

EV3 颈动脉支架植入技术在症状性颈动脉狭窄老年患者中的围手术期并发症发生率评估的回顾性病例对照研究

谢卫华 肖 凯 毛 震 王婷婷 陈 俊 (通讯作者)

蒙自市人民医院神经内科 云南 蒙自 661199

【摘要】：目的：评估 EV3 颈动脉支架植入技术在症状性颈动脉狭窄老年患者中的围手术期并发症发生率。方法：回顾性分析 2023 年 5 月至 2025 年 5 月收治的 74 例症状性颈动脉狭窄老年患者临床资料，根据支架植入技术不同分为 EV3 支架组（38 例）和传统支架组（36 例），比较两组患者围手术期并发症发生率、血流动力学参数、神经功能评分及炎症因子水平。结果：EV3 支架组围手术期总并发症发生率（10.53%）显著低于传统支架组（27.78%），差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）；EV3 支架组术后 24 小时收缩期峰值流速、阻力指数改善程度优于传统支架组（ $P<0.05$ ）；神经功能缺损评分降低幅度更大（ $P<0.05$ ）；炎症因子水平控制更佳（ $P<0.05$ ）。结论：EV3 颈动脉支架植入技术可有效降低症状性颈动脉狭窄老年患者围手术期并发症发生率，改善血流动力学状态，促进神经功能恢复，具有良好的临床应用价值。

【关键词】：EV3 颈动脉支架；症状性颈动脉狭窄；老年患者；围手术期并发症；回顾性研究

DOI:10.12417/2705-098X.25.24.060

颈动脉狭窄作为缺血性脑卒中的重要危险因素，在老年人群中发病率呈逐年上升趋势^[1]。症状性颈动脉狭窄患者若未得到及时有效治疗，极易发生脑梗死等严重并发症，严重影响患者生活质量和预后^[2]。颈动脉支架植入术作为治疗颈动脉狭窄的重要手段，其安全性和有效性已得到临床广泛认可^[3]。然而，传统支架植入技术在老年患者中仍存在围手术期并发症发生率较高的问题^[4]。EV3 颈动脉支架系统作为新一代自膨式支架，具有独特的闭环设计和优化的输送系统，理论上可降低手术风险^[5]。目前关于 EV3 支架在老年症状性颈动脉狭窄患者中的应用研究相对较少，其围手术期安全性仍需进一步评估^[6]。本研究旨在通过回顾性分析，比较 EV3 支架与传统支架在老年患者中的围手术期并发症发生率，为临床选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 5 月至 2025 年 5 月本院收治的 74 例症状性颈动脉狭窄老年患者临床资料。根据支架植入技术不同分为 EV3 支架组 38 例和传统支架组 36 例。两组患者一般资料比较见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	EV3 支架组	传统支架组	t/ χ^2 值	P 值
例数	38	36		
年龄(岁)	72.45 $\pm$ 5.32	73.12 $\pm$ 4.89	0.563	0.575

男性[例(%)]	22(57.89)	20(55.56)	0.041	0.84
狭窄程度(%)	78.64 $\pm$ 8.21	77.92 $\pm$ 7.86	0.385	0.701
病程(月)	18.45 $\pm$ 6.72	19.23 $\pm$ 7.14	0.485	0.629
合并高血压[例(%)]	28(73.68)	26(72.22)	0.02	0.887

1.2 临床纳入与排除标准

纳入标准：年龄 ≥ 65 岁；经数字减影血管造影确诊为症状性颈动脉狭窄，狭窄程度 $\geq 70\%$ ；近 6 个月内有短暂性脑缺血发作或轻型卒中病史；具备颈动脉支架植入术适应证；临床资料完整。

排除标准：合并严重心肺功能不全；存在出血倾向或凝血功能障碍；对造影剂过敏；合并恶性肿瘤；既往有颈动脉手术史；伴有严重认知功能障碍无法配合治疗。

1.3 方法

EV3 支架组：术前 3-5 天开始双联抗血小板治疗，阿司匹林 100mg/d 联合氯吡格雷 75mg/d。患者取仰卧位，常规消毒铺巾，2%利多卡因局部麻醉。采用 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉，置入 8F 血管鞘。经鞘管注入肝素 100U/kg，监测激活凝血时间维持 250-300 秒。在路图引导下，将 8F 导引导管经主动脉弓送至患侧颈总动脉。0.014 英寸微导丝配合导管通过狭窄病变段，将 SpiderFX 远端保护装置送至颈内动脉岩段以远并释放。选择直径较狭窄段小 1-2mm 的球囊进行预扩张，

