

椎动脉 V1 段狭窄性病变的诊疗进展

顾沅芮 欧阳晨曦

(中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院血管外科, 北京 100037)

【摘要】 中国每年有超 200 万的新发脑卒中患者以及大约 150 万人死于脑卒中, 后循环系统导致的脑卒中或短暂性脑缺血发作占总患者数的 25%~40%, 9% 的后循环系统脑卒中是由于椎动脉 V1 段狭窄导致的。对于椎动脉 V1 段狭窄患者进行早期诊断以及积极合理的治疗, 将降低后循环系统脑卒中的发生率。现分别介绍椎动脉 V1 段狭窄性病变的四种常见诊断方法(彩色多普勒超声检查、CT 血管成像、磁共振血管成像和数字减影血管造影检查)以及三种治疗方法(药物、介入和外科手术治疗)。

【关键词】 椎动脉; 椎动脉 V1 段狭窄; 椎动脉-颈总动脉转位术

【DOI】 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2021.04.006

Diagnosis and Treatment of Stenosis of Vertebral V1 Segment

GU Yuanrui, OUYANG Chenxi

(Department of Vascular Surgery, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Disease, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100037, China)

【Abstract】 There are more than 2 million new stroke patients and about 1.5 million deaths from strokes in China each year. Strokes or transient ischemic attacks caused by the posterior circulatory system account for 25% to 40% of the total number of patients. 9% Stroke of the posterior circulatory system is caused by stenosis of the V1 segment of the vertebral artery. Early diagnosis and active and reasonable treatment of patients with vertebral artery V1 stenosis will reduce the incidence of posterior circulatory stroke. This article will introduce the four common diagnostic methods of vertebral artery V1 stenosis (color Doppler ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance angiography, digital subtraction angiography) and three treatment methods (drug treatment, interventional treatment, surgical treatment).

【Key words】 Vertebral artery; Stenosis of the vertebral V1 segment; Vertebral-carotid transposition

脑卒中仍是全球致死的第三大原因^[1-3], 并且有极高的致残率, 大大降低患者的生存质量以及增加医疗支出。1990—2010 年, 缺血性脑卒中的绝对发生率增加了 37%, 出血性脑卒中的绝对发生率增加了 47%, 脑卒中(缺血性脑卒中和出血性脑卒中)导致的死亡总数增加了大约 20%^[2]。到 2030 年, 每年估计有 1 200 万例脑卒中死亡患者以及 7 000 万例脑卒中幸存患者^[1]。全球范围内缺血性脑卒中患者的数量占脑卒中患者的 50% 以上^[4]。据相关研究报道, 中国每年有超 200 万的新发脑卒中患者以及大约 150 万人死于脑卒中^[5]。后循环系统导致的脑卒中或短暂性脑缺血发作占总患者数的 25%~40%^[6]。后循环系统主要由锁骨下动脉和椎动脉构成。根据新英格兰医学中心后循环系统注册登记研究的详细分析, 约 9% 的后循环系统脑卒中是由于椎动脉 V1 段狭窄导致

的^[7]。相较于颈动脉导致的脑卒中, 后循环系统脑卒中患者的预后更差, 死亡率更高^[8]。动脉粥样硬化是椎动脉 V1 段狭窄性病变最常见的病因, 与西方国家不同的是中国大动脉炎也是常见病因之一^[4]。现结合相关报道, 对椎动脉 V1 段狭窄性病变的诊断及治疗方法进行介绍与总结。

1 诊断方法

椎动脉 V1 段狭窄患者可出现头晕、头疼、耳鸣等症状, 出现此类症状的患者应先进行彩色多普勒超声检查的筛查。对于超声检查提示椎动脉 V1 段重度狭窄或闭塞的患者, 若需进行介入治疗则应在介入治疗前行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA); 若需进行外科手术治疗则应在手术前行 CT 血管成像(computed tomography angiography, CTA)或磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA), 根据术前

基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFC1105501); 北京市科技计划项目(Z191100007619039)

通信作者: 欧阳晨曦, E-mail: ouyangchx@nccd.org.cn

影像学资料制定详细的手术方案。

1.1 彩色多普勒超声检查

彩色多普勒超声能显示血管管壁的厚度、管腔的狭窄程度、血流速度、血流方向以及血流频谱等,可以作为颅外椎动脉狭窄筛查的首选检查方式^[9]。由于椎动脉 V1 段不受脊柱横突的影响,相较于其他部位

