

颈动脉蹼致反复脑梗死一例

李琳琳 代晨阳 计海霞 王璐 孙中武

【关键词】 脑梗死； 颈动脉疾病； 病例报告

【Key words】 Brain infarction; Carotid artery diseases; Case reports

Recurrent brain infarction caused by carotid webbing: one case report

LI Lin-lin, DAI Chen-yang, JI Hai-xia, WANG Lu, SUN Zhong-wu

Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui, China

Corresponding author: SUN Zhong-wu (Email: sunzhwu@126.com)

Conflicts of interest: none declared

患者 女性, 49 岁, 因左侧肢体无力 11 h, 于 2022 年 4 月 22 日首次入院。患者凌晨 2:00 起床如厕时无明显诱因突发左侧肢体无力, 瘫倒在床, 伴头痛、头晕、言语不清、口角歪斜; 至清晨 7:00 入外院急诊, 头部 MRI 显示右侧额顶叶、半卵圆中心急性期梗死, 诊断考虑脑梗死, 予阿司匹林 100 mg 口服, 左侧肢体无力症状未见好转。为求进一步诊断与治疗, 于 12:36 转入我院急诊, 急诊以“脑梗死”收入院。患者既往史、个人史及家族史均无特殊。

首次入院诊断与治疗经过 入院后体格检查: 体温 36.7 °C, 脉搏 81 次/min, 呼吸 19 次/min, 血压 105/68 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa); 神志清楚, 构音障碍, 对答切题; 左侧鼻唇沟变浅, 示齿口角右偏, 伸舌左偏; 左侧肢体肌力 0 级、右侧 5 级, 四肢肌张力正常, 腱反射正常, 双侧深浅感觉和共济运动正常, 左侧 Babinski 征阳性, 脑膜刺激征阴性。实验室检查各项指标均于正常值范围。影像学检查: 头部 CTA 显示, 右颈内动脉 (ICA) 起始部局部轻度狭窄, 左大脑中动脉 (MCA) M1 段轻度狭窄, 右大脑中动脉 M1 段闭塞 (图 1a)。头部 CT 灌注成像 (CTP) 显示, 右侧顶叶、侧脑室旁、额叶、枕叶、半卵圆中心、基底节区较对侧灌注降低。头部 MRI 检查显示, 右侧额顶叶、半卵圆中心急性期梗死 (图 1b)。心电图、心脏超声、经颅多普勒超声 (TCD) 发泡试验均未

见明显异常。临床诊断为急性多发脑梗死。急诊行右大脑中动脉支架取栓术 + 球囊扩张术, 术前 DSA 显示右大脑中动脉 M1 段闭塞 (图 2a)。患者仰卧位, 全身麻醉, 采用泥鳅导丝 (美国 Cordis 公司) 同轴技术将 6F 中间导管 (美国 Covidien 公司) + 8F 引导管 (美国 Cordis 公司) 置入右颈总动脉 (CCA), 中间导管至右颈内动脉 C2 段远端, 0.014 in 微导丝 (美国 Covidien 公司) 和微导管 (美国 Covidien 公司) 通过右大脑中动脉 M1 段, 微导丝远端置于 M2 段远端, 撤出微导管, 沿微导丝送入小球囊 (1.50 mm × 15.00 mm, 赛诺医疗科学技术股份有限公司), 然后自 M1 段远端至近端缓慢进行预扩张, 复查 DSA 显示 M1 段中段高密度血栓影, 再将 Solitaire 取栓支架 (4 mm × 20 mm, 美国 Covidien 公司) 置入 M2 段, 缓慢释放支架, 静置 5 min 后缓慢撤出支架, 复查 DSA 评估前向血流, 若血流改善不明显, 重复上述步骤; 完成 3 次支架取栓和球囊扩张后, DSA 显示前向血流较前明显好转, 但右颈内动脉 C7 段可见高密度血栓影, 再次置入 Solitaire 取栓支架, 边抽吸、边回撤支架, 支架内可见一白色膜状物, 即刻送检病理学检查, 术后复查 DSA 显示, 右颈内动脉血流通畅, 右大脑中动脉 M1 段血流通畅 (图 2b)。术后病理学检查提示增生的纤维组织伴黏液变性 (图 3)。术后 (2022 年 4 月 26 日) 完善颈动脉超声可见右颈动脉分叉部颈动脉蹼 (图 4), 患者家属要求暂时保守治疗, 择期再处理颈动脉蹼。住院期间予以阿司匹林 100 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d 口服抗血小板、低分子量肝素 4000 IU/次 (2 次/d) 皮下注射抗凝、阿托伐他

