

论著·临床研究

NIV 治疗 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭的临床研究

胡锦平¹, 郑振华², 华文娟³, 张玉芳², 李少敏², 葛立波^{4△}

(1. 景德镇市第四人民医院老年科, 江西 景德镇 333000; 2. 华侨大学附属厦门长庚医院放疗科, 福建 厦门 361028; 3. 华侨大学附属厦门长庚医院心内科, 福建 厦门 361028; 4. 华侨大学附属厦门长庚医院呼吸与危重症医学科, 福建 厦门 361028)

[摘要] **目的** 探讨无创机械通气(NIV)治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)合并 II 型呼吸衰竭的临床疗效。**方法** 选取 2020 年 6 月至 2022 年 10 月景德镇市第四人民医院收治的 94 例 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭患者, 根据是否使用无创呼吸机分为治疗组(46 例)和对照组(48 例)。比较 2 组临床疗效、氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)、血氧饱和度(SPO₂)、pH 值、心率、呼吸频率及并发症发生率。**结果** 治疗组临床总有效率(100.00%)高于对照组(43.75%), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组治疗后 SPO₂、PaO₂、PaCO₂、心率、呼吸频率及 pH 值比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组并发症发生率比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 组住院时间及抗生素使用时间比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。使用无创呼吸机对临床疗效有较强的正向影响, 但结果无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 采用 NIV 治疗 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭, 可提高临床疗效, 改善呼吸功能, 降低并发症发生率。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病; 无创机械通气; 呼吸衰竭; 临床疗效

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2025.06.012

中图法分类号: R563

文章编号: 1009-5519(2025)06-1343-05

文献标识码: A

Clinical study of NIV in the treatment of AECOPD complicated with type II respiratory failure

HU Jinping¹, ZHENG Zhenhua², HUA Wenjuan³, ZHANG Yufang², LI Shaomin², GE Libo^{4△}

(1. Department of Geriatrics, the Fourth People's Hospital of Jingdezhen, Jingdezhen, Jiangxi 333000, China; 2. Department of Radiation Oncology, Xiamen Chang Gung Hospital Affiliated to Huaqiao University, Xiamen, Fujian 361028, China; 3. Department of Cardiology, Xiamen Chang Gung Hospital Affiliated to Huaqiao University, Xiamen, Fujian 361028, China; 4. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Xiamen Chang Gung Hospital Affiliated to Huaqiao University, Xiamen, Fujian 361028, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical efficacy of noninvasive mechanical ventilation(NIV) in the treatment of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease(AECOPD) complicated with type II respiratory failure. **Methods** A total of 94 patients with AECOPD complicated with type II respiratory failure admitted to the Fourth People's Hospital of Jingdezhen from June 2020 to October 2022 were selected and divided into the treatment group(46 cases) and the control group(48 cases) according to whether noninvasive ventilators were used. The clinical efficacy, partial pressure of oxygen(PaO₂), partial pressure of carbon dioxide(PaCO₂), blood oxygen saturation(SpO₂), pH value, heart rate, respiratory rate and incidence of complications were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the treatment group (100.00%) was higher than that of the control group(43.75%), and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, there were statistically significant differences in SPO₂, PaO₂, PaCO₂, heart rate, respiratory rate and pH value between the two groups($P < 0.05$). There was significant difference in the incidence of complications between the two groups($P < 0.05$). There was no significant difference in hospitalization time and antibiotic use time between the two groups($P > 0.05$). The use of noninvasive ventilator had a strong positive impact on the clinical efficacy, but the result was not statistically significant($P > 0.05$). **Conclusion** The use of NIV in the treatment of AECOPD complicated with type II respiratory failure can im-

作者简介: 胡锦平(1988—), 本科, 主治医师, 主要从事老年呼吸系统疾病方面研究。△ 通信作者, E-mail: gdyhs2004@163.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.r.20250411.1333.006\(2025-04-14\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.r.20250411.1333.006(2025-04-14))

prove the clinical efficacy, enhance respiratory function and reduce the incidence of complications.