颅外椎动脉 V1 段超声检查较容易。由于椎动脉狭窄的超声诊断缺乏统一的标准,现介绍 2015 年中国脑卒中血管超声检查指导规范推荐的参考标准(表 1)^[10]。虽然超声检查经济实惠、方便、无辐射,但是其图像质量以及诊断结果的准确性较大地依赖于超声机器的性能以及超声医生的经验。

表 1 椎动脉狭窄的超声诊断标准

狭窄程度	PSV/(cm·s ⁻¹)	EDV/(cm·s ⁻¹)	PSV _{V1} /PSV _{V2}
<50% (轻度狭窄)	>85, <140	>27, <35	>1.3, <2.1
50% ~ 69% (中度狭窄)	≥140, <220	≥35, <50	≥2.1, <4.0
70% ~ 99% (重度狭窄)	≥220	≥50	≥4.0
100% (闭塞)	无血流信号	无血流信号	无血流信号

注:PSV:收缩期峰值流速;EDV:舒张末期流速;PSV_{V1}:椎动脉 V1 段收缩期峰值流速;PSV_{V2}:椎动脉 V2 段收缩期峰值流速。

1.2 CTA

随着扫描机器及后处理技术的不断发展,CTA 的图像质量越来越好,与 DSA 相比,CTA 对于椎动脉狭窄病变的灵敏度和特异度均>90%^[9]。CTA 能较好地显示病变血管的管腔、走行以及与周围组织的比邻关系,对于无 CTA 检查禁忌证的椎动脉狭窄患者,外科手术治疗前应常规行 CTA 检查。虽然 CTA 具有高分辨率、扫描速度快等优点,但是部分患者(碘过敏、肾衰竭等)无法行 CTA 检查。

1.3 MRA

据相关报道显示 MRA 与 DSA 相比,其对于椎动脉狭窄病变的灵敏度和特异度均>90%^[9]。MRA 也能较好地显示血管的管腔以及走行等,对于部分无法行 CTA 检查的椎动脉狭窄患者,外科手术治疗前应常规行 MRA 检查。

1.4 DSA

对于血管狭窄病变的诊断,DSA 目前仍然是“金标准”^[9]。DSA 能显示血管管腔的狭窄程度、走行以及病变的范围等,但是由于其有创且碘对比剂用量较大等缺点,目前仅对于考虑同期行介入治疗的患者行 DSA 检查。

在椎动脉 V1 段狭窄的有症状患者的诊断方面,多普勒超声检查经济实惠、方便、无辐射,适合用于早期的筛查。随着 CTA 检查技术的不断发展,其对比剂用量不断减少,辐射剂量不断减少,已逐步取代 DSA 成为椎动脉 V1 段狭窄的确诊方法。

2 治疗方法

椎动脉 V1 段狭窄性病变有三种治疗方式:药物、介入和外科手术治疗,应根据患者的具体情况选择适宜的治疗方式。

2.1 药物治疗

药物治疗既是部分患者的单独治疗方式,也是介入或外科手术的辅助手段,合理规范的药物治疗可在一定程度上降低介入或外科手术的再狭窄率。采用最佳药物治疗方案后仍出现后循环缺血症状的椎动脉 V1 段中重度狭窄或闭塞患者,应积极采取介入或外科手术治疗。椎动脉 V1 段狭窄性病变的主要病因是动脉粥样硬化,与西方国家不同的是,中国大动脉炎也是常见病因之一^[4]。

2.1.1 动脉粥样硬化性椎动脉 V1 段狭窄性病变的药物治疗

此类患者应该在戒烟限酒、加强运动等非药物治疗的基础上,进行降血脂、控制血压、抗血小板等药物治疗^[4]。美国缺血性卒中及短暂性脑缺血发作患者卒中预防指南推荐所有椎动脉狭窄的短暂性脑缺血发作或脑卒中患者,进行抗血小板、降脂以及控制危险因素等药物治疗(I类,B级证据)^[11]。

2.1.2 大动脉炎性椎动脉 V1 段狭窄性病变的药物治疗

大动脉炎患者在就诊时应评估其病变是否处于活动期,根据不同的病情选择不同的治疗方式。对于活动期患者,应进行积极的抗炎治疗^[12]。常用于治疗大动脉炎的药物为糖皮质激素和免疫抑制剂(环磷酰胺、甲氨蝶呤和硫唑嘌呤等)^[13],不过剂量以及疗程目前仍无统一的标准。对于处于稳定期的年轻患者,是否予以低剂量药物治疗仍有争议,患者行介入或外科手术治疗后建议予以适量的糖皮质激素以降低再狭窄的风险^[14-15]。