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2025.05.010

作者单位: 230022 合肥, 安徽医科大学第一附属医院神经内科

通讯作者: 孙中武, Email: sunzhwu@126.com

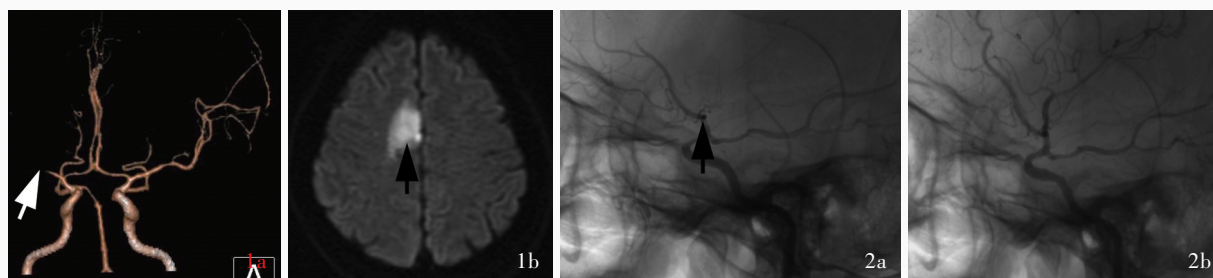


图 1 首次入院术前影像学检查所见 1a CTA 显示,右大脑中动脉 M1 段闭塞(箭头所示) 1b 横断面 DWI 显示,右侧额顶叶急性期脑梗死(箭头所示) **图 2** 首次入院手术前后侧位 DSA 检查所见 2a 术前可见右大脑中动脉 M1 段闭塞(箭头所示) 2b 术后可见右大脑中动脉闭塞段再通 **图 3** 光学显微镜观察显示,增生的纤维组织伴黏液变性(箭头所示) HE 染色 低倍放大 **图 4** 首次入院颈动脉超声可见右颈动脉分叉部颈动脉蹼(箭头所示) 4a 短轴切面 4b 长轴切面

Figure 1 Preoperative head imaging findings on the first admission CTA showed that the M1 segment of right MCA occlusion (arrow indicates, Panel 1a). Axial DWI showed that acute cerebral infarction in the right frontal parietal lobe (arrow indicates, Panel 1b). **Figure 2** Lateral DSA findings before and after operation on the first admission Preoperative DSA showed the M1 segment of right MCA occlusion (arrow indicates, Panel 2a). Postoperative DSA showed re-opening of the right MCA occlusion segment (Panel 2b).

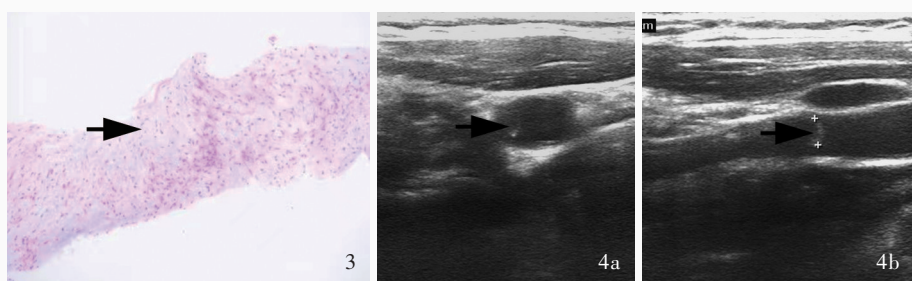


Figure 3 Light microscopy showed hyperplasia of fibrous tissue with mucinous degeneration (arrow indicates). HE staining Low power magnified

Figure 4 Carotid ultrasound on the first admission showed carotid webbing in the right carotid artery bifurcation (arrows indicate). Brachy axial section (Panel 4a). Long axial section (Panel 4b).

