

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.02.006

引用格式:刘会琴,李子锋,席祖洋,等.阶段式肺康复锻炼在重症肺炎患儿中的临床疗效观察[J].巴楚医学,2025,8(2):37-44.

阶段式肺康复锻炼在重症肺炎患儿中的临床疗效观察

刘会琴¹ 李子锋² 席祖洋¹ 芦伟³ 杨晶晶³ 石巧云³ 丁倩倩³ 周晓静³

(1. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院] 护理部, 湖北 宜昌 443003; 2. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院] 中医科, 湖北 宜昌 443003; 3. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院] 儿科, 湖北 宜昌 443003)

摘要: 目的:观察阶段式肺康复锻炼对重症肺炎患儿肺功能、康复速度及家属满意度的影响。

方法:回顾性分析 2023 年 1 月—2024 年 12 月就诊于宜昌市中心人民医院的 308 例重症肺炎患儿的临床资料,将 2023 年 1 月—2023 年 12 月收治的 150 例患儿纳入对照组,给予常规护理;将 2024 年 1 月—2024 年 12 月收治的 158 例患儿纳入观察组,观察组在对照组的基础上进行阶段式肺康复锻炼。比较两组患儿的用力肺活量(FVC)占预计值百分比(FVC%)、第一秒用力呼气容积(FEV1)/FVC、止咳时间、肺啰音消失时间、住院时间及患儿家属满意度。**结果:**与对照组相比,观察组患儿干预后 FVC%[(80.78±4.26)% vs (75.32±5.22)%]和 FEV1/FVC[(93.65±5.26)% vs (81.21±5.12)%]均明显升高(均 $P<0.05$)。观察组患儿止咳时间[(3.79±0.97) d vs (6.05±1.27) d]、肺啰音消失时间[(4.35±1.29) d vs (7.28±1.29) d]、住院时间[(11.28±2.81) d vs (15.74±3.51) d]较对照组均明显缩短(均 $P<0.05$)。观察组患儿家属满意明显高于对照组(93.67% vs 72.67%)($P<0.05$)。**结论:**阶段式肺康复锻炼可有效改善重症肺炎患儿肺功能,缩短康复时间,提高患儿家属满意度,值得临床推广应用。

关键词:重症肺炎; 患儿; 阶段式肺康复锻炼; 肺功能

中图分类号: R563.1

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2025)02-0037-08

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical Observation on the Efficacy of Phased Pulmonary Rehabilitation Exercises in Children with Severe Pneumonia

Liu Huiqin¹ Li Zifeng² Xi Zuyang¹ Lu Wei³ Yang Jingjing³
Shi Qiaoyun³ Ding Qianqian³ Zhou Xiaojing³

(1. Department of Nursing, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China; 2. Department of Traditional Chinese Medicine, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China; 3. Department of Pediatrics, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To observe the impact of phased pulmonary rehabilitation exercises on lung function, recovery speed, and family satisfaction in children with severe pneumonia. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 308 children with severe pneumonia who were treated at Yichang Central

基金项目:湖北儿科联盟医学科研项目(HBPAMRP202116);宜昌市医疗卫生研究项目(A20-2-012)

作者简介:刘会琴,副主任护师,E-mail: 25097412@qq.com

通信作者:席祖洋,主任护师,E-mail: 297242464@qq.com

People's Hospital between January 2023 and December 2024. A total of 150 children admitted between January 2023 and December 2023 were included in the control group and received conventional nursing care. Meanwhile, 158 children admitted between January 2024 and December 2024 were included in the observation group, and underwent phased pulmonary rehabilitation exercises in addition to conventional care. The two groups were compared in terms of the percentage of forced vital capacity (FVC) to predicted values, the ratio of forced expiratory volume in one second (FEV1) to FVC, time to cessation of coughing, time for lung rales to disappear, length of hospital stay, and family member satisfaction. **Results:** Compared with the control group, the observation group demonstrated significantly higher post intervention FVC% [(80.78±4.26)% vs (75.32±5.22)%] and FEV1/FVC [(93.65±5.26)% vs (81.21±5.12)%] (both $P < 0.05$). Furthermore, The observation group showed significantly shorter times for cessation of coughing [(3.79±0.97) d vs (6.05±1.27) d], disappearance of lung rales [(4.35±1.29) d vs (7.28±1.29) d], and hospital stay [(11.28±2.81) d vs (15.74±3.51) d] compared to the control group (all $P < 0.05$). Family member satisfaction was also significantly higher in the observation group than in the control group (93.67% vs 72.67%, $P < 0.05$). **Conclusion:** Phased pulmonary rehabilitation exercises can effectively improve lung function, shorten recovery time, and increase family member satisfaction in children with severe pneumonia, making it a valuable approach for clinical promotion and application.