[Key words] Chronic obstructive pulmonary disease; Noninvasive mechanical ventilation; Respiratory failure; Clinical efficacy

慢性阻塞性肺疾病(COPD)简称慢阻肺,是一种以持续气流受限为特征的可以预防和治疗的疾病,其气流受限多呈进行性发展,与气道和肺组织对烟草烟雾等有害气体或有害颗粒的慢性炎症反应增强有关^[1],临床常表现为咳嗽、咳痰、气喘等症状^[2],其急性加重期可导致呼吸困难、气道炎症和肺功能衰竭等严重后果。根据 2014—2015 年的一项调查显示:我国 40 岁以上人群的 COPD 患病率高达 13.6%^[3],该疾病发病率随着年龄变化呈现显著差异,尤其在 40 岁后,女性发生比例明显低于男性,这可以部分归因于男性吸烟率较高。此外,COPD 的发病年龄较为集中,主要发病于中老年人,尤其在 50 岁以上人群中,COPD 患病率明显增加。这可能与呼吸系统的衰老、慢性炎症的积累、免疫功能下降及长期暴露于危险环境等因素有关。据世界卫生组织数据显示,截至 2016 年,全球 COPD 患者高达 2.51 亿,共造成 300 万人死亡,占年死亡人数的 5.3%,预计 2060 年将达到 6.7%^[4-6]。COPD 较明确的危险因素包括:吸烟、燃烧生物燃料、空气污染、呼吸道感染及其他宿主因素^[7]。COPD 急性加重期(AECOPD)具有明显的临床特征,包括呼吸困难、气流受限加重、炎症反应增强及胸闷、胸痛等症状。此外,患者还可能伴有高危因素和并发症的存在,这使得治疗和管理工作更加困难。因此,针对 AECOPD 的特点进行有效的治疗和干预,对于患者康复水平和生活品质的提高至关重要。

AECOPD 是指咳、痰、喘等症状的急剧恶化,导致需要进行支气管扩张剂、抗生素和(或)口服糖皮质激素等治疗。AECOPD 患者往往伴随着高危因素的存在,如血氧下降、高碳酸、酸碱调节紊乱、气胸、肺栓塞,甚至可能出现肺心病等并发症。这些并发症会进一步增加患者呼吸系统负担,使得 AECOPD 诊疗和管理更复杂和具有挑战性。目前,无创机械通气(NIV)是临床上 AECOPD 合并呼吸功能衰竭的治疗手段,因疗效佳、操作方便、安全性高等优点而为诸多患者所接受,尤其在 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭的治疗中应用更广^[8-9]。无创呼吸机作为一种非侵入性的治疗手段,在该患者群体中正逐渐得到应用,其基本原理是通过提供正压通气来改善患者呼吸困难的状况。无创呼吸机通过面罩或鼻罩与患者的呼吸系统连接,在每次吸气开始时提供设定好的正压气流,以帮助患者扩张气道和增强通气。同时,在每次呼气结束时,呼气末正压的设定可以保持小气道的开放,避免气道塌陷。此外,无创呼吸机还可以提供辅助性呼吸支持,根据患者的需求调整呼气末正压和吸气压力水平,以提高气体交换和减轻呼吸负担。重度 AE-

COPD 患者在常规抗生素、类固醇、支气管扩张剂、控制性氧疗等方式治疗无反应时,常常接受有创机械通气,其插管容易导致局部组织损伤、呼吸机相关性肺炎。常规治疗+NIV 给出了新的治疗模式,是常规治疗与有创通气的中间选择,这对基层医院而言,无疑是较优的选择。NIV 通过机械压力支持,缓解呼吸肌肉疲劳,增强其通气能力,改善呼吸容量和动力功能,逆转酸中毒。有研究表明,NIV 作为一线措施结合常规护理,对于降低因 AECOPD 继发高碳酸血症的住院患者死亡率和气管插管可能性是有益的,对于轻度酸中毒(pH 7.30~7.35)与更严重的酸中毒(pH < 7.30)患者,结局的获益程度似乎相似^[10]。NIV 的基本原理是通过持续的正压通气和呼气末正压,改善患者通气功能和缓解呼吸困难,从而有效治疗 AECOPD。有关基层医院应用 NIV 治疗 AECOPD 的研究较少见。本研究回顾性分析了 NIV 治疗 AECOPD 的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 6 月至 2022 年 10 月景德镇市第四人民医院收治的 94 例 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭患者,根据是否使用无创呼吸机分为治疗组(46 例)和对照组(48 例)。纳入标准:(1)符合 AECOPD 临床诊断,长期暴露于烟草、生物燃料等危险因素,有慢性咳嗽、咳痰、呼吸困难,且进行性加重,吸入支气管扩张剂后第 1 秒用力呼气容积(FEV₁)/用力肺活量(FVC)小于 70%^[11];(2)II 型呼吸衰竭临床病征,且海平面静息下呼吸空气时,二氧化碳分压(PaCO₂)大于 50 mm Hg,氧分压(PaO₂)小于 60 mm Hg。排除标准:(1)一般情况差,心肺功能不稳定,随时可能出现器官功能损伤;(2)口鼻及颜面部创伤;(3)精神疾病、神经功能损害导致认知功能障碍、先天性呼吸系统疾病、肺性脑病,或其他原因导致无法配合;(4)恶性肿瘤或恶性肿瘤史导致恶病质;(5)容易误吸、大量气道痰液或黏稠分泌物堵塞等气道;(6)拒绝使用无创呼吸机。治疗组中,男 32 例,女 14 例;年龄 46~88 岁,平均(75.09±7.80)岁。对照组中,男 35 例,女 13 例;年龄 59~90 岁,平均(75.93±7.50)岁。2 组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究获医院医学伦理委员会批准(XMCGIRB2024036)。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 对照组采用常规方案治疗:入院后给予普通鼻氧管低流量吸氧、雾化平喘、祛痰、止咳等治疗,并根据患者病情,酌情给予抗生素抗感染、营养药物支持。治疗组在对照组基础上开展 NIV 治

