

·临床研究 Clinical research·

颈动脉支架成形术治疗重度颈动脉狭窄 25 例效果分析

卫 杰, 刘洁怡, 耿昌明, 孔晓东

【摘要】 目的 评价颈动脉支架成形术(CAS)治疗重度颈动脉狭窄患者手术特点、安全性和围手术期处理。**方法** 2011 年 12 月至 2016 年 5 月采用 CAS 术治疗 25 例颈动脉狭窄 $>85\%$ 患者,术中针对病变狭窄特点应用远端脑保护装置,注重个体化手术细节和围术期处理方案,观察血运重建、脑保护装置内脱落栓子情况,控制并发症发生。术后随访 1 年观察患者缺血性脑血管事件发生情况。**结果** 25 例患者脑保护装置均通过重度狭窄后成功释放,球囊预扩张、支架释放后形态满意。北美症状性颈动脉内膜剥脱术试验研究(NASCET)方法检测显示,平均颈动脉狭窄程度由术前 $(91.0\pm 3.1)\%$ 降至术后 $(21.0\pm 5.1)\%$,保护伞均顺利回收,其中 6 个伞中发现脱落组织碎片。围术期未出现症状性脑出血、脑梗死、高灌注综合征、死亡等严重事件。25 例患者随访 1 年,无短暂性脑缺血发作、脑卒中、死亡发生。**结论** CAS 术治疗重度颈动脉狭窄患者时需注意术中个体化细节管理及围术期处理,选择合适的脑保护装置,以确保手术成功率和安全性。部分重度狭窄患者的术后疗效更直观而迅速。

【关键词】 重度颈动脉狭窄;远端脑保护装置;颈动脉支架成形术

中图分类号:R692.5 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2017)-04-0359-05

Carotid stent angioplasty for severe carotid artery stenosis: analysis of curative effect in 25 patients

WEI Jie, LIU Jieyi, GENG Changming, KONG Xiaodong. Department of Neurology, No.85 Hospital of People's Liberation Army, Shanghai 200052, China

Corresponding author: KONG Xiaodong, E-mail: floor5@sina.com

【Abstract】 Objective To discuss the surgical characteristics, safety and perioperative management of carotid stent angioplasty (CSA) for the treatment of severe carotid artery stenosis ($>85\%$). **Methods** From December 2011 to May 2016, a total of 25 patients with carotid artery stenosis ($>85\%$) were treated with CSA. According to the stenotic characteristics of the lesion, distal cerebral protection device was employed in performing CSA. During the operation, attention was paid to individualized and detailed surgical management and perioperative management program; the revascularization and the dropping-off of thrombus in cerebral protection device were under close observation, while effort was made to control the occurrence of complications. The patients were followed up for one year to observe the occurrence of ischemic cerebrovascular events. **Results** The cerebral protection device was successfully deployed after it passed over the severe carotid artery stenosis. After balloon pre-dilation the stent was deployed, and the stent showed satisfactory shape. North America Symptomatic Carotid Endarterectomy Testing (NASCET) showed that the average degree of carotid artery stenosis was decreased from preoperative $(91.0\pm 3.1)\%$ to postoperative $(21.0\pm 5.1)\%$. The protective umbrella was successfully retrieved in all patients, and deciduous tissue fragments were observed in 6 retrieved protective umbrellas. During the perioperative period no severe complications, such as cerebral hemorrhage, cerebral infarction, hyper-perfusion syndrome or death, were observed. All the 25 patients were followed up for one year, and no transient ischemic attack, stroke or death occurred. **Conclusion** In treating severe carotid artery stenosis with CSA, in order to ensure a successful surgery and patient's safety the following points are very important: in-operative individualized and detailed management, perioperative preventive measures, and use of appropriate cerebral protection device. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 359-363)

【Key words】 severe carotid artery stenosis; distal cerebral protection device; carotid stent angioplasty