Keywords severe pneumonia; pediatric patients; phased pulmonary rehabilitation exercises; pulmonary function

肺炎是儿童群体中高发呼吸系统感染性疾病,主要由细菌、病毒、支原体、衣原体或真菌感染引起,临床以发热、咳嗽、呼吸急促及胸痛为主要表现,严重时可进展为呼吸衰竭,甚至危及生命^[1-2]。在全球范围内,肺炎是导致儿童死亡的主要病因之一,尤其是重症肺炎,其危害更为显著。世界卫生组织数据显示^[3],肺炎每年造成约80万5岁以下儿童死亡,占全球儿童死亡总数的15%。重症肺炎不仅威胁患儿生命安全,还可能对其肺功能、生长发育及生活质量造成长期负面影响,如慢性肺疾病、肺纤维化等后遗症,给家庭和社会带来沉重负担^[4-5]。

目前,儿童肺炎的治疗主要依赖于抗生素、氧疗及支持性护理等常规手段^[6-8]。这些传统干预方式存在一定局限性,难以全面满足患儿在生理、心理及社会适应等多方面的需求^[9]。此外,现有康复方案多缺乏系统性和个体化设计,难以根据患儿的病情特点和康复进程进行针对性调整,导致康复效果不尽如人意^[10]。因此,探索一种更为科学、全面的康复干预模式,对于改善重症肺炎患儿的预后具有重要意义。基于上述问题,本研究在文献回顾^[11-13]的基础上提出了一种阶段性肺康复锻炼方案。该方案根据患儿的病情进展,将康复过程划分为急性期、稳定期和康复期三个阶段,每个阶段均采用差异化康复策略和锻炼方法。在急性期,以呼吸训练和气道廓清为主,旨在改善通气功能;在稳定期,逐步引入运动强度和耐力训

练,以增强患儿体能和肺功能;在康复期,则侧重于长期肺功能的维持和生活质量的提升。本研究通过采用这种分阶段、个体化的康复模式,旨在全面评估阶段性肺康复锻炼方案对重症肺炎患儿肺功能、康复速度及家属满意度的影响,为儿童重症肺炎的康复治疗提供新的理论依据和实践指导。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究为回顾性研究,回顾文献^[14]可知,对照组与观察组干预后第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in one second, FEV1)/用力肺活量(forced vital capacity, FVC)分别为(81.5±6.8)%、(85.5±6.9)%。要求双侧检验, α 为0.05,把握度为0.9。考虑到20%的脱落率,采用PASS 15软件计算得到最终样本量为156例,每组至少纳入78例研究对象。回顾性分析宜昌市中心人民医院2023年1月—2024年12月收治的308例重症肺炎患儿的临床资料,将2023年1月—2023年12月的患儿纳入对照组($n=150$),将2024年1月—2024年12月的患儿纳入观察组($n=158$)。本研究已通过我院伦理委员会批准(批号:2025-049-01)。

纳入标准:①确诊为重症肺炎,诊断标准符合《中国急诊重症肺炎临床实践专家共识》^[15],儿童危重病

例评分(pediatric critical illness score, PCIS) ≤ 80 分;②年龄 ≤ 14 岁;③1名及以上理解能力正常的家属陪护。

排除标准:①既往有呼吸系统疾病,如哮喘、支气管肺发育不良等疾病;②严重营养不良者;③合并心肺康复禁忌症,如活动性出血、心律失常;④临床资料缺失;⑤依从性差无法完整接受干预者。

1.2 研究方法

1.2.1 对照组干预措施

对照组患儿实施标准化治疗方案及系统性护理干预。在治疗方面,采用多维度支持疗法^[16-17],主要包括:营养支持治疗以维持机体代谢需求,氧疗改善氧合功能,以及根据病原学检测结果选用针对性抗感染药物等。护理干预则采用全方位管理模式^[18],具体涵盖以下内容:①疾病知识宣教,对患儿家属详细讲解治疗方案、护理要点及预后注意事项;②严格执行医嘱用药,实施个体化给药方案;③动态病情监测,持续评估患儿生命体征及病情变化;④制定科学的营养支持计划,提供针对性的膳食指导;⑤加强呼吸道管理,包括体位引流、雾化吸入等干预措施,以维持呼吸道通畅,促进肺功能恢复。

