

# 龙血通络胶囊对椎动脉支架内再狭窄率及血脂与血栓弹力图的影响\*

缪小祥<sup>1</sup>, 周美娟<sup>1</sup>, 邱峰<sup>2Δ</sup>

1 如皋市中医院, 江苏 如皋 226500;

2 南京医科大学附属脑科医院脑血管病救治中心, 江苏 南京 210000

**[摘要]** 目的:探讨龙血通络胶囊对椎动脉支架植入术后患者支架内再狭窄的预防作用,以及对血脂、血栓弹力图参数的影响。方法:将107例椎动脉开口支架植入患者按随机数字表法分为对照组(54例)和观察组(53例)。对照组给予阿司匹林、硫酸氢氯吡格雷联合阿托伐他汀治疗,观察组在对照组治疗基础上加服龙血通络胶囊。分别于术后1、3个月随访,比较两组血脂水平、血栓弹力图参数及再狭窄率。结果:与治疗前相比,观察组治疗1个月时低密度脂蛋白水平下降( $P < 0.05$ );治疗3个月时,两组低密度脂蛋白水平及观察组总胆固醇水平均明显下降( $P < 0.01$ );与对照组相比,观察组治疗3个月时低密度脂蛋白、总胆固醇水平下降更显著( $P < 0.05$ )。在血栓弹力图参数方面,与治疗前相比,观察组治疗1个月时血凝块最大强度下降( $P < 0.05$ );治疗3个月时,两组凝血因子反应时间延长,纤维蛋白原功能及血凝块最大强度值均下降( $P < 0.05$ )。与对照组相比,观察组治疗3个月后凝血因子反应时间及血凝块最大强度值改善更明显( $P < 0.05$ )。治疗3个月后,观察组椎动脉开口支架再狭窄发生率[1.88(1/53)]低于对照组[12.96(7/54)]( $P < 0.05$ )。结论:在常规抗血小板治疗基础上加用龙血通络胶囊,可更有效降低患者血脂水平、抑制血小板聚集、改善血液高凝状态,对降低椎动脉支架植入术后支架内再狭窄发生率具有预防作用。

**[关键词]** 椎动脉支架内再狭窄;龙血通络胶囊;血脂;血栓弹力图;介入治疗

**[中图分类号]** R286 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 2096-9600(2026)04-0112-05

## Effects of Longxue Tongluo Capsules on In-Stent Restenosis Rate, Blood Lipids, and Thromboelastography in the Vertebral Artery

MIU Xiaoxiang<sup>1</sup>, ZHOU Meijuan<sup>1</sup>, QIU Feng<sup>2Δ</sup>

1 Rugao Hospital of Traditional Chinese Medicine, Rugao 226500, China;

2 Cerebrovascular Disease Treatment Center, The Affiliated Brain Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210000, China

**Abstract** Objective: To discuss preventive effect of Longxue Tongluo capsules on in-stent restenosis in patients after vertebral artery stent implantation, and its impact on blood lipids and thromboelastography parameters. Methods: A total of 107 patients undergoing vertebral artery ostial stent implantation were divided into a control group (54 cases) and an observation group (53 cases) using a random number table method. The control group was treated with Aspirin, Clopidogrel Bisulfate, and Atorvastatin, while the observation group was additionally given Longxue Tongluo capsules based on the treatment regimen of the control group. Follow-up was conducted at one and three months after the procedure to compare the blood lipid levels, thromboelastography parameters, and restenosis rate between the two groups. Results: Compared with before treatment, the low-density lipoprotein (LDL) level in the observation group decreased at one month of treatment ( $P < 0.05$ ). At three months of treatment, LDL levels in both groups and the total cholesterol (TC) level in the observation group were significantly decreased ( $P < 0.01$ ). Compared with the control group, the decreases in LDL and TC levels in the observation group were more significant at three months of treatment ( $P < 0.05$ ). In terms of thromboelastography parameters, compared with before treatment, the maximum clot firmness in the observation group decreased at one month of treatment ( $P < 0.05$ ). At three months of treatment, the clotting time (R time) was prolonged in both groups, while fibrinogen function and maximum clot firmness values were decreased ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the improvements in clotting time and maximum clot firmness in the observation group were more significant after three months of treatment ( $P < 0.05$ ). After three months of treatment, the incidence of in-stent restenosis at the vertebral artery ostium in the observation group [1.88% (1/53)] was lower than that in the control group [12.96% (7/54)] ( $P < 0.05$ ). Conclusion: Adding Longxue Tongluo capsules to conventional antiplatelet

therapy can more effectively reduce blood lipid levels, inhibit platelet aggregation, and improve blood hypercoagulability. This has a preventive effect on reducing the incidence of in-stent restenosis after vertebral artery stent implantation.

