

呼吸训练在脑卒中康复中的应用进展

周月

合肥职业技术学院

DOI:10.32629/bmtr.v8i3.20466

[摘要] 脑卒中是一种常见的神经系统疾病。由脑卒中带来的各种功能障碍给患者、患者家庭及社会均带来沉重的负担。呼吸训练是一种重要的康复训练手段, 包含呼吸模式训练、呼吸肌训练、“六字诀”呼吸训练等训练方式, 可改善脑卒中后的呼吸、运动、吞咽、言语、心血管等功能。综述当前呼吸训练在脑卒中康复中的应用进展, 以期为脑卒中的综合康复提供参考。

[关键词] 脑卒中; 呼吸训练; 康复; 进展

中图分类号: R473.7 文献标识码: A

Progress in the Application of Respiratory Training in Stroke Rehabilitation

Yue Zhou

Hefei Technology College

[Abstract] Stroke is a common neurological disorder. The various functional impairments caused by stroke impose a heavy burden on patients, their families, and society. Respiratory training is an important rehabilitation training method, including respiratory pattern training, respiratory muscle training, "Six Character Formula" respiratory training and other training methods, which can improve respiratory, motor, swallowing, speech, cardiovascular and other functions after stroke. Summarize the current application progress of respiratory training in stroke rehabilitation, in order to provide reference for comprehensive rehabilitation of stroke.

[Key words] Stroke; Respiratory training; Rehabilitation; Progress

引言

脑卒中是成人致死、致残的重要原因。截止2021年, 全球共有卒中幸存者9380万^[1]。卒中带来的各种功能障碍给患者、患者家庭及社会带来沉重的负担。现代康复理念认为卒中后及时、有效的康复介入有利于疾病康复, 减少致残率。呼吸训练是一种重要的康复训练手段, 包含呼吸模式训练、呼吸肌训练、“六字诀”呼吸训练等训练方式, 广泛应用于脑卒中的康复训练中。近年来, 呼吸训练在脑卒中患者中的康复应用领域不断拓展。现就呼吸训练在脑卒中康复中的应用进展进行综述。

1 常用呼吸训练方式

1.1 呼吸模式训练

呼吸模式训练一般包括缩唇呼吸训练、腹式呼吸训练等, 其中腹式呼吸训练最为常见。腹式呼吸训练, 又称膈式呼吸运动训练, 可在仰卧位、坐位或站立姿势下进行, 先用鼻腔缓慢、平稳、深吸气, 然后屏气一段时间, 再缓慢呼气。呼气时可配合用嘴缩唇呼气或对腹部施加轻柔阻力, 或使用吹气球、吹蜡烛等方式增加呼气阻力, 强化膈肌耐力。腹式呼吸可改善因卒中带来的胸壁运动受限、膈肌功能受损, 对患

者的膈肌力量、呼吸、运动功能等有改善作用。Abdullahi等^[2]的荟萃分析研究共纳入6项对脑卒中患者实施腹式呼吸训练干预的研究。结果表明, 膈肌呼吸训练可能对卒中患者的用力肺活量(FVC)、第一秒用力呼气容积(FEV₁)、呼气峰流速(PEF)有改善作用, 对卒中后功能恢复有一定帮助, 但其对运动、认知功能的效果尚不明确, 且研究间异质性显著, 证据质量低, 未来还需要进行更多标准化和控制良好的随机对照试验, 才能进一步确定腹式呼吸训练的效果、所需强度和最合适的方案。如要将腹式呼吸训练纳入脑卒中的康复中需要做多方位的考虑。

1.2 呼吸肌训练

卒中后可能会带来偏瘫侧肌肉结构的变化如肌纤维长度缩短、肌肉萎缩、肌肉质量变化等, 易导致呼吸肌无力, 引发呼吸代谢反射, 降低运动耐力。呼吸肌训练, 可进一步细分为吸气肌训练、呼气肌训练及吸气肌-呼气肌联合训练, 主要通过增加吸气、呼吸阻力, 提高患者的呼吸肌力量、肺功能和运动耐力等。呼吸肌训练的方法一般可分为吸气肌压力阈值负荷训练、吸气肌气流阻力负荷训练、自主过度换气训练等。研究表明^[3-4], 呼吸肌训练可改善脑卒中患者的呼吸