2.2 介入治疗

介入治疗主要为经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)和支架置入术,根据不同的

病情选择不同的治疗方式。

2.2.1 动脉粥样硬化性椎动脉 V1 段狭窄性病变的介入治疗

1981 年, Motarjeme 等^[16]报道了第一例椎动脉 V1 段狭窄性病变的 PTA 治疗。1993 年, Higashida 等^[17]报道椎动脉 V1 段狭窄性病变 PTA 术后 6 个月 9% 的患者出现椎动脉 >50% 的再狭窄。2003 年, Cloud 等^[18]报道椎动脉 V1 段狭窄性病变 PTA 术后 1 年, 所有患者椎动脉再狭窄程度均 >70%。相较于 PTA, 支架置入术具有较低的血管夹层发生率, 较低的急性血管闭塞发生率以及较高的远期通畅率^[19]。

1996 年, Storey 等^[20]首次报道椎动脉 V1 段狭窄性病变的支架置入术。随着介入器械的不断改进, 现在支架主要分为传统金属裸支架(bare metal stents, BMS)与药物洗脱支架(drug eluting stents, DES)。DES 的载药大多是用抑制血管内膜增生的药物(雷帕霉素或紫杉醇等), 以期减少支架内再狭窄的发生率, 此支架最早用于治疗冠状动脉狭窄性病变^[21]。相较于 BMS, DES 具有较低的支架内再狭窄发生率、症状复发率以及再干预率^[22]。虽然 DES 较 BMS 具有较多的优势, 但是 DES 的双联抗血小板治疗时间较长, 可能会增加患者出血的风险。

目前定向动脉粥样硬化切除术可以较安全、成功地治疗下肢动脉病变, 且取得了良好的疗效^[23]。定向斑块切除系统主要用于治疗直径为 1.5~7 mm 的病变血管, 适用于国人直径为 3~5 mm 的椎动脉^[21]。目前椎动脉 V1 段狭窄病变的定向斑块切除联合药物涂层球囊治疗仍处于探索阶段, 其远期疗效需进一步随访观察^[24]。近年来随着 DES 的发展, 人们产生了“减少移植物置入”的想法^[25]。国内外各大医院都在积极尝试适用 DES 治疗椎动脉 V1 段狭窄病变。Gruber 等^[26]报道了 DES 用于治疗椎动脉 V1 段狭窄病变的相关病例, 具有较好的安全性和可行性, 近期通畅率较高, 远期通畅结果仍待进一步随访。

2.2.2 大动脉炎性椎动脉 V1 段狭窄性病变的介入治疗

大动脉炎为炎症性病变, 支架会加重炎症反应, 故一般首选 PTA^[27]。切割球囊可以用于普通球囊难以扩开的病变血管, 并常能取得较好的疗效^[28]。药物涂层球囊可能会起到降低再狭窄率的作用^[29-30]。对于反复再狭窄、PTA 治疗失败等部分大动脉炎性椎动脉 V1 段狭窄患者, 可采用支架置入术。

2.3 外科手术治疗

在椎动脉 V1 段狭窄性病变的外科治疗方法中, 以椎动脉-颈总动脉转位术(vertebral-carotid transposition, VCT)为主, 部分无法实施 VCT 的患者可以采取椎动脉-锁骨下动脉旁路转流术(vertebral-

subclavian bypass, VSB)。

2.3.1 VCT

目前几乎所有的椎动脉 V1 段狭窄性病变的外科治疗均采用 VCT。1979 年, Roon 等^[31]率先报道了 VCT。2000 年, Berguer 等^[32]报道 VCT 的 5 年远期通畅率为 80%。2002 年, Kieffer 等^[33]报道 VCT 的 5 年和 10 年远期通畅率分别为 89.3% 和 88.1%。虽然 VCT 的远期通畅率极高, 但是 VCT 切口为锁骨上窝横切口, 不利于清晰地暴露并充分游离患侧颈总动脉和椎动脉 V1 段以及吻合操作, 此方法对术者的要求较高。阜外医院采用改良的 VCT 切口(即胸锁乳突肌前缘斜切口)能清晰地暴露并充分游离患侧颈总动脉和椎动脉 V1 段, 且吻合操作更加简便。改良 VCT 切口与改良锁骨下动脉-颈总动脉转位术切口相同, 对术者的技术要求更低, 有利于其在国内的推广^[34]。

2.3.2 VSB

当同侧颈总动脉不宜行 VCT, 椎动脉有效长度不足以行 VCT 时, 可通过 VSB 重建椎动脉^[35]。VSB 通常使用大隐静脉移植物将同侧椎动脉与锁骨下动脉连接起来, 以恢复椎动脉远端血供。