**Keywords** in-stent restenosis rate in the vertebral artery; Longxue Tongluo capsules; blood lipids; thromboelastography; interventional therapy

随着人口老龄化的发展,脑卒中已经成为我国居民死亡的主要原因之一,其中缺血性脑卒中占脑卒总数的80%,且以每年8.7%的速度增长<sup>[1]</sup>。椎-基底动脉粥样硬化(vertebrobasilar atherosclerosis,VBAS)是引起后循环缺血性脑卒中的重要因素。既往研究表明,VBAS引起的后循环缺血性卒中占所有卒中事件的25%~30%<sup>[2]</sup>,椎动脉狭窄以起始段多见<sup>[3]</sup>。近年来随着新材料的出现,血管内支架植入技术日渐进步,包括血管扩张成形和血管内支架置入等能显著改善脑血流,与单纯药物保守治疗相比具有良好的长期疗效<sup>[4]</sup>。然而,即使术后长期口服药物,该治疗仍存在手术后支架内再狭窄(in-stent restenosis,ISR)的风险,研究显示其发生率为12%~48%<sup>[5]</sup>,且术后早期发生率高。

中医药具有使用安全、疗效可靠、作用多靶点等优势。龙血通络胶囊是以龙血竭酚类成分为提取物制成的中成药,主要含有7,4'-二羟基黄酮等成分<sup>[6]</sup>,具有活血化瘀、疏通经络的功效,能够抑制血栓形成、改善血液高凝状态、保护受损脑神经<sup>[7]</sup>,临床主要用于中风恢复期证属血瘀证的患者。因其有效成分可改善动脉粥样硬化斑块、保

护血管内皮并减轻内皮损伤<sup>[8]</sup>,故具有预防支架内再狭窄的作用。本研究旨在探讨常规治疗基础上加用龙血通络胶囊,对椎动脉支架植入术后患者支架内再狭窄的预防效果,以及其对血脂、血栓弹力图参数的影响,以评价龙血通络胶囊的疗效,为临床优化治疗方案提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 样本量计算:根据两样本均数检验  $N = [(U_{\alpha} + U_{\beta})\sigma/\delta]^2(Q_{1-1} + Q_{2-1})$ ,经查阅文献,双侧  $\alpha = 0.05, \beta = 0.10, U_{\alpha} = 1.96, U_{\beta} = 1.282$ ;两组样本含量的比例相同,  $Q_1 = Q_2 = 0.5$ ,经计算样本量  $n = 94$ 例,考虑到10%~20%的失访率,以及采样便利程度,最终采样107例,最大化均分,  $n_1 = 53, n_2 = 54$ 。两组患者均在单盲法下参与研究,不知晓自己加入哪一组,不知晓另一组接受的治疗方案。本研究通过南京医科大学附属脑科医院伦理委员会审核批准(2021-KY101-01)。病例来源于2021年1月至2022年6月在南京医科大学附属脑科医院脑血管病救治中心行椎动脉支架植入术的患者107例。按随机数字表法分为两组。两组基线资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表1。

表1 两组基线资料比较

组别	例数	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$ )	男/女 (n)	高血压/ [n(%)]	糖尿病/ [n(%)]	吸烟史/ [n(%)]	饮酒史/ [n(%)]	部位(左侧/右侧)/ [n(%)]
观察组	53	71.49 ± 6.94	43/10	40(75.47)	28(52.83)	13(24.53)	8(15.09)	22/31
对照组	54	69.24 ± 9.17	45/9	40(74.07)	19(35.19)	11(20.37)	8(14.81)	22/32
$t/\chi^2$		1.429	0.089	0.028	3.381	0.266	0.002	0.007
$P$		0.156	0.766	0.868	0.066	0.606	0.968	0.936

