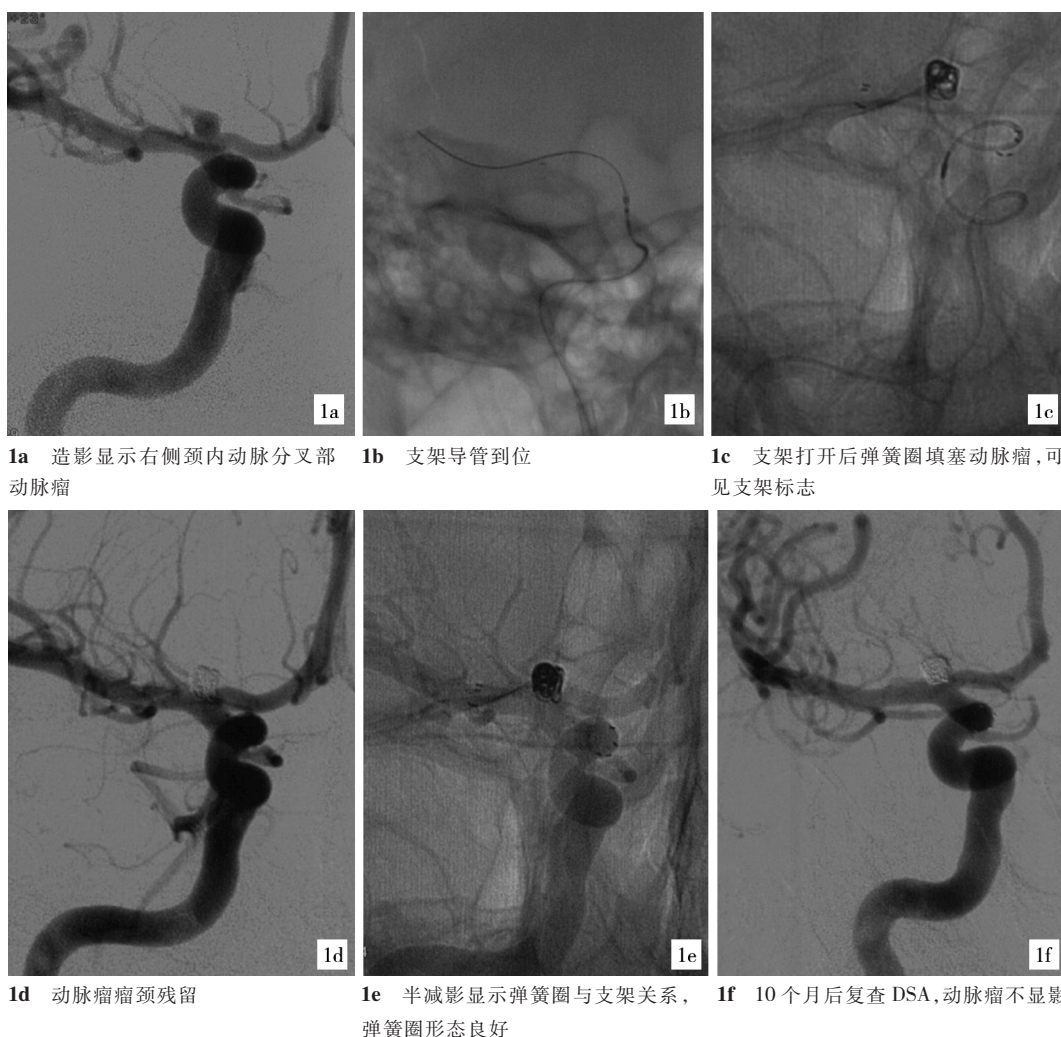
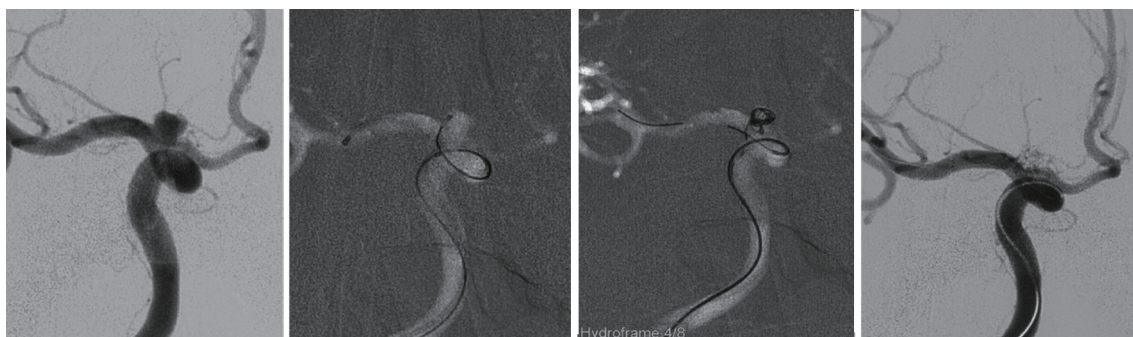


