

• 临床探讨 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.12.030

# PIC 窗导向的有创-无创序贯机械通气联合尼可刹米在重症肺炎合并呼吸衰竭患儿中的临床应用

张艳芳, 韩 雪, 李 婕

河南省开封市儿童医院急诊科, 河南开封 475100

**摘要:**目的 观察肺部感染控制窗(PIC窗)导向的有创-无创序贯机械通气模式联合尼可刹米注射液在重症肺炎合并呼吸衰竭患儿中的应用效果。方法 选取2019年7月至2021年1月该院收治的116例重症肺炎合并呼吸衰竭患儿为研究对象,按照治疗方案不同分为观察组和对照组,每组58例。对照组给予持续有创机械通气联合尼可刹米注射液,观察组给予PIC窗导向的有创-无创序贯机械通气联合尼可刹米注射液,对比两组呼吸频率(RR)、心率(HR)、通气相关指标[有创通气时间、吸气时间(TI)、呼气时间(TE)、呼气峰流速时间(TPTEF)、ICU住院时间]、肺功能指标[用力肺活量(FVC)、呼气流量峰值(PEF)、第1秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)、FEV<sub>1</sub>/FVC]、动脉血气指标[pH、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、氧合指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)]、并发症发生率及撤机成功率。结果 治疗后观察组RR、HR显著低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组有创通气时间、ICU住院时间均明显短于对照组,TE、TPTEF、TI明显长于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后观察组FVC、PEF、FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC均高于对照组( $P < 0.05$ );治疗后观察组PaCO<sub>2</sub>低于对照组,PaO<sub>2</sub>、pH、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组撤机成功率高于对照组,再插管发生率低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 PIC窗导向的有创-无创序贯机械通气模式联合尼可刹米注射液应用于重症肺炎合并呼吸衰竭患儿效果较好,可有效改善患儿肺功能及血气指标,撤机成功率较高,有利于缩短治疗时间。

**关键词:**重症肺炎; 肺部感染控制窗; 有创-无创序贯机械通气模式; 尼可刹米注射液

**中图分类号:**R725.6

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-9455(2023)12-1803-03

重症肺炎是常见呼吸道疾病,主要表现为咳嗽、气促等症状,严重者可引发呼吸衰竭,威胁患儿生命健康<sup>[1]</sup>。重症肺炎合并呼吸衰竭患者病情危重、进展迅速,现阶段主要采用机械通气治疗,维持气道通气功能,改善临床症状,但常规有创通气易引发呼吸机相关性肺炎(VAP)<sup>[2]</sup>。近年,有创-无创序贯机械通气的应用有利于重症肺炎合并呼吸衰竭患儿临床治疗,但有创与无创通气切换时机的把握是其通气成功的关键,有利于改善患儿预后<sup>[3]</sup>。尼可刹米注射液可选择性作用于呼吸中枢,提升呼吸中枢敏感性,改善通气功能。基于此,本研究选取本院收治的重症肺炎合并呼吸衰竭患儿为研究对象,观察肺部感染控制窗(PIC窗)导向的有创-无创序贯机械通气联合尼可刹米注射液的应用效果。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2019年7月至2021年1月本院收治的116例重症肺炎合并呼吸衰竭患儿为研究对象,按照治疗方案不同分为观察组和对照组,每组58例。对照组中男30例,女28例;年龄3~8岁,平均(5.26±0.86)岁;病程2~7 d,平均(4.18±1.09) d;类型:I型呼吸衰竭40例,II型呼吸衰竭18例。观察组中男32例,女26例;年龄3~7岁,平均(5.19±0.78)岁;病程2~8 d,平均(4.36±1.17) d;类型:I型呼吸衰竭37例,II型呼吸衰竭21例。两组基线资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。所有患儿监护人均知情了解本研究并当面签署同意书;本研究经本院医学伦理委员会审批通过。

**纳入标准:**符合重症肺炎及呼吸衰竭相关诊断标准<sup>[4]</sup>;符合有创通气指征;未接受免疫抑制剂、糖皮质激素等相关药物治疗。排除标准:存在其他呼吸系统疾病(支气管哮喘、肺结核等);动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)<60 mm Hg且氧合指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)<300 mm Hg;存在先天性心脏病;伴有其他慢性疾病。

## 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 给予平喘化痰、抗感染等基础措施治疗。在此基础上进行有创机械通气,选择同步间歇指令通气(SIMV)+压力支持通气(PSV)模式。监测患儿病情,状态稳定且维持时间>6 h,达撤机条件后撤机,拔除气管插管。撤机后,将3 mg尼可刹米注射液(安徽长江药业有限公司,批准文号:H34021977)加入500 mL氯化钠注射液(0.9%)稀释,以50 mL/h速度静脉滴注,每天2次,持续治疗7 d。

