

无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病并Ⅱ型呼吸衰竭临床观察

梁宗宝

乌苏市人民医院呼吸科 新疆 乌苏 833000

【摘要】目的：探讨无创呼吸机（BiPAP 模式）治疗慢性阻塞性肺疾病（COPD）并Ⅱ型呼吸衰竭的临床疗效。方法：选取 2024 年 4 月-2025 年 5 月我院收治的 120 例 COPD 并Ⅱ型呼吸衰竭患者作为研究对象，按照随机数字表法分为观察组和对照组，每组 60 例。对照组给予常规综合治疗，观察组在对照组基础上加用无创呼吸机 BiPAP 模式治疗。比较两组患者治疗前后血气分析指标（ PaO_2 、 PaCO_2 、pH）、肺功能指标（FVC、 FEV_1 、 FEV_1/FVC ）、临床症状缓解时间、临床疗效及并发症发生率。结果：治疗前，两组患者各项血气分析指标、肺功能指标比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；治疗 72h 后，观察组 PaO_2 、pH 水平显著高于对照组， PaCO_2 水平显著低于对照组（ $P<0.05$ ）；观察组 FVC、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 水平显著高于对照组（ $P<0.05$ ）。观察组咳嗽、咳痰、呼吸困难症状缓解时间显著短于对照组（ $P<0.05$ ）。观察组临床总有效率为 93.33%，显著高于对照组的 76.67%（ $P<0.05$ ）。观察组并发症发生率为 6.67%，显著低于对照组的 20.00%（ $P<0.05$ ）。结论：无创呼吸机 BiPAP 模式治疗 COPD 并Ⅱ型呼吸衰竭可显著改善患者血气分析指标和肺功能，缩短症状缓解时间，提高临床疗效，降低并发症发生率，具有重要临床推广价值。

【关键词】：无创呼吸机；慢性阻塞性肺疾病；Ⅱ型呼吸衰竭；BiPAP 模式；血气分析

DOI:10.12417/2705-098X.26.05.047

引言

慢性阻塞性肺疾病（Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD）是一种以持续气流受限为特征的慢性呼吸系统疾病，其发病率和死亡率居高不下，严重威胁人类健康。据统计，我国慢阻肺年死亡人数达 128 万，且多数患者最终会并发呼吸衰竭，其中Ⅱ型呼吸衰竭最为常见。Ⅱ型呼吸衰竭又称通气功能障碍型呼吸衰竭，血气分析特点为动脉血氧分压（ PaO_2 ） $<60\text{mmHg}$ ，动脉血二氧化碳分压（ PaCO_2 ） $>50\text{mmHg}$ ，主要由肺泡通气量不足所致。若不及时有效治疗，可引发肺性脑病、心功能不全、消化道出血等严重并发症，甚至危及生命。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 4 月-2025 年 5 月我院呼吸内科收治的 120 例 COPD 并Ⅱ型呼吸衰竭患者作为研究对象。

纳入标准：（1）符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南（2021 年版）》中 COPD 的诊断标准；（2）符合Ⅱ型呼吸衰竭诊断标准，即血气分析显示 $\text{PaO}_2<60\text{mmHg}$ ， $\text{PaCO}_2>50\text{mmHg}$ ；（3）年龄 51-93 岁；（4）意识清楚，能够配合无创呼吸机治疗；（5）患者及家属知情同意并签署知情同意书。

排除标准：（1）严重面部畸形、创伤或烧伤导致无法佩戴面罩；（2）上呼吸道梗阻；（3）严重意识障碍、昏迷或精神疾病无法配合；（4）严重呼吸衰竭需要紧急气管插管机械通气；（5）合并严重心功能不全、急性心肌梗死、休克、消化道大出血等严重并发症；（6）对无创呼吸机治疗不耐受。

按照随机数字表法将患者分为观察组和对照组，每组 60 例。观察组中男 38 例，女 22 例；年龄 51-92 岁，平均（72.35±8.42）岁；病程 5-20 年，平均（12.15±3.26）年。对照组中男 36 例，