图 1 右侧颈内动脉分叉部动脉瘤行支架辅助弹簧圈栓塞治疗

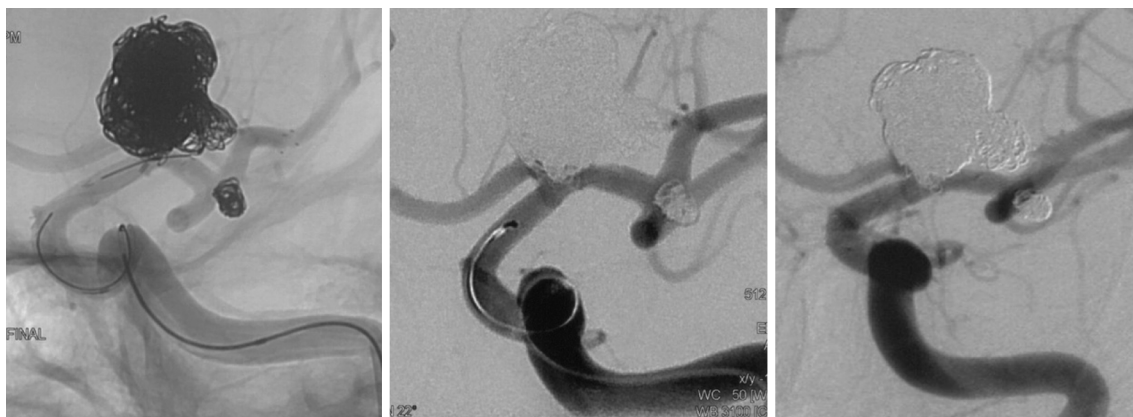


2a 造影显示右侧颈内动脉分叉部动脉瘤 2b 支架导管到位后, 输送弹簧圈的微导管超选至动脉瘤内 2c Enterprise 4.5/28 支架半释放后, 弹簧圈填塞动脉瘤 2d 动脉瘤瘤体显影

图 2 右侧颈内动脉分叉部动脉瘤支架半释放技术辅助弹簧圈栓塞治疗



3a 造影显示右侧颈内动脉分叉部动脉瘤栓塞术后复发, 大脑中动脉分叉部新发现动脉瘤 3b 半释放支架, 先辅助栓塞大脑中动脉分叉部动脉瘤 3c 栓塞完大脑中分叉部动脉瘤后, 将弹簧圈微导管超选入颈内动脉分叉部动脉瘤



3d 致密填塞复发动脉瘤后, 完全释放 Enterprise 4.5/37 支架 3e 即刻造影结果显示颈内动脉分叉部动脉瘤致密栓塞 3f 6 个月随访动脉瘤不显影

图 3 右侧颈内动脉分叉部动脉瘤复发支架半释放技术辅助弹簧圈栓塞治疗

个月行 MRA 复查, 6 个月行 DSA 复查, 此后每年随访 1 次。影像学随访结果分为 4 类: ①不显影, 定义为不论即刻栓塞结果如何而影像学复查时不显影的动脉瘤。②改善, 定义为即刻栓塞结果为 Raymond II 级或 III 级, 复查时瘤颈或瘤体显影较前减少, 但仍显影的动脉瘤。③稳定: 定义为即刻栓塞结果为 Raymond II 级或 III 级, 复查时瘤颈或瘤体显影较前

