

基于心主血脉和血管新生理论探讨血管性痴呆 针刺干预机制

罗 昊¹, 韦冰心^{2*}

¹广西中医药大学研究生院, 广西 南宁

²广西中医药大学第三附属医院, 广西 柳州

收稿日期: 2025年3月16日; 录用日期: 2025年4月17日; 发布日期: 2025年4月29日

摘 要

血管性痴呆(VaD)的发生以血管疾病为基础, 以慢性进行性认知能力下降为特征, 是临床上常见导致痴呆病的主要病因之一。本文基于心主血脉和血管新生理论, 将血管性痴呆的病机归纳为“心血不足、瘀血阻络、脑窍失养, 诱发痴呆”。在治疗上, 针刺作为一种传统中医疗法, 近年来被发现可改善和延缓VaD的发病进展, 但对于针刺作用机制的阐述仍不够详尽。因此, 基于心主血脉和血管新生理论指导下, 本文试将针刺疗法与血管性痴呆加以联系, 阐述针刺干预血管性痴呆的作用机制, 以期能为针刺治疗VaD提供新思路。

关键词

血管性痴呆, 心主血脉, 血管新生, 针刺

Discussion on the Mechanism of Acupuncture Intervention in Vascular Dementia Based on the Theory That the Heart Controlling Blood Circulation and Angiogenesis

Hao Luo¹, Bingxin Wei^{2*}

¹Graduate School of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

²The Third Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

*通讯作者。

文章引用: 罗昊, 韦冰心. 基于心主血脉和血管新生理论探讨血管性痴呆针刺干预机制[J]. 中医学, 2025, 14(4): 1794-1800. DOI: 10.12677/tcm.2025.144266

Abstract

The occurrence of vascular dementia (VaD) is based on vascular disease and characterized by chronic progressive cognitive decline. It is one of the main causes of dementia in clinical practice. Based on the theory that the heart governs blood vessels and angiogenesis, this paper summarizes the pathogenesis of vascular dementia as “insufficient blood, congestion of collaterals, and loss of nourishment of brain orifices, inducing dementia”. In terms of treatment, acupuncture, as a traditional Chinese medicine treatment, has been found in recent years to improve and delay the progression of VaD. However, the explanation of the mechanism of acupuncture is still not detailed enough. Therefore, guided by the theory that the heart governs blood vessels and angiogenesis, this paper attempts to connect acupuncture therapy with vascular dementia and expounds the mechanism of acupuncture intervention in vascular dementia, in order to provide new ideas for acupuncture treatment of VaD.

Keywords

Vascular Dementia, Heart Governs Blood, Angiogenesis, Acupuncture

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

血管性痴呆(Vascular dementia, VaD)是一种因脑血管病引起,以认知功能障碍、记忆或伴随视觉空间以及人格情感出现障碍为主的一类疾病[1],是临床仅次于阿尔茨海默病后,常见痴呆的第二个亚型[2]。临床多表现为记忆、学习功能减退,以及语言表达、运动功能和人格障碍[3]。有数据表明[4],VaD患者发病后五年病死率高达67%,该病严重降低了患者的生活质量,损伤了患者身心健康,加重了家庭及社会负担。随着我国人口老龄化的加剧,约有21%的老年患者患有相应认知障碍,因脑血管病所致痴呆的比例高达43% [5]。目前对VaD伴抑郁的发病机制仍不明确,临床多采用抗抑郁药物改善躯体化症状,疗效常难以令人满意,且副作用较大[6]。因此,通过心主血脉和血管新生视角,探索VaD的发病机制,为针刺治疗该疾病提供理论基础。

