

血管性眩晕/头晕的研究进展

王 婧¹, 李晶晶², 张桂芳^{1*}

¹延安大学咸阳医院神经内科, 陕西 咸阳

²延安大学延安医学院, 陕西 延安

收稿日期: 2025年6月17日; 录用日期: 2025年7月9日; 发布日期: 2025年7月17日

摘 要

血管性眩晕/头晕是一种常见的临床症状, 具有复杂的病理生理机制、多样的诊断方法和多种治疗策略。本文概述了其危险因素、血管病变的特点、影像学特点、治疗策略及最新研究进展, 旨在为该领域的临床和科研工作提供参考, 促进诊断和治疗水平的提高。

关键词

血管性眩晕, 危险因素, 影像学诊断, 综合治疗

Research Progress of Vascular Vertigo/Dizziness

Jing Wang¹, Jingjing Li², Guifang Zhang^{1*}

¹Department of Neurology, Xianyang Hospital of Yan'an University, Xianyang Shaanxi

²Yan'an Medical College, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Jun. 17th, 2025; accepted: Jul. 9th, 2025; published: Jul. 17th, 2025

Abstract

Vascular vertigo/dizziness is a common clinical symptom with complex pathophysiological mechanisms, various diagnostic methods and various treatment strategies. This article summarizes its risk factors, characteristics of vascular lesions, imaging features, treatment strategies and latest research progress, aiming to provide reference for clinical and scientific research in this field and promote the improvement of diagnosis and treatment.

*通讯作者。

文章引用: 王婧, 李晶晶, 张桂芳. 血管性眩晕/头晕的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(7): 1099-1106.
DOI: 10.12677/acm.2025.1572098

Keywords

Vascular Vertigo, Risk Factors, Imaging Diagnosis, Comprehensive Treatment

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. 引言

血管性眩晕/头晕是指由血管病变引起的头晕和目眩症状，通常表现为急性前庭综合征(AVS)，它是一种急性发作的眩晕或头晕，伴有恶心、呕吐、头部运动不耐受和不稳定等症状。血管性眩晕/头晕根据临床表现可分为急性持续性血管性眩晕/头晕(症状持续 ≥ 24 h)和短暂性血管性眩晕/头晕(症状持续 < 24 h) [1] [2]。这类眩晕通常伴有神经系统缺陷的症状和体征，如意识障碍、复视和感觉障碍等，通过对起病特征、伴随症状及神经体征进行系统分析，可以迅速做出临床诊断。然而，值得注意的是，孤立性血管性眩晕作为特殊亚型常被临床低估。随着神经影像学(如 DWI-MRI)和前庭功能定量评估技术的发展，脑干和小脑卒中引起的孤立性眩晕的检出率显著提高[3]。研究表明，头晕和眩晕占急诊科就诊人数的3.3%~4.4%，其中约3%~4%最终确诊为与卒中相关[4]。后循环血管病变与头晕密切相关，47%~75%的后循环卒中患者以头晕为主要症状[2]，部分前循环脑梗死患者在疾病发生前也有头晕症状[5]。值得重视的是，具有轻微、短暂和非特异性症状(如头晕)的卒中患者被误诊的风险较高，这可能导致溶栓时间窗延误等较为严重的后果[6]。本文基于最新循证医学证据，对血管性眩晕/头晕的危险因素、血管病变、影像学特点、治疗策略和未来发展方向进行了系统综述。