1.2.2 观察组干预措施

观察组患儿在对照组的基础上进行阶段式肺康复锻炼方案。组建多学科协作团队,由医师和康复治疗师担任核心成员,联合营养科、心理咨询师及护理团队共同参与。根据患儿个体化特征制定精准康复计划:①医师团队负责整体病情评估和方案指导;②康复治疗师主导阶段式肺康复锻炼方案评估及训练计划制定;③营养专科医师进行营养风险评估,优化膳食方案;④心理咨询师评估患儿心理状态并提供针对性心理干预;⑤护理团队负责康复方案的执行、数据收集及效果评价等工作,确保康复计划的规范实施和动态调整。患儿入院后经多学科团队综合评估,制定个体化心肺康复方案并获得家属知情同意。由呼吸治疗师、物理治疗师及护理团队按阶梯式方案执行干预,动态监测生命体征及耐受性。每阶段由主治医师评估后调整方案,直至好转出院。

评估内容:①呼吸功能评估:重点监测自主呼吸能力、氧合指标(血气分析中 $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ 为缺氧)^[19]、呼吸频率变化趋势^[20],同时评估血气分析结果、气道廓清能力(咳嗽反射强度及排痰效果)以及影像学表现;②循环功能评估:监测心率、血压等生命体征,结合无创心功能检测,评估心肌缺血、心律失常及深静脉血栓发生风险,并记录血管活性药物使用情况;③神经功能评估:采用 Glasgow 评分量表量化意

识状态,同时评估肌力分级;④个体化因素评估:包括年龄、认知水平及心理状态。

本研究构建以肺功能康复为核心的综合干预体系,整合了呼吸肌锻炼、气道廓清疗法、中医肺康复、运动训练及心理支持多维度干预措施。呼吸肌锻炼包括缩唇呼吸、腹式呼吸、呼吸训练器、儿童呼吸操^[21]。缩唇呼吸是吸气时用鼻,呼气时嘴呈缩唇状以施加阻力,慢慢呼气的方法,训练时建议取坐位或半卧位,保持肩部放松,遵循吸呼比 1:2~1:4,需避免呼吸频率过快或过度换气。腹式呼吸以激活膈肌为核心,通过减少辅助呼吸肌参与降低呼吸能耗,适用于改善异常呼吸模式,训练时取仰卧屈膝或坐位,一手置于胸部、一手置于腹部,吸气时腹部自然隆起(膈肌收缩下移),呼气时腹部内收,胸廓保持静止,呼吸频率控制在 12~20 次/min,避免深呼吸或憋气。呼吸训练器是一种基于流体力学与呼吸生理学原理设计的训练装置,训练时使用者需执行强制呼气末零余气量,随后进行深吸气准备动作,同步实施声门闭合与膈肌上抬的协同运动,通过肋间肌群等长收缩形成胸腔内正压环境。使用者实施缓慢深长的吸气过程,通过维持装置内部浮子系统的持续悬浮状态,实现呼吸肌群的等长收缩训练与呼吸容积的动态调节^[22]。儿童呼吸操是一种结合换气运动与身体运动(尤其是躯干和上肢活动)的训练方法,旨在放松全身,维持良好姿势、改善胸廓活动度及全身耐力^[23],详见图 1。

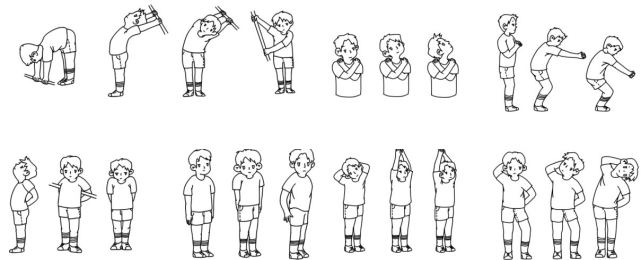


图 1 儿童呼吸操

气道廓清疗法是通过体位调整、振动叩拍等技术,促进分泌物从肺部小气道向大气道移动,最终清除痰液、改善通气和预防感染的治疗方法,包括体位引流、胸部扣拍、间歇正压通气、呼气期正压技术、无创面罩咳痰、主动呼吸循环、高频胸壁震荡。体位引流是指通过调整患者体位,促进分泌物排出并优化通气/血流比。根据病变肺段定位,使引流方向与主支气管垂直,常用体位包括侧卧、仰卧及半坐位。胸部扣拍是指采用杯状手掌姿势,腕部放松,沿支气管走行方向进行有节奏的叩击。间歇正压通气是一种机械通气方式,通过正压(10~15 cmH_2O)将气体送入

