

临床与基础
桥接研究Clinical and Basic
Bridging Research盐酸溴己新联合高流量鼻导管氧疗治疗小儿
重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭的临床研究Clinical trial on the treatment of severe pneumonia with type I respiratory failure
in children by bromhexine hydrochloride combined with high-flow nasal cannula
oxygen therapy

夏彩凤, 陈 雪, 刘青茂

(阳光融和医院 儿科, 山东 潍坊 261000)

XIA Cai-feng, CHEN Xue,
LIU Qing-mao(Department of Pediatrics, Sunshine
Ronghe Hospital, Weifang 261000,
Shandong Province, China)

摘要:目的 观察小儿重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭应用盐酸溴己新注射液联合高流量鼻导管氧疗治疗的临床疗效和安全性。方法 将本院就诊的重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭患儿依据治疗方法分为对照组和试验组。对照组在常规治疗基础上进行常规氧疗;试验组在常规治疗基础上给予盐酸溴己新葡萄糖注射液(每次 2~4 mg, qd, 静脉滴注)联合高流量鼻导管氧疗;2 组患儿均治疗 7 d。比较 2 组患儿的临床疗效、呼吸循环指标和炎症指标,并进行安全性评价。结果 共纳入 94 例患儿,其中对照组 49 例、试验组 45 例。治疗后,对照组和试验组临床总有效率分别为 75.51% (37 例/49 例)和 91.11% (41 例/45 例),试验组显著高于对照组 ($P < 0.05$)。治疗后,对照组和试验组的动脉血气氧分压 (PaO_2) 水平分别为 (75.43 ± 7.71) 和 (80.35 ± 8.63) mmHg,经皮血氧饱和度 (SpO_2) 水平分别为 (94.16 ± 2.06)% 和 (95.31 ± 2.33)%, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 水平分别为 (327.08 ± 34.36) 和 (342.40 ± 33.53),呼吸频率 (RR) 水平分别为 (30.16 ± 3.39) 和 (28.33 ± 3.03) $\text{time} \cdot \text{min}^{-1}$,乳酸水平分别为 (2.66 ± 0.43) 和 (2.38 ± 0.34) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$,白细胞介素-6 (IL-6) 水平分别为 (14.45 ± 3.37) 和 (12.64 ± 3.31) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$,白细胞 (WBC) 水平分别为 (7.94 ± 2.13) 和 (7.07 ± 1.87) $\times 10^9 \cdot \text{L}^{-1}$,中性粒细胞百分率 (NEUT%) 水平分别为 (55.36 ± 8.25)% 和 (51.58 ± 7.43)%,降钙素原 (PCT) 水平分别为 (0.17 ± 0.04) 和 (0.15 ± 0.04) $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$,试验组的上述指标与对照组比较,在统计学上差异均有统计学意义 ($P < 0.05$, $P < 0.01$)。对照组的药物不良反应主要有面部皮肤损伤、鼻黏膜损伤和腹胀;试验组的药物不良反应主要有恶心、呕吐、面部皮肤损伤和鼻黏膜损伤。对照组和实验组的药物不良反应总发生率分别为 14.29% (7 例/49 例)和 11.11% (5 例/45 例),在统计学上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 小儿重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭应用盐酸溴己新葡萄糖注射液联合高流量鼻导管氧疗治疗方案的效果显著,能够明显改善临床症状、体征缓解时间及呼吸循环指标水平,降低炎症指标水平,促进肺炎吸收,提高治疗舒适度,缩短住院天数,并且安全性较好。

关键词:盐酸溴己新葡萄糖注射液;高流量鼻导管氧疗;重症肺炎;呼吸衰竭**DOI:**10.13699/j.cnki.1001-6821.2026.05.006**中图分类号:**R563.8 **文献标志码:**A**文章编号:**1001-6821(2026)05-0630-06