2. 危险因素

以往的研究表明，血管性眩晕的发生取决于多种因素。从人群特征来看，其中女性和年龄 ≥ 60 岁的人群罹患血管性眩晕的风险相对较高。在众多危险因素中，高血压、糖尿病、高脂血症、心房颤动、冠心病、既往卒中史等脑血管病危险因素是重要因素[4] [7]。从血管病变来看，椎-基底动脉系统病变是导致血管性眩晕的常见原因。椎动脉优势、椎动脉和基底动脉狭窄或发育不全、椎-基底动脉延长扩张以及小分支血管病变等情况均会导致脑干及小脑等区域供血减少甚至中断，从而引发血管性眩晕[8] [9]。近年来，颈内动脉系统血管病变与眩晕的关系也备受瞩目，研究表明，一侧颈内动脉狭窄和迂曲是急性脑梗死(ACI) 出现头晕的独立危险因素[5]。此外，颈内动脉发出的颈鼓支参与内耳的血液供应，大脑皮质额叶运动前区与前庭神经核之间也有神经投射、顶叶岛叶和颞上沟或颞中沟代表前庭皮质与半规管、耳石的传入纤维密切相关[10]，一旦这些结构缺血，就可能引发眩晕症状。在实验室指标中，与血管性眩晕相关的因素也很多。研究表明，碱性磷酸酶[11]、同型半胱氨酸[12]、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR) > 2.8 、S100 β 和 NSE [13]是血管性眩晕的实验室危险因素，而血清白蛋白[11]则是一个保护因素。此外，吸烟、酗酒等不良的生活习惯也会增加血管性眩晕的风险[14]。

3. 影像学检查在血管性眩晕和头晕诊断中的价值

影像学技术作为现代医学的重要诊断手段，在血管性眩晕的病因诊断、治疗决策和预后评估中发挥着重要作用。根据检查项目及技术原理，可系统分为以下几类。

3.1. 脑血管结构与血流评估

颈动脉超声(CAU)和经颅多普勒(TCD)作为无创检查工具,可以检测脑血管血流状况,提供反映脑血管功能的定量指标,从而在脑血管病变的早期阶段发现血流动力学异常。研究表明,对于中枢性眩晕的诊断,椎动脉血管阻力指数 ≥ 0.76 和基底动脉的平均血流速度 ≤ 31.5 cm/s 的灵敏度分别为 80.65%和 67.74%,特异度分别为 68.06%和 62.50% [15]。头颅核磁共振血管成像(MRA)无需造影剂即可清楚显示主要血管,对血管狭窄程度的评估准确率超过 80%,但对血流及血管壁敏感,在观察远端血管分支方面存在局限性[16]。CT 血管造影(CTA)作为一种无创的脑血管造影手段,与数字减影血管造影(DSA)高度兼容,其三维重建技术在确定颅内血管的狭窄和闭塞方面的准确率高达 97.0% [17]。DSA 能够早期确定颅内动脉狭窄的位置和程度,清楚显示临近血管,明确病灶血供,是目前诊断血管病变最有效的方法,是诊断血管病变的金标准[18],但其有创性和高昂的费用限制了其在临床的广泛应用。

3.2. 脑实质结构成像

头颅 CT 在中枢性眩晕的初步评估中主要用于排除脑出血,但其对急性缺血性卒中,尤其是后循环缺血性卒中的敏感性仅为 7% [19],且受组织分辨率(对 <5 mm 的微小病灶检出率不足 30%)及时间窗的限制,不利于早期鉴别诊断。相比之下,磁共振成像(MRI)具有多参数和多序列成像的独特优势,对腔隙性梗死的检出率优于 CT ($P < 0.05$) [20],特别是弥散加权成像(DWI),它最常用于超急性及急性脑梗死的诊断,能够在症状出现 40 分钟内检测到细胞水肿。Shonok 等人发现 DWI 成像对 TIA 的假阴性率会随着检查时间的延长而降低,在 TIA 发作后 1、2、3 h 后分别进行 DWI 成像时,假阴性率分别是 25%、21%和 7%,最常见出现假阴性的梗死部位是延髓外侧[21]。

