

针刺联合经颅直流电刺激对脑卒中后 吞咽障碍的影响[※]

高燕玲^{1,2*} 林淑芳¹ 陈华琴¹ 林婉卿^{1,2} 戴清月¹ 孙情¹ 苏清岩^{1,2} 卢金华¹

摘要 目的:探讨针刺联合经颅直流电刺激(tDCS)对脑卒中后吞咽障碍的干预效果。**方法:**采用随机数字表法,将66例脑卒中后吞咽障碍患者分为对照组(33例)和观察组(33例)。因干预过程出现脱落病例,最终对照组与观察组分别纳入32例、31例。在基础康复治疗的基础上,对照组予tDCS治疗;观察组予tDCS联合针刺治疗。两组均连续干预4周。干预前后采用标准吞咽功能评定量表(SSA)、经口摄食量表(FOIS)评估吞咽功能,通过超声可视化技术动态测量吞咽时舌骨的运动幅度、运动时间和运动速度,并检测血清白蛋白、全血血红蛋白水平。**结果:**①治疗后两组SSA评分均低于治疗前($P<0.05$),且观察组低于对照组($P<0.05$);②治疗后两组FOIS评分均高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$);③与治疗前比较,治疗后两组患者舌骨运动幅度、运动速度均提高,运动时间缩短($P<0.05$),且观察组改善程度均优于对照组($P<0.05$);④治疗后两组血清白蛋白、全血血红蛋白水平均高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$)。**结论:**针刺联合tDCS在改善脑卒中后吞咽功能方面展现出显著优势,并有助于改善其营养状态,具有临床推广应用价值。

关键词 脑卒中;吞咽障碍;针刺疗法;经颅直流电刺激;营养状态

吞咽障碍作为脑卒中的常见并发症,不仅严重影响患者的生活质量,更直接阻碍其整体康复进程。研究^[1-2]表明,脑卒中后吞咽障碍(Post-Stroke Dysphagia, PSD)与大脑皮质、皮质下纤维及脑干吞咽中枢受损密切相关。这些损害可引发吞咽动作延迟、协调性异常及咽反射障碍,导致进食、饮水困难,甚至造成营养不良。因此,探索有效的干预措施以改善吞咽功能至关重要。

在众多干预方法中,针刺疗法与经颅直流电刺激(Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS)以其独特的作用机制受到广泛关注。针刺通过刺激特定腧穴,可调动机体的自身修复能力及吞咽相关神经通路,从而改善吞咽功能^[3]。tDCS则通过微弱电流作用于大脑皮层,调节神经活动与神经通路功能,研究已证实其对吞咽功能和运动能力具有改善作用,且疗效可持续数月^[4]。

近年来,针刺联合tDCS在脑卒中后吞咽障碍治疗中展现出良好的应用前景。研究^[5-6]表明,联合治疗可协同发挥两种干预方式的优势,增强神经再生、改善吞咽功能,并促进患者的康复。然而,针对该联合方案对患者营养状况影响的循证医学证据尚属空白。为此,笔者团队采用针刺联合tDCS对PSD患者进行治疗,并对其吞咽功能及营养相关指标进行观察,研究结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年1月至2025年1月福建中医药大学附属康复医院康复病房收治的脑卒中后吞咽障碍患者66例,按随机数字表法分为对照组(33例)与观察组(33例)。对照组:男22例,女11例;疾病类型方面,脑缺血与脑出血分别为22例、11例;偏瘫部位方面,左、右侧偏瘫分别为18例、15例;年龄50~78岁,平均(63.67±7.69)岁;病程为(37.64±14.98)d。观察组:男20例,女13例;疾病类型方面,脑缺血与脑出血分别为21例、12例;偏瘫部位方面,左、右侧偏瘫分别为17例、16例;年龄50~77岁,平均(62.24±8.00)岁;病程为(38.61±15.76)d。两组患者上述各项一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比

※基金项目 国家中医药管理局第七批全国老中医药专家学术经验继承项目(No. 国中医药人教函[2022]76号);福建中医药大学校管课题临床专项资助项目(No. XB2022072)

