

基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练对间质性肺病稳定期患者运动耐量的影响

李晨晨

泰安市肿瘤医院 山东 泰安 271000

【摘要】：目的：分析基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练对间质性肺病（ILD）稳定期患者运动耐量的影响。方法：选择医院 2025 年 1 月-2025 年 12 月收治的 60 例符合病例，随机分组，分为对照组、研究组，均 30 例。对照组实施常规训练指导，研究组实施基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练，观察两组效果。结果：研究组 6MWD 较对照组短，CAT 评分及每周气促发作次数较对照组低，FEV1%pred、VC%pred、MIP、MEP 较对照组高（ $P<0.05$ ）。结论：基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练对改善 ILD 患者运动耐量、肺功能有积极价值，可促进患者预后，建议临床实施。

【关键词】：呼吸肌负荷阈值；个体化缩唇腹式呼吸训练；间质性肺病；稳定期；运动耐量

DOI:10.12417/2705-098X.26.16.035

间质性肺病（ILD）属于以肺间质炎症纤维化为核心病理变化的抑制性呼吸系统疾病。其主要包含特发性肺纤维化、结缔组织病相关间质性肺病等多种亚型，该疾病进展过程中以肺顺应性降低、肺泡结构破坏、限制性通气功能障碍等为主要核心特征^[1]。患者通常存在持续性干咳、活动后进行性呼吸困难以及运动耐力降低等，病情稳定后尽管不存在急性加重，但持续存在呼吸肌慢性超负荷、呼吸肌疲劳、氧储备不足等情况，严重影响患者日常生活能力，导致生活质量降低。肺康复作为稳定期间 ILD 非药物治疗重要方案，缩唇腹式呼吸为基础内容，通过延长呼吸时间、缓解气道压力，促进肺泡排空，用以改善劳力性气促^[2]。但现阶段常规缩唇腹式呼吸均为标准化训练模式，未能考虑个体呼吸肌耐受性导致康复效果受限。呼吸肌负荷阈值作为呼吸肌持续做功不发生疲劳的临界负荷水平，通过测定最大呼吸肌压力以及临界负荷阈值，有助于了解患者呼吸肌耐受上限，通过该数据制定个性化训练强度，可合理控制呼吸肌有效阻抗刺激，以降低超负荷训练导致的病情波动^[3]。研究选择医院 2025 年 1 月-2025 年 12 月收治的 60 例符合病例，对基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练可行性进行分析，具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择医院 2025 年 1 月-2025 年 12 月收治的 60 例符合病例，随机分组，分为对照组、研究组，均 30 例。对照组男 17 例，女 13 例，年龄 45-75 岁，平均（ 62.34 ± 7.15 ）岁，病程 1-6 年，平均（ 4.26 ± 1.37 ）年，分型：特发性 19 例，结缔组织相关 11 例。研究组男 15 例，女 15 例，年龄 45-75 岁，平均（ 61.89 ± 6.92 ）岁，病程 1-7 年，平均（ 4.19 ± 1.42 ）年，分型：特发性 21 例，结缔组织相关 9 例。两组资料比较（ $P>0.05$ ）研究经过医学伦理委员会审批，参与研究者知情本次研究。

纳入标准：①符合《特发性肺纤维化诊断和治疗中国专家

共识（2023 版）》间质性肺病诊断标准；②患者病情稳定期超过三个月，不存在急性加重；③静息状态下血氧饱和度超过 90%；④年龄范围 45~75 岁；⑤意识清晰，能够配合呼吸功能测定。

排除标准：①存在严重心功能不全，伴有高血压及骨关节病变无法配合检查；②存在精神疾病，认知障碍者；③长期四肢受限及卧床治疗者。

1.2 方法

对照组予以统一缩唇腹式呼吸训练，不提供个体化负荷调整。在训练过程中，体位姿势坐位、半卧位为主，双手分别放在胸前及腹部，指导患者用鼻子缓慢吸气，保证腹部微微隆起，将嘴唇呈现吹口哨状，而后进行缓慢呼气控制吸呼比为 1:2。训练强度控制在每天 3 次，每次 10 分钟。对上述训练时长及频率进行固定，护理人员每周进行一次门诊随访，对患者错误动作进行纠正，确保患者训练有效。