肌力量、心肺功能。但目前对于脑卒中患者呼吸肌训练强度未有统一标准和实施指南。但 Liu F 等^[5]的实验结果提示，在临床中如能对脑卒中患者实施大于 50%MIP 吸气肌训练强度需慎重。因卒中患者在 50% MIP 吸气负荷下，双侧膈肌收缩达峰值；当吸气负荷高于 50%MIP 时，膈肌收缩并未进一步增强，这时主要通过增加患者胸锁乳突肌（尤其患侧）活动来满足，不仅不会增加患者的膈肌收缩力，还可能带来患者呼吸困难和疲劳。

1.3 “六字诀”呼吸训练法

“六字诀”呼吸训练是一种中国传统的呼吸功法，训练者在练习发音“嘘、呵、呼、咽、吹、嘻”时，配合缓慢而柔和的肢体动作，达到调节全身脏腑经络气血运行的目的^[6]。中医理论认为，将呼吸吐纳与肢体导引相结合可统一“形、气、神”，调节全身脏腑气血的运行。研究表明，“六字诀”呼吸训练法可改善脑卒中患者心肺功能^[6-7]、构音障碍^[8]、言语障碍^[9]、吞咽障碍^[10]、脑卒中后疲劳^[11]、执行功能^[12]，提高平衡能力^[6-7]。

1.4 综合呼吸训练

由两种以上呼吸训练方式组合形成的综合呼吸训练也常见于脑卒中的康复训练。如郝世杰等^[9]将呼吸控制训练、缩唇-腹式呼吸训练、阈值压力负荷吸气肌训练组成的综合训练应用于脑卒中患者运动性构音障碍的训练中。结果显示，综合呼吸训练可显著改善脑卒中患者运动性构音障碍。

1.5 联合训练

由呼吸训练和各种康复治疗技术等组成的联合训练广泛见于当前脑卒中康复训练中。如张琪等^[13]的研究比较了呼吸训练组和联合训练组（在呼吸训练组的基础上予以体外膈肌起搏器治疗）对于脑卒中患者呼吸肌的康复作用。李好等^[14]的研究比较了电针联合呼吸训练（腹式呼吸+膈肌阻力训练）和单独呼吸训练组对卒中后气管切开患者膈肌功能的改善作用。此外，联合训练还见于脑卒中患者吞咽障碍^[15]、呼吸功能障碍^[16-17]等的康复训练中。结果均显示，联合训练比单一呼吸训练效果更优。

2 呼吸训练在脑卒中康复中的作用

2.1 对呼吸功能的作用

脑卒中后，因疾病带来中枢神经系统受损，患者有氧代谢能力失调，加之活动受限等因素的影响，患者常出现呼吸功能障碍。研究中通过监测呼吸功能（包含膈肌功能、腹肌功能、肺通气功能、呼吸力学、电生理等监测指标）、运动耐力等指标^[16-7,18-19]，验证了腹式呼吸训练、“六字诀”呼吸训练法、呼吸肌训练等对脑卒中患者的呼吸康复作用。多数荟萃分析结果也显示呼吸训练能总体改善脑卒中患者的呼吸功能^[2,3,20-22]。但一项发表于 2021 年的荟萃分析认为，一

些有关呼吸肌训练改善脑卒中后患者的运动耐力及呼吸肌功能的研究证据级别较低。呼吸肌训练虽然可以在短期内（3 个月内）可以提升脑卒中患者的膈肌厚度、吸气肌力量、运动耐力，但没有明确证据表明，患者能在更长时间（>3 个月）的呼吸肌训练中获益，并且呼吸肌训练短期训练对最大呼气压（MEP）、FEV₁ 无显著短期效果^[22]。因此，虽然现有报道指出呼吸训练对呼吸功能有改善作用，但未来仍需更多高质量研究进行验证。

