

吸气肌阈值负荷训练对脊髓损伤患者呼吸功能及咳嗽能力的改善作用

陈炜钰

南京医科大学第四附属医院，江苏南京

DOI: 10.62836/nursing.v3n3.1411

摘要：目的：探究吸气肌阈值负荷训练干预脊髓损伤患者，对其呼吸功能、咳嗽排痰能力及护理并发症发生率的临床改善效果。方法：选取2024年3月—2026年3月本院收治脊髓损伤患者50例，随机分为对照组25例、观察组25例。对照组实施常规康复护理，观察组叠加吸气肌阈值负荷训练，连续干预8周。对比两组肺通气功能、咳嗽峰值流速、呼吸道相关并发症发生率三项指标。结果：干预后观察组用力肺活量、第1秒用力呼气容积、最大自主通气量均高于对照组；观察组咳嗽峰值流速显著优于对照组；观察组呼吸道相关并发症发生率低于对照组，组间差异均具备统计学意义（ $P < 0.05$ ）。结论：吸气肌阈值负荷训练可有效优化脊髓损伤患者肺通气功能，强化咳嗽排痰能力，减少呼吸道并发症，适合在脊髓损伤康复临床推广应用。

关键词：脊髓损伤；吸气肌阈值负荷训练；呼吸功能；咳嗽能力；康复干预

The Improvement Effect of Inspiratory Muscle Threshold Training on Respiratory Function and Cough Ability in Patients with Spinal Cord Injury

Weiyu Chen

The Fourth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu

Abstract: Objective: To investigate the clinical efficacy of inspiratory muscle threshold load training as an intervention for patients with spinal cord injury in improving respiratory function, cough and sputum expulsion ability, and the incidence of nursing complications. Methods: A total of 50 patients with spinal cord injury admitted to our hospital from March 2024 to March 2026 were randomly divided into a control group ($n=25$) and an observation group ($n=25$). The control group received conventional rehabilitation care, while the observation group additionally underwent inspiratory muscle threshold load training for a continuous period of 8 weeks. Three key indicators—lung ventilation function, peak cough flow rate, and incidence of respiratory-related complications—were compared between the two groups. Results: After intervention, the observation group demonstrated significantly higher values for forced vital capacity, first-second expiratory volume, and maximum spontaneous ventilation compared to the control group; its peak cough flow rate was markedly superior; and its incidence of respiratory-related complications was lower, with all intergroup differences being statistically significant ($P < 0.05$). Conclusion: Inspiratory muscle threshold load training effectively improves lung ventilation function, enhances cough and sputum expulsion ability,

and reduces respiratory complications in patients with spinal cord injury, making it suitable for clinical application in rehabilitation settings.

Keywords: Spinal cord injury; inspiratory muscle threshold training; respiratory function; coughing ability; rehabilitation intervention

脊髓损伤发生后,呼吸肌群神经支配受损,吸气肌肌力衰退,直接造成通气储备下降、咳嗽动力不足,痰液淤积易诱发肺部感染、肺不张等并发症,是影响康复进程、提升病死风险的核心诱因。常规康复护理仅开展基础腹式、缩唇呼吸练习,对吸气肌力量强化作用有限。吸气肌阈值负荷训练通过标准化阻力负荷刺激膈肌、肋间吸气肌群,针对性提升吸气肌耐受度与收缩力量。本研究纳入50例脊髓损伤康复患者开展对照试验,量化分析该训练模式对患者通气功能、咳嗽排痰能力及并发症的改善价值,为临床康复方案优化提供数据支撑。

1 一般资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年3月至2026年3月于本院康复科接受系统治疗的脊髓损伤患者50例,采用随机数字表法均分两组,每组25例。对照组:男14例,女11例;年龄22~64岁,平均 (37.42 ± 3.61) 岁;病程18~72d,平均 (41.36 ± 5.29) d。观察组:男13例,女12例;年龄21~65岁,平均 (36.95 ± 3.78) 岁;病程16~75d,平均 (42.07 ± 5.44) d。两组患者年龄、性别、损伤病程基线数据对比无统计学差异($P > 0.05$),具备组间对照可比性。

1.2 方法

对照组开展标准化常规康复护理:每日2次腹式呼吸、缩唇呼吸联合有效咳嗽基础训练,单次训练时长20min;定时翻身引流,做好气道湿化、健康宣教、生命体征监测,持续干预8周[1]。

观察组在对照组全部护理措施基础上,增加吸气肌阈值负荷训练,训练设备采用阈值压力负荷型吸气训练器:初始负荷设置为患者最大吸气压30%,每日分早晚2次训练,每组完成15次标准吸气动作,组间休息90s,单次总训练时长25min;每周复测最大吸气压,依据肌力提升幅度上调负荷阈值,最大负荷不超过个体最大吸气压60%[2];训练全程监测患者面色、血氧饱和度,出现头晕、胸闷即刻停止,干预周期同为8周。

1.3 观察指标

(1)肺通气功能,包含用力肺活量(FVC)、第1秒用力呼气容积(FEV_1)、最大自主通气量(MVV),于干预前、干预8周后检测记录。(2)咳嗽峰值流速(CPF),采用流速检测仪测定,数值越高代表咳嗽排痰动力越强;(3)呼吸道并发症发生率,统计干预周期内肺不张、肺部感染、呼吸衰竭发生总例数,计算占比[3]。