作者简介:夏彩凤(1979-),女,副主任医师,
主要从事呼吸与危重症方面的临床
工作和研究

通信作者:刘青茂,副主任医师
MP:13963674003

E-mail:xcfl234562025@163.com

Abstract: Objective To observe the clinical efficacy and safety of the application of bromhexine hydrochloride injection combined with high-flow nasal cannula oxygen therapy in children with severe pneumonia complicated with type I respiratory failure. **Methods** Children with severe pneumonia complicated with type I respiratory

failure who were treated in our hospital were collected and divided into control group and treatment group based on the treatment methods. The control group received conventional oxygen therapy on the basis of conventional treatment, while the treatment group was given bromhexine hydrochloride and glucose injection (2 ~ 4 mg each time, *qd*, intravenous drip) combined with high-flow nasal cannula oxygen therapy on the basis of conventional treatment. Both groups were treated for 7 days. The clinical efficacy, respiratory and circulatory indicators, and inflammatory indicators of the two groups were compared, and safety was evaluated. **Results** A total of 94 children were included, including 49 in control group and 45 in treatment group. After treatment, the overall clinical response rates were 75.51% (37 cases/49 cases) in control group and 91.11% (41 cases/45 cases) in treatment group, demonstrating a statistically significant difference ($P < 0.05$). After treatment, the arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) levels of control group and treatment group were (75.43 ± 7.71) and (80.35 ± 8.63) mmHg, respectively; the percutaneous oxygen saturation (SpO_2) levels were (94.16 ± 2.06)% and (95.31 ± 2.33)%, respectively; the $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ levels were 327.08 ± 34.36 and 342.40 ± 33.53 , respectively; the respiratory rate (RR) levels were (30.16 ± 3.39) and (28.33 ± 3.03) $\text{time} \cdot \text{min}^{-1}$, respectively; the lactate levels were (2.66 ± 0.43) and (2.38 ± 0.34) $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; the interleukin-6 (IL-6) levels were (14.45 ± 3.37) and (12.64 ± 3.31) $\text{pg} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively; the white blood cell (WBC) levels were (7.94 ± 2.13) and (7.07 ± 1.87) $\times 10^9 \cdot \text{L}^{-1}$, respectively; the neutrophil percentage (NEUT%) levels were (55.36 ± 8.25)% and (51.58 ± 7.43)%, respectively; the procalcitonin (PCT) levels were (0.17 ± 0.04) and (0.15 ± 0.04) $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$, respectively, all differences between the two groups were statistically significant ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The main adverse drug reactions in control group were facial skin damage, nasal mucosa damage and abdominal distension; the main adverse drug reactions in treatment group were nausea, vomiting, facial skin damage and nasal mucosa damage. The total incidence of adverse drug reactions in control group and treatment group were 14.29% (7 cases/49 cases) and 11.11% (5 cases/45 cases), respectively, with no statistically significant difference ($P > 0.05$). **Conclusion** The treatment plan of bromhexine hydrochloride and glucose injection combined with high-flow nasal cannula oxygen therapy for children with severe pneumonia complicated with type I respiratory failure is effective. It can significantly improve clinical symptoms, shorten the time of symptom relief, improve respiratory and circulatory indicators, reduce inflammatory indicators, promote the absorption of pneumonia, improve treatment comfort, shorten hospital stay and has good safety.

Key words: bromhexine hydrochloride and glucose injection; high-flow nasal cannula oxygen therapy; severe pneumonia; respiratory failure

重症肺炎作为临床常见的儿科呼吸系统疾病,具有起病急、病情进展快的特点,患儿常表现为发热、呼吸困难、咳嗽等症状,若未能及时有效干预,容易引发呼吸衰竭等,对患儿的生命健康造成严重威胁^[1]。其中, I 型呼吸衰竭尤为常见,以肺换气功能障碍、弥散功能损害、通气血流比例失调等为主要表现^[2]。针对此类患儿,临床治疗的关键在于迅速纠正低氧血症,改善通气功能。高流量鼻导管氧疗经鼻导管为患者输送氧浓度、温度与湿度恒定的高流量气体,可以有效改善机体的氧合状态^[3];盐酸溴己新是临床治疗呼吸道疾病的一种常用药物,能够抑制黏液腺中的酸性糖蛋白合成,从而稀释痰液,促使痰液排出体外^[4], 2 者联合应用于重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭仍需进一步研究。基于此,本研究旨在观察小儿重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭应用盐酸溴己新联合高流量鼻导管氧

