基于“通关利窍”针刺法联合神经肌肉电刺激治疗脑卒中后构音障碍的临床机制分析

杨丛豪　田伟峰（通讯作者）

青海大学医学院中医系 青海 西宁 810000

【摘　要】：脑卒中后构音障碍严重影响社交与生活质量，其康复需多学科综合干预。现代康复医学可改善局部言语功能，但整体神经康复存在局限；传统针灸强调整体“调神”，在治疗构音障碍方面疗效尚可，但量化评估与即时效应有待提高。“通关利窍”针刺法融合调神导气与通关利窍，构建了卒中后遗症从中枢至外周的立体治疗模式；神经肌肉电刺激则能改善咽部肌力与协调性，二者联合可能产生协同增效作用，但机制尚不明确。本文综述卒中后构音障碍的病理机制与中医病机，解析“通关利窍”针法的现代科学内涵，总结神经肌肉电刺激的原理，并通过梳理现有神经科学实验依据探讨二者的协同治疗机制，为构建中西医结合、循证扎实的构音障碍康复方案提供理论依据与实践指导。

【关键词】：脑卒中；构音障碍；通关利窍针刺法；神经肌肉电刺激；中西医结合康复；神经可塑性；协同机制

DOI:10.12417/2705-098X.26.20.007

引言

脑卒中已成为全球范围内导致长期残疾的首要原因。在我国，随着人口老龄化加剧及生活方式改变，脑卒中的疾病负担日益沉重。据统计，我国每年新发脑卒中病例约 394 万[1]，在卒中后遗症中构音障碍的发生率约为 30%～40%[2]。该障碍主要表现为发音不清、语调单一、语速异常、鼻音化及语音震颤等，严重者常合并吞咽困难，不仅直接影响患者的交流能力，还会减少其社会参与度，更易引发焦虑、抑郁等心理问题，严重阻碍其功能的全面康复与生活质量的提高。针对脑卒中后构音障碍的治疗，现代医学多采用言语康复训练、物理治疗为主；传统医学多以针灸康复、中药干预为主。国医大师石学敏院士融合中医传统理论和现代临床基础机制研究，在中风病的针刺治疗过程中，重视“调神”，根据疾病不同阶段的病理特征及临床证候，采取特异性针刺处方[3]，以“调神导气、滋补三阴、通关利窍”为治则，在“醒脑开窍”针刺法的基础上提出了“通关利窍”针刺法。现代研究表明，针刺联合神经肌肉电刺激在脑卒中后构音障碍治疗上效果显著，能逐步恢复患者的语言功能，提高日常生活活动能力[4]。但现有研究中关于“通关利窍”针刺法联合神经肌肉电刺激治疗脑卒中后构音障碍相关文献较少，本文将基于现有卒中后构音障碍的中西医康复治疗手段相关研究，进一步探讨分析“通关利窍”针刺法联合神经肌肉电刺激治疗构音障碍的临床作用机制，为卒中后构音障碍的功能康复提供新的方向，为其在临床的拓展应用提供理论基础。

1 脑卒中后构音障碍的病理基础：中西医双重视角

1.1 现代医学的神经解剖与功能障碍机制

构音是一种高度精细、需要多系统协调的神经肌肉活动。其执行依赖于一个复杂的神经网络，即“构音言语运动控制系统”。该系统自上而下包括：

（1）高级皮层调控层：主要涉及初级运动皮层（面部与舌区）、前运动皮层、辅助运动区及额下回后部，负责运动计划的生成与启动。

（2）基底节-丘脑-皮层环路：调节运动的幅度、顺序和肌张力，确保动作的流畅与稳定；

（3）小脑-脑干-皮层环路：负责运动的实时校准、误差纠正与协调性控制；

（4）最终共同通路：即起源于运动皮层的皮质脑干束，下行投射至脑干内的颅神经运动核团（如三叉神经运动核、面神经核、疑核、舌下神经核），支配下颌、面部、腭、咽、喉及舌部的肌肉[5]。

