

# 机械取栓治疗椎基底动脉急性闭塞合并串联病变的轻型卒中一例

尹训磊, 李志超, 沈艳平, 赵彦新\*

山东第一医科大学附属中心医院神经内科, 山东 济南

收稿日期: 2025年11月4日; 录用日期: 2025年11月29日; 发布日期: 2025年12月9日

## 摘要

患者因走路不稳、言语不清12小时, 加重7小时余入院。院外颅脑MRA双侧椎动脉及基底动脉未见显影, 为行进一步治疗, 行数字减影血管造影(Digital subtraction angiography, DSA)检查: 左侧椎基底动脉串联病变, 急行机械取栓与支架植入治疗, 患者病情稳定后出院。急性椎基底动脉闭塞引起的后循环缺血性卒中具有高死亡率和发病率, 但目前对椎基底动脉串联闭塞的发病率和血管内介入治疗的效果尚有争议。其发病机制大多是由于动脉粥样硬化导致。部分患者的始发表现为眩晕、恶心、呕吐、共济失调等症状, 患者四肢肌力可能并不会受影响, 但随着斑块破损, 栓子不断脱落, 患者会出现四肢瘫, 意识障碍, 呼吸心跳衰竭等症状, 严重时危及患者生命。

## 关键词

椎基底动脉闭塞, 机械取栓, 串联病变, 轻型卒中

## A Case of Mechanical Thrombectomy for Acute Vertebrobasilar Artery Occlusion with Tandem Lesions in a Patient with Mild Stroke

Xunlei Yin, Zhichao Li, Yanping Shen, Yanxin Zhao\*

Department of Neurology, Affiliated Central Hospital of Shandong First Medical University, Jinan Shandong

Received: November 4, 2025; accepted: November 29, 2025; published: December 9, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 尹训磊, 李志超, 沈艳平, 赵彦新. 机械取栓治疗椎基底动脉急性闭塞合并串联病变的轻型卒中一例[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 1156-1162. DOI: 10.12677/acm.2025.15123515

## Abstract

The patient was admitted with unsteady gait and slurred speech for twelve hours, which had worsened over the preceding seven hours. Extracranial magnetic resonance angiography (MRA) revealed no visualization of the bilateral vertebral arteries or the basilar artery. To further evaluate, digital subtraction angiography (DSA) was performed, showing tandem lesions of the left vertebral artery. Emergency mechanical thrombectomy combined with stent implantation was performed. The patient was discharged in stable condition after treatment. Acute ischemic stroke caused by vertebral artery occlusion carries a high rate of morbidity and mortality. However, the incidence of vertebral artery tandem occlusion and the efficacy of endovascular treatment remain controversial. The underlying pathogenesis is most commonly related to atherosclerosis. Some patients initially present with vertigo, nausea, vomiting, or ataxia, while motor strength of the limbs may remain intact. With plaque rupture and recurrent embolization, patients may develop quadriplegia, impaired consciousness, or cardiopulmonary failure, which can be life-threatening. Here, we report a case of ischemic stroke caused by vertebral artery tandem lesions and provide a brief review of the literature. The aim is to improve clinicians' understanding of this condition and to offer insight into the diagnosis and treatment of mild stroke resulting from vertebral artery occlusion.