**1.2 诊断标准**<sup>[9]</sup> 1)有神经功能缺损症状者,治疗前同侧椎动脉开口狭窄率 $\geq 50\%$ ,且满足以下任一条件:(1)对侧椎动脉狭窄或闭塞;(2)存在前循环血管病变(狭窄或闭塞),且后循环可通过Willis环对前循环发挥代偿作用。2)双侧椎动脉开口狭窄率均 $\geq 50\%$ ,且伴有后循环缺血性卒中/TIA,或存在前循环血管病变(狭窄或闭塞)、后循环可通过Willis环对前循环发挥代偿作用。3)无症状者,需满足以下任一条件:优势椎动脉狭窄率 $\geq 70\%$ ;或非优势侧椎动脉狭窄率 $\geq 70\%$ ,且

该侧椎动脉为小脑后下动脉的供血动脉<sup>[10]</sup>。

**1.3 纳入标准** 1)符合椎动脉开口狭窄诊断标准者;2)年龄50~85岁;3)签署知情同意书者。

**1.4 排除标准** 1)有凝血功能障碍、出血倾向者;2)伴有精神疾病者;3)存在恶性疾病、代谢性疾病、胃肠道疾病,如消化性溃疡、肝肾功能障碍及其他严重并发症者;4)不耐受手术者;5)中途退出或转院者;6)临床资料不完整者;7)对所研究药物过敏者。

**1.5 治疗方法** 所有患者均于术前给予常规治

疗:阿司匹林肠溶片(德国拜耳公司,国药准字HJ20160684,规格:100 mg/片),每次100 mg,每日1次,口服;硫酸氢氯吡格雷(博大伟业制药,国药准字H20203667,规格:75 mg/片),每次75 mg,每日1次,口服;阿托伐他汀钙(翎耀生物科技有限公司,国药准字H20233140,规格:20 mg/片),每次20 mg,每日1次,口服;上述药物连续口服 $\geq 3$ 天。手术治疗:术前30 min给予苯巴比妥钠注射液(哈药集团三精制药有限公司,国药准字H23021166,规格:2 mL:0.2 g/支)0.1 g肌肉注射,在机体肝素化下手术,平卧位取右腹股沟下1.5 cm处皮肤为穿刺点进针,2%利多卡因(北京益民药业有限公司,国药准字H11020322,规格:2 mL:40 mg)5 mL局麻以Seldinger法顺利置入8F导管鞘,引入8F导管及造影导管至患侧锁骨下动脉,行椎动脉造影后测量血管狭窄程度,并做好记录(如图1-A所示,该典型患者即为右侧椎动脉开口重度狭窄,需行椎动脉支架植入治疗),通过路图引导将微导丝穿过血管狭窄段,引入经皮腔内血管成形术球囊(波士顿科学公司,国械注进2017377207154)预扩血管狭窄处至最大限度,再向血管病变处置入合适的百多力全裸金属支架;支架成功释放后再次血管造影,确认支架扩张良好,血管残余狭窄率低于30%,撤出各导管导丝,对穿刺处行封堵及局部加压包扎。1)对照组继续予阿司匹林、硫酸氢氯吡格雷、阿托伐他汀钙口服。2)观察组在以上治疗基础上口服龙血通络胶囊(江苏康缘药业有限公司,国药准字Z20130012,规格:0.33 g/粒),每次0.66 g,每日3次,连续服用3个月。

**1.6 观察指标** 术后1、3个月门诊或住院进行随访。观察治疗前、治疗后1、3个月各指标的变化情况。

**1.6.1 血脂水平** 空腹状态下采集肘静脉血5 mL,经全自动生化分析仪测定患者甘油三酯(tri-glyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白(low-density

lipoprotein cholesterol, LDL-C)。

**1.6.2 TEG参数** 样本为枸橼酸钠抗凝全血,普通杯检测,凝血因子反应时间[reaction time(R)值,参考范围5~10 min]、血凝块形成速率[clot formation time(K)值,参考范围1~3 min]、纤维蛋白原功能[angle( $\alpha$ )角,参考范围 $53^\circ \sim 72^\circ$ ]、血凝块最大强度[maximal amplitude(MA)值,参考范围50~70 mm]。

