

血管内成形术和支架植入术治疗症状性颅内动脉狭窄

田会铭 佟小光 康伟民 尚彦国 水涛

【摘要】 目的 评价经皮血管内成形术和支架植入术治疗症状性颅内动脉狭窄的安全性、有效性和中短期疗效。方法 24 例颅内动脉狭窄患者行经皮血管内成形术和支架植入术,其中颈内动脉颅内段狭窄 6 个,大脑中动脉狭窄 7 个,基底动脉及椎动脉颅内段狭窄 11 个。20 例植入 Wingspan 支架,2 例因 Gateway 球囊扩张满意而未植入支架,2 例椎动脉颅内段狭窄者分别植入 Apollo 及 Invastent Volo 球囊支架。结果 经皮血管内成形术和支架植入术后,患者血管狭窄率由手术前 60%~95% 降为手术后残余狭窄率 0~20%。23 例随访 2~24 个月,效果良好,未见复发。2 例植入 Wingspan 支架后 1~3 h 出现脑出血,1 例死亡,1 例轻度偏瘫,死残率为 8.33%。结论 经皮血管内成形术和支架植入术治疗症状性颅内动脉狭窄有效,中短期疗效满意。在严格的准入标准下,Gateway 球囊-Wingspan 支架植入围手术期仍有严重并发症出现,值得关注。

【关键词】 颅内动脉疾病; 动脉闭塞性疾病; 血管成形术; 支架; 脑血管造影术

DOI:10.3969/j.issn.1672-6731.2010.05.012

Percutaneous transluminal angioplasty and stenting for symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis TIAN Hui-ming, TONG Xiao-guang, KANG Wei-min, SHANG Yan-guo, SHUI Tao. Department of Neurosurgery, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China

Corresponding author: TIAN Hui-ming (Email: huimingtian2000@163.com)

【Abstract】 **Objective** To evaluate the safety, efficacy, and short- and medium-term effect of percutaneous transluminal angioplasty and stenting (PTAS) for symptomatic intracranial atherosclerotic stenosis. **Methods** Twenty-four patients with intracranial artery stenosis were treated by PTAS. Six lesions were detected at intracranial segment of internal carotid artery (ICA), 7 at middle cerebral artery (MCA), and 11 at intracranial segment of vertebrobasilar artery. Among them, 22 Wingspan stents were implanted. Two cases were successfully treated by Gateway balloon without stenting. Two cases with vertebrobasilar artery stenosis were implanted with Apollo and Invastent Volo balloon stents, respectively. **Results** After treatment the stenosis rate in 24 patients was reduced from 60%–95% to 0–20%. The follow-up period of 23 patients was 2–24 months. The efficacy was satisfactory, and no recurrent was seen. There were 2 patients occurred cerebral hemorrhage after implanted Wingspan stents 1–3 h later, one patient died and one patient presented hemiparalysis. The mortality and disability rate was 8.33%. **Conclusion** Percutaneous transluminal angioplasty and stenting for symptomatic intracranial artery stenosis is effective. The short- and medium-term effect is good. Although having strict entry-standards, Gateway balloon-Wingspan stent system still emerge serious complications, which should be paid with close attention.

【Key words】 Intracranial arterial diseases; Arterial occlusive diseases; Angioplasty; Stents; Cerebral angiography

颅内动脉粥样硬化性狭窄是缺血性卒中发生的主要原因之一,在亚洲人种表现得更为突出^[1]。其中狭窄率超过 70% 的患者,一年脑卒中发生率约

为 23%。前瞻性临床资料调查显示,症状性颅内动脉粥样硬化性狭窄患者在接受严格的抗血小板治疗期间,两年脑卒中发生率仍高达 38.20%^[1,2]。因此,需要不断探索更为有效的治疗方法以防止脑卒中的发生。2008 年 1 月–2009 年 12 月天津市环湖医院神经外科采用经皮血管内成形术和支架植入术

作者单位:300060 天津市环湖医院神经外科

通信作者:田会铭 (Email: huimingtian2000@163.com)