肺部,帮助患者完成通气过程^[24]。呼气末正压是指呼气末产生一定正压维持气道和肺泡开放,促进分泌物排除,可使用固定或可变孔径的装置产生 10~20 cmH₂O 的压力^[25]。无创面罩咳嗽是一种通过正压通气面罩辅助患者增强咳嗽效能的呼吸道清洁技术,适用于自主咳嗽无力的患者。操作时,先为患者佩戴密封良好的面罩,设置吸气压力(10~15 cmH₂O)辅助肺扩张,随后快速释放压力并指导患者用力咳嗽,通过正压气流模拟咳嗽动作促进痰液排出。每次治疗包含 5~10 次咳嗽循环,全程监测血氧及耐受性^[26]。主动循环呼吸技术是一种整合呼吸控制(breathing control, BC)、胸廓扩张运动(thoracic expansion exercises, TEE)和用力呼气技术(forced expiration technique, FET)三阶段的综合呼吸治疗方案。该技术通过 BC 阶段的放松呼吸调节患者情绪,TEE 阶段的最大吸气屏息改善氧合和预防肺不张,以及 FET 阶段的主动低肺容积呼气促进远端分泌物排出,最终通过咳嗽清除气道分泌物,能有效改善气道阻塞、增强肺功能并优化氧合^[27]。高频胸壁震荡是指使用紧贴式充气背心压迫患者胸壁,通过调节与背心连接的气体脉冲发生器,提供间歇正压气流,引起气道内气流的振荡,通常以 5~20 Hz 的频率压迫胸壁。气道内气流的振荡可使气流速度瞬间变化,分泌物剪切力增强,提高气道廓清能力^[28]。

中医肺康复包括针灸、推拿、穴位贴敷。针灸选穴位肺俞、丰隆、太渊,采用揞针进行针灸治疗^[29]。推拿主要在足太阳膀胱经上大椎、大杼、风门、肺俞进行^[29]。将芥子、甘遂、细辛、延胡索按照 2:1:1:2 调制,加入姜汁后制作而成,然后在心俞、肺俞、膈俞进行穴位贴敷^[30]。

运动训练包括有氧运动、抗阻力训练、拉伸训练、呼吸机训练。有氧运动以步行为主要训练方式,也可采用恒定功率自行车训练作为替代。运动强度建议根据 Borg 呼吸困难量表评分控制在 4~6 分,或 Borg 自觉疲劳量表评分维持在 12~13 级。若采用 6 min 步行试验,则以 70%~80% 的步行速度作为目标强度,确保训练安全有效^[31]。抗阻力力量训练主要使用哑铃或弹力带进行锻炼。初始强度设定为一次最大肌力的 60%~70%,随后逐步增加负荷,最终达到 80% 的一次最大肌力强度,以渐进式增强肌肉力量^[32]。拉伸训练针对上下肢及躯干的主要肌群(如小腿三头肌、腓绳肌、股四头肌、股二头肌及颈肩部肌群)进行柔韧性练习,拉伸强度以关节活动终末的轻微抵抗感或适度不适为宜,避免过度牵拉造成损

伤^[33]。

心理支持主要包括减少噪声干扰,营造安静环境,加强医患沟通,针对不同年龄段制定个性化心理干预策略。通过鼓励、游戏互动及家庭支持,转移患儿对疾病的注意力,增强康复信心。婴幼儿可采用抚触、拥抱及音乐疗法缓解情绪。采用动态化、个体化的康复管理模式,实时监测患儿康复进展。康复强度遵循循序渐进原则,采用阶梯式进阶方案,从基础训练逐步过渡至强化训练,确保康复过程的安全性和有效性。由主治医师每日进行病情评估,判断患儿是否可进入下一阶段的康复方案,若不能进入下一阶段的康复则维持当前方案进行锻炼。具体方案见表 1。

1.3 观察指标

1.3.1 肺功能指标

肺功能指标包括 FVC、FEV₁/FVC%^[34]。FVC 是指患者最大吸气后尽力尽快呼出的气体总量,通常以实测值占预计值的百分比(FVC%)来表示。FVC% 是实测 FVC 值与同年龄、性别、身高和种族人群的预计 FVC 值的比值,计算公式为:FVC%=(实测 FVC/预计 FVC)×100%。FVC% 的正常值≥80%。FEV₁/FVC 用于评估肺部的通气功能是否受损,正常值>92%。分别在干预前及干预后出院时在肺功能室工作人员进行测量。

1.3.2 康复速度指标

包括止咳时间、肺啰音消失时间与住院时间。止咳时间为干预开始至患儿咳嗽症状完全消失的持续时间,止咳的标准为连续 24 h 内无咳嗽(或咳嗽频率≤2 次/h,且为轻微干咳,不影响活动和睡眠)。由护理人员每日早晚查房时进行记录。