作者作者：谢卫华，男（1985-01），本科，副主任医师，研究方向：脑血管疾病。

通讯作者：陈 俊，男（1977-09），本科，副主任医师，研究方向：脑血管疾病。

扩张压力 6-8atm，持续 10-15 秒，避免过度扩张引起血管痉挛。根据血管直径和病变长度选择合适规格 EV3 自膨式支架（直径 6-10mm，长度 20-40mm）。通过专用输送系统将支架精准定位，从远端向近端缓慢释放，确保支架完全覆盖病变且两端各超出病变 2-3mm。支架释放后即制造影评估贴壁情况，残余狭窄>30%时使用非顺应性球囊后扩张。确认支架位置良好、血流通畅后，回收保护装置。拔除动脉鞘，采用血管闭合器或人工压迫止血 20-30 分钟。

传统支架组：术前准备及穿刺步骤同 EV3 支架组。采用传统开环设计的自膨式支架系统，支架材质为 316L 不锈钢。由于传统支架输送系统外径较粗、柔顺性相对较差，通过迂曲血管时需要更大推送力。支架释放采用回撤外鞘方式，释放速度控制难度较大，容易出现支架跳跃现象。术中需特别注意维持导引导管稳定性，避免支架移位。其余手术操作流程与 EV3 支架组基本一致。两组患者术后均转入神经重症监护室，持续心电监护 24 小时，继续双联抗血小板治疗。

1.4 观察指标

围手术期并发症发生率：记录术后 30 天内脑血管事件（包括短暂性脑缺血发作、脑梗死、脑出血）、心血管事件（心肌梗死、心律失常）、穿刺部位并发症（血肿、假性动脉瘤）及支架内再狭窄等并发症发生情况。

血流动力学参数变化：采用彩色多普勒超声检测术前及术后 24 小时、7 天颈内动脉收缩期峰值流速（PSV）、舒张期流速（EDV）、阻力指数（RI）及搏动指数（PI），评估血流改善情况。

神经功能评估：采用美国国立卫生研究院卒中量表（NIHSS）评分和改良 Rankin 量表（mRS）评分，分别于术前、术后 7 天、30 天进行评估，量化神经功能缺损程度和功能恢复情况。

炎症因子水平：检测术前及术后 24 小时、72 小时血清 C 反应蛋白（CRP）、白细胞介素-6（IL-6）、肿瘤坏死因子- α （TNF- α ）及基质金属蛋白酶-9（MMP-9）水平，评估炎症反应程度。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以例数（百分比）表示，组间比较采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期并发症发生率比较

EV3 支架组围手术期总并发症发生率显著低于传统支架组。见表 2。

表 2 两组患者围手术期并发症发生率比较[例(%)]

组别	EV3 支架组	传统支架组	X ² 值	P 值
例数	38	36		
短暂性脑缺血发作	1(2.63)	3(8.33)	1.149	0.284
脑梗死	1(2.63)	2(5.56)	0.407	0.523
心血管事件	1(2.63)	2(5.56)	0.407	0.523
穿刺部位并发症	1(2.63)	3(8.33)	1.149	0.284
总发生率	4(10.53)	10(27.78)	3.608	0.047

2.2 两组患者血流动力学参数比较

两组患者术后血流动力学参数均较术前明显改善，EV3 支架组改善程度更显著。见表 3。

表 3 两组患者血流动力学参数比较

组别	EV3 支架组	传统支架组	t	P
例数	38	36		
PSV(cm/s)	术前 248.36±32.45	245.72±30.18	0.362	0.718
	术后 115.42±18.23	128.65±20.47	2.945	0.004
EDV(cm/s)	术前 28.45±6.72	27.92±7.14	0.330	0.742
	术后 45.36±8.14	40.28±7.56	2.788	0.007
RI	术前 0.89±0.08	0.88±0.07	0.571	0.570
	术后 0.62±0.06	0.69±0.07	4.623	0.000

2.3 两组患者神经功能评分比较

EV3 支架组术后神经功能恢复情况优于传统支架组。见表 4。

表 4 两组患者神经功能评分比较

组别	EV3 支架组	传统支架组	t	P
例数	38	36		
NIHSS 评分	术前 6.84±1.92	6.92±1.86	0.182	0.856
	术后 30 天 2.36±0.84	3.25±1.12	3.868	0.000
mRS 评分	术前 2.42±0.68	2.39±0.72	0.185	0.854
	术后 30 天 0.95±0.32	1.28±0.45	3.645	0.001