## Keywords

Vertebral Artery, Mild Stroke, Tandem Lesions, Endovascular Therapy

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



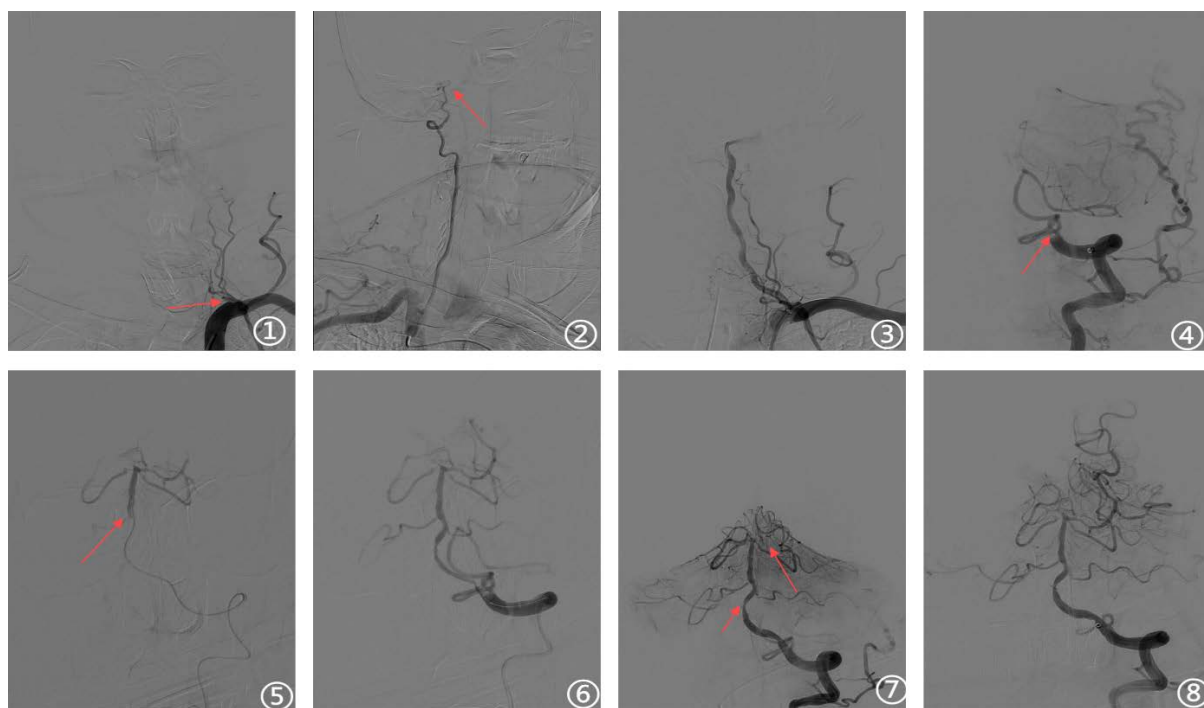
Open Access

## 1. 临床资料

患者 65 岁，老年男性，因“走路不稳、言语不清 12 小时，加重 7 小时余”于 2023 年 12 月 30 日就诊于我院，患者 12 小时前出现走路不稳，伴言语不清，头晕不适，伴恶心呕吐，呕吐物为胃内容物，未见咖啡样及血性呕吐物，2023 年 12 月 29 日去往当地医院就诊，患者行颅脑 CT 未见出血，颅脑磁共振提示双侧椎动脉及基底动脉未见显影。7 小时前患者言语不清，头晕症状较前加重，遂来我院就诊后行头颈部 CTA + 灌注成像：提示基底动脉重度狭窄，后循环广泛缺血，缺血半暗带 88 ml，未见核心梗死区。患者既往有高血压病、2 型糖尿病病史十余年，否认冠心病病史、重大外伤史、手术史、家族遗传病病史。实验室检查：糖化血红蛋白 7.4\*%，低密度脂蛋白 2.12 mmol/l。血常规、凝血常规、D-二聚体、肝肾功能等无异常。查体：血压 130/84 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)，心率 74 次/分，神志清，双侧瞳孔等大等圆，直径约 3 mm，光反应灵敏，言语欠清晰流利，左侧鼻唇沟浅，伸舌偏左，四肢肌力 5 级，肌张力正常，双侧指鼻试验、跟膝胫试验稳准，针刺觉无异常，双侧巴氏征阴性，颈软，无抵抗。美国国立卫生研究院卒中量表(National institute of health stroke scale, NIHSS)评分：3 分。改良 RSN-KIN 量表(mRS 评分)：2 分。洼田饮水试验：1 级(无呛咳)。入院后诊断：1) 急性脑梗死；2) 基底动脉重度狭窄/闭塞；3) 高血压病；4) 2 型糖尿病。经介入组医生评估，考虑患者症状波动进展，与患者及家属沟通后，患者及家属同意手术。