(PTAS)治疗24例症状性颅内动脉狭窄患者,其临床诊断与治疗经过报告如下。

资料与方法

一、对象

1. 病例选择 (1)频发短暂性脑缺血发作(TIA)患者,因局灶性脑或视网膜缺血造成短暂性神经功能缺损,一般发病时间 $<1\text{ h}$,并具有神经定位体征。(2)脑梗死急性发作后 $\geq 15\text{ d}$ 。(3)灌注成像(PWI)伪彩图显示低灌注缺血部位与全脑血管造影检查责任狭窄血管供血区域一致。(4)血管狭窄率达50%~95%。(5)排除以下情况:大脑中动脉M1段穿支动脉丰富;颅内动脉狭窄段明显成角且 $<110^\circ$;动脉血管重度狭窄达99%;以及心肾功能障碍、消化系统溃疡和血管炎性反应活动期。

2. 一般资料 24例症状性颅内动脉狭窄患者,男17例,女7例;年龄42~77岁,平均56.13岁。其中4例表现为短暂性失语、肌力减弱、眩晕、呛咳、肢体麻木等典型短暂性脑缺血发作症状与体征;20例有脑梗死病史,并遗留不同程度的患侧肢体肌力减弱、面瘫、言语不利等后遗症。既往曾患有高血压者5例,糖尿病者4例,高血压和糖尿病并存者5例,高脂血症者5例,吸烟史者5例。入院后头部CT及MRI检查显示,基底节区、半卵圆中心、脑室旁或脑桥颞枕叶等部位单发或多发梗死灶。PWI伪彩图可见相应部位呈低灌注缺血表现。经颅多普勒超声(TCD)检查所有狭窄动脉血流速度异常增快、频谱形态紊乱,并以此作为手术后对比的依据。全脑血管造影检查受累动脉狭窄率达50%~95%。24例患者共检出27个狭窄病变,其中6个病变位于颈内动脉颅内段,7个病变位于大脑中动脉M1段,13个病变位于椎-基底动脉,1个病变位于大脑前动脉;合并一侧颈内动脉颅外段狭窄者1例,一侧椎动脉起始段狭窄者1例。

二、治疗方法

1. 围手术期护理 患者均于手术前3~7 d口服阿司匹林(300 mg/d)和硫酸氢氯吡格雷(75 mg/d)。术中和术后 $<48\text{ h}$ 控制血压低于手术前基础血压的2/3,即 $\leq 120/80\text{ mm Hg}$ ($1\text{ mm Hg} = 0.133\text{ kPa}$),术后继续口服阿司匹林(300 mg/d)和硫酸氢氯吡格雷(75 mg/d)3个月,然后停用硫酸氢氯吡格雷。植入支架者长期口服阿司匹林100 mg/d,手术后严格控

制血压、血糖及血脂水平。所有患者均要求手术后第1、6和9个月复查TCD,第12和24个月复查全脑血管造影。

2. 血管内成形术和支架植入术 (1)动脉血管狭窄率的测量:参照北美症状性颈动脉内膜切除术试验(NASCET)标准中的动脉血管狭窄率测量方法,计算动脉血管狭窄率(动脉血管狭窄率=1-动脉最窄处血流宽度/狭窄病变远端正常动脉血管直径 $\times 100\%$)。(2)球囊及支架选择:颅内狭窄病变两端的正常动脉血管直径 $<1.50\text{ mm}$ 和(或)患者年龄 <50 岁时,选择球囊扩张血管成形术而不宜施行支架植入术;颅内狭窄病变两端的正常动脉血管直径 $\geq 1.50\text{ mm}$ 时,选择Gateway球囊-Wingspan支架系统,此型支架最小直径为2.50 mm。于全脑血管造影指导下,选择支架的长度应以覆盖狭窄病变两端正常动脉 $>3\text{ mm}$ 为基准;支架直径以正常较粗动脉血管直径为基准, $>0.70\sim 1.00\text{ mm}$;球囊直径以正常较细动脉血管直径的80%为基准。(3)操作方法:应用6F导引导管到达病变血管,3 m Transend交换微导丝通过狭窄部位,沿微导丝将Gateway预扩球囊(直径1.50~3.50 mm,美国Boston公司)送达狭窄部位。确认位置后进行1~2次扩张,扩张压力为607.95~1013.25 kPa,持续10~120 s,撤出球囊观察成形效果,再将Wingspan支架(直径2.50~4.00 mm,美国Boston公司)沿微导丝送达狭窄部位。手术后即刻和30 min时行全脑血管造影检查以观察手术区动脉有无痉挛、闭塞或出血征兆。本组有2例椎动脉颅内段狭窄患者因经济原因分别植入国产Apollo球囊支架及Invastent Volo球囊支架(意大利Invatec公司)。1例椎动脉颅内段狭窄患者经Gateway球囊扩张后未残留狭窄病变,动脉管腔平阔;1例大脑中动脉狭窄患者狭窄两端血管细小(直径 $<1.50\text{ mm}$),且此2例患者年龄较小(均 <50 岁),故未采用Wingspan支架。