女 24 例；年龄 52-93 岁，平均（73.12±8.67）岁；病程 6-19 年，平均（11.87±3.15）年。两组患者性别、年龄、病程等一般资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），具有可比性。

1.2 治疗方法

两组患者均给予常规综合治疗，包括：（1）氧疗：采用鼻导管吸氧，氧浓度控制在 28%-32%，维持血氧饱和度（ SpO_2 ）在 88%-92%。（2）抗感染治疗：根据痰培养及药敏试验结果选用敏感抗生素。（3）祛痰治疗：给予氨溴索注射液静脉滴注或乙酰半胱氨酸雾化吸入。（4）支气管扩张剂：沙丁胺醇联合异丙托溴铵雾化吸入。（5）糖皮质激素：甲泼尼龙琥珀酸钠静脉滴注。（6）纠正水、电解质及酸碱平衡紊乱，营养支持治疗等。

观察组在对照组基础上加用无创呼吸机（飞利浦 V60 型）BiPAP 模式治疗。呼吸机参数设置：IPAP 初始设置为 8-10cm H_2O ，根据患者耐受情况及血气分析结果逐渐上调至 12-20cm H_2O ，目标潮气量为 6-8mL/kg 理想体重；EPAP 初始设置为 4-5cm H_2O ，根据氧合情况调整，通常不超过 8cm H_2O ；呼吸频率设置为 12-16 次/分，与患者自主呼吸频率协调，避免人机对抗；吸入氧浓度根据 SpO_2 调整，维持 SpO_2 在 88%-92%。每日治疗时间不少于 12h，连续治疗 72h。治疗过程中密切观察患者生命体征、意识状态、呼吸频率、潮气量及人机协调性，及时调整呼吸机参数。

1.3 观察指标

（1）血气分析指标：分别于治疗前及治疗 72h 后采集患者动脉血，采用血气分析仪检测 PaO_2 、 PaCO_2 、pH 水平。

（2）肺功能指标：分别于治疗前及治疗 72h 后采用肺功能检测仪检测用力肺活量（FVC）、第 1 秒用力呼气容积

(FEV₁)、FEV₁/FVC。

(3) 临床症状缓解时间：记录两组患者咳嗽、咳痰、呼吸困难症状完全缓解的时间。

(4) 临床疗效：治疗 72h 后根据患者临床症状、血气分析及肺功能改善情况评定疗效。显效：呼吸困难明显缓解，咳嗽、咳痰显著减少，PaO₂>60mmHg，PaCO₂较治疗前下降≥20mmHg 或恢复正常；有效：呼吸困难有所缓解，咳嗽、咳痰减少，PaO₂较治疗前升高≥10mmHg 但<60mmHg，PaCO₂较治疗前下降 10-19mmHg；无效：临床症状无明显改善或加重，血气分析指标无明显变化或恶化。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数×100%。

(5) 并发症发生率：记录两组患者治疗过程中出现的并发症，如面部压疮、腹胀、误吸、呼吸道感染加重等。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差 (x±s) 表示，组间比较采用独立样本 t 检验，组内比较采用配对样本 t 检验；计数资料以率 (%) 表示，比较采用 χ² 检验。以 P<0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者性别、年龄、病程等一般资料比较，差异无统计学意义 (P>0.05)，具有可比性。详见表 1。

组别	观察组	对照组	X ² /t 值	P 值
例数	60	60	-	-
性别(男/女,例)	38/22	36/24	0.135	0.713
年龄(岁,x±s)	72.35±8.42	73.12±8.67	0.478	0.633
病程(年,x±s)	12.15±3.26	11.87±3.15	0.482	0.631

