研究论著

DOI：10.3969/j.issn.0253-9802.2023.06.008

呼吸训练对脑卒中患者睡眠、情绪变化的作用机制探讨

张婷　葛微微　张萍萍　杨琪　王孝文

【摘要】 **目的** 观察呼吸训练对脑卒中患者血浆儿茶酚胺浓度及睡眠、情绪的影响，进而探讨其作用机制。**方法** 选取脑卒中患者 50 例，将其分为对照组（25 例）与训练组（25 例），2 组均接受常规康复，训练组在此基础上接受呼吸训练，2 组训练总时间均为 6 周。比较 2 组患者康复治疗前后的血浆儿茶酚胺浓度［去甲肾上腺素（NE）、肾上腺素（E）、多巴胺（DA）］的变化，并采用匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）评估睡眠质量，采用焦虑自评量表（SAS）、抑郁自评量表（SDS）评估焦虑、抑郁情况。**结果** 治疗 6 周后，2 组患者的 NE、E、DA 浓度及 PSQI、SAS、SDS 评分均较治疗前降低（P 均 < 0.05）。训练组的 NE、E、DA 浓度均低于对照组，PSQI、SAS、SDS 评分低于对照组（P 均 < 0.05）。**结论** 呼吸训练有助于提高脑卒中患者睡眠质量，并能改善焦虑抑郁情绪，其机制可能与其调节自主神经功能，降低交感神经活动从而降低儿茶酚胺浓度有关。

【关键词】 呼吸训练；脑卒中；儿茶酚胺；睡眠；情绪；机制

Mechanism of the effect of breathing training on sleep and mood changes in stroke patients

Zhang Ting△, *Ge Weiwei*, *Zhang Pingping*, *Yang Qi*, *Wang Xiaowen*. △*School of Rehabilitation*, *Weifang Medical College*, *Weifang 261000*, *China*
Corresponding author, *Wang Xiaowen*, *E-mail: wangxiaowen2003@126.com*

【**Abstract**】 **Objective** To observe the effect of breathing training on plasma catecholamine concentration, sleep and mood in stroke patients, and unravel the underlying mechanism. **Methods** Fifty stroke patients were selected and randomly assigned into the control group (n = 25) and training group (n = 25) . Patients in both groups received conventional rehabilitation. In the training group, breathing training was supplemented. The total training time was 6 weeks in two groups. The changes of plasma catecholamine concentration (norepinephrine (NE), epinephrine (E), dopamine (DA)) between two groups were compared before and after corresponding interventions. The quality of sleep was assessed by the Pittsburgh Sleep Quality Index scale (PSQI) . The anxiety and depression were assessed by the Self-Assessment Scale for Anxiety (SAS) and the Self-Assessment Scale for Depression (SDS) . **Results** After 6 weeks of treatment, NE, E and DA concentrations and PSQI, SAS and SDS scores were significantly lower than those before treatment in two groups (all P < 0.05) . These parameters in the training group were significantly lower compared with those in the control group (all P < 0.05) . **Conclusions** Breathing training improves the quality of sleep and mitigates anxiety and depression in stroke patients, probably via the mechanism of regulating autonomic function and lowering sympathetic activity, thereby reducing catecholamine concentration.

【**Key words**】 Breathing training; Stroke; Catecholamine; Sleep; Mood; Mechanism

脑卒中俗称“中风”，是突然发生且病情进展迅速的脑血管疾病，发病率较高且呈逐年上升趋势[1]。卒中后睡眠及情绪障碍是以失眠、昼夜节律异常、烦躁易怒、心境低落等为主要表现的功能障碍，轻症时易致患者神经功能恢复不良，严重时可能导致患者自杀[2-3]。研究显示，长期存在上述功能障碍还可增加卒中的复发风险，延长治疗及住院时间，极大地增加患者家庭及社会压力[4]。

目前卒中后睡眠、情绪变化机制仍未明确，但有研究者指出卒中后自主神经功能障碍导致的高儿茶酚胺浓度与其发生、发展密切相关，国外 Gold 等已将“儿茶酚胺假说”应用于抑郁症的重新评估[5-7]。经研究证实，呼吸训练作为一种自主、可控且简单易学的胸腹部物理疗法，可通过调节自主神经功能改善睡眠质量并缓解焦虑、抑郁情绪[8]。但因肺康复在我国起步较晚，发展也较为局

