

湿化加温高流量鼻导管氧疗在急性呼吸衰竭患儿中的应用及对临床症状、预后的影响

蒋芷阳 邓胜蓝 (通讯作者)

娄底市中心医院 湖南 娄底 417000

【摘要】目的：探究湿化加温高流量鼻导管氧疗（HFNC）在急性呼吸衰竭患儿中的应用及对临床症状、预后的影响。方法：选取本院 2023 年 1 月-2024 年 10 月收治的 52 例急性呼吸衰竭患者作为研究对象，采用随机数字法分组，各 26 例，两组患者均接受常规治疗，其中对照组联合应用经鼻持续气道正压通气（NCPAP）治疗，观察组采用 HFNC 治疗，对比两组相关临床指标。结果：相比对照组，观察组呼吸频率、心率、血气分析指标均更优， $P<0.05$ ；相比对照组，观察组各项临床指标均更优， $P<0.05$ ；相比对照组，观察组临床症状改善时间更短 $P<0.05$ ，并发症组间比较无统计学意义（ $P>0.05$ ）。结论：在临床针对急性呼吸衰竭患儿的治疗中，采用 HFNC 干预可切实改善患者的相关生命体征及血气指标，缩短疾病症状持续时间，进而切实改善患者的预后，但在降低并发症发生率方面无显著效果。

【关键词】：湿化加温高流量鼻导管氧疗；急性呼吸衰竭；临床症状

DOI:10.12417/2811-051X.25.11.067

急性呼吸衰竭（ARF）作为儿科常见的危急重症之一，其主要是由肺炎、毛细支气管炎、哮喘持续状态等多种病因引起。对于小儿患者而言，由于小儿气道狭窄、肺弹性回缩力差、呼吸肌易疲劳，病情进展较为迅速，患儿在短时间内即可出现低氧血症、高碳酸血症及多器官功能障碍，对患儿的正常生长发育及生命安全造成较大的威胁^[1]。对此，为了控制疾病的进展，需要及时做好科学有效的呼吸支持措施。目前 NCPAP 已经被广泛应用于儿童 ARF 的早期无创呼吸支持干预中，其能够通过其在患儿的呼吸周期内为其提供稳定的正压，以此改善患儿的肺泡复张水平，减少呼吸功，进而在一定程度上缓解患儿的呼吸肌疲劳水平。不过，随着研究的进一步深入可发现，在实际应用中由于患儿耐受性差，容易发生鼻部压伤、腹胀等并发症，同时吸入气体由于未充分湿化加温，容易导致气道黏膜干燥、分泌物粘稠，进而加重气道阻塞情况，不利于患者的预后。HFNC 作为一种新型无创呼吸支持技术，其通过高流量的加温湿化的空氧混合气体，经宽大鼻导管输送至患儿气道，其所产生的气道正压，能够在呼气末维持肺泡开放，减少肺不张水平，同时，通过湿化加温的方式可稀释分泌物、减轻黏膜水肿，改善气道通畅性和舒适度，显著提高患儿耐受性及预后^[2]。不过，目前临床关于以上两种措施应用于急性呼吸衰竭患儿中的研究较少，缺乏系统全面的分析及评价。对此，本文选取 78 例患儿作为研究对象，探究其实际应用效果。

1 资料与方法

1.1 基本资料

选取本院 2023 年 1 月-2024 年 10 月收治的 52 例急性呼吸衰竭患者作为研究对象，随机分为 2 组，每组各 26 例，其中对照组男 14 例、女 12 例；年龄 0~14 岁，平均（ 3.05 ± 1.05 ）岁，观察组男 12 例、女 14 例；年龄 0~14 岁，平均（ 3.56 ± 1.03 ）岁，组间对比，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。

纳入标准：①符合急性呼吸衰竭诊断标准；②病史资料完整；③签署知情同意书。

排除标准：①前期已接受其他治疗措施；②合并其他呼吸系统疾病；③中途退出本文研究。

1.2 方法

两组患者入院后均开展常规干预，所有患儿入院后先完成血气分析、胸片、基础疾病及合并症评估，并记录 FiO_2 需求与呼吸功；统一给予病因针对性治疗（抗生素/抗病毒、支气管舒张剂、糖皮质激素、镇静镇痛、补液及纠正电解质紊乱），同时实施持续心电、血压、 SpO_2 、呼吸频率（RR）监护，每 4-6 小时复查动脉血气；及时予以干预。

对照组：采用 NVPAP 治疗。采用 CPAP-A 斯迪芬辅助通气装置（北京嘉和通电子有限公司京药监械（准）字 20060011 号，型号：CPAPA），经型号匹配的硅胶鼻塞给予持续正压，初始 PEEP 4-6 cmH_2O 、 FiO_2 0.3-0.5，流量婴幼儿 6-8 L/min 、儿童 8-10 L/min ，气体经 37℃、绝对湿度 $\geq 33 \text{ mgH}_2\text{O/L}$ 的加

