

DOI: 10.19338/j.issn.1672-2019.2024.05.009

· 临床研究 ·

无创呼吸机结合渐进式肺康复训练对改善慢性阻塞性肺疾病肺功能及预后的影响研究*

杜红玉, 姚丽杰, 郭佩思

(驻马店市中心医院 呼吸与危重症医学科二病区, 河南 驻马店 463000)

摘要: **目的** 观察无创呼吸机结合渐进式肺康复训练对改善慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 患者肺功能及预后情况的影响。**方法** 本文为前瞻性研究, 纳入驻马店市中心医院 2020 年 6 月至 2022 年 4 月收治的 100 例 COPD 患者为研究对象, 经数字表法将其分为常规组和联合组, 各 50 例。常规组予以常规药物治疗结合渐进式肺康复训练, 联合组采用无创呼吸机辅助干预, 所有患者均开展为期 1 年随访, 比较两组患者治疗前后的炎症指标、肺动脉血气指标、肺功能、相关症状及生存改善情况。**结果** 联合组治疗后的白细胞介素-6 (IL-6)、白细胞介素-8 (IL-8) 分别为 (125.33 ± 20.66) ng/L、 (133.49 ± 20.72) pg/mL, 均低于常规组 [(140.35 ± 20.47) ng/L、 (150.36 ± 20.24) pg/mL] ($P < 0.05$); 联合组治疗后的血氧饱和度 (SO_2)、动脉氧分压 (PO_2) 分别为 $(96.26 \pm 5.44)\%$ 、 (83.35 ± 10.47) mmHg, 均高于常规组 [$(93.21 \pm 5.25)\%$ 、 (77.36 ± 10.25) mmHg], 动脉二氧化碳分压 (PCO_2) 为 (40.23 ± 10.12) mmHg, 低于常规组 [(45.66 ± 10.27) mmHg] ($P < 0.05$); 联合组治疗后的第 1 秒用力呼气容积 (FEV1)、用力肺活量 (FVC)、每分钟最大通气量 (MVV) 分别为 $(57.72 \pm 10.46)\%$ 、 (2.76 ± 0.45) L、 (67.25 ± 10.41) L/min, 均高于常规组 [$(51.69 \pm 10.33)\%$ 、 (2.31 ± 0.26) L、 (62.33 ± 10.23) L/min] ($P < 0.05$); 联合组随访期间的呼吸困难指数 (mMRC)、慢阻肺评估测试 (CAT) 评分分别为 (2.25 ± 0.36) 分、 (20.33 ± 5.45) 分, 均低于常规组 [(2.88 ± 0.26) 分、 (23.44 ± 5.15) 分], 慢性阻塞性肺疾病生活质量评价表 (QLICD-COPD) 评分为 (78.22 ± 10.36) 分, 高于常规组 [(72.11 ± 10.49) 分] ($P < 0.05$)。**结论** 无创呼吸机结合渐进式肺康复训练能有效缓解 COPD 患者的肺部炎症及肺动脉血气指标, 对促进患者肺功能及相关症状康复, 并改善生存质量均有积极意义。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病; 无创呼吸机; 渐进式肺康复训练; 肺功能; 预后情况

中图分类号: R563.9

Effect of non-invasive ventilation combined with progressive lung rehabilitation training on improving lung function and prognosis in patients with chronic obstructive pulmonary disease*

DU Hongyu, YAO Lijie, GUO Peisi

(Respiratory and Critical Care Medicine Department Second Ward, Zhumadian Central Hospital,
Zhumadian, Henan 463000, China)

Abstract: **[Objective]** To observe the impact of non-invasive ventilation combined with progressive lung rehabilitation training on improving lung function and prognosis in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients. **[Methods]** This article is a prospective study that randomly selected 100 COPD patients admitted between June 2020 and April 2022 as the study subjects. They were divided into a conventional group (50 cases) and a combined group (50 cases) using a digital table method. The conventional group received routine drug therapy combined with progressive lung rehabilitation training, while the combined group received non-invasive ventilator assisted intervention. All patients underwent a one-year follow-up to compare the inflammatory indicators, pulmonary arterial blood gas indicators, pulmonary function, related symptoms, and survival improvement of the two groups before and after treatment. **[Results]** After intervention, the levels of IL-6 and IL-8 in the combined group were $125.33 \pm$