**1.2.2 观察组** 给予平喘化痰、抗感染等基础措施治疗。在此基础上,根据病情状况、医生判断及家属选择综合考虑,进行PIC窗导向的有创-无创序贯机械通气。待患儿达PIC窗进行自主呼吸试验(SBT),患儿痰量及黏稠度降低,颜色变浅,外周血白细胞计数(WBC)≤10×10<sup>9</sup>/L或WBC≥2×10<sup>9</sup>/L或体温下降至<38℃,胸部X线片提示肺部感染显著吸收,则说明达到PIC窗。若SBT显示患儿自主呼吸可耐受,则可拔管,行面罩正压无创机械通气,参数设置:PSV为12~20 cm H<sub>2</sub>O,呼气末正压通气(PEEP)为3~5 cm H<sub>2</sub>O,吸氧浓度为30%~50%,流量为8~14 L/min。根据呼吸情况调整相应参数,保持呼吸频率

(RR) < 30 次/分, 当 PaO<sub>2</sub> 为 60~90 mm Hg 时, 可将呼气末正压指数上调 5 cm H<sub>2</sub>O, 情况缓解后将吸气末压力下调 7 cm H<sub>2</sub>O, 待患儿自主呼吸稳定维持时间 > 4 h 可撤机。撤机后给予尼可刹米注射液, 剂量、用法同对照组。

**1.3 观察指标** (1) 对比治疗前后两组 RR、心率 (HR) 水平。(2) 对比治疗前后两组通气相关指标, 包括有创通气时间、吸气时间 (TI)、呼气时间 (TE)、呼气峰流速时间 (TPTEF)、ICU 住院时间。(3) 于治疗前后采用日本捷斯特 (CHESTAC-8800) 肺功能仪检测两组肺功能指标, 包括用力肺活量 (FVC)、呼气流量峰值 (PEF)、第 1 秒用力呼气容积 (FEV<sub>1</sub>)、FEV<sub>1</sub>/FVC。(4) 于治疗前后采用血气分析仪 (丹麦雷度公司, 型号: ABL 800) 测定两组动脉血气指标, 包括动脉血二氧化碳分压 (PaCO<sub>2</sub>)、PaO<sub>2</sub>、pH 值、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>。(5) 对比两组气胸、肺出血、VAP 等并发症发生率、撤机成功率、再插管发生率及不良预后 (严重脏器衰竭、死亡) 等。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS22.0 对数据进行分析。呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组间比较采用 *t* 检验; 计数资料以例数、百分率表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 两组 RR、HR 对比** 治疗后两组 RR、HR 较治疗前降低, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05); 治疗后观察组 RR、HR 显著低于对照组, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

**2.2 两组通气指标对比** 观察组有创通气、ICU 住院时间均短于对照组, TE、TPTEF、TI 明显长于对照组, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 2。

**2.3 治疗前后两组肺功能指标对比** 治疗后两组 PEF、FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC 均较治疗前上升, 且观察组 FVC、PEF、FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC 高于对照组, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 3。

**2.4 治疗前后两组动脉血气指标对比** 治疗后两组 PaCO<sub>2</sub> 较治疗前降低, PaO<sub>2</sub>、pH、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 较治疗前升高, 且观察组 PaCO<sub>2</sub> 低于对照组, PaO<sub>2</sub>、pH、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 高于对照组, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 4。

表 1 两组 RR、HR 对比 ( $\bar{x} \pm s$ , 次/分)

组别	<i>n</i>	RR		HR	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	58	31.25 ± 4.12	19.17 ± 3.38 <sup>a</sup>	108.29 ± 15.46	85.43 ± 10.26 <sup>a</sup>
对照组	58	32.31 ± 4.08	24.62 ± 4.40 <sup>a</sup>	110.12 ± 14.58	100.16 ± 15.21 <sup>a</sup>
<i>t</i>		-1.392	-7.481	-0.856	-6.114
<i>P</i>		0.167	<0.001	0.513	<0.001

注: 与同组治疗前对比, <sup>a</sup>*P* < 0.05。

**2.5 两组并发症发生率及撤机成功率对比** 两组气胸、肺出血、VAP 发生率、不良预后发生率比较, 差异均无统计学意义 (*P* > 0.05); 观察组撤机成功率高于对照组, 再插管发生率低于对照组, 差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 5。