疗治疗方案的临床疗效和安全性,为临床治疗提供依据。

材料、对象与方法

1 病例收集

2023 年 2 月至 2024 年 12 月以我院收治的重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭患儿纳入为研究对象。本研究经阳光融和医院伦理委员会审批通过,伦理批号:(科)伦审第(2025061312)号。

诊断与入选标准 ①符合《中国儿童肺炎支原体感染实验室诊断规范和临床实践专家共识(2019 年)》^[5]中关于重症肺炎诊断标准:出现发热、干咳等,影像学可见肺部弥漫性网状影或阴影,听诊闻及湿啰音,经病原学检测确诊;②存在鼻翼扇动、

三凹征、呻吟、发绀,呼吸明显加快者;③合并Ⅰ型呼吸衰竭,动脉血气氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO_2) < 60 mmHg 或者经皮血氧饱和度(percutaneous oxygen saturation, SpO_2) < 90%,且二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO_2) $\leq$ 45 mmHg者;④没有紧急气管插管特征者;⑤血流动力学稳定者;⑥年龄1~10岁者;⑦临床资料完整。

排除标准 ①合并严重先天性心脏病、先天性支气管肺发育不良、慢性肺部疾病、先天性呼吸道畸形及其他感染性疾病者;②入院前1个月内局部或全身激素使用史;③严重神经系统疾病导致的中枢性呼吸衰竭或气道保护能力差;④存在Ⅱ型呼吸衰竭(PaO_2 < 60 mmHg 且 PaCO_2 > 50 mmHg),呼吸衰竭主要原因为非感染性因素;⑤在启动高流量鼻导管氧疗之前已接受气管插管机械通气治疗,高流量鼻导管氧疗治疗持续时间 < 24 h;⑥存在严重药物过敏史及对本研究药品过敏者;⑦重度贫血、营养不良、神经肌肉疾病、代谢疾病等其他严重疾病者。

2 药品、试剂与仪器

注射用盐酸溴己新,规格:盐酸溴己新 4 mg,批号:24093403,批准文号:国药准字 H20100178,黑龙江奥利达奈德制药有限公司生产;5%葡萄糖注射液,规格:50 mL/2.5 g,批号:G2414088,批准文号:国药准字 H20033206,山东青岛华仁药业股份有限公司生产;白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)试剂盒,山东中鸿特检生物有限公司生产。

BGA-102 血气分析仪,广东广州万孚生物技术股份有限公司产品;Spring C2200 全自动化学发光免疫分析仪,山东中鸿特检生物有限公司产品;IMEC7 脉搏血氧监护仪,广东深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司产品;MAQUET SERVO-S 呼吸机,迈柯唯(上海)医疗设备有限公司产品。

3 分组与治疗方法

根据治疗方法将纳入的患儿分为对照组和试验组。2组患儿均采取止咳平喘治疗,布地奈德混悬液(每次 0.5 mg, *bid*)联合沙丁胺醇溶液(每次 2.5 mg, *bid*)雾化吸入;化痰治疗,氨溴索注射液(每次 7.5 mg, *bid*)静脉滴注;抗感染治疗,细菌感染:头孢哌酮舒巴坦钠(50 mg $\cdot$ kg $\cdot$ d⁻¹,分2次静脉滴注),病毒感染:利巴韦林(10 mg $\cdot$ kg $\cdot$ d⁻¹,静脉滴注),支原体感染:阿奇霉素(10 mg $\cdot$ kg $\cdot$ d⁻¹, *qd*,静脉滴注),连用5天停2天。对照组在常规治疗基础上给予常规氧疗,根据患儿年龄及体质量大小选取合适的鼻