疗:对无创呼吸机模式进行调节,保证在 S/T 双水平正压通气模式,并对相关呼吸参数进行设定,保证血氧饱和度(SPO₂)超过 92%,氧浓度不高于 35%。监测患者指脉氧、呼吸频率、外周动脉压、心跳频率等,根据患者耐受程度、血气分析调节无创呼吸机参数。

1.2.2 观察指标 通过评估患者治疗后的病情变化情况进行临床疗效评级,参考 COPD 评估测试。2 次测试的差异大于或等于 2 分,提示症状改善或加重,同时结合住院时间、生活改善状态将临床疗效综合评定为 4 个等级:显著、一般、较差、无效。(1)显著为症状快速改善,完全缓解;(2)一般为症状逐渐改善,恢复时间稍长,基本可恢复至日常生活状态;(3)较差为症状改善较慢,无法恢复至日常生活状态;(4)无效为入院后症状逐渐加重。总有效率=(显著例数+一般例数)/总例数×100%。观察 2 组血气指标、心率、呼吸频率、pH 值、并发症发生率、住院时间及抗生素使用时间,其中常见并发症包括口鼻干燥、排痰困难、腹胀、胸痛。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 21.0 软件进行统计学处理,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较行 χ^2 检验;等级资料组间比较采用秩和检验。影响因素分析采用多元 logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组一般资料比较 2 组在合并高血压、合并心脏病、心率、呼吸频率、收缩压、舒张压、pH 值、PaCO₂、PaO₂、SPO₂ 方面比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 2 组临床疗效比较 2 组临床总有效率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 2 组治疗后临床指标比较 2 组治疗后 SPO₂、PaO₂、PaCO₂、心率、呼吸频率及 pH 值比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 2 组一般资料比较

项目	治疗组 (n=46)	对照组 (n=48)	t/χ^2	P
性别(n)			0.129	0.720
男	32	35		
女	14	13		
合并糖尿病(n)	1	2	0.302	0.583
合并高血压(n)	7	1	5.204	0.023
合并心脏病(n)	31	13	15.328	<0.001
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	75.09±7.80	75.93±7.50	0.539	0.592
心率($\bar{x} \pm s$, 次/分)	95.94±14.26	87.69±10.29	-3.225	0.002
呼吸频率($\bar{x} \pm s$, 次/分)	26.71±2.03	24.90±2.01	-4.367	<0.001
收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	132.65±11.97	126.42±11.82	-2.541	0.013
舒张压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	78.39±9.49	74.73±7.29	-2.104	0.038
pH 值($\bar{x} \pm s$)	7.33±0.06	7.38±0.05	4.854	<0.001
PaCO ₂ ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	73.27±9.34	59.74±9.27	7.050	<0.001
PaO ₂ ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	61.82±18.75	71.78±28.75	-1.996	0.049
SPO ₂ ($\bar{x} \pm s$, %)	85.04±8.27	89.26±8.50	-2.441	0.017

表 2 2 组临床疗效比较

组别	n	无效(n)	较差(n)	一般(n)	显著(n)	总有效率(%)
治疗组	46	0	0	10	36	100.00 ^a
对照组	48	3	24	21	0	43.75

