

# 同轴导管技术在经桡动脉入路行颈动脉支架植入术有效性及安全性研究

杨海华, 袁景林, 陈 娜, 牛军伟, 隋晓杰

**【摘要】目的** 探讨同轴导管技术在经桡动脉入路行颈动脉支架植入术中的有效性及安全性。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 10 月在北京首都医科大学大兴教学医院神经内科经桡动脉入路行颈动脉支架植入治疗患者一般资料及临床资料,术中使用时轴导管技术将 6 F 导引导管导引至目标血管进行颈动脉支架植入,分析导引导管到位率、手术成功率、围手术期并发症。**结果** 本研究共纳入 40 例经桡动脉入路行颈动脉支架植入术患者,其中左侧颈内动脉 16 例,右侧颈内动脉 24 例,Ⅰ型主动脉弓 13 例,Ⅱ型主动脉弓 20 例,Ⅲ型主动脉弓 7 例,牛型主动脉弓 1 例。导引导管到位率为 100%,手术成功率为 95%,无手术相关并发症。手术时间为(34.4±13.6) min,术后 30 d 所有手术患者均未出现脑梗死、心肌梗死等症状。**结论** 使用同轴导管技术导引导管可以快速到位,避免了导管反复交换,同轴导管技术在经桡动脉入路行颈动脉支架植入术中是安全有效的。

**【关键词】** 桡动脉; 颈动脉; 支架

中图分类号:R651.12 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2023)-12-1169-05

**Coaxial catheter technique in carotid artery stenting implantation via radial artery approach: its effectiveness and safety** YANG Haihua, YUAN Jinglin, CHEN Na, NIU Junwei, SUI Xiaojie. Department of Neurology, Daxing Teaching Hospital of Capital Medical University, Beijing 102600, China

Corresponding author: YANG Haihua, E-mail: marshallhai@sina.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the effectiveness and safety of coaxial catheter technique in carotid artery stent implantation via radial artery approach. **Methods** The general and clinical data of patients, who underwent carotid artery stent implantation via radial artery approach at the Department of Neurology, Daxing Teaching Hospital of Capital Medical University of China between January 2021 and October 2022, were retrospectively analyzed. During the operation, coaxial catheter technology was used to make a 6F catheter inserting into the target vessel for performing carotid stent implantation, and the rate of successful catheter placement, surgical success rate, and perioperative complications were analyzed. **Results** A total of 40 patients, who underwent carotid artery stent implantation via radial artery approach, were enrolled in this study. The involved vessels included left internal carotid artery ( $n=16$ ), right internal carotid artery ( $n=24$ ), type I aortic arch( $n=13$ ), type II aortic arch( $n=20$ ), type III aortic arch( $n=7$ ), and bovine aortic arch( $n=1$ ). The rate of successful catheter placement was 100%, the surgical success rate was 95%, and no procedure-related complications occurred. The time spent on surgery was(34.4±13.6) min. No patients developed symptoms of cerebral infarction or myocardial infarction in 30 days after the operation. **Conclusion** The use of coaxial catheter technology can make the catheter inserting into the target vessel quickly and avoid repeated catheter exchange. Coaxial catheter technology is safe and effective in performing carotid artery stent implantation via radial artery approach. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 1169-1173)

**【Key words】** radial artery; carotid artery; stent

颈动脉支架植入术是替代颈动脉内膜切除术治疗颈动脉狭窄的有效方法<sup>[1]</sup>。目前颈动脉支架植入术的主要通路仍然是股动脉入路,但是经股动脉入路的缺点是术后患者需要卧床,穿刺侧的肢体需要制动,患者舒适性差,且假性动脉瘤、动静脉瘘等并发症较高。随着经桡动脉入路行冠状动脉介入治疗的广泛开展,以及材料、技术的不断进步,经桡动脉入路行颈动脉支架植入成为可能<sup>[2-4]</sup>。有研究表明,经桡动脉入路可能作为经股动脉入路的替代选择<sup>[5]</sup>,但经桡动脉入路仍存在桡动脉直径偏细、导管管径偏小、路径迂曲、导管到位等问题,能否替代股动脉入路,未来仍需要更多的临床研究验证。既往一项比较经股动脉入路与桡动脉入路的随机对照试验中,术中使用了长导丝交换技术将导引导管置入到目标血管,但交叉率较高<sup>[6]</sup>。随着介入操作技术的进步和介入材料的改进,导引导管可以更快速地进行颈动脉支架植入,减少了手术操作时间,提高了手术成功率<sup>[7]</sup>。本研究探讨同轴导管技术在经桡动脉入路行颈动脉支架植入术中的有效性及安全性。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