2.2 对运动功能的作用

许多重要的呼吸肌如膈肌、肋间肌、腹肌同时也是维持躯干稳定性的躯干肌。有研究表明，脑卒中患者的呼吸功能与躯干平衡功能相关，反映呼吸功能的某些参数可作为预测患者出院的指标^[23]，卒中患者的功能性移动与脑卒中的最大吸气肌力相关^[24]。在目前的研究中，常用平衡能力、躯干控制能力、日常生活能力的指标来评价呼吸训练对于脑卒中患者运动功能的作用。一项荟萃分析^[21]显示，呼吸肌训练可一定程度上改善脑卒中患者的平衡功能，但所纳入研究样本量较少，仍需要更多高质量、大样本研究继续验证其有效性。Pai 等^[25]的研究指出呼吸训练可以改善患者的躯干控制能力。邢娟等^[26]使用改良 Barthel 指数作为评价工具，评价综合呼吸训练对于脑卒中患者日常生活能力的影响。结果表明，4 周的综合呼吸训练（胸廓松动+腹式呼吸+呼吸肌训练）能显著提升改善脑卒中患者的日常生活能力。由此可见，呼吸训练能整体改善脑卒中患者的运动功能。

2.3 对吞咽功能的作用

脑卒中后吞咽障碍不仅影响患者进食，还易导致误吸、误咽，增加患者发生肺部感染的风险。有调查显示^[27]，急性脑血管病患者吞咽障碍的发生率是 32.4%，呼吸道感染发生率为 14.4%。呼吸与吞咽的关系紧密。若患者吸气肌无力，则将使呼吸与吞咽功能产生较大的失调，从而使吞咽功能障碍更加严重；若呼气肌无力，则无法为咳嗽提供充足的容量储备。呼吸训练能够帮助纠正正常的呼吸-吞咽模式，改善呼吸肌力低下、胸廓扩张不足、咳嗽能力下降等问题，从而达到改善吞咽功能的目的。刘淑芬等^[10]对脑卒中患者实施为期 4 周的“六字诀”联合常规吞咽训练干预，使用洼田饮水试验（WST）评分、藤岛一郎吞咽困难分级量表及吞咽造影（VFSS）评价吞咽功能。结果表明，“六字诀”联合常规吞咽训练能有效改善脑卒中患者的吞咽功能。一些采用综合呼吸训练进行干预的研究结果也显示，患者的吞咽功能有了积极改善，肺部感染率下降^[28]。一项荟萃分析研究聚焦于呼吸肌训练对于脑卒中患者吞咽障碍的影响。结果表明，呼吸肌训练可降低误吸风险、促进饮水吞咽功能恢复进程、增强吞咽肌肉活性，但对经口进食功能水平无显著影响，未来可

作为一种创新性辅助手段,用于更好地管理和改善脑卒中患者的吞咽功能^[29]。综上,呼吸训练能整体改善卒中患者误咽和呼吸系统并发症问题,但尚不能明确其对卒中患者经口进食功能水平的影响。

2.4 对言语功能的影响

卒中患者发音困难的发生率虽然低于吞咽困难,但发音困难会加重脑卒中患者的疾病负担。脑卒中患者言语功能缺陷常表现为呼吸支持不足,呼吸与发声协调性差^[30]。Arnold等^[31]开展的实验结果表明,吸气-呼气肌联合训练在减轻脑卒中患者发音困难症状、体征和改善呼吸支持方面具有可行性和有效性。郝世杰等^[9]对伴有运动性构音障碍的脑卒中患者进行了为期6周的综合性呼吸训练(包括呼吸控制训练、缩唇-腹式呼吸训练和阈值压力负荷吸气肌训练)。训练6周后,观察组患者的Frenchay构音障碍评定(FDA)评分项目,较训练前均显著降低,且观察组FDA评分中呼吸、唇的运动、软腭运动、喉的运动、舌的运动和言语项目评分显著低于对照组;观察组最长声时(MPT)和最大数数能力(MCA)值、FVC、PEF和最大吸气压(MIP)值较治疗前及对照组治疗后均显著升高。由此可见,呼吸训练能改善患者言语与呼吸的协调性,改善脑卒中患者运动性构音障碍。