结 果

所有患者血管内成形术和支架植入术技术成功率均达100%,同时对27个狭窄病变中的24支责任血管进行血管扩张、成形,其中包括颈内动脉颅内段狭窄6个,大脑中动脉M1段狭窄7个,基底动脉和椎动脉颅内段狭窄11个。动脉血管平均狭窄率从治疗前的81.25%(60%~95%)降为治疗后的

12.92%(0~20%)。24 例中 22 例手术后症状明显缓解或完全消失,临床治愈率达 91.67%。

手术后效果不佳者 2 例,1 例为颈内动脉虹吸段狭窄,于 Wingspan 支架植入术后 3 h 因脑出血死亡;1 例大脑中动脉 M1 段狭窄约 60% 的患者,Wingspan 支架植入术后 1 h 发生蛛网膜下隙出血,导致偏瘫及失语,经尼莫地平 10 mg/12 h 维持,共治疗 2 周以解除脑血管痉挛,羟乙基淀粉 500 ml/d 扩容,同时停用抗凝药,抗血小板药物剂量减半,1 个月后出院时仅遗留一侧肢体轻度偏瘫。本组 24 例患者手术后死残率约为 8.33%(2/24)。手术中有 2 例患者植入 Wingspan 支架后,因狭窄血管发生痉挛而继发血栓形成,远端动脉消失(1 例大脑中动脉 M2 段、1 例大脑后动脉 P3 段),经微导管内予罂粟碱 90~150 mg 及阿替普酶 20 mg 后血流灌注恢复,手术后未遗留任何后遗症。手术后生存的 23 例患者均经电话或门诊(TCD 检查)随访 2~24 个月,无一例发生病情加重。

典型病例

例 1 男性,43 岁。主诉发作性言语不清,右侧肢体无力 10 d,于 2009 年 8 月 25 日入院。患者入院前 10 d 无诱因出现言语不清,表现为言语欠流利,可正确理解他人言语;右侧肢体无力,活动不能,约 30 s 自行缓解。外院头部 CT 未发现异常,给予舒血通 6 ml 加入 5% 葡萄糖 250 ml 静脉滴注后再次发作,至我院就诊。入院后体格检查:双侧鼻唇沟对称,伸舌居中,四肢肌力 5 级,双侧 Babinski 征阴性。MRI 检查扩散加权成像(DWI)显示左侧顶枕叶及脑桥散在高信号梗死灶。行保守治疗约 14 d,其间短暂性脑缺血发作数次。PWI 检查显示,左侧顶枕叶供血区域平均通过时间(MTT)及达峰时间(TTP)延长,呈低灌注缺血表现(图 1a)。TCD 检查大脑中动脉狭窄处血流峰值速度高达 257 cm/s,对侧为 60 cm/s。全脑血管造影可见左侧大脑中动脉 M1 段狭窄达 90%(图 1b)。实验室检查:甘油三酯(TG)2.48 mmol/L(正常参考值:0~1.70 mmol/L),高密度脂蛋白(HDL)0.52 mmol/L(正常参考值:0.83~1.96 mmol/L)。临床诊断:左侧顶枕叶及脑桥多发性脑梗死;左侧大脑中动脉重度狭窄;高脂血症。入院后第 21 天施行经皮血管内成形术和支架植入术,在脑血管造影路径图引导下于狭窄血管处植入 Gateway 2 mm × 15 mm 预扩球囊,以 607.95 kPa 的压

力缓慢扩张,血管腔扩张满意后持续 20 s 再植入 Wingspan 2.50 mm × 15.00 mm 自膨式支架,数分钟后行全脑血管造影检查发现大脑中动脉 M1 段血管痉挛并血栓形成,经微导管内给予罂粟碱 150 mg 及阿替普酶 20 mg 后血流灌注恢复,未遗留任何后遗症,无残余狭窄(图 1c~1e)。手术后继续口服抗血小板药物及低分子肝素钙 40 mg/d,抗凝治疗 7 d。患者共住院 28 d,出院时言语清晰流畅,双侧肢体肌力 5 级。随访至今,TCD 检查显示成形血管血流通畅,无短暂性脑缺血发作。