热湿化器处理;根据 SpO₂、RR 每 30 分钟-1 小时评估并调整,FiO₂ 每次上调≤0.1, PEEP 每次增加≥1 cmH₂O 且≤8 cmH₂O,若 FiO₂ ≥0.6 仍低氧则考虑升级通气;同时每 2 小时检查鼻腔皮肤,必要时松解鼻塞并留置胃管预防腹胀^[3]。

观察组:采用 HFNC 治疗。详细评估患儿的病情,包括呼吸频率、呼吸困难程度、氧合情况(如血氧饱和度、动脉血气分析结果)、意识状态等,同时检查患者的鼻腔情况,包括鼻腔通畅性、有无鼻腔炎症、鼻中隔偏曲等。若患者存在鼻腔问题,如鼻腔分泌物较多或鼻腔炎症明显,需先行清理鼻腔分泌物或给予相应的鼻腔治疗,以保证鼻导管的通畅和氧疗效果,采用高流量呼吸湿化治疗仪(广东鸽子医疗器械有限公司,粤械注准 20192081009,型号:AD-I)进行治疗,确保设备的氧气流量能够达到 30-60L/min,加热湿化装置能够提供适宜温度(一般为 31-37℃)和湿度的气体,实际治疗中根据患者的病情变化水平对参数进行调整,确保患者的 SaO₂ 维持在 90%以上。在患者能够完成自主呼吸,病情趋于稳定且相关指标达标后撤机。

1.3 观察指标

(1) 对比两组相关生命体征,通过多功能监护仪来对两组患儿的心率及呼吸频率指标进行对比分析;(2) 对比两组血气分析指标;(3) 对比两组临床指标,其主要包含氧疗时间、ICU 住院时间及总住院时间;(4) 对比两组临床症状改善情况,其主要分为气促消失时间、三凹征消失时间及心率恢复至正常时间;(5) 对比两组并发症发生率,其主要包含 7 天插管率及死亡率。

1.4 统计学方法

使用统计学软件 SPSS 23.0 分析,计数资料采取 n(%) 形式表示,经 χ^2 检验、校正 χ^2 检验或者 Fisher 确切率检验,计量资料采取均值±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 形式表示,经 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 生命体征指标对比

观察组治疗后各项心率及呼吸频率指标均优于对照组 ($P < 0.05$),详见表 1。

表 1 生命体征指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别		对照组	观察组	T	P
例数		26	26		
HR	治疗前	125.69±10.22	122.88±10.27	0.90	0.38
	治疗后	117.04±12.71	108.50±14.11	11.73	0.001
RR	治疗前	51.16±8.71	49.32±6.94	1.04	0.31

治疗后	40.12±6.05	35.88±5.11	2.09	0.04
-----	------------	------------	------	------

2.2 血气分析指标

观察组治疗后血气分析 PO₂ 优于对照组 ($P < 0.05$), PCO₂ 与对照组无差异 ($P > 0.05$),详见表 2。

表 2 血气分析指标 ($\bar{x} \pm s$)

组别		对照组	观察组	T	P
例数		26	26		
PaCO ₂	治疗前	42.53±6.08	44.18±8.50	0.86	0.39
	治疗后	41.19±8.22	41.99±7.95	0.42	0.68
PaO ₂	治疗前	53.73±85.44	51.51±8.23	1.39	0.178
	治疗后	78.61±11.90	90.78±11.57	3.47	0.002

2.3 临床指标对比

观察组各项临床指标均优于对照组 ($P < 0.05$),详见表 3。

表 3 临床指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	对照组	观察组	T	P
例数	26	26		
氧疗时间 (h)	58.29±7.62	45.29±5.33	8.722	0.001
ICU 住院时间 (d)	6.00±1.39	4.72±1.13	2.41	0.002
总住院时间 (d)	11.71±3.19	8.54±3.14	2.85	0.009

2.4 临床症状改善情况对比

观察组各项临床症状改善时间均短于对照组 ($P < 0.05$),详见表 4。

表 4 临床症状改善情况对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	对照组	观察组	T	P
例数	26	26		
气促消失时间	5.45±1.50	4.27±1.22	3.99	0.001
三凹征消失时间	4.31±1.34	3.50±1.21	2.53	0.02
心率恢复正常时间	4.87±0.77	2.91±0.51	13.25	0.001

2.5 并发症发生率对比

观察组 7 天插管率及死亡率均低于对照组,但无统计学意义 ($P > 0.05$),详见表 5。

表 5 7 天插管率及死亡率对比[n(%)]