基金项目：山东省医药卫生科技发展计划项目（2019ZXSJ001）；潍坊市软科学研究计划项目（2021RKX071）
作者单位：261000　潍坊，潍坊医学院康复医学院（张婷，张萍萍）；235000　淮北，安徽皖北康复医院康复科（葛微微）；261000　潍坊，潍坊医学院附属医院康复医学科（杨琪，王孝文）
通信作者，王孝文，E-mail: wangxiaowen2003@126.com

限，所以目前呼吸训练多被用于慢性呼吸系统疾病、胸腹部术后等患者，且观察指标常为肺功能、运动平衡功能等，针对脑卒中患者儿茶酚胺的研究甚少[9]。为此，本研究组观察了呼吸训练对脑卒中患者睡眠、情绪及血浆儿茶酚胺浓度的变化，进而初步探讨其作用机制。

对象与方法

一、研究对象

选择 2019 年 5 月至 2020 年 9 月在潍坊医学院附属医院康复医学科住院的符合脑卒中诊断标准且有 CT 或 MRI 结果作为诊断依据的患者[10]。纳入标准：①年龄 50~75 岁；②首次发病，病程 ≤ 6 个月；③生命体征平稳可完成训练；④认知功能良好，可完成训练动作并进行简单交流；⑤经过量表评定，匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）评分≥ 5 分，焦虑自评量表（SAS）及抑郁自评量表（SDS）评分均 ≥ 35 分；⑥知情并自愿参与本研究。排除标准：①疾病处于急性进展期；②患有嗜铬细胞瘤、腺髓质增生、甲状腺亢进、甲状腺低下等影响儿茶酚胺分泌的疾病，或正在服用影响儿茶酚胺类物质分泌的药物；③存在严重的心、肺、肝、肾功能障碍；④发病前本已存在睡眠障碍者；⑤有先天性胸部畸形、肋骨骨折、胸腹部外伤等外科手术史。

本研究设训练组与对照组，根据主要研究指标儿茶酚胺浓度及睡眠、情绪评分采用 2 组独立样本 t 检验对应的样本量计算公式，分别计算得到训练组与对照组的样本量均需要 21 例，考虑失访率，最后设定样本量为每组各 25 例，故本研究纳入的总例数为 50 例。采用随机数表法将 50 例患者分为训练组和对照组各 25 例。2 组患者性别、年龄、病程、BMI、偏瘫侧、卒中类型比较差异均无统计学意义（P 均 > 0.05）。见表 1。本研究经潍坊医学院附属医院伦理委员会审查并予以批准［潍医附院伦研 2019 第（13）号］，所有患者或家属均签署知情同意书。

二、康复治疗方法

2 组患者均常规应用抗血小板聚集、调脂药物进行治疗，同时接受常规康复治疗，训练组在此基础上增加腹式呼吸训练，共 6 周。

常规康复治疗：包括正确的良肢位摆放和体位转移（翻身、床椅转移）、偏侧肢体主被动活动训练（以 Bobath 为主的神经肌肉促通技术，由被动运动逐渐过渡到主动运动）、平衡训练（坐位平衡和站立平衡）、桥式运动（单桥和双桥）、平行杆内步行训练等。每次 40 min，每日 1 次，每周 5 d。

腹式呼吸训练：①指导患者取坐位，长期卧床患者可将床头调高至 90°，并将枕头置于患者枕后固定头部，使患者保持全身放松。②行呼吸预练习，采用以呼吸控制为主的腹式呼吸训练。康复治疗师将一只手置于患者胸部，另一只手置于上腹部（剑突下），以提供视觉反馈。嘱患者用鼻吸气，保持胸部不动，尽可能多吸气，将吸入的气体沉入上腹部，然后稍屏气或不屏气后用嘴呼气，呼气时嘴唇呈吹笛状，缓慢呼出气体，腹部自然内收。重复呼吸预练习 5 min。③继续保持上述腹式呼吸训练，开始以腹肌加压为主的促膈肌上抬训练。康复治疗师将双手置于患者上腹部两侧，拇指置于胸肋关节处，其余四指沿肋骨指向外下方。嘱患者用鼻吸气，用嘴缓慢呼气，吸气时双手松开，呼气末予以上腹部加压，使腹压进一步增高，从而迫使膈肌上抬。5~10 次 / 分，共 15 min。上述训练每次共 20 min，每日 2 次，每周 5 d。若患者出现疲劳感，可稍作休息后继续训练。