3.3. 脑组织灌注与功能评估

在灌注成像领域,CT 灌注(CTP)可在脑梗死出现症状 40 min 后显示病灶,对急性缺血性卒中患者静脉溶栓具有重要诊断价值,临床推广的意义较大[22]。研究显示,CTP 联合 CTA 可评估缺血性卒中血流动力学、缺血程度及脑血管狭窄程度,为临床诊断提供更丰富、更可靠的影像学数据,最终达到提高临床诊断效率的目的[23]。磁共振灌注加权成像(PWI)主要用于脑梗死和短暂性脑缺血发作等疾病的诊断 [24]。在一些 DWI 结果为假阴性的患者中,PWI 结果可能会显示异常,两种技术相结合可将早期急性缺血性卒中的诊断准确率提高到 97.5% [25]。磁共振动脉自旋标记(ASL)能更清晰地显示血流灌注状态[26],能更早发现微灌注异常,动态监测缺血脑区的血流恢复情况,并能半定量检测病变部位的血供[27]。

3.4. 内耳结构评估

目前的影像学成像技术无法检测到孤立性的迷路梗死,但迷路出血可在 T1 加权成像和 3D-FLAIR 中观察到,表现为迷路内的高信号[28]。

4. 血管性眩晕的治疗策略

目前关于血管性眩晕的治疗包括药物治疗、中西医结合治疗、物理治疗、手术治疗以及综合管理和预防等。

4.1. 药物治疗

钙离子通道阻滞剂(如氟桂利嗪等)可选择性阻滞血管平滑肌细胞膜上的钙离子通道,减少钙离子内流,降低细胞内钙离子浓度,从而促进血管扩张,增加脑血流量[29]。组胺受体拮抗剂是用于对抗眩晕症状最大类的药物,靶向 H1 和 H3 受体的药物(如倍他司汀)已在临床使用了几十年,尽管如此,眩晕的有

效管理被证明是难以捉摸的。最近证明,外周前庭系统中 H4 受体的表达代表了治疗前庭疾病的新的潜在药物靶点。SENS-111 (Seliforant)是一种口服一流的选择性 H4 拮抗剂,具有较高的临床潜力[30]。缺血性卒中或 TIA 所致的血管性头晕/眩晕的二级预防药物,包括选择抗血小板(如阿司匹林、氯吡格雷)或抗凝药物,以防止卒中复发[31]。抗凝治疗方面,许多新型抗凝药物(如阿加曲班)逐渐问世,具有显著的血栓溶解效应,且降低了出血风险[32]。缺血性卒中或 TIA 所致的血管性头晕/眩晕也需重视脑组织再灌注损伤及神经元修复。依达拉奉是一种新型自由基清除剂,可通过抑制脂质过氧化保护血脑屏障的完整性,减轻脑组织缺血再灌注损伤[33]。注射用脑蛋白水解物(II)借助脑特异性肽类神经营养物质促进神经元存活,提高脑组织对缺氧的抵抗力,在缺血性卒中相关眩晕中展现出较强的神经修复潜力[34]。

4.2. 中西医结合治疗

目前,中成药在控制和缓解眩晕方面具有显著疗效,如银杏叶提取物、舒血宁、天麻素、葛根素、血塞通、丹红、强力定眩片等已被广泛用于临床实践[35]。一项 Meta 分析通过纳入 13 种中成药注射液联合常规西药治疗眩晕的 50 项临床研究,表明中成药在降低眩晕发作频率的同时具有良好的安全性,并提示西药联合中成药治疗较单一中药治疗获益更多[36],但仍需更多高质量的随机对照试验进一步验证。针灸通过多靶点机制改善血管性眩晕患者的生活质量、心身状态和神经功能[37],辨证选穴是关键。中西医协同治疗可有效控制眩晕症状,保持远期疗效,降低复发率,预防中风,达到标本兼治的效果。

4.3. 物理治疗

物理治疗也发挥着重要的作用,其中前庭康复治疗至关重要,包括前庭眼动反射康复和 BRT 前庭脊髓反射康复等多种练习,可改善视觉的稳定性和平衡功能[38],与安慰剂、药物治疗等相比,能更有效减轻头晕症状,提高患者的生活质量[39]。需注意,对于中枢性前庭疾病患者来说,早期康复可能会导致头晕或眩晕加重,阻碍自身前庭代偿机制的发展;因此,把握前庭康复的开始时机很重要,关键时期为前庭受损后神经网络可塑性和重组发生的时间段[38]。此外,VR 设备因其在实现替代、适应和习惯化方面的潜力,以及对减少可视化眩晕的积极作用,已被临床医生测试[39]。有研究发现,VR 游戏可使患者与环境进行实时互动,是治疗平衡功能障碍患者的有效教学机制[40]。