导管或面罩给予佩戴,初始以氧流量 2~8 L $\cdot$ min⁻¹ 供氧,从 2 L $\cdot$ min⁻¹ 开始,保持 SpO_2 > 92%,若无法达到,则可以调整吸入氧流量直至 8 L $\cdot$ min⁻¹;当患儿呼吸频率、心率降至正常范围,血气分析结果大致正常,停止常规氧疗。试验组在常规治疗基础上给予盐酸溴己新葡萄糖注射液联合高流量鼻导管氧疗,盐酸溴己新葡萄糖注射液给药剂量为每次 2~4 mg, *qd*,静脉滴注,用药 7 d;高流量鼻导管氧疗根据患儿鼻孔内径选取合适的鼻导管型号,确保鼻导管无堵塞,气流通畅,调整系带松紧至合适位置,初始流量设置按 2 L $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ min⁻¹ 开始,最高不超过 20 L $\cdot$ min⁻¹,吸入氧浓度(fraction of inspired oxygen, FiO_2) 从 35% 开始(不超过 100%),常规湿化处理,设定 36℃ 的温度, FiO_2 水平根据 SpO_2 和 PaO_2 水平进行调整,保持 SpO_2 > 92%;当患儿呼吸频率、心率降至正常范围,血气分析结果大致正常,停止高流量鼻导管氧疗。2组患儿均治 7 d。

4 观察指标与疗效判定

临床症状和体征缓解情况^[6] 记录 2 组患儿呼吸困难缓解时间、三凹征/鼻翼扇动缓解时间、肺部湿啰音缓解时间和病情稳定时间。

呼吸循环指标^[7] 于治疗前后,采集 2 组患儿动脉血,用血气分析仪测定 PaO_2 、 PaCO_2 和乳酸水平,用脉搏血氧仪检测 SpO_2 水平,用呼吸机检测 FiO_2 和呼吸频率(respiratory rate, RR) 指标,计算 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 水平。

炎症指标^[8] 于治疗前后,分别取患儿外周静脉血,离心取上清,用酶联免疫吸附试验测定 IL-6 水平,用全自动生化分析仪检测白细胞(white blood cell, WBC)、中性粒细胞百分率(neutrophil percentage, NEUT%) 和降钙素原(procalcitonin, PCT) 水平。

肺炎吸收、治疗舒适度及住院情况^[9-10] 肺炎吸收评分通过肺炎胸片吸收评价量表对患儿治疗前后肺炎胸片进行评价,以吸收评分及总得分分别进行评价,判定结果分为完全吸收(3分):胸片示肺部阴影完全消退,肺纹理清晰,无异常密度影;大部分吸收(2分):肺部阴影吸收 $\geq$ 75%,残余淡影仅局限于肺叶边缘;部分吸收(1分):肺部阴影吸收 25%~74%,仍见明显片状或斑片状高密度影;无吸收(0分):肺部阴影吸收 < 25%,或无变化、甚至进展加重。用面部表情评分法(face-legs-activity-cry-consolability, FLACC) 记录患儿治疗舒适度,包括面部表情、腿部活动、活动度、哭闹和可安慰度,总分范围是 0~10 分,评分越高,舒适度越低;统计患儿住院时间。

临床疗效评价^[11] 显效:临床症状基本消退,肺部阴影显著吸收,机体状态恢复正常;有效:临床症状有所缓解,肺部仍见阴影,尚未恢复至正常状态;无效:临床症状无改善甚至加重,肺部阴影无吸收或进一步进展。总有效率为显效和有效病例数之和占比。

安全性评价^[2] 统计治疗过程中患儿药物不良反应与并发症发生情况(恶心、面部皮肤损伤、呕吐等)。

5 统计学处理

用 SPSS 26.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间、组内比较分别用独立样本和配对样本 t 检验,计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率。

结 果

1 一般资料

共入组 94 例,对照组 49 例、试验组 45 例。2 组患儿的年龄、性别、体质量、感染类型等一般资料比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),组间具有可比性,见表 1。

