

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2023-06-011

· 论 著 ·

· ORIGINAL ARTICLE ·

## 盐气溶胶疗法在慢性支气管炎呼吸康复中的应用价值研究<sup>①</sup>

盛彩玲<sup>②</sup>, 王 苏

(商丘市第一人民医院全科医学科, 河南 商丘 476100)

**摘要** 目的:分析盐气溶胶疗法在慢性支气管炎呼吸康复中的应用价值。方法:选取125例慢性支气管炎患者,按照随机数字表法分为对照组和观察组。对照组60例,采用常规药物治疗及呼吸康复训练,观察组65例,采用常规药物治疗结合盐气溶胶疗法,比较两组治疗前后的炎症因子、免疫指标、血气指标及呼吸功能改善情况。结果:治疗后,观察组EOS、IL-6、PCT、IgE、IgM、IgA均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后,观察组动脉氧分压( $PO_2$ )高于对照组,二氧化碳分压( $PaCO_2$ )低于对照组( $P<0.05$ )。治疗后,观察组的第一秒用力呼气容积百分比( $FEV_1$ )、用力肺活量(FVC)高于对照组,呼吸频率(RR)低于对照组( $P<0.05$ )。结论:盐气溶胶疗法能显著改善慢性支气管炎患者的炎症反应、免疫功能及动脉血气指标,对促进呼吸功能康复有重要意义。

**关键词:**慢性支气管炎;盐气溶胶;呼吸康复;应用价值

中图分类号:R562.21

文献标志码:A

文章编号:1008-2409(2023)06-0060-06

## Study on the application value of salt aerosol in respiratory rehabilitation of chronic bronchitis<sup>①</sup>

SHENG Cailing<sup>②</sup>, WANG Su

(Dept. of General Medicine, First People's Hospital of Shangqiu City, Shangqiu 476100, China)

**Abstract** Objective: To analyze the application value of salt aerosol therapy in respiratory rehabilitation of chronic bronchitis. Methods: 125 patients with chronic bronchitis were selected and randomly divided into the control group and observation group according to a random number table method. The control group consisted of 60 patients who were received routine drug treatment and respiratory rehabilitation training, while the observation group consisted of 65 patients who were received routine drug treatment combined with salt aerosol therapy. The inflammatory factors, immune indicators, blood gas indicators, and respiratory function improvement before and after treatment were compared between the two groups. Results: After treatment, the EOS, IL-6, PCT, IgE, IgM, and IgA levels in the observation group were lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). After

① 基金项目:河南省医学科技攻关项目(LHGJ2021012156)。

② 第一作者简介:盛彩玲,本科,医师,研究方向为呼吸系统疾病等。E-mail:shengcailing21w@yeah.net。

treatment, the arterial oxygen partial pressure ( $PO_2$ ) of the observation group was higher than that of the control group, while the partial pressure of carbon dioxide ( $PaCO_2$ ) was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). After treatment, the first second forced expiratory volume percentage ( $FEV_1$ ) and forced vital capacity (FVC) of the observation group were higher than those of the control group, and the respiratory rate (RR) was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). Conclusion: Salt aerosol therapy can significantly improve the inflammatory reaction, immune function and arterial blood gas index of chronic bronchial patients, which is of great significance in promoting the recovery of respiratory function.