DSA 提示：左侧椎动脉优势，开口处-V1 远端闭塞(图 1①)，可见甲状颈干远端等血管侧支部分代偿左侧椎动脉(图 1②)，可见返流至 V2 段近端，远端至 V3 段远端闭塞，右侧椎动脉纤细，V4 段发出小脑

后下动脉后闭塞。患者急性左侧椎动脉闭塞，有介入治疗手术指征。微导丝通过椎动脉开口闭塞段至 V1 段远端，1.5 \* 15 mm 球囊至闭塞处 3ATM 预扩张 1 次，单弯导管无法通过，更换 2.5 \* 20 mm 球囊和 4.0 \* 25 mm 球囊于闭塞段再次 6ATM 扩张 1 次，单弯导管仍无法通过 V1 段，加 V18 导丝至 V2 远端，更换 6F-125cm 银蛇颅内支持导管带 6F NeuronMAX 导引导管反复尝试仍无法通过 V1 段，4.0 \* 29 mm 火鸟雷帕霉素药物洗脱支架 1 枚于闭塞处命名压释放(图 1③)，造影示左侧椎动脉 V4 段仍闭塞(图 1④)。5F-125 cm 银蛇颅内支持导管在微导丝、微导管引导下到位 V3 段，微导丝在微导管支撑下小心通过 V4 段至基底动脉，微导管至基底动脉冒烟确认真腔，4~30 mm 蛟龙取栓支架 1 枚到位 V4 段取栓结合抽吸 1 次，取出和吸出大量血栓(图 1⑤)。造影示 V4 段仍残留重度狭窄(图 1⑥)，2.0 \* 15 mm 球囊和 2.5 \* 15 mm 球囊在微导丝引导下到位 V4 段狭窄处命名压扩张 1 次，造影示基底动脉血流通畅，左侧大脑后动脉 P1 段闭塞(图 1⑦)。微导丝在微导管支持下小心到位左侧大脑后动脉 P2 段，微导管至 P1 远端冒烟确认真腔，Solumbra 技术取栓 1 次，造影示左侧椎动脉 V4 段仍残留重度狭窄。微导丝小心至基底动脉近端，2.5 \* 13 mm 火鸟雷帕霉素洗脱支架 1 枚于狭窄处定位准确后命名压释放，造影示左侧椎动脉 V4 段狭窄大部分解除，支架贴壁良好，前向血流再通恢复，远端无明显栓塞，eTICI 3 级，XperCT 未见出血，结束手术(图 1⑧)。术后静脉给予欣维宁(替罗非班 8 ml/h 持续泵入)，持续 24 小时。术后转入重症监护室，密切观测患者生命体征，术后 24 小时后衔接双抗(阿司匹林 + 波立维)，患者术后神志清，精神可，无新发阳性体征，患者病情稳定后出院，继续口服药物：100 mg 阿司匹林 + 75 mg 波立维 + 10 mg 瑞舒伐他汀钙片。

