

# 气道分级管理联合早期计划性进阶式康复锻炼在重症肺炎机械通气患儿中的应用效果<sup>▲</sup>

宋卓华 王丽芳 唐凤佳 黄丹娜

(广西医科大学第一附属医院,广西南宁市 530021)

**【摘要】目的** 探讨气道分级管理结合早期计划性进阶式康复锻炼在重症肺炎机械通气患儿中的应用效果。**方法** 选择2023年7月至2024年7月在广西医科大学第一附属医院因重症肺炎行机械通气治疗的48例患儿为研究对象,采用随机数字表法分为观察组和对照组,各24例。对照组患儿接受常规的气道分级管理,观察组患儿在对照组基础上结合早期计划性进阶式康复锻炼。比较两组患儿干预前、撤呼吸机时的潮气量;干预前、撤呼吸机后72 h的生命体征、血气分析结果,以及机械通气时间、儿科重症监护病房(PICU)住院时间等临床指标。**结果** 干预前,两组患儿的心率、收缩压、舒张压比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。撤机后72 h,两组患儿的心率、收缩压、舒张压均降低,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。干预前,两组患儿的潮气量、动脉血氧分压( $\text{PaO}_2$ )、氧合指数比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。撤呼吸机时,两组患儿的潮气量均明显升高,且观察组高于对照组( $P<0.05$ );撤呼吸机后72 h,两组 $\text{PaO}_2$ 、氧合指数均升高,且观察组高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ )。观察组机械通气时间、PICU住院时间均短于对照组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ )。**结论** 气道分级管理结合早期计划性进阶式康复锻炼可加快重症肺炎机械通气患儿的康复进程,缩短患儿机械通气时间及住院时间。

**【关键词】** 重症肺炎;机械通气;气道分级管理;进阶式;康复锻炼

**【文章编号】** 1673-6575(2025)02-0231-04

DOI:10.11864/j.issn.1673.2025.02.19

重症肺炎是儿童呼吸系统危重症之一,机械通气为该病的重要救治手段。近年来,机械通气相关并发症的管理和肺功能康复已成为临床关注重点。传统气道分级管理依据痰液量、黏稠度、咳嗽反射等指标实施个体化护理,但在促进肺功能恢复方面存在一定局限性。研究表明<sup>[1-3]</sup>,早期计划性康复理念在成人呼吸系统疾病的治疗中成效显著,通过分阶段、渐进式训练可有效改善呼吸肌耐力及肺顺应性。但是儿童群体因生理发育特殊性 & 治疗配合度低等问题,针对重症肺炎机械通气患儿开展早期计划性康复锻炼的相关研究资料较少。基于此,本研究旨在探讨气道分级管理结合早期计划性进阶式康复锻炼在重症肺炎机械通气患儿中应用的效果,以期探索更符合儿童生理特征的肺康复路径,为缩短机械通气时间、改善预后提供循证依据。现报告如下。

▲基金项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(编号:Z20190496)

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2023年7月至2024年7月广西医科大学第一附属医院收治的48例重症肺炎机械通气患儿作为研究对象。纳入标准:(1)符合重症肺炎诊断标准<sup>[4]</sup>,即确诊感染性肺炎后,临床中出现拒食、抽搐、昏迷、中心性发绀、严重呼吸窘迫中任何一项低氧血症表现;(2)接受机械通气治疗的非昏迷患儿;(3)经过评估适合开展康复锻炼;(4)患儿家长知情同意研究内容并签署知情同意书。排除标准:(1)合并胸部物理治疗禁忌证;(2)合并存在活动性出血及骨折未固定的患儿;(3)合并严重全身性疾病的患儿。采用随机数字表法将入选患儿分为对照组( $n=24$ )和观察组( $n=24$ )。本研究经广西医科大学第一附属医院医学伦理委员会审核批准(审批号:2025-E0168)。两组患儿的性别、月龄、体重等一般资料比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ),具有可比性,见表1。

表1 两组患儿的一般资料比较

组别	n	性别[n(%)]		月龄( $\bar{x}\pm s$ , 个月)	体重( $\bar{x}\pm s$ , kg)
		男	女		
观察组	24	11(45.8)	13(54.2)	22.6±1.8	14.2±1.8
对照组	24	14(58.3)	10(41.7)	22.5±2.6	14.0±1.1
t值		0.751		0.020	0.326
P值		0.386		0.984	0.746