**Keywords:** chronic bronchitis; salt aerosol; respiratory rehabilitation; application value

慢性支气管炎为一种非特异性气道炎症,一般因多种感染、非感染因素导致,吸烟、吸入有害粉尘、大气污染刺激及病毒、细菌、致敏原感染均为主要发病原因<sup>[1]</sup>。该病多见于45岁以上中老年群体,此类患者临床多伴有咳嗽、咳痰、喘息等典型症状<sup>[2]</sup>。药物治疗为慢性支气管炎患者的首选治疗方法。李亚力等<sup>[3]</sup>表示,呼吸康复训练为改善患者呼吸功能、促进病情恢复的重要措施,与药物治疗相配合后可更好改善患者的呼吸功能。但实践表明<sup>[4]</sup>,呼吸康复训练能否顺利实施可受多种主观因素影响,医护人员指导不到位或患者训练配合度欠佳均可导致该训练难以达到既定的康复效果。盐气溶胶疗法为一种源于波兰的物理疗法,通过人为制造盐穴并进入穴内自然呼吸即可对各类呼吸系统病患者产生一定的治疗或保健效果<sup>[5]</sup>。本研究旨在分析盐气溶胶疗法在慢性支气管炎呼吸康复中的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2020年10月至2023年1月商丘市第一人民医院收治的125例慢性支气管炎患者为研究对象,按照随机数字表法分为观察组65例和对照组60例。观察组男35例,女30例;年龄40~60岁,平均( $50.3\pm 5.1$ )岁;病程5~8年,平均( $6.52\pm 2.33$ )年。对照组男33例,女27例;年龄42~58岁,平均( $50.4\pm 5.3$ )岁;病程4~7年,平均( $6.77\pm 2.15$ )年。两组一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。本次研究已获得商丘市第一人民医院医学伦理委员会审核批准(20221)。

纳入标准:①入组患者均符合慢性支气管炎诊

断要点<sup>[6]</sup>。②病程均 $\geq 1$ 年。③均知情、同意且自愿参与研究。

排除标准:①有其他感染性疾病或免疫功能障碍。②有严重肝肾、心肺功能障碍。③参与本研究前24 h内接受过其他药物、非药物治疗。④存在先天性呼吸道结构、功能异常。

### 1.2 方法

对照组采用常规药物治疗及呼吸康复训练。①常规药物治疗:入院后根据症状表现予以针对性的抗病毒、吸氧、平喘、止咳、化痰等常规治疗,统一按每次30 mg剂量予以静脉滴注注射用盐酸氨溴索(成都百裕制药股份有限公司,国药准字:H20113116),2次/日。同时取112.5 mg/kg剂量注射用哌拉西林舒巴坦钠(海南康力制药有限公司,国药准字:H20052399)加入至100 mL浓度为5%的葡萄糖溶液中稀释后经静脉滴注,3次/日。按每次3 mL剂量雾化吸入乙酰半胱氨酸(海南斯达制药有限公司,国药准字:H20183005),2次/日。②呼吸康复训练:嘱患者保持上身前倾并缓慢呼气,呼气后将腹壁内收后连续咳嗽3次,后缩唇将余气呼尽,5次/组,2组/日。指导患者进行腹式呼吸、缩唇呼吸,每次10 min,2次/日。指导患者开展呼吸肌力训练、耐力训练,每次30 min,2次/日。本组持续治疗7 d后评估疗效。观察组予以常规药物治疗结合盐气溶胶疗法,常规药物治疗同对照组,盐气溶胶疗法如下:①做好常规健康宣教,告知盐气溶胶疗法基本原理、治疗过程、治疗相关注意事项后,嘱患者按规定穿戴上衣、裤子及鞋套。②预先调节好盐室空气温度及湿度,于患者入室前30 min开窗通风。③待患者入室后采用美国TSI 9302A型气雾发生器(厦门

仪达仪器有限公司,国械注准:20172140814)将巴基斯坦进口岩盐(石家庄华朗矿产品贸易有限公司)雾化为直径5  $\mu\text{m}$  以下微粒并喷射至盐室,由患者自然吸入,每次60 min,1次/日。④每次治疗结束后需再次开窗通风30 min。本组持续治疗7 d后评估疗效。