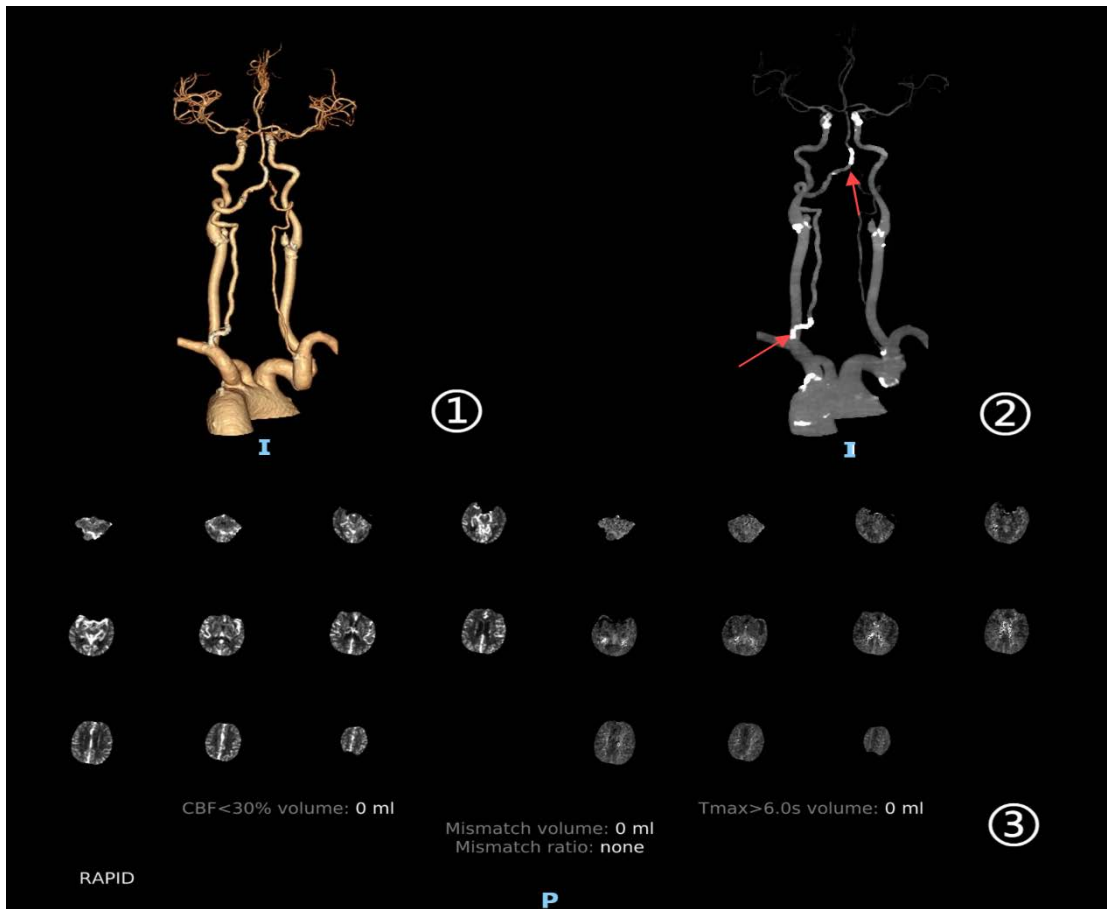


①：左侧椎动脉 V1 段闭塞，可见甲状颈干远端等血管侧支部分代偿左侧椎动脉；②：右侧椎动脉纤细，V4 段发出小脑后下动脉后闭塞；③：多次球囊扩张失败，予以药物洗脱支架植入术后，椎动脉开口处再通；④、⑤：椎动脉 V4 段以远至基底动脉近端处闭塞，导丝到位，准备取栓；⑥：取栓支架到位，结合抽吸，吸出大量血栓，基底动脉实现再通，椎动脉仍残余狭窄；⑦：可见血栓逃逸，左侧大脑后动脉 P1 段闭塞，左侧椎动脉 V4 段残余重度狭窄；⑧：行取栓后，左侧大脑后动脉显影良好；左侧椎动脉 V4 段植入一枚药物洗脱支架，狭窄解除。

**Figure 1.** Intraoperative imaging of the patient

**图 1.** 患者术中影像

出院后三个月患者复查，查体：神志清，言语清晰。双瞳孔等大等圆，直径 3 mm，光反应灵敏。双眼球各方向运动自如，无眼震。双侧鼻唇沟对称，口角对称，伸舌不偏。四肢肌力 5 级，四肢肌张力正常。腱反射左(++)右(++), 巴氏征左(-)右(-), 感觉(-), 共济(-), 脑膜刺激征(-)。NIHSS: 0 分, mRS 评分: 0 分。住院期间完善：糖化血红蛋白 6.4%，低密度脂蛋白 1.25 mmol/l。头颈部 CTA 提示支架贴壁良好，基底动脉中度狭窄(图 2①，图 2②)。颅脑 CT 灌注未见核心梗死区及缺血半暗带(图 2③)。继续口服阿司匹林、波立维(3 个月后停药)、瑞舒伐他汀钙片治疗。