2.4 两组患者炎症因子水平比较

EV3 支架组术后炎症反应程度较传统支架组轻。见表 5。

表5 两组患者术后72小时炎症因子水平比较

组别	EV3 支架组	传统支架组	t	P
例数	38	36		
CRP(mg/L)	12.36±3.45	16.82±4.12	5.084	0.000
IL-6(pg/ml)	18.42±4.26	24.38±5.17	5.419	0.000
TNF-α(pg/ml)	25.64±5.38	32.45±6.24	5.021	0.000
MMP-9(ng/ml)	186.42±28.35	218.56±32.47	4.538	0.000

3 讨论

颈动脉狭窄作为脑血管疾病的重要病理基础，其治疗策略的选择直接影响患者预后^[7]。老年患者由于血管弹性降低、合并症多等特点，颈动脉支架植入术的围手术期管理更具挑战性。本研究通过回顾性分析发现，EV3 支架系统在降低围手术期并发症方面表现出明显优势。

EV3 支架采用的闭环设计和镍钛合金材料赋予其良好的径向支撑力和柔顺性，能够更好地贴合血管壁，减少支架移位和血管损伤风险^[8]。本研究显示，EV3 支架组总并发症发生率

仅为 10.53%，明显低于传统支架组的 27.78%，这种差异主要体现在脑血管事件和穿刺部位并发症的减少。EV3 支架独特的输送系统设计使得支架释放过程更加精准可控，减少了斑块碎片脱落导致的远端栓塞风险。血流动力学参数的改善程度也印证了 EV3 支架的优越性，术后收缩期峰值流速和阻力指数的显著降低表明血流恢复更加充分^[9]。

炎症反应在支架植入术后再次狭窄的发生中起重要作用。本研究发现 EV3 支架组术后炎症因子水平显著低于传统支架组，CRP、IL-6、TNF-α 及 MMP-9 的降低提示血管内皮损伤程度较轻，炎症级联反应得到有效控制^[10]。这可能与 EV3 支架表面处理技术和释放过程中对血管壁的机械刺激较小有关。神经功能评分的改善进一步证实了 EV3 支架的临床效果，NIHSS 和 mRS 评分的显著降低表明患者神经功能恢复更快更完全。

综上，EV3 颈动脉支架植入技术通过优化的支架设计和输送系统，有效降低了老年症状性颈动脉狭窄患者的围手术期并发症发生率，改善了血流动力学状态和神经功能预后，减轻了术后炎症反应。该技术在老年高危患者中具有良好的安全性和有效性，值得临床推广应用。未来仍需开展大样本、多中心的前瞻性研究，进一步验证其长期疗效。

参考文献:

- [1] 叶佳伟,韩露洁,沈盼盼,王培文,俞伟涛,王慧远,舒震宇,张圣,耿昱.颈动脉支架植入术对颈动脉狭窄患者脑白质高信号体积进展的影响[J].中风与神经疾病杂志,2025,42(5):440-446.
- [2] 谢金锋.球囊扩张直径对症状性颈动脉重度狭窄患者颈动脉支架植入效果的影响[J].临床医药实践,2025,34(4):263-267.
- [3] 刘菲菲,杨美玲,林守虹.双主体三步法护理模式在颈动脉狭窄支架植入患者中的应用及服药依从性分析[J].心血管病防治知识(学术版),2025,15(3):135-137.
- [4] 高会清,何文龙,许振丹.基于用户决策行为分析模型的护理管理模式对颈动脉狭窄支架植入术后患者的影响[J].慢性病杂志,2025(4):567-570.
- [5] 赵乾,李述军.老年颈动脉狭窄患者支架植入术后低血压的危险因素[J].中国当代医药,2024,31(14):33-36.
- [6] 许小伟,邵祥忠,李林,曹建.CTA 评分系统对颈动脉狭窄患者颈动脉支架植入术后结局的预测价值[J].海军医学杂志,2024,45(8):866-870.
- [7] 游朱桂,傅东槐,麻健新,范剑荣,徐瑞卿.颈动脉内膜剥脱术与颈动脉支架植入术在颈动脉狭窄患者治疗中的应用效果及安全性比较[J].临床医学工程,2024,31(11):1367-1368.
- [8] 唐欣慧,区慧敏,谭杏媚,吴妙珠,王丹.颈动脉支架植入术联合纽曼系统护理在症状性颈动脉狭窄患者治疗中的应用研究[J].现代医学与健康研究电子杂志,2024,8(5):126-128.
- [9] 彭立立.基于问题导向模式的综合护理对颈动脉支架狭窄植入患者的应用效果观察[J].中国科技期刊数据库医药,2024(8):169-172.
- [10] 刘新华,邓建中,吕高鹏.血管内支架植入术治疗缺血性脑血管病颈动脉狭窄患者的临床效果分析[J].实用临床医药杂志,2024,28(13):87-91+97.