选取 2021 年 1 月至 2022 年 10 月在首都医科大学大兴教学医院神经内科经桡动脉入路行颈动脉支架植入治疗患者 40 例。纳入标准:颈动脉造影提示颈内动脉狭窄 $\geq 70\%$ (NASCET 标准);桡动脉可明显触及搏动,Allen 试验提示尺动脉代偿良好。排除标准:术前影像学证实有严重的血管迂曲影响导管输送;进展性卒中;严重认知功能障碍患者、不能配合手术及术后评估;7d 内新发脑卒中,影像学评估有出血转化的风险患者。

### 1.2 手术方法

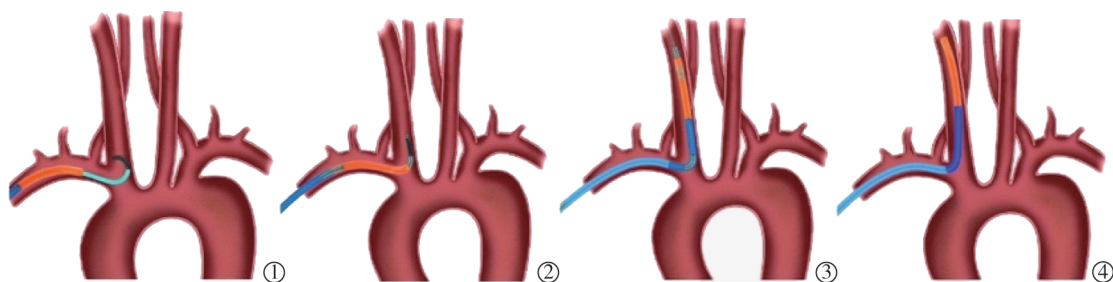
#### 1.2.1 围手术期管理 所有行颈动脉支架植入的患

者术前行肾功能、肝功能、血常规、凝血功能、心电图、超声心动图检查。术前患者服用阿司匹林 100 mg/d 或者氯吡格雷 75 mg/d, 5 d;术后继续服用 3 个月;再改为阿司匹林 100 mg/d 或者氯吡格雷 75 mg/d,长期服用。术后监测血压、心率 1 次/h, 12 次;以后再改为 1 次/2 h, 监测 2 d;血压需要控制在 120/80 mmHg 以内;如果患者有心率、血压异常则相应延长监测时间。

**1.2.2 桡动脉穿刺** 选取右侧桡动脉为入路动脉。患者取平卧位,手臂伸直、外展位放置于臂托上,桡骨茎突上方 2~4 cm 桡动脉搏动最强、较直处为穿刺点,使用 0.5 mL 的 1% 利多卡因局部麻醉,用套管针(泰尔茂,日本)穿刺,见套管内有渗血后,向前稍进针穿透桡动脉,退出针芯,再缓慢回撤套管,有搏动样出血时送入导丝,回扩套管,沿导丝置入 6 F 鞘管,鞘管内注入硝酸甘油 200  $\mu$ g、肝素 3 000 U,再用肝素化盐水冲洗鞘管。

**1.2.3 右侧颈动脉导引导管置入方法** 沿动脉鞘同轴送入 6 F 导引导管(90 cm)、4 F 猪尾造影导管(130 cm)及 260 cm 泥鳅导丝,在泥鳅导丝的引导下,将猪尾造影导管送入至头臂干动脉,回撤导丝,猪尾造影导管朝向右侧颈总动脉,在路途下,沿猪尾造影导管送入泥鳅导丝至右侧颈外动脉远端,缓慢送入猪尾造影导管及 6 F 导引导管,导引导管跟至颈总动脉远端,再缓慢回撤导丝及猪尾造影导管,再行颈动脉正侧位造影,见图 1。