①：患者头颈部 CTA 提示患者左侧椎动脉及基底动脉无重度狭窄；②：左侧椎动脉起始处支架、V4 段支架贴壁良好，未见支架内再狭窄。③：患者无核心梗死区及缺陷半暗带。

**Figure 2.** Follow-up imaging of the patient 3 months after surgery

**图 2.** 患者术后 3 个月复查影像

## 2. 讨论

在本病例中，治疗决策逻辑基于多因素综合考量。尽管患者 NIHSS 评分为 3 分，提示初始卒中严重程度较轻，但症状在短时间内加重，表明病情处于动态进展状态。灌注成像显示存在 88 ml 的缺血半暗带，提示存在可挽救的脑组织，而侧支循环代偿不全进一步加剧了缺血风险。综合这些因素，团队权衡利弊后认为，尽管患者 NIHSS 评分较低，但症状进展和潜在的可挽救脑组织是紧急介入治疗的关键指征，最终决定实施机械取栓与支架植入，以尽快恢复血流，改善预后。

急性基底动脉闭塞(Acute basilar artery occlusion, BAO)引起的后循环缺血性卒中由于其重要的供血区

域, 具有极高的死亡率, 约占所有缺血性卒中的 1% [1], 而其中的串联椎基底动脉闭塞(Tandem vertebro-basilar artery occlusion, TVBO)导致的缺血性脑卒中, 目前尚无大型权威的临床研究, 尚无详细的数据统计。一部分 TVBO 患者起始的临床症状并不严重, 是由于良好的侧支循环暂时维持血流, 延缓症状的恶化, 但随着栓子不断脱落, 侧支循环遭到破坏, 患者的症状随之会不断加重[2], 会对患者造成严重不良后果, 目前对于 TVBO 的血管内介入治疗(Endovascular treatment, EVT)尚有争议。目前, 对于前循环大血管闭塞 EVT 治疗已经被广泛认可, 但是对于的 TVBO 的 EVT 治疗, 尚无大型的临床研究[3]。尤其是对于始发表现较轻的患者, 介入治疗的时机对于大家来说更加难以抉择, 因此, 希望本文的经验可以给大家提供一些帮助。

近期发表的两项大型的急性基底动脉机械取栓的研究, BAOCHE 研究[4]及 ATTENTION 研究[5]的阳性结果, 为基底动脉的机械取栓提供了强有力的支持并将治疗时间窗拓宽至 24 h。尽管 BASICS 研究[6]与 BEST 研究[7], 两者并无阳性结果, 可能是由于 BASICS 研究距今已十余年, 受限于当时的医疗器械与落后的手术方式, 实验结果可能并不适合现在时代的要求。BEST 研究由于交叉率高和入组率低被迫提前终止, 这些原因可能导致结果选择性偏倚。此外, 两者在筛选入组患者并没有像 BAOCHE 研究和 ATTENTION 研究一样严格筛选了基线 NIHSS 评分 $\geq 10$  分且 pc-ASPECTS 评分 $\geq 6$  分的急性基底动脉闭塞患者。其次, BASICS 研究与 BASICS 研究中病因为大动脉粥样硬化的患者分别为 35%、32%, 低于 BAOCHE 研究(66%)和 ATTENTION 研究(44%), 这可能是由于亚洲人群动脉粥样硬化的比率要高于欧美人群, 可能会对实验结果产生偏移。根据最新的专家共识, 目前对于发病 0-12h 内的 BAO 符合 ATTENTION 或 BAOCHE 研究入组标准时, 推荐 EVT, 发病 12~24 h 的 BAO 患者, 符合 BAOCHE 入组标准时, 可行 EVT [8]。