4.4. 手术治疗

对于因脑梗死、脑出血等引起的眩晕必要时可选用手术治疗。对于以眩晕为首发症状的急性缺血性脑卒中患者,及时有效的溶栓治疗(动脉或静脉)可明显缓解症状,降低并发症发生率[41]。动脉溶栓可以减少全身副反应,但由于要进行造影等检查,对时间要求更严格,故临床治疗中,可以考虑循序渐进的实施动静脉联合溶栓治疗,以达到事半功倍的效果[42]。对于溶栓时间窗已过的重度血管闭塞患者,亦可考虑在黄金治疗期内进行血管介入或多模式联合治疗,为患者争取更多生机和希望[43]。如果出现神经功能恶化、脑实质受压的梗死或出血,无论是否存在脑室梗阻致脑积水的表现,均应尽快手术治疗[44]。

4.5. 综合管理与预防

持续性眩晕极易使患者产生负面心理情绪,及时的心理疏导可消除这些负面情绪,提高患者的配合意愿[45]。积极干预患者的脑血管病相关危险因素(如高血压、糖尿病、高脂血症)和不良生活习惯(如吸烟、酗酒、久坐)[46]是预防复发的基石。关注个体化差异,通过多学科协作为患者提供更加全面、整体的治疗方案。

5. 血管性眩晕的前沿研究进展

鉴于血管性眩晕的误诊率较高,需要更加精准的诊断策略提高诊断率。关于血管性眩晕的病理机制研究,特别是血管-前庭系统机制研究,正在受到广泛关注。动物模型研究显示,慢性脑低灌注可导致前庭核团功能异常,为理解血管性眩晕的发生提供了新视角[47]。目前高分辨率磁共振技术的应用越来越广泛,尤其是对椎基底动脉系统微小病变的检测。例如,4D 血流成像和颈部增强 MRI 可动态评估血管狭窄或纤细引起的血流动力学变化[20]。最新研究进一步提出结合颈部血管彩超和头颈部 CTA,量化椎基底动脉血流速度与形态学改变,为病因诊断提供依据[47]。此外,新型生物标志物的发现为诊断提供了新方向。研究表明,Ne-羧甲基赖氨酸(CML)和氧化低密度脂蛋白(ox-LDL)在血管性眩晕患者中显著升高,二者联合检测的灵敏度和特异度分别达 88.3%和 84.5%,展现出作为潜在诊断工具的价值[48]。随着计算机技术的发展,利用智能方法建立临床诊断预测模型已成为医学领域的研究热点,可利用人工智能对多中心临床数据库的海量、多源异构数据进行深度挖掘和分析,建立临床诊断预测模型。这些模型能够动态量化评估个体患病风险,实现更准确的危险分层,显著提高血管性眩晕和头晕的快速诊断能力[49]。在治疗领域,创新技术也在不断涌现。目前,血管内治疗(如机械取栓)联合新型溶栓药物(如替奈普酶)在急性缺血性卒中中的应用已取得进展,未来可能扩展至血管性眩晕的干预[50]。与此同时,神经调控技术(如迷走神经刺激 VNS、经颅磁刺激 TMS)在临床试验中显示出对脑卒中患者功能恢复的调节作用[51][52],其潜力值得在血管性眩晕中探索。目前也有一些新型药物正在研发中,主要针对神经炎症(IL-1 β 抑制剂)、氧化应激(线粒体靶向抗氧化剂)、基因治疗载体等靶点,部分药物已经进入临床试验阶段[53]-[55]。国际多中心研究(如 ESCAPE-Mevo 试验)探索血管内治疗联合药物治疗的优化方案,有助于推动个体化分层治疗[56]。随着计算机技术的发展,也出现了一些新型的治疗方式,可穿戴设备(如智能手环)结合便携式视频眼震设备和远程会诊,可实时监测步态和血压波动,若结合 AI 算法或即可预警眩晕发作,进而实现远程评估及干预指导(如调整药物、启动前庭康复训练) [57]。基因编辑技术(如 CRISPR)在修复血管内皮功能相关基因突变等方面展现出潜力[58]。血管性眩晕的研究将逐步从“对症治疗”转向“病因根除”,通过基因-影像-AI 联合诊断,发展神经血管修复技术以及实施全周期智能管理,最终有望实现“预防-治疗-康复”一体化。