例 2 女性,45 岁。主因左侧肢体无力 2 个月,左侧下肢及左侧面部麻木 2 d,于 2008 年 3 月 31 日入我院治疗。患者于入院前 2 个月出现左手小指、无名指麻木无力,逐步进展为左手及左侧上肢无力,2 d 前出现左侧下肢无力,左侧面部麻木。入院后体格检查:口角右偏,左侧肢体肌力 4 级,左侧上肢肌张力增高,Babinski 征阴性。PWI 检查提示,右侧额顶叶及侧脑室旁区平均通过时间、达峰时间延长,脑血容量略有增加,呈低灌注缺血表现;DWI 可见右侧额顶叶及侧脑室旁区、右侧基底节区亚急性期脑梗死。全脑血管造影检查右侧颈内动脉床突上段重度狭窄,狭窄率达 90%(图 2a,2b)。临床诊断:多发性脑梗死;右侧颈内动脉床突上段重度狭窄。既往史无可述及。遂于 2008 年 4 月 9 日全身麻醉下施行血管内成形术和支架植入术。选择 Gateway 2.50 mm × 15.00 mm 预扩球囊,于 Transend-300 Floppy 交换微导丝(美国 Boston 公司)的辅助下,置于右侧颈内动脉床突上段,以 607.95 kPa 的压力扩张狭窄血管后再植入 Wingspan 3.50 mm × 15.00 mm 自膨式支架,全脑血管造影可见血流通畅,未遗留残余狭窄(图 2c,2d)。手术后 3 h 患者突然呼吸、心跳停止,给予心肺复苏及气管插管辅助呼吸,CT 检查显示右侧额顶叶大面积出血(图 2e),即刻施行颅骨钻孔血肿引流术等抢救措施,无效,死亡。

讨 论

Gateway 球囊-Wingspan 支架系统是采用镍钛合金制成的自膨式支架,与球囊扩张支架相比具有卓越的柔顺性且不似球囊扩张支架中的网状支架在输送过程中直接与血管内膜摩擦,它具有良好的亲水性外膜约束,从而减少了对血管内膜的损伤及对穿支动脉的牵拉,理论上较大幅度地降低了血管痉

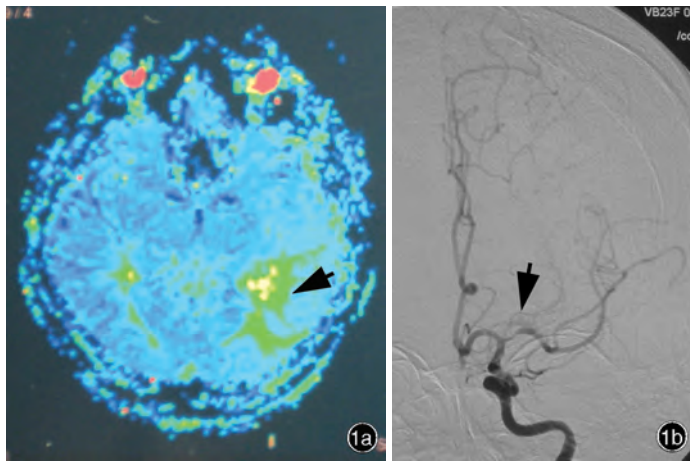
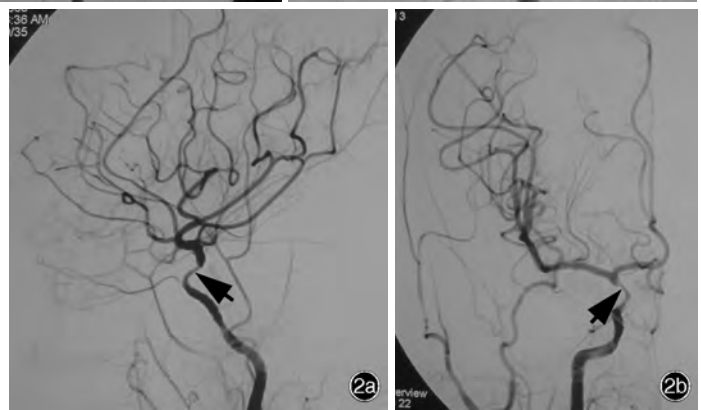


