

• 论 著 •

颈动脉狭窄患者行颈动脉内膜剥脱术后 近远期疗效及心脑血管事件发生的 危险因素



冯涛, 李晶, 郑殿宇, 潘金强, 耿中利

新疆医科大学附属中医医院普外二科(乌鲁木齐 830000)

【摘要】 目的 探讨颈动脉狭窄患者行颈动脉内膜剥脱术(CEA)的近远期疗效,并分析术后 30 d 内心脑血管事件发生的危险因素。方法 回顾性分析 2012 年 1 月至 2017 年 12 月期间在新疆医科大学附属中医医院普外二科行 CEA 的 326 例颈动脉狭窄患者的临床资料。采用多因素 logistic 回归分析筛选 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生的危险因素,并应用受试者工作特征曲线(ROC)评价术前血清同型半胱氨酸(Hcy)和术前 Rankin 修订量表评分(mRS)的预测价值。结果 所有患者的手术均成功。随访结果显示,术后 30 d 内心脑血管事件的发生率为 6.7% (22/326),术后 30 d 后、1 年内心脑血管事件的发生率为 11.8% (38/323)。多因素 logistic 回归分析结果显示,吸烟史 ($OR=2.373$)、对侧颈动脉狭窄 ($OR=4.669$)、术前 mRS 评分 ≥ 3 分 ($OR=2.550$) 和术前血清 $Hcy \geq 20 \mu\text{mol/L}$ ($OR=1.335$) 均为 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生的独立危险因素 ($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,术前血清 Hcy 水平预测 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生的曲线下面积为 0.834 [95%CI 为 (0.769, 0.899)], $P=0.003$; mRS 评分预测 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生的 ROC 曲线下面积为 0.697 [95%CI 为 (0.552, 0.842)], $P=0.009$ 。结论 CEA 是治疗颈动脉狭窄的安全和有效的术式,且吸烟史、对侧颈动脉狭窄、术前严重神经功能缺损及血清 Hcy 水平增高均是 CEA 后发生心脑血管事件的独立危险因素。

【关键词】 颈动脉狭窄; 颈动脉内膜剥脱术; 疗效; 心脑血管事件; 危险因素

Short-term and long-term efficacy of carotid endarterectomy in patients with carotid artery stenosis and risk factors for occurrence of cardiovascular and cerebrovascular events

FENG Tao, LI Jing, ZHENG Dianyu, PAN Jinqiang, GENG Zhongli

The Second Department of General Surgery, Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, P. R. China

Corresponding author: GENG Zhongli, Email: Gengzhongli@medmail.com.cn

【Abstract】 Objective To explore the short-term and long-term efficacy of carotid endarterectomy (CEA) in patients with carotid artery stenosis, and analyze the risk factors for occurrence of cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after operation. **Methods** The clinical data of 326 patients with carotid artery stenosis who underwent CEA in the Second Department of General Surgery, Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Xinjiang Medical University from January 2012 to December 2017 were retrospectively analyzed. Multivariate logistic regression analysis was performed to screen the risk factors for occurrence of cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after CEA, and the receiver operating characteristic curve (ROC) was used to evaluate the predictive value of serum homocysteine (Hcy) and modified Rankin scale (mRS) score. **Results** All patients underwent successful surgery. Follow-up results showed that the incidence rate of cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after surgery was 6.7% (22/326), and the incidence rate of cardiovascular and cerebrovascular events within one year after surgery was 11.8% (38/323). Multivariate logistic regression analysis showed that smoking history ($OR=2.373$),

DOI: 10.7507/1007-9424.201905111

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(项目编号: 2016D01C135)

通信作者: 耿中利, Email: Gengzhongli@medmail.com.cn

contralateral carotid artery stenosis ($OR=4.669$), preoperative mRS score ≥ 3 ($OR=2.550$), and preoperative serum Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ ($OR=1.335$) were independent risk factors for occurrence of cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after CEA ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of serum Hcy level was 0.834 in predicting cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after CEA [95%CI was (0.769, 0.899), $P=0.003$]. The area under the ROC curve of mRS score for predicting cardiovascular and cerebrovascular events within 30 days after CEA was 0.697 [95%CI was (0.552, 0.842), $P=0.009$]. **Conclusions** CEA is a safe and effective procedure for the treatment of carotid artery stenosis. The smoking history, contralateral carotid artery stenosis, preoperative severe neurological deficit, and elevated serum Hcy are independent risk factors for occurrence of cardiovascular and cerebrovascular events after CEA.