干预停止标准：①心率 >130 次 / 分或者 < 40 次 / 分，收缩压 > 180 mmHg 或者 < 90 mmHg（1 mmHg= 0.133 kPa），心律或血压不稳定；②呼吸频率 > 30 次 / 分，或者血氧饱和度 < 90%；③治疗过程中出现头晕、心慌、呼吸困难、面色苍白或其他

表 1　2 组脑卒中患者一般资料比较

组　别	例数	性别 /（男 / 女，例）	年龄 / 岁	病程 /d	BMI/（kg/m²）	偏瘫侧 /（左 / 右，例）	卒中类型 /（梗死 / 出血，例）
对照组	25	14/11	59.12 ± 7.10	63.32 ± 13.01	24.54 ± 1.81	10/15	16/9
试验组	25	13/12	61.44 ± 5.42	67.28 ± 11.31	24.76 ± 1.37	11/14	15/10
χ^2/t 值		0.081	1.299	1.149	0.478	0.082	0.085
P 值		0.777	0.200	0.256	0.635	0.774	0.771

不耐受表现。在治疗过程中应严格监测患者心率、血压、呼吸频率、血氧饱和度的指标，若监测指标达干预停止标准时，应立即停止治疗，并予以相应处理。

三、观察指标

1. 血浆儿茶酚胺浓度

2 组分别于治疗前、治疗 6 周后，于清晨安静、空腹状态下抽取静脉血 3 mL，将样本置于血清分离管中，离心 10 min（3 000 r/min）。离心后取最上层的血浆样本，并转移到聚丙烯 EP 管中，置于冰箱中冷冻保存。采用 ELISA 法检测血浆去甲肾上腺素（NE）、肾上腺素（E）、多巴胺（DA）的浓度。

2. PSQI

PSQI 量表由主观睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物及日间功能障碍 7 个因子组成，每个因子按等级计 0~3 分，共 0~21 分。总分值越高，表示睡眠质量越差。已有研究证实，该量表对评估睡眠质量具有良好的信度和效度[11]。

3. SAS 及 SDS

SAS 共 20 个条目，每项 0~4 分；SDS 共 16 个条目，每项 0~4 分。SAS、SDS 均由 Zung 分别于 1971 年、1965 年编制，已被翻译成 30 多种语言，在全球范围内广泛使用，是目前精神医学界常用的量表之一，具有较高的敏感度[12]。评分越高，表示焦虑、抑郁症状越严重。

四、统计学处理

使用 SPSS 26.0 进行数据分析。计量资料符合正态分布，以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组内比较采用配对样本 t 检验，组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以频数表示，采用 χ^2 检验。α=0.05。

结　　果

一、血浆儿茶酚胺浓度

治疗前，2 组患者血浆的 NE、E、DA 浓度比较差异无统计学意义（P 均 > 0.05）。治疗 6 周后，2 组患者血浆的 NE、E、DA 浓度均较治疗前降低，训练组优于对照组（P 均 < 0.05）。见表 2。

二、睡眠质量

治疗前，2 组患者的 PSQI 评分比较差异无统计学意义（P > 0.05）。治疗 6 周后，2 组患者的 PSQI 评分较治疗前降低，试验组优于对照组（P < 0.05）。见表 3。

三、焦虑、抑郁情绪

治疗前，2 组患者的 SAS、SDS 评分比较差异无统计学意义（P 均 > 0.05）。治疗 6 周后，2 组患者的 SAS、SDS 评分较治疗前降低，试验组优于对照组（P 均 < 0.05）。见表 3。

讨　　论

睡眠及情绪障碍是卒中后较常见的并发症，对患者的康复过程会有较大影响。研究显示，约 1/2 的患者在卒中后最初几个月内即出现失眠，甚至在卒中后 6 个月或 1 年以上患者的睡眠监测中，

表 2　组脑卒中患者治疗前后血浆 NE、E、DA 浓度比较（$\bar{x} \pm s$）　　单位：pg/mL

组　别	例数	时间	NE	E	DA
对照组	25	治疗前	1348.75 ± 228.06	212.92 ± 41.68	1322.89 ± 273.22
		治疗后	1347.18 ± 220.20	209.28 ± 47.74	1302.35 ± 281.91
试验组	25	治疗前	1387.25 ± 192.18	221.92 ± 37.00	1296.67 ± 189.70
		治疗后	757.25 ± 128.40	131.80 ± 27.49	769.52 ± 172.09
t 值 [a]			0.142	1.437	1.201
P 值 [a]			0.889	0.164	0.242
t 值 [b]			20.061	11.986	23.246
P 值 [b]			<0.001	<0.001	<0.001
t 值 [c]			0.646	0.808	−0.394
P 值 [c]			0.522	0.423	0.695
t 值 [d]			−11.572	−7.032	−8.066
P 值 [d]			<0.001	<0.001	<0.001