收稿日期: 2023-09-25

* 基金项目: 河南省医学教育研究项目 (Wjlx202101322)

20.66 ng/L and 133.49±20.72 pg/mL, respectively, lower than those in the conventional group (140.35±20.47 ng/L and 150.36±20.24 pg/mL) ($P<0.05$). After intervention, the SO_2 and PO_2 levels in the combined group were 96.26%±5.44% and 83.35±10.47 mmHg, respectively, which were higher than those in the conventional group (93.21%±5.25% and 77.36±10.25 mmHg). The PCO_2 levels were 40.23±10.12 mmHg, which were lower than those in the conventional group 45.66±10.27 mmHg ($P<0.05$). The FEV1, FVC, and MVV of the combined group after intervention were 57.72%±10.46%, 2.76±0.45 L, and 67.25±10.41 L/min, respectively, higher than those of the conventional group (51.69%±10.33%, 2.31±0.26 L, and 62.33±10.23 L/min) ($P<0.05$). During the follow-up period, the mMRC and CAT scores of the combined group were 2.25±0.36 points and 20.33±5.45 points, respectively, which were lower than those of the conventional group (2.88±0.26 points, 23.44±5.15 points). The QLICD-COPD score was 78.22±10.36, which was higher than that of the conventional group (72.11±10.49) ($P<0.05$). **【Conclusion】** The combination of non-invasive ventilation and progressive lung rehabilitation training can effectively alleviate pulmonary inflammation and pulmonary arterial blood gas indicators in COPD patients, promote the recovery of lung function and related symptoms, and improve the quality of life of patients with positive significance.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; non-invasive ventilator; progressive lung rehabilitation training; lung function; prognostic situation

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 为一种以气流受限为主要发病特征, 以进行性咳嗽、咳痰、呼吸困难为主要症状表现的常见肺部疾病^[1]。在其病情急性发作期, 临床多会采取对症支持以抑制病情恶化, 待患者症状、体征恢复平稳后则多以循序渐进的肺康复治疗为主^[2]。由于肺通气、换气功能障碍, COPD 患者可能出现缺氧或二氧化碳潴留情况, 以上症状可导致多种生理功能及代谢功能紊乱, 除予以积极药物治疗、肺康复训练外, 对患者实施机械通气或可增加治疗效果^[3-4]。但有研究表明, 长时间实施有创机械通气或会导致呼吸肌疲劳, 同样不利于患者预后^[5]。无创呼吸机为一种可改善肺泡通气功能并增加气道内压的治疗方法, 经鼻连接输氧管可在充分适应人体生理特征基础上, 实现对 COPD 等通气功能障碍患者的呼吸支持治疗^[6]。本研究旨在观察无创呼吸机结合渐进式肺康复训练对改善 COPD 患者肺功能及预后情况的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本文为前瞻性研究, 选取驻马店市中心医院 2020 年 6 月至 2022 年 4 月收治的 100 例 COPD 患者为研究对象, 经数字表法将其分为常规组和联合组, 各 50 例。常规组中男 30 例, 女 20 例; 年龄 45~65 岁, 平均 (55.26±5.17) 岁; COPD 病程 1~5 年, 平均 (3.23±0.41) 年; 肺功能分级: II 级 32 例, III 级 18 例; 吸烟指数^[7]: 450~600, 平

均 525.36±50.61。联合组中男 32 例, 女 18 例; 年龄 47~63 岁, 平均 (56.14±5.22) 岁; COPD 病程 2~4 年, 平均 (3.15±0.23) 年; 肺功能分级: II 级 35 例, III 级 15 例; 吸烟指数: 460~580, 平均 511.46±50.77。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。本次研究已获得驻马店市中心医院伦理委员会批准 (T36632)。