*作者简介 高燕玲,女,副主任医师。研究方向:神经系统疾病的中西医结合康复。

•作者单位 1. 福建中医药大学附属康复医院(福建 福州 350003); 2. 福建省康复技术重点实验室(福建 福州 350003)

性。本研究经本院医学伦理委员会审批通过(审批号:2022KS-09-01)。

1.2 诊断标准 符合《中国各类主要脑血管病诊断要点(2019)》^[7]中脑卒中后吞咽障碍的诊断标准^[8],并经颅脑CT或MRI检查明确为脑梗死或脑出血。

1.3 纳入标准 ①生命征稳定;②病程≤6个月;③年龄50~80周岁;④脑卒中后出现吞咽障碍,洼田饮水试验评级≥2级;⑤能够理解并配合完成吞咽康复训练的相关指令;⑥自愿签署知情同意书,承诺参与本研究全过程并遵守研究方案要求。

1.4 排除标准 ①合并其他系统严重疾病(如活动性恶性肿瘤、失代偿性心功能不全、严重呼吸系统疾病等)者;②存在经颅直流电刺激禁忌证(如有心脏起搏器等电子植入设备)者;③既往有癫痫病史或当前评估存在癫痫发作高风险者。

1.5 脱落标准 因中途出院、病情变化、依从性差、发生严重不良事件等任何原因,无法完成既定干预方案者。

1.6 治疗方案 两组患者均接受常规神经内科药物治疗(包括控制血压、降血糖、降脂稳定斑块、改善循环、改善脑代谢等)、吞咽康复训练。吞咽康复方案如下。①口腔感觉刺激:用冰棉签(纱布包裹清水冰棒)轻触腭弓、舌根、咽后壁,每部位刺激3~5s,重复5~10次。②舌训练:主动伸舌-缩回5次;舌尖交替舔上唇、下唇及左右嘴角各5次;舌体上抵硬腭维持5s,共10次。③Shaker训练:仰卧双肩贴床,抬头看脚尖(颈部伸直),维持60s,然后放松60s,重复3组;快速抬头-放松,重复30次。④声门上吞咽训练:深吸气屏住呼吸→吞咽→立即咳嗽→再次吞咽,5次/组,每日2组。⑤低头吞咽:进食时下巴紧贴胸前,吞咽完成后头部复位,每口食物均按此执行。⑥门德尔松手法:吞咽时喉部上抬至最高点,用手指触喉结保持3s,放松后完成吞咽,每餐10次。

1.6.1 对照组 在基础治疗方案(常规神经内科药物治疗及吞咽康复训练)基础上,加用tDCS治疗。tDCS治疗:采用江西华恒京兴医疗科技有限公司MBM-I型经颅直流电刺激仪,依据国际10-20 EEG系统定位^[9],阳极精准置于患侧吞咽感觉运动皮质代表区(左侧为C3-T3中点,右侧为C4-T4中点),阴极置于对侧眶上区。刺激参数设置为恒定电流1.5mA,每次持续刺激20min,每日1次,每周5次,连续4周。

1.6.2 观察组 在对照组治疗基础上,选用无锡佳健医疗器械有限公司生产的1.5寸(0.3mm×40mm)

一次性毫针,施以针刺治疗(穴位:廉泉、上廉泉、风池、金津、玉液)。操作要点:廉泉、上廉泉穴向舌根方向刺入,根据患者舌体长度调整进针深度(舌体较短者刺入约0.5寸,舌体较长者刺入约0.8寸);风池穴向鼻端方向进针约1寸,平补平泻,得气后留针30min,其间每10min行针1次;金津、玉液穴用毫针点刺出血,不留针,隔日1次。治疗频次:针刺每日1次(金津、玉液隔日1次),每周5次,共4周。

1.7 观察指标

1.7.1 SSA评分 SSA涵盖口腔期与咽期的关键功能,具体步骤及内容如下。①评估基础状态:在患者意识清醒时,观察其维持坐直体位的能力、警觉水平及唇舌控制力等。②5mL饮用水吞咽测试:观察并记录其口腔控制能力(有无漏水)、咽部启动的及时性(吞咽延迟)、喉部上抬幅度与力量、喉部闭合功能(发音清晰度变化)、吞咽动作完成度、自主咳嗽反射有效性及吞咽后口腔残留情况。③60mL饮用水吞咽测试(若5mL测试安全完成):记录完成时间、吞咽过程中有无呛咳或呼吸变化,以及吞咽后喉部听诊音质。