表 2 两组通气指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	有创通气时间 (d)	TE (s)	TPTEF (s)	TI (s)	ICU 住院时间 (d)
观察组	58	8.10 ± 3.22	1.17 ± 0.13	0.40 ± 0.03	0.78 ± 0.10	15.02 ± 2.95
对照组	58	17.23 ± 4.53	0.88 ± 0.12	0.22 ± 0.04	0.38 ± 0.02	21.93 ± 4.30
<i>t</i>		-12.511	12.484	27.417	29.872	-10.092
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 治疗前后两组肺功能指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	组别	<i>n</i>	FVC (L)	PEF (l/min)	FEV <sub>1</sub> (L)	FEV <sub>1</sub> /FVC (%)
治疗前	观察组	58	2.37 ± 0.26	1.63 ± 0.46	1.38 ± 0.33	51.24 ± 1.47
	对照组	58	2.33 ± 0.32	1.65 ± 0.42	1.40 ± 0.27	51.57 ± 1.24
	<i>t</i>		0.739	-0.245	-0.357	-1.307
	<i>P</i>		0.462	0.807	0.722	0.194
治疗后	观察组	58	2.44 ± 0.26 <sup>a</sup>	2.47 ± 0.82 <sup>a</sup>	1.85 ± 0.49 <sup>a</sup>	78.32 ± 1.95 <sup>a</sup>
	对照组	58	2.29 ± 0.24 <sup>a</sup>	2.09 ± 0.48 <sup>a</sup>	1.58 ± 0.48 <sup>a</sup>	67.85 ± 1.76 <sup>a</sup>
	<i>t</i>		3.229	3.046	2.998	30.355
	<i>P</i>		0.002	0.003	0.003	<0.001

注: 与同组治疗前对比, <sup>a</sup>*P* < 0.05。

表 4 治疗前后两组动脉血气指标对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	组别	<i>n</i>	PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)	PaO <sub>2</sub> (mm Hg)	pH	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mm Hg)
治疗前	观察组	58	55.49 ± 6.12	55.35 ± 5.28	6.49 ± 0.36	180.41 ± 29.58
	对照组	58	54.81 ± 6.27	56.61 ± 5.14	6.52 ± 0.32	185.23 ± 30.47
	<i>t</i>		0.591	-1.302	-0.474	-0.864
	<i>P</i>		0.556	0.196	0.636	0.389
治疗后	观察组	58	39.75 ± 5.50 <sup>a</sup>	97.30 ± 6.40 <sup>a</sup>	7.43 ± 0.02 <sup>a</sup>	278.77 ± 40.13 <sup>a</sup>
	对照组	58	45.71 ± 7.52 <sup>a</sup>	86.23 ± 10.93 <sup>a</sup>	7.26 ± 0.05 <sup>a</sup>	209.74 ± 40.12 <sup>a</sup>
	<i>t</i>		4.872	6.656	24.042	9.265
	<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: 与同组治疗前对比, <sup>a</sup>*P* < 0.05。

表 5 两组并发症发生率及撤机成功率对比[n(%)]

组别	n	气胸	肺出血	VAP	撤机成功	再插管	不良预后
观察组	58	1(1.72)	0(0.00)	1(1.72)	56(96.55)	1(1.72)	2(3.45)
对照组	58	5(8.62)	1(1.72)	4(6.90)	45(77.59)	8(13.79)	4(6.90)
$\chi^2$		1.582	1.009	0.836	9.265	4.336	0.176
P		0.209	0.315	0.361	0.002	0.037	0.675

### 3 讨 论

重症肺炎合并呼吸衰竭是儿科 ICU 常见危重症, 主要因肺泡内毛细血管内膜炎性损伤, 引发水肿、肺泡部分陷闭及肺部缺血缺氧性损伤, 肺组织血流、通气系统紊乱, 可累及脏器, 造成呼吸系统功能障碍<sup>[5]</sup>。且小儿免疫系统功能尚未成熟, 呼吸道黏膜抵抗力较弱, 故重症肺炎发病率较高, 威胁患儿生命健康<sup>[6]</sup>。目前重症肺炎合并呼吸衰竭的临床治疗中, 常规有创机械通气辅助治疗应用较多, 可短时间内改善呼吸功能, 但可能引发气胸、VAP 等并发症<sup>[7]</sup>。无创通气治疗的应用可一定程度上减少并发症的发生, 但口鼻罩或面罩通气对呼吸功能的改善效果欠佳, 因此有创、无创通气模式各有优势<sup>[8]</sup>。

