DOI: 10.14188/j.1671-8852.2024.0551 **文章编号** 1671-8852(2025)11-1475-06

支架植入术对症状性颅内外大动脉重度狭窄患者认知功能及生存质量的影响

李强敏[1] 杨黎辉[2] 郭耀强[1] 周艳丽[1] 石 见[3]
[1]郑州人民医院神经内科 河南 郑州 450002；
[2]郑州卫生健康职业学院 河南 郑州 450100；
[3]河南科技大学第一附属医院神经内科 河南 洛阳 471099

摘要 目的：探讨支架植入术（PTAS）对症状性颅内外大动脉重度狭窄患者认知功能及生存质量的影响。方法：选取2021年1月—2023年12月郑州人民医院收治的100例症状性颅内外大动脉重度狭窄患者，按照治疗方案将其分为常规组（n=49）和支架组（n=51）。常规组给予常规药物治疗，支架组在常规组基础上给予PTAS治疗。比较两组认知功能[简易精神状态评价量（MMSE）、蒙特利尔认知评估量表（MoCA）]、神经功能[美国国立卫生研究院卒中量表（NIHSS）]、血管狭窄程度、临床疗效、并发症、预后[改良Rankin量表（mRS）]及生存质量[简易生活质量量表（QOL-BREF）]。结果：治疗后，两组MMSE、MoCA评分均升高，且支架组更高（P<0.05）；治疗后常规组的血管狭窄程度较治疗前的差异无统计学意义（P>0.05）；两组NIHSS评分均降低，且支架组NIHSS评分、血管狭窄程度更低（P<0.05）；支架组治疗总有效率高于常规组（P<0.05）；支架组并发症总发生率低于常规组（P<0.05）；治疗后，两组mRS评分均降低、QOL-BREF评分均升高，且支架组mRS评分更低、QOL-BREF评分更高（P<0.05）。结论：PTAS能有效治疗症状性颅内外大动脉重度狭窄，改善患者认知功能，减轻神经功能缺损，提高患者预后及生存质量，安全性良好。

关键词 症状性颅内外大动脉重度狭窄；支架植入；认知；生存质量；预后
中图分类号 R743
文献标识码 A **开放科学（资源服务）标识码（OSID）：**

Effect of stent implantation on cognitive function and quality of life in patients with symptomatic severe intracranial and extracranial arterial stenosis

LI Qiangmin[1], YANG Lihui[2], GUO Yaoqiang[1], ZHOU Yanli[1], SHI Jian[3]
[1]Department of Neurology, People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450002, Henan, China;
[2]Zhengzhou Health Vocational College, Zhengzhou 450100, Henan, China;
[3]Department of Neurology, First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471099, Henan, China

Abstract

Objective: To investigate the effect of percutaneous transluminal angioplasty and stenting (PTAS) on cognitive function and quality of life in patients with severe intracranial and extracranial ar-

课题来源：2020年河南省医学科技攻关计划联合共建项目（编号：LHGJ20200575）
作者简介：李强敏，男，1978—，医学硕士，副主任医师，主要从事脑血管介入治疗研究，E-mail:laige95213@163.com
通信作者：周艳丽，女，1973—，医学硕士，主任医师，主要从事脑血管病研究，E-mail:Y204003@126.com