2 2 组患儿临床症状和体征缓解时间的比较

试验组呼吸困难缓解时间、三凹征/鼻翼扇动缓解时间、肺部湿啰音缓解时间和病情稳定时间均显著短于对照组($P < 0.05, P < 0.01$),见表 2。

3 2 组患儿呼吸循环指标的比较

治疗前,2 组患儿的 PaO_2 、 SpO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、RR 和乳酸水平在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);治疗后,2 组患儿的 RR 和乳酸水平均显著降低(均 $P < 0.001$),且试验组均显著低于对照组(均 $P < 0.01$); PaO_2 、 SpO_2 和 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 水平均显著升高(均 $P < 0.001$);且试验组均显著高于对照组

($P < 0.05, P < 0.01$); PaCO_2 水平在组间、组内比较,在统计学上差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 3。

表 1 2 组患儿一般资料的比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

Item	Control($n=49$)	Treatment($n=45$)
Age(year, $\bar{x} \pm s$)	5.43 $\pm$ 1.91	5.40 $\pm$ 2.00
Gender($n, \%$)		
Male	26(53.06)	25(55.56)
Female	23(46.94)	20(44.44)
Weight(kg, $\bar{x} \pm s$)	19.64 $\pm$ 3.58	20.17 $\pm$ 3.42
Course of disease(d, $\bar{x} \pm s$)	3.69 $\pm$ 1.14	3.76 $\pm$ 1.52
Infection type($n, \%$)		
Bacterial infection	21(42.86)	19(42.22)
Viral infection	16(32.65)	18(40.00)
Mycoplasma infection	12(24.49)	8(17.78)
Heart rate(beats $\cdot \text{min}^{-1}$, $\bar{x} \pm s$)	113.06 $\pm$ 5.61	113.31 $\pm$ 6.10
Systolic blood pressure(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	93.67 $\pm$ 6.83	94.13 $\pm$ 6.71
Diastolic blood pressure(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	64.71 $\pm$ 6.65	66.18 $\pm$ 5.58

Control group: Conventional oxygen therapy was given on the basis of routine treatment; Treatment group: Bromhexine hydrochloride glucose injection and high-flow nasal cannula oxygen therapy were given on the basis of routine treatment.

表 2 2 组患儿临床症状和体征缓解时间的比较($\text{d}, \bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of relief time of clinical symptoms and signs between the two groups($\text{d}, \bar{x} \pm s$)

Item	Control($n=49$)	Treatment($n=45$)
Relief of dyspnea	1.84 $\pm$ 0.37	1.58 $\pm$ 0.50 **
Relief of three-concave sign/ nasal alar flaring	2.04 $\pm$ 0.50	1.71 $\pm$ 0.46 **
Relief of pulmonary rales	6.43 $\pm$ 1.26	5.73 $\pm$ 0.81 **
Stabilization of condition	5.78 $\pm$ 1.26	5.11 $\pm$ 1.25 *

Compared with control group, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 3 2 组患儿呼吸循环指标的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of respiratory and circulatory indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Item	Control($n=49$)		Treatment($n=45$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
PaO_2 (mmHg)	57.24 $\pm$ 3.51	75.43 $\pm$ 7.71 ###	57.21 $\pm$ 3.96	80.35 $\pm$ 8.63 ### **
PaCO_2 (mmHg)	40.39 $\pm$ 2.46	40.05 $\pm$ 1.78	40.50 $\pm$ 2.41	39.28 $\pm$ 2.10
SpO_2 (%)	91.60 $\pm$ 2.16	94.16 $\pm$ 2.06 ###	91.60 $\pm$ 2.39	95.31 $\pm$ 2.33 ### *
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$	194.18 $\pm$ 23.04	327.08 $\pm$ 34.36 ###	196.24 $\pm$ 26.09	342.40 $\pm$ 33.53 ### *
RR(breaths $\cdot \text{min}^{-1}$)	48.35 $\pm$ 4.19	30.16 $\pm$ 3.39 ###	47.60 $\pm$ 3.73	28.33 $\pm$ 3.03 ### **
Lactic acid($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	3.21 $\pm$ 0.34	2.66 $\pm$ 0.43 ###	3.14 $\pm$ 0.36	2.38 $\pm$ 0.34 ### **