【Keywords】 carotid artery stenosis; carotid endarterectomy; efficacy; cardiovascular and cerebrovascular event; risk factor

脑血管疾病已成为我国国民首位的致残及死亡原因,其中 80% 属于脑缺血引起的脑卒中,而 30% 的缺血性脑卒中是由颈动脉硬化狭窄所致^[1]。颈动脉内膜剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)是目前治疗颈动脉狭窄和预防缺血性脑卒中发生的标准术式^[2]。而患者能否从 CEA 手术中获益,主要取决于围手术期心脑血管不良事件的发生率,对于有症状的颈动脉狭窄患者,围手术期心脑血管事件发生率应低于 6%,无症状者应低于 3%,如此方可确保患者获益^[3]。既往研究^[4-5]显示,高龄、冠心病、高脂血症、对侧颈动脉闭塞等是 CEA 术后心脑血管事件发生的影响因素,但不同报道存在差别。本研究对 326 例行 CEA 的颈动脉狭窄患者的临床资料进行了回顾性分析,评价了 CEA 的近远期疗效,并探讨了患者术后心脑血管事件发生的危险因素,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入及排除标准

纳入标准:所有患者均符合全国第四届脑血管病会议提出的脑梗塞或短暂性脑出血发作的诊断标准^[6],且数字减影血管造影(DSA)、CT、颈部血管超声等检查结果显示狭窄程度 $\geq 60\%$ 。排除标准:合并有其他颅脑损伤疾病患者;心肝肾功能严重损伤患者;合并有神经系统疾病患者;存在 DSA 或者彩色多普勒超声检查禁忌证的患者;合并严重感染性疾病患者。所有患者均自愿加入本研究,且签署相关知情同意书。

1.2 临床资料

回顾性收集 2012 年 1 月至 2017 年 12 月期间在新疆医科大学附属中医医院普外二科行 CEA 的颈动脉狭窄患者 326 例(326 例次手术)。所有患者均通过 CT 血管造影(CTA)或颈动脉超声或 DSA 检查确诊,且颈动脉狭窄程度 $\geq 60\%$ 。所有患者的

临床资料及随访资料完整。326 例患者中,男 248 例(76.1%),女 78 例(23.9%);年龄 36~85 岁、(64 \pm 10)岁。其中伴高血压 199 例(61.0%),伴糖尿病 182 例(55.8%),伴高脂血症 111 例(34.0%),伴冠心病 75 例(23.0%),既往有脑梗塞史 114 例(35.0%),既往有心肌梗塞史 16 例(4.9%),吸烟史 157 例(48.2%),饮酒史 82 例(25.2%)。症状性颈动脉狭窄 265 例(81.3%),无症状性颈动脉狭窄 61 例(18.7%)。患侧颈动脉狭窄程度:中度(50%~69%)7 例(2.1%),重度(70%~99%)264 例(81.0%),闭塞 55 例(16.9%);对侧颈动脉狭窄情况:中度(50%~69%)104 例(31.9%),重度(70%~99%)42 例(12.9%),对侧颈动脉未见狭窄 180 例(55.2%)。术前 Rankin 修订量表评分(mRS 评分) ≥ 3 分 35 例(10.7%),术前血清同型半胱氨酸(Hcy)水平 $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ 147 例(45.1%)。本组患者均为单侧手术,对侧狭窄暂不处理。