2.2 两组患者治疗前后血气分析指标比较

治疗前，两组患者 PaO₂、PaCO₂、pH 水平比较，差异无统计学意义 (P>0.05)；治疗 72h 后，两组患者 PaO₂、pH 水平均显著升高，PaCO₂水平均显著降低，且观察组改善程度显著优于对照组 (P<0.05)。详见表 2。

组别	观察组		对照组	
	例数	60	例数	60
时间	治疗前	治疗 72h 后	治疗前	治疗 72h 后
PaO ₂ (mmHg)	52.36±4.28	65.89±5.16	51.98±4.35	58.67±4.89
PaCO ₂ (mmHg)	68.45±5.32	52.18±4.67	67.92±5.41	60.35±4.92
pH	7.23±0.05	7.38±0.04	7.24±0.06	7.30±0.05

2.3 两组患者治疗前后肺功能指标比较

治疗前，两组患者 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 水平比较，差

异无统计学意义 (P>0.05)；治疗 72h 后，两组患者 FVC、FEV₁、FEV₁/FVC 水平均显著升高，且观察组显著高于对照组 (P<0.05)。详见表 3。

组别	观察组		对照组	
	例数	60	例数	60
时间	治疗前	治疗 72h 后	治疗前	治疗 72h 后
FVC(L)	1.85±0.32	2.36±0.35	1.82±0.31	2.05±0.33
FEV ₁ (L)	1.02±0.21	1.38±0.25	1.00±0.20	1.15±0.22
FEV ₁ /FVC(%)	55.12±4.36	62.35±4.58	54.87±4.29	58.24±4.41

2.4 两组患者临床症状缓解时间比较

观察组咳嗽、咳痰、呼吸困难症状缓解时间显著短于对照组 (P<0.05)。详见表 4。

组别	观察组	对照组	t 值	P 值
例数	60	60	-	-
咳嗽缓解时间(d,x±s)	3.25±0.86	4.89±1.05	9.872	<0.001
咳痰缓解时间(d,x±s)	3.56±0.92	5.23±1.12	9.154	<0.001
呼吸困难缓解时间(d,x±s)	2.87±0.75	4.56±0.98	10.235	<0.001

2.5 两组患者临床疗效比较

观察组临床总有效率为 93.33%，显著高于对照组的 76.67% (P<0.05)。详见表 5。

组别	观察组	对照组	X ² 值	P 值
例数	60	60	-	-
显效(例)	38	25	-	-
有效(例)	18	19	-	-
无效(例)	4	16	-	-
总有效率(%)	93.33	76.67	8.082	0.004

2.6 两组患者并发症发生率比较

观察组并发症发生率为 6.67%，显著低于对照组的 20.00% (P<0.05)。详见表 6。

组别	观察组	对照组	X ² 值	P 值
例数	60	60	-	-
面部压疮(例)	2	3	-	-
腹胀(例)	1	5	-	-
呼吸道感染加重(例)	1	4	-	-
总发生率(%)	6.67	20.00	4.675	0.031

3 讨论

COPD 是一种慢性进行性疾病，其病理生理特征为气道狭窄、气流受限及肺组织弹性减退，长期反复发作可导致肺通气

功能障碍,进而发展为II型呼吸衰竭。II型呼吸衰竭的核心问题是肺泡通气不足,导致CO₂潴留和缺氧,若不及时纠正,将引发一系列严重并发症,影响患者预后。因此,改善通气功能、增加肺泡通气量是治疗COPD并II型呼吸衰竭的关键。

无创呼吸机BiPAP模式通过鼻罩或面罩输送双水平正压通气,其作用机制主要包括:

(1) IPAP可增加吸气压力,克服气道阻力,增加潮气量和肺泡通气量,促进CO₂排出,降低PaCO₂。

(2) EPAP可维持呼气末肺容积,对抗PEEPi,防止小气道过早闭合,改善肺顺应性和氧合功能,提高PaO₂。

(3)减轻呼吸肌负荷,降低呼吸功耗,缓解呼吸肌疲劳。本研究结果显示,观察组治疗72h后PaO₂、pH水平显著高于对照组,PaCO₂水平显著低于对照组,表明无创呼吸机BiPAP模式能有效改善患者气体交换功能,纠正缺氧和CO₂潴留,与既往研究结果一致。