terial stenosis. **Methods:** From January 2021 to December 2023, 100 patients with symptomatic severe intracranial and extracranial arterial stenosis were enrolled and divided into the routine group (n=49) and stent group (n=51) according to different treatment schemes. The routine group was given routine drug treatment, and the stent group was given PTAS therapy based on the routine group. Cognitive function (mini mental state assessment (MMSE), Montreal cognitive assessment scale (MoCA)), neurological function (National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)), degree of vascular stenosis, clinical efficacy, complications, prognosis (modified rankin scale (mRS)) and quality of life (quality of life brief scale (QOL-BREF)) were compared between the two groups. **Results:** After treatment, the scores of MMSE and MoCA in both groups increased, especially in the stent group (P<0.05). There were no statistical changes in the degree of vascular stenosis in the routine group after treatment (P>0.05). The NIHSS scores in both groups decreased after treament, and the changes in NIHSS scores and the degrees of vascular stenosis in the stent group were more significant (P<0.05). The total effective rate of the stent group was higher (P<0.05). The total incidence of complications in the stent group was lower (P<0.05). After treatment, the mRS score decreased and the QOL-BREF score increased in both groups, and the mRS score was lower and the QOL-BREF score was higher in the stent group (P<0.05). **Conclusion:** PTAS can improve patients′ cognitive function and reduce neurological deficits effectively in symptomatic severe intracranial and extracranial arterial stenosis patients. It can also improve the patients′ prognosis and quality of life with good safety.

Key Words Symptomatic Severe Stenosis of Intracranial and Extracranial Arteries; Stent Implantation; Cognition; Quality of Life; Prognosis

脑卒中是全球死亡和残疾的主要原因,缺血性脑卒中是临床常见卒中类型,主要由颅内外大动脉粥样硬化斑块导致[1]。颅内大动脉狭窄的主要部位为颈内动脉远端、大脑中动脉主干、椎动脉远端、基底动脉,颈内动脉起始段、颈总动脉及锁骨下动脉是颅外大动脉狭窄的好发部位[2]。症状性颅内外大动脉重度狭窄病情危险,极易造成脑卒中,患者预后差[3]。此外,在疾病发展为重度狭窄过程中,可能会引发侧支循环代偿供血,导致脑血流灌注不足,直接造成脑功能损害,临床表现出头痛、乏力、视听障碍、语言障碍及认知功能障碍等症状[4]。其中,认知障碍易被忽略,当疾病发展至后期,患者会逐渐失去自理能力,极大降低患者生活质量[5]。因此,在对颅内外大动脉重度狭窄治疗中,除预防卒中外,对认知功能改善情况也是疗效的重要评估内容。

目前,对此类患者首先采取保守治疗(双抗血小板药物),而保守治疗失败后的患者往往需进一步行血管内介入治疗,包括血管成形术、支架植入术(percutaneous transluminal angioplasty and stenting,PTAS)等[6]。目前颈动脉内膜切除术(carotid endarterectomy,CEA)是颅内外大动脉狭窄的首选手术治疗方法,能有效减轻患者临床症状、改善预后,但对于高风险颅内外大动脉狭窄患者,不建议行CEA[7]。PTAS已成为具有高风险的症状性颅内外大动脉狭窄患者的替代手术疗法,该方法能解除血管狭窄进行血运重建,同时能提高脑血流灌注[8]。但其对认知功能障碍改善方面尚无确切定论。基于此,本研究选取行PTAS的症状性颅内外大动脉重度狭窄患者,并观察其治疗前后认知功能及生存质量改善情况,以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月—2023年12月,郑州人民医院收治的100例症状性颅内外大动脉重度狭窄患者。按照治疗方案不同将其分为支架组(n=51)和常规组(n=49)。两组一般资料对比差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性(见表1)。本研究已获医院医学伦理委员会批准(ZK-20200512)。

1.2 纳入标准 ①符合症状性颅内外大动脉狭窄标准[9],且经头颈计算机断层扫描血管造影(computed tomographic angiography,CTA)证实;②颅内血管狭窄率≥70%;③年龄>18岁;④存在高脂血症、糖尿病等粥样硬化危险因素;⑤临床资料完整;⑥双抗5 d以上据CYP2C19基因筛查后,选择阿司匹林肠溶片联