汀 20 mg/d 口服稳定斑块,以及丁苯酞氯化钠注射液 25 mg/次(2 次/d)静脉滴注改善循环治疗。患者共住院 7 d,出院时(2022 年 4 月 29 日)体格检查:神志清楚,精神可,左侧鼻唇沟浅,示齿口角右偏,伸舌左偏,左侧肢体肌力 4 级。出院后遵医嘱继续服用阿司匹林 100 mg/d、氯吡格雷 75 mg/d 和阿托伐他汀 20 mg/d。2022 年 5 月 29 日 11:00 再次无明显诱因突发左侧肢体无力伴言语不清,于 12:06 急诊至我院,以“脑梗死”再次入院。

再次入院诊断与治疗经过 入院后影像学检查:头颈部 CTA 显示右大脑中动脉 M1 段和 M2 段闭塞,右颈动脉分叉部颈动脉蹼仍存在(图 5a);DSA 显示右大脑中动脉 M1 段闭塞(图 5b)。临床考虑急性脑梗死,再次急诊行右大脑中动脉支架取栓术+球囊扩张术,术后即刻复查 DSA 显示血流通畅(图 5c)。术后(2022 年 6 月 9 日)头部 MRI 显示右侧侧脑室旁急性期脑梗死(图 6),与首次入院时脑梗死部位相近,均为右大脑中动脉供血区。经与患者家属协商,决定择期行颈动脉支架成形术(CAS)处理颈动脉蹼。住院期间予尼莫地平 30 mg/次(3 次/d)口服。患者共住院 22 d,出院时(2022 年 6 月 20 日)体

格检查:神志清楚,精神尚可,左侧鼻唇沟浅,示齿口角右偏,伸舌左偏,左侧肢体肌力 3 级。出院后遵医嘱继续服用尼莫地平 30 mg/次(3 次/d)1 个月及阿司匹林 100 mg/d、氯吡格雷 75 mg/d 和阿托伐他汀 20 mg/d 长期维持。2022 年 8 月 11 日第 3 次入院行右颈动脉支架成形术。

第 3 次入院治疗经过 完善术前检查后,于 2022 年 8 月 16 日行右颈动脉支架成形术。患者仰卧位,局部麻醉,沿泥鳅导丝(美国 Cordis 公司)和多功能导管(美国 Cordis 公司)将导引导管(美国 Cordis 公司)送入颈总动脉末端,微导丝(美国 Covidien 公司)通过右颈内动脉置于远端,沿微导丝送入 Spider 5.0 保护伞(美国 Covidien 公司),并于右颈内动脉 C1 段正常管腔释放,沿保护伞导丝送入 Acculink 自膨式支架(6~8 mm×30 mm,美国 Abbott 公司)并于右颈内动脉起始部动脉蹼处释放,即刻复查 DSA 显示支架内血流通畅(图 7)。住院期间持续服用阿司匹林 100 mg/d、氯吡格雷 75 mg/d 和阿托伐他汀 20 mg/d 进行二级预防。共住院 12 d,出院时(2022 年 8 月 28 日)一般状况良好,未遗留神经功能缺损。术后 1、3 和 6 个月于神经内科门诊随访,无