VaD从病史与临床特征总结[7],可大致分为两大类。第一类为亚急性或急性发病,患者通常有卒中史;另一类为缓慢发病或渐进发病。临床上大部分患者既往有脑血管病史。VaD在现代疾病中被称为“中风痴呆病”,中医认为,VaD病位属脑,病性属本虚标实,虚实夹杂,主要由“心血不足、瘀血阻络、脑窍失养,诱发痴呆”,该病属于祖国医学“呆病”、“善忘”范畴。《灵枢》论述:“心者,五脏六腑之大主,精神之所舍也。”本条论述为血管性痴呆病的治疗提供思路和依据,心为君主之官,通过心气的推动,使血液在脉管内畅流,滋养周身组织器官。生理状态下,心血充足,血脉和利,精神乃居,阴平阳秘;反之,心血匮乏,心神失养,血液瘀滞,脉道不畅,脑窍失濡、瘀血阻滞脑络,遂发为VaD。在治疗时以充养心血,醒脑通络为关键。中医藏象学说认为心主血脉,血液的新生及血管通畅皆由心的功能来主导。临床中针刺的治疗对于该类疾病的干预和防护起到了重要作用,临床疗效突出。因此,本文围绕心主血脉及血管新生的角度探析针刺干预VaD的作用机制。

2. 心主血脉的理论基础和临床应用

2.1. 心主血脉理论依据

“心主血脉”的理论起源于中医藏象学说,是心的生理功能总结概括。生理上,心的正常运作及血管、血液的顺畅流通有赖于心主血脉功能的发挥;生理状态下心得所养,主宰人体的生命活动功能方能施展,如此血液化生正常,脉管中血流得以通畅。《素问·调经论》曰:“病在脉,调之血;病在血,调之络。”若心主血脉功能失常,往往反映在人体的面色、脉象、舌色或心胸部的感觉上。日久则影响血行,人体四肢九窍的正常运作无不依赖于血液的充养和濡润作用。若血行不畅,淤血雍滞于脉管,则经络不通,四肢九窍不能得以濡养。然脑窍为人体精明之府,脑窍失养则出现健忘、痴呆等认知功能障碍,遂发为 VaD。

2.2. 中医视角下的 VaD 病机发展

临床观察发现,针刺对于 VaD 的治疗和干预能取得较好的疗效。李灵芝[8]等研究者通过针刺结合汤药治疗血管性痴呆,得出结果显示,观察组总有效率为 94.2%,显著高于对照组的总有效率 82.7% (且 $P < 0.05$),该数据有统计学意义,表明针对缺血性痴呆的干预,首先保证血液的充沛与脉管通畅是最主要的物质基础条件。血液在脉管里流通的主要动力来源于心气与宗气的充沛。宗气产生于胸中且贯注于心脉之中[9],在体内可以推进血液运行,具有助心行血之功用。气与血的关系根据中医基础理论可概括为“气为血之帅”,即为气能行血。气的充足是全身血液流通的主要动力来源。《灵枢·邪客》云:“宗气积于胸中,出于喉咙,以贯心脉,而行呼吸焉。”久病、体虚等因素导致宗气在体内汇聚不足,故出现心气不足,推动血液的动力减弱,血行缓慢,日久则血滞脉中成瘀,脉不通则血不流。故对于脑的濡养作用日益衰减,又因血会膈俞[10],心经络脉与背俞穴相通,故以心血不足或脉管疾病为基础,进而发展为脑髓失养,血虚或脉管淤堵无法改善,久之则诱发健忘或痴呆症状。以上为血管性痴呆的中医发病机制和主要病因,对于疾病的及时干预,抓住核心病机,方能从根本上改善脑髓失养之病态。因此,在临床治疗时需重视培护心气与宗气的充沛,促进血管通畅,脑窍得以充养, VaD 症状进而改善。

3. 血管新生与 VaD 的理论基础

3.1. 血管新生的理论依据

血管新生是指血管内皮生长因子(VEGF)和碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)的共同表达水平[11]。石荣菊等学者[12]研究发现,VEGF 作为调节血管新生的核心因子,通过激活 mTOR 调控其下游因子 VEGF,从而增强了血管通透性,为脑细胞神经生长创造了有利条件。bFGF 可促进血管内皮细胞的生存、分化和迁移。现代研究发现[13],通过修复损伤的细胞膜和线粒体功能,从而改善细胞的合成代谢,进而修复神经元功能障碍。