组别	对照组	观察组	校正 χ^2 /Fisher	P
----	-----	-----	---------------------	---

例数	26	26		
7天插管率	4 (15.38)	0 (0.00)	2.436	0.118
死亡率	1 (3.85)	0 (0.00)		1.000

3 讨论

新生儿由于本身发育尚未完全，气道狭小、黏膜血管丰富，同时机体免疫功能尚未发育完全，当受到外界病菌感染后，容易出现肺炎等反应，随着病情的逐渐进展，导致患儿肺部储气功能显著降低，进而诱发呼吸衰竭反应，对患儿的正常生长发育及生命安全造成严重的威胁。目前，临床针对该类患者主要采用气管插管、辅助通气等方式来纠正患儿的呼吸功能异常反应，不过其作为一种侵入性刺激源，患儿容易出现不耐受等风险问题，同时患儿本身年龄较小，在治疗过程中假若方法不恰当，会导致患儿的舒适度受到严重影响，进而导致依从性降低，无法保障治疗工作的顺利开展^[4]。其中 NCPAP 作为一种较为经典的氧疗措施，其主要通过高流量的氧疗措施来改善患儿的疾病症状，不过在实际治疗工作中可以发现，给氧浓度的波动会加重对患儿呼吸道的刺激，容易诱发一定的并发症。同时，在开展 NCPAP 治疗的过程中，低温气体所能够气道的湿化效果有效，部分患儿受到呼吸道干燥情况的影响，容易出现分泌物聚集以及呛咳等反应。因此在实际应用中有着一定的局限性。

HFNC 作为一种新型无创氧疗措施，能够通过持续补充温热气体的方式来确保患儿呼吸道环境，同时起到改善患儿呼吸状况的效果。在实际应用中，HFNC 所提供的温热、湿化气体能够避免由于机体主动湿化的能耗水平，让患儿的体温能够维持在相对稳定的状态。同时，其能够在短期内为患儿提供大量的新鲜气体，以此促进患儿肺泡内的气体交换水平，让患儿的氧合功能得到恢复。本文结果显示，与对照组相比，观察组呼

吸频率、心率、PCO₂ 等指标均更优， $P<0.05$ 。提示，采用 HFNC 治疗能够切实改善患儿的相关生命体征，效果确切。分析其原因在于，HFNC 在实际治疗中，能够通过持续输送恒定的温湿化高流量气体，形成轻度的呼气末正压，促进肺泡开放并改善肺顺应性，从而减少呼吸肌负荷、降低呼吸频率；同时，高流速带来的气道冲洗效应可以有效减少死腔通气，显著提升氧合并促使二氧化碳排出；温湿化保护气道黏膜、稀释分泌物，降低气道阻力，避免冷干气体刺激引起的心率增快；除此之外，宽大柔软的鼻导管可以明显提高患儿舒适度，减少烦躁与氧疗中断，进而稳定患儿的生命体征。同时，与对照组相比，观察组各项临床指标均更优， $P<0.05$ 。提示，HFNC 可切实改善患者的临床症状。分析其原因在于，HFNC 可以通过持续稳定的高流量温湿化气体迅速纠正低氧血症，缩短氧疗依赖时间；其温和的正压效应减少肺不张并改善通气效率，从而加速肺部病变吸收，缩短 ICU 停留与总住院天数；并且鼻塞式接口避免面罩压迫及胃肠胀气，能够使患儿进食、睡眠与治疗配合度提高，进一步促进整体恢复。除此之外，与对照组相比，观察组临床症状改善时间更短， $P<0.05$ 。分析原因存在于，HFNC 治疗时所提供的恒定温湿化高流量气流可即刻降低上呼吸道阻力，减轻气道黏膜水肿，使分泌物更易排出，从而迅速缓解气促与三凹征；其温和的气道正压持续维持肺泡开放，减少反复萎陷-复张导致的肺损伤，降低炎症反应，缩短症状持续时间。同时，鼻塞式接口的方式能够避免 NCPAP 常见的鼻部压伤、胃肠胀气及压力相关创伤，提升患儿耐受度，减少因不耐受而需升级有创通气的概率，进而促进患儿的疾病症状改善，在一定程度上可以降低并发症发生率，但是和对照组相比，无统计学意义（ $P>0.05$ ）。

综上，采用 HFNC 干预，能够切实改善急性呼吸衰竭患儿的相关疾病症状，稳定患儿的生命体征，同时切实缩短患儿的住院时间，保障其预后，值得临床推广应用。

参考文献：

[1] 唐宏毅,刘长靖,覃靖.基层医院经鼻高流量湿化氧疗治疗新生儿感染性肺炎合并呼吸衰竭的应用研究[J].现代医学与健康研究电子杂志,2024,8(07):43-46.

[2] 王利兵.加温湿化高流量鼻导管氧疗与无创正压通气在重症肺炎合并 I 型呼吸衰竭患者中的应用效果比较[J].中国民康医学,2023,35(23):165-167.

[3] 庞钊智.无创通气联合高流量鼻导管氧疗在急性呼吸衰竭患者中的疗效与安全性研究[J].岭南急诊医学杂志,2025,30(02):181-183.

[4] 王德春.肺表面活性药物联合高流量鼻导管湿化氧疗对机械通气撤机后肺炎合并呼吸衰竭新生儿呼吸功能及不良反应的影响[J].中外医疗,2024,43(24):59-62.