无变化的动脉瘤。④复发, 定义为不论即刻栓塞结果如何而复查时动脉瘤显影较前增加的动脉瘤。

2 结果

本组共采用球扩支架 1 枚 (BX 支架, 图 4), 自膨胀支架 10 枚 (Neuroform 5 枚, Enterprise 4 枚, Solitaire 1 枚)。所有动脉瘤均采用单支架辅助栓塞。

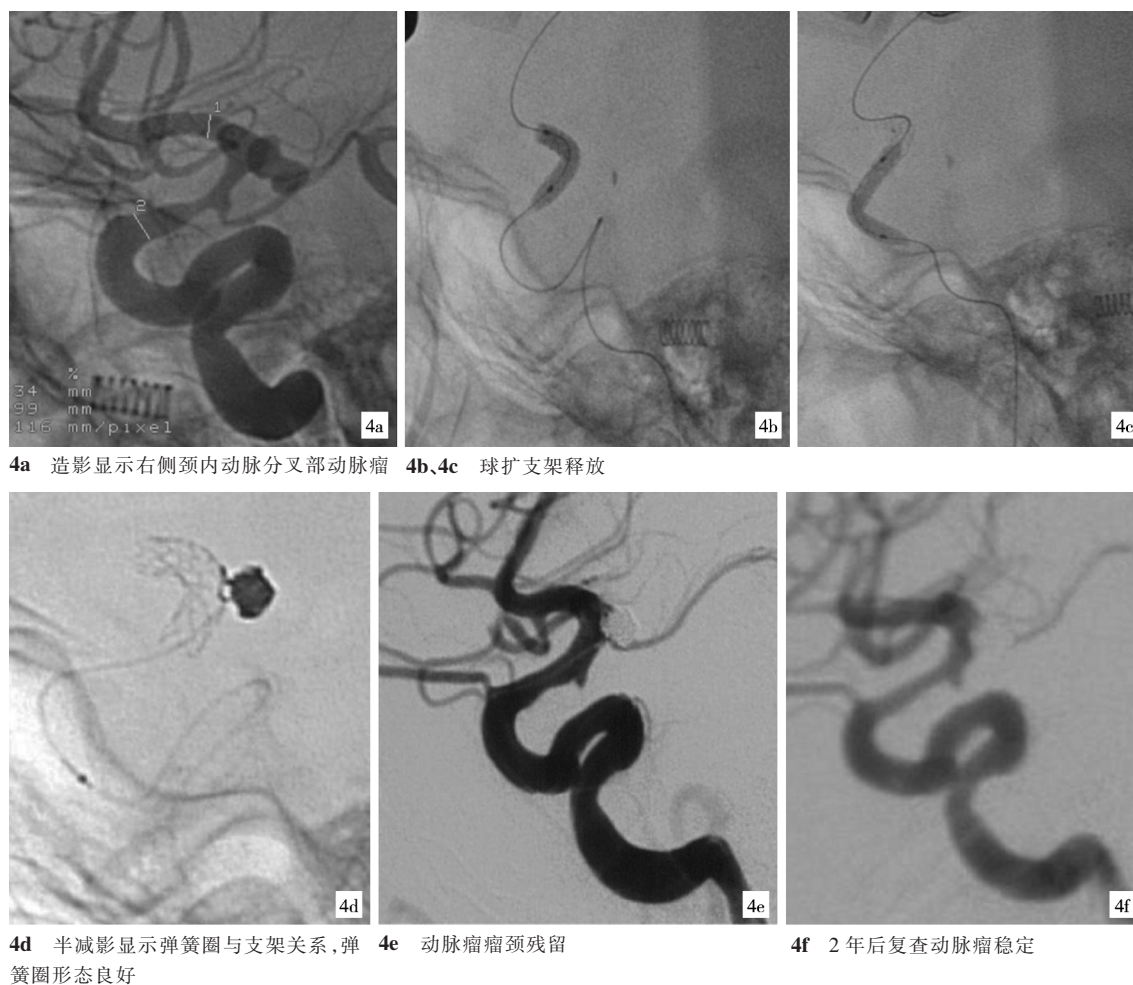


图 4 右侧颈内动脉分叉部动脉瘤球扩支架辅助弹簧圈栓塞治疗

2.1 即刻结果

11 枚动脉瘤按 Raymond 分级: I 级 4 枚, II 级 2 枚, III 级 5 枚。

2.2 并发症

术中无破裂出血者, 无相关血管血栓形成闭塞, 无支架移位。血管严重痉挛 1 例(9.1%), 术后无新发神经功能缺失。本组无技术相关永久性并发症。出院时情况: 改良 Rankin 评分(mRS)0 ~ 1 分 11 例。