纳入标准: ①入组患者均符合 COPD 诊断要点^[8]; ②肺功能检测第 1 秒用力呼气容积 (FEV1)/用力肺活量 (FVC) 不足 70%^[9]; ③有吸烟史, 有长期咳嗽、咯痰或呼吸困难表现; ④均知情、同意且自愿参与研究。

排除标准: ①存在其他肺部器质性病变者; ②参与本研究前 1 周内接受过其他药物治疗者; ③恶性肿瘤者; ④伴精神、认知障碍性疾病者。

1.2 方法

常规组予以常规药物治疗结合渐进式肺康复训练: ①常规药物治疗: 予以雾化吸入沙美特罗 (上海信谊药厂, H20010584, 每瓶 14 g, 内含昔萘酸沙美特罗 7.25 mg), 50 μg/次, 2 次/d; 经静脉缓慢注射盐酸氨溴索 (华中药业股份有限公司, H20203220, 2 mL: 15 mg), 15 mg/次, 2~3 次/d; 动态监测患者的呼吸指征。②渐进式肺康复训练: 全面评估患者肺功能情况, 并依据评估结果将 FEV1/FVC 在 >50%~70% 之间患者列为轻度组, FEV1/FVC 在 40%~50% 之间患者列为中度组, FEV1/FVC 在不足 40% 的患者列为重度组。重度组康复措施: 指导患者有效咳嗽, 通过吹气球的

方式锻炼肺活量，并指导患者进行缩唇呼吸、腹式呼吸，20~30 min/次，3 次/d；中度组康复措施：在呼吸锻炼基础上配合有氧运动，指导患者进行股四头肌收缩运动、脚踝提高运动，5 min/次，3 次/d；另嘱患者进行步行、慢跑，25 min/次，3 次/d；轻度组康复措施：在呼吸锻炼、有氧运动基础上，配合无氧运动，指导患者空腹爬楼，借助阻力带进行拉伸，15 min/次，3 次/d。康复训练期间动态监测肺功能，根据 FEV1/FVC 变化情况调整康复措施。联合组采用 Stellar 150 型无创呼吸机（上海寰熙医疗有限公司，国械注进 20193082074）辅助干预，将患者头部抬高 30°后连接并妥善固定鼻端输氧管，选择 S/T 呼吸模式，吸气压力值设置为 8~20 cmH₂O（1 cmH₂O=0.098 kPa），呼吸频率设置为 12~14 次/min，呼气压力设置为 4 cmH₂O，血氧饱和度（SO₂）维持在 90% 及以上，氧流量设置为 5~8 L/min，每次呼吸机治疗时长应≥14 h。其余常规治疗及肺康复训练方法同常规组。两组持续干预 3 个月，治疗后开展为期 1 年随访。

1.3 观察指标

①比较两组治疗前后的炎症指标，评估方法：以 2 mL 外周静脉血为检测样本，按 3 000 r/min、半径 0.5 cm 离心 5 min 后，经酶联免疫吸附试验检测，检测设备为 Thermo Varioskan LUX 多功能酶标仪（上海赛默飞世尔，沪械注准 20182400073），检测指标包括白细胞介素-6（IL-6）、白细胞介素-8（IL-8），治疗后上述指标水平越低越好。②比较两组治疗前后的肺动脉血气指标，评估方法：检测样本、设备及方法同上，检测指标包括 SO₂、动脉氧分压（PO₂）、动脉二氧化碳分压（PCO₂），治疗后 SO₂、PO₂ 越高越好，PCO₂ 越低越好。③比较两组治疗前后的肺功能，评估方法：统一采用 X1 型肺功能测定仪（福建赛客医疗器械有限公司，闽械注准 20172070241）检测，检测指标包括 FEV1、