3.2. VaD 状态下的血管修复

临床观察表明[14], VaD 的重要病理机制之一为血管壁的氧化应激,在病理状态下,损伤的线粒体和细胞膜加快了血管内皮活性物质的代谢,加深了神经元功能损伤程度。李春龙教授[15]通过实验研究发现,针刺可激活大鼠海马线粒体膜电位及超氧化物酶活性,进而缓解海马组织氧化应激反应,增强细胞抗氧化能力,改善脑内缺血的环境[16],帮助大脑建立侧支循环,对于疾病的及时干预起到了重要作用。同时,针刺可改善血管壁炎性反应,从而降低因脑血管损伤而引起的炎性反应,抑制了炎症因子的释放和表达,减缓受损神经细胞的病变进程[17],达到延缓 VaD 病情发展,修复血管壁的目的。

4. 针刺治疗 VaD 的理论基础及作用机制

4.1. 心主血脉的临床应用

在“心主血脉、脑心同治”理论指导下,脑部获得性功能障碍等疾病的治疗在临床中得到广泛应用。其源于精血髓互生互化、心脑共主神明的作用机制,临床大多采用醒脑开窍、调心安神、通脉养血、益髓醒神的治法。由此可见,所采纳的治疗方案皆离不开“血”、“脉管”,且皆与“调神”有关。因此,针刺对于缺血性痴呆的干预作用,从辨证选穴上主要取经为手少阴心经、手厥阴心包经、足少阴肾经、督脉,取穴主要包括中冲、神门、内关、百会、脾俞、膈俞、大椎、风池、悬钟等穴位。其中,中冲穴、涌泉穴分别为心包经、肾经之井穴,井穴乃气血始生始发之地,针刺二穴可调畅气机,激发经气。同时,对于心脏的特殊治疗穴位也是不容忽视的。疾病的干预从中医原理上解释为促进脉管中血液的流通,改善和增加血液对脑髓的濡养作用。故此,增强心主血脉的功能为关键环节。从现代研究解释干预缺血性痴呆的穴位可以刺激或加强枕叶、顶叶、双侧额叶、颞叶、基底节区等不同程度地去激活多个脑区。通过增强脑部血管的新生增加脑部血流量,促进机体对脑神经元细胞的形态结构修复。

4.2. 针刺调节血管新生理论

在血管系统与神经元之间有一个重要的桥梁神经血管单元(Neurovascular unit, NVU),它的功能即负责连接神经元与血管系统,神经血管单元内重要的细胞是周细胞,对调节脑血管功能周细胞的活性起到了至关重要的作用[18]。在血管新生的过程中,血管壁存有内皮细胞生成的新的内衬[19],在血管内为血液的流动提供了非凝血的表面。其中周细胞的一个重要特征为可以调节血管的新生作用[20],周细胞将血管包裹起来,以增加其表面的稳定性,成为小胶质细胞的新来源[21]。并且对于调节血管内血液流动的灌注[22]有帮助作用。

有研究发现,在身体处于缺血或缺氧的条件下,血管内周细胞可以获得更多的能干细胞(Human pluripotent stem cells, hPSCs),并且增加其发挥作用的活性,其作用的发挥可以分化成血脑屏障(Blood-brain barrier, BBB) [23]。因此,周细胞的功能障碍与血管性痴呆的发病机制存在密切关联。具体机制还有待更多的实验研究去探索。在治疗中,“形神合一”与“脑心同治”的理论是密不可分的,且基于整体中医辨证理论,还有部分学者在临床上针对血管性痴呆的治疗,从五脏、络脉、玄府的角度去探索心主血脉和血管新生的理论基础,并通过数据分析研究证实其临床疗效。