有创-无创序贯机械通气将有创、无创 2 种通气模式的优势结合, 通过有创通气迅速改善呼吸功能, 同时密切监测患儿临床状况, 提前拔管转化为无创通气, 以减少并发症发生, 提高撤机成功率, 而其中有创-无创通气转换点十分重要<sup>[9]</sup>。杨琳等<sup>[10]</sup>研究表明有创-无创序贯机械通气可减少慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者的 VAP 发生, 缩短有创通气及总住院时间。本研究中观察组有创通气时间、ICU 住院时间较短, 与杨琳等<sup>[10]</sup>的研究结果具有一致性。以 PIC 窗为切换点引导有创-无创序贯机械通气成功率较高, 有利于降低导管留置时间, 减少 VAP 等并发症发生, 对呼吸功能改善具有积极意义<sup>[11]</sup>。本研究观察组 TE、TPTEF、TI 长于对照组, 治疗后观察组 RR、HR、肺功能指标及动脉血气指标水平改善均优于对照组, 可见 PIC 窗导向的有创-无创序贯机械通气联合尼可刹米注射液有利于改善患儿肺功能及血气指标, 转换为无创机械通气有利于声门闭合、减轻呼吸肌疲劳, 保留患儿咳嗽能力, 提高其气道自洁功能, 避免细菌定植, 对改善预后具有积极意义<sup>[12]</sup>。

此外本研究发现, 观察组撤机成功率明显高于对照组( $P < 0.05$ ), 与陈玉秋等<sup>[13]</sup>研究结果相似。可见 PIC 窗导向的有创-无创序贯机械通气模式联合尼可刹米注射液具有一定安全性。分析其原因, 一方面 PIC 窗时期痰液改善, 而呼吸肌较为疲劳, 需提高通气支持, 此时撤机改为无创机械通气有利于改善预后; 另一方面尼可刹米可刺激呼吸中枢, 增强延髓呼吸中枢兴奋性及其对 CO<sub>2</sub> 的敏感性, 提升肺通气功能, 改善潮气量及肺内气体交换频率, 降低再插管发生风险<sup>[14]</sup>。

综上所述, PIC 窗导向的有创-无创序贯机械通气

模式联合尼可刹米注射液应用于重症肺炎合并呼吸衰竭患儿效果较好, 可有效改善患儿肺功能及血气指标, 撤机成功率较高, 有利于缩短治疗时间。

### 参考文献

- [1] 刘西妮, 王丹, 温晓梅. 小儿重症肺炎病原学分布及预后危险因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2020, 48(6): 4.
- [2] 张慧慧, 胡月红, 周尧英, 等. 俯卧位机械通气对重症肺炎呼吸衰竭并发呼吸机相关肺炎的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(24): 5.
- [3] 魏关水. 呼吸泵衰竭改善窗和肺部感染控制窗为切换点序贯通气对慢性阻塞性肺疾病患者机械通气时间及再次插管率影响[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(7): 3.
- [4] 胡皓夫. 重症肺炎的诊断与治疗[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2008, 23(6): 408-410.
- [5] 孙永烽, 杨勤, 陈敏, 等. 198 例小儿重症肺炎病原学分析[J]. 贵州医科大学学报, 2020, 45(3): 345-349.
- [6] 单丽琴, 周庆女, 黄华飞. 有创-无创序贯机械通气治疗新生儿重症肺炎伴呼吸衰竭的疗效观察[J]. 浙江医学, 2020, 42(2): 3.
- [7] 李艾檐. 有创呼吸机辅助通气下纤维支气管镜灌洗治疗小儿重症肺炎的影响评价[J]. 世界复合医学, 2019, 5(5): 3.
- [8] 马冬, 贺琳琳. 重症肺炎患儿机械通气治疗中呼气末二氧化碳分压监测的效果分析[J]. 中国医科大学学报, 2019, 48(5): 4.
- [9] 石买雄. 有创-无创序贯机械通气在 95 例重症肺炎合并呼吸衰竭治疗中的效果观察[J]. 贵州医药, 2019, 43(11): 3.
- [10] 杨琳, 姚丽, 张志刚, 等. 有创-无创序贯机械通气对慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者治疗效果的 Meta 分析[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2020, 19(4): 351-358.
- [11] 徐星, 姚萍. 肺部感染控制窗序贯通气对慢性阻塞性肺疾病急性加重期并呼吸衰竭有创通气时间血气指标及预后的影响[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(21): 4.
- [12] 吴雷, 陈美华, 叶焕荣, 等. 以肺部感染和氧合指数为控制窗在严重呼吸衰竭患者有创-无创序贯性机械通气中的应用比较[J]. 内科急危重症杂志, 2019, 25(2): 3.
- [13] 陈玉秋, 李运军. 采用肺部感染控制窗指导序贯机械通气治疗儿童重症肺炎合并呼吸衰竭的疗效观察[J]. 中国基层医药, 2021, 28(4): 588-591.
- [14] 鲍倩, 王金荣, 杜雅楠, 等. 尼可刹米注射液联合有创无创序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病合并严重呼吸衰竭效果观察[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(1): 72-76.