### 1.3 观察指标

①分别采集患者外周静脉血予以抗凝后,按3 000 r/min的速度离心5 min,将血清样本送入AU5800型全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司),检测并对比两组的炎症因子,检测指标包括嗜酸性粒细胞(EOS)、白细胞介素-6(IL-6)、降钙素原(PCT),检测方法为酶联免疫吸附试验。②分别检测并对比两组的免疫功能指标,检测样本、设备上,检测指标包括免疫球蛋白E(IgE)、免疫球蛋白M(IgM)、免疫球蛋白A(IgA),检测方法为放射免疫法。③分别采用西门子RAPIDPoint 500型动脉血气分析仪(上海涵飞医疗器械有限公司)检测并对比两

组的血气指标,检测样本同上,检测指标包括动脉氧分压( $\text{PO}_2$ )、二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )。④分别采用日本捷斯特HI-101型肺功能测定仪(上海涵飞医疗器械有限公司)检测并对比两组的呼吸功能,检测指标包括第一秒用力呼气容积百分比( $\text{FEV}_1$ )、用力肺活量(FVC)、呼吸频率(RR)。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件分析数据,计数资料以 $n$ 、%表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用 $t$ 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 炎症指标

治疗前,两组炎症指标比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,观察组的EOS、IL-6、PCT均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

表1 两组炎症指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	EOS/( $\times 10^9/\text{L}$ )		IL-6/(ng/L)		PCT/(ng/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	65	3.11 $\pm$ 0.27	0.52 $\pm$ 0.11*	205.33 $\pm$ 50.16	110.35 $\pm$ 20.71*	8.25 $\pm$ 2.36	0.76 $\pm$ 0.14*
对照组	60	3.15 $\pm$ 0.14	0.83 $\pm$ 0.26*	206.41 $\pm$ 50.22	122.25 $\pm$ 20.33*	8.33 $\pm$ 2.25	1.05 $\pm$ 0.33*
$t$		1.027	8.800	0.120	3.238	0.194	6.483
$P$		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

### 2.2 免疫指标

治疗前,两组免疫指标比较,差异无统计学意义

( $P>0.05$ );治疗后,观察组的IgE、IgM、IgA均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

表2 两组免疫指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	IgE/(IU/mL)		IgM/(g/L)		IgA/(g/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	65	188.45 $\pm$ 30.61	95.25 $\pm$ 20.69*	8.25 $\pm$ 1.33	2.23 $\pm$ 0.72*	10.77 $\pm$ 2.46	3.77 $\pm$ 0.26*
对照组	60	187.36 $\pm$ 30.24	103.44 $\pm$ 20.12*	8.22 $\pm$ 1.12	3.04 $\pm$ 0.82*	10.14 $\pm$ 2.77	4.45 $\pm$ 1.31*
$t$		0.200	2.241	0.136	5.879	1.347	4.500
$P$		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

## 2.3 血气指标

治疗前,两组血气指标比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,观察组的  $PO_2$  高于对照组,

$PaCO_2$  低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 两组血气指标比较( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)

组别	n	$PO_2$		$PaCO_2$	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	65	42.19±5.25	70.35±10.12*	80.24±5.36	45.11±10.61*
对照组	60	42.33±5.18	64.22±10.17*	80.35±5.41	52.49±10.62*
t		0.150	3.375	0.114	3.884
P		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

## 2.4 呼吸功能

治疗前,两组呼吸功能比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,观察组的  $FEV_1$ 、 $FVC$  均高于对照

组,RR 低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表4。

表4 两组呼吸功能比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	$FEV_1/\%$		$FVC/L$		RR/(次/分钟)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	65	50.24±5.13	83.25±10.16*	1.04±0.24	3.52±0.56*	26.62±5.27	20.35±5.15*
对照组	60	50.35±5.28	78.33±10.27*	1.02±0.33	2.77±0.49*	26.33±5.45	23.31±5.18*
t		0.118	2.691	0.390	8.143	0.302	3.202
P		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