表 1　两组一般资料比较［$\bar{x}\pm s$；例（%）］

项目	支架组（n=51）	常规组（n=49）	χ^2/t	P
年龄/岁	59.63±6.45	60.47±6.18	0.665	0.508
体质量指数/kg•m^{-2}	23.02±1.59	23.38±1.45	1.182	0.240
性别			0.248	0.619
男	33(64.71)	34(69.39)		
女	18(35.29)	15(30.61)		
文化程度			0.103	0.950
小学	15(29.41)	13(26.53)		
中学	26(50.98)	26(53.06)		
大专及以上	10(19.61)	10(20.41)		
责任血管			1.099	0.894
基底动脉	2(3.92)	1(2.04)		
椎动脉	11(21.57)	11(22.45)		
大脑中动脉	8(15.69)	7(14.29)		
颈内动脉	23(45.10)	20(40.82)		
锁骨下动脉起始部	7(13.73)	10(20.41)		
患侧			0.157	0.692
左侧	27(52.94)	24(48.98)		
右侧	24(47.06)	25(51.02)		

合氯吡格雷或者阿司匹林联合替格瑞洛治疗。

1.3　排除标准　①心肝肾功能严重异常者；②合并阿尔茨海默病、帕金森病等神经系统变性疾病；③颅内感染、脑外伤等其他脑部疾病；④对抗血小板药物过敏；⑤合并尿毒症、恶性肿瘤等重要器官严重性疾病；⑥无法配合完成本研究内容者；⑦治疗前 6 周内大面积脑梗死；⑧动脉夹层、动脉炎等非动脉粥样硬化性血管狭窄。

1.4　方法　常规组给予氯吡格雷＋阿司匹林双联抗血小板药物治疗：75 mg 硫酸氢氯吡格雷片（国药准字 H20203269，南京正大天晴制药有限公司，75 mg）、100 mg 阿司匹林肠溶片（国药准字 HJ20160684，Bayer HealthCare Manufacturing S. r. l.，100 mg）口服，均每天 1 次，连续服药 3 个月后改为单独使用阿司匹林维持治疗。此外，加用 5 mg 盐酸多奈哌齐片（国药准字 H20010723，植恩生物技术有限公司，5 mg）口服，每天 1 次。根据个人情况选取合适他汀类药物降脂治疗，严格控制血糖、血压。

支架组在常规组基础上给予 PTAS 治疗。术前给予双抗血小板药物治疗 5 d，控制血糖、血压。PTAS：局麻或者全麻下，根据造影结果选择颅内外支架植入。颈内动脉手术：全身肝素化后，造影导丝引导导引导管或长鞘置于颈总动脉分叉处前，沿导管选择保护伞放置于颈内动脉 C2 平直段，沿保护伞导丝选择狭窄段血管直径 2/3 球囊行预扩张，撤出球囊后沿保护伞导丝植入颈动脉支架，根据造影，明确残留狭窄不超 30%，结束手术。颅内段手术：造影导丝引导导引导管或长鞘置于颈内动脉 C1 段远端固定，微导丝引导微导管通过导引导管或长鞘将中间导管置于虹吸段，微导丝引导微导管前行通过狭窄血管段，撤出微导丝，造影明确真腔内，交换长微导丝撤下微导管，沿微导丝选择球囊行预扩张，满意后，沿微导丝引导球扩支架到达狭窄段，造影明确位置后，缓慢释放支架；或再次沿微导丝将微导管通过狭窄段，撤出微导丝重新造影明确真腔后放置自膨支架，根据残余狭窄是否超 30% 选择是否后扩。术后观察半小时复查造影无变化，结束手术。术后 24 h 经头部 CT 排除颅内出血后，继续对患者进行双抗血小板药物连续治疗 3 个月后改为单独使用阿司匹林维持治疗。

1.5　观察指标

1.5.1　*认知功能*　分别于治疗前、治疗 3 个月后比较两组简易精神状态评价量表（mini-mental state examination，MMSE）、蒙特利尔认知评估量表（Montreal cognitive assessment，MoCA），MMSE 包括时间定向力、地点定向力、即刻记忆、注意力及计算力、延迟记忆、语言及视空间 7 个维度；MoCA 包括注意力和集中、执行功能、记忆力、语言能力、视空间、抽象思维、计算及定向力 8 个维度，以上量表满分均为 30 分，分值越高，认知功能越好[10]。