参考文献

- [1] Bisdorff, A., Von Brevern, M., Lempert, T. and Newman-Toker, D.E. (2009) Classification of Vestibular Symptoms: Towards an International Classification of Vestibular Disorders. *Journal of Vestibular Research*, **19**, 1-13. <https://doi.org/10.3233/ves-2009-0343>
- [2] Kim, J., Newman-Toker, D.E., Kerber, K.A., Jahn, K., Bertholon, P., Waterston, J., et al. (2022) Vascular Vertigo and Dizziness: Diagnostic Criteria. *Journal of Vestibular Research*, **32**, 205-222. <https://doi.org/10.3233/ves-210169>
- [3] Choi, K., Lee, H. and Kim, J. (2013) Vertigo in Brainstem and Cerebellar Strokes. *Current Opinion in Neurology*, **26**, 90-95. <https://doi.org/10.1097/wco.0b013e32835c5edd>
- [4] Kerber, K.A., Meurer, W.J., Brown, D.L., Burke, J.F., Hofer, T.P., Tsodikov, A., et al. (2015) Stroke Risk Stratification in Acute Dizziness Presentations: A Prospective Imaging-Based Study. *Neurology*, **85**, 1869-1878. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000002141>
- [5] 易兰, 倪健强, 杨怡尧, 等. 探究前循环新发脑梗死患者头晕症状与颈内动脉系统血管病变的关系[J]. 中风与神经疾病杂志, 2019, 36(4): 307-311.
- [6] Tarnutzer, A.A., Lee, S., Robinson, K.A., Wang, Z., Edlow, J.A. and Newman-Toker, D.E. (2017) ED Misdiagnosis of Cerebrovascular Events in the Era of Modern Neuroimaging: A Meta-Analysis. *Neurology*, **88**, 1468-1477. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000003814>
- [7] Lee, C., Su, Y., Ho, H., Hung, S., Lee, M., Chou, P., et al. (2011) Risk of Stroke in Patients Hospitalized for Isolated Vertigo: A Four-Year Follow-Up Study. *Stroke*, **42**, 48-52. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.110.597070>
- [8] Liu, X., Li, X., Wang, X. and Xu, A. (2024) Causal Effect of Cerebral Small Vessel Disease on Unexplained Dizziness:

- A Mendelian Randomization Study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **33**, Article ID: 107948. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.107948>
- [9] 郑立峰, 王爱兰, 高龙飞, 等. 老年人血管性眩晕患者脑主要供血动脉 DSA 形态特征[J]. 脑与神经疾病杂志, 2011, 19(3): 203-205.
- [10] 朱翠婷, 鞠奕. 脑血管疾病与眩晕或头晕[J]. 中国卒中杂志, 2018, 13(3): 284-288.
- [11] 王涛, 李佳磊, 蔡建美, 等. 基于临床特征的急诊眩晕病人脑部病变风险预测模型的构建[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2023, 21(23): 4428-4432.
- [12] 史凯利. 缺血性卒中相关孤立性眩晕的危险因素以及早期识别的研究[D]: [硕士学位论文]. 开封: 河南大学, 2022.
- [13] Sohn, J., Kim, C., Lee, S., Kim, J.H. and Lee, J.J. (2020) Diagnostic Value of Serum Biomarkers for Differentiating Central and Peripheral Causes of Acute Vertigo. *Frontiers in Medicine*, **7**, Article 84. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00084>
- [14] Wang, Y., Liu, J., Cui, Z., Yan, L. and Si, J. (2018) Analysis of Risk Factors in Patients with Peripheral Vertigo or Central Vertigo. *The Neurologist*, **23**, 75-78. <https://doi.org/10.1097/nrl.0000000000000179>
- [15] 纪叶, 曹端华, 韩敬哲, 等. TCD 联合颈动脉超声鉴别急性眩晕的价值[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(12): 2945-2949.
- [16] 范小涛, 蒋康平, 彭建波, 等. CTA、MRA 检查对大脑后循环缺血的诊断价值比较[J]. 现代仪器与医疗, 2018, 24(3): 12-13.
- [17] 蒋维, 彭剑, 顾杰. CT 脑灌注成像联合头颈 CT 血管造影用于急性脑梗死诊断的临床价值[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(21): 64-66.
- [18] Hansen, C.K., Christensen, A., Ovesen, C., Havsteen, I. and Christensen, H. (2014) Stroke Severity and Incidence of Acute Large Vessel Occlusions in Patients with Hyper-Acute Cerebral Ischemia: Results from a Prospective Cohort Study Based on CT-Angiography (CTA). *International Journal of Stroke*, **10**, 336-342. <https://doi.org/10.1111/ijss.12383>
- [19] Saber Tehrani, A.S., Kattah, J.C., Kerber, K.A., Gold, D.R., Zee, D.S., Urrutia, V.C., et al. (2018) Diagnosing Stroke in Acute Dizziness and Vertigo: Pitfalls and Pearls. *Stroke*, **49**, 788-795. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.117.016979>
- [20] 韩赫, 乔佳爽. 磁共振成像在诊断血管性眩晕中的临床应用价值探究[J]. 内蒙古中医药, 2017, 36(11): 84-85.
- [21] Shono, K., Satomi, J., Tada, Y., Kanematsu, Y., Yamamoto, N., Izumi, Y., et al. (2017) Optimal Timing of Diffusion-Weighted Imaging to Avoid False-Negative Findings in Patients with Transient Ischemic Attack. *Stroke*, **48**, 1990-1992. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.117.014576>
- [22] 马荣. CT 血管造影联合 CT 脑灌注成像对老年患者急性脑梗死合并脑血管狭窄的诊断价值[J]. 中国实用医刊, 2018, 45(7): 44-47.
- [23] 徐瑶. CT 全脑灌注联合头颈部 CT 血管造影术检查在缺血性卒中诊断中的效能[J]. 中国民康医学, 2022, 34(15): 123-125.
- [24] Zhang, D.P., Li, H.R., Ma, Q.K., Yin, S., Peng, Y.F., Zhang, H.L., et al. (2018) Prevalence of Stroke and Hypoperfusion in Patients with Isolated Vertigo and Vascular Risk Factors. *Frontiers in Neurology*, **9**, Article 974. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00974>
- [25] Simonsen, C.Z., Madsen, M.H., Schmitz, M.L., Mikkelsen, I.K., Fisher, M. and Andersen, G. (2015) Sensitivity of Diffusion- and Perfusion-Weighted Imaging for Diagnosing Acute Ischemic Stroke Is 97.5%. *Stroke*, **46**, 98-101. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.114.007107>
- [26] 李瑞, 崔惠勤, 罗雪, 等. 3D-ASL 与 DSC-PWI 在急性缺血性脑卒中的对照研究[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(13): 74-76.
- [27] 任冬晴, 何丹, 边杰. 3D-ASL 在缺血性脑血管病的研究现状与进展[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(10): 743-746.
- [28] Kim, D.S., Park, D.W., Kim, T.Y., Lee, S., Lee, Y.J., Lee, J.Y., et al. (2017) Characteristic MR Findings Suggesting Presumed Labyrinthine Hemorrhage. *Acta Oto-Laryngologica*, **137**, 1226-1232. <https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1363911>
- [29] Liu, X., Shu, L. and Zheng, J. (2023) Effects of Flunarizine Combined with Ginkgo Leaf Extract and Dipyridamole Injection on Hemorheology in Elderly Patients with Vertigo. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, **40**, 337-341. <https://doi.org/10.12669/pjms.40.3.8456>
- [30] Dyhrfeld-Johnsen, J. and Attali, P. (2019) Management of Peripheral Vertigo with Antihistamines: New Options on the Horizon. *British Journal of Clinical Pharmacology*, **85**, 2255-2263. <https://doi.org/10.1111/bcp.14046>
- [31] 王武庆, 付蓉, 毕国荣, 等. 血管源性头晕/眩晕诊疗中国专家共识[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2020,