图1 男性患者,43岁。临床诊断:左侧顶枕叶及脑桥多发性脑梗死;左侧大脑中动脉重度狭窄;高脂血症 1a 手术前PWI显示左侧大脑中动脉供血区域呈低灌注缺血表现(箭头所示) 1b 手术前全脑血管造影检查可见左侧大脑中动脉M1段狭窄达90%(箭头所示) 1c 植入Wingspan 2.50 mm × 15.00 mm 支架后全脑血管造影显示,大脑中动脉M1段血流通畅,无残余狭窄 1d 支架植入数分钟后全脑血管造影可见大脑中动脉M1段血管痉挛并血栓形成(箭头所示) 1e 经罂粟碱和阿替普酶治疗后全脑血管造影显示血流灌注恢复



图2 女性患者,45岁。临床诊断:多发性脑梗死;右侧颈内动脉床突上段重度狭窄 2a 手术前全脑血管造影侧位像显示右侧颈内动脉床突上段重度狭窄达90%(箭头所示) 2b 手术前全脑血管造影正位像显示颈内动脉床突上段重度狭窄更为明显(箭头所示) 2c Transend-300 Floppy 交换微导丝置入大脑中动脉M3段(箭头所示) 2d Gateway 2.50 mm × 15.00 mm 球囊预扩张后植入Wingspan 3.50 mm × 15.00 mm 支架(箭头所示),全脑血管造影显示狭窄即刻消失 2e 手术后3h头部CT检查显示右侧颞顶叶大面积出血伴蛛网膜下隙出血(箭头所示)



挛、破裂和夹层、急性血栓形成的危险^[3]。在应用 Gateway 球囊-Wingspan 支架系统的这几年中,我们还是从仅关注使手术成功率相应提高及围手术期并发症有所减少的柔顺度,过渡到探讨和应对支架植入术后较高的再狭窄率的这一问题上来^[4,5]。

本组无术后血管再狭窄的患者,再狭窄率为零。对于 Gateway 球囊-Wingspan 支架系统的临床应用,我们的体会是:(1)严格掌握手术适应证,对于狭窄动脉穿支动脉发达、数量多和(或)成角的大脑中动脉 M1 段狭窄及狭窄率高达 99% 的大脑中动脉狭窄患者,均改行大脑中动脉-颞浅动脉吻合术。(2)临床表现轻微或无频发短暂性脑缺血发作,且 PWI 检查无缺血表现者应继续采取抗血小板药物治疗,密切随访观察。(3)严格按照操作规程施行手术,颈动脉颅内段粥样硬化斑块由于颅骨阻挡且体积和面积较小,有别于颈动脉颅外段粥样硬化斑块,不能在手术前进行形态超声学评估,以提示哪些含有更多脂质和巨噬细胞或斑块内出血呈低回声或存在不均质回声的易损斑块,因此全脑血管造影检查一旦发现颅内动脉粥样硬化斑块呈溃疡型或凹凸不平,在血管内治疗的过程中预扩球囊稍扩张即应植入 Wingspan 支架^[6],这样可使有易损倾向的动脉粥样硬化斑块发生脱落、漂移的概率降至最低。此外,球囊预扩张需缓慢、轻柔,以 1~2 次为宜,而 Wingspan 支架则应大于正常血管直径 0.70~1.00 mm,这样既可防止血管弹性回缩又不会过分损伤血管内膜。我们认为,植入支架前缓慢预扩张球囊,对残余狭窄率较高者可在排空球囊数分钟后进行再次扩张,使动脉粥样硬化斑块压扁、移位而避免发生微小斑块脱落。若于支架植入后再行支架内球囊后扩张,通过支架网丝切割斑块,造成微小斑块脱落,此为发生远端动脉分布区域脑梗死的主要原因之一。大脑中动脉 M1 段和基底动脉的穿支血管较多,其直径(100~500 μm)明显大于支架合金丝(80~100 μm),因此,穿支血管堵塞并非支架网丝所致,而多发生于球囊扩张时被移位的斑块碎片所堵塞。Wingspan 支架系统将颅内支架的植入过程分解为球囊预扩张和支架植入两步,对血管内膜损伤更小,理论上减少了围手术期并发症发生率,使血管内治疗操作更为柔和^[7]。支架选择也是手术获得成功的重要原因之一。本组患者多选择镍钛合金自膨式支架,其完全展开时的径向支撑力远大于未充分展开状态,即“棋格拉门”效应,在一