**1.2.4 左侧颈动脉导引导管置入方法** 采用长导丝交换技术将西蒙导管成襻<sup>[8]</sup>,即沿动脉鞘送入猪尾造影导管及 260 cm 泥鳅导丝,在泥鳅导丝的引导下,将猪尾造影导管送入至升主动脉,将猪尾造影导管头端朝上,将泥鳅导丝引导至降主动脉,交换出猪尾造影导管,沿导丝同轴送入 6 F 导引导管(90 cm)、5 F 西蒙导管-2(125 cm),将西蒙导管头端送入至



①沿动脉鞘同轴送入 6 F 导引导管(90 cm)、4 F 猪尾造影导管(130 cm)及 260 cm 泥鳅导丝;②在泥鳅导丝的引导下,将猪尾造影导管送入至头臂干动脉,回撤导丝,猪尾造影导管朝向右侧颈总动脉;③沿猪尾造影导管送入泥鳅导丝至右侧颈外动脉远端,缓慢送入猪尾造影导管及 6 F 导引导管;④将导引导管跟至颈总动脉远端,撤出造影导管及导丝

图 1 右侧颈动脉导引导管置入方法

降主动脉,回撤导丝,西蒙导管自然成襻,旋转西蒙导管,将西蒙导管送入至左侧颈总动脉,在路途下,沿西蒙导管送入泥鳅导丝至左侧颈外动脉远端,缓慢送入西蒙导管及 6 F 导引导管,导引导管跟至颈总动脉远端,缓慢回撤导丝及西蒙导管,再行颈动脉正侧位造影,见图 2。

**1.2.5 颈动脉支架植入方法** 6 F 导引导管到位后,沿导引导管送入远端血栓保护装置,将保护装置置入到颈内动脉远端,沿保护装置的导丝送入 4.0 球囊进行预扩张,再送入颈动脉支架(Wallstent 7 mm, 博科或 Precise 8 mm, Cordis);支架释放后如果残余狭窄<30%则结束手术;如果残余狭窄>30%则使用 5.0 mm 的球囊进行后扩张,收回远端血栓保护装置,复查颈动脉造影,退出导引导管,桡动脉压迫器压迫止血 8 h。

### 1.3 资料收集

收集患者一般资料,包括年龄、性别、危险因素、家族史等,临床资料包括主动脉弓型、狭窄部位、手术时间、辐射剂量等,观察导引导管到位成功率、手术成功率、手术期间脑缺血事件、心肌梗死及围手术期死亡、桡动脉痉挛、局部血肿等情况。

通过电话、门诊面诊方式对出院患者进行随访,记录患者用药情况、症状和心脑血管缺血事件、死亡及其原因等。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 23.0 统计学软件进行数据处理,计量资料以均数±标准差表示,计数资料以例(百分比)表示。

## 2 结果

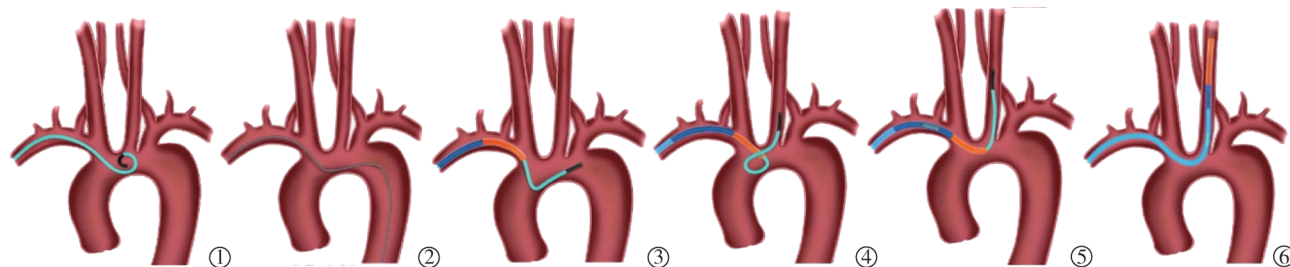
本研究共纳入经右侧桡动脉入路行颈动脉支架植入术患者 40 例,年龄(67.8±7.9)岁,其中男性