肺啰音消失时间为干预开始至患儿肺部听诊啰音完全消失的持续时间,肺啰音消失的标准为连续 3 次听诊(间隔≥4 h)均未闻及湿啰音/哮鸣音。由固定 1 名高年资医师每日早中晚各听诊 1 次。

1.3.3 患儿家属满意度

采用李娅等^[18]编制的满意度问卷对患儿家属进行调查,该问卷 Cronbach's α 系数为 0.937。问卷包括态度、方法、操作水平,问卷总分 0~100 分,≥85 分为满意,60~84 分为一般,<60 分为不满意。在患儿出院当日由家属填写问卷。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 27 进行数据统计分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 进行描述,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用 *n*(%) 进行描述,两组间比较采用 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

表 1 阶段式肺康复锻炼方案

项目	急性期	稳定期	康复期
患儿病情	病情不稳定,呼吸>35次/min、血氧饱和度<90%、心率>130次/min、收缩压>180mmHg或<90mmHg、情绪激动、出汗、意识水平改变、胸腹呼吸方式不同步、峰流速<270L/min等	患儿病情相对稳定,在鼻导管给氧1L/min时血氧饱和度>95%,试停氧后血氧饱和度无下降;咳嗽咳痰减少,体温和呼吸频率维持在正常范围内;患儿活动耐力增加,治疗依从性好,心情愉悦,食欲改善,摄入量增多	患儿病情稳定,并停氧,血氧饱和度≥95%,活动后无喘息、气促;无咳嗽咳痰,体温、呼吸及心率均正常
呼吸肌锻炼	呼吸机辅助通气,不进行呼吸肌锻炼	恢复自主呼吸的机械通气患儿进行体位改变、被动活动	缩唇呼吸(2次/d,持续3min)、腹式呼吸(2次/d,持续3min)、呼吸训练器(3次/d,持续5min)、儿童呼吸操(1次/d,持续8min)
气道廓清疗法	体位引流(1次/d,持续5min)、胸部扣拍(2次/d,持续3min)、间歇正压通气技术(3次/d,持续15min)、呼气期正压技术(2次/d,每次6~12组呼吸循环)、无创面罩式咳痰(2次/d,每次5min)	体位引流(1次/d,持续5min)、胸部扣拍(2次/d,持续3min)、主动呼吸循环技术(1次/d,每次2个循环)、高频率胸壁震荡(2次/d,持续5min)	体位引流(1次/d,持续5min)、胸部扣拍(2次/d,持续3min)、主动呼吸循环技术(1次/d,每次2个循环)
中医肺康复	针灸(1次/d,持续10min)	针灸(1次/d,持续10min)、推拿(1次/d,持续15min)	针灸(1次/d,持续10min)、推拿(1次/d,持续15min)穴位贴敷技术(1次/d,持续4h)
运动训练	呼吸机辅助通气,不进行运动训练	有氧运动(3次/周,每次持续20min)、抗阻力训练(3次/周,一次2组,8个一组)、拉伸训练(3次/周,一次2组,20s一组)	有氧运动(3次/周,持续20min)、抗阻力训练(3次/周,一次2组,8个一组)、拉伸训练(3次/周,一次2组,20s一组)

2 结果

2.1 两组患儿一般资料比较

对照组平均年龄为(8.24±1.93)岁,男性94例,女性56例;观察组平均年龄为(8.11±2.02)岁,男性107例,女性51例。两组患儿年龄、性别、病程及PCIS评分比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表2。

2.2 两组患儿临床疗效比较

观察组干预后FVC%[(80.78±4.26)% vs (75.32±5.22)%]、FEV1/FVC[(93.65±5.26)% vs (81.21±5.12)%]明显高于对照组,两组患儿干预后FVC%和FEV1/FVC均较干预前明显升高(均 $P<0.05$)。观察组止咳时间[(3.79±0.97)d vs (6.05±1.27)d]、肺啰音消失时间[(4.35±1.29)d vs (7.28±1.29)d]、住院时间[(11.28±2.81)d vs (15.74±3.51)d]明显短于对照组(均 $P<0.05$),见表3。

表 2 两组患儿一般资料比较[($\bar{x}\pm s$),n(%)]

项目	对照组(n=150)	观察组(n=158)	t/ χ^2	P
年龄/岁	8.24±1.93	8.11±2.02	0.587	0.557
性别	男	107(67.72)	0.867	0.352
	女	56(37.33)		
病程/d	4.15±0.74	4.05±0.61	1.246	0.214
PCIS/分	69.79±3.57	70.24±3.14	1.327	0.186