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.018

作者单位: 200052 上海 解放军第 85 医院神经内科

通信作者: 孔晓东 E-mail: floor5@sina.com

多项多中心随机对照研究证实颈动脉支架成形术(CAS)与颈动脉内膜剥脱术(CEA)治疗的有效性和安全性无显著差异,尤其是对重度颈动脉狭窄高龄患者,CAS 术近期获益有优势,远期生活质量、成本效益趋向与 CEA 术一致^[1-2]。《中国缺血性脑血管病介入诊疗指南 2015》中 CAS 术适应证为症状性颈动脉狭窄>50%或非症状性狭窄>70%,但这并不能改变 CAS 术作为一项预防性治疗的地位。CAS 术对部分颈动脉狭窄>85%患者是否有更明显获益,如何提高这类患者 CAS 术成功率并减少并发症,值得探究。本研究选取 25 例不同病因所致单侧或双侧颈动脉狭窄>85%患者实施 CAS 术,均顺利重建血运,无明显手术并发症。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

选取 2011 年 12 月至 2016 年 5 月在解放军第 85 医院接受 CAS 术治疗的重度颈动脉狭窄患者 25 例,术中均应用远端脑保护装置(美国 ev3 公司 Spider FX 或美国 Abbott Vascular 公司 Emboshield NAV6)。其中男 19 例,女 6 例;年龄 62~83 岁,平均 71.2 岁;急性脑梗死 17 例,反复短暂性脑缺血发作(TIA)3 例,反复持续性头晕 2 例,无症状性颈动脉狭窄 3 例;伴发高血压 14 例,冠心病 8 例,糖尿病 12 例,高脂血症 18 例。

1.2 术前准备

采集患者完整病史,记录神经系统查体情况,完善实验室检查,明确动脉粥样硬化斑块性质。患者收治入院后均予以颈部血管彩色超声、头颅 MRI、头颈部 MRA 或 CTA 检查,了解有无新发梗死、颈动脉狭窄及脑灌注、脑组织侧支循环情况。仅 17 例患者经颈动脉彩色超声发现血脂斑块伴重度狭窄形成,其中提示低回声脂质斑块 4 例,高回声钙化斑块 5 例,混合回声斑块 8 例。所有患者 DSA 证实颈动脉重度狭窄。

1.3 CAS 术适应证

参考北美症状性 CEA 试验研究(NASCET)标准^[3]判断狭窄程度,狭窄程度=(1-颈内动脉最窄处宽度)/狭窄病变远端正常颈内动脉内径×100%。DSA 发现单纯一侧颈动脉重度狭窄 7 例,一侧颈动脉重度狭窄伴对侧颈动脉轻中度狭窄 18 例。所有患者至少有一侧颈动脉狭窄>85%且符合 CAS 术适应证,其中 11 例狭窄>95%,平均(91.0±3.1)%,狭窄长度 0.5~4.5 cm,6 例狭窄处伴发溃疡,4 例伴

夹层,2 例伴夹层动脉瘤,3 例颈总动脉狭窄伴颈内动脉狭窄,2 例狭窄位于颈内动脉窦部以上、破裂孔段以下。

1.4 手术方法

对 MRI 无新发脑梗死患者(包括无症状颈动脉狭窄>85%和有症状狭窄>85%),造影后 3 d 即行 CAS 术;对 MRI 有新发脑梗死但梗死灶不超过半球面积 1/3 患者(包括部分分水岭梗死、皮层梗死、基底节区穿支梗死等,梗死面积小,血管床破坏小,周边代偿好,预计再灌注损伤小),梗死后 3 周行 CAS 术;对 MRI 有新发脑梗死且梗死灶超过半球面积 1/3 患者(多为大血管闭塞,梗死面积大,血管床破坏严重,周边代偿差,预计再灌注损伤严重),梗死后 6 周行 CAS 术。术前 3~5 d 开始口服阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d)。

手术在局部麻醉下进行,全程心电监护,Seldinger 技术穿刺股动脉,置入 8 F 动脉鞘和 8 F 导管至颈总动脉造影,测量各项血管数据;将微导丝通过狭窄部位后全身肝素化,选择合适脑保护装置并沿微导丝释放至颈内动脉狭窄段远端,选择合适球囊预扩张 1~3 次(压力 6~12 atm),自膨式支架跨过狭窄部位并覆盖后释放,造影证实残余狭窄<30%即达到血运重建标准;肝素液冲洗回收后的保护伞,洗净血液后肉眼观察伞内是否有脱落的栓子,采用 AngioSeal 封堵器即刻拔鞘。