FVC、每分钟最大通气量（MVV），治疗后上述指标越高越好。④比较两组患者预后情况，评估方法：于治疗前、随访期间采用改良呼吸困难指数（mMRC）^[10]、慢阻肺评估测试（CAT）^[11] 评估两组症状改善情况，并采用慢性阻塞性肺疾病生活质量评价表（QLICD-COPD）^[12] 评估两组生存质量，mMRC 满分 4 分，分值越高表示呼吸困难症状越严重；CAT 满分 40 分，分值越高表示 COPD 症状越严重；QLICD-COPD 量表包括生理功能、心理功能、社会功能及特意模块，共 37 个条目，满分 185 分，分值越高表示生存质量越好。

1.4 统计学方法

数据均采用 SPSS 22.0 软件处理。计数资料以百分率（%）表示，用 χ^2 检验；计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，用 t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后炎症指标比较

两组治疗前炎症指标比较差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；联合组治疗后的 IL-6、IL-8 均低于常规组，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表 1。

表 1 两组患者治疗前后炎症指标比较（ $n=50, \bar{x} \pm s$ ）

组别	IL-6/(ng/L)		IL-8/(pg/mL)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	185.44±20.36	125.33±20.66 [†]	192.33±20.61	133.49±20.72 [†]
常规组	184.35±20.41	140.35±20.47 [†]	193.15±20.55	150.36±20.24 [†]
t	0.267	3.652	0.199	4.118
P	0.790	<0.001	0.843	<0.001

注：†与治疗前比较， $P<0.05$ 。

2.2 两组患者治疗前后肺动脉血气指标比较

两组治疗前肺动脉血气指标比较差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；联合组治疗后的 SO₂、PO₂ 高于常规组，PCO₂ 低于常规组，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表 2。

表 2 两组患者治疗前后肺动脉血气指标比较（ $n=50, \bar{x} \pm s$ ）

组别	SO ₂ /%		PO ₂ /mmHg		PCO ₂ /mmHg	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	88.45±5.23	96.26±5.44 [†]	70.33±10.27	83.35±10.47 [†]	58.42±10.36	40.23±10.12 [†]
常规组	88.26±5.31	93.21±5.25 [†]	70.25±10.36	77.36±10.25 [†]	58.33±10.25	45.66±10.27 [†]
t	0.180	2.853	0.039	2.891	0.044	2.663
P	0.857	0.005	0.969	0.005	0.965	0.009

注：1 mmHg=0.133 kPa；†与治疗前比较， $P<0.05$ 。

2.3 两组患者治疗前后肺功能比较

两组治疗前肺功能比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 联合组治疗后的 FEV1、FVC、MVV 均

高于常规组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者治疗前后肺功能比较 ($n=50, \bar{x} \pm s$)

组别	FEV1/%		FVC/L		MVV/(L/min)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	43.36±10.41	57.72±10.46 [†]	1.45±0.26	2.76±0.45 [†]	50.33±10.27	67.25±10.41 [†]
常规组	43.23±10.25	51.69±10.33 [†]	1.52±0.18	2.31±0.26 [†]	50.25±10.24	62.33±10.23 [†]
<i>t</i>	0.063	2.900	1.565	6.123	0.039	2.384
<i>P</i>	0.950	0.005	0.121	<0.001	0.969	0.019

注: †与治疗前比较, $P<0.05$ 。

2.4 两组患者预后情况比较

两组治疗前 mMRC、CAT、QLICD-COPD 评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 联合组随访期

间的 mMRC、CAT 评分低于常规组, QLICD-COPD 评分高于常规组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者预后情况比较 ($n=50, \bar{x} \pm s$, 分)

组别	mMRC		CAT		QLICD-COPD	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组	3.62±0.41	2.25±0.36 [†]	32.33±5.61	20.33±5.45 [†]	53.15±10.27	78.22±10.36 [†]
常规组	3.55±0.58	2.88±0.26 [†]	32.25±5.23	23.44±5.15 [†]	53.22±10.16	72.11±10.49 [†]
<i>t</i>	0.697	10.032	0.074	2.933	0.034	2.930
<i>P</i>	0.488	<0.001	0.941	0.004	0.973	0.004