定空间内展开程度充分的物体其支撑力显著大于展开程度不充分者。由此可见,选择过大直径的支架并不能增加径向力及降低残余狭窄率,而且由于孔率减少,使穿支动脉堵塞的风险增加。另外,手术过程中导丝须固定,若发生移位则易导致远端小动脉破裂的灾难性出血,这是由于使用抗凝和抗血小板药物的缘故,若改行开颅血肿清除术或钻孔血肿引流术,患者病死率极高,此时应采用动脉瘤专用解脱式弹簧圈快速填塞小动脉,为最有效的止血和治疗措施。手术后患者血压需维持于 $\leq 120/80$ mm Hg,必要时可延长气管插管时间,防止手术后的超灌注出血。阿司匹林和氯吡格雷虽作用于血小板的不同位点,但均不可逆性抑制血小板的功能,因此停止服用阿司匹林和氯吡格雷对超灌注出血和其他原因所引起的血管损伤性出血无效^[8]。有研究对 Wingspan 支架内再狭窄患者进行分析,发现存在明显的部位差异,前循环再狭窄率约为 42%,其中颈内动脉岩段、海绵窦段和床突上段占 44.80%,大脑中动脉占 38.10%;后循环再狭窄率仅为 13.30%,前循环再狭窄为后循环再狭窄的 3 倍,椎动脉颅内段与基底动脉再狭窄率相同^[7]。推测其原因可能为:颈内动脉岩段、海绵窦段及床突上段大的弯折曲回及大脑中动脉 M1 段从颈内动脉颅内段远端呈垂直发出,血流易在血管腔内形成涡流,冲击新生血管内膜,造成损伤,从而引起血管内膜及平滑肌细胞过度增生、血栓形成。

来自美国 5 所著名医疗机构共计 129 例使用 Wingspan 支架治疗颅内动脉狭窄的患者^[9],均随访 3~15 个月,约 27.90%再狭窄者中 80.60%需进行球囊再扩张治疗;而针对再狭窄的靶向病变血管重建效果并不持久,其中 11 例发生再狭窄,这其中又有少数病例是球囊扩张难以控制的。较年轻(平均年龄为 57.90 岁)的前循环动脉狭窄患者容易发生再狭窄,另经再扩张治疗后的患者也易复发再狭窄,但支架内再狭窄的血管形态学 Mehran 分型并不是影响因素。这使我们在选择病例时应该更加谨慎,对于血管直径较小的颅内动脉狭窄尤其位于前循环且年龄较轻的患者,应只行球囊扩张而不植入支架,这样既可降低再狭窄率又可使可能出现的棘手的再狭窄问题的处理变得更为容易,同时也可避免年轻患者终身服用阿司匹林。

本组施行 Wingspan 支架植入的患者中,2 例于狭窄血管支架植入术后即发生痉挛而继发血栓形

成;另 2 例出现术后脑出血。这 4 例患者术前狭窄率评价并不十分严重且手术过程顺利,但仍然出现上述情况,可能因球囊扩张和支架植入分为两个步骤施行,即与手术时间的延长和手术材料的增加有关^[10-12],还有待积累更多的病例进行总结,以评价颅内自膨式支架和球囊扩张式支架孰优孰劣。本组颈动脉床突上段狭窄病变行支架植入术后死亡的病例,术后 CT 显示是以远端颞顶叶为主的脑出血,分析为微导丝引起的损伤所致。我们认为,将 3 m 长的微导丝头端放在颅内 3 级血管树内,无论头端形状是直的、“J”形或是“U”形,在输送和回撤球囊或支架时,微导丝头端都可能产生微小位移而损伤小动脉内膜或全层,产生延迟或即时脑出血。对策为:任何的操作都以微导丝头端为观察重点(脑血管造影路径图下),保持其头端的绝对固定;只有球囊或支架位于狭窄血管附近时,再以其为观察重点。此外,DWI 显示额顶叶及基底节区亚急性期脑梗死,PWI 显示脑血容量和脑血流量增加,提示梗死区再灌注。手术时机可能稍显过早,术后突然增加的血流会穿透尚处于损伤、修复阶段的血管壁而导致颅内出血;或者是两项因素叠加所致。

参 考 文 献

[1] Lutsep HL. Symptomatic intracranial stenosis: best medical

treatment vs. intracranial stenting. *Curr Opin Neurol*, 2009, 22: 69-74.