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$ 。

表 3 2 组治疗后临床指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	SPO ₂ (%)	PaO ₂ (mm Hg)	PaCO ₂ (mm Hg)	心率(次/分)	呼吸频率(次/分)	pH 值
治疗组	46	95.1±3.2	85.8±24.8	56.9±10.2	74.239±6.6037	19.891±0.7064	7.3965±0.05047
对照组	48	91.7±7.0	76.0±16.9	60.1±14.4	79.000±8.5751	21.354±1.2631	7.3710±0.04878
t	—	2.989	2.249	-1.213	-3.007	-6.967	2.489
P	—	0.004	0.027	0.039	0.003	<0.001	0.015

注:—表示无此项。

2.4 2 组并发症发生率比较 2 组并发症发生率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

2.5 2 组住院时间及抗生素使用时间比较 2 组住院时间及抗生素使用时间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

2.6 多元 logistic 回归分析 以年龄、性别、合并疾病(高血压、糖尿病、心脏病)、使用无创呼吸机、雾化、联合使用抗生素等为自变量,以临床疗效(无效、较差、一般和显著)为因变量进行多元 logistic 回归分析。结果显示,使用无创呼吸机对临床疗效有较强的正向影响,但结果无统计学意义($P > 0.05$)。见表 6。

表 4 2 组并发症发生率比较[n(%)]

组别	n	口鼻干燥	腹胀	排痰困难	总发生
治疗组	46	0	1(2.17)	1(2.17)	2(4.35) ^a
对照组	48	4(8.33)	3(6.25)	2(4.17)	9(18.75)

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$ 。

表 5 2 组住院时间及抗生素使用时间比较($\bar{x} \pm s$, d)

组别	n	抗生素使用时间	住院时间
治疗组	46	8.5±3.6	9.7±2.8
对照组	48	9.2±3.1	10.1±2.7
t	—	1.000	0.690
P	—	0.292	0.493

表 6 多元 logistic 回归分析

临床疗效	项目	B	P	OR	95%CI 下限	95%CI 上限
无效	年龄	-0.444 196	0.1759 36	0.641 340	0.337 060	1.220 308
	合并高血压	-0.114 821	0.683 147	0.891 526	0.513 668	1.547 339
	合并糖尿病	0.469 775	0.148 073	1.599 634	0.846 348	3.023 379
	合并心脏病	-0.004 635	0.979 866	0.995 376	0.694 482	1.426 636
	使用无创呼吸机	-0.578 485	0.646 295	0.560 747	0.047 399	6.633 897
	雾化	-0.062 325	0.746 756	0.939 577	0.643 640	1.371 583
	联合使用抗生素	-0.356 413	0.098 486	0.700 184	0.458 766	1.068 643
	联合使用抗生素	-0.356 413	0.098 486	0.700 184	0.458 766	1.068 643
较差	年龄	0.302 635	0.356 493	1.353 421	0.711 298	2.575 217
	合并高血压	-0.403 134	0.151 834	0.668 223	0.385 008	1.159 772
	合并糖尿病	-0.070 432	0.828 325	0.931 991	0.493 106	1.761 504
	合并心脏病	-0.284 009	0.121 992	0.752 760	0.525 207	1.078 904
	使用无创呼吸机	-1.310 326	0.298 578	0.269 732	0.022 800	3.191 054
	雾化	-0.285 842	0.138 604	0.751 381	0.514 720	1.096 856
	联合使用抗生素	0.224 257	0.298 526	1.251 393	0.819 923	1.909 916
	联合使用抗生素	0.224 257	0.298 526	1.251 393	0.819 923	1.909 916
一般	年龄	0.327 665	0.318 121	1.387 723	0.729 326	2.640 486
	合并高血压	0.201 138	0.474 598	1.222 793	0.704 533	2.122 289
	合并糖尿病	-0.441 108	0.174 430	0.643 323	0.340 375	1.215 910
	合并心脏病	0.223 599	0.223 404	1.250 569	0.872 532	1.792 395
	使用无创呼吸机	-0.178 211	0.887 573	0.836 766	0.070 730	9.899 323
	雾化	0.211 524	0.273 101	1.235 560	0.846 397	1.803 654
	联合使用抗生素	0.072 345	0.737 343	1.075 026	0.704 366	1.640 740
	联合使用抗生素	0.072 345	0.737 343	1.075 026	0.704 366	1.640 740
显著	年龄	-0.186 104	0.570 700	0.830 187	0.436 310	1.579 636
	合并高血压	0.316 816	0.260 064	1.372 751	0.790 934	2.382 556
	合并糖尿病	0.041 765	0.897 684	1.042 649	0.551 653	1.970 652
	合并心脏病	0.065 045	0.723 206	1.067 207	0.744 599	1.529 589
	使用无创呼吸机	2.067 023	0.101 051	7.901 265	0.667 875	93.475 600
	雾化	0.136 643	0.478 959	1.146 419	0.785 333	1.673 528
	联合使用抗生素	0.059 810	0.781 578	1.061 635	0.695 592	1.620 301
	联合使用抗生素	0.059 810	0.781 578	1.061 635	0.695 592	1.620 301