1.3 手术方法

所有 326 例患者均完善术前常规检查及术前准备。采取全身麻醉,常规监测外周动脉有创血压。取胸锁乳突肌内侧缘切口,逐层切开,显露颈总、颈内和颈外动脉。采用 1% 利多卡因对颈动脉窦神经丛进行局部封闭。全身肝素化(80~100 U/kg)后,行颈动脉阻断,适当性升压(将基础压提高 10%~20%)。切开颈动脉,术中选择性使用转流管(爱德华)。剥除内膜斑块,清理剥离碎片,以肝素盐水对剥离面及管腔进行反复冲洗,然后予以漂浮内膜片固定。当颈内动脉直径小于 5 mm 时,采用聚四氟乙烯人工补片进行血管缝合,完成缝合后将转流管取出,并注意清除血块、组织碎片以及排出空气。血管直径大于 5 mm 者采用直接血管缝合。术中每次阻断时间控制在 2~3 min 之间。开放阻断后,予以适当性降压(将基础压降低约 10%)。置入硅胶引流管(直径为 4 mm),逐层缝合。术后

1~2 d(根据引流情况)行引流管拔除。

1.4 指标收集

通过病例查阅的方式收集患者围手术期的一般情况。收集患者入院时的人口学信息及临床资料,包括性别、年龄、合并疾病情况(高血压、糖尿病等)、吸烟史、饮酒史、脑卒中史、术前 mRS 评分、术前血清 Hcy 水平等。并通过电话或与门诊相结合的方式随访患者的临床结局,记录心脑血管事件发生情况。心脑血管事件包括心血管事件和脑血管事件,均由相应的专科医师明确诊断。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 20.0 进行数据处理。计数资料描述以例(%)表示,统计方法采用成组 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。采用非条件 logistic 回归模型进行多因素分析,以筛选 CEA 后心脑血管事件发生的危险因素。采用受试者工作特征曲线(ROC)评价因素的预测价值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 手术情况

326 例患者的手术部位:左侧 153 例(46.9%),右侧 173 例(53.1%);术中使用转留管 176 例(54.0%),使用补片 215 例(66.0%)。手术时间 98~121 min、(111±11)min;术中出血量 30~80 mL、(56±26)mL;住院时间 9~13 d、(10±2)d。所有患者均取得手术成功。

2.2 随访情况

近期(术后 30 d 内)随访结果:①死亡 3 例(0.9%),其中 1 例于术后 5 d 因同侧大脑中动脉栓塞致死,1 例于术后 7 d 因出现难以控制的脑水肿并发脑出血和脑疝而致死,1 例于术后 9 d 因急性心肌梗塞而猝死;②脑卒中 10 例(3.1%),所有脑卒中均发生于术侧,其中 3 例于术中出现缺血性脑卒中,1 例为大脑中动脉栓塞并导致死亡,1 例属于出血性脑卒中并致死,其他均属于一过性脑缺血,经过治疗均好转;③心血管事件 12 例(3.7%),5 例于术后第 5 天至第 12 天期间发生心肌梗塞(1 例导致死亡),余 7 例都是不稳定型心绞痛,经过治疗后均症状好转。30 d 内心脑血管事件总发生率为 6.7%(22/326),见表 1。

远期(术后 1 个月后、1 年内)随访结果:①死亡 6 例(1.9%),术后 1 年内因脑动脉栓塞、心肌梗塞等不同原因致死;②术后半年内发生脑卒中 15 例,经神经内科专科治疗后均好转;③术后 6~8 个月发生心血管事件 23 例,经心内科专科治疗后