34 例,女性 6 例,见表 1。既往有脑梗死病史 20 例、冠心病病史 12 例、高血压病史 34 例、2 型糖尿病病史 22 例、吸烟史 23 例。治疗病变部位,左侧颈内动脉 16 例,右侧颈内动脉 24 例,其中症状性狭窄患者 31 例。40 例患者的主动脉弓型:Ⅰ型主动脉弓 13 例,Ⅱ型主动脉弓 20 例,Ⅲ型主动脉弓 7 例,牛型主动脉弓 1 例,见表 1。

表 1 患者一般资料

参数指标	数值
年龄(岁)	67.8±7.9
性别[例(%)]	
男	34(34)
女	6(15)
脑梗死[例(%)]	20(50)
吸烟史[例(%)]	23(58)
饮酒史[例(%)]	18(45)
冠心病[例(%)]	12(30)
糖尿病[例(%)]	22(55)
心房颤动[例(%)]	2(5)
高血压[例(%)]	34(85)
狭窄部位[例(%)]	
左侧	16(40)
右侧	24(60)
主动脉弓型[例(%)]	
Ⅰ型	13(33)
Ⅱ型	20(50)
Ⅲ型	7(18)
牛型	1(3)
症状性狭窄[例(%)]	31(78)

导引导管到位率为 100%,其中 1 例右侧颈动脉狭窄患者及 1 例左侧颈动脉狭窄患者因导引导管支撑力不够,改成右侧股动脉穿刺完成颈动脉支架植入术,经桡动脉入路行颈动脉支架植入术的手术成功率为 95%。有 10 例患者出现心率减慢及血压下降,其中 1 例患者出现短暂性肢体无力症状,使用多巴胺治疗后症状好转,无手术相关并发症。手术时



①沿动脉鞘送入猪尾造影导管及 260 cm 泥鳅导丝,在泥鳅导丝的引导下,将猪尾造影导管送入至升主动脉,将猪尾造影导管头端朝上;②将泥鳅导丝引导至降主动脉,交换出猪尾造影导管;③沿导丝同轴送入 6 F 导引导管(90 cm)、5 F 西蒙导管-2(125 cm),将西蒙导管头端送入至降主动脉,回撤导丝,西蒙导管自然成襻;④旋转西蒙导管,将西蒙导管送入至左侧颈总动脉;⑤沿西蒙导管送入泥鳅导丝至左侧颈外动脉远端,缓慢送入西蒙导管及 6 F 导引导管;⑥导引导管跟至颈总动脉远端,再缓慢回撤导丝及西蒙导管

图 2 左侧颈动脉导引导管置入方法



间为 $(34.4\pm 13.6)$  min,总辐射剂量 $(195.2\pm 101.5)$  mGy, X 线辐射时间 $(10.3\pm 5.5)$  min。未发生与通路相关的并发症,术后 30 d 所有手术患者均未出现脑梗死、心肌梗死等症状。

### 3 讨论

本研究结果表明,使用同轴导管技术可以快速建立通路导管,经桡动脉入路行颈动脉支架植入术是可行和安全的,术后不需要卧床,增加了患者的舒适性。

以往有研究表明,对于因主动脉弓迂曲、股动脉闭塞、腹主动脉病变而不适合经股动脉入路行颈动脉支架植入的患者,使用桡动脉入路或远端桡动脉入路是有效的<sup>[9-12]</sup>。一项经桡动脉与经股动脉入路行颈动脉支架植入的随机对照试验表明,经桡动脉入路行颈动脉支架植入是安全有效的<sup>[6]</sup>,但是交叉率较高;该试验中使用长导丝交换的方法,即先用西蒙-1 造影导管选择到目标血管,再置入 260 cm 的泥鳅导丝,交换出西蒙导管-1,再沿导丝送入导引导管或者长鞘,这样的导引导管到位的方法可能需要反复交换,甚至有交换失败可能,手术时间长。本研究采用同轴导管技术,即在造影导管到位时,导引导管同时可以送入到位,避免进行反复交换,提高了导引导管到位率。