- 27(4): 253-260.
- [32] Koga, M. (2025) Early Antithrombotic Therapy in Acute Ischemic Stroke. *Journal of Neuroendovascular Therapy*, **19**, 2024-0001.
- [33] Sheng, X., Hua, K., Yang, C., Wang, X., Ji, H., Xu, J., *et al.* (2015) Novel Hybrids of 3-N-Butylphthalide and Edaravone: Design, Synthesis and Evaluations as Potential Anti-Ischemic Stroke Agents. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, **25**, 3535-3540. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2015.06.090>
- [34] 魏大厦, 管昕, 张盛滨, 等. 注射用脑蛋白水解物(II)促进神经细胞轴突再生及其相关机制[J]. 中国药科大学学报, 2021, 52(2): 219-226.
- [35] 《中成药治疗优势病种临床应用指南》标准化项目组. 中成药治疗眩晕相关疾病临床应用指南(2022 年) [J]. 中国中西医结合杂志, 2023, 43(10): 1157-1166.
- [36] 朱胜杰, 刁华琼, 杭晓屹, 等. 不同中成药注射液联合治疗后循环缺血性眩晕的网状 Meta 分析[J/OL]. 中国全科医学, 2024: 1-15. <http://222.186.61.87:8083/kcms/detail/13.1222.R.20241219.1107.004.html>, 2025-02-15.
- [37] 孙鑫, 王玉琳. 针刺治疗眩晕的机制研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(1): 2156-2161. <https://doi.org/10.12677/acm.2025.151283>
- [38] 王瑞. 前庭康复训练对眩晕和平衡障碍的疗效研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广州医科大学, 2023.
- [39] Sana, V., Ghous, M., Kashif, M., Albalwi, A., Muneer, R. and Zia, M. (2023) Effects of Vestibular Rehabilitation Therapy versus Virtual Reality on Balance, Dizziness, and Gait in Patients with Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Medicine*, **102**, e33203. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000033203>
- [40] Cortés-Pérez, I., Nieto-Escamez, F.A. and Obrero-Gaitán, E. (2020) Immersive Virtual Reality in Stroke Patients as a New Approach for Reducing Postural Disabilities and Falls Risk: A Case Series. *Brain Sciences*, **10**, Article 296. <https://doi.org/10.3390/brainsci10050296>
- [41] 高想杰, 任丽华. RT-PA 与尿激酶静脉溶栓治疗不同时间窗急性脑梗死的疗效分析[J]. 中风与神经疾病杂志, 2019, 36(6): 520-522.
- [42] 章敏, 黄文国, 颜冬润, 张敏. 急性脑梗死两种溶栓治疗方法的安全性及疗效比较[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(6): 990-992.
- [43] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.
- [44] 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. 中国脑出血诊治指南(2019) [J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(12): 994-100.
- [45] 王海玲, 王玉琳. 后循环缺血性头晕/眩晕患者的危险因素分析及情绪释放治疗联合正性心理暗示的护理效果[J]. 中国实用护理杂志, 2022, 38(12): 911-917.
- [46] 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. 中国缺血性脑卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南 2014[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 258-273.
- [47] 闫克杰, 宋彦, 丁旭萌. 椎基底动脉纤细或狭窄与血管性眩晕的相关性分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(4): 34-35.
- [48] 张耀元, 王立坤, 常青, 等. 血管性眩晕患者血清 N ϵ -羧甲基赖氨酸、氧化低密度脂蛋白水平变化及其意义[J]. 山东医药, 2018, 58(27): 54-57.
- [49] 刘媛, 李清, 雷明. 孤立性血管性眩晕临床诊断的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(1): 120-125. <https://doi.org/10.12677/ACM.2024.141017>
- [50] Mujanovic, A., Dobrocky, T., Pfeilschifter, W., Remonda, L., Caroff, J., Behme, D., *et al.* (2024) Value of Intravenous Alteplase before Thrombectomy among Patients with Tandem Lesions and Emergent Carotid Artery Stenting: A Subgroup Analysis of the swift Direct Trial. *European Journal of Neurology*, **31**, e16256. <https://doi.org/10.1111/ene.16256>
- [51] Du, L., He, X., Xiong, X., Zhang, X., Jian, Z. and Yang, Z. (2023) Vagus Nerve Stimulation in Cerebral Stroke: Biological Mechanisms, Therapeutic Modalities, Clinical Applications, and Future Directions. *Neural Regeneration Research*, **19**, 1707-1717. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.389365>
- [52] Chagas, T.D.J., Cravo, I.S.D.S., Bazan, R., de Souza, L.A.P.S. and Luvizutto, G.J. (2021) Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Balance after Ischemic Stroke (SANDE Trial): Study Protocol for a Multicentric Randomized Controlled Trial. *Contemporary Clinical Trials*, **105**, Article ID: 106396. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106396>
- [53] Zhou, W.H., Li, X., *et al.* (2025) TNF- α /IL-1 β /IL-1 α /IL-12 Inflammatory Cytokine Axes Coupled with TLR1/TLR3/TLR5/MYD88 Immune Signaling Pathway Over-Activation Contribute to Simultaneous Carotid and Coronary Artery and Occlusion in Elderly Patients. *Cytokine*, **185**, Article ID: 156808.