表 1 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生影响因素的单因素分析结果

临床特征	总例数	发生心脑血管事件[例(%)]	t/ χ^2 值	P 值
性别				
男	248	19 (7.7)	1.372	0.308
女	78	3 (3.8)		
年龄(岁)				
≥65	152	9 (5.9)	0.310	0.578
<65	174	13 (7.5)		
合并高血压				
是	199	14 (7.0)	0.067	0.796
否	127	8 (6.3)		
合并糖尿病				
是	182	15 (8.2)	1.460	0.227
否	144	7 (4.9)		
合并高脂血症				
是	111	11 (9.9)	2.673	0.102
否	215	11 (5.1)		
合并冠心病				
是	75	7 (9.3)	1.034	0.309
否	251	15 (6.0)		
脑梗塞史				
是	114	8 (7.0)	0.020	0.887
否	212	14 (6.6)		
心肌梗塞史				
是	16	2 (12.50)	0.884	0.347
否	310	20 (6.45)		
吸烟史				
是	157	15 (9.5)	5.704	0.017
否	169	7 (4.1)		
饮酒史				
是	82	7 (8.5)	0.557	0.456
否	244	15 (6.1)		
症状性颈动脉狭窄				
是	265	17 (6.4)	0.250	0.617
否	61	5 (8.2)		
对侧颈动脉狭窄				
是	146	15 (10.3)	5.223	0.022
否	180	7 (3.9)		
手术侧别				
左侧	153	9 (5.9)	0.344	0.558
右侧	173	13 (7.5)		
术前 mRS 评分(分)				
≥3	35	8 (22.8)	16.168	<0.001
<3	291	14 (4.8)		
术前血清 Hcy 水平($\mu\text{mmol/L}$)				
≥20	147	16 (10.9)	7.277	0.007
<20	179	6 (3.4)		
术中使用转流管				
是	176	14 (8.0)	0.884	0.347
否	150	8 (5.3)		
术中使用补片				
是	215	13 (6.0)	0.494	0.482
否	111	9 (8.1)		

均好转。术后1年内心脑血管事件总发生率为11.8% (38/323)。

2.3 CEA后心脑血管事件发生的影响因素分析

2.3.1 单因素分析 以术后30d内是否发生心脑血管事件为因变量,单因素分析结果见表1。结果显示,吸烟史、对侧颈动脉狭窄、术前mRS评分及术前血清Hcy水平均与CEA后心脑血管事件的发生相关($P < 0.05$),而性别、年龄、合并高血压、合并糖尿病、合并高脂血症、合并冠心病、脑梗塞史、心肌梗塞史、饮酒史、症状性颈动脉狭窄、手术侧别、术中使用转流管及术中使用的补片与CEA后心脑血管事件的发生可能无关($P > 0.05$)。

2.3.2 多因素 logistic 回归分析 以术后30d内是否发生心脑血管事件为因变量,以单因素分析中有统计学意义的因素为自变量行多因素 logistic 回归分析,结果显示,吸烟史($OR = 2.373$)、对侧颈动脉狭窄($OR = 4.669$)、术前mRS评分 ≥ 3 分($OR = 2.550$)及术前血清Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ ($OR = 1.335$)均为CEA后30d内心脑血管事件发生的危险因素($P < 0.05$)。具体见表2。

2.4 术前血清Hcy水平和mRS评分预测CEA后心脑血管事件发生的ROC曲线分析

由于术前Hcy水平 $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ 及术前mRS评分 ≥ 3 分是CEA后发生心脑血管事件的独立危险因素,故构建以血清Hcy水平和术前mRS评分构建预测CEA后30d内心脑血管事件发生的ROC曲线。术前血清Hcy水平的ROC曲线下面积为0.834 [95%CI为(0.769, 0.899)], $P = 0.003$, 临界值为25.32 $\mu\text{mol/L}$, 此时灵敏度为79.3%, 特异度为78.4% (图1a); mRS评分的ROC曲线下面积为0.697 [95%CI为(0.552, 0.842)], $P = 0.009$, mRS评分 ≥ 3 分(临界值)时,灵敏度为61.6%, 特异度为64.3% (图1b)。