PaO_2 : Arterial partial pressure of oxygen; PaCO_2 : Arterial partial pressure of carbon dioxide; SpO_2 : Percutaneous oxygen saturation; FiO_2 : Fraction of inspired oxygen; RR: Respiratory rate; Compared with before treatment in the same group, ### $P < 0.001$; Compared with control group at the same time,

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

4 2组患儿炎症指标的比较

治疗前,2组患儿的IL-6、WBC、NEUT%和PCT水平在统计学上差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);治疗后,2组患儿上述指标均显著降低(均 $P<0.001$),且试验组均显著低于对照组(均 $P<0.05$),见表4。

5 2组患儿肺炎吸收、治疗舒适度及住院情况的比较

试验组患儿肺炎吸收评分显著高于对照组($P<0.05$),FLACC评分和住院天数均显著低于对照组($P<0.05$, $P<0.01$),见表5。

6 2组患儿的临床疗效评价

治疗后,试验组的临床总有效率显著高于对照组($P<0.05$),见表6。

表5 2组患儿肺炎吸收、治疗舒适度及住院情况的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of pneumonia absorption, treatment comfort and hospitalization between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

Item	Control($n=49$)	Treatment($n=45$)
Pneumonia absorption score(points)	1.84±0.87	2.29±0.79*
FLACC score(points)	4.31±1.77	3.60±0.91*
Length of hospital stay(d)	9.65±1.27	8.91±1.26**

FLACC: Face-legs-activity-ery-consolability; Compared with control group, * $P<0.05$, ** $P<0.01$.

表4 2组患儿炎症指标的比较($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of inflammatory indicators between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Item	Control($n=49$)		Treatment($n=45$)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
IL-6($\text{pg}\cdot\text{mL}^{-1}$)	22.31±5.35	14.45±3.37###	23.24±4.56	12.64±3.31###*
WBC($\times 10^9\cdot\text{L}^{-1}$)	9.57±2.64	7.94±2.13###	9.46±2.52	7.07±1.87###*
NEUT%(%)	64.49±10.36	55.36±8.25###	63.61±9.78	51.58±7.43###*
PCT($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	0.25±0.08	0.17±0.04###	0.26±0.07	0.15±0.04###*

IL-6: Interleukin-6; WBC: White blood cell; NEUT%: Neutrophil percentage; PCT: Procalcitonin; Compared with before treatment in the same group, ### $P<0.001$; Compared with control group at the same time, * $P<0.05$.

讨 论

重症肺炎临床表现复杂,可以引发呼吸衰竭、循环衰竭等,显著增加患儿死亡风险^[12-13]。对于重症肺炎合并呼吸衰竭患儿而言,及时纠正缺氧状态,改善通气功能是改善预后的关键^[3]。高流量鼻导管氧疗能够为患儿提供高流量的加温加湿气体,快速改善氧合状态,降低气道阻力,并维持呼吸道正常功能^[14]。刘仁杰等^[15]研究证实,经鼻高流量湿化氧疗在重症肺炎合并I型呼吸衰竭中改善氧合的效果优于传统氧疗,且药物不良反应更少。盐酸溴己新可以使痰液中的黏多糖纤维断裂,降低痰液黏稠度,增强

7 安全性评价

对照组患儿出现面部皮肤损伤3例(未特殊处理,治疗结束后自行缓解)、鼻黏膜损伤2例(局部涂抹维生素E软膏后3天内缓解)、腹胀2例(调整喂养方式后缓解),药物不良反应总发生率为14.29%(7例/49例);试验组患儿出现恶心2例(减慢输液速度后缓解)、呕吐1例(暂停输液30 min后缓解)、面部皮肤损伤1例(自行缓解)、鼻黏膜损伤1例(局部涂抹维生素E软膏后3天内缓解),药物不良反应总发生率为11.11%(5例/45例)。所有药物不良反应均为轻度,未影响治疗,2组患儿药物不良反应总发生率在统计学上差异无统计学意义($P>0.05$)。

表6 2组患儿临床疗效的比较($n, \%$)

Table 6 Comparison of treatment response between the two group($n, \%$)

Item	Control($n=49$)	Treatment($n=45$)
Markedly effective	16(32.65)	18(40.00)
Effective	21(42.86)	23(51.11)
Ineffective	12(24.49)	4(8.89)
Overall effective rate	37(75.51)	41(91.11)*

Compared with control group, * $P<0.05$.