## 1.2 方法

1.2.1 对照组 给予常规气道分级管理护理:使用气道分级评分表<sup>[5]</sup>,根据痰液量、痰液黏稠度、咳嗽反射进行等级评估,每日评估1次,总分15分。根据评分结果给予不同频次的物理治疗:A级(11~15分),每2 h行1次物理治疗,包括协助患儿取侧卧位以促进痰液引流,轻叩患儿背部,拍背频率为40~60次/min,以刺激患儿呼吸肌运动,诱发腹式呼吸;B级(7~10分),每4 h给予上述物理治疗1次;C级(4~6分),每6 h给予上述物理治疗1次;D级(1~3分),每8 h给予上述物理治疗1次。

1.2.2 观察组 在对照组基础上给予早期计划性进阶式康复锻炼<sup>[6]</sup>。(1)第一阶段:给予血管活性药治疗以维持循环系统稳定状态。呼吸机通气方面,在常规气道分级管理基础上,调节呼吸机参数,调高呼气末正压,低潮气量方式,间断促进肺复张。放置体外膈肌起搏器治疗,1次/d。使用体位引流祛痰,必要时清理呼吸道。清理患儿呼吸道,吸入2 min纯氧,取半坐卧位(抬高床头30°),然后脱开呼吸机,脱机训练过程中引导患儿控制呼吸,对其进行言语交流、肢体抚摸等,以安抚情绪。(2)第二阶段:给予小剂量血管活性药,使患儿循环处于稳定状态,确保患儿在唤醒状态下能配合护理工作。调整呼吸机参数,降低呼气末压力,提高潮气量,延长肺复张时间。对于能配合护理的患儿,指导其有效咳痰;对于婴幼儿,可刺激其咳痰。给予体外膈肌起搏器治疗,2次/d,帮助患儿在卧位及半坐卧位下做肢体主动及被动运动<sup>[7]</sup>。对积极配合各项康复护理的患儿,给予言语鼓励或

物质奖励,以进一步促进其参与康复护理。

## 1.3 观察指标

1.3.1 生命体征 干预前及撤呼吸机后72 h检测患儿的心率、血压指标,以评估康复锻炼对血流动力学稳定性的影响。

1.3.2 肺通气状态相关指标 干预前、撤呼吸机后72 h抽取患儿动脉血,使用床旁血气分析仪检测两组患儿的动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO<sub>2</sub>)、氧合指数<sup>[8]</sup>;在呼吸机呼气末正压相对恒定情况下,监测并比较干预前和撤呼吸机时两组患儿的潮气量<sup>[9-10]</sup>。

1.3.3 临床指标 记录两组患儿的机械通气时间、儿科重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)住院时间。

1.4 统计学方法 应用SPSS 27.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用t检验,非正态分布的计量资料采用中位数和四分位间距[M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]表示,组间比较采用Mann-Whitney U秩和检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 生命体征比较 干预前,两组患儿的心率、收缩压、舒张压比较,差异均无统计学意义(均P>0.05)。撤机后72 h,两组患儿的心率、收缩压、舒张压均降低,且观察组低于对照组,差异均有统计学意义(均P<0.05),见表1。

表1 两组患儿的生命体征比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	心率(次/min)		收缩压(mmHg)		舒张压(mmHg)	
		干预前	撤机后72 h	干预前	撤机后72 h	干预前	撤机后72 h
观察组	24	124.0±4.9	113.6±5.7*	116.4±4.0	98.0±4.0*	75.7±3.9	69.9±3.0*
对照组	24	125.3±5.1	123.9±4.5*	115.0±3.9	108.3±6.7*	76.1±4.0	71.8±3.2*
t值		0.901	6.948	1.228	6.467	0.351	2.122
P值		0.373	<0.001	0.226	<0.001	0.727	0.039

注:与本组干预前相比,\*P<0.05。

2.2 通气状态相关指标 干预前,两组患儿的潮气量、 $\text{PaO}_2$ 、氧合指数比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。撤呼吸机时,两组患儿的潮气量均明