术后给予阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d) 3~6 个月,以后阿司匹林(100 mg/d)长期口服^[4]。

1.5 术后观察及随访

密切观察术后患者有无头痛、恶心、呕吐等症状,严防高灌注综合征。门诊随访或电话随访+外院门诊 1 年,观察患者缺血性脑血管事件发生情况。

2 结果

25 例患者远端脑保护装置均通过重度狭窄后成功释放,球囊预扩张、支架释放后形态满意,平均狭窄程度由术前(91.0±3.1)%降至术后(21.0±5.1)%,保护伞均顺利回收,肉眼观察见 6 个伞中栓子或碎斑片多呈暗黄色。术后即刻复查头颅 CT,19 例无异常,6 例存有无症状颅内梗死灶内小片状高密度影,考虑梗死后血管床破坏,对比剂外渗或少量出血所致,继续给予口服抗血小板药物,3~5 d 后复查 CT 高密度灶消失。术后 3~5 d MRI 仅发现 1 例皮层区新的小梗死灶(直径约 2 mm),但无脑卒中症状。未出现症状性脑出血、脑梗死、高灌注综合征、死亡

等严重事件。术后 5 例头晕或 TIA 症状立即缓解,7 例肢体乏力麻木症状于术后 1~2 d 好转,仅 1 例神经缺损症状部分改善。25 例患者随访 1 年,无 TIA、脑卒中、死亡发生。

3 讨论

3.1 CAS 术治疗重度颈动脉狭窄效果

Silver 等^[2]、Ricotta 等^[5]报道的临床试验研究结果表明 CAS 术疗效并不低于 CEA 术,证实对无症状颈动脉狭窄行 CAS 术具合理性。CAS 术微创、安全、疗效直观等特点更易被患者接受^[6]。作为一项预防性手术,CAS 术若无安全性即失去意义,疗效不“立竿见影”导致患者心生疑虑。本组中 MRI 无新发脑梗死和梗死灶不超过半球面积 1/3 患者在多种方法联合应用、保证安全前提下接受 CAS 治疗,术后临床疗效良好,原因可能是重度动脉狭窄致使脑血流量 $<15\text{ ml}\cdot 100\text{ g}^{-1}\cdot \text{min}^{-1}$ 时脑电活动虽出现衰竭,但细胞并未发生不可逆损害,有血运重建机会,因而症状得到迅速改善。如果大血管梗死导致脑血流量 $<5\text{ ml}\cdot 100\text{ g}^{-1}\cdot \text{min}^{-1}$,细胞结构遭受破坏,血运重建也不能达到很好疗效,只能寄望于远期获益^[5]。