呼吸道黏膜纤毛摆动能力,促进黏痰排出^[16]。

研究显示,与对照组相比,试验组治疗总有效率显著升高,呼吸困难等临床症状的缓解时间均显著缩短,但2组患儿的药物不良反应总发生率在统计学上差异无统计学意义,提示盐酸溴己新联合高流量鼻导管氧疗的治疗方案疗效确切、安全性良好。重症肺炎患儿常存在严重的呼吸功能异常,I型呼吸衰竭以肺换气功能障碍为核心。本研究中,治疗后,2组患儿的PaCO₂水平在组间、组内比较,在统计学上差异均无统计学意义,证实纳入患儿均为单纯I型呼吸衰竭且无通气功能障碍,未出现CO₂潴留的情况,有效排除了II型呼吸衰竭的干扰,确保了研究对象同质性;同时,

证实本方案在改善肺换气、纠正低氧血症的同时,未对通气功能造成不良影响,兼顾有效性与安全性,该方案可以显著改善患儿呼吸循环指标,治疗后,试验组的 RR 和乳酸水平均显著低于对照组,PaO₂、SpO₂和 PaO₂/FiO₂水平均显著高于对照组,究其原因,高流量鼻导管氧疗可以快速改善肺通气与氧合,减少组织缺氧,而盐酸溴己新可以缓解气道阻塞,2者协同实现呼吸功能改善^[17]。炎症反应在肺炎的发生发展机制中发挥着关键作用。本研究发现,治疗后,试验组的IL-6、WBC、NEUT%、PCT等炎症指标均显著低于对照组,肺炎吸收评分显著更高,FLACC评分及住院天数均显著更低,表明该联合方案可以有效抑制炎症反应,促进肺部病灶吸收,提升治疗舒适度并缩短病程。谢晓东等^[18]研究发现,亚胺培南西司他丁钠联合纤维支气管镜灌洗治疗在重症肺炎中的效果较好,能有效改善其临床症状,降低血清炎性指标(C反应蛋白、PCT、WBC、NEUT%),与本研究结论相似。

相较于机械通气,本方案创伤小、操作简便且无需气管插管,更适用于病情较轻、暂无需有创通气的小儿重症肺炎合并I型呼吸衰竭患儿;机械通气则为严重低氧血症、呼吸衰竭进展迅速患儿的首选,临床需依病情个体化选择^[19-21]。若患儿接受本方案4~6 h后 PaO₂仍<60 mmHg或 SpO₂持续<90%,需及时转为无创通气,必要时行气管插管机械通气,同时强化病因治疗与生命体征监测^[22]。此外,盐酸溴己新价格低廉,高流量鼻导管氧疗设备操作维护简便,相较机械通气可显著降低医疗成本,在基层及医疗资源有限地区具有良好的推广价值。

本研究仍存在一定局限性,单中心回顾性研究虽严格控制基线混杂因素,但仍可能存在选择偏倚,研究结果外推性有限;仅开展7天短期治疗随访,未获取患儿长期预后及肺部功能恢复数据;患儿年龄跨度较大(1~10岁),年龄异质性可能影响研究结果。后续将开展多中心、前瞻性、大样本的长期随访研究,进一步验证本研究的结论。

本研究提示:给予重症肺炎合并I型呼吸衰竭患儿盐酸溴己新联合高流量鼻导管氧疗,治疗效果显著,能够明显改善临床症状、体征缓解时间及呼吸循环指标水平,降低炎性指标水平,促进肺炎吸收,提高治疗舒适度,缩短住院天数,并且安全性较好。

参考文献:

- [1] 蔡清梅. 优质护理干预在小儿重症肺炎中的应用效果及对睡眠质量的影响[J]. 世界睡眠医学杂志, 2021, 8(8): 1415—1416.
- [2] 孔繁华, 张雪倩, 刘疆生, 等. 麻杏石甘汤加減联合经鼻高流量湿化氧疗治疗肺炎 I 型呼吸衰竭临床评价[J]. 中国药业, 2023, 32(12): 105—108.
- [3] 谢波, 高颖. 经鼻高流量湿化氧疗联合肺泡灌洗治疗重症肺炎合并呼吸衰竭患儿疗效观察[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(1): 49—52.
- [4] 朱狄峰, 石萌, 洪雅雯, 等. 盐酸溴己新雾化气溶胶浓度测定及空气动力学粒径分布分析[J]. 中国药理学杂志, 2022, 57(21): 1834—1841.
- [5] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 儿童用药专业组. 中国儿童肺炎支原体感染实验室诊断规范和临床实践专家共识(2019年)[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(5): 366—373.
- [6] 王艳, 郑义雪, 霍开明, 等. 五虎汤合清金降火汤加減治疗小儿社区获得性肺炎痰热闭肺证及其机制[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(14): 123—128.
- [7] 侯思捷, 叶泉英, 赖昕, 等. 氨溴索联合纳洛酮对 COPD 呼吸衰竭合并肺部真菌感染患儿的治疗效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(18): 2757—2761.
- [8] 高远, 李冀, 周梦丹, 等. 除痹汤结合针灸、穴位贴对类风湿性关节炎患儿血清生化指标的影响[J]. 世界中医药, 2022, 17(24): 3538—3542, 3548.
- [9] 殷人易, 李猛, 徐红日, 等. 肺炎胸片吸收评价量表初步编制及应用[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2012, 11(2): 185—187.
- [10] CHEN Y, TONG Y, XUE Z, et al. Evaluation of the reliability and validity of the behavioral indicators of infant pain scale in Chinese neonates[J]. *Pain Manag Nurs*, 2020, 21(5): 456—461.
- [11] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 儿童社区获得性肺炎管理指南(2013修订)(上)[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 745—752.
- [12] 李斐, 郭珊, 郭利敏, 等. 不同病原体感染肺炎患儿血清 sRAGE、Galectin-3 表达变化及临床意义[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(1): 79—82, 87.
- [13] 沈宏波, 赵永刚, 陈静. 序贯通气转换时机对重症肺炎伴呼吸衰竭治疗效果及转归[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2021, 14(1): 66—68.
- [14] 孙晓璐, 左明章. THRIVE 临床麻醉应用的研究进展: 经鼻高流量湿化氧疗的新技术[J]. 中华麻醉学杂志, 2021, 41(4): 506—512.
- [15] 刘仁杰, 常双喜, 李宝珠, 等. 重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭经鼻高流量湿化氧疗临床效果评价[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2021, 20(9): 656—660.
- [16] 熊天波, 周小洲, 陈瑜莉, 等. 超声心动图联合 PaO₂/FiO₂ 测定在急性肺栓塞病情分层及预后预测中的应用[J]. 中国超声医学杂志, 2024, 40(11): 1237—1241.
- [17] NAGATA K, YOKOYAMA T, TSUGITOMI R, et al. Continuous positive airway pressure versus high-flow nasal cannula oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: A randomized controlled trial[J]. *Respirology*, 2024, 29(1): 36—45.
- [18] 谢晓东, 庞礴. 泰能联合纤维支气管镜灌洗治疗重症肺炎临床效果及对血清炎性指标的影响[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(11): 1501—1503, 1507.
- [19] 吕莉, 乔莉娜. 鼻高流量氧疗治疗重症肺炎患儿的疗效[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2023, 19(1): 38—45.
- [20] 高雅, 葛许华. 无创呼吸支持: 首选经鼻高流量氧疗或无创通气[J]. 中国小儿急救医学, 2024, 31(6): 416—420.
- [21] 陆叶, 周益平, 张育才. 高流量经鼻导管氧疗在儿童急性低氧性呼吸衰竭中的应用[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(8): 1118—1121. (本文编辑: 马凌云 投稿日期: 2025-06-20)