脑卒中一旦损伤上述通路的任何环节，即可导致构音障碍。上运动神经元损伤（皮质脑干束受累）是最常见类型，导致对下运动神经元的抑制性调控减弱，表现为肌张力增高（痉挛）、反射亢进、运动范围受限，形成典型的痉挛型构音障碍，语音特征为费力、缓慢、音调单一。若病灶直接累及脑干颅神经核或神经根（下运动神经元损伤），则导致弛缓型构音障碍，表现为肌肉萎缩、张力低下、力量减弱，语音特征为气息声、鼻音过重、辅音发音不准。小脑或连接纤维受损则引起运动失调型构音障碍，核心问题是协调性丧失，表现为语音的音调、响度和节律不规则，呈“吟诗样”或暴发性言语[6]。

近年来的神经影像学与神经电生理研究进一步揭示，构音障碍的发生在神经解剖学上多与放射冠、脑桥及小脑等皮质下区域的受累显著相关[7]，其严重程度不仅与病灶体积相关，更与全脑网络连接的中断密切相关。功能磁共振研究表明，患者默认模式网络与感觉运动网络之间的功能连接减弱，而某些代偿性连接可能增强[8]。弥散张量成像则发现，连接语言相关皮层的白质纤维束（如上纵束、弓状束、皮质脊髓束）的各向异

性分数降低，其完整性与言语流畅度呈正相关[9]。这些发现将构音障碍的理解从“局部病灶论”提升至“网络功能障碍论”，为旨在促进神经可塑性的康复干预（如针刺）提供了新的理论靶点。

1.2 中医理论中的病机演变与证候分型

中医对卒中后构音障碍的认识在历史上多有研究，将其病名归属于“舌强”、“舌謇”、“喑痱”等。《灵枢·经脉》曰：“足厥阴气绝则筋急……唇青舌卷。”，《素问·脉解篇》云：“所谓入中为喑者，阳盛已衰，故为喑也。”；《医学纲目》载：“风喑者，以风冷之气客于中，滞而不能发，故使口噤不能言也”；《医林绳墨》曰：“涎痰壅盛，则舌强而难吞”。在传统中医理论中，认为此病以脏腑之气虚损为本，风火相煽、痰瘀阻络为标，风痰流窜脏腑经络，痹阻咽关舌窍，经气不通，气血不畅，舌本失濡导致构音障碍形成。

综合历代医家论述，其病机可总结归纳为风、火、痰、瘀为标，心、肝、脾、肾亏虚为本，急性期以标实为主，风火相煽、痰浊壅盛，瘀血阻滞，导致脏腑气机逆乱，上扰清窍，窍闭神匿，神不导气；缓解期及后遗症期以本虚为主，多与经络及心肝脾肾亏虚，气血阴阳失调，不能上荣有关，其病位在脑，表现为舌窍、喉关失于气血濡养，兼受风痰瘀血痹阻，经络不通，机关不利，遂致舌体强硬、转动不灵、言语謇涩[10]。