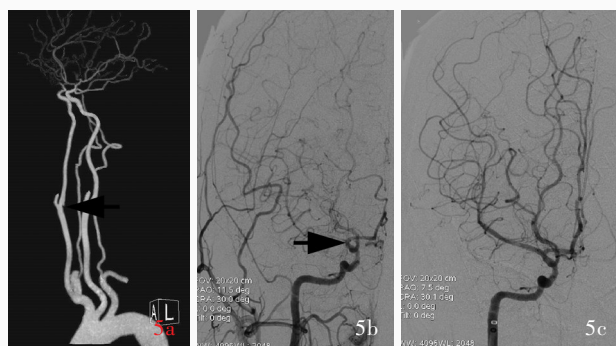


图 5 再次入院手术前后影像学检查所见 5a 术前头颈部 CTA 显示,右颈动脉分叉部颈动脉蹼(箭头所示) 5b 术前正位 DSA 显示,右大脑中动脉闭塞(箭头所示) 5c 术后即刻正位 DSA 显示,右大脑中动脉再通

Figure 5 Imaging findings before and after operation on the second admission Preoperative head and neck CTA showed carotid webbing in the right carotid artery bifurcation (arrow indicates, Panel 5a). Preoperative anteroposterior DSA showed right MCA occlusion (arrow indicates, Panel 5b). Postoperative anteroposterior DSA showed right MCA recanalization (Panel 5c).

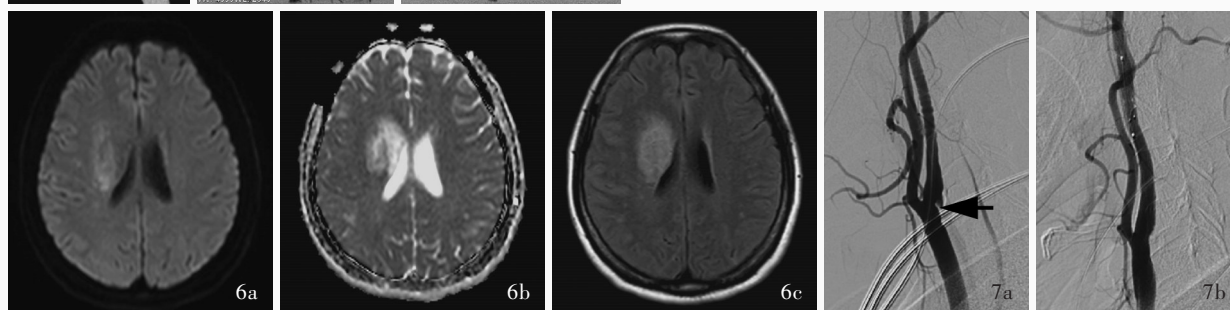


图 6 再次入院术后头部 MRI 显示,右侧侧脑室旁梗死 6a 横断面 DWI 6b 横断面 ADC 6c 横断面 T₂-FLAIR **图 7** 第 3 次入院手术前后侧位 DSA 检查所见 7a 术前右颈内动脉起始部后壁可见管腔内膜状充盈缺损(箭头所示) 7b 术后未见充盈缺损,支架贴壁良好

Figure 6 Postoperative head MRI findings on the second admission showed cerebral infarction in the right paraventricular. Axial DWI (Panel 6a). Axial ADC (Panel 6b). Axial T₂-FLAIR (Panel 6c). **Figure 7** Lateral DSA findings before and after surgery on the third admission Preoperative DSA showed a membrane-like filling defect in the posterior wall of the right ICA (arrow indicates, Panel 7a). Postoperative DSA showed no filling defect was found after stent implantation, and the stent adhered well to the wall (Panel 7b).