显升高,且观察组高于对照组( $P<0.05$ );撤呼吸机后72 h,两组 $\text{PaO}_2$ 、氧合指数均升高,且观察组高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表2。

表2 两组患儿的通气状态指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	潮气量(mL)		$\text{PaO}_2$ (mmHg)		氧合指数(mmHg)	
		干预前	撤机时	干预前	撤机后72 h	干预前	撤机后72 h
观察组	24	50.9±1.7	78.3±2.7*	126.9±12.9	140.7±14.7*	279.2±29.8	312.6±30.3*
对照组	24	51.5±1.9	74.5±2.0*	127.0±12.0	135.3±11.8*	276.0±26.6	298.1±28.2*
t值		0.384	5.540	0.028	1.403	0.393	1.716
P值		0.703	<0.001	0.978	0.167	0.697	0.093

注:与本组干预前相比,\* $P<0.05$ 。

2.3 临床指标比较 观察组机械通气时间、PICU住院时间均短于对照组,差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表3。

表3 两组患儿的临床指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	机械通气时间(h)	PICU住院时间(d)
观察组	24	125.1±16.8	10.1±0.9
对照组	24	156.0±18.8	13.2±1.1
t值		6.004	10.685
P值		<0.001	<0.001

### 3 讨论

重症肺炎为儿科常见的危重疾病,可严重损伤患儿肺组织,并显著影响呼吸功能。除典型呼吸困难、咳嗽、咳痰等症状外,还易出现胸腔积液、肺不张等多系统并发症<sup>[11]</sup>。既往研究证实<sup>[12-15]</sup>,在重症监护室对重症患者实施肺康复锻炼计划安全可行,且能有效改善患者预后。目前肺康复在成年人中应用日趋成熟,而儿童肺康复还处于探索阶段,尤其是针对重症期病情不稳定患儿的康复干预研究相对较少<sup>[16]</sup>。本研究探讨气道分级管理结合早期计划性进阶式康复锻炼在重症肺炎机械通气患儿中的应用效果,结果表明早期计划性进阶式康复联合气道分级管理在多维度评价指标中展现出显著优势。

在生命体征调控方面,观察组患儿经干预后心率、血压下降幅度更为显著,趋于该年龄段正常心率及血压范围。与传统的气道分级管理相比,进阶式康复锻炼对重症肺炎患儿循环系统具有正向的调节作用,且稳定性与安全性并存,这一结果与孙秋等<sup>[17]</sup>在成年患者中证实的早期运动训练改善血流动力学的结论相契合。鉴于儿童心血管系统代偿能力较弱的生理特点,本研究采用循序渐进的压力支持模式

结合间歇性脱机训练,既能避免呼吸机相关性心肺损伤,又能通过自主呼吸锻炼增强心肺协调性,减少辅助呼吸肌代偿性做功,这可能是为心率、血压相对于对照组更快趋于平稳的关键机制<sup>[18]</sup>。本研究结果显示,在肺功能改善方面,两组患儿干预后潮气量、 $\text{PaO}_2$ 、氧合指数均明显升高,且观察组改善程度优于对照组(均 $P<0.05$ )。其原因在于多模态干预的协同效应:(1)基于气道分级管理,联合体外膈肌起搏器治疗,能够增加膈肌收缩力,改善呼吸功能<sup>[19]</sup>;(2)通过动态调整呼吸机参数,促进肺泡有效复张;(3)通过调整体位结合排痰措施,有效维持气道廓清效率;(4)早期实施渐进性的主动及被动运动训练,增强重症患儿的呼吸肌力量,加快脱机进程<sup>[20]</sup>。临床转归指标方面,观察组机械通气时间、PICU住院时间均明显短于对照组( $P<0.05$ ),进一步验证该方案可有效加速临床康复进程。

综上所述,气道分级管理结合早期计划性进阶式康复锻炼可有效改善重症肺炎机械通气患儿的生理机能,加快患儿的康复进程,缩短机械通气时间及PICU住院时间,为儿科呼吸康复提供了具有临床实践价值的干预路径。但本研究仍存在以下局限:(1)样本量较少且不同年龄段的儿童存在一定疗效差异,可能影响分析效能;(2)康复方案未纳入营养支持等综合干预措施;(3)缺乏6个月以上的远期随访数据。未来研究可进一步扩大样本量,进行多中心研究以确保结果的可靠性;同时,纳入营养支持方案及长期随访数据,为综合评估疗效,提供更充分的循证依据。