1.5.2　*神经功能*　分别于治疗前、治疗 3 个月后比较两组美国国立卫生研究院卒中量表（Modified National Institutes of Health Stroke Scale，NIHSS）[11]评分，满分 42 分，分值越高，神经功能缺损越严重。

1.5.3　*血管狭窄程度*　分别于治疗前、治疗 3 个月后采用头颈 CTA 检测两组血管狭窄程度，颅内动脉狭窄率＝（1－最狭窄处动脉管径/近端正常处动脉管径）×100%，根据北美症状性颈动脉内膜切除术试验标准[12]将其分为轻度狭窄（＜50%）、中度狭窄［50%～70%（不包括 70%）］及重度狭窄（≥70%）。

1.5.4　*临床疗效*[13]　生活能自理，NIHSS 评分下降程度＞90% 为基本痊愈；生活基本自理，NIHSS 评分下降程度 46%～90% 为显著进步；生活需他人照料，NIHSS 评分下降程度 18%～45% 为进步；生活需他人照料，NIHSS 评分下降程度或升高程度＜18% 为无变化；生活需他人照料，NIHSS 评分升高程度≥18% 为恶化；总有效率＝［（基本痊愈＋显

著进步+进步)例数]/总例数×100%。

1.5.5 *并发症* 统计两组治疗期间短暂性脑缺血发作、缺血性脑卒中、出血性脑卒中及颅内外动脉再狭窄等发生情况。

1.5.6 *预后及生存质量* 于治疗前、治疗3个月后分别采用改良Rankin量表(mRS)[14]和简易生活质量量表(quality of life brief scale,QOL-BREF)[15]评估两组患者的功能恢复情况和生存质量。mRS量表满分6分,分值越高,预后越差;QOL-BREF量表满分为100分,分值越高,生活质量越好。

1.6 统计学分析 采用SPSS 26.0统计软件分析,符合正态分布的计量资料均以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较行配对样本t检验,组间比较行独立样本t检验,计数资料以频数(百分比)[例(%)]表示,行χ^2检验,以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 认知功能 治疗前,两组患者MMSE、MoCA的评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,两组MMSE、MoCA评分均升高,且支架组更高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

表2 两组MMSE、MoCA评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	MMSE/分		MoCA/分	
	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
支架组(n=51)	25.32±1.73	27.44±1.03*	23.39±2.64	26.89±1.15*
常规组(n=49)	25.18±1.86	26.61±1.23*	22.84±2.87	25.13±1.06*
t	0.390	3.373	0.998	7.949
P	0.697	0.001	0.321	<0.001

与同组治疗前相比,*$P<0.05$。

2.2 神经功能及血管狭窄程度 治疗前,两组的NIHSS评分、血管狭窄程度比较,均无统计学意义($P>0.05$)。治疗3个月后,常规组血管狭窄程度较治疗前比较,无统计学意义($P>0.05$);两组NIHSS评分均显著降低,且支架组NIHSS评分、血管狭窄程度更低,均有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

表3 两组NIHSS评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	NIHSS/分		血管狭窄程度/%	
	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
支架组(n=51)	9.35±3.08	5.43±0.76*	73.81±10.98	21.32±4.26*
常规组(n=49)	9.86±2.89	6.37±0.89*	73.45±11.03	70.68±8.63
t	0.853	5.687	0.164	16.149
P	0.396	<0.001	0.870	<0.001

与同组治疗前相比,*$P<0.05$。

2.3 临床疗效 支架组的治疗总有效率高于常规 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

表4 两组治疗总有效率比较[例(%)]