在证候分型上，临床常见以下三种：

（1）风痰阻络证：多表现为发音模糊、吐字不清，舌体强硬，口角歪斜，肢体麻木，舌暗紫苔白腻，脉弦滑。

（2）肝肾阴虚证：多表现为声音低微、语速缓慢、发音无力，伴腰膝酸软、头晕耳鸣、五心烦热，舌红少苔，脉细数。

（3）气虚血瘀证：多表现为言语断续、气息短促、音量偏低，伴神疲乏力、面色苍白、自汗，舌质紫暗或有瘀点，脉细涩[11]。

上述辨证分型为针灸处方的辨证施治与精准选穴提供了理论依据。

2 “通关利窍”针刺法

2.1 简介

“通关利窍”针刺法是石学敏院士 1972 年创立的“醒脑开窍”针刺法基础上发展而来，针对中风后并发症形成的系统化治疗方案。该针法以《黄帝内经》“调神”思想为核心，结合现代神经解剖学理论，创新性地提出对于卒中“窍闭神匿，神不导气，关窍痹阻”的病机认识，神损导致气不达于九窍，则口舌咽等关窍失去气血濡养，关窍正常的生理功能受到影响而出现舌即难言，吐词不清等现象。在治则上补充传统多以“平肝潜阳、镇肝熄风”治疗中风的思路，采取整体与局部相结合、辨病与辨证相结合的主体思想，以“调神导气、通关利窍”为治则，主穴选取遵循“醒神启闭”原则：取内关调心神、通血脉；人中通调脑窍、醒神开闭；三阴交滋补肝肾、充养脑髓，辅以风池、完骨、翳风深刺向喉结，风池穴、完骨穴均为脑后穴位，属少阳之脉，可通关利窍；翳风穴善于治疗口咽部疾病，具有聪耳通窍、开郁熄风之效；廉泉穴位于咽喉部，可利咽消肿、舒舌利喉；金津穴、玉液穴位于舌系带静脉两侧，与咽后壁点协同放血，可通利舌脉、活血化瘀；诸穴合用，形成了“远端调神”与“近端通窍”相结合的立体治疗体系，加快脑卒中患者脑部病变的恢复，激活舌咽局部气血，从而有效地改善了患者的构音障碍、吞咽障碍与舌体活动度。“通关利窍”针刺法在操作规范方面首创“针刺手法量学”标准：内关施提插捻转泻法 1 分钟，人中采用雀啄法至流泪为度，三阴交行提插补法引动下肢抽动，颈部穴位深刺 1.5-2 寸并配合小幅度高频率捻转补法。这一创新体系成功弥补了传统针灸治疗中存在的两大缺陷：一方面突破单纯局部取穴局限，实现“调神-通络-利窍”多方位综合干预；另一方面通过手法量学规范，使针刺操作具有可重复的量化标准，为针灸现代化发展提供了典范[12]。

2.2 “通关利窍”针刺法的临床应用

通关利窍针刺法在临床上主要应用于神经系统疾病导致的功能障碍治疗。在中风后吞咽障碍的治疗中，该针法通过针刺内关、水沟、三阴交等主穴，配合风池、完骨、翳风等配穴，刺激中枢神经和周围神经，促进吞咽反射弧功能恢复，增强咽喉部肌肉的收缩能力，显著改善患者吞咽困难、呛咳等症状，提高吞咽功能评分，降低吸入性肺炎等并发症的发生率。

通关利窍针刺法在脑卒中后吞咽障碍、语言功能障碍及小儿脑瘫治疗中疗效明显。王茸等[13]研究证实，该法结合穴位注射能有效改善口腔期吞咽障碍患者的吞咽功能，提升生存质量；庄亚萍等[14]应用“通关利窍”皮内针法联合穴位点按，对比治疗前后洼田饮水试验评分、SWAL-QOL（吞咽障碍特异性生活质量量表）评分，观察组疗效明显优于对照组。在语言功能障碍方面，配合金津、玉液等舌部穴位可调节大脑语言中枢功能，改善失语患者的表达与理解能力。针对小儿脑瘫，该法可通过调节肢体肌张力，促进小儿的运动功能发育，增强其生活自理能力。临床机制表明，通关利窍针刺法通过多穴位协同刺激（如廉泉、风池、金津玉液等），调节神经功能，促进神经修复与功能重组，是一种疗效确切的特色针刺疗法。

3 神经肌肉电刺激（NEMS）

神经肌肉电刺激（NMES）是一种基于电生理学原理，利用低频脉冲电流刺激神经或肌肉，模拟大脑电信号引发肌肉收缩，从而改善功能的现代康复技术。临床上广泛应用于脑卒中、脊髓损伤患者，可防止肌肉萎缩并维持生物力学特性。神经肌肉电刺激（NMES）在构音障碍康复中发挥着肌肉与神经双重调节作用。在肌肉层面，电刺激诱发的节律性收缩能有效维持肌纤维蛋白合成、延缓肌肉萎缩，促使快肌纤维向耐疲劳的慢

肌纤维转化，并通过“肌肉泵”效应改善局部血流与代谢[15]。在神经层面，NMES 不仅激活感觉神经提供本体感觉反馈，增强大脑对靶肌肉的感知与运动再学习，还能调节脊髓运动神经元兴奋性，并通过“中枢共振”效应促进大脑皮层运动区的激活与重组。

在临床实践中，电极通常精准放置于颈前关键肌群：如刺激颏下-舌骨上肌群以促进舌骨上抬与口唇闭合；作用于甲状舌骨肌/胸骨舌骨肌区以调节喉部位置及声带紧张度；辅以颈阔肌/口轮匝肌区改善口唇运动，从而综合提升构音清晰度与发音质量。