3.2 如何提高重度动脉狭窄患者 CAS 术安全性

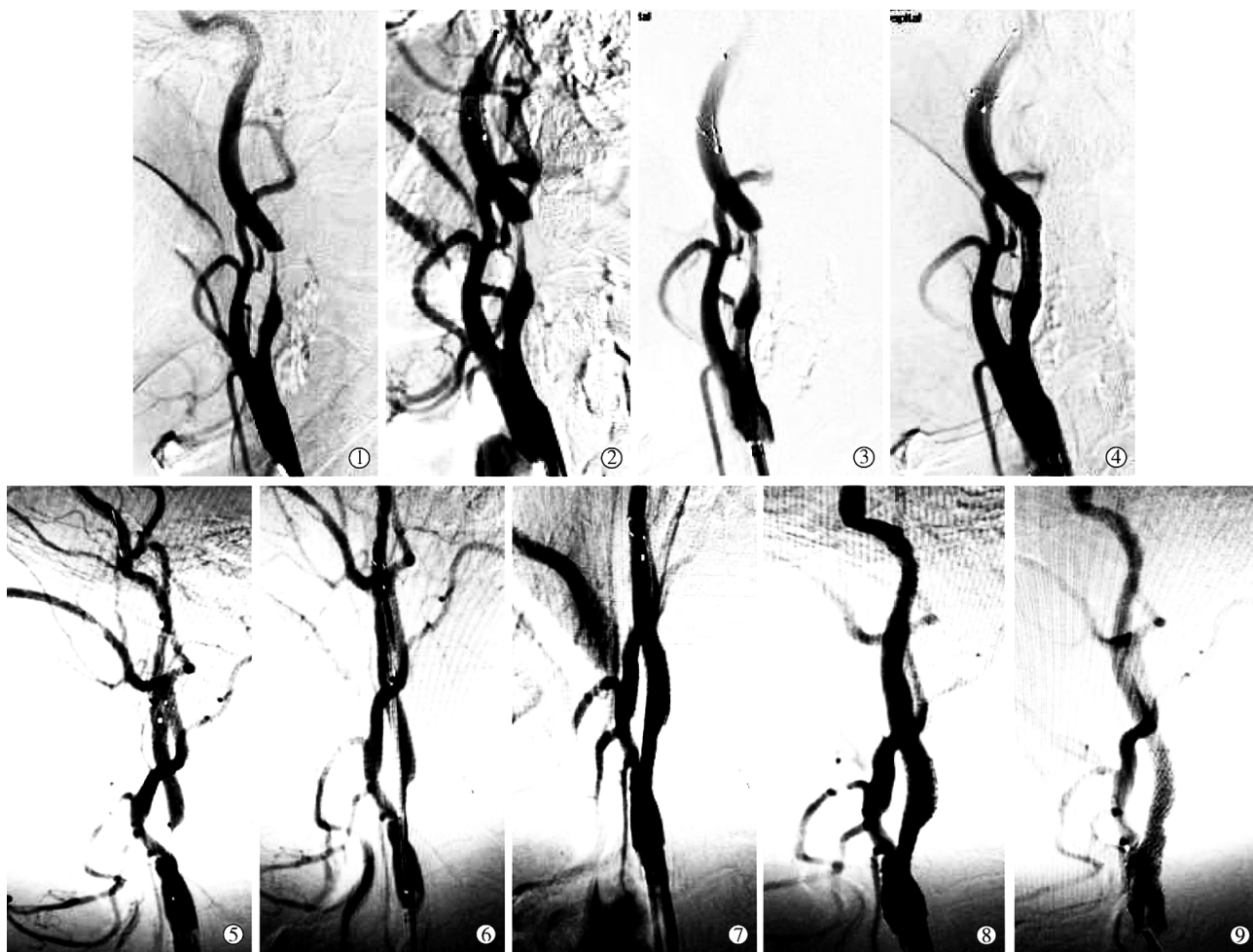
首先,需重视 CAS 术中个体化细节处理。本组患者均是在微导丝通过重度狭窄病变后再行肝素化,如微导丝通过狭窄病变失败,可避免无意义的全身肝素化。8 例患者因颈动脉狭窄段迂曲且狭窄程度达 99%,微导丝难以通过,改用 $2\text{ mm}\times 20\text{ mm}$ 球囊导管在未充气状态下对微导丝提供支撑和导向,使微导丝顺利通过。针对颈动脉重度狭窄的特点,需对微导丝进行预塑形,重度狭窄缝隙在 DSA 成像上呈一条线,但实际情况下一圆形截面上的一个点,因此传统圆弧形导丝塑形不一定为最佳选择,S 型、半 S 型或不塑形有时具有更好的性能。本组患者颈动脉平均狭窄程度为 $(91.0\pm 3.1)\%$,支架植入前几乎均用球囊作不同程度、不同次数(不超过 3 次)预扩张,以保证支架通过顺利和释放后形态(图 1①~④)。13 例患者在颈动脉分叉部球囊扩张时出现短暂性心率、血压下降,嘱患者持续咳嗽、静脉推注阿托品 $0.5\sim 1\text{ mg}$ 或持续泵入多巴胺后恢复。部分重度狭窄的血管斑块为偏心性,尤其以“一线天”狭窄患者中居多,即使预扩张、后扩张,效果可能均不佳,可事先采用 Wallstent 闭环支架增加扩张力或静待开环支架自行扩张,术中不用强求更“完美”血管形态,防止过犹不及,随着时间推移会