研究组实施基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练，为患者干预前采用呼吸肌力测试仪对患者最大吸气压（MIP）、最大呼气压（MEP）进行测定，而后计算呼吸肌负荷阈值，以阈值 70%作为个体化指导区间，每 4 周对上述数据进行测量一次，并结合患者呼吸肌肌力水平提高情况进行训练强度调整。结核患者负荷阈值及血氧饱和、活动后气促程度分层进行呼吸比调整，控制单次训练时长及频率，针对负荷阈值低于 30%的呼吸肌重度疲劳者控制呼吸比为 1:3，训练时间为每次 5 分钟，每天 4 次。针对负荷阈值范围在 30%~60%的中度疲劳患者控制呼吸比为 1:2.5。单次训练时间为 8 分钟，每天 3 次即可。针对负荷阈值超过 60%预计值的轻度疲劳患者控制呼吸比为 1:2，单次训练时间为 12 分钟，每天 2 次即可。针对低耐受患者可以在一定程度增加腹式呼吸手部加压辅助，改善膈肌活动度，若患者耐受性较高，可以在训练末期通过轻阻抗缩唇呼吸，并且在训练全程监测患者血氧饱和度，若患者血氧

饱和度降低，不超过 88%，需立即停止并保持休息。责任护士每 2 周予以患者动作指导，并对患者训练完成度以及气促发生情况进行记录。每 4 周复测呼吸肌负荷阈值，以调整训练参数，确保患者个体化训练的有效性。

1.3 观察指标

①运动耐量：6 分钟步行距离（6MWD），严格遵循美国胸科学会 6 分钟步行试验操作规范，平地直线走廊测试，记录总步行距离。

③肺通气功能：第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比（FEV1%pred）、肺活量占预计值百分比（VC%pred）。

②呼吸肌肌力：最大吸气压（MIP）、最大呼气压（MEP），采用便携式呼吸肌力测试仪检测。

④生活质量：采用 CAT 量表评分，总分 0~40 分，分值越高提示呼吸相关症状越重、生活质量越差。

⑤症状指标：统计患者每周活动后气促发作次数。

1.4 统计学方法

SPSS25.0 软件。计量资料表示（ $\bar{x} \pm s$ ），检验 t；计数资料表示（n，%），检验 χ^2 ；资料比较， $P < 0.05$ 有意义。

2 结果

2.1 运动耐量及肺通气功能

研究组 6MWD 较对照组短，FEV1%pred、VC%pred 较对照组高（ $P < 0.05$ ），见表 1。

表 1 运动耐量及肺通气功能（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别		对照组(n=30)	研究组(n=30)	t	P
6MWD(m)	干预前	312.56±42.18	308.73±41.65	0.348	0.729
	干预后	346.28±45.31	387.54±47.26	3.417	0.001
FEV1%pred(%)	干预前	63.41±7.52	62.87±7.39	0.277	0.782
	干预后	69.75±8.13	77.36±8.42	3.512	0.001
VC%pred(%)	干预前	59.26±6.83	58.74±6.71	0.294	0.770
	干预后	65.34±7.26	73.69±7.51	4.208	<0.001

2.2 呼吸肌肌力

研究组 MIP、MEP 较对照组高（ $P < 0.05$ ），见表 2。

表 2 呼吸肌肌力（ $\bar{x} \pm s$ ）

指标		对照组(n=30)	研究组(n=30)	t	P
MIP(cmH ₂ O)	干预前	48.62±8.34	47.95±8.17	0.311	0.757
	干预后	55.37±9.12	64.82±9.56	3.905	<0.001
MEP(cmH ₂ O)	干预前	52.17±9.06	51.43±8.89	0.316	0.753
	干预后	59.42±9.78	69.75±10.13	3.942	<0.001

2.3 生活质量及症状指标

研究组 CAT 评分及每周气促发作次数较对照组低（ $P < 0.05$ ），见表 3。

表 3 生活质量及症状指标（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别		对照组(n=30)	研究组(n=30)	t	P
CAT 评分(分)	干预前	22.64±3.72	23.11±3.58	0.493	0.623
	干预后	18.35±3.16	13.47±2.89	6.245	<0.001
每周气促发作(次)	干预前	11.36±2.45	11.72±2.31	0.585	0.560
	干预后	8.24±1.87	4.63±1.42	8.436	<0.001