3 讨论

颈动脉狭窄是临床上常见的心血管疾病,其与缺血性脑卒中的发生密切相关^[7-9]。颈动脉狭窄对全身系统都有一定的影响,若未能及时治疗,后果

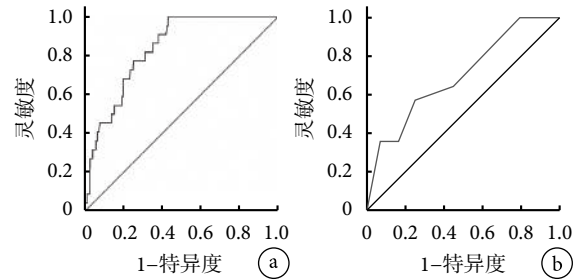


图1 术前血清Hcy水平和mRS评分预测CEA后心脑血管事件发生的ROC曲线

a: 术前血清Hcy水平; b: mRS评分

不堪设想^[10-12]。CEA被认为是颈动脉狭窄治疗的“金标准”。但由于手术会对颅内血供造成影响,因而该手术存在较高风险,其安全性一直为临床所关注^[13]。陈宇等^[14]对572例颈动脉狭窄患者进行的回顾性研究充分肯定了CEA治疗颈动脉狭窄的安全性及疗效。本研究中326例单侧CEA手术患者术后30d内心脑血管事件发生率为6.7%,低于陈莉等^[15]的报道(12.50%)。本研究较低的术后30d内心脑血管事件发生率有赖于严格和规范的围手术期管理:①围手术期采取不停用抗血小板药物的治疗策略有助于患者安全耐受CEA,同时不会增大出血风险;②科学的血压调控,术中颈动脉阻断时适当升压,而开放阻断后予以适当性降压;③由经验丰富的医师进行手术,注重技术,并合理选择使用转流管。

尽管CEA的安全性及有效性得到了肯定,但其术后结果存在较大差异。了解影响CEA安全性及有效性的相关因素对于推动该手术的发展有着重要意义。本研究对CEA术后30d内心脑血管事件发生的影响因素进行的logistic回归分析结果显示,吸烟史、对侧颈动脉狭窄、术前mRS评分 ≥ 3 分及术前血清Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ 均为CEA后30d内心脑血管事件发生的独立危险因素。

3.1 吸烟

Lal等^[16]认为,吸烟与CEA后的并发症并无相关性,而Kragsterman等^[17]的研究显示,吸烟患者相比于不吸烟患者其术后脑卒中的发生率及病死率

表2 CEA后30d内心脑血管事件发生影响因素的多因素logistic回归分析结果

因素	β 值	SE	Wald χ^2 值	OR 值	OR 95%CI	P 值
吸烟史	0.864	0.406	4.529	2.373	(1.071, 5.258)	0.035
对侧颈动脉狭窄	1.541	0.547	7.937	4.669	(1.598, 13.642)	0.006
术前mRS评分 ≥ 3 分	0.936	0.368	6.434	2.550	(1.237, 5.255)	0.012
术前血清Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$	0.289	0.103	7.873	1.335	(1.091, 1.634)	0.006

均明显较高。本研究结果显示,吸烟史是 CEA 后心脑血管事件发生的独立危险因素,认为吸烟会对临床预后产生不良影响。

3.2 伴对侧颈动脉狭窄

Yadav 等^[18]的研究表明,伴对侧颈动脉狭窄的 CEA 患者术后早期脑卒中、心脏事件及死亡风险明显高于无对侧颈动脉狭窄者。Faggioli 等^[19]也发现,对侧颈动脉狭窄是 CEA 后不良预后的高危因素,其心脑血管事件风险是非狭窄者的 1.82 倍。这与本研究结果一致。笔者认为,双侧颈动脉狭窄可能提示着较严重的全身动脉硬化,因而发生不良事件的可能性较大。