有更好的血管形态(图 1⑤~⑨)。

其次,需根据颈动脉重度狭窄特点选用保护伞和支架:①根据狭窄程度和斑块性质选择保护伞类型。对狭窄程度 $>95\%$ 病变采用 Spider FX 保护伞可获得更好的通过性^[7-8],且微导丝和保护伞分离,便于独立操作,是本组患者最常应用类型。Emboshield NAV6 保护伞可避免保护伞上下“跳动”,减少对血管的刺激,避免斑块被保护伞刮落,且较之前的保护伞在网孔数量、大小、分布上作了调整,使之更容易捕获脂质斑块,可完全回收进回收导管,避免斑块逃逸。因此,对 MRI 提示脂质斑块的部分颈动脉重度狭窄患者可能更适合采用 NAV6 保护伞(图 2)。②根据狭窄和斑块特点选择支架。本组患者均接受 Precise 自膨式开环支架,对支架类型一般无特殊要求。但对 2 例颈动脉夹层所致狭窄,选择在狭窄远端先植入合适尺寸球扩式支架,而后植入 Precise 支架,通过球扩式支架限制自膨式支架过度扩张,防止支架两端“爪入”内膜并撕裂成新夹层。对 MRI 提示斑块为脂质斑块的部分狭窄病变,可选择 Wallstent 闭环支架,减少脂质斑块破碎流出风险。③避免保护伞导丝头端通过扭曲成襻的血管,可选择较长较直的血管释放保护伞。

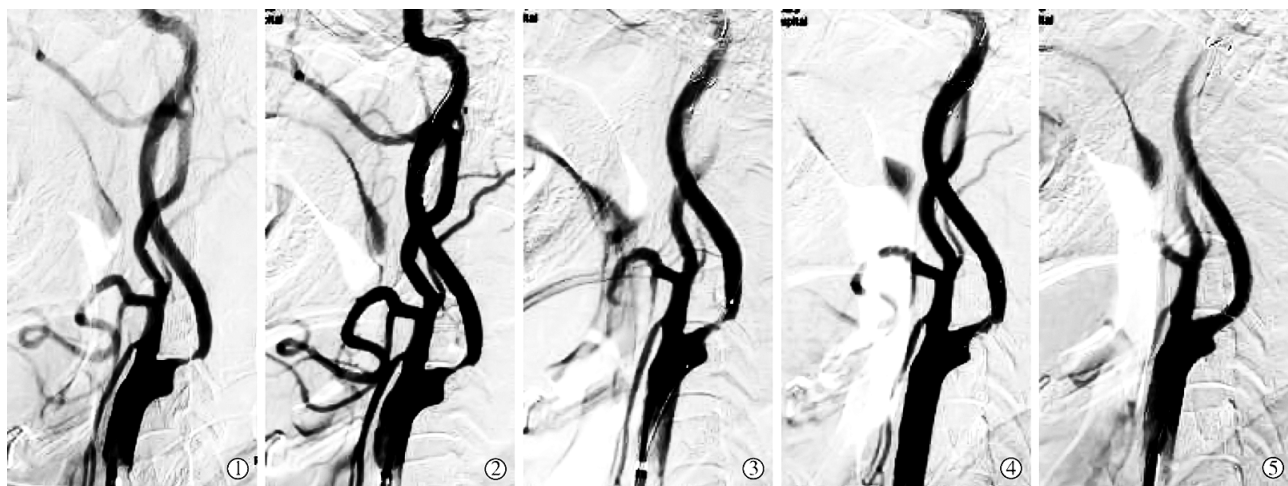
再次,远端脑保护装置可在不阻断血流情况下,将绝大多数栓子和脱落碎片过滤回收,使手术期间脑栓塞发生率由原先 $5.2\%\sim 7.3\%$ 降低至 $0\%\sim 1.2\%$ ^[9]。血管重度狭窄意味着栓子脱落概率增大,甚至脱落数量也会增大^[10]。本组 25 例患者术中未出现症状性脑栓塞,也未见巨量栓子所致保护伞栓堵后血流闭塞及严重血管痉挛所致血管闭塞,回收 25 个保护伞内有 6 个肉眼可见的栓子,但低于文献报道的手术意外比例^[11]。因此除了保护伞的保护作用外,为确保安全性,还需注意:①对重度狭窄部位预扩张时需借鉴外周血管经验,遵循“从小到大、逐渐扩张”做法,球囊由直径 $2\sim 4\text{ mm}$,再到 $5\sim 6\text{ mm}$ 渐进扩张,球囊长度尽可能覆盖狭窄病变;根据球囊形态决定加压泵给压值,并不拘泥于球囊标出压大小,以减少预扩张时内膜过度撕裂后栓子形成。②尽可能减少预扩张后造影次数,防止对比剂将栓子冲刷至远端。③尽可能避免后扩张,减少支架网丝切割效应所致栓子脱落。