右侧锁骨下动脉与右侧颈总动脉有较小的锐角,是经右侧桡动脉入路行颈动脉支架植入术的一个挑战,主要是导引导管到位困难,系统不稳定<sup>[13]</sup>。既往使用长导丝交换技术,将导引导管送至右侧颈总动脉<sup>[14]</sup>,但是需要进行交换,花费时间较长,且有可能交换失败。在行右侧颈动脉支架植入时,本研究采用导引导管内猪尾造影导管,利用猪尾造影导管头端的弯形,可顺利地将导丝送入右侧颈动脉,再沿导丝送入导引导管,利用此项技术,可不用交换、快速将导引导管置入目标血管,提高手术成功率。在本研究中,行右侧颈动脉支架植入的患者 24 例,使用此项技术可以 100% 顺利将导引导管置入到右侧颈总动脉。

对于牛型主动脉弓,经右侧桡动脉入路相比股动脉入路更加高效。由于解剖学的特点,左侧颈总动脉对导管起到了稳定的支撑作用,对于该型的患者导丝一般可直接到位,不需要其他的导引导管到位技术。但是对于非牛型主动脉弓患者,由于左侧颈总动脉是从主动脉弓发出的,如何使用导引导管顺利到位将是严峻的挑战,既往的研究均是采用长

导丝交换技术<sup>[14]</sup>,但是如果导丝着力点不够远,导引导管到位将变得异常困难,失败率较高。对于非牛型主动脉弓,本研究采用导引导管内置西蒙-2 导管,通过西蒙-2 导管的超选择,再将导引导管送至目标血管,可以快速有效地置入导引导管<sup>[15]</sup>。

通过使用同轴导管技术可以快速置入导引导管,提高手术成功率。一项通过经桡动脉入路行颈动脉支架植入的荟萃分析,纳入了 7 项研究,结果显示,手术成功率为 90.8%,其中有 5 项研究报告了平均操作时间为 $(40.5\pm 7.0)$  min,快于既往研究结果的 $(54\pm 18)$  min<sup>[3]</sup>。在本研究中,导引导管到位率达到 100%,手术成功率为 95%,平均手术时间则为 $(34.4\pm 13.6)$  min,手术成功率及操作时间均优于既往的研究结果。

多项前瞻性研究表明,与经股动脉相比,经桡动脉可显著减少穿刺部位的并发症<sup>[16]</sup>,特别是减少穿刺部位出血性的并发症。一项荟萃分析中发现只有 6 例(0.47%)患者发生通路部位的出血并发症,且均是前臂小血肿,不需要进行任何输血或其他手术<sup>[3]</sup>。而经股动脉入路行神经血管内干预的研究表明,穿刺部位出血并发症高达 7.9%<sup>[17]</sup>,而经桡动脉入路的出血并发症要显著减少<sup>[18]</sup>。在本研究中,没有发生通路相关的出血并发症,与荟萃分析的结果相似。

本研究旨在探讨同轴导管技术在导引导管快速到位中的作用,经桡动脉入路能否替代经股动脉入路仍需要更多的临床研究验证,以及期待介入材料的进步。经桡动脉入路目前仍然存在桡动脉直径偏细、导管管径偏小、路径迂曲、导管到位率等问题,因此在临床实际工作中需要经过评估后选择适合患者的路径,减少并发症;对于桡动脉细小、主动脉过宽、锁骨下动脉与颈动脉角度较小、颈总动脉较短不能提供支撑力的患者,可能更适合经股动脉入路;经过评估后两条路径均适合的患者,需要结合患者意愿、手术安全风险评估谨慎选择。