组别	基本痊愈	显著进步	进步	无变化	恶化	总有效
支架组(n=51)	16(31.37)	26(50.98)	7(13.73)	2(3.92)	0(0.00)	49(96.08)
常规组(n=49)	9(18.37)	20(40.82)	10(20.41)	8(16.33)	2(4.08)	39(79.59)
χ^2	—	—	—	—	—	6.432
P	—	—	—	—	—	0.011

2.4 并发症 支架组并发症的总发生率低于常规 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表5。

表5 两组并发症总发生率比较[例(%)]

组别	短暂性脑缺血发作	缺血性脑卒中	出血性脑卒中	颅内外动脉再狭窄	总发生
支架组(n=51)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.96)	2(3.92)	3(5.88)
常规组(n=49)	3(6.12)	2(4.08)	2(4.08)	4(8.16)	11(22.45)
χ^2	—	—	—	—	5.696
P	—	—	—	—	0.017

2.5　预后及生存质量　治疗前，两组 mRS 评分、QOL-BREF 评分比较，均无统计学意义（$P>0.05$）；治疗后，两组 mRS 评分均降低、QOL-BREF 评分均升高，且支架组 mRS 评分更低、QOL-BREF 评分更高，差异均具有统计学意义（$P<0.05$）。见表 6。

表 6　两组 mRS、QOL-BREF 评分比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	mRS/分		QOL-BREF/分	
	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后
支架组（n=51）	4.02±0.18	0.88±0.15*	64.28±10.45	90.15±8.22*
常规组（n=49）	4.08±0.19	2.37±0.42*	65.87±10.13	85.36±9.17*
t	1.620	23.808	0.772	2.753
P	0.108	<0.001	0.442	0.007

与同组治疗前相比，*$P<0.05$。

3　讨论

颅内外动脉狭窄是诱发缺血性脑卒中的主要原因，其病理机制为颈动脉硬化或粥样斑块形成，大脑局部因动脉狭窄造成供血不足，导致脑缺血疾病发生，轻则表现为短暂性脑缺血发作，重则进展为脑梗死[16]。轻度颅内外动脉狭窄基本无明显临床表现，难以被察觉，而严重的颅内外动脉狭窄会引起脑血流低灌注，同时长期的脑灌注不足会引起血脑屏障受损，进一步造成神经退行性变和功能下降，最终导致认知功能减退[17]。

颅内外大动脉重度狭窄所致的认知功能损害可能具有可逆性。研究[18]指出，PTAS 可通过解除动脉狭窄，使脑血流灌注增加，继而提高认知功能。但也有研究[19]显示，PTAS 后患者可能会出现认知功能缺陷，且与脑血流灌注有关。本研究结果显示，治疗后两组 MMSE、MoCA 评分均升高，且支架组更高，表明 PTAS 能有效改善症状性颅内外大动脉重度狭窄患者认知功能。PTAS 术中支架的植入可稳固血管壁动脉粥样硬化斑块，由此避免了因微栓子脱落所致的微梗死，这有效防止认知功能减退；此外，PTAS 还通过改善脑血流灌注，进而使神经细胞功能代谢得到有效提升，改善认知功能。本研究结果还显示，治疗后常规组血管狭窄程度较治疗前比较差异无统计学意义，两组 NIHSS 评分均降低，且支架组 NIHSS 评分、血管狭窄程度更低，且支架组治疗总有效率高于常规组，这表明症状性颅内外大动脉重度狭窄患者经 PTAS 治疗后其动脉血管狭窄解除、脑血流灌注恢复、患者神经功能改善。