注:PCIS:儿童危重病例评分。

表3 两组患儿临床疗效比较($\bar{x} \pm s$)

临床疗效指标		对照组($n=150$)	观察组($n=158$)	t	P
FVC%	干预前	67.52±2.51	67.22±2.29	1.114	0.266
	干预后	75.32±5.22 ^a	80.78±4.26 ^a	10.043	<0.001
FEV1/FVC%	干预前	58.15±3.21	57.83±3.15	0.895	0.372
	干预后	81.21±5.12 ^a	93.65±5.26 ^a	21.021	<0.001
止咳时间/d		6.05±1.27	3.79±0.97	17.480	<0.001
肺啰音消失时间/d		7.28±1.29	4.35±1.29	19.871	<0.001
住院时间/d		15.74±3.51	11.28±2.81	12.257	<0.001

注:FVC:用力肺活量;FEV1:第一秒用力呼气容积;与同组干预前相比,^a $P<0.05$ 。

2.3 患儿家属满意度比较

患儿家属满意度调查情况显示,观察组满意(93.67% vs 72.67%)明显高于对照组,一般(5.06% vs 24.66%)明显低于对照组(均 $P<0.05$),见表4。

表4 两组患儿家属满意度比较[$n(\%)$]

满意度	对照组 ($n=150$)	观察组 ($n=158$)	χ^2	P
满意	109(72.67)	148(93.67)	24.490	<0.001
一般	37(24.66)	8(5.06)	23.626	<0.001
不满意	4(2.67)	2(1.27)	0.788	0.375

3 讨论

重症肺炎不仅威胁患儿生命安全,还可能对其肺功能、生长发育及生活质量造成长期负面影响^[4]。肺康复作为呼吸系统疾病全周期管理的核心策略,其临床价值已在成人重症肺炎领域得到充分验证^[15,17]。近年来,在儿童呼吸领域也有部分研究已证实其临床效果^[13-14]。本研究采用回顾性分析方式,探讨阶段式肺康复锻炼对重症肺炎患儿肺功能、康复速度及家属满意度的影响。研究结果显示,观察组干预后FVC%、FEV1/FVC%、患儿家属满意情况均高于对照组,止咳时间、肺啰音消失时间与住院时间均低于对照组(均 $P<0.05$),表明阶段式肺康复锻炼方案可改善重症肺炎患儿的肺功能,缩短康复时间,提高患儿家属满意度。Zhang等^[35]的Meta分析显示,呼吸训练、运动训练等可以显著提高哮喘儿童的FVC%,这与本研究结果相似。Siriwat等^[36]研究发现,针对重症肌无力患儿开展结构化肺康复干预方案可显著改善患者肺功能指标、提升生存质量,与本研究结果相似。

缩唇呼吸通过延长呼气时间增加气道内压,有效防止小气道塌陷,使残气量减少,直接扩大用力肺活

量占比^[21]。配合腹式呼吸训练激活膈肌主导模式,降低辅助呼吸肌代偿性收缩,减少呼吸氧耗,提升肺容积利用效率。高频胸壁震荡通过振荡剪切力松解黏稠分泌物,改善肺弹性回缩力,进一步增加肺总量中FVC的容积贡献^[28]。体位引流利用解剖特性促进分泌物向大气道迁移,配合无创面罩咳痰模拟高效咳嗽,清除效率较自然咳嗽提高,显著降低气道阻力。各技术协同作用,全面恢复呼吸道通畅性、呼吸肌效能及肺组织顺应性,从而显著提升肺活量及整体通气功能^[21]。

本研究中穴位多于足太阳膀胱经与督脉,足太阳膀胱经作为六经藩篱,通过大杼、风门、肺俞等关键穴位构建呼吸系统防御体系。大杼穴司外邪疏散,其特性使推拿手法能有效松懈胸廓筋膜张力,改善限制性通气障碍,配合风门穴驱邪外出的功效,形成宣肺散邪的协同机制^[37]。肺俞穴作为肺气输注背部的要冲,推拿刺激可激活穴区神经-内分泌网络,促进肺表面活性物质分泌,降低痰液表面张力,加速黏液纤毛清除。督脉与膀胱经交汇于大椎,推拿通过同步激发两经经气,使督脉阳气循膀胱经散布体表,既温煦肺卫以散寒痰,又推动气血上达咽喉,改善气道润养,从而改善肺功能^[29]。