综上所述,在经桡动脉入路行颈动脉支架植入术时使用同轴导管技术可以快速置入导引导管,是安全有效的。

### [参考文献]

- [1] Vasavada AM, Singh P, Firdaus A, et al. Carotid endarterectomy versus stenting for the treatment of patients with carotid artery stenosis: an updated systematic review and meta-analysis [J]. Cureus, 2023, 15: e35070.
- [2] Iwata T. Initial experience of a novel sheath guide specifically

- designed for transradial approach for carotid artery stenting[J]. *World Neurosurg*, 2019, 130: e760-e764.
- [3] Joshi KC, Beer-Furlan A, Crowley RW, et al. Transradial approach for neurointerventions: a systematic review of the literature[J]. *J Neurointerv Surg*, 2020, 12: 886-892.
- [4] Khan MA, Dodo-Williams TS, Janssen C, et al. Comparing outcomes of transfemoral versus transbrachial or transradial approach in carotid artery stenting (CAS) [J]. *Ann Vasc Surg*, 2023, 93: 261-267.
- [5] Fang HY, Chung SY, Sun CK, et al. Transradial and transbrachial arterial approach for simultaneous carotid angiographic examination and stenting using catheter looping and retrograde engagement technique[J]. *Ann Vasc Surg*, 2010, 24: 670-679.
- [6] Ruzsa Z, Nemes B, Pinter L, et al. A randomised comparison of transradial and transfemoral approach for carotid artery stenting: radcar(radial access for carotid artery stenting)study[J]. *EuroIntervention*, 2014, 10: 381-391.
- [7] 中国研究型医院学会介入神经病学专委会经桡动脉介入协作组. 经桡动脉或远端桡动脉入路行脑血管介入操作中国专家共识[J]. *中国脑血管病杂志*, 2023, 20: 63-72.
- [8] 杨海华, 周晓梅, 刘立斌. 长导丝交换技术在经桡动脉途径脑血管造影术中的应用[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26: 676-680.
- [9] Lee WC, Fang HY, Chen HC, et al. Comparison of a sheathless transradial access with looping technique and transbrachial access for carotid artery stenting[J]. *J Endovasc Ther*, 2016, 23: 516-520.
- [10] Montorsi P, Galli S, Ravagnani PM, et al. Carotid artery stenting with proximal embolic protection via a transradial or transbrachial approach: pushing the boundaries of the technique while maintaining safety and efficacy[J]. *J Endovasc Ther*, 2016, 23: 549-560.
- [11] Mendiz OA, Fava C, Lev G, et al. Transradial versus transfemoral carotid artery stenting: a 16-year single-center experience[J]. *J Interv Cardiol*, 2016, 29: 588-593.
- [12] 何晓芬, 郭旭, 范承哲, 等. 神经介入患者远端桡动脉入路诊疗安全性和可行性[J]. *介入放射学杂志*, 2022, 31: 954-957.
- [13] Patel T, Shah S, Ranjan A, et al. Contralateral transradial approach for carotid artery stenting: a feasibility study[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2010, 75: 268-275.
- [14] 刘祖秋, 傅国胜, 周斌全, 等. 经桡动脉途径行颈动脉支架置入术[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2012, 20: 278-281.
- [15] Hadley C, Srinivasan V, Burkhardt JK, et al. Forming the simmons catheter for cerebral angiography and neurointerventions via the transradial approach-techniques and operative videos[J]. *World Neurosurg*, 2021, 147: e351-e353.
- [16] Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial[J]. *Lancet*, 2011, 377: 1409-1420.
- [17] Akins PT, Amar AP, Pakbaz RS, et al. Complications of endovascular treatment for acute stroke in the swift trial with solitaire and merci devices[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35: 524-528.
- [18] Weinberg JH, Sweid A, Asada A, et al. Access site complications and management of the transradial approach for neurointerventions[J]. *Neurosurgery*, 2022, 91: 339-346.

(收稿日期: 2023-04-15)

(本文编辑: 茹实)