3 讨 论

COPD 是主要以气流可逆性受限和进行性呼吸费力、困难为特征的慢性疾病,其急性加重期是 COPD 患者最为严重的阶段之一,具有较高的致残率、死亡率。目前,COPD 为全球第 4 大死因,且随着人口老龄化,其死亡率呈逐渐增长趋势。COPD 的常见症状是咳嗽、咳痰、呼吸困难,其反复性、逐渐加重可致使自理能力、生活质量下降,从而继发营养不良、肌肉萎缩、骨质疏松、下肢静脉血栓形成、心血管疾病等肺外并发症。AECOPD 的临床特点为气道炎症加重、呼吸困难、乏力,多见于晚期患者。COPD 的临床表现及病理变化是机体与环境相互作用下形成,具体表现为氧化应激、感染、气道炎症、免疫失调、细胞凋亡等引起肺组织损伤。在急性加重期,FEV₁、FEV₁/FVC 水平下降,尤其是气流受限加重,造成患者呼气困难。患者肺顺应性下降,气道阻力增加,导致呼气时间延长、呼吸肌疲劳加重。此外,炎症反应的激活

也是 AECOPD 的特征之一。炎症细胞的汇聚,炎性介质的持续释放,引发肺泡和气道黏液过度分泌。这些炎症反应和黏液过度分泌进一步加重了气道阻塞和呼吸困难。吸氧治疗是 AECOPD 的常规治疗,目标 SPO₂ 为 88%~92%^[10]。根据患者呼吸困难程度及有无呼吸衰竭,可选择低流量氧疗、NIV 和气管插管有创通气 3 种呼吸支持模式^[11]。气管插管有创通气治疗方式对患者身体有较大伤害,需转入重症监护室,常常继发呼吸机相关性肺炎、耐药菌感染,且增加住院费用及延长住院时间^[12]。NIV 因其使用方便,能避免有创机械通气的多种损伤及并发症,具有医疗费用等优点,日益受到重视^[13]。正压通气可促进气体进入通气不足气泡中,增加气道、肺泡内压,使气体弥散得以改善,进而改善通气、换气功能,减轻缺氧、二氧化碳潴留等,有效纠正患者呼吸衰竭情况,改善血气指标^[14]。晚期 COPD 患者生活不能自理,急性加重后,常规治疗无反应,部分源于呼吸肌肉极度疲劳、

过度通气、死腔通气多。一项随机对照试验发现,与自主呼吸患者对比,NIV 可降低 COPD 患者肋间肌、膈肌和斜角肌的活动,高强度 NIV 可能提供最佳的呼吸肌卸压,而不会过度增加患者呼吸阻力^[15-16]。NIV 已广泛应用于 COPD 稳定期,其已成为 COPD 合并呼吸衰竭的首选治疗方式之一。