**1.6.3 ISR率** ISR定义为经影像学检查[数字化平板血管造影机(美国GE公司)]证实支架置入段管腔内再狭窄率 $\geq 50\%$ <sup>[11]</sup>。另有研究包括支架边缘5 mm范围。应用椎动脉血管彩超、头颈部CT血管造影筛查,疑似ISR者,复查全脑血管造影椎动脉起始部植入的支架情况。

**1.7 统计学方法** 采用SPSS 25.0软件进行数据处理;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间及组内比较采用 $t$ 检验或 $t'$ 检验;计数资料用 $n(\%)$ 表示,比较采用 $\chi^2$ 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 血脂水平** 治疗前,两组患者的TG、TC、LDL-C、HDL-C水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与治疗前相比,观察组治疗1个月后LDL-C水平下降( $P < 0.05$ );治疗3个月后,两组LDL-C水平均下降,且观察组TC水平亦下降( $P < 0.01$ )。与对照组比较,观察组治疗3个月后TC、LDL-C水平下降幅度更显著( $P < 0.05$ )。见表2。

**2.2 血栓弹力图实验(thromboelastography, TEG)参数** 两组治疗前R值、K值、 $\alpha$ 角及MA值比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与治疗前相比,观察组治疗1个月后MA值下降( $P < 0.05$ );治疗3个月后,两组R值均上升, $\alpha$ 角、MA值均下降( $P < 0.05$ )。与对照组比较,观察组治疗3个月后,R值及MA值改善更显著( $P < 0.05$ )。见表3。

**2.3 ISR情况** 与对照组比较,观察组治疗3个月后,椎动脉开口支架内再狭窄发生率更低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表4。

表2 两组治疗前后不同时间点血脂水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	TG	TC	HDL-C	LDL-C
对照组	54	治疗前	1.75 ± 1.21	4.16 ± 0.87	1.33 ± 0.36	2.70 ± 0.61
		治疗1个月	1.66 ± 0.83	4.14 ± 0.79	1.31 ± 0.30	2.68 ± 0.56
		治疗3个月	1.62 ± 0.84	3.99 ± 0.67	1.28 ± 0.27	2.45 ± 0.56**
观察组	53	治疗前	1.71 ± 0.56	4.15 ± 0.68	1.28 ± 0.30	2.81 ± 0.60
		治疗1个月	1.68 ± 0.47	3.97 ± 0.56	1.27 ± 0.28	2.60 ± 0.51*
		治疗3个月	1.68 ± 0.39	3.77 ± 0.44**▲	1.25 ± 0.27	2.21 ± 0.48**▲

注:与同组治疗前比较,\*表示 $P < 0.05$ ,\*\*表示 $P < 0.01$ ;▲表示与对照组同期比较, $P < 0.05$ 。

表3 两组不同时间点TEG参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	时间	R值/min	K值/min	$\alpha$ 角/dec	MA值/mm
对照组	54	治疗前	6.16 ± 0.83	1.60 ± 0.37	64.41 ± 6.10	62.88 ± 4.78
		治疗1个月	6.24 ± 0.65	1.59 ± 0.29	65.70 ± 4.47	62.73 ± 3.12
		治疗3个月	6.35 ± 0.65*	1.61 ± 0.26	63.86 ± 4.72*	59.08 ± 3.90**
观察组	53	治疗前	6.06 ± 0.86	1.53 ± 0.35	65.07 ± 4.75	63.75 ± 3.90
		治疗1个月	6.03 ± 0.80	1.59 ± 0.34	64.53 ± 3.38	62.66 ± 4.46*
		治疗3个月	6.62 ± 0.88**▲	1.62 ± 0.23	63.34 ± 4.62*	57.37 ± 4.29**▲