3 讨论

ILD 稳定期通常对患者通气功能产生限制，患者肺弹性回缩降低，胸廓扩张受限，造成肋间内外肌以及膈肌长期处于代偿超负荷状态，持续慢性疲劳，极易导致呼吸肌萎缩，造成肌力下降，影响患者呼吸肌储备。缩唇腹式呼吸作为临床肺功能康复的重要方式之一，该方案利用缩唇呼气建立气道内正压，避免小气道前塌陷，减少呼气末残气存储。腹式呼吸则可对膈肌进行激活，以此减少辅助呼吸肌代偿做功情况，实现通气效率优化。但常规临床训练方式使用统一标准模式未能充分考虑患者呼吸肌耐受性，对于呼吸肌负荷阈值偏低且肌力水平相对较弱的重度受限患者，固定呼吸比训练及固定时长训练很容易造成胸闷及血氧下降等情况^[4]。针对呼吸肌功能相对较好的轻症患者，统一负荷训练无法实现呼吸肌有效阻抗刺激，对肌力提升效果不明显。

本次研究基于呼吸肌负荷阈值为训练核心，以此制定个性

化训练方案,通过测定 MIP、MEP 了解患者呼吸肌疲劳临近负荷,以 70%作为安全训练负荷区间,通过该数据进行呼吸比单次训练时长以及训练频率调整,动态化更新阈值,确保康复强度与患者呼吸耐受对应。本次研究发现干预 12 周后,两组患者呼吸肌肌力,肺功能 6 分钟步行距离均较干预前有明显改善。这一结果提示相较于常规缩唇腹式呼吸训练,基于呼吸肌负荷阈值的个性化康复指导更能获取良好临床效果。

从呼吸肌肌力指标分析,干预后研究组 MIP、MEP 提升幅度较对照组高 ($P<0.05$),其原因为个性化训练方案会结合患者呼吸肌群的耐受极限设定训练强度,持续对膈肌、肋间肌群施加适度抗阻负荷,既能推动呼吸肌纤维增生发育,也能提升机体有氧代谢酶活性,改善长期活动匮乏造成的肌群萎缩。标准化统一训练无法兼顾不同患者的身体基础,肌力薄弱人群会承担超出自身承受能力的训练量,病情较轻者又难以获得充足肌肉刺激,因此很难实现呼吸肌群功能的有效强化^[5]。呼吸肌肌力提升后,患者进行同等强度活动时可调动更多通气代偿空

间,肺部有效换气容量同步上涨,肺内残留气体总量下降,直接表现为 FEV1%pred、VC%pred 限制性通气指标明显改善。

运动耐量以 6MWD 是现阶段衡量人体运动耐受水平公认的客观评判标准,本次试验数据显示,研究组完成干预后 6MWD 指标提升较对照组高,分析原因,定制化训练扩充呼吸肌功能储备,推迟运动过程中肌群乏力的发生时间,让肺部通气与全身供氧的供需关系更为协调;规范练习缩唇呼气动作能够减少气体在肺内淤积,缓解肺部过度膨胀对胸廓、膈肌形成的机械压迫,减轻运动后缺氧、胸闷气短等不适感受,延长受试者平地连续行走的时长。症状指标层面,研究组 CAT 评分、每周气促发作次数均较对照组低 ($P<0.05$),说明个体化训练可长期改善患者日常活动呼吸困难症状,减轻疾病相关躯体不适,间接提升心理状态与生活质量。

综上所述,基于呼吸肌负荷阈值的个体化缩唇腹式呼吸训练对改善 ILD 患者病情效果理想,可改善患者健康结局,可行性较好。

参考文献:

- [1] 黄涛,杨战广,刘晓哲,等.上肢抗阻运动对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者运动功能、肌肉力量及生活质量的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2025,47(4):337-342.
- [2] 周静,谢影,王冬梅,等.主动呼吸循环技术对慢性心力衰竭病人肺功能及运动耐量的影响[J].全科护理,2023,21(26):3656-3658.
- [3] 黄祖莹.缩唇腹式呼吸训练及医防协同护理对慢性阻塞性肺疾病康复效果及并发症的影响[J].基层医学论坛,2025,29(14):140-144.
- [4] 刘伟江,赵文琦,刘英.缩唇腹式呼吸结合踏车康复方案在慢性阻塞性肺疾病患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2024,30(21):132-134.
- [5] 闫彦峰,漆文霞,魏彩虹,等.肺康复训练联合支气管扩张剂治疗重度稳定期慢性阻塞性肺疾病患者的临床效果[J].临床医学研究与实践,2025,10(31):77-81.