2.3 随访

11 例患者随访 1 ~ 108 个月, 平均 29.9 个月, 均病情稳定, 无新发神经功能障碍。影像学随访 7 例(DSA 5 例, MRA 2 例), 随访时间 1 ~ 48 个月, 平均 12 个月, 结果不显影 4 例 (42.9%), 改善 2 例 (42.9%), 稳定 1 例(14.2%)。见图 1 ~ 4。

3 讨论

颈内动脉分叉部动脉瘤的发生率较低, 占颅内动脉瘤的 5% ~ 10%^[4-7]。脑血管分叉的尖顶处承受

着最大程度的脑血流壁面切应力, 一旦切应力突破动脉瘤形成的“门槛”, 可能在此形成动脉瘤, 颈内动脉分叉部动脉瘤通常与血管内血流方向一致, 指向前穿质^[8-9]。颈内动脉分叉周围有许多重要分支, 如豆纹动脉的中央穿支、大脑前动脉的 Heubner 返动脉等, 手术夹闭动脉瘤时完整保存这些血管十分困难, 损伤这些血管可能影响下丘脑、基底节区、视器等重要结构的血供, 出现严重的神经功能障碍。Gupta 等^[10]报道在一组 70 例开颅手术患者中, 手术严重并发症发生率高达 20%, 其中 11.4% 死亡。该部位动脉瘤多为宽颈动脉瘤, 单纯弹簧圈栓塞困难, 采用球囊辅助是一种选择, 但球囊辅助术中操作复杂, 术后无法改变局部血流动力学, 动脉瘤复发率较高^[11]。而采用支架辅助, 其作为载瘤动脉支撑物, 在辅助栓塞的同时, 可以发挥“脚手架效应”, 促进血管内皮生长, 修复动脉瘤颈, 更为关键的是支架的植入能改变分叉部载瘤动脉之间的成角, 进而改变动脉瘤周血流方式, 有利于降低动脉瘤的复发率。

国内外关于该部位动脉瘤的支架治疗报道较

少,本文回顾性总结并分析我们采用支架治疗该部位动脉瘤的临床经验,虽病例数有限,但据我们所知是目前例数较多的一组资料,本组技术成功率 100%,即刻致密栓塞率达 36.4%,术后随访 7 例患者,不显影 4 例,改善 2 例,稳定 1 例,无复发,与颅内其他部位的宽颈动脉瘤的支架辅助治疗结果类似。

颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤支架植入后是否会影响邻近豆纹动脉血流继而造成神经功能障碍,是我们最担心的问题。既往研究发现,支架覆盖分支动脉开口面积 50% 以下不致引起动脉闭塞^[12-13],颅内专用支架网丝较细,直径约 50 μm ,豆纹动脉管径约 120 μm ,即使单根网丝完全覆盖豆纹动脉开口,亦不足以导致其闭塞。我们仔细对比了支架植入前后的分支显影情况,支架覆盖的所有分支显影良好,未见充盈减慢或分支减少。

对于该部位动脉瘤支架的选择,虽然早期我们曾采用球扩支架治疗 1 例患者,但球扩支架输送困难,容易造成血管损伤和痉挛,在颅内专用自膨胀支架上市后,我们已不采用该支架。而目前颅内动脉瘤专用自膨胀支架有 Neuroform、Enterprise、LEO、Solitaire 4 种,我们认为对于该部位的动脉瘤应优先考虑应用开环的 Neuroform 支架,因为颅内动脉分叉部多呈“T”型,血管成角在 90° 左右,应用开环的 Neuroform 支架,支架的网丝可能突起在瘤颈部位,更好的支撑弹簧圈,保护载瘤动脉。同时,对于分叉部动脉瘤,后续可能需要应用“Y”型支架技术,应用 Neuroform 支架为后续工作的开展提供方便。当然,与其他 3 种支架相比,Neuroform 支架需要应用微导丝交换,输送性略差,且不可回收,因此,对于动脉瘤颈主要位于分叉部的一支(大脑前或中动脉)、血管弯曲较严重或预计可能需要采用多支架植入时,我们推荐采用其他 3 种经微导管输送的支架。