### 参 考 文 献

[1] 刘玲,刘成欢,陈惠. 早期标准化康复锻炼在慢性阻塞

- 性肺疾病机械通气患者中的应用[J]. 中国标准化,2024(24):337-340.
- [2] 覃碧琼,徐品贤,覃金兰,等. 多功能呼气阀联合呼吸功能锻炼在机械通气患者临床护理中的应用效果[J]. 护理实践与研究,2024,21(12):1848-1852.
- [3] 倪万菲,张然,张茹. 重症肺炎机械通气患者气道分级管理结合早期分阶段计划性康复锻炼的应用效果[J]. 川北医学院学报,2023,38(12):1722-1726.
- [4] 中国妇幼保健协会儿童变态反应专业委员会,《中国实用儿科杂志》编辑委员会. 儿童重症肺炎临床预警及早期决策专家共识[J]. 中国实用儿科杂志,2023,21(3):177-182.
- [5] 楚冬梅,刘肖亚. 基于气道分级管理策略的胸部物理疗法用于机械通气患者气道管理中对通气状态及肺部感染情况的影响[J]. 临床医学研究与实践,2023,8(3):137-139.
- [6] 刘滨滨,吴华炼,郑秀丹,等. 危重症患者呼吸机相关膈肌功能障碍现状及预防的研究进展[J]. 护士进修杂志,2023,38(10):881-885,894.
- [7] 覃双文,陆秀红,李玲,等. 早期综合康复方案预防机械通气患者ICU获得性衰弱的效果研究[J]. 中国护理管理,2024,24(10):1558-1563.
- [8] 晏春英. 以气道分级管理为基础的差异化胸部物理干预对重症肺炎机械通气患者血气指标和并发症的影响[J]. 医疗装备,2024,37(18):149-151,161.
- [9] 白杨,刘尚典. 不同机械通气潮气量对肺损伤影响研究[J]. 创伤与急危重病医学,2018,6(6):375-377.
- [10] 何琳,李侃力,许健霞. 重症肺炎机械通气早期康复护理对脱机成功率的影响[J]. 当代医药论丛,2024,22(20):150-153.
- [11] 张敏. 儿童重症肺炎支原体肺炎的临床特点及影像学表现分析[J]. 中国CT和MRI杂志,2020,18(2):37-40.
- [12] 郁磊. 俯卧位护理在重症肺炎患儿机械通气护理中的应用效果[J]. 中国社区医师,2023,39(35):122-124.
- [13] 邓艳月. 综合护理对重症肺炎合并急性呼吸窘迫综合征患者生活质量、俯卧位机械通气功能及压力性损伤发生率的影响[J]. 中外医疗,2024,43(22):170-173.
- [14] 苏桂燕,林亚芬,翁巧玲. 全方位气道护理在行机械通气治疗重症肺炎患儿中的应用效果[J]. 中西医结合护理(中英文),2023,9(3):85-87.
- [15] 朱伟伟,张金换,万健,等. 早期综合肺康复干预对综合ICU呼吸机相关性肺炎的防控效果[J]. 海南医学,2020,31(4):542-544.
- [16] 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.
- [17] 孙秋,王治,杜军,等. 阶段性心脏康复训练对急性冠脉综合征合并心力衰竭患者经皮冠状动脉介入治疗术后康复的影响[J]. 中国医学前沿杂志(电子版),2021,13(1):80-84.
- [18] 衡国权. 不同机械通气模式对急性呼吸窘迫综合征患者氧合状态及血流动力学的影响[J]. 内科,2021,16(4):542-544.
- [19] 苏鑫,梁冬. 体外膈肌起搏器在呼吸衰竭中的临床应用进展[J]. 中国医药导报,2024,21(10):193-195.
- [20] 覃碧琼,徐品贤,覃金兰,等. 有创机械通气患者早期重症康复的研究进展[J]. 微创医学,2023,18(3):357-360,364.

(收稿日期:2024-01-03 修回日期:2025-03-14)