明显不适主诉。术后 11 个月(2023 年 7 月 25 日)复查 DSA 显示,右颈内动脉内支架位置良好,血流通畅。患者门诊随访至今,未再发生脑梗死。

讨 论

颈动脉蹼是一种起源于动脉壁,向管腔内延伸的薄层内膜增生性组织,病理表现为内膜纤维肌肉发育不良^[1-2]。流行病学调查显示,美国颈动脉蹼患病率为 1.6%,且同侧前循环梗死发生率较高,多为隐源性卒中(CS)^[3]。隐源性卒中通常由栓塞事件引起,可为心源性、动脉源性或其他来源,如卵圆孔未闭、血管内易破裂斑块、肿瘤相关高凝状态等^[4-7]。颈动脉蹼是隐源性卒中的一种隐性发病机制^[8]。隐源性卒中和颅内大动脉栓塞患者颈动脉蹼发生率显著升高,表明颈动脉蹼可能导致血栓形成^[9-10]。荷兰一项急性缺血性卒中血管内治疗的多中心随机对照临床试验通过计算流体动力学评估颈动脉蹼的血流动力学模式,结果显示,颈动脉蹼可扩大血流再循环区域,与反映血流紊乱的壁面剪切应力(WSS)有关,包括横向壁面剪切应力和壁面剪切应

力振荡指数,颈动脉蹼远端存在较大的再循环区,且远端管腔横向壁面剪切应力和壁面剪切应力振荡指数高于对侧管腔,二者与血小板聚集和血栓形成有关,因此认为,颈动脉蹼致血栓形成与血流动力学改变有关^[11]。究其原因,颈动脉蹼可导致管腔内流速减慢、湍流形成、再循环增加、管腔内剪切应力增加等,增加血栓形成风险,进而增加反复脑梗死风险^[12-13];还可导致更严重的局部血流动力学紊乱,以血流停滞为特征,产生更大的血栓性血流停滞区^[14]。此外,继发于颈动脉蹼的移动血栓亦可能与反复脑梗死有关^[15]。

颈动脉蹼的诊断主要依靠影像学检查,包括颈动脉超声、CTA 和 DSA^[16]。颈动脉超声无创、安全、便捷,可作为颈动脉蹼筛查的首选方法,常规超声检查中颈动脉蹼表现为等或低回声的膜状结构,起源于颈动脉管壁并突入管腔^[16-17];但该项技术与检查者操作水平密切相关,可能因检查手法、角度等因素导致漏诊^[18-19]。CTA 具有快速、高分辨率成像和多平面重建等优点,可准确描述颈动脉蹼特征,显著提高颈动脉蹼检出率^[20],还可显示叠加在颈动

脉蹼的附壁血栓^[15]。CTA 横断面表现为低密度影,呈细线状,矢状位呈现局部膜状充盈缺损,因此大多数研究均推荐 CTA 用于诊断颈动脉蹼^[16]。本文患者首次入院行头颈部 CTA 检查未检出颈动脉蹼,后续回溯检查结果发现颈动脉蹼存在,表明 CTA 存在一定的漏诊率。DSA 具有优越的空间和时间分辨率,可以检出 CTA 漏诊的颈动脉蹼^[21-22]。此外,单一影像学检查易漏诊,结合颈动脉超声、CTA、MRA 和 DSA 等多模态成像方式可提供更多关于颈动脉蹼的信息^[17]。本文患者采取颈动脉超声、CTA 和 DSA 联合诊断,对颈动脉蹼的了解更加充分。