颅内动脉分叉部动脉瘤瘤颈同时累及 2 个分支,本文病例中瘤颈均主要位于其中的 1 个分支上,所以采用单支架保护该支主要载瘤动脉,另 1 支载瘤动脉上的瘤颈变成相对窄颈,即可辅助完成动脉瘤的弹簧圈栓塞。但对于部分颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤,均等地累及 2 个分支载瘤动脉,且位于每支血管上的部分瘤颈相对动脉瘤体均为宽颈时,单支架往往难以起到充分的保护作用,常需应用一些特殊的支架植入策略:①:“Y”型支架技术^[14],先后释放 2 枚支架,呈 Y 型同时保护 2 支载瘤动脉,其操作较为复杂,动脉瘤局部支架网丝增多,缺血

事件发生率可能增加^[15]。我们采用该技术先后治疗大脑中动脉分叉部动脉瘤、前交通动脉瘤及基底动脉尖动脉瘤,取得了较好的疗效,但本组中没有需要应用该技术的病例。②水平释放技术^[16]:将支架系统通过 Willis 环的前交通动脉输送到颈内动脉分叉处,将支架从大脑中动脉释放到大脑中动脉,水平覆盖动脉瘤的瘤颈处。但该技术的前提是存在较粗大的前交通动脉,从而限制了该技术的应用。③ Horowitz 等^[17]首先报道的“冰激凌技术”,支架远端释放于动脉瘤体内,再填塞弹簧圈,与支架头端相互交联,稳定成篮,但在释放支架时可能导致动脉瘤破裂,同时由于支架将血流直接导向动脉瘤,可增加动脉瘤的复发率,因此我们并不推荐该技术。

本组结果显示,对于颅内动脉分叉部宽颈动脉瘤,支架治疗技术是可行的,且安全有效。但因病例数较少,且为单中心经验的回顾性研究,其安全性及长期疗效有待进一步验证。

[参考文献]

- [1] 刘建民, 许 奕, 洪 波, 等. 颅内自膨胀支架结合弹簧圈治疗脑动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2004, 13: 196 - 200.
- [2] 杨鹏飞, 刘建民, 洪 波, 等. 支架半释放技术辅助栓塞颅内复杂动脉瘤[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 723 - 726.
- [3] 黄清海, 刘建民, 杨鹏飞, 等. 支架后释放技术在颅内宽颈动脉瘤栓塞治疗中的应用 [J]. 中华脑血管病杂志: 电子版, 2009, 3: 208 - 213.
- [4] Lassman LP. Internal carotid artery bifurcation aneurysms[M]// Pia HW, Langmaid C, Zierski J. Cerebral aneurysms: advances in diagnosis and therapy. Berlin, Springer: 1979: 96 - 106.
- [5] Sahs AL, Perret G, Locksley HB, et al. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage: a cooperative study [M]. Philadelphia: Lippincott, 1969.
- [6] Weir B. Aneurysms affecting the nervous system[M]. Baltimore: Williams & Wilkins, 1987.
- [7] Miyazawa N, Nukui H, Horikoshi T, et al. Surgical management of aneurysms of the bifurcation of the internal carotid artery [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2002, 104: 103 - 114.
- [8] Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery [J]. J Neurosurg, 1981, 55: 560 - 574.
- [9] Grand W. Microsurgical anatomy of the proximal middle cerebral artery and the internal carotid artery bifurcation [J]. Neurosurgery, 1980, 7: 215 - 218.
- [10] Gupta SK, Khosla VK, Chhabra R, et al. Internal carotid artery bifurcation aneurysms: surgical experience [J]. Neurol Med Chir(Tokyo), 2007, 47: 153 - 157.
- [11] Levy DI, Ku A. Balloon-assisted coil placement in wide-necked aneurysms. Technical note[J]. J Neurosurg, 1997, 86: 724 - 727.