1.7.2 FOIS评分 在确保安全的前提下,通过访谈了解患者24h内实际进食方式(包括管饲与经口进食比例、食物性状),并直接观察其进食不同性状食物(液体→糊状→固体)的表现,采用进行评估。依据进食能力、食物处理需求及安全性(如是否呛咳等),对照FOIS的7级标准(1级:完全管饲;7级:完全经口独立进食)评定等级并记录。

1.7.3 舌骨运动幅度、时间和速度 采用飞利浦EPIQ5彩色多普勒超声仪进行检查。探头置于患者颈部前正中线或旁正中线,检查舌骨由静息状态到空吞咽过程中运动至最高点的幅度、运动时间及运动速度。每项指标测量3次,取平均值。以上指标反映舌骨上抬的幅度与速率,是评估吞咽动力的关键指标。

1.7.4 营养指标 干预前后采集患者清晨空腹肘静脉血标本,检测全血血红蛋白及血清白蛋白水平。

1.7.5 安全性指标 详细记录治疗过程中出现的不良事件,包括局部反应(如针刺部位瘀斑、红肿及tDCS电极部位皮肤刺激等)和全身反应(如晕针、恶心、头晕等)。

1.8 统计方法 采用SPSS27.0软件进行统计分析。计量资料符合正态分布者以($\bar{x} \pm s$)表示,组内比较采用配对t检验,组间比较采用独立样本t检验;不符合正态分布者以M(Q1, Q3)表示,组间比较采用Mann-Whitney U检验,组内比较采用Wilcoxon符号秩和检

验。计数资料采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病例完成情况 干预过程中,对照组因中途出院脱落1例;观察组因中途出院脱落1例、病情变化脱落1例。最终对照组与观察组分别纳入32例、31例。

2.2 两组SSA、FOIS评分比较 治疗前,两组SSA、FOIS评分差异均无统计学意义($P > 0.05$),提示两组基线指标具有可比性。组内比较:治疗后,两组SSA评分均低于治疗前($P < 0.05$)、FOIS评分均高于治疗前($P < 0.05$)。治疗后组间比较:观察组SSA评分低于对照组,FOIS评分高于对照组($P < 0.05$)。见表1。

表1 治疗前后两组SSA、FOIS评分比较

组别	n	SSA (分, $\bar{x} \pm s$)		FOIS [分, $M(Q1, Q3)$]	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	31.91±2.90	22.97±3.41 ^a	1.00(1.00, 2.00)	4.50(4.00, 5.00) ^a
观察组	31	32.68±3.35	20.16±3.58 ^{ab}	1.00(1.00, 2.00)	6.00(4.00, 7.00) ^{ab}

注:与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.3 两组舌骨运动幅度、运动时间及运动速度比较 治疗前,两组舌骨运动幅度、时间及速度差异均无统计学意义($P > 0.05$),基线水平一致。组内比较:治疗后,两组舌骨运动幅度均明显增大,运动时间均

明显减少,运动速度明显加快,与治疗前比较均有统计学差异($P < 0.05$)。治疗后组间比较:观察组在舌骨运动幅度、时间及速度方面的改善程度均优于对照组,具有统计学差异($P < 0.05$)。见表2。

表2 治疗前后两组舌骨运动幅度、运动时间及运动速度比较

组别	n	运动幅度(mm, $\bar{x} \pm s$)		运动时间[s, $M(Q1, Q3)$]		运动速度(mm/s, $\bar{x} \pm s$)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	8.10±1.27	10.50±1.41 ^a	2.31(2.08, 2.60)	1.92(1.71, 2.40) ^a	3.53±0.96	5.42±1.39 ^a
观察组	31	8.04±1.26	12.59±1.49 ^{ab}	2.28(2.07, 2.44)	1.65(1.45, 1.87) ^{ab}	3.63±1.07	7.65±1.97 ^{ab}