在椎动脉 V1 段狭窄的有症状患者的治疗方面, 应先确定患者的病因再采取相应的治疗方案。动脉炎患者以药物治疗为主, 尽量减少对血管的操作, 对于必须进行手术治疗的患者首选稳定期进行 PTA。动脉粥样硬化性椎动脉 V1 段狭窄患者的支架内再狭窄率较高, 5 年通畅率为 64%^[36]。随着 DES 的发展, 国内外各大医院都在积极尝试适用 DES 治疗椎动脉 V1 段狭窄病变, 其远期效果仍待进一步随访。动脉粥样硬化性椎动脉 V1 段狭窄患者的转位术远期通畅率较高, 适用于支架内再狭窄患者和不愿介入治疗的患者。目前仍缺乏比较介入治疗与外科手术治疗的安全性以及中远期临床结果的随机临床研究^[4]。

3 总结和展望

椎动脉 V1 段狭窄性病变可能会导致后循环系统脑卒中, 进而降低患者生活质量, 增加医疗支出。早期诊断以及积极合理的治疗, 将降低后循环系统脑卒中的发生率。

在诊断方面, 彩色多普勒超声能显示血管管壁的厚度、管腔的狭窄程度、血流速度、血流方向以及血流频谱等, 可以作为颅外椎动脉狭窄病变筛查的首选检查方式^[9]。考虑同期行介入治疗的患者可行 DSA 检查, 考虑外科手术治疗的患者术前应行 CTA 或 MRA 检查。患者应定期复查以了解病变的发展情况, 予以适宜的治疗。

在治疗方面, 与西方国家不同, 中国大动脉炎与动脉粥样硬化均是椎动脉 V1 段狭窄性病变常见的病

因^[4]。在进行治疗前一定要明确病因,制定合理的治疗方案。随着介入技术与器械的不断发展,介入治疗的远期通畅率在逐渐提高。外科手术治疗虽然创伤较大,但是其具有极高的远期通畅率。改良 VCT 切口对术者的技术要求更低,有利于其在国内的推广。