- [12] Wakhloo AK, Tio FO, Lieber BB, et al. Self-expanding nitinol stents in canine vertebral arteries: hemodynamics and tissue response[J]. AJNR, 1995, 16: 1043 - 1051.
- [13] Yavuz K, Geyik S, Pamuk AG, et al. Immediate and midterm follow-up results of using an electrodetachable, fully retrievable SOLO stent system in the endovascular coil occlusion of wide-necked cerebral aneurysms[J]. J Neurosurg, 2007, 107: 49 - 55.
- [14] 杨鹏飞, 刘建民, 洪波, 等. “Y”型支架植入技术治疗颅内分叉部宽颈动脉瘤 3 例并文献分析[J]. 上海医学, 2009, 12: 1056 - 1059.
- [15] Chow MM, Woo HH, Masaryk TJ, et al. A novel endovascular treatment of a wide-necked basilar apex aneurysm by using a Y-configuration, double-stent technique[J]. AJNR, 2004, 25: 509 - 512.
- [16] Benndorf G, Klucznik RP, Meyer D, et al. “Cross-over” technique for horizontal stenting of an Internal carotid bifurcation aneurysm using a new self-expandable stent: technical case report[J]. Neurosurgery, 2006, 58 (1 Suppl): ONS - E172.
- [17] Horowitz M, Levy E, Sauvageau E, et al. Intra/extra-aneurysmal stent placement for management of complex and wide-necked-bifurcation aneurysms: eight cases using the waffle cone technique[J]. Neurosurgery, 2006, 58(4 suppl 2): ONS258 - 262.

(收稿日期:2011-09-25)

(本文编辑:侯虹鲁)

读者·作者·编者

《介入放射学杂志》常用缩略语

本刊要求来稿中第一次出现的医学专用名词要使用英文缩略语,必须先写出该名词的中英文全名,注明该缩略语后方可在中文使用。然而,有些医学专用名词缩略语在《介入放射学杂志》中经常出现,为大家所熟知,例如:CT;MRI 等,可以在中文中不必注明该名词的中、英文全名。经研究决定,首批可直接在论文中使用的缩略语如下。

AVM	arteriovenous malformation	动静脉血管畸形
BAI	bronchial arterial infusion	支气管动脉灌注术
BCS	budd-chiari syndrome	布-加综合征
CT	computed tomography	计算机断层成像
CTA	computed tomography angiography	CT 血管成像
DSA	digital subtraction angiography	数字减影血管造影
ECT	emission computed tomography	发射型计算机断层成像
ERCP	endoscopic retrograde cholangiopancreatography	内窥镜逆行胰胆管造影术
GDC	guglielmi detachable coil	电解可脱弹簧圈
HCC	hepatic cell carcinoma	肝细胞癌
MRI	magnetic resonance imaging	磁共振成像
MRA	magnetic resonance angiography	磁共振血管成像
NBCA	N-Butyl-2-Cyanoacrylate	正丁基-2-氰基丙烯酸酯
ONYX	ethelene-vinyl alcohol copolymer	乙烯-乙醇共聚物
PDA	patent ductus arteriosus	动脉导管未闭
PEI	percutaneous ethanol injection	经皮无水乙醇注射
PET	positron emission tomography	正电子发射体层摄影
PKP	percutaneous kyphoplasty	经皮椎体后凸成形术
PLD	percutaneous lumbar discectomy	经皮(穿)腰椎间盘突出切除术
PTA	percutaneous transluminal angiography	经皮腔内血管成形术
PTCA	percutaneous transluminal coronary angiography	经皮冠状动脉成形术
PTBD	percutaneous transhepatic biliary drainage	经皮穿肝胆管引流术
PVA	polyvinyl alcohol	聚乙烯醇
PVP	percutaneous vertebroplasty	经皮椎体成形术
TACE	transcatheter arterial chemoembolization	经动脉灌注化疗栓塞术
TAE	transcatheter arterial embolization	经动脉栓塞术
TAI	transcatheter arterial infusion	经动脉灌注术
TIPS	transjugular intrahepatic portosystemic shunt	经颈静脉肝内门体分流术
UAE	uterine arterial embolization	子宫动脉栓塞术
VSD	ventricular septal defect	室间隔缺损