本研究结果显示,治疗组呼吸频率、心率、收缩压、舒张压、PaCO₂ 显著高于对照组,SPO₂、PaO₂ 显著低于对照组。该数据存在偏倚,考虑为临床实践中,对临床评估情况相对差的患者进行了 NIV 治疗。虽然 2 组治疗前一般资料存在差异,但并不影响对疗效影响因素的判断。本研究结果显示,治疗组临床总有效率(100.00%)显著高于对照组(43.75%),提示 NIV 提高了临床疗效。治疗组治疗后 SPO₂、PaO₂、PaCO₂、心率、呼吸频率及 pH 值显著优于对照组,提示 NIV 治疗 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭有确切疗效,可以改善患者心肺功能。多元回归分析显示,调整混杂因素后,使用无创呼吸机对临床疗效有较强的正向影响,但因为本研究为回顾性研究,且样本量偏小,因此统计结果不具备强烈代表性。本研究结果显示,治疗组并发症发生率显著低于对照组,与一般临床预估情况不符合,因为口鼻干燥、腹胀、排痰困难是 NIV 的常见不良反应,其原因可能是:(1)考虑临床为避免上述并发症,主动或被动提高了医务人员对该部分患者的护理关注度,增加了相关治疗措施,如床边观察调节合适参数、加强湿化、改换呼吸面罩及方式、机械排痰、体位引流、促胃肠动力等;(2)无创呼吸机的使用缩短了患者症状持续时间,有利于症状改善;(3)本研究为回顾性分析,症状描述来源于既往病历记载,可能存在疏漏情况;(4)样本量不足导致偏差。本研究结果显示,2 组住院时间及抗生素使用时间无显著差异,提示 NIV 并不能改变住院时间及抗生素使用时间,其原因可能是:(1)样本量不足;(2)抗生素调整不及时;(3)疗效评估不及时;(4)规避医疗失误;(5)患者留院意愿。作者认为,这 2 项指标与医疗因素及非医疗因素相关,与基层医院的一般临床工作情况息息相关,可以考虑增加样本量后评估。

综上所述,采用 NIV 治疗 AECOPD 合并 II 型呼吸衰竭,可提高临床疗效,改善呼吸功能,降低并发症发生率,对患者呼吸症状的缓解具有显著效果。

参考文献

- [1] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2013, 36(4): 255-264.
- [2] 李正欢, 张晓云, 陈杨, 等. 基于 2021 年 GOLD《COPD 诊断、治疗与预防全球策略》解析慢性阻塞性肺疾病稳定期非药物管理策略[J]. 中国全科医学, 2022, 25(2): 131-138.

- [3] WANG C, XU J Y, YANG L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China pulmonary health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. Lancet, 2018, 391(10131): 1706-1717.
- [4] World Health Organization. Chronic obstructive pulmonary disease(COPD)[EB/OL]. (2021-06-22)[2024-09-30]. [https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
- [5] World Health Organization. The top 10 causes of death, 2016 and 2060[EB/OL]. (2020-11-09)[2024-09-30]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- [6] World Health Organization. Projections of mortality and causes of death, 2016 and 2060[EB/OL]. (2020-06-30)[2024-09-30]. https://www.who.int/healthinfo/global-burden_disease/projections/en/.
- [7] 钟南山. 慢性阻塞性肺疾病在中国[J]. 中国实用内科杂志, 2011, 31(5): 321-322.
- [8] 蔡柏蔷. 慢性阻塞性肺疾病急性加重诊治中国专家共识(草案)[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2013, 12(6): 541-551.
- [9] 丛美娇. BiPAP 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭患者的效果[J]. 中国民康医学, 2023, 35(21): 30-32.
- [10] OSADNIK C R, TEE V S, CARSON-CHAHHOUD K V, et al. Non-invasive ventilation for the management of acute hypercapnic respiratory failure due to exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 7(7): CD004104.
- [11] 柳涛, 蔡柏蔷. 慢性阻塞性肺疾病诊断、处理和预防全球策略(2011 年修订版)介绍[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2012, 11(1): 1-12.
- [12] 中华医学会重症医学分会. 慢性阻塞性肺疾病急性加重患者的机械通气指南[J]. 中华急诊医学杂志, 2007, 16(4): 3.
- [13] 王蕾, 杨汀, 王辰. 2017 年版慢性阻塞性肺疾病诊断、处理和预防全球策略解读[J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(1): 104-108.
- [14] 沈宏韬, 顾雪峰, 邵传利. BiPAP 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺合并 II 型呼吸衰竭临床观察[J]. 临床肺科杂志, 2012, 17(2): 218-219.
- [15] 张英英, 马春敏, 侯太辉, 等. 无创呼吸机对 COPD 伴呼吸衰竭患者血气分析指标、STREM-1 及 HMGB-1 水平的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(4): 33-35.
- [16] DUIVERMAN M L, HUBERTS A S, VAN EYKERN L A, et al. Respiratory muscle activity and patient-ventilator asynchrony during different settings of noninvasive ventilation in stable hypercapnic COPD: does high inspiratory pressure lead to respiratory muscle unloading? [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2017, 12: 243-257.