4.3. 针刺干预 VaD 的作用机制

喆伟等[24]研究发现,针刺的作用可以保护神经组织的发挥通路,且通过抑制细胞的过度凋亡,使得机体脑细胞免于外界的损伤。在针刺治疗过程中,通过刺激特定的腧穴,达到局部组织炎症的减轻,且该过程未经过体内肝肠及肾脏代谢过程,对机体几乎没有副作用。对于神经细胞或脑组织受损的群体[25],针刺可通过降低神经系统应激,发挥止痛、镇静的功效,从而保护神经系统与脑组织,及时阻断疾病的进一步发展或恶化的趋势。研究者 Mori T [26]等通过实验过程发现,内皮祖细胞和周细胞在基质细胞衍生因子(SDF-1 α)发生浓度梯度变化时,可以诱发其在体内波动或动员和归巢[27]。若要达到改善神经功能的目的,诱导 EA 进一步缺血加速和增加 SDF-1 α 浓度形成梯度的变化,可以诱导机体大脑中周细胞的增加,动员性的刺激缺血性大脑周围血管新生[26] [28],从而促进脑细胞的增殖分化,可有效改善 VaD 引起的脑损伤及预后情况。

中医认为,针刺在治疗 VaD 的作用机制上,临床选穴通常以脑为轴心,同时关注手少阴心经、手厥阴心包经的辨证选穴,以此来改善心功能、血流及脉管的通畅性。除了心与脑之外,其他脏器或经络选

穴配合治疗也十分关键。血的化生除心脏外,脾胃运化水谷精微物质为后天提供营养基础。因此,选择天枢、足三里、大横等穴位从中焦脾胃论治;肾为先天之本,主骨生髓,脑髓的滋养离不开肾的作用,从益髓的治疗角度大多选择四神聪、百会、风府(督脉与阳维脉交会穴)。在治疗时选取命门(精舍)、肾俞、悬钟(髓会)、太溪等从填补肾精论治。针刺悬钟使髓海充养,能增加脑血流量,进而调顺气血。针刺太溪穴可增加大脑功能网络的连通性,其突出表现于额叶与颞叶。百会为百脉之会,针刺百会、足三里可促进机体对脑神经元细胞的形态结构修复。从心论治内关作为主要的穴位之一,针刺内关能改善利钠肽、调节 HPA 轴[29],通过内关穴位的通道,使下丘脑室旁核精氨酸相关指标加压素等得到提升[30],对于刺激或加强枕叶、顶叶、双侧额叶、颞叶、基底节区等脑叶的联系,不同程度地去激活多个脑区[31]。

现代医学研究发现,血管修复及新生理论是指大脑从已有的血管中发芽,因而形成新的血管[32],这对于神经组织的再生及干预脑组织疾病中发挥重要作用[33]。充足的脑血流量(Cerebral blood flow, CBF)是维持大脑功能正常和结构完整的重要条件之一[34]。VaD 的发病通常被认为是机体 CBF 降低所导致神经元在体内发生丢失,血流量的不足等诸多因素下引发。大脑中的侧支循环在理论上通常分为[35]: Willis 环即主要途径;次要途径,从人体颈外动脉到颈内动脉以及软脑膜三层侧支的侧支循环,也就是我们所熟悉的三级途径,这离不开动脉的生成和血管的新生。因此,扩张脑阻力[36],从而增强血管流通来改善侧支血流量,增加脑部灌注量[37]。增强血管的新生,达到机体侧支循环的建立,可促进机体 CBF 恢复,增加组织灌注,最终减轻缺血性脑损伤。针刺可通过开窍、调枢、醒神、益髓、通督的治疗原则,进而达到滋补心血,增加血流量,充养脑窍的目的。针刺对于缺血性痴呆的干预作用,不仅可以改善脑部血液循环,增强脑部侧支的重建,对于提升脑部血流量的灌注也有所益处,且血管新生的物质基础在针刺的作用下可以得到加强。痴呆发生的病理因素,离不开脑组织缺血缺氧的改变。针刺的意义可以加强脑部枕叶,顶叶以及额叶等部位的联络,进而使脑细胞在针刺的调节下,增加其内在活性,对于 VaD 的干预起到了重要的治疗作用。