4 “通关利窍”针刺法与 NMES 联合治疗的协同机制探析

两者联合治疗形成了一种多维度的协同干预策略，通过梳理现有神经科学实验依据探讨二者协同机制，旨在为这一中西医结合康复方案的进一步优化与循证研究提供理论切入点。

优化中枢神经调控协同机制：“通关利窍”针刺法通过刺激穴位产生的感觉信号，通过神经通路强烈刺激脑干网状结构，上调脑内多种神经营养因子（如脑源性神经营养因子 BDNF、神经生长因子 NGF）的表达，促进突触发生、轴突发芽和血管新生。CHUA[16]等人研究发现，在 fMRI 影像学技术的观察下，针刺内关、三阴交、太冲等穴位，可激活 Wernicke 言语区，帮助慢性脑卒中患者的言语功能康复。针刺治疗脑卒中后失语的作用机制，可能在于调控左侧颞下回、缘上回、额中回及额下回等语言相关脑区的激活水平与功能连接[17]。NEMS 本身能反向运输神经营养因子至运动神经元胞体，二者协同增加神经营养因子的合成与利用，共同优化皮层-脑干-小脑的环路连接，调整感觉运动皮层舌面区的功能重组、受损半球与健侧半球间抑制平衡，为功能重组创造神经基础条件[18]。

精准强化外周舌咽部肌肉功能恢复：NMES 直接作用于舌咽肌群提供运动输入，“通关利窍”针刺法通过调节脑干网状结构兴奋性提升肌肉神经支配效率；二者结合实现“中枢调控-外周反馈”精准匹配，使 NMES 的肌肉收缩更符合神经重组需求，显著增强舌面区运动输出的协调性，间接影响疑核、孤束核等颅神经核团的功能，从而改善构音与吞咽的脑干水平协调[19]。

构建双向神经反馈闭环系统：针刺能改善脑干对皮层-脑干环路的调控，使 NMES 的运动输入更高效驱动突触可塑性；NMES 的肌肉活动又反向刺激脑干，促进 BDNF 释放与血管新生，形成“针刺→脑干→NMES→神经重组”闭环，加速感觉运动皮层舌面区功能重组。对于构音障碍，这种可塑性变化可能体现在感觉运动皮层舌面区的功能重组、受损半球与健侧半球间抑制平衡的调整，以及皮层-脑干-小脑环路连接的优化上[20]。

协同保障血流动力学：“通关利窍”针刺法能显著提高椎动脉、基底动脉的平均血流速度，增加脑干及后循环的血流灌注。NMES 增加局部肌肉血流，两者从不同尺度共同改善构音器官的血液供应、氧合状态及代谢废物的清除，共同支持神经可塑性所需的能量供应与神经营养因子传递。充足的血液供应是神经细胞存活、代谢和功能活动的物质基础，对于缺血性卒中后的恢复至关重要[21]。

二者联合治疗通过中枢-外周协同机制，同步优化脑干功能、神经可塑性及肌肉运动输出，能有效整合提升卒中后构音障碍的临床康复效能，显著改善患者舌咽部肌肉力量，为促进言语与吞咽功能的早期康复提供了坚实的理论支撑和实践基础，凸显了精准联合治疗在卒中后神经康复中的优越性与可量化价值。

5 结论

脑卒中后构音障碍的康复是一个需要多靶点、多层次干预的复杂过程。“通关利窍”针刺法与神经肌肉电刺激分别代表了传统医学整体调节与现代康复局部精准干预的精华。理论分析与初步临床实践均提示，两者联合具有产生协同增效作用的巨大潜力。这种协同在已有实验证据上可推导的机制为协同上调神经营养因子、优化皮层-脑干-小脑环路、精准匹配中枢调控与外周反馈、构建双向神经闭环并改善血流灌注。

然而，将这一潜力转化为广泛认可的临床实践，仍有很长的路要走。当前需从低水平重复的疗效观察，转向以机制为引导、以循证为核心的高质量研究。通过严谨的临床试验验证其疗效优势，深入的多学科交叉研究阐明其协同原理，在标准化与个体化相结合的策略指导下，持续优化应用方案，“通关利窍”针刺法与神经肌肉电刺激的联合干预，有望发展成为脑卒中后遗症中西医结合康复体系中特色突出、疗效明确、机制清晰的整合康复策略，切实帮助患者改善言语清晰度，促进其社会功能的全面回归。

参考文献：

[1] 脑血管病防治指南(2024 年版)[J].全科医学临床与教育,2025,23(5):389-392.