2.5 对心血管系统的康复作用

部分脑卒中患者可能会发生自主神经功能障碍,表现为心率变异性减弱和压力反射敏感性受损,增加了出现血压升高、心律失常的可能性。Larson等^[32]的研究指出通过减慢呼吸可以增加脑卒中患者压力反射敏感性,特别是在血压升高的时候。我国学者裴飞等^[33]通过对照实验设计探究了呼吸训练对于脑卒中患者血压的影响。实验中,对照组患者接受常规治疗,训练组患者接受常规治疗和呼吸训练。接受干预2周后,训练组患者的血压、心率显著低于对照组。研究者分析背后机制可能是主动呼吸调整了呼吸-交感神经偶联机制中的肾素-血管紧张素-醛固酮系统,带来血压、心率的降低,但具体机制还有待进一步探讨。在Craighead等^[34]的研究中,脑卒中患者在接受高阻力、低容量吸气肌训练的第2周,血压便出现降低,6周后患者的收缩压和舒张压平均分别降低了9 mmHg和4 mmHg,这表明吸气肌训练在降低血压方面是有效的。这与Freeberg等^[35]的研究结果较为一致,6周高阻力吸气肌训练(每天5-10分钟)可显著改善中老年高血压前期人群的脑血管功能、脑内皮细胞功能、降低收缩压且能改善患者的情景记忆,被认为是一种心血管与认知保护的干预手段。然而在李中元等^[36]的研究中,接受12周“六字诀”呼吸训练后,“六字诀”呼吸组与对照组的血压、血糖值差异却并无统计学意义,仅血脂值差异有统计学意义。综上,呼吸训练对心率、血压作用机制尚未完全明了,同类研究结

果也不尽相同,因此仍需更多研究加以验证呼吸训练对于卒中患者心血管系统的作用。

2.6 其他

有研究对卒中后抑郁患者实施渐进性抗阻呼吸综合康复方案,结果表明,渐进性抗阻呼吸综合康复能有效改善患者的呼吸肌功能,焦虑、抑郁状况,提升患者生存质量^[37]。此外,还有研究验证了呼吸训练联合认知干预对于急性脑卒中患者焦虑抑郁情绪及生活质量的改善作用^[38]。

3 小结

呼吸训练广泛应用于脑卒中患者呼吸、运动、吞咽、言语等方面的康复。虽然其康复作用被广泛证实,但当前的研究亦存在一些局限性,有待进一步探究。①当前的随机对照实验,干预实施的时机、方案无统一标准,样本量较小,研究间异质性较大,还需要一些高质量的证据支持。②呼吸训练对患者血压、心率的作用机制不够明确,对卒中患者经口进食功能水平的影响不够明确,需更多研究加以探究。③当前研究设计以联合训练模式为主,相对较少研究验证单一呼吸训练对卒中患者的康复作用机制。未来的研究可细化研究方案,进一步扩大研究领域,不断推进呼吸训练在脑卒中康复中的应用。

[参考文献]