注:与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.4 两组营养指标比较 治疗前,两组白蛋白及血红蛋白水平差异均无统计学意义($P > 0.05$),营养基线状态一致。组内比较:治疗后,两组白蛋白、血红蛋白

水平均较治疗前显著升高($P < 0.05$)。治疗后组间比较:观察组白蛋白、血红蛋白均高于对照组($P < 0.05$)。见表3。

表3 治疗前后两组营养状态指标比较

组别	n	血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)		白蛋白[g/L, $M(Q1, Q3)$]	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	32	101.84±10.63	109.81±8.68 ^a	30.50(28.00, 32.00)	34.00(32.00, 35.75) ^a
观察组	31	99.29±9.33	118.03±9.05 ^{ab}	31.50(28.00, 33.00)	37.00(34.00, 42.00) ^{ab}

注:与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.5 不良反应 观察组中2例受试者针刺廉泉穴后出现局部轻微瘀斑,次日明显消退,未影响后续治疗。tDCS治疗电极部位皮肤均无红肿、瘙痒等情况;受试者未出现晕针、恶心等全身反应,治疗安全性良好。

3 讨论

PSD归属于中医学“中风-喉痹”范畴,病位在脑,标在咽喉,以阴阳失调、经脉不通、咽喉痹阻为基本病机^[10]。针刺可通过平衡机体阴阳、畅通咽部经脉发挥作用。任脉行于身前,上行与咽相关,具有调节咽部

气血之功。选取任脉与阴维脉之交会穴廉泉进行针刺,不仅可直达病所,更能通过调节经络气血,从根本上改善舌咽功能。现代研究显示,刺激廉泉穴可兴奋舌下、舌咽及迷走神经,增强大脑对吞咽反射的记忆,促进中枢细胞重组与代偿,从而改善吞咽功能^[11-12];其还可增加局部血供,促进神经冲动传导,提升吞咽肌协调能力^[13-14]。上廉泉穴通过相似机制增强局部血供,产生的神经冲动上传至延髓吞咽中枢或大脑皮层,进而激发吞咽反射,促进吞咽功能恢复。《灵枢·经别》谓“足少阳之正……以上挟咽”;《针灸资生经》明

确记载,风池穴具有主治“喉痹”的功效。从经络循行与穴位主治功能来看,针刺风池穴可疏调胆经气血、疏利咽喉,改善吞咽反射。石学敏院士认为风池可“通关利窍”、祛风利咽^[15]。现代医学认为,针刺风池可抑制交感神经兴奋,改善椎-基底动脉血流,调节脑部神经活动,促进吞咽功能恢复^[16]。“腧穴所在,主治所及”,金津、玉液穴位于舌下两旁,下有舌动静脉分布,点刺可祛瘀生新、通调舌咽气血。《类经图翼》载其主“喉痹”,治宜“三棱针出血”。金津穴靠近舌下腺,可促进唾液分泌、润滑咽喉;玉液穴具滋阴润燥、调和液体代谢之功。二穴协同,通过不同机制共促舌咽神经-肌肉功能恢复,改善吞咽障碍^[11]。本研究选取廉泉、上廉泉、风池、金津、玉液诸穴,旨在通过多穴配伍、局部与远道相结合,综合调节气血、激发经气、疏通咽窍,从而促进吞咽功能恢复。

tDCS 是一种通过头皮电极施加微弱直流电以调节大脑皮层兴奋性与神经可塑性的非侵入性神经调控技术,近年来被广泛应用于脑卒中后吞咽障碍的康复治疗。传统吞咽障碍治疗多针对口咽、喉部肌肉进行训练,属“由外而内”的模式;而 tDCS 直接作用于大脑皮层吞咽控制中枢,属于“由内而外”的治疗思路。研究证实,tDCS 可增强吞咽相关运动皮层的兴奋性,促进神经网络重塑,改善中枢对吞咽时序的控制^[17-18],从而促进吞咽反射的发生。亦有研究表明,tDCS 能够显著改善脑卒中患者吞咽能力,降低误吸风险,提高生活质量^[19]。