肺功能指标是评估COPD患者病情严重程度和治疗效果的重要依据。本研究中,观察组治疗72h后FVC、FEV₁、FEV₁/FVC水平显著高于对照组,提示无创呼吸机治疗可改善患者肺通气功能。这可能是由于BiPAP模式改善了肺组织的通气和换气功能,减轻了气道阻塞,使肺组织的弹性和顺应性得到一定程度的恢复,从而提高了肺功能指标。

临床症状缓解时间直接反映治疗方案的起效速度。本研究结果显示,观察组咳嗽、咳痰、呼吸困难症状缓解时间显著短

于对照组,表明无创呼吸机治疗能快速缓解患者临床症状,提高患者生活质量。此外,观察组临床总有效率为93.33%,显著高于对照组的76.67%,并发症发生率为6.67%,显著低于对照组的20.00%,进一步证实了无创呼吸机BiPAP模式治疗COPD并II型呼吸衰竭的有效性和安全性。

在临床应用无创呼吸机治疗时,应注意以下几点:

(1) 严格掌握适应证和禁忌证,选择合适的患者。

(2) 合理设置呼吸机参数,根据患者耐受情况和血气分析结果及时调整,确保人机协调。

(3) 加强治疗过程中的监护,密切观察患者生命体征、意识状态及并发症情况,及时处理不良反应。

(4) 重视患者教育和心理护理,提高患者治疗依从性。

本研究存在一定局限性。①为单中心研究,样本量相对有限,可能存在选择偏倚;②观察时间较短,未对患者长期预后进行随访;③未对不同严重程度的COPD并II型呼吸衰竭患者进行分层分析。未来可开展多中心、大样本、长期随访的临床研究,进一步探讨无创呼吸机在COPD并II型呼吸衰竭治疗中的应用价值。

4 结论

无创呼吸机BiPAP模式治疗慢性阻塞性肺疾病并II型呼吸衰竭具有显著疗效,可有效改善患者血气分析指标和肺功能,缩短临床症状缓解时间,提高临床总有效率,降低并发症发生率,且操作简便、安全性高,值得在临床广泛应用。

参考文献:

- [1] 丁平,李权华.慢性阻塞性肺疾病急性加重期并II型呼吸衰竭病人无创通气治疗结局预测模型的构建及评价[J].安徽医药,2025,29(11):2271-2276.
- [2] 钱贞梅,杨学兵,周小丽,等.老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者住院期间发生II型呼吸衰竭的危险因素及预后[J].中华老年多器官疾病杂志,2025,24(10):745-750.
- [3] 王刚,梁新乐,柳馨,等.血清CXCR4联合IL-17A可预测慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭患者的预后[J].内科急危重症杂志,2025,31(05):435-439.
- [4] 董齐齐,赵双艳,李红玉.ROX指数和HACOR评分对慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭患者高流量鼻导管氧疗失败的预测价值[J].中国临床医生杂志,2025,53(10):1222-1225.
- [5] 张博昱,李准,王莎莎,等.低分子肝素钙联合经鼻高流量湿化氧疗对慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭老年患者呼吸和凝血功能的影响[J].中国合理用药探索,2025,22(09):107-114.
- [6] 刘锦辉.无创呼吸机联合氧驱动雾化吸入对慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭患者血气指标及预后的影响[J].基层医学论坛,2025,29(24):55-57.
- [7] 戴晓虹,周美娟,陆晓芳,等.参芪抗衰方联合针灸治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并II型呼吸衰竭46例[J].环球中医药,2025,18(08):1692-1696.
- [8] 冯明.氨茶碱配合无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病伴II型呼吸衰竭的临床效果[J].中国医学创新,2025,22(22):149-153.