## 3 讨论

慢性支气管炎为一种常见呼吸疾病,其发病机制较为复杂,是多种环境因素与机体长期相互作用的结果。药物干预为治疗慢性支气管炎的首选方法,明确患者症状并予以针对性地止咳、化痰、平喘治疗能有效促进症状恢复<sup>[7-8]</sup>。但康复训练的效果可受医护人员及患者本人主观依从性影响,医护人员指导不专业或患者拒绝主动配合均可对呼吸康复效果产生不利影响,为确保获得满意效果常需对患者实施积极健康教育<sup>[9-10]</sup>。盐气溶胶疗法是将岩盐气化为直径不足5  $\mu m$  的小分子气溶胶颗粒后即可随呼吸进入呼吸道任何部位,甚至深入气道直达肺

泡<sup>[11-12]</sup>。此类气溶胶分子自身带有负电荷,进入气道后与支气管黏膜正电结合后即可紧密附着在气道黏膜表面,并溶解于黏膜溶液中<sup>[13]</sup>。随着黏液渗透压不断增加,大量水分子也可穿透黏膜屏障对气道分泌物进行稀释、溶解,使气道分泌物更容易被咳出。

目前,盐气溶胶疗法已在多种呼吸疾病的呼吸康复治疗中得到广泛应用<sup>[14]</sup>,但关于盐气溶胶治疗慢性支气管炎的临床相关报道较少。本研究结果显示,治疗后,观察组EOS、IL-6、PCT均低于对照组,提示应用盐气溶胶疗法辅助常规药物治疗能增强抗炎效果。分析原因为:当盐气溶胶分子进入气道深部与正电结合后,可促使大量黏性分泌物被有效咳出,

此时咳出的痰液亦可带出大量炎症细胞<sup>[15]</sup>。除可显著缓解气道黏膜的炎性水肿外,盐气溶胶疗法还可通过高渗透压破坏炎症细胞的细胞壁,使其病原蛋白脱水并凋亡,进而杀灭炎性病菌并抑制病原再次生长<sup>[16]</sup>。勾晶等<sup>[17]</sup>相关研究显示,观察组的EOS、IL-10等炎症因子水平均低于对照组,与本研究结果近似。经盐气溶胶分子缓解气道炎症后,也可能有效调节因炎症失衡出现的免疫抑制反应。随着淋巴细胞水平及中性粒细胞活性下降,IgE、IgM、IgA等免疫指标表达也可相应下调。本研究结果显示,治疗后,观察组IgE、IgM、IgA均低于对照组,与孙曼丽等<sup>[18]</sup>研究结果近似。该学者通过对变应性接触性皮炎患者实施盐气溶胶治疗后,观察组IgE、IgM均低于对照组。曹娜等<sup>[19]</sup>表示,盐气溶胶疗法在多种呼吸道疾病中均有一定应用价值。与常规呼吸康复治疗相比,盐气溶胶疗法无需借助任何药物,也无需患者高度配合,此疗法易于长期监测且深受患者青睐。当致病菌在高渗环境下失去致病性,气道炎症得以明显缓解,机体免疫功能明显提升后,慢性支气管炎患者亦可获得更加理想的呼吸康复效果。本研究结果显示,治疗后,观察组FEV<sub>1</sub>、FVC均高于对照组,RR低于对照组。崔桂华<sup>[20]</sup>也在相关研究中表明,盐气溶胶疗法在改善肺功能方面具有一定优势。该学者通过应用盐气溶胶疗法治疗硅肺患者,结果显示,研究组的FEV<sub>1</sub>、FVC均高于对照组,与本研究结果一致。

综上所述,通过应用气雾发生器将岩盐转化为小颗粒气溶胶分子并人为制造盐室后即可实现盐疗,与常规呼吸康复治疗相比,盐疗法无需借助任何药物,也无需患者高度配合,此疗法易于长期监测且深受患者青睐<sup>[20]</sup>。盐气溶胶疗法能增强慢性支气管炎患者的治疗效果,在呼吸康复中具有较高应用价值。

#### 参考文献:

[1] FORTIS S, SHANNON Z K, GARCIA C J, et al. Association of nonobstructive chronic bronchitis with all-cause mortality: a systematic literature review and meta-analysis[J].