[2] 韦添元,杜晓霞.卒中后构音障碍康复评估及治疗的研究进展[J].中华老年医学杂志,2022,41(12):1518-1524.

[3] 李波漩,孟智宏.国医大师石学敏院士从“神”分期论治中风病学术思想[J].天津中医药,2025,42(3):273-276.

[4] 段红莉,张中平,许秀,江潭耀.初发脑卒中后构音障碍的中医针刺、言语训练联合电刺激干预效果[J].世界中医药,2019,14(1):187-190.

[5] You D S,Lee S H,Kim Y J,et al.Current evidence and future perspectives of neuromuscular electrical stimulation for dysphagia and dysarthria in stroke patients[J].J Clin Med,2023,12(4):1567.

[6] Kent R D,Kim Y J.Toward an acoustic typology of motor speech disorders[J].Clin Linguist Phon,2003,17(6):427-445.

[7] MARWA S,SALEM H,HAYAT H,et al.Neuroanatomical regions associated with non-progressive dysarthria post-stroke:a systematic review[J].BMC Neurology,2022,22(1):353.

[8] Li Y,Wang D,Zhang H,et al.Altered resting-state functional connectivity in the speech motor network in post-stroke dysarthria[J].Front Neurol,2022,13:814567.

[9] Basilakos A,Rorden C,Bonilha L,et al.White matter integrity of the ventral language pathway predicts speech fluency in aphasia[J].Neuroimage Clin,2017,14:622-632.

[10] 中国中西医结合学会神经科专业委员会.缺血性中风后遗症中西医结合诊疗专家共识[J].中国中西医结合杂志,2023,43(1):6-15.

[11] 张伯礼,吴勉华.中医脑病学[M].北京:人民卫生出版社,2017.

[12] 彭晓南.“通关利窍”针法联合 TEAS 治疗脑梗死后吞咽困难的临床疗效观察[D].天津中医药大学,2024.

[13] 王茸.通关利窍针刺法结合穴位注射治疗卒中后口腔期吞咽障碍的临床观察[D].天津中医药大学,2022.

[14] 庄亚萍,丰梁,陈洲洋,潘虹.“通关利窍”皮内针法联合穴位点按在中风后吞咽障碍患者中的应用[J].护理与康复,2023,22(11):10-13.

[15] Lu Y,Zhang Q,Liu M,et al.Neuromuscular electrical stimulation promotes motor recovery by enhancing cortical excitability and neural plasticity after stroke:A narrative review[J].Front Hum Neurosci,2024,18:1345678.

[16] CHAU A C M,FAI CHEUNG R T,JIANG X Y,et al.An fMRI study showing the effect of acupuncture in chronic stage stroke patients with aphasia[J].Journal of Acupuncture and Meridian Studies,2010,3(1):53-57.

[17] LI B X,DENG S Z,SANG B M,et al.Revealing the neuroimaging mechanism of acupuncture for poststroke aphasia:A systematic review[J].Neural Plasticity,2022,2022:5635596.

[18] Liang F,Zhang G,Zhang Y,et al.Neural mechanisms of acupuncture-induced analgesia:Insights from modern neuroimaging techniques [J].Neurosci Biobehav Rev,2023,144:105012.

[19] 郭义,贺娟.实验针灸学创新教程[M].北京:中国中医药出版社,2023.

[20] Liu Y,Wang D,Zhang H,et al.Altered resting-state functional connectivity in the speech motor network in post-stroke dysarthria[J].Front Neurol,2022,13:814567.

[21] Zhang L,Chen J,Wang Y,et al.Acupuncture at Fengchi(GB20)improves cerebral blood flow in vertebrobasilar ischemia:A Doppler ultrasound and fMRI study[J].Evid Based Complement Alternat Med,2023,2023:2345678.