最后,保护伞回收困难是本组患者术中并不少见的情况,如重度狭窄病变有时伴有支架展开不充分或血管扭曲,回收鞘可能顶在支架下端或支架内网丝,阻挡其到达颈内动脉远端。这种情况下,可采



患者 1:①颈动脉 DSA 示颈动脉狭窄 $>95\%$;②Spider FX 保护伞释放后;③球囊预扩张后;④支架植入后刻意回避颈内动脉窦部,术后无心率血压改变 患者 2:⑤术中 Spider FX 保护伞置于狭窄远端;⑥预扩张 2 次后支架到位;⑦支架释放后残余狭窄 $>30\%$;⑧后扩张后仍有残余狭窄;⑨术后 6 个月复查残余狭窄 10%

图 1 支架植入前球囊预扩张效果影像



①颈动脉 DSA 示颈动脉脂质斑块 95%狭窄;②释放 Emboshield NAV6 保护伞;③4 mm 球囊预扩张;④5 mm 球囊预扩张;⑤支架植入后血运重建

图 2 脂质斑块患者选用 NAV6 保护伞行球囊预扩张效果影像

取多种办法逐步尝试回收:①可前后推拉导丝或转动导管头端,调整导丝在支架内形态和位置,尝试

通过回收鞘;②让助手轻柔按压颈部血管,通过改变支架和血管形态使回收鞘通过,或用球囊在回收

鞘通过困难部位行后扩张 1 次,改变局部支架网丝形态后尝试通过回收鞘;③若预计血管扭曲回收困难,注意预留 300 mm 保护伞导丝,采用 5 F 单弯导管进行回收;若保护伞导丝长度为 180 mm,可用 5 ml 注射器针头在距 5 F 单弯导管头端 20 cm 处钻一小孔制成快速交换系统,采用 5 F 单弯导管进入远端颈内动脉进行回收。④若上述回收方法均失败,可考虑重新插入第 2 根微导丝,通过新微导丝送入 1 枚球扩式支架并释放,将保护伞固定在球扩式支架和自膨式支架之间,然后缓慢拉断保护伞的焊接点。

3.3 重度颈动脉狭窄患者围术期特点

重度颈动脉狭窄患者围术期特点:①脑过度灌注综合征是最应重视的严重并发症。尤其是颈动脉狭窄>95%患者,如果术前 DSA 提示血管代偿不充分,脑自我调节和血管储备均遭破坏,术后即要严格控制血压,预防过度灌注发生。目前对 CAS 术后收缩压控制的量化目标尚无共识,多认为以<140 mmHg 为宜,有文献报道 150 mmHg 是术后收缩压与脑过度灌注综合征相关性累积频率的拐点^[12]。本组患者对收缩压要求更为严格,排除其它大血管狭窄病变,要求术后收缩压控制在 100~120 mmHg,甚至 90~110 mmHg。降压药物选择应联合可乐定、美托洛尔、乌拉地尔、呋塞米,避免硝酸盐类、钙通道阻滞剂和肼屈嗪、血管紧张素转换酶抑制剂类药物,后者均会通过扩张血管引起脑灌注增加^[13]。②手术时机选择非常重要,重度颈动脉狭窄患者新发脑梗死 3 周内是 CAS 术相对禁忌证^[5],手术时间延后可明显减少症状性脑出血发生。③为减少术后出血风险,本组患者 CAS 术后未接受低分子肝素和替罗非班治疗,无一例急性支架内血栓形成。原因在于本组患者多为梗死后 DSA 证实的重度颈动脉狭窄,术前已口服阿司匹林联合氯吡格雷 3~6 周,且颈动脉支架直径普遍较大(8~10 mm),球囊预扩张充分情况下支架释放后支架内管径较粗,血流速度较快,形成支架内急性血栓风险较小。④支架对颈内动脉窦部的刺激一般均可引起心率、血压降低,何况重度狭窄的血管斑块对颈内动脉窦部挤压更严重,因此嘱术后患者练习自主咳嗽,支架植入后必要时予以微量泵泵入多巴胺、去甲肾上腺素等措施,可控制血压、心率,不会对预后造成影响。术后 48 h 不能坐起或下床,也是预防迷走神经过度兴奋的重要护理措施。