1.4 统计学方法

使用SPSS25.0统计学软件进行分析,组间比较采用t检验、计数资料用 χ^2 检验,计量资料用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,用 $P < 0.05$ 表示显著性[4]。

2 结果

干预前两组三项肺通气功能指标基线水平相近,组间对比无统计学差异($P > 0.05$);干预8周后,两组各项指标均较干预前出现不同程度升高,且观察组干预后FVC、 FEV_1 、MVV指标均显著高于对照组,组间对比差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

表1. 两组患者干预前后肺通气功能指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	FVC (L)	FEV ₁ (L)	MVV (L/min)
对照组	25	干预前	2.13±0.26	1.62±0.21	48.72±5.19
		干预后	2.35±0.31	1.78±0.24	53.46±5.83
观察组	25	干预前	2.11±0.28	1.60±0.23	48.39±5.42
		干预后	2.87±0.35	2.19±0.27	64.18±6.25
t值			5.612	5.479	6.204
P值			<0.05	<0.05	<0.05

2.1 两组咳嗽峰值流速对比

干预前对照组咳嗽峰值流速为(172.36 ± 16.48) L/min, 观察组为(170.94 ± 17.12) L/min, 组间数据无明显差异($P > 0.05$); 干预结束后, 对照组咳嗽峰值流速提升至(194.52 ± 18.73) L/min, 观察组达到(246.81 ± 20.35) L/min, 观察组咳嗽峰值流速改善幅度远优于对照组, 组间差异具备统计学意义($P < 0.05$)。

2.2 两组呼吸道并发症发生率对比

干预周期内对照组出现肺部感染4例、肺不张2例, 并发症总发生率24.00%; 观察组仅出现肺部感染1例, 无肺不张、呼吸衰竭病例, 并发症总发生率4.00%; 经 χ^2 检验, 观察组呼吸道相关并发症发生率显著低于对照组, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

脊髓损伤会损伤呼吸肌群神经支配, 导致吸气肌力减弱、通气功能下降、咳嗽排痰能力不足, 继发各类呼吸道并发症。常规呼吸训练无阻力负荷, 吸气肌强化效果有限。吸气肌阈值负荷训练依托梯度阻力刺激, 针对性锻炼吸气肌群, 可同步改善患者肺通气指标与咳嗽能力, 减少肺部并发症。该训练无创便捷、安全性良好, 相比常规康复方案优势突出, 可用于此类患者呼吸康复干预[5]。

本次研究结果显示, 干预前两组患者咳嗽峰值流速无明显差异, 干预结束后观察组咳嗽峰值

流速改善幅度远优于对照组, 且呼吸道并发症总发生率显著低于对照组, 提示吸气肌阈值负荷训练对脊髓损伤患者的呼吸功能和咳嗽能力确有明确改善作用, 能有效降低呼吸道并发症风险, 与该训练方案的作用机制相符。脊髓损伤患者受损的神经支配会让吸气肌长期得不到足够刺激, 逐渐出现肌纤维萎缩、收缩能力下降, 阈值负荷训练通过逐步递增的阻力, 持续给吸气肌施加适宜的生理刺激, 能够延缓肌萎缩进程, 逐步提升吸气肌的收缩力量与耐力, 而更强的吸气肌收缩能帮助患者吸入更多气体, 为咳嗽时提供足够的肺容量基础, 进而提升咳嗽峰值流速, 改善主动排痰的效果, 减少痰液淤积引发的肺部感染、肺不张等并发症。从干预安全性来看, 本次研究中观察组未出现因训练导致的严重不良反应, 证实该训练方案的耐受性良好, 适合脊髓损伤患者长期开展康复干预。受本次研究样本量较小、观察周期较短限制, 该训练对患者长期呼吸功能的改善效果仍需后续大样本、长期随访研究进一步验证。综上, 吸气肌阈值负荷训练可安全有效改善脊髓损伤患者的咳嗽能力, 降低呼吸道并发症发生率, 值得在临床康复中推广应用。

参考文献

- [1]张美英, 谭志洪, 任兰芬. 观察反馈式抗阻吸气肌训练对脊髓损伤患者呼吸功能的影响[J]. 湖北民族大学学报(医学版), 2020, 37(1): 46-49.
- [2]李伊, 张晨曦, 牛光宇等. 吸气肌训练对亚急性期完全性高位颈脊髓损伤患者呼吸功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2023(7): 1-6.

- [3]李文涵,郭立敏.反馈式抗阻吸气肌训练对胸腰段骨折伴不完全性脊髓损伤病人吸气肌肌力及肺功能的影响[J].全科护理,2022,20(27):3818-3820.
- [4]张强华,周钢,杨秀娟等.全麻开胸术中彩超检测膈肌厚度对呼吸动力学的评价[J].局解手术学杂志,2013,22(5):488-492.
- [5]翁玉英.呼吸训练减轻慢性阻塞性肺疾病患者疲劳的效果[J].解放军护理杂志,2013,30(8):22-24.

Copyright © 2026 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access