研究[20]表明，PTAS 不会增加颅内动脉粥样硬化性狭窄患者急性大动脉闭塞血管内治疗的围手术期出血风险，安全性佳。娄浩然[21]的研究指出，PTAS 能更好地降低颈动脉狭窄患者围手术期并发症发生风险。本研究结果也显示，支架组并发症总发生率低于常规组。PTAS 术中使用的 EZ 支架（开环、蚀刻支架）在释放时呈阶段性张开，能锚定于动脉上，避免移位风险。与 Wingspan 支架相比，EZ 支架的外径向支撑力较小，能避免斑块压缩、延展和穿支闭塞等情况发生。同时，其贴壁性良好，由微导管输送能减少输送过程中的血管牵拉，便于在弯曲颅内动脉前行，能尽可能降低血管内膜受损，继而减少出血事件风险。本研究结果还显示，治疗后两组的 mRS 评分均降低、QOL-BREF 评分均升高，且支架组 mRS 评分更低、QOL-BREF 评分更高，这提示 PTAS 能有效解除动脉血管狭窄，重建血运，恢复脑血流灌注，改善患者神经功能，从而有效提高患者预后及生存质量。

综上，PTAS 治疗症状性颅内外大动脉重度狭窄，能有效改善患者认知功能，减轻神经功能缺损，提高患者预后及生存质量，安全性良好。但本研究尚存不足之处：纳入样本量较少，且为单中心研究，随访时间相对较短；未来应扩大样本量，纳入中年血管性认知功能障碍患者开展多中心研究，并延长随访时间以进一步观察 PTAS 治疗症状性颅内外大动脉重度狭窄患者认知功能及生存质量的疗效。

参考文献

[1]　XIE Y, CEN K, DAN B, et al. Association between triglyceride-glucose index and intracranial/extracranial atherosclerotic stenosis: Findings from a retrospective study [J]. Cardiovasc Diabetol, 2024, 23(1): 95.

[2]　XU X, RAYNALD, LI X, et al. New evidence for fractional pressure ratio prediction by pulsatility index from transcranial Doppler in patients with symptomatic cerebrovascular stenosis disease[J]. Quant Imaging Med Surg, 2024, 14(1): 264-272.

[3]　JIANG C, ZHANG J, ZHU J, et al. Association between

coexisting intracranial artery and extracranial carotid artery atherosclerotic diseases and ipsilateral cerebral infarction: A Chinese Atherosclerosis Risk Evaluation (CARE-Ⅱ) study[J]. Stroke Vasc Neurol, 2021, 6(4): 595-602.

[4] HATTORI Y, KAKINO Y, HATTORI Y, et al. Long-term resveratrol intake for cognitive and cerebral blood flow impairment in carotid artery stenosis/occlusion [J]. J Stroke, 2024, 26(1): 64-74.

[5] TANG Y D, YANG Y N, FENG J Q, et al. Hybrid surgery can improve neurocognitive function in patients with internal carotid artery occlusion[J]. Sci Rep, 2023, 13: 22793.

[6] ZHOU Z L, LI T X, ZHU L F, et al. Safety and efficacy of enterprise stenting for symptomatic atherosclerotic severe posterior circulation stenosis[J]. Eur J Med Res, 2023, 28(1): 286.

[7] ELDER T A, WHITE T G, WOO H H, et al. Future of endovascular and surgical treatments of atherosclerotic intracranial stenosis[J]. Stroke, 2024, 55(2): 344-354.

[8] BUONOMO O, MORMINA E, CARAGLIANO A A, et al. Safety and effect of Neuroform Atlas stent in the treatment of symptomatic intracranial stenosis: A single-center experience[J]. Heliyon, 2021, 7(9):e08040.

[9] 中国卒中学会科学声明专家组. 症状性颅内外动脉粥样硬化性大动脉狭窄管理规范: 中国卒中学会科学声明(2)[J]. 中国卒中杂志, 2017, 12(2): 164-174.
Expert Group on Scientific Statements of the Chinese Stroke Association. Management standard of symptomatic intracranial and extracranial atherosclerotic aortic stenosis — Scientific Statement of China Stroke Society [J]. Chin J Stroke, 2017, 12(2): 164-174.

[10] BARAN J, PRZEWŁOCKI T, PODOLEC J, et al. Assessment of the Willis circle flow changes and the severity of degenerative aortic stenosis and cognitive impairment[J]. Kardiol Pol, 2021, 79(1): 46-52.