注:与同组治疗前比较,\*表示 $P < 0.05$ ,\*\*表示 $P < 0.01$ ;▲表示同一时间点与对照组比较, $P < 0.05$ 。

表4 两组不同时间点椎动脉开口支架内再狭窄率比较[n(%)]

组别	例数	时间	未狭窄	再狭窄
对照组	54	治疗1个月	54(100.00)	0(0.00)
		治疗3个月	47(87.04)	7(12.96)
观察组	53	治疗1个月	53(100.00)	0(0.00)
		治疗3个月	52(98.11)	1(1.88)▲

注:▲表示与对照组同一时间点比较, $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

相较于颈动脉起始段、颅内段及基底动脉等部位,椎动脉起始段支架植入术后ISR发生率更高<sup>[12]</sup>。其发生机制推测为脑血管危险因素、血管自身特点、技术因素及支架特性等多因素共同作用的结果<sup>[13]</sup>。研究表明,椎动脉直径 $< 3.5$  mm、非优势侧支架植入者ISR发生率更高<sup>[14]</sup>;年龄、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、高血脂、抗血小板药物抵抗及支架扩张程度、长度等也与ISR密切相关<sup>[15]</sup>。ISR是再发缺血性脑卒中的独立危险因素,多发生于术后3~12个月<sup>[16]</sup>,发生率为12%~48%<sup>[5]</sup>,与本研究结果相符。临床处理以生活干预为基础,在控制血压、血糖的同时,积极调脂、抑制血小板聚集、改善高凝状态,对预防ISR至关重要。

椎动脉开口支架术后血脂控制目标需分层设定:低危者LDL-C控制在2.6 mmol/L以下,高危者控制在1.8 mmol/L以下,既往有脑梗死或心肌梗死病史者需控制在1.4 mmol/L以下。多个大型研究<sup>[17]</sup>证实他汀类药物调脂疗效显著,尤其能有效降低LDL-C,但高剂量易增加肝损伤风险,中等强度剂量则难以使LDL-C达标<sup>[18]</sup>。可弥补传统凝血检测不足,通过体外模拟凝血及纤溶全程,从纤维蛋白形成速率、溶解状态、凝血硬度及弹力度评估止凝血动态平衡<sup>[19]</sup>,既能反映凝血功能变化,又可明确凝血异常原因<sup>[20]</sup>,临床可用于评估抗血小板药物疗效及出血风险<sup>[21]</sup>。需要注意,即使规范足量抗栓治疗,部分患者仍存在抗血小板药物抵抗<sup>[22]</sup>。

有学者提出,脑动脉血管内支架植入术类同

中医消法,破血耗气作用峻猛<sup>[23]</sup>,易致瘀血残留、元气受损,故中医辨证多属气虚血瘀证。龙血通络胶囊为5类中成药新药,主要成分为龙血竭总黄酮,属单方制剂,功效为活血化瘀、疏通经络,有效成分明确、服用简便,较复方制剂更具安全性<sup>[24]</sup>,可弥补西药单一病理环节干预的不足。基础研究显示,龙血竭酚类提取物可通过抑制内质网应激及丝裂原活化蛋白激酶信号通路,减轻LDL诱导的细胞损伤与黏附,发挥抗动脉粥样硬化、抑制脑梗死缺血半暗带神经元凋亡的作用<sup>[25]</sup>。动物实验证实其可通过调节甘油磷脂、鞘脂及烟酰胺代谢,改善大鼠脑梗死区域的细胞水肿、萎缩及变性<sup>[26]</sup>。吴丹阳等<sup>[27]</sup>研究发现,龙血通络胶囊联合阿托伐他汀能够显著降低LDL-C水平,改善颈动脉斑块,其结果与本研究相符。刘继业等<sup>[28]</sup>研究发现,针灸联合龙血通络胶囊能够提高气虚血瘀证卒中患者的细胞免疫功能,降低血脂,改善肢体功能。王红梅等<sup>[29]</sup>研究发现,龙血通络胶囊能够降低胞内丙二醛含量、减少细胞乳酸脱氢酶释放量,提高超氧化物歧化酶活力及一氧化氮含量,降低细胞间黏附分子1、血管细胞黏附分子1的表达。从而保护氧化低密度脂蛋白损伤的人脐静脉内皮细胞,说明龙血通络胶囊对动脉粥样硬化有一定治疗作用。陈颖超等<sup>[8]</sup>研究表明,龙血通络胶囊联合吲哚布芬治疗脑梗死,能改善脑动脉血流速度、降低血脂及相关细胞因子水平。赵宾江等<sup>[30]</sup>研究发现,龙血通络胶囊可改善动脉粥样硬化性脑梗死患者恢复期血瘀证证候。上述研究为龙血通络胶囊多靶点调脂、改善动脉硬化及脑血流,进而预防椎动脉开口ISR提供了理论依据。