注：[a] 对照组治疗前后比较，[b] 训练组治疗前后比较，[c] 2 组治疗前比较，[d] 2 组治疗后比较。

表 3　2 组脑卒中患者治疗前后 PSQI、SAS、SDS 评分比较（$\bar{x} \pm s$）　单位：分

组　别	例数	时间	PSQI	SAS	SDS
对照组	25	治疗前	10.74 ± 2.26	45.84 ± 4.99	48.00 ± 4.97
		治疗后	10.39 ± 2.31	45.24 ± 5.27	47.44 ± 6.76
试验组	25	治疗前	10.84 ± 2.59	44.96 ± 5.06	48.88 ± 4.92
		治疗后	8.60 ± 1.76	35.32 ± 4.74	36.84 ± 3.99
t 值 [a]			1.778	1.034	0.885
P 值 [a]			0.088	0.311	0.385
t 值 [b]			7.568	22.961	16.211
P 值 [b]			<0.001	<0.001	<0.001
t 值 [c]			0.143	−0.619	0.629
P 值 [c]			0.887	0.539	0.532
t 值 [d]			−3.039	−6.997	−6.750
P 值 [d]			0.004	<0.001	<0.001

注：[a] 对照组治疗前后比较，[b] 训练组治疗前后比较，[c]2 组治疗前比较，[d]2 组治疗后比较。

仍存在总睡眠时间缩短、夜间觉醒次数增多等情况[13]。焦虑、抑郁情绪与睡眠存在着密切且互为因果的联系，睡眠时间小于 6 h 可预测脑卒中后焦虑、抑郁的发生，而焦虑、抑郁情绪在社会支持与睡眠质量之间起中介作用，对睡眠质量有直接影响[14-15]。因此，及早应用治疗睡眠及情绪障碍的方法可能对患者的康复有积极意义。

本研究结果显示，增加腹式呼吸训练对提高睡眠质量及改善焦虑、抑郁情绪方面效果更优。腹式呼吸又称为膈式呼吸，膈肌是主要的呼吸肌之一，控制膈肌的膈神经与副交感神经相连，缓慢、深长的呼吸频率可直接激活副交感神经活动，抑制交感神经活动，使心血管、骨骼肌、大脑等处于缓慢活动状态，患者情绪稳定，容易进入睡眠状态[16]。

NE、E、DA 与睡眠、情绪有关。NE 参与睡眠 - 觉醒的调节；NE、E 反映交感 - 肾上腺髓质机能状态，浓度增加表明交感神经张力增高，机体兴奋性增强，大脑长期处于兴奋状态，患者不易入睡或入睡困难；正常浓度 DA 可维持情绪稳定、传递兴奋信息，而高浓度 DA 则通过干扰中脑边缘多巴胺通路，导致过度兴奋而产生成瘾、欣快感等[17-21]。

本研究采用的腹式呼吸训练可影响上述 3 种兴奋性神经递质，使其浓度降低、患者夜间觉醒次数减少、睡眠效率提高、睡眠结构不再紊乱，患者情绪也处于稳定状态。此外，由于长期卧床、肢体功能障碍等原因，卒中后患者的肺功能低下，导致预后不良，而研究显示呼吸训练可有效改善患者的心肺功能[22]。本研究采用的腹式呼吸训练结合以腹肌加压为主的促膈肌上抬训练，通过膈肌、肋间肌、腹肌等呼吸肌群的协调运动，有效促进肺泡扩张，减少呼吸运动过程的无效死腔，增加肺通气量与潮气量，提高血氧水平，促进脑干网状结构、恢复丘脑功能，改善患者的睡眠及情绪[23-25]。

综上所述，呼吸训练可提高脑卒中患者睡眠质量，并改善其焦虑、抑郁情绪，机制可能与其调节自主神经功能，降低交感神经活动从而降低儿茶酚胺浓度有关。这也提示今后可从儿茶酚胺角度入手，探讨脑卒中患者睡眠、情绪变化的机制及治疗方法。

参　考　文　献

[1] Johnson C O, Nguyen M, Roth G A, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet Neurol, 2019, 18（5）: 439-458.