[11] GARAYZADE R, BERLIS A, SCHIELE S, et al. Efficacy and safety outcomes for acute ischemic stroke patients treated with intravenous infusion of tirofiban after emergent carotid artery stenting[J]. Clin Neuroradiol, 2024, 34(1): 163-172.

[12] BARNETT H J, TAYLOR D W, ELIASZIW M, et al. Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators [J]. N Engl J Med, 1998, 339(20): 1415-1425.

[13] 王学慧. 丁苯酞联合波立维对症状性大脑中动脉重度狭窄患者神经功能及脑血管灌注量的影响[J]. 医学临床研究, 2017, 34(11): 2195-2197.
WANG X H. Effects of butylphthalide combined with plavix on neurological function and cerebral vascular perfusion in patients with severe symptomatic middle cerebral artery stenosis[J]. J Clin Res, 2017, 34(11): 2195-2197.

[14] DÍAZ-PÉREZ J, PARRILLA G, ESPINOSA DE RUEDA M, et al. Mechanical thrombectomy in acute stroke due to carotid occlusion: A series of 153 consecutive patients[J]. Cerebrovasc Dis, 2018, 46(3/4): 132-141.

[15] 陈状, 江澈, 张锡武, 等. 自膨式支架治疗症状性颅内动脉狭窄的近期疗效及安全性研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(22): 2383-2387.
CHEN Z, JIANG C, ZHANG X W, et al. Short-term efficacy and safety of self-expandable stents for symptomatic intracranial arterial stenosis[J]. J Clin Exp Med, 2022, 21(22): 2383-2387.

[16] LI S, JING J, LI J, et al. Elevated hs-CRP and symptomatic intracranial/extracranial artery stenosis predict stroke recurrence after acute ischemic stroke or TIA[J]. J Atheroscler Thromb, 2023, 30(6): 601-610.

[17] 张继伟, 李亮, 齐宝柱, 等. Neuroform EZ支架置入对症状性大脑中动脉重度狭窄患者脑血流灌注、血管内皮功能、认知功能及神经功能缺损的干预效果[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2021, 48(5): 466-470.
ZHANG J W, LI L, QI B Z, et al. Intervention effect of Neuroform EZ stent implantation on cerebral blood perfusion, vascular endothelial function, cognitive function, and neurological deficit in patients with symptomatic severe middle cerebral artery stenosis[J]. J Int Neurol Neurosurg, 2021, 48(5): 466-470.

[18] PIEGZA M, JAWORSKA I, PIEGZA J, et al. Cognitive functions after carotid artery stenting-1-year follow-up study[J]. J Clin Med, 2022, 11(11): 3019.

[19] YAMAZAKI R, AKAMATSU Y, YOSHIDA J, et al. Association between preoperative white matter hyperintensities and postoperative new ischemic lesions on magnetic resonance imaging in patients with cognitive decline after carotid endarterectomy[J]. Neurosurg Rev, 2024, 47(1): 91.

[20] 林甜, 文婉玲, 杜娟, 等. 颅内动脉粥样硬化性狭窄患者急性大动脉闭塞血管内治疗术中支架置入的有效性及安全性评估[J]. 中华内科杂志, 2024, 63(3):272-278
LIN T, WEN W L, DU J, et al. Safety and efficacy of acute stent implantation during endovascular treatment for patients with emergent large vessel occlusion due to intracranial atherosclerotic stenosis[J]. Chin J Intern Med, 2024, 63(3): 272-278.

[21] 娄浩然. 颈动脉狭窄患者颈动脉支架植入术后并发症及近远期预后[J]. 河南医学研究, 2023, 32(14): 2513-2516.
LOU H R. Complications and short-term and long-term prognosis after carotid artery stenting in patients with carotid artery stenosis[J]. Henan Med Res, 2023, 32(14): 2513-2516.

(2024-07-22收稿)
编辑 袁 靓