本研究结果显示,两组治疗均能降低LDL-C水平,观察组加用龙血通络胶囊后,TC、LDL-C降幅更显著。两组治疗后R值均明显升高、MA值显著下降,观察组上述指标改善更优,且 $\alpha$ 角显著降低。其中R值反映凝血启动至纤维蛋白凝块形成的时间,升高提示凝血因子活性减弱,高凝状态改

善;MA值代表纤维蛋白凝块最终强度,主要反映血小板功能,降低提示血小板活化受抑。治疗3个月时,观察组ISR发生率低于对照组。此外,两组凝血功能相关指标差异无统计学意义。但本研究样本量有限,且术后多数患者能戒烟限酒、良好控制血压血糖,故未发现高血压、糖尿病、吸烟、饮酒等危险因素与椎动脉开口ISR的相关性。

综上所述,在常规治疗基础上加用龙血通络胶囊可更有效降低血脂水平,TEG参数变化提示其能很好地调节凝血启动至血栓形成及溶解的全过程,对预防椎动脉开口ISR具有较好效果,可为临床用药提供参考。本研究存在一定局限性:ISR病理过程复杂,受多重因素影响,样本量较少可能导致结果存在偶然性;研究仅纳入裸金属支架病例,龙血通络胶囊对药物涂层支架及其他新型支架ISR的影响尚待验证,需后续大样本、多中心临床研究进一步证实。