5. 小结

本文分别从心主血脉和血管新生的视角浅析了缺血性痴呆(VaD)的发生发展机制。针刺作为一种便捷、传统的非药物治疗方案,可在血管性痴呆中发挥重要作用。中医认为,血液的充沛和脉管的通畅有赖于心气的充足[38],故心的功能出现损伤或失养,可导致身体气血不足,人体四肢九窍的功能正常运行有赖于血液的滋养。在脉管流通不利及心化生血液不足的情况下,脑髓失于濡养。日久无法改善,“脑窍”失养,故而发生记忆力下降、健忘或痴呆的症状。现代医学认为,血管的流通可保证血液的正常供运[39],是脑组织正常工作的首要基础条件之一,从而揭示了缺血性痴呆发生的原理。

本文通过观察临床上针刺治疗缺血性痴呆的现状,以及回顾性分析以往文献中针刺治疗该疾病的作用机理,表明 VaD 在针刺作用下可明显改善和延缓病程发展。从而得出,针刺通过调节血的化生、血管新生,以及建立新的通路等渠道,达到干预和延缓疾病的发展,对临床诊治具有重要意义[40]。由于血管性痴呆患者多见于脑血管病的老龄化人群,且多合并多种并发症,其治疗方案常需要多学科协助诊治。未来应结合考虑患者的社会适应性及心理承受能力等因素,以制定更加个体化的治疗处方。针刺对血管性痴呆的影响及作用机制尚未被充分探明,未来需要进行更加深入的探讨,以便为血管性痴呆患者提供更科学的针刺治疗方案。

参考文献

- [1] Jia, L., Quan, M., Fu, Y., Zhao, T., Li, Y., Wei, C., *et al.* (2020) Dementia in China: Epidemiology, Clinical Management, and Research Advances. *The Lancet Neurology*, 19, 81-92. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(19\)30290-x](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(19)30290-x)
- [2] Morgan, A.E. and Mc Auley, M.T. (2024) Vascular Dementia: From Pathobiology to Emerging Perspectives. *Ageing*