注: †与治疗前比较, $P<0.05$ 。

3 讨论

COPD 为临床常见呼吸系统疾病, 相关研究数据显示, 此病目前已逐步成为与高血压、糖尿病等量齐观的重大慢性疾病, 是导致全球居民发生死亡的重要原因之一。目前临床尚未明确 COPD 的具体发病原因, 但考虑为个体内患因素及外部环境因素共同作用的结果, 除长期吸烟、长期吸入职业性粉尘或化学气体外, COPD 发病还考虑与个人肺生长发育不良、支气管哮喘及气道高反应性密切相关^[13]。COPD 发病机制较为复杂, 除与上述内因、外因相关外, 肺部炎症细胞活化及自身免疫功能减退引发的肺功能不全也是诱发此病的重要原因^[14]。目前针对此类患者, 临床多会通过止咳、化痰、支气管扩张及吸氧等对症支持以改善临床症状, 还会通过指导患者开展渐进式肺康复训练以改善肺部功能^[15]。上述传统疗法能一定程度上抑制患者病情进展, 但 COPD 患者大多可因肺通气、换气功能障碍而出现不同程度呼吸衰竭表现, 除予以积极药物治疗及肺康复训练外, 酌情予以积极氧疗也是改善肺部通气、换气

功能, 及患者预后的重要手段^[16]。

既往针对 COPD 伴呼吸衰竭患者, 临床多会实施不同模式机械通气治疗, 此类患者康复进程缓慢, 若长期应用机械通气或会加重呼吸肌疲劳, 不利于患者预后。无创呼吸机为一种符合人体生理特征的呼吸支持疗法, 通过经鼻连接呼吸机输氧管即可实现对 COPD 等患者的持续氧疗^[17]。本研究结果显示, 两组治疗后的肺部炎症指标较治疗前均有下降, 且相比之下, 联合组治疗后的 IL-6、IL-8 均低于常规组 ($P<0.05$), 提示与常规药物治疗相比, 在 COPD 渐进式肺康复训练下联合应用无创呼吸机在缓解患者肺部炎症更具临床优势。在指导 COPD 患者接受常规药物治疗及开展肺功能康复训练前, 通过连接无创呼吸机对患者进行呼吸支持治疗能一定程度上增加肺内氧含量, 对改善机体缺氧状态及二氧化碳潴留程度均有积极意义, 除可通过改善氧合功能、通气功能以缓解肺部炎症外, 还能一定程度上调节肺动脉血气指标^[18]。本研究中联合组治疗后的 SO_2 、 PO_2 高于常规组、 PCO_2 低于常规组 ($P<0.05$), 与张文硕等^[19]既往研究结果一致, 该学者通过应用无创

呼吸机辅助治疗 COPD 后结果显示, 研究组的 PCO_2 低于对照组, PO_2 高于对照组。研究表明, 无创呼吸机能有效缓解 COPD 患者吸气时的气道阻力, 可通过降低胸腔弹性收缩力而增加肺通气量, 除可有效避免小气道阻塞或肺泡塌陷外, 还能促使肺气气体扩散, 对改善患者肺功能也有积极意义^[20]。故本研究中, 联合组治疗后的 FEV₁、FVC、MVV 均高于常规组 ($P<0.05$)。当 COPD 患者肺部炎症及动脉血气得到明显改善, 肺功能明显恢复后, 其临床相关症状亦可显著缓解, 可进一步提升生存质量。故本研究中联合组随访期间的 mMRC、CAT 低于常规组、QLICD-COPD 高于常规组 ($P<0.05$)。