穴位贴敷精选芥子、甘遂、细辛、延胡索四味中药配伍,辅以姜汁调制为药引,发挥其协同增效之功。方中芥子辛温走窜,善化寒痰、通络散结,为驱邪之先锋;细辛性温味辛,可温散肺中伏饮,具有“温肺化饮,止咳平喘”之专效;甘遂与延胡索相须为用,前者泻肺逐饮,后者活血行气,共奏祛痰平喘、利气止痛之功;姜汁作为药引,既具辛温发散之性,助药力透达腠理,又能温肺止咳,调和诸药寒温之性^[30]。全方配伍精当,紧扣“寒饮伏肺,痰瘀互结”之病机,通过穴位贴敷使药物循经入络,直达病所,达到宣肺祛痰、止咳平喘的目的。

运动训练包括多个维度,有氧运动通过优化心肺

代谢促进炎症介质清除,规律训练可显著增强线粒体功能,提升氧合效率^[31];抗阻训练激活肌肉-免疫轴,在强化呼吸肌功能的同时增强免疫调节,降低感染风险;拉伸训练有效维持关节活动度并缓解肌肉疼痛,改善咳嗽效率^[32];呼吸专项训练则增强呼吸中枢敏感性,优化通气/血流比值^[33]。这些训练方法协同作用可有效缩短康复时间。

本方案中提供完善的心理支持,通过安静环境有效缓解焦虑,个性化沟通增强信任,针对不同年龄段的特色干预展现专业关怀,而抚触、拥抱等疗法则传递温暖力量。这些措施协同构建“环境-沟通-干预”三位一体支持体系,既满足家属对信息获取、情感支持、决策参与的三层次需求,又通过改善患儿情绪状态形成正向反馈^[38],提升了整体满意度。

本研究为单中心回顾性研究,后期可开展干预性研究进一步证实该方案的有效性。综上所述,阶段式肺康复锻炼方案可显著改善重症肺炎患儿肺功能,缩短康复时间,提高患儿家属满意度,值得临床应用。

参考文献:

- [1] Wang X, He H A, Zheng J L, et al. A comparison of efficacy and safety of complementary and alternative therapies for severe Mycoplasma pneumonia in children: a protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(7): e23959.
- [2] 史小慧,曾晓兵,康莉莉,等. 儿童重症肺炎进展风险预测模型构建[J]. *赤峰学院学报(自然科学版)*, 2024, 40(8): 13-17.
- [3] GBD 2015 LRI Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory tract infections in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet Infect Dis*, 2017, 17(11): 1133-1161.
- [4] 周丽,王森,董晓艳. 5岁及以下儿童社区获得性肺炎进展为重症肺炎的流行病学特点[J]. *上海医学*, 2023, 46(7): 465-470.
- [5] 刘晓萍,黄义双,黄卫东,等. 儿童社区获得性肺炎进展为重症肺炎的风险预测[J]. *兰州大学学报(医学版)*, 2022, 48(5): 67-71.
- [6] 宋哲,贾广媛,王晓,等. 茵芩清肺颗粒联合西医常规疗法治疗儿童重症肺炎支原体肺炎湿毒闭肺证的临床疗效观察[J]. *中华中医药杂志*, 2024, 39(5): 2662-2667.
- [7] 李勤勤,彭东红. 经鼻持续气道正压通气治疗的儿童重症肺炎病原学分析[J]. *儿科药学杂志*, 2021, 27(5): 9-11.
- [8] 彭万胜,刘恩梅. 糖皮质激素治疗儿童重症肺炎支原体肺炎研究进展[J]. *蚌埠医学院学报*, 2019, 44(5): 695-697.
- [9] 唐晓燕,蒋小辉,韦靖,等. 儿童呼吸系统疾病肺康复护理研究进展[J]. *中国临床护理*, 2023, 15(7): 446-449.
- [10] 赵元会,巨海春. 集束化护理在儿科重症监护病房重症肺炎患儿中的应用效果及对凝血指标的影响[J]. *血栓与止血学*, 2021, 27(5): 894-895.
- [11] 宋桂华,孙萌萌,张冰雪,等. 儿童重症肺炎肺康复中西医结合诊疗方案专家共识[J]. *中华中医药学刊*, 2025, 43(1): 253-258.
- [12] van der Schaaf M, Beelen A, Dongelmans D A, et al. Functional status after intensive care: a challenge for rehabilitation professionals to improve outcome[J]. *J Rehabil Med*, 2009, 41(5): 360-366.
- [13] 黄晓波,王丽芳,宋卓华,等. 重症患儿进阶性心肺康复方案的应用及近期效果评价[J]. *中华急危重症护理杂志*, 2020, 1(5): 431-436.
- [14] 刘春莉,武元,陈炯,等. 综合肺康复疗法对肺炎后儿童肺功能及运动功能影响的前瞻性非随机对照研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2024, 39(9): 1316-1320.
- [15] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J]. *中国急救医学*, 2016, 36(2): 97-107.
- [16] 王龙,王广军,梁群. 重症肺炎发病机制及中西医治疗研究进展[J]. *长春中医药大学学报*, 2023, 39(11): 1275-1279.
- [17] 高志,孙照祝. 重症肺炎的呼吸支持治疗进展[J]. *中国医刊*, 2021, 56(9): 946-948.
- [18] 李娅,柳轮,卢群叶. “3H”理论下的全方位护理在重症肺炎患儿中的应用效果及对康复速度的影响[J]. *临床医学研究与实践*, 2024, 9(1): 157-160.
- [19] 胡亚美,江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7版. 北京:人民卫生出版社, 2002: 2709.
- [20] 刘金荣,赵成松,赵顺英. 《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)》解读[J]. *中国实用儿科杂志*, 2020, 35(3): 185-187.
- [21] 武亮,董继革,郭琪,等. 中国社区心肺康复治疗技术专家共识[J]. *中国老年保健医学*, 2018, 16(3): 41-51.
- [22] 陈盼盼. 激励理论视角下儿童呼吸训练产品设计研究[D]. 江苏:南京理工大学, 2023.
- [23] 常洁,韩志英. 儿童肺康复治疗方法的合理应用[J]. *中国实用儿科杂志*, 2021, 36(3): 199-201.
- [24] Ren S, Li W, Wang L, et al. Numerical analysis of airway mucus clearance effectiveness using assisted coughing techniques[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 2030.