目前大家对于低 NIHSS 评分的 TVBO 患者的 EVT 有很大争论, 由于基底动脉分支提供的脑干和小脑的解剖学和病理生理学特征使它们比大脑前循环提供的结构更能抵抗缺血。与前循环卒中患者相比, 这些特征可能使基底动脉卒中患者在卒中发作后更长的时间窗内产生再灌注[9]。因此, 与前循环中的卒中相比, 后循环卒中的患者有更长的时间窗治疗[10]。对另一部分临床表现较轻的后循环卒中患者 EVT 治疗可能会导致动脉近端的血栓脱落逃逸到远端大血管并堵塞侧枝代偿的血管, 从而加重患者的病情。临床症状相对较轻的患者, 是否手术则是一个很值得讨论的问题。Andrea 等人[11]收集了 63 例 NIHSS 评分 $\leq 10$  分的 BAO 患者, 并接受了 EVT 治疗, 有 37 名(59%)患者有良好的预后结果, 其余 26 (41%)的患者预后较差, 这表明 EVT 治疗对 NIHSS 评分 $\leq 10$  分的 BAO 患者可能具有一定的治疗效果。另一项研究表明, NIHSS 评分为 $\leq 4$  分的后循环卒中患者中有 15%在 3 个月内因卒中的再次发生而残疾或死亡[12], 因此, 单纯的 NIHSS 评分在评估 VBO 的取栓时机是欠稳妥的。有一项研究表明, 接受静脉溶栓后治疗的患者、基底动脉近端或中段闭塞的患者以及 pc-ASPECTS 高的患者, 更有可能从 EVT 中获益[13], 因此在评估患者是否可行 EVT 治疗时, 我们要充分完善术前影像学检查, 评估患者血管代偿、核心梗死区、低灌注区的具体情况以及患者的临床表现, 这将有助于优化 VBO 的治疗策略, 从而提高整体预后。

后循环串联病变的发病机制通常涉及椎动脉起始部的动脉粥样硬化性狭窄或闭塞, 以及基底动脉远端的血栓栓塞。由于椎动脉起始处重度狭窄或闭塞, 会导致血流进一步减慢甚至完全阻断, 动脉粥样硬化病变和血栓形成激活凝血因子, 促使血栓进一步进展, 最终导致基底动脉远端的闭塞[14][15]。在这一病理过程中, 患者可能面临显著的血栓负荷风险, 这种血栓负荷可能进一步累及穿支血管, 导致广泛的脑梗死。桥接、反桥接或应用替罗非班可以降低血栓负荷, 避免血管再通后, 导致再次闭塞或小血栓的形成, 从而能较好地改善患者的预后, 但是梗死面积过大, 加用溶栓药物或替罗非班可能会增加出血风险。此外, 根据最新的专家共识, 替罗非班对于非大中动脉所致的急性脑梗死, 能够显著改善患者的预后; 但对于大动脉闭塞型所致的急性脑梗死, 单用替罗非班的治疗效果并无显著改善[3]。

对于 TVBO 患者,快速恢复血管通畅是改善预后的关键。手术中,我们首先使用微导丝和微导管通过颅外狭窄或闭塞处,若抽吸导管或中间导管直穿越困难,则可对颅外段采用逐步预扩张策略,初期使用小球囊逐渐增大,避免过度损伤血管。如果多次尝试无效,可考虑支架置入辅助再通。在后循环取栓治疗中,Solumbra 技术因其高再通率、低并发症和简便操作,已成为急性缺血性后循环卒中的重要手段,但是由于近端支撑处无法阻断血流,也没有提供负压吸引,可有血栓碎片逃逸风险。其次,颅内段闭塞解除后,在决定是否植入支架时,我们需要综合考虑患者的夹层风险、侧支循环状态、原位狭窄的程度以及是否存在大面积脑梗死等因素,确保制定个体化的治疗方案,以达到最佳治疗效果。

### 3. 结论

综上所述,在充分完善术前影像学检查并结合患者的临床症状的前提下,对于临床症状相对较轻,但症状存在进展的 TVBO 患者进行 EVT,是一种有效的治疗手段。但并非所有的轻型进展的 TVBO 患者均要行 EVT 治疗,这需要手术医师充分评估患者的发病时间,侧支循环,缺血半暗带,既往病史等情况进行综合评判。