综上所述, 无创呼吸机结合渐进式肺康复训练能有效缓解 COPD 的肺部炎症并改善肺动脉血气指标, 对促进其肺功能、临床症状恢复并提升生存质量均有积极意义。

参 考 文 献

- [1] 王佳敏, 王超, 李刚. 慢性阻塞性肺疾病患病及相关危险因素研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(8): 1343-1348.
- [2] DUFFY SP, CRINER GJ. Chronic obstructive pulmonary disease: evaluation and management[J]. Med Clin North Am, 2019, 103(3): 453-461.
- [3] 胡晓月, 付宁红, 刘红, 等. 慢性阻塞性肺疾病稳定期患者接受肺康复治疗临床效果分析[J]. 宁夏医学杂志, 2022, 44(4): 331-333.
- [4] GADRE SK, DUGGAL A, MIRELES-CABODEVILA E, et al. Acute respiratory failure requiring mechanical ventilation in severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Medicine, 2018, 97(17): e0487.
- [5] 郭林, 米洁. 无创通气联合经鼻高流量氧疗序贯治疗对改善患者膈肌疲劳及呼吸肌力恢复的影响[J]. 中国处方药, 2021, 19(5): 13-14.
- [6] 邱绍伟. 慢性阻塞性肺疾病合并 II 型呼吸衰竭治疗中无创呼吸机的应用价值[J]. 中国医药科学, 2023, 13(2): 157-160.
- [7] 黄宝驹, 徐文慧, 苏萌. 慢性阻塞性肺疾病稳定期患者中医证型与 CAT 评分、肺功能、吸烟指数相关性分析[J]. 山西中医, 2021, 37(5): 48-50.
- [8] 王晓娟, 方向阳. 慢性阻塞性肺疾病全球倡议 2019: 慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗与预防全球策略解读[J]. 中国全科医学, 2019, 22(18): 2141-2149.
- [9] 冼美兰, 黄奕荣, 郑少端, 等. FEV₁/FEV₆ 和 FEV₃/FVC 联合筛查对慢性阻塞性肺疾病早期诊断及预后判断的价值[J]. 中国医学创新, 2021, 18(4): 144-147.
- [10] 罗倩, 马群宝, 向赞, 等. COPD 患者 CAT 评分与基本健康情况、mMRC 评分及肺功能指标的关系[J]. 中国现代医药杂志, 2022, 24(5): 28-31.
- [11] BATTE C, SEMULIMI AW, MUTEBI RK, et al. Cross-sectional validation of the COPD Assessment Test (CAT) among chronic obstructive pulmonary disease patients in rural Uganda[J]. PLoS Glob Public Health, 2023, 3(6): e0002013.
- [12] LIU YX, RUAN JH, WAN CH, et al. Canonical correlation analysis of factors that influence quality of life among patients with chronic obstructive pulmonary disease based on QLICD-COPD (V_{2.0}) [J]. BMJ Open Respir Res, 2022, 9(1): e001192.
- [13] 刘紫霄, 陈刚. 慢性阻塞性肺疾病危险因素研究现状[J]. 国际呼吸杂志, 2021, 41(19): 1446-1450.
- [14] 叶蕊, 王翠红, 赵立, 等. 免疫炎症反应在慢性阻塞性肺疾病频繁急性加重表型中的作用[J]. 国际呼吸杂志, 2019, 39(6): 477-480.
- [15] MACLEOD M, PAPI A, CONTOLI M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: diagnosis, treatment, prevention and disease impact[J]. Respiriology, 2021, 26(6): 532-551.
- [16] 张黎, 高亚清. 组合式渐进呼吸康复训练对老年慢阻肺患者肺功能和呼吸困难程度的影响[J]. 贵州医药, 2023, 47(7): 1146-1147.
- [17] SUN JY, LI YJ, LING BY, et al. High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: an observational cohort study[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2019, 14: 1229-1237.
- [18] 马碧蔓, 林辉斌, 黄耀光, 等. 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭的疗效及对肺功能和血清炎症因子水平的影响研究[J]. 世界复合医学, 2022, 8(4): 13-15, 19.
- [19] 张文硕, 吴常柱. 无创呼吸机联合沙丁胺醇治疗慢性阻塞性肺疾病并发呼吸衰竭的效果及对炎症因子的影响[J]. 系统医学, 2023, 8(6): 19-23.
- [20] 马瑞, 许娜. 无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭的疗效及对肺功能的影响[J]. 贵州医药, 2022, 46(11): 1715-1716.

(张咏 编辑)