-
- [54] Battogtokh, G., Choi, Y.S., Kang, D.S., Park, S.J., Shim, M.S., Huh, K.M., *et al.* (2018) Mitochondria-Targeting Drug Conjugates for Cytotoxic, Anti-Oxidizing and Sensing Purposes: Current Strategies and Future Perspectives. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, **8**, 862-880. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2018.05.006>
- [55] Yang, J., Hao, X., Li, Q., Akpanyung, M., Nejari, A., Neve, A.L., *et al.* (2017) CAGW Peptide- and Peg-Modified Gene Carrier for Selective Gene Delivery and Promotion of Angiogenesis in HUVECs *in Vivo*. *ACS Applied Materials & Interfaces*, **9**, 4485-4497. <https://doi.org/10.1021/acsami.6b14769>
- [56] Ospel, J.M., Dowlatshahi, D., Demchuk, A., Volders, D., Möhlenbruch, M., Nimjee, S., *et al.* (2024) Endovascular Treatment to Improve Outcomes for Medium Vessel Occlusions: The ESCAPE-MeVO Trial. *International Journal of Stroke*, **19**, 1064-1070. <https://doi.org/10.1177/17474930241262642>
- [57] Choi, K. and Kim, J. (2018) Vascular Vertigo: Updates. *Journal of Neurology*, **266**, 1835-1843. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9040-3>
- [58] Zhang, X., Jin, H., Huang, X., Chaurasiya, B., Dong, D., Shanley, T.P., *et al.* (2022) Robust Genome Editing in Adult Vascular Endothelium by Nanoparticle Delivery of CRISPR-Cas9 Plasmid DNA. *Cell Reports*, **38**, Article ID: 110196. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.110196>