### 声 明

该病例报道已获得病人的知情同意。

### 参考文献

- [1] Lo, B. (2023) In Basilar-Artery Occlusion Stroke, Thrombectomy Improved Functional Outcomes without Increasing ICH. *Annals of Internal Medicine*, **176**, JC15. <https://doi.org/10.7326/j22-0120>
- [2] Liu, Z. and Liebeskind, D.S. (2021) Basilar Artery Occlusion and Emerging Treatments. *Seminars in Neurology*, **41**, 39-45. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1722638>
- [3] 韩云飞, 朱武生. 中国急性缺血性卒中早期血管内介入诊疗指南 2022 [J]. 临床内科杂志, 2023, 40(7): 497-499.
- [4] Jovin, T.G., Li, C., Wu, L., Wu, C., Chen, J., Jiang, C., et al. (2022) Trial of Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke Due to Basilar-Artery Occlusion. *New England Journal of Medicine*, **387**, 1373-1384. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2207576>
- [5] Tao, C., Nogueira, R.G., Zhu, Y., Sun, J., Han, H., Yuan, G., et al. (2022) Trial of Endovascular Treatment of Acute Basilar-Artery Occlusion. *New England Journal of Medicine*, **387**, 1361-1372. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2206317>
- [6] Langezaal, L.C.M., van der Hoeven, E.J.R.J., Mont'Alverne, F.J.A., de Carvalho, J.J.F., Lima, F.O., Dippel, D.W.J., et al. (2021) Endovascular Therapy for Stroke Due to Basilar-Artery Occlusion. *New England Journal of Medicine*, **384**, 1910-1920. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2030297>
- [7] Liu, X., Dai, Q., Ye, R., Zi, W., Liu, Y., Wang, H., et al. (2020) Endovascular Treatment versus Standard Medical Treatment for Vertebrobasilar Artery Occlusion (BEST): An Open-Label, Randomised Controlled Trial. *The Lancet Neurology*, **19**, 115-122. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(19\)30395-3](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(19)30395-3)
- [8] 中国研究型医院学会介入神经病学专业委员会, 刘新峰, 朱武生. 中国急性大动脉闭塞性卒中介入治疗技术策略专家共识[J]. 中华内科杂志, 2023, 62(8): 931-938.
- [9] Heit, J.J., Chaudhary, N., Mascitelli, J.R., Al-Kawaz, M., Baker, A., Bulsara, K.R., et al. (2024) Focused Update to Guidelines for Endovascular Therapy for Emergent Large Vessel Occlusion: Basilar Artery Occlusion Patients. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, **16**, 752-756. <https://doi.org/10.1136/jnis-2024-021705>
- [10] Lee, W., Jung, K., Ryu, Y.J., Kim, J., Lee, S., Chu, K., et al. (2018) Impact of Stroke Mechanism in Acute Basilar Occlusion with Reperfusion Therapy. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, **5**, 357-368. <https://doi.org/10.1002/acn3.536>
- [11] Inoa, V., Aron, A.W., Staff, I., Fortunato, G. and Sansing, L.H. (2014) Lower NIH Stroke Scale Scores Are Required to Accurately Predict a Good Prognosis in Posterior Circulation Stroke. *Cerebrovascular Diseases*, **37**, 251-255. <https://doi.org/10.1159/000358869>
- [12] Alexandre, A.M., Valente, I., Consoli, A., Trombatore, P., Scarcia, L., Piano, M., et al. (2021) Posterior Circulation Endovascular Thrombectomy for Large Vessels Occlusion in Patients Presenting with NIHSS Score  $\leq 10$ . *Life*, **11**, Article No. 1423. <https://doi.org/10.3390/life11121423>

- 
- [13] Mattle, H.P., Arnold, M., Lindsberg, P.J., Schonewille, W.J. and Schroth, G. (2011) Basilar Artery Occlusion. *The Lancet Neurology*, **10**, 1002-1014. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(11\)70229-0](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(11)70229-0)
  - [14] 高攀, 李凤利, 资文杰, 等. 急性椎基底动脉串联闭塞血管内治疗的预后研究[J]. 陆军军医大学学报, 2023, 45(18): 1965-1973.
  - [15] 孙瑄, 高峰, 佟旭, 等. 串联病变是急性基底动脉闭塞血管内治疗预后不良的危险因素: 单中心队列研究[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2020, 20(5): 392-398.