颈动脉蹼常规治疗方法为颈动脉内膜切除术(CEA)、颈动脉支架成形术,以及药物治疗(抗血小板或抗凝药物)^[23-25],前两者可以明确解决病因,是颈动脉蹼的首选治疗方法,优于单纯药物治疗^[26]。Patel 等^[25]的系统综述共纳入 2000 年 1 月至 2021 年 10 月 344 篇文献计 289 例症状性颈动脉蹼患者,其中 151 例予以血管内治疗(包括 87 例颈动脉支架成形术、64 例颈动脉内膜切除术),138 例予以内科保守治疗(包括 111 例服用抗血小板药物、16 例服用抗凝药物、2 例同时服用抗血小板和抗凝药物、9 例未服用抗血小板和抗凝药物),结果显示,血管内治疗患者随访 3~60 个月无一例脑梗死复发,药物治疗组随访 2~55 个月脑梗死复发率为 26.81%(37/138)。本文患者首次脑梗死后予以药物治疗,出院后 1 个月脑梗死复发,进一步证实单纯药物治疗颈动脉蹼效果欠佳。有学者对 50 例症状性颈动脉蹼患者采取积极的血管内治疗,包括 27 例颈动脉内膜切除术和 23 例颈动脉支架成形术,平均 38 个月的随访发现,颈动脉内膜切除术和颈动脉支架成形术治疗症状性颈动脉蹼安全、有效,未发生严重并发症、卒中中复发或死亡^[27]。有文献报道 1 例 33 岁非洲裔美国女性颈动脉蹼致缺血性卒中患者,行颈动脉支架成形术后 1 年随访未再发生缺血性卒中^[28]。本文患者第 3 次入院行颈动脉支架成形术,术后未遗留神经功能缺损,出院时无脑梗死后遗症或复发,进一步证实颈动脉支架成形术可以作为颈动脉蹼的治疗方法。应注意的是,本文患者首次入院取栓时进行多次支架取栓和球囊扩张,可能导致管壁机械性损伤,引起颈动脉蹼损伤、脱落,在颈内动脉 C7 段取出白色膜状物,因此进行机械取栓时应手法轻柔,谨慎操作,避免栓子脱落造成栓塞。

综上所述,颈动脉蹼是隐源性卒中的危险因

素,中青年患者出现反复脑梗死且不合并脑血管危险因素时,应重点排查颈动脉蹼。结合多模态影像学检查可以降低颈动脉蹼的漏诊风险。药物治疗效果欠佳时,颈动脉内膜切除术和颈动脉支架成形术可以有效降低脑梗死复发风险。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Choi PM, Singh D, Trivedi A, Qazi E, George D, Wong J, Demchuk AM, Goyal M, Hill MD, Menon BK. Carotid webs and recurrent ischemic strokes in the era of CT angiography [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2015, 36:2134-2139.
- [2] Zhang H, Sun N, He Y. Transient ischemic attack due to dynamic evolution of carotid artery web [J]. *Neurol Sci*, 2023, 44:3353-3354.
- [3] Mei J, Chen D, Esenwa C, Gold M, Burns J, Zampolin R, Slasky SE. Carotid web prevalence in a large hospital-based cohort and its association with ischemic stroke [J]. *Clin Anat*, 2021, 34:867-871.
- [4] Diener HC, Easton JD, Hart RG, Kasner S, Kamel H, Ntaios G. Review and update of the concept of embolic stroke of undetermined source [J]. *Nat Rev Neurol*, 2022, 18:455-465.
- [5] Kikuno M, Ueno Y, Takekawa H, Kanemaru K, Shimizu T, Kuriki A, Tateishi Y, Doijiri R, Shimada Y, Yamaguchi E, Koga M, Kamiya Y, Ihara M, Tsujino A, Hirata K, Hasegawa Y, Aizawa H, Hattori N, Urabe T; CHALLENGE ESUS/CS Collaborators. Distinction in prevalence of atherosclerotic embolic sources in cryptogenic stroke with cancer status [J]. *J Am Heart Assoc*, 2021, 10:e021375.
- [6] Elzanaty AM, Patel N, Sabbagh E, Eltahawy EA. Patent foramen ovale closure in the management of cryptogenic stroke: a review of current literature and guideline statements [J]. *Curr Med Res Opin*, 2021, 37:377-384.
- [7] Rakhimova I, Semenova Y, Khaibullin T, Kuanysheva A, Kovalchuk V, Abdrakhmanov A. Cryptogenic stroke and embolic stroke of undetermined source: risk factors and approaches for detection of atrial fibrillation [J]. *Curr Cardiol Rev*, 2022, 18:e211221199213.
- [8] Mac Grory B, Emmer BJ, Roosendaal SD, Zagzag D, Yaghi S, Nossek E. Carotid web: an occult mechanism of embolic stroke [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2020, 91:1283-1289.
- [9] Gour A, Elefant E, Fanadka F, Kestenbaum M, Lev N. Carotid web: an occult etiology of stroke in the young [J]. *Isr Med Assoc J*, 2022, 24:546-548.
- [10] Labeyrie MA, Serrano F, Civelli V, Jourdaine C, Reiner P, Saint-Maurice JP, Chabriat H, Houdart E. Carotid artery webs in embolic stroke of undetermined source with large intracranial vessel occlusion [J]. *Int J Stroke*, 2021, 16:392-395.
- [11] Compagne KCJ, Dilba K, Postema EJ, van Es ACGM, Emmer BJ, Majoie CBLM, van Zwam WH, Dippel DWJ, Wentzel JJ, van der Lugt A, Gijzen FJH; MR CLEAN Investigators. Flow patterns in carotid webs: a patient-based computational fluid dynamics study [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2019, 40:703-708.
- [12] Bae T, Ko JH, Chung J. Turbulence intensity as an indicator for ischemic stroke in the carotid web [J]. *World Neurosurg*, 2021, 154:e443-e457.
- [13] Ozaki D, Endo T, Suzuki H, Sugiyama SI, Endo K, Itabashi R, Fujimura M, Tominaga T. Carotid web leads to new thrombus formation: computational fluid dynamic analysis coupled with histological evidence [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162:

- 2583-2588.
- [14] Park CC, El Sayed R, Risk BB, Haussen DC, Nogueira RG, Oshinski JN, Allen JW. Carotid webs produce greater hemodynamic disturbances than atherosclerotic disease: a DSA time-density curve study[J]. J Neurointerv Surg, 2022, 14:729-733.
- [15] Kodankandath TV. Delayed thrombus on carotid web: case report with escalation of treatment[J]. Neurohospitalist, 2022, 12:352-354.
- [16] Liang S, Qin P, Xie L, Niu S, Luo J, Chen F, Chen X, Zhang J, Wang G. The carotid web: current research status and imaging features[J]. Front Neurosci, 2023, 17:1104212.
- [17] Fontaine L, Guidolin B, Viguier A, Gollion C, Barbieux M, Larrue V. Ultrasound characteristics of carotid web [J]. J Neuroimaging, 2022, 32:894-901.
- [18] Zhou Q, Li R, Feng S, Qu F, Tao C, Hu W, Zhu Y, Liu X. The value of contrast - enhanced ultrasound in the evaluation of carotid web[J]. Front Neurol, 2022, 13:860979.
- [19] Gao M, Lei J. Image and clinical analysis of common carotid web: a case report[J]. BMC Med Imaging, 2021, 21:1.
- [20] Guglielmi V, Compagne KCJ, Sarraimi AH, Sluis WM, van den Berg LA, van der Sluijs PM, Mandell DM, van der Lugt A, Roos YBWEM, Majoie CBLM, Dippel DWJ, Emmer BJ, van Es ACGM, Coutinho JM; MR CLEAN Trial and MR CLEAN Registry Investigators. Assessment of recurrent stroke risk in patients with a carotid web[J]. JAMA Neurol, 2021, 78:826-833.
- [21] Kim SJ, Nogueira RG, Haussen DC. Current understanding and gaps in research of carotid webs in ischemic strokes: a review [J]. JAMA Neurol, 2019, 76:355-361.
- [22] Zhang J, Yan Y, Yao W, Liu J, Cui L. Multimodality imaging of carotid web: a case report and literature review [J]. Vascular, 2023, 31:699-707.
- [23] Haynes J, Raz E, Tanweer O, Shapiro M, Esparza R, Zagzag D, Riina HA, Henderson C, Lillemo K, Zhang C, Rostanski S, Yaghi S, Ishida K, Torres J, Mac Grory B, Nossek E. Endarterectomy for symptomatic internal carotid artery web[J]. J Neurosurg, 2020, 135:1-8.
- [24] Ren S, Liu Q, Chen Z, Deng X, Sun A, Luan J. Hemodynamic evaluation of endarterectomy and stenting treatments for carotid web[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9:993037.
- [25] Patel SD, Otite FO, Topiwala K, Saber H, Kaneko N, Sussman E, Mehta TV, Tummala R, Hinman J, Nogueira R, Haussen DC, Liebeskind DS, Saver JL. Interventional compared with medical management of symptomatic carotid web: a systematic review [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2022, 31:106682.
- [26] Schutt CD, Pesquera JJ, Renati S, Kaplan DJ, Mokin M, Rose DZ. Web browsing: high - speed diagnosis and treatment of carotid artery web[J]. Neurohospitalist, 2022, 12:498-503.
- [27] Brinster CJ, O'Leary J, Hayson A, Steven A, Leithead C, Sternbergh WC 3rd, Money SR, Vidal G. Symptomatic carotid webs require aggressive intervention[J]. J Vasc Surg, 2024, 79: 62-70.
- [28] Gouveia EE, Mathkour M, Bennett G, Valle-Giler EP. Carotid web stenting[J]. Ochsner J, 2019, 19:63-66.