- [25] Zorc J J, Hall C B. Bronchiolitis: recent evidence on diagnosis and management[J]. *Pediatrics*, 2010, 125(2): 342-349.
- [26] 祝文艳, 李晓敏. 无创气道咳痰机辅助咳嗽无效患者排痰效果观察[J]. *临床医药文献电子杂志*, 2018, 5(46): 54.
- [27] 马 玥. 振动排痰联合纤维支气管镜肺灌洗治疗重症肺炎机械通气患者的临床疗效[J]. *中国医疗器械信息*, 2020, 26(3): 107-109.
- [28] Masoompour S M, Anushiravani A, Tafaraj Norouz A. Evaluation of the effect of nebulized N-acetylcysteine on respiratory secretions in mechanically ventilated patients: randomized clinical trial[J]. *Iran J Med Sci*, 2015, 40(4): 309-315.
- [29] 邓三于, 李子锋, 常彩云. 生姜推拿结合拔罐治疗风寒感冒后咳嗽的疗效观察[J]. *巴楚医学*, 2025, 8(1): 104-108.
- [30] 田中燕, 刘晓佳, 刘伟然, 等. 穴位贴敷联合孟鲁司特钠片、布地奈德气雾剂对儿童支气管哮喘急性期患者肺功能及血清炎症因子水平的影响[J]. *河北中医*, 2023, 45(2): 236-239.
- [31] Carew C, Cox D W. Laps or lengths The effects of different exercise programs on asthma control in children [J]. *J Asthma*, 2018, 55(8): 877-881.
- [32] Puhan M A, Büsching G, Schünemann H J, et al. Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial[J]. *Ann Intern Med*, 2006, 145(11): 816-825.
- [33] Türk Y, van Huisstede A, Franssen F M E, et al. Effect of an outpatient pulmonary rehabilitation program on exercise tolerance and asthma control in obese asthma patients[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2017, 37(3): 214-222.
- [34] 中华医学会儿科学分会呼吸学组肺功能协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺功能系列指南(二): 肺容积和通气功能[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2016, 31(10): 744-750.
- [35] Zhang W J, Wang Q, Liu L L, et al. Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: a systematic review and meta-analysis[J]. *Pediatr Res*, 2021, 89(6): 1343-1351.
- [36] Siriwat R, Deerojanawong J, Sritippayawan S, et al. Mechanical insufflation-exsufflation versus conventional chest physiotherapy in children with cerebral palsy[J]. *Respir Care*, 2018, 63(2): 187-193.
- [37] 孙德仁, 夏慧萍, 王建红. 少儿推拿的作用机制与临床应用[J]. *中国民间疗法*, 2019, 27(4): 11-13.
- [38] 祁颂可. 罗伊适应模式护理在呼吸衰竭重症监护患儿中的应用效果[J]. *中国民康医学*, 2025, 37(4): 194-196.

[收稿日期 2025-02-26]