3.3 术前神经功能缺损

术前神经功能缺损也被认为与 CEA 后的不良预后息息相关。Halm 等^[20]对 1 972 例 CEA 患者进行的回顾性分析结果显示,严重神经功能缺损(mRS 评分为 4~5 分)者术后脑卒中发生率及病死率明显高于无严重神经功能缺损者。陈东等^[21]的研究报道,术前 mRS 评分 ≥ 3 分的患者术后 30 d 内的主要终点事件发生率为 17.4%,明显高于 mRS 评分 < 3 分者(2.6%)。本研究结果同样显示,术前 mRS 评分 ≥ 3 分是术后 30 d 内心脑血管事件发生的独立危险因素。考虑原因可能为:①术前伴严重神经功能缺损患者既往可能有严重或频繁梗塞,提示颈动脉斑块的稳定性差,术后易出现栓子脱落而致缺血性脑卒中;②此种患者术前可能伴较大面积脑梗塞,血脑屏障遭到严重破坏,术后脑出血风险高。本研究的 ROC 曲线分析结果显示, mRS 评分预测 CEA 后 30 d 内心脑血管事件的曲线下面积为 0.697,表明 mRS 评分对预测 CEA 后心脑血管事件发生有一定的价值。因此临床应充分重视术前神经功能的评估,及早发现高危人群,从而有助于减少并发症的发生。

3.4 术前血清 Hcy 水平

Hcy 是机体蛋氨酸生理代谢过程中产生的中间产物,其水平增高可使血管粥样硬化疾病的风险增大^[22]。Hcy 可通过激活炎症及氧化应激反应,诱导血小板黏附和聚集,从而诱发心脑血管事件。还有研究^[23]表明,血清 Hcy 水平越高,斑块内的脂质成分越高,纤维帽越薄,脂质池越大,狭窄程度越高,心脑血管事件风险也随之增高。血清 Hcy 水平检测可以准确地对患者的病情发展情况进行判断,有利于患者治疗方案的科学制定^[24]。

本研究结果显示,术前血清 Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ 是 CEA 后 30 d 心脑血管事件的危险因素,与丁培

源等^[25]报道的结果一致。进一步以血清 Hcy 水平构建预测 CEA 后 30 d 内心脑血管事件发生的 ROC 曲线,结果其曲线下面积为 0.834,表明血清 Hcy 水平对预测 CEA 后心脑血管事件发生有重要的价值。

综上所述,CEA 治疗颈动脉狭窄的安全性及有效性是值得肯定的,而吸烟、对侧颈动脉狭窄、术前严重神经功能损伤及血清 Hcy 水平增高可能会增加术后心脑血管事件的发生风险,这些因素应引起临床关注。

重要声明

利益冲突声明:本文全体作者阅读并理解了《中国普外基础与临床杂志》的政策声明,我们没有相互竞争的利益。

作者贡献声明:冯涛负责查阅资料、设计研究及实施手术操作;李晶及郑殿宇负责采集样本;潘金强和耿中利负责最终数据审核。

伦理声明:本研究已通过新疆医科大学附属中医医院的伦理审核批准。

参考文献

- 1 邱卫红,彭立悦,孙建萍. 92 例颈动脉内膜剥脱术后患者的护理体会. *心血管病杂志*, 2015, 34(4): 307-309.
- 2 高晨琛,丰育功,李环廷,等. 颈动脉内膜剥脱术治疗颈动脉狭窄(附 40 例临床分析). *中国现代手术学杂志*, 2015, 19(6): 431-435.
- 3 Taboada CR, Duran Mariño JL, Garcia Colodro JM, et al. Clinical outcomes after carotid endarterectomy in patients with contralateral carotid occlusion. *Ann Vasc Surg*, 2016, 32: 83-87.
- 4 Stoberock K, Debus ES, Atlihan G, et al. Gender differences in patients with carotid stenosis. *Vasa*, 2016, 45(1): 11-16.
- 5 DE Waard DD, Morris D, DE Borst GJ, et al. Asymptomatic carotid artery stenosis: who should be screened, who should be treated and how should we treat them? *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2017, 58(1): 3-12.
- 6 李福荣,张美艳,解丽丽,等. 经颅多普勒超声在颈动脉内膜剥脱术中的应用价值探讨. *中华神经医学杂志*, 2014, 13(11): 1143-1146.
- 7 朴成浩,谭力力,尹华石,等. 血管超声与 64 排螺旋 CT 血管造影在评价颈动脉狭窄中的对比研究. *现代生物医学进展*, 2017, 17(3): 523-525.
- 8 王莉. 血管超声与脑血管造影诊断颈动脉狭窄的对比分析. *中国实用医药*, 2016, 11(1): 36-37.
- 9 彭涛,李尚喜,刘茂元,等. 彩色多普勒超声及血管造影对颈动脉狭窄或闭塞患者的诊断价值. *中华医学超声杂志: 电子版*, 2015, 12(4): 278-282.
- 10 袁超,刘亚丽,吕茜. 颈动脉狭窄的超声筛查及分析. *河北医科大学学报*, 2017, 38(1): 99-102.
- 11 谭瑶. 彩色多普勒超声与 DSA 诊断缺血性脑血管病患者颅外段颈动脉狭窄的对照研究. *河北医学*, 2016, 22(5): 708-711.
- 12 张萌,郝继恒,张利勇,等. 颈动脉内膜剥脱术治疗高龄颈动脉狭窄患者效果分析. *山东医药*, 2016, 56(14): 18-20.
- 13 Jim J, Rubin BG, Ricotta JJ 2nd, et al. Society for Vascular Surgery (SVS) Vascular Registry evaluation of comparative effectiveness of