- Research Reviews*, **96**, Article 102278. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2024.102278>
- [3] Pathan, N., Kharod, M.K., Nawab, S., Di Scipio, M., Paré, G. and Chong, M. (2024) Genetic Determinants of Vascular Dementia. *Canadian Journal of Cardiology*, **40**, 1412-1423. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.03.025>
 - [4] Chang Wong, E. and Chang Chui, H. (2022) Vascular Cognitive Impairment and Dementia. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, **28**, 750-780. <https://doi.org/10.1212/con.0000000000001124>
 - [5] Wang, Z., Zhang, Z., Liu, J., Guo, M. and Li, H. (2023) Panax Ginseng in the Treatment of Alzheimer's Disease and Vascular Dementia. *Journal of Ginseng Research*, **47**, 506-514. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2023.03.001>
 - [6] Zagórska, A., Bucki, A., Partyka, A., Jastrzębska-Więsek, M., Siwek, A., Głuch-Lutwin, M., *et al.* (2022) Design, Synthesis, and Behavioral Evaluation of Dual-Acting Compounds as Phosphodiesterase Type 10A (PDE10A) Inhibitors and Serotonin Ligands Targeting Neuropsychiatric Symptoms in Dementia. *European Journal of Medicinal Chemistry*, **233**, Article 114218. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2022.114218>
 - [7] 中国痴呆与认知障碍指南写作组, 中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会. 2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南(一): 痴呆及其分类诊断标准[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(13): 965-970.
 - [8] 李灵芝, 王维峰, 胡瑞峰, 李丽, 韩世芳, 杨晶. 益智开窍针刺法联合益智汤治疗血管性痴呆的疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2023, 42(12): 1247-1252.
 - [9] 徐敏杰, 常静玲. 论“脑心同治”理论对脑卒中康复的指导作用[J]. 北京中医药大学学报, 2022, 45(10): 1066-1070.
 - [10] 高丽君, 王继红, 高一城. 血会膈俞之理论探微[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27(12): 1925-1928.
 - [11] 周婷, 王婧吉, 舒琳睿, 等. 电针并穴对 VD 大鼠海马 CA1 区 PI3K/Akt/mTOR 通路及 VEGF、bFGF 的影响[J]. 时珍国医国药, 2022, 33(4): 1015-1018.
 - [12] 石荣菊. 电针相关并穴干预血管性痴呆大鼠海马 CA1 区 PI3K/Akt/mTOR 信号通路的研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽中医药大学, 2021.
 - [13] Culig, L., Chu, X. and Bohr, V.A. (2022) Neurogenesis in Aging and Age-Related Neurodegenerative Diseases. *Ageing Research Reviews*, **78**, Article 101636. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101636>
 - [14] 毕珂瑶, 李赫妍, 苏景超, 等. 电针调控 PI3K/AKT/mTOR 通路改善血管性痴呆大鼠海马神经元炎性和氧化损伤机制[J]. 上海针灸杂志, 2024, 43(3): 326-334.
 - [15] 李龙春, 李晓晔, 杜小华. 针刺通过调控 PI3K/Akt/mTOR 通路改善血管性痴呆大鼠认知功能的机制研究[J]. 针刺研究, 2021, 46(10): 851-856.
 - [16] Kretschmer, M., Rüdiger, D. and Zahler, S. (2021) Mechanical Aspects of Angiogenesis. *Cancers*, **13**, Article 4987. <https://doi.org/10.3390/cancers13194987>
 - [17] Deng, M., Huang, L., Zhong, X. and Huang, M. (2020) Dynamic Changes of Beclin-1 in the Hippocampus of Male Mice with Vascular Dementia at Different Time Points. *Journal of Molecular Neuroscience*, **70**, 1611-1618. <https://doi.org/10.1007/s12031-020-01591-y>
 - [18] 代泽阳. 基于心主血脉理论研究针灸治疗对择期 PCI 患者围手术期心肌损伤的临床观察[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2019.
 - [19] Ahn, S.M., Kim, H.N., Kim, Y.R., Choi, Y.W., Kim, C.M., Shin, H.K., *et al.* (2016) Emodin from Polygonum Multiflorum Ameliorates Oxidative Toxicity in HT22 Cells and Deficits in Photothrombotic Ischemia. *Journal of Ethnopharmacology*, **188**, 13-20. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.058>
 - [20] Rundek, T., Tolea, M., Ariko, T., Fagerli, E.A. and Camargo, C.J. (2022) Vascular Cognitive Impairment (VCI). *Neurotherapeutics*, **19**, 68-88. <https://doi.org/10.1007/s13311-021-01170-y>
 - [21] Sakuma, R., Kawahara, M., Nakano-Doi, A., Takahashi, A., Tanaka, Y., Narita, A., *et al.* (2016) Brain Pericytes Serve as Microglia-Generating Multipotent Vascular Stem Cells Following Ischemic Stroke. *Journal of Neuroinflammation*, **13**, Article No. 57. <https://doi.org/10.1186/s12974-016-0523-9>
 - [22] Wei, B., Wang, Z., Wu, S., Orgah, J., Zhu, J. and Song, W. (2021) Improving Collateral Circulation: A Potential Adjunctive Strategy to Prevent or Slow the Progression of Vascular Dementia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, **17**, 3061-3067. <https://doi.org/10.2147/ndt.s328446>
 - [23] Troidl, K., Schubert, C., Vlacil, A., Chennupati, R., Koch, S., Schütt, J., *et al.* (2020) The Lipopeptide MALP-2 Promotes Collateral Growth. *Cells*, **9**, Article 997. <https://doi.org/10.3390/cells9040997>
 - [24] Wei, Z., Wang, Y., Zhao, W. and Schachner, M. (2017) Electro-Acupuncture Modulates L1 Adhesion Molecule Expression after Mouse Spinal Cord Injury. *The American Journal of Chinese Medicine*, **45**, 37-52. <https://doi.org/10.1142/s0192415x17500045>
 - [25] Mori, T., Asano, T. and Town, T. (2010) Targeting S100B in Cerebral Ischemia and in Alzheimer's Disease.