目前仍缺乏比较介入治疗与外科手术治疗的安全性以及中远期临床结果的随机临床研究,且改良 VCT 切口使外科手术治疗的操作更简便,希望以后能出现相应的随机临床研究。

参考文献

- [1] Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, et al. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet*, 2014, 383(9913):245-254.
- [2] Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet Global Health*, 2013, 1(5):e259-e281.
- [3] GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. *Lancet*, 2015, 385(9963):117-171.
- [4] 蒋雄京, 邹玉宝. 锁骨下/颅外椎动脉狭窄的处理: 中国专家共识[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(6):523-532.
- [5] Liu M, Wu B, Wang WZ, et al. Stroke in China: epidemiology, prevention, and management strategies[J]. *Lancet Neurol*, 2007, 6(5):456-464.
- [6] Marquardt L, Kuker W, Chandratheva A, et al. Incidence and prognosis of > or = 50% symptomatic vertebral or basilar artery stenosis: prospective population-based study[J]. *Brain*, 2009, 132(Pt 4):982-988.
- [7] Wityk RJ, Chang HM, Rosengart A, et al. Proximal extracranial vertebral artery disease in the New England Medical Center Posterior Circulation Registry[J]. *Arch Neurol*, 1998, 55(4):470-478.
- [8] Spetzler RF, Hadley MN, Martin NA, et al. Vertebrobasilar insufficiency. Part 1: microsurgical treatment of extracranial vertebrobasilar disease[J]. *J Neurosurg*, 1987, 66(5):648-661.
- [9] Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS)[J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(9):763-816.
- [10] 华扬, 惠晶晶, 邢瑛琦. 中国卒中血管超声检查指导规范[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2015, 12(8):599-610.
- [11] 杜万良, 栾璟煜, 王春育, 等. 美国缺血性卒中及短暂性脑缺血发作患者卒中预防指南[J]. *中国卒中杂志*, 2011, 6(1):53-86.
- [12] Hellmich B, Agueda A, Monti S, et al. 2018 Update of the EULAR recommendations for the management of large vessel vasculitis[J]. *Ann Rheum Dis*, 2020, 79(1):19-30.
- [13] 中华医学会风湿病学分会. 大动脉炎诊断及治疗指南[J]. *中华风湿病学杂志*, 2011, 15(2):119-120.
- [14] 蒋雄京, 张慧敏, 吴海英, 等. 锁骨下动脉狭窄经皮介入治疗 152 例分析[J]. *中华心血管病杂志*, 2007, 35(4):316-319.
- [15] Park MC, Lee SW, Park YB, et al. Post-interventional immunosuppressive treatment and vascular restenosis in Takayasu's arteritis[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2006, 45(5):600-605.
- [16] Motarjeme A, Keifer JW, Zuska AJ. Percutaneous transluminal angioplasty of the vertebral arteries[J]. *Radiology*, 1981, 139(3):715-717.
- [17] Higashida RT, Tsai FY, Halbach VV, et al. Transluminal angioplasty for atherosclerotic disease of the vertebral and basilar arteries[J]. *J Neurosurg*, 1993, 78(2):192-198.
- [18] Cloud GC, Crawley F, Clifton A, et al. Vertebral artery origin angioplasty and primary stenting: safety and restenosis rates in a prospective series[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2003, 74(5):586-590.
- [19] Che WQ, Dong H, Jiang XJ, et al. Clinical outcomes and influencing factors of in-stent restenosis after stenting for symptomatic stenosis of the vertebral V1 segment[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(5):1406-1413.
- [20] Storey GS, Marks MP, Dake M, et al. Vertebral artery stenting following percutaneous transluminal angioplasty. Technical note[J]. *J Neurosurg*, 1996, 84(5):883-887.
- [21] 谷涌泉, 高喜翔, 郭建明. 症状性椎动脉重度狭窄的腔内治疗进展[J]. *中国医师杂志*, 2019, 21(12):1761-1764.
- [22] Tank VH, Ghosh R, Gupta V, et al. Drug eluting stents versus bare metal stents for the treatment of extracranial vertebral artery disease: a meta-analysis[J]. *J Neurointerv Surg*, 2016, 8(8):770-774.
- [23] Rastan A, McKinsey JF, Garcia LA, et al. One-year outcomes following directional atherectomy of popliteal artery lesions: subgroup analysis of the prospective, multicenter DEFINITIVE LE trial[J]. *J Endovasc Ther*, 2018, 25(1):100-108.
- [24] 谷涌泉, 郭建明, 崔世军, 等. 定向斑块切除联合药物涂层球囊治疗椎动脉重度狭窄 1 例[J]. *介入放射学杂志*, 2018, 27(1):17-19.
- [25] 苗雨晴, 李拥军. 药物涂层球囊在外周血管疾病中的应用及展望[J]. *中国临床医生杂志*, 2020, 48(8):898-900.
- [26] Gruber P, Berberat J, Kahles T, et al. Angioplasty using drug-coated balloons in ostial vertebral artery stenosis[J]. *Ann Vasc Surg*, 2020, 64:157-162.
- [27] 蒋雄京. 大动脉炎的诊断和治疗问题[J]. *医学研究杂志*, 2008, 37(8):6-9.
- [28] Tanaka R, Higashi M, Naito H. Angioplasty for non-arteriosclerotic renal artery stenosis: the efficacy of cutting balloon angioplasty versus conventional angioplasty[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2007, 30(4):601-606.
- [29] Peng M, Ji W, Jiang X, et al. Selective stent placement versus balloon angioplasty for renovascular hypertension caused by Takayasu arteritis: two-year results[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 205:117-123.
- [30] Hecht T, Esmacili A, Behnke-Hall K. Balloon angioplasty of the bilateral renal arteries by Takayasu arteritis with a paclitaxel-eluting balloon[J]. *Cardiol Young*, 2015, 25(7):1431-1434.
- [31] Roon AJ, Ehrenfeld WK, Cooke PB, et al. Vertebral artery reconstruction[J]. *Am J Surg*, 1979, 138(1):29-36.
- [32] Berguer R, Flynn LM, Kline RA, et al. Surgical reconstruction of the extracranial vertebral artery: management and outcome[J]. *J Vasc Surg*, 2000, 31(1 Pt 1):9-18.
- [33] Kieffer E, Praquin B, Chiche L, et al. Distal vertebral artery reconstruction: long-term outcome[J]. *J Vasc Surg*, 2002, 36(3):549-554.
- [34] 顾沅芮, 孙阳雪, 田晨, 等. 锁骨下动脉-颈总动脉转位术在不能介入治疗的锁骨下动脉近端闭塞患者中的应用[J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2020, 27(9):1005-1009.
- [35] Berguer R, Bauer RB. Vertebral artery reconstruction. A successful technique in selected patients[J]. *Ann Surg*, 1981, 193(4):441-447.
- [36] 谷涌泉, 张成超, 齐立行, 等. 定向斑块切除联合药物涂层球囊治疗同侧锁骨下、椎动脉重度狭窄 1 例报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(5):473-475.

收稿日期:2020-09-03