总之,本组患者数较少,不能得出 CAS 术能使

重度颈动脉狭窄患者获益增加的结论,但在保证手术安全性前提下,尚可观察到部分重度狭窄患者接受 CAS 术治疗效果更迅速有效。

[参考文献]

- [1] 刘建峰,侯凯,李辉,等.颈动脉血管成形支架置入术治疗颈内动脉狭窄临床分析[J].中国全科医学,2014,17:588-590.
- [2] Silver FL, Mackey A, Clark WM, et al. Safety of stenting and endarterectomy by symptomatic status in the Carotid Revascularization Endarterectomy Versus Stenting Trial (CREST)[J]. Stroke, 2011, 42: 675-680.
- [3] Moneta GL, Edwards JM, Chitwood RW, et al. Correlation of North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) angiographic definition of 70% to 99% internal carotid artery stenosis with duplex scanning[J]. J Vasc Surg, 1993, 17: 152-159.
- [4] Anconiu GA, Kuhan G, Sfyroeras GS, et al. Contralateral occlusion of the internal carotid artery increases the risk of patients undergoing carotid endarterectomy[J]. J Vasc Surg, 2013, 57: 1134-1145.
- [5] Ricotta JJ 2nd, Upchurch GR Jr, Landis GS, et al. The influence of contralateral occlusion on results of carotid interventions from the Society for Vascular Surgery Vascular Registry[J]. J Vasc Surg, 2014, 60: 958-964.
- [6] 上官守琴,陈光辉.颈动脉支架植入术治疗颈动脉狭窄的临床研究[J].实用心脑血管病杂志,2010,18:1821-1822.
- [7] Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients[J]. N Engl J Med, 2004, 351: 1493-1501.
- [8] 郝强,李慎茂,焦力群,等.高危症状性颈动脉狭窄支架成形术的疗效分析[J].中国脑血管病杂志,2010,7:360-364.
- [9] Kamenskiy AV, Pipinos II, Dzenis YA, et al. Effects of carotid artery stenting on arterial geometry[J]. J Am Coll Surg, 2013, 217: 251-262.
- [10] Ansel GM, Hopkins LN, Jaff MR, et al. Safety and effectiveness of the INVATEC MO.MA proximal cerebral protection device during carotid artery stenting: results from the ARMOUR pivotal trial[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2010, 76: 1-8.
- [11] 王承恩,孙成建,王彦华,等.脑保护装置下高龄重度颈动脉狭窄患者颈动脉支架成形术的有效性和安全性评价[J].实用心脑血管病杂志,2014,22:78-80.
- [12] 应龙,宋莉,佟小强,等.颈动脉支架成形术血流动力学改变的影响因素分析[J].介入放射学杂志,2013,22:535-539.
- [13] Cheng XQ, Tian JM, zuo CJ, et al. Quantitative perfusion computed tomography measurements of cerebral hemodynamics: correlation with digital subtraction angiography identified primary and secondary cerebral collaterals in internal carotid artery occlusive disease[J]. Eur J Radiol, 2012, 81: 1224-1230.

(收稿日期:2016-11-07)

(本文编辑:边信)