(收稿日期:2025-04-02)

(本文编辑:吴春蕊)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中国现代神经疾病杂志》编辑部关于生成式人工智能技术的使用规定

随着 DeepSeek、ChatGPT 等生成式人工智能技术 (GenAI) 软件的广泛应用, 期刊出版界正面临学术研究与论文写作范式的重大变革, 生成式人工智能技术在自然语言处理上的卓越表现, 已成为内容产业不可或缺的生产力, 但生成式人工智能技术本身固有的人工智能 (AI) 随机与幻觉问题, 以及在学术研究和学术出版过程中逐渐暴露出的学术诚信和学术不端等问题不容忽视。为维护科研诚信, 防范学术不端, 确保科研过程和成果的真实性、准确性及透明性, 《中国现代神经疾病杂志》编辑部拟根据本刊实际并参考行业内相关声明, 对在医学科技论文写作中生成式人工智能技术的使用边界和规定如下:

1. 生成式人工智能工具不具备论文作者的基本属性, 故生成式人工智能工具及其产品、团队不可作为论文作者进行署名; 仅可在论文投稿时注明使用的生成式人工智能工具名称、使用过程、具体贡献。所有论文研究成果的学术责任仍须由人类作者独立承担。

2. 生成式人工智能工具在论文撰写中的使用边界: 本刊支持生成式人工智能工具应用于学术研究, 但仅限于选题思路、关键词推荐、语言润色、文献检索、数据整理与分析等启发式的探索或辅助环节; 但需将生成式人工智能工具生成的内容进行人工复核及验证。下述项目为生成式人工智能工具的禁用项目: 借助生成式人工智能技术直接生成论文研究框架、主体内容与核心观点, 改写既有研究成果; 虚构生成式人工智能技术使用信息或隐瞒使用情况; 伪造或捏造文献、内容与数据。

3. 生成式人工智能工具在图表方面的使用边界: 本刊接受生成式人工智能工具可用于推荐合适的统计图表类型、辅助制图, 包括但不限于影像图、病理图、基因分析图谱、森林图、手术音视频等; 但不能用于创建、改变或操纵原始研究数据、研究过程及结果等。

4. 本刊保留对新投稿以及已刊发论文中生成式人工智能技术使用情况的审查权。若经本刊检测系统质疑论文中生成式人工智能工具使用范围超过论文整体的 20%, 经编辑复核并判定后, 本刊有权进行退稿处理; 情节严重者, 将列入本刊作者学术失信名单, 2 年内禁止作者向本刊投稿。此外, 本刊也已向外审专家明确, 如若发现作者违反本规定的要求使用生成式人工智能技术, 应向编辑部回报, 并在审稿意见中明确理由。

本规定即日起实行, 后续将根据生成式人工智能技术的发展作出相应调整, 最终解释权归《中国现代神经疾病杂志》杂志社所有。