[2] Chimowitz MI, Lynn MJ, Howlett-Smith H, et al. Comparison of warfarin and aspirin for symptomatic intracranial arterial stenosis. *N Engl J Med*, 2005, 352:1305-1316.

[3] Henkes H, Miloslavski E, Lowens S, et al. Treatment of intracranial atherosclerotic stenoses with balloon dilatation and self-expanding stent deployment (WingSpan). *Neuroradiology*, 2005, 47:222-228.

[4] Bose A, Hartmann M, Henkes H, et al. A novel, self-expanding, nitinol stent in medically refractory intracranial atherosclerotic stenoses: the Wingspan study. *Stroke*, 2007, 38:1531-1537.

[5] Zaidat OO, Klucznik R, Alexander MJ, et al. The NIH registry on use of the Wingspan stent for symptomatic 70-99% intracranial arterial stenosis. *Neurology*, 2008, 70:1518-1524.

[6] Naghavi M, Libby P, Falk E, et al. From vulnerable plaque to vulnerable patient: a call new definitions and risk assessment strategies. Part II. *Circulation*, 2003, 108:1772-1778.

[7] Levy EI, Turk AS, Albuquerque FC, et al. Wingspan in-stent restenosis and thrombosis: incidence, clinical presentation, and management. *Neurosurgery*, 2007, 61:644-651.

[8] 刘兵. 抗凝、抗血小板合并颅内出血的治疗. *中华神经外科杂志*, 2009, 25:954-956.

[9] Fiorella DJ, Levy EI, Turk AS, et al. Target lesion revascularization after wingspan: assessment of safety and durability. *Stroke*, 2009, 40:106-110.

[10] Miao ZR, Feng L, Li S, et al. Treatment of symptomatic middle cerebral artery stenosis with balloon-mounted stents: long-term follow-up at a single center. *Neurosurgery*, 2009, 64:79-85.

[11] 李郁芳, 蒋初明, 李冬华, 等. 经皮血管内支架成形术治疗椎-基底动脉狭窄疗效观察. *中国现代神经疾病杂志*, 2008, 8:323-328.

[12] 缪中荣, 王斌, 李慎茂, 等. 椎-基底动脉重度狭窄的血管内治疗. *中国现代神经疾病杂志*, 2008, 8:525-529.

(收稿日期:2010-04-30)

· 小 词 典 ·

中英文对照名词词汇(五)

面-肩-肱型肌营养不良
facioscapulohumeral muscular dystrophy(FSHD)

脑干听觉诱发电位
brainstem auditory evoked potential(BAEP)

脑血流量 cerebral blood flow(CBF)

脑血容量 cerebral blood volume(CBV)

脑源性神经营养因子
brain-derived neurotrophic factor(BDNF)

脑肿瘤干细胞 brain tumor stem cells(BTSCs)

内皮型一氧化氮合酶
endothelial nitric oxide synthase(eNOS)

内皮祖细胞 endothelial progenitor cells(EPCs)

尼莫司汀 nimustine(ACNU)

黏着斑激酶 focal adhesion kinase(FAK)

欧洲癌症研究和治疗组织
European Organization for Research and Treatment of Cancer(EORTC)

平均扩散系数 average diffusion coefficient(ADC)

平均通过时间 mean transmit time(MTT)

强直性肌营养不良 myotonic dystrophy(DM)

强直性肌营养不良蛋白激酶
myotonic dystrophy protein kinase(DMPK)

去极化位移 depolarizing shift(DS)

全脑放射治疗 whole brain radiation therapy(WBRT)

全身性大B细胞淋巴瘤
systemic large B-cell lymphoma(SLBCL)

缺氧应答元件 hypoxia responsive element(HRE)

缺氧诱导因子-1 hypoxia inducible factor-1(HIF-1)

热休克蛋白 heat shock protein(HSP)

人类免疫缺陷病毒 human immunodeficiency virus(HIV)

日常生活活动能力问卷
Activities of Daily Living Scale(ADL)