- Cardiovascular Psychiatry and Neurology*, **2010**, Article ID: 687067. <https://doi.org/10.1155/2010/687067>
- [26] Liu, Q., Yang, Y. and Fan, X. (2020) Microvascular Pericytes in Brain-Associated Vascular Disease. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **121**, Article 109633. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109633>
- [27] Terpolilli, N.A., Kim, S., Thal, S.C., Kataoka, H., Zeisig, V., Nitzsche, B., *et al.* (2012) Inhalation of Nitric Oxide Prevents Ischemic Brain Damage in Experimental Stroke by Selective Dilatation of Collateral Arterioles. *Circulation Research*, **110**, 727-738. <https://doi.org/10.1161/circresaha.111.253419>
- [28] Ibrahim, A.M., Pottou, F.H., Dahiya, E.S., Khan, F.A. and Kumar, J.B.S. (2020) Neuron-Glia Interactions: Molecular Basis of Alzheimer's Disease and Applications of Neuroproteomics. *European Journal of Neuroscience*, **52**, 2931-2943. <https://doi.org/10.1111/ejn.14838>
- [29] Yang, Y.H., Cheng, J., Rao, T., Jiang, Y.J., Chen, J.C. and Yang, S.L. (2022) Visualization of Research in Treatment of Vascular Dementia by CiteSpace. *China Journal of Chinese Materia Medica*, **47**, 6235-6248.
- [30] Xiong, W., Bai, X., Xiao, H., *et al.* (2020) Effects of Astragaloside IV on Exosome Secretion and Its microRNA-126 Expression in Human Endothelial Progenitor Cells. *Chinese Journal of Burns*, **36**, 1183-1190.
- [31] Fu, S., He, S., Xu, B., Hu, C., Lu, S., Shen, W., *et al.* (2014) Acupuncture Promotes Angiogenesis after Myocardial Ischemia through H3K9 Acetylation Regulation at VEGF Gene. *PLOS ONE*, **9**, e94604. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094604>
- [32] Wu, Y., Hu, R., Zhong, X., Zhang, A., Pang, B., Sun, X., *et al.* (2021) Electric Acupuncture Treatment Promotes Angiogenesis in Rats with Middle Cerebral Artery Occlusion through EphB4/EphrinB2 Mediated Src/PI3K Signal Pathway. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, **30**, Article 105165. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105165>
- [33] Peng, Y., Xu, S., Ni, S. and Zeng, C. (2022) Electro-Acupuncture Promotes Angiogenesis via Exosomal miR-210 in the Hypoxia-Induced HUVECs Mediated HIF-1 α /VEGF/Notch 1 Signal Pathway. *Current Neurovascular Research*, **19**, 406-417. <https://doi.org/10.2174/1567202620666221024143408>
- [34] Wang, P., Tang, J.Y. and Yang, J. (2012) Effects of Moxibustion on the Expressions of Hippocampal VEGF, FLT-1, bFGF, and bFGF-r in Vascular Dementia Rats. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, **32**, 97-101.
- [35] Gao, Y.L., Tian, H.M., Chen, C.T., *et al.* (2020) Effect of Acupuncture Technique of Tiaoxin Tongdu on Learning-Memory Ability and Expressions of Hippocampal VEGF and Ang-1 in Rats with Vascular Dementia. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, **40**, 1108-1112.
- [36] Kan, Y., Zhang, X.N. and Jing, X.H. (2019) Research Progress of Acupuncture and the Related Adjuvant Therapy for Promoting Pressure Ulcer Healing in Recent 10 Years. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, **39**, 680-684.
- [37] 李小杏, 焦冰, 方桦, 等. 基于血清生物标志物的卒中后痴呆发生风险评估模型研究[J]. 广东医学, 2023, 44(12): 1548-1553.
- [38] 张晶. 针刺“百会、印堂、水沟”穴改善卒中后认知障碍的作用及机制研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 江汉大学, 2023.
- [39] 李珺媛. 基于 HIF-1 α /Notch1 信号通路探讨复方中药塞络通治疗血管性痴呆的神经修复机制[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国中医科学院, 2023.
- [40] 邹莉芳. 血管性痴呆的 miR-9、miR-124 变化及中风气血汤对其影响[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西中医药大学, 2023.