#### 参考文献

- [1] 杨小蓉,蔡祥胜,卢汉威,等.急性脑梗死患者CYP2C19基因多态性与纤维蛋白原及D-二聚体相关性研究[J].检验医学与临床,2021,18(2):149-151.
- [2] 孙静,刘静,王鑫,等.活血化瘀类中药治疗动脉粥样硬化的作用机制研究[J].西部中医药,2025,38(3):84-89.
- [3] 钟锐,戴九龙,沈婧,等.高频小凸阵探头对椎动脉起始段狭窄的诊断价值[J].广东医学,2010,31(8):1024-1025.
- [4] 高红梅.椎动脉起始部粥样硬化性狭窄患者血管内支架置入术后再狭窄的危险因素分析[J].中国药物与临床,2018,18(5):792-794.
- [5] JENKINS J S, STEWART M. Endovascular treatment of vertebral artery stenosis[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2017,59(6):619-625.
- [6] 孙冬雪,徐忠坤,高云佳,等.基于UPLC对龙血通络胶囊特征图谱及5个成分含量的测定[J].中国现代中药,2023,25(6):1336-1341.
- [7] 王春燕,李文茜,金妮,等.龙血通络联合舒肝解郁胶囊对恢复期脑梗死患者生活质量及运动性失语的影响[J].实用临床医药杂志,2019,23(12):72-74.
- [8] 陈颖超,范卫兵,杨茜,等.龙血通络胶囊联合吡罗布芬治疗脑梗死患者的疗效分析[J].医学理论与实践,2023,36(17):2924-2927.
- [9] RADAK D, BABIC S, SAGIC D, et al. Endovascular treatment of symptomatic high-grade vertebral artery stenosis[J]. J Vasc Surg, 2014,60(1):92-97.
- [10] 蔡学礼.椎动脉起始部狭窄血管内治疗研究[D].杭州:浙江大学,2013.
- [11] MACIEJEWSKI D R, PIENIAZEK P, TEKIELI L, et al. Comparison of drug-eluting and bare metal stents for extracranial vertebral artery stenting[J]. Adv Interv Cardiol, 2019,15(3):328-337.
- [12] 倪贵华,赵卫东,田向阳,等.症状性椎动脉开口处狭窄支架成形术后再狭窄的影响因素分析[J].临床神经病学杂志,2016,29(2):146-148.
- [13] 韩云飞,代齐良.椎动脉开口支架内再狭窄的研究进展[J].中国脑血管病杂志,2021,18(3):194-198.
- [14] 李谈,朴柄达,钟红亮,等.椎动脉起始部支架内再狭窄的治疗及预后分析[J].血管与腔内血管外科杂志,2023,9(3):270-274.
- [15] 乔爱科,彭坤,牛静.椎动脉支架内再狭窄的人工神经网络分析[J].中国生物医学工程学报,2015,34(4):407-412.
- [16] 李景植,华扬,刘然,等.椎动脉支架置入术后再狭窄的发生率及血流动力学评价[J].中华医学超声杂志(电子版),2019,16(10):756-761.
- [17] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国缺血性卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南2022[J].中华神经科杂志,2022,55(10):1071-1110.
- [18] 刘亮华,赵明才,谢宁,等.中等强度他汀类药物降脂疗效评价[J].四川医学,2020,41(11):1169-1175.
- [19] 缪颖波,赵强,宋颖,等.血栓弹力图性能规范研究[J].检验医学,2022,37(7):680-683.
- [20] 李丹,蔡春生,邓树章,等.血栓弹力图和凝血五项在脑血管病中的关系探讨[J].脑与神经疾病杂志,2023,31(6):382-386.
- [21] 靳冰,蒋学兵.血栓弹力图临床应用研究进展[J].人民军医,2016,59(1):82-84.
- [22] 吴金春,冶怡,常荣.抗血小板药物抵抗的临床研究进展[J].巴楚医学,2022,5(2):95-99.
- [23] 童晨光,祁江峡,王小沙,等.益气活血中药干预椎动脉起始部支架置入术后再狭窄的临床研究[J].北京中医药,2018,37(9):811-813.
- [24] 张伟伟,吴桓宇,孟洁,等.龙血通络胶囊治疗脑梗死恢复期的临床疗效观察[J].医药前沿,2021,11(24):108-110.
- [25] ZHENG J, LIU B, LUN Q, et al. Longxuetongluo capsule inhibits atherosclerosis progression in high-fat diet-induced ApoE<sup>-/-</sup> mice by improving endothelial dysfunction[J]. Atherosclerosis, 2016,255:156-163.
- [26] SUN J, CHEN X, WANG Y, et al. Neuroprotective effects of Longxue Tongluo Capsule on ischemic stroke rats revealed by LC-MS/MS-based metabolomics approach[J]. Chin Herb Med, 2023,15(3):430-438.
- [27] 吴丹阳,刘雪松,龚凯琳.龙血通络胶囊联合阿托伐他汀及阿司匹林对老年脑梗死患者血脂及颈动脉斑块的影响[J].临床神经病学杂志,2023,36(4):253-256.
- [28] 刘继业,孟红,王佳贺.龙血通络胶囊联合针刺对气虚血瘀型缺血性脑卒中恢复期患者细胞免疫、血液相关指标及运动功能的影响[J].河南中医,2022,42(12):1904-1907.
- [29] 王红梅,周建明,吕耀中,等.龙血通络胶囊对氧化低密度脂蛋白损伤人脐静脉内皮细胞的保护作用[J].中国中药杂志,2018,43(6):1241-1246.
- [30] 赵宾江,王振中,罗惠平,等.龙血通络胶囊治疗动脉粥样硬化性血栓性脑梗死恢复期血瘀证的随机、双盲、安慰剂对照、多中心临床试验[J].中国中药杂志,2016,41(18):3473-3477.

收稿日期:2026-01-24

\*基金项目:南京市医学科技发展资金(QRX17086);南京市医学科技发展专项资金重点项目(ZKX23039)。

作者简介:缪小祥(1985—),男,主治医师。研究方向:脑病的中医诊治。

△通讯作者:邱峰(1980—),男,博士学位,副主任医师。研究方向:脑血管病的神经介入治疗。Email:qiufeng11@sina.com。