- [1]Valery L Feigin, Melsew Dagnee Abate, Yohannes Habtegiorgis Abate, et al. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990 - 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *The Lancet Neurology*, 2024, 23(10):973-1003.
- [2]Abdullahi A ,Wong W T ,Ng S S .Efficacy of diaphragmatic breathing exercise on respiratory, cognitive, and motor function outcomes in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *Frontiers in Neurology*, 2024, 14:1233408-1233408.
- [3]Zhang Y S , Zhang K , Huang L , et al. The effects of respiratory muscle training on respiratory function and functional capacity in patients with early stroke: a meta-analysis[J]. *European Reviews of Aging & Physical Activity*, 2024, 21(1):01-18.
- [4]Choi, Hee EunJo, Geun YeolDo, Hwan KwonOn, Cheol Won. Comprehensive Respiratory Muscle Training Improves Pulmonary Function and Respiratory Muscle Strength in Acute Stroke Patients[J]. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 2021, 41(3):01-10.
- [5]Liu F, Jones A Y M , Tsang R C C , et al. Diaphragm and sternocleidomastoid muscle activity with increas-

ng inspiratory pressure loads in people after stroke[J]. Scientific Reports, (2025) 15:5856.

[6]张建辉,李会娜.“六字诀”呼吸功能训练联合作业治疗对脑卒中恢复期患者平衡能力及心肺功能的影响[J].辽宁医学杂志, 2024,38(01):99-101.

[7]王晨,张培珍,杨发明,等.六字诀训练对脑卒中恢复期患者平衡功能和呼吸功能的影响[J].康复学报,2022,32(04):306-313.

[8]张雪薇,郑琳琳,吴珊红,等.俞募配穴结合六字诀训练治疗脑卒中后构音障碍的临床观察[J].中国康复,2024,39(3):146-149.

[9]郝世杰,庄贺,刘西花,等.综合呼吸训练对脑卒中患者运动性构音障碍的影响[J].中国康复,2022,37(5):263-266.

[10]刘淑芬.六字诀联合吞咽训练对卒中后吞咽障碍患者的临床观察[D].湖南中医药大学,2024.

[11]李雪梅,刘燕平,柯俊华,等.六字诀对气虚血瘀型脑卒中后疲劳患者的影响[J].中国康复医学杂志,2025(3):410-415.

[12]陈金辉,陈心铭,刘芳.六字诀联合常规康复训练对轻度卒中后认知障碍患者执行功能的影响[J].福建中医药,2024,55(8):7-11.

[13]张琪,刘欢,高汉义,等.体外膈肌起搏联合呼吸训练对脑卒中恢复期患者呼吸肌的影响[J].潍坊医学院学报,2023,45(1):37-40.

[14]李好.电针联合呼吸训练对卒中后气管切开患者膈肌功能的影响[D].广州中医药大学,2023.

[15]周菲,陈明亮,王艳,等.神经肌肉电刺激联合呼吸训练治疗老年脑卒中后吞咽功能的疗效[J].中国老年学杂志,2023,43(11):2657-2661.

[16]郭和杰,石明芳,刘光华,等.常规呼吸训练结合发音视觉反馈训练对脑卒中患者呼吸功能的影响[J].复旦学报(医学版),2024,51(6):990-996.

[17]邵仲萍,李昊,卞心怡.下肢机器人训练联合呼吸训练对脑卒中偏瘫患者肺功能及运动耐力的影响[J].中华保健医学杂志,2025(2):239-243.

[18]Lee H D ,Jeon J H .Effects of inspiratory muscle training on pulmonary function, trunk stability, and balance in stroke patients: a stratified randomized controlled trial.[J].Journal of exercise rehabilitation,2025, 21(3):131-139.

[19]刘陵鑫,陈攀,杨帅,等.下肢机器人训练联合呼吸训练对脑卒中患者肺功能及运动耐力的影响[J].中国康复医学杂志,2022,37(8):1063-1067.

[20]Li L ,Liu R ,He J , et al.Effects of threshold

respiratory muscle training on respiratory muscle strength, pulmonary function and exercise endurance after stroke: a meta-analysis.[J].Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association,2024,33(8):107837.

[21]孙文静,汪笑妹,杜金磊,等.呼吸肌训练对患者脑卒中后呼吸和平衡功能影响的Meta分析[J].护理管理杂志,2022,22(4):271-275.