本研究证实,针刺联合 tDCS 治疗脑卒中后吞咽障碍的疗效显著优于单一 tDCS 治疗。其优势具体体现在:显著提升吞咽功能(表现为 SSA 评分降幅及 FOIS 评分升幅更大)、优化舌骨运动参数(幅度、时间、速度),并有效改善患者的营养状态(血清白蛋白及血红蛋白水平升高更显著)。

舌骨上抬是吞咽过程中的关键动作。舌骨为游离的“U”形骨,通过多组肌肉与下颌、颅底、喉部及舌根相连,其运动直接决定了喉部的上抬与前移,进而实现吞咽的两个核心保护机制——喉部闭合与食管上括约肌开放。因此,舌骨上抬的幅度与速度直接关乎吞咽效率与安全性。舌骨运动幅度指吞咽时舌骨从静止位移动至最高点的距离。幅度不足可导致:①食管上括约肌开放不全(环咽肌功能障碍),食团滞留咽喉;②喉闭合不全,会厌反转与声门闭合不严,气道保护机制失效;③吞咽效率低下,患者需多次费力吞咽,易致进食疲劳与营养不良。廉泉、上廉泉穴位于

舌骨上方,针刺可刺激舌下神经、舌咽神经,增强颊舌肌、茎突舌肌等舌骨上肌群的收缩力,从而增大舌骨运动幅度、缩短运动时间,提高吞咽效率。本研究借助超声可视化技术动态量化舌骨运动参数,客观验证了针刺联合 tDCS 在提高舌骨运动效率方面的优势,也表明该技术可作为吞咽功能评估的敏感工具。

血清白蛋白、全血血红蛋白是反映营养状态的核心指标。其水平升高不仅得益于吞咽功能改善(进食安全性及摄入量增加),亦与针刺调节脾胃功能有关。中医学理论指出,“脾开窍于口”,“舌为脾之外候”,揭示了脾脏与口舌的生理联系。足太阴脾经在经络循行上“挟咽,连舌本,散舌下”。根据“经络所过,主治所及”的原则,针刺舌咽部穴位可直接疏通脾经在局部壅滞的经气,发挥“醒脾开窍”之效,从而激活脾脏的运化功能。其中,金津、玉液穴位于舌下,是脾经气血上承于口的重要门户,亦是津液所生之处。对此二穴施以点刺出血,可收强力清热、生津、开窍之功。津液充沛则能上濡口舌,下养脾胃,以助运化。廉泉、上廉泉位于咽喉部,针刺这两穴可疏通咽喉气机。咽喉气机通畅,则吞咽顺利,食道无阻,有助于胃气的和降。胃气以降为顺,胃气和降,则能促进脾的升清功能正常发挥,进而改善营养物质的利用。

本研究将针刺(取任脉、胆经及奇经穴位)与 tDCS 相结合,形成“外周-中枢”双向调节模式。针刺通过“穴位-神经”反射调节咽部肌肉收缩与局部气血循环;tDCS 通过阳极刺激患侧吞咽皮质代表区,增强皮层兴奋性,促进神经重塑。二者协同,针刺的“外周刺激”为 tDCS 的“中枢调节”提供基础,tDCS 的“中枢兴奋”又强化针刺的“外周效应”,从而共同促进吞咽功能的恢复。

本研究受限于相对有限的样本量,研究结论的稳健性及外推性尚需后续研究进一步验证。未来应致力于开展多中心、大样本临床研究,构建“机制解析-参数优化-效果追踪”的完整研究闭环;可结合功能性磁共振等神经影像技术,动态监测吞咽相关神经网络的重组与功能重塑,深入揭示治疗作用机制;在此基础上,深化多学科协作,推动针灸与神经调控技术的融合,促进脑卒中后吞咽障碍的个体化、精准化康复。

参考文献

- [1] LABELT B, MICHOU E, HAMDY S, et al. The assessment of dysphagia after stroke: state of the art and future directions [J]. *Lancet Neurol*, 2023, 22(9): 858-870.

(下转第 56 页)