[2] Iddagoda M T, Inderjeeth C A, Chan K, et al. Post-stroke sleep disturbances and rehabilitation outcomes: a prospective cohort study. Intern Med J, 2020, 50（2）: 208-213.

[3] Chun H Y Y, Ford A, Kutlubaev M A, et al. Depression, anxiety, and suicide after stroke: a narrative review of the best available evidence. Stroke, 2022, 53（4）: 1402-1410.

[4] Pérez-Carbonell L, Bashir S. Narrative review of sleep and stroke. J Thorac Dis, 2020, 12（Suppl 2）: S176-S190.

[5] 张亚君，林楠，陈茜茜，等 . 针刺对急性缺血性卒中继发脑心综合征患者心脏自主神经功能失衡和儿茶酚胺的影响 . 上海针灸杂志，2020，39（2）：131-136.

[6] Gasser P J. Organic cation transporters in brain Catecholamine homeostasis. Handb Exp Pharmacol, 2021, 266 : 187-197.

[7] Gold P W, Wong M L. Re-assessing the catecholamine hypothesis of depression: the case of melancholic depression.

Mol Psychiatry，2021，26（11）：6121-6124.
［8］ Hamasaki H. Effects of diaphragmatic breathing on health：a narrative review. Medicines，2020，7（10）：65.
［9］ 黄秋玉，刘华，荣湘江，等 . 近 10 年国内外慢性呼吸系统疾病康复的可视化分析 . 中国康复理论与实践，2022，28（8）：939-959.
［10］ 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 . 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019. 中华神经科杂志，2019，52（9）：710-715.
［11］ Zhang C，Zhang H，Zhao M，et al. Reliability，validity，and factor structure of Pittsburgh sleep quality index in community-based centenarians. Front Psychiatry，2020，11：573530.
［12］ Zhang L，Tang Y，Hui R，et al. The effects of active acupuncture and placebo acupuncture on insomnia patients：a randomized controlled trial. Psychol Health Med，2020，25（10）：1201-1215.
［13］ Cai H，Wang X P，Yang G Y. Sleep disorders in stroke：an update on management. Aging Dis，2021，12（2）：570.
［14］ Fan X W，Yang Y，Wang S，et al. Impact of persistent poor sleep quality on post-stroke anxiety and depression：a national prospective clinical registry study. Nat Sci Sleep，2022，14：1125-1135.
［15］ Zhao Y，Hu B，Liu Q，et al. Social support and sleep quality in patients with stroke：the mediating roles of depression and anxiety symptoms. Int J Nurs Pract，2022，28（3）：e12939.
［16］ 章志超，刘金明，周芳，等 . 呼吸训练对卒中后抑郁患者自主神经功能及情绪状态的影响 . 中华物理医学与康复杂志，2020，42（5）：402-406.
［17］ 刘靖文，尚万余，张立红 . 脑卒中后睡眠结构及睡眠 - 觉醒周期的改变 . 中风与神经疾病杂志，2022，39（3）：235-237.
［18］ Norcliffe-Kaufmann L. Stress and the baroreflex. Auton Neurosci，2022，238：102946.
［19］ 赵炜楠，胡苏皖，翟晓静，等 . 中脑多巴胺奖赏系统与疼痛调控 . 中国疼痛医学杂志，2021，27（1）：20-30.
［20］ 焦勇钢，林宋斌，丘婉怡，等 . 砭石疗法通过调控神经递质改善中青年慢性失眠患者失眠症状的临床研究 . 新医学，2022，53（12）：904-907.
［21］ 岳鸾依，张永康 . 失眠症伴抑郁、焦虑症状中西医论治的研究进展 . 新医学，2023，54（1）：26-29.
［22］ 杨艳，苏小青 . 呼吸训练联合有氧运动对脑卒中患者肺功能的影响分析 . 贵州医药，2022，46（10）：1654-1655.
［23］ Kubin L. Breathing during sleep. Handb Clin Neurol，2022，188：179-199.
［24］ 范舒涵，牛星阳，古锦敏，等 . 脑卒中后汉语失语症患者的言语和空间工作记忆障碍 . 中山大学学报（医学科学版），2021，42（5）：738-745.
［25］ Medeiros G C，Roy D，Kontos N，et al. Post-stroke depression：a 2020 updated review. Gen Hosp Psychiatry，2020，66：70-80.

（收稿日期：2023-01-19）
（本文编辑：洪悦民）