- carotid revascularization procedures stratified by medicare age. *J Vasc Surg*, 2012, 55(5): 1313-1320.
- 14 陈宇, 刘昌伟, 刘志丽, 等. 颈动脉内膜剥脱术和颈动脉支架的疗效分析. *中国卒中杂志*, 2016, 11(7): 536-541.
- 15 陈莉, 秦超, 莫雪安, 等. 颈动脉内膜剥脱术与颈动脉支架术的疗效及安全性的比较. *中风与神经疾病杂志*, 2014, 31(1): 29-31.
- 16 Lal BK, Beach KW, Roubin GS, *et al.* Restenosis after carotid artery stenting and endarterectomy: a secondary analysis of CREST, a randomised controlled trial. *Lancet Neurol*, 2012, 11(9): 755-763.
- 17 Kragsterman B, Logason K, Ahari A, *et al.* Risk factors for complications after carotid endarterectomy-a population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2004, 28(1): 98-103.
- 18 Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, *et al.* Protected carotid-artery stenting *versus* endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med*, 2004, 351(15): 1493-1501.
- 19 Faggioli G, Pini R, Mauro R, *et al.* Contralateral carotid occlusion in endovascular and surgical carotid revascularization: a single centre experience with literature review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 46(1): 10-20.
- 20 Halm EA, Hannan EL, Rojas M, *et al.* Clinical and operative predictors of outcomes of carotid endarterectomy. *J Vasc Surg*, 2005, 42(3): 420-428.
- 21 陈东, 焦力群, 王继跃, 等. 颈动脉内膜切除术治疗颈动脉狭窄有效性及安全性的多中心研究. *中国脑血管病杂志*, 2013, 10(9): 452-457.
- 22 Skagen K, Skjelland M, Zamani M, *et al.* Unstable carotid artery plaque: new insights and controversies in diagnostics and treatment. *Croat Med J*, 2016, 57(4): 311-320.
- 23 王廉昌, 郭书英, 王颖, 等. 超敏 C 反应蛋白、同型半胱氨酸在急性脑梗死患者血清中的水平及其与颈动脉狭窄的相关性研究. *脑与神经疾病杂志*, 2016, 24(4): 213-216.
- 24 毛辰波, 王俊青. 急性脑梗死患者血清 NSE、hs-CRP 和 D-D 水平的临床观察. *健康研究*, 2017, 37(1): 83-84.
- 25 丁培源, 张文川. 血清同型半胱氨酸水平与无症状中度颈动脉狭窄患者发生斑块相关脑血管事件相关性研究. *临床军医杂志*, 2017, 45(11): 1176-1177, 1179.

收稿日期: 2019-05-30 修回日期: 2019-09-29

本文编辑: 罗云梅