Chest, 2022, 162(1):92-100.

- [2] ROZANSKI E. Canine chronic bronchitis: an update[J]. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2020, 50(2):393-404.
- [3] 李亚力,董文焱,于湛.布地奈德吸入联合呼吸康复训练治疗支气管炎患者的疗效研究[J].反射疗法与康复医学,2021,2(12):81-83,149.
- [4] 庄婷钰.呼吸训练和健康教育对慢性支气管炎患者的影响[J].中国卫生标准管理,2020,11(15):149-151.
- [5] 袁扬,段建勇,李姝华,等.岩盐气溶胶疗法的应用现状[J].职业与健康,2019,35(3):430-432.
- [6] 《中华儿科杂志》编辑委员会,中华医学会儿科学分会呼吸学组.毛细支气管炎诊断、治疗与预防专家共识(2014年版)[J].中华儿科杂志,2015,53(3):168-171.
- [7] 徐阔,王婷,刘静,等.老年慢性支气管炎急性发作患者病原体检测结果分析[J].标记免疫分析与临床,2021,28(7):1131-1134,1145.
- [8] GROTHEER M, SCHULZ B. Feline asthma and chronic bronchitis - an overview of diagnostics and therapy[J]. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 2019, 47(3):175-187.
- [9] 庄婷钰.呼吸训练和健康教育对慢性支气管炎患者的影响[J].中国卫生标准管理,2020,11(15):149-151.
- [10] 尚亚娟,屈媛媛.双模式健康教育结合焦点式心理护理在老年慢性支气管炎患者中的应用效果[J].临床医学研究与实践,2023,8(23):162-165.
- [11] 孙曼丽,宋莉,邹海梁,等.岩盐气溶胶疗法对职业性哮喘患者WBC、EOS、IgE、IgM及肺功能的影响[J].职业与健康,2019,35(18):2453-2455,2460.
- [12] 李姝华,袁扬,段建勇,等.岩盐气溶胶疗法对尘肺患者痰液炎性因子水平的影响[J].职业与健康,2018,34(22):3052-3055.
- [13] 王馨雨,顾书君,温敬利,等.盐气溶胶疗法用于呼吸康复的研究进展[J].中国康复医学杂志,2022,37(2):261-264.
- [14] 袁扬,段建勇,李姝华,等.岩盐气溶胶疗法的应用现状[J].职业与健康,2019,35(3):430-432.
- [15] 徐燕霞,张鸿彦,杨佳鑫,等.岩盐气溶胶疗法治疗儿童特应性皮炎的临床疗效[J].哈尔滨医科大学学报,2021,55(3):304-307.
- [16] 赵丹,卢君,侯旭东.岩盐气溶胶疗法治疗小儿AR的效

- 果及对 IL-10、IL-17 的影响[J].中国医学创新,2021,18(32):119-122.
- [17] 勾晶,王一川,卢君.岩盐气溶胶疗法治疗小儿变应性鼻炎的临床疗效及机制探讨[J].中国现代医生,2022,60(10):69-72.
- [18] 孙嫚丽,宋莉,杨惠敏,等.岩盐气溶胶疗法治疗职业性变应性接触性皮炎的临床观察[J].中华劳动卫生职业病杂志,2017,35(2):141-143.
- [19] 曹娜,彭莉君,杜文.岩盐气溶胶疗法治疗呼吸道疾病的 Meta 分析[J].中华劳动卫生职业病杂志,2022,40(10):751-756.
- [20] 崔桂华.岩盐气溶胶治疗硅肺的临床疗效观察[J].中国疗养医学,2017,26(10):1023-1025.
- [收稿日期:2023-05-26]
- [责任编辑:杨建香 英文编辑:李佳睿]