[22]Fabero-Garrido, Raúl del Corral, Tamara Angulo-Díaz-Parreño, et al. Respiratory muscle training improves exercise tolerance and respiratory muscle function/structure post-stroke at short term: A systematic review and meta-analysis[J]. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine,2022,65(5):01-12

[23]Jeong, Yoon JeongKim, Gyu SeongJeong, Yeon GyuMoon, Hyun Im.Can Pulmonary Function Testing Predict the Functional Outcomes of Poststroke Patients? An Observational Study[J].American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2020, 99(12):1052-1063

[24]Nuñ C M ,Filha E ,Mascarenhas L , et al.Stroke Severity and Maximum Inspiratory Pressure are Independently Associated with Functional Mobility in Individuals After Stroke[J].Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases,2020,29(12):105375.

[25]Pai H C , Li C C .Relationship Between Trunk Control Ability and Respiratory Function in Stroke Patients: A Scoping Review and Meta-Analysis[J].asian nursing research, 2023, 17(2):01-11.

[26]邢娟,胡树华,汤沉沉,等.呼吸训练对脑卒中失能老人肺功能及日常生活能力的影响[J].按摩与康复医学,2022,13(11):14-17.

[27]A S ,I C ,C O , et al.Dysphagia and pulmonary complications in acute cerebrovascular disease: A retrospective observational study.[J].Rehabilitacion,2023,57(4): 100804.

[28]Naoki M ,Harumi S ,Yu T , et al.Effect of pulmonary training for community - dwelling frail older adults with chronic stroke: A randomized controlled pilot trial[J].Journal of General and Family Medicine,2021,23 (3):140-148.

[29]Hao X ,Yang Y ,Qin Y , et al.The Effect of Respiratory Muscle Training on Swallowing Function in Patients With Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis.[J].Western

journal of nursing research,2024,46(5):1939459241242533.

[30]张奕雯,万勤,王勇丽,等.脑卒中患者言语呼吸特征与言语韵律功能相关性分析及干预研究[J].中国听力语言康复科学杂志,2024,22(6):618-623.

[31]Arnold RJ, Gaskill CS, Bausek N. Effect of Combined Respiratory Muscle Training (cRMT) on Dysphonia following Single CVA: A Retrospective Pilot Study. J Voice. 2023 Jul;37(4):529-538.

[32]Mia L ,P D C ,Ninitha A , et al.Slow-Paced Breathing and Autonomic Function in People Post-stroke.[J]. Frontiers in physiology,2020,11573325-573325.

[33]裴飞,吴珊红,赵明月,等.基于呼吸-交感神经偶联机制的呼吸训练对于脑卒中患者血压影响的研究[J].中国康复医学杂志,2022,37(12):1630-1634.

[34]Craighead D H , Tavoian D , Freeberg K A ,et al. A multi-trial, retrospective analysis of the antihypertensive effects of high-resistance, low-volume inspiratory muscle strength training[J].Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985), 2022, 133(4):1001-1010.

[35]Freeberg KA, Craighead DH, Heinbockel TC, et al.Time-efficient, high-resistance inspiratory muscle strength training increases cerebrovascular reactivity in midlife and older adults. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2023 Nov 1;325(5):H1059-H1068.

[36]李中元,陈梓琼,余李强,等.六字诀呼吸训练对脑卒中患者血管性危险因素的影响[J].中国卫生标准管理,2023,14(20):152-155.

[37]高民,肖桂红,葛书萍,等.渐进性抗阻呼吸综合康复方案对卒中后抑郁患者的临床疗效[J].徐州医科大学学报,2025,45(1):74-78.

[38]王卫珍,徐丹丹,蒋家政,等.呼吸训练联合认知干预对改善急性脑卒中患者焦虑抑郁情绪及生活质量的效果[J].中国健康心理学杂志,2025,33(3):387-391.

作者简介:

周月(1989-),女,汉,安徽省肥西县人,硕士,合肥职业技术学院,讲师,研究方向为老年护理。

基金项目:

本课题为2023年合肥职业技术学院自然科学研究资助项目(项目编号2023KJB02)。