

甘草多糖胶囊联合布地奈德福莫特罗粉吸入剂治疗COPD的临床观察

刘帅春¹, 李兴芳^{2*}, 李静芸¹

¹甘肃中医药大学中西医结合学院, 甘肃 兰州

²甘肃省中医院肺病科(呼吸与危重症医学科), 甘肃 兰州

收稿日期: 2025年4月13日; 录用日期: 2025年5月16日; 发布日期: 2025年5月29日

摘要

目的: 评价甘草多糖胶囊联合布地奈德福莫特罗粉吸入剂治疗慢性阻塞性肺疾病稳定期患者的有效性及安全性。方法: 选取2021年12月至2022年12月就诊于甘肃省中医院且符合COPD稳定期患者88例, 采用随机数字表法分为对照组和治疗组, 每组44例。对照组予布地奈德福莫特罗粉吸入剂加安慰剂胶囊, 治疗组予布地奈德福莫特罗粉吸入剂加甘草多糖胶囊, 2个月后测定患者的T淋巴细胞亚群水平、肺功能、CAT评分、mMRC, 评价甘草多糖治疗COPD的疗效。结果: 经统计分析结果显示, 对照组与治疗组临床均有效, 治疗组疗效明显优于对照组, 能够有效缓解临床症状。经治疗, 治疗组患者T淋巴细胞亚群(CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺)、肺功能(FEV1, FVC, FEV1/FVC)、CAT评分、mMRC评分均明显改善($P < 0.05$); 治疗后治疗组患者肝功能(AST, ALT)、肾功能(CREA, BUN)与治疗前无明显差异($P > 0.05$)。结论: 甘草多糖胶囊联合布地奈德福莫特罗粉吸入剂能够显著改善患者肺功能, 提高机体免疫力, 而对肝、肾功能几乎无不良影响, 具有临床推广价值。

关键词

甘草多糖, 慢性阻塞性肺疾病, 肺功能, 免疫功能, 临床观察

Clinical Observation of Glycyrrhiza Polysaccharide Capsules Combined with Budesonide and Formoterol Powder Inhaler in the Treatment of COPD

Shuaichun Liu¹, Xingfang Li^{2*}, Jingyun Li¹

¹College of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Gansu University of Traditional Chinese

*通讯作者。

文章引用: 刘帅春, 李兴芳, 李静芸. 甘草多糖胶囊联合布地奈德福莫特罗粉吸入剂治疗 COPD 的临床观察[J]. 中医学, 2025, 14(5): 2230-2236. DOI: 10.12677/tcm.2025.145332

Medicine, Lanzhou Gansu

²Department of Pulmonology (Department of Respiratory and Critical Care Medicine), Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou Gansu

Received: Apr. 13th, 2025; accepted: May 16th, 2025; published: May 29th, 2025

Abstract

Objective: To evaluate the efficacy and safety of Glycyrrhiza Polysaccharide Capsules combined with Budesonide and Formoterol Powder Inhaler in the treatment of patients with stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods:** Eighty-eight COPD patients in the stable phase, admitted to Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine from December 2021 to December 2022, were selected and randomly divided into a control group and a treatment group (44 cases each) using the random number table method. The control group received Budesonide and Formoterol Powder Inhaler plus placebo capsules, while the treatment group received Budesonide and Formoterol Powder Inhaler plus Glycyrrhiza Polysaccharide Capsules. After two months, T lymphocyte subset levels (CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺), pulmonary function (FEV1, FVC, FEV1/FVC), COPD Assessment Test (CAT) score, and modified Medical Research Council (mMRC) dyspnea scale were measured to evaluate therapeutic outcomes. **Results:** Statistical analysis revealed clinical efficacy in both groups, with significantly superior outcomes in the treatment group. Post-treatment, the treatment group exhibited marked improvements in T lymphocyte subsets (CD3⁺, CD4⁺, CD4⁺/CD8⁺), pulmonary function parameters (FEV1, FVC, FEV1/FVC), CAT score, and mMRC score ($P < 0.05$). Liver function indices (AST, ALT) and renal function parameters (CREA, BUN) showed no significant differences compared to baseline ($P > 0.05$). **Conclusion:** Glycyrrhiza Polysaccharide Capsules combined with Budesonide and Formoterol Powder Inhaler significantly enhance pulmonary function and immune response in stable COPD patients without adverse effects on liver or kidney function, demonstrating substantial clinical value for broader application.

Keywords

Glycyrrhiza Polysaccharide, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Pulmonary Function, Immune Function, Clinical Observation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性阻塞性肺疾病(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)是一种异质性疾病,特征是气道阻塞和肺功能持续下降。主要与有害颗粒和气道炎症反应密切相关[1]。各类炎症递质和炎症细胞共同作用可形成慢性炎症反应,持续损伤肺组织结构,从而导致 COPD 的发生发展。因此,提高机体免疫功能,减少肺部感染次数,降低气道炎症水平对 COPD 患者具有重要的临床意义。目前 COPD 稳定期治疗以糖皮质激素,支气管扩张剂,以及其他全身并发症的对症治疗为主,但其均不能减缓 COPD 进行性发展。甘草多糖是一种从甘草根部提取的天然多糖物质,具有较好的抗氧化、抗炎及免疫调节作用[2]。在近年研究中,甘草多糖被发现治疗慢性阻塞性肺疾病方面具有潜力。武晓英等人[3]探讨甘草多糖对慢性阻塞性肺疾病小鼠肺组织炎症和氧化损伤的修复作用,结果表明, COPD 小鼠在甘草多糖治疗下,精神好

转, 饮食与活动明显增加; 另有研究发现[4], 甘草多糖具有改善 COPD 患者中医临床证候、提高生活质量的作用。基于此, 本研究通过观察甘草多糖胶囊对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者的临床疗效, 以期为临床治疗提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 临床资料

本研究病例选取 2021 年 12 月至 2022 年 12 月就诊于甘肃省中医院门诊及住院部, 且符合研究标准的慢性阻塞性肺疾病稳定期患者 88 例, 采用随机数字表法将收集到的 88 名患者分成治疗组和对照组, 每组 44 名患者。其中, 治疗组男性患者 34 人, 女性患者 10 人, 年龄范围为 42 至 89 岁, 平均年龄为 (55.49 ± 10.78) 岁; 对照组男性患者 32 人, 女性患者 12 人, 年龄范围为 49 至 88 岁, 平均年龄为 (55.12 ± 10.73) 岁。两组患者的临床基本资料在统计学上没有差异 ($P > 0.05$), 具有可比性。本试验已获得院内伦理委员会的批准, 且所有患者知情、同意并签署知情同意书。

2.2. 纳入标准

(1) 慢性阻塞性肺疾病稳定期[1]患者; (2) 年龄 35~80 岁; (3) 一个月内未参加免疫相关及其他药物临床研究; (4) 患者知情、同意并签署知情同意书。

2.3. 排除标准

(1) 存在可导致气短或呼吸困难的其他疾病; (2) 合并有心脏疾病、糖尿病、精神疾病、青光眼等病; (3) 入组前一个月使用其他调节免疫类的药物; (4) 长期口服糖皮质激素类药物的患者, 如使用剂量大于或等于 10 mg/d 或同等剂量 ≥ 2 个月者; (5) 妊娠和准备妊娠的妇女, 哺乳期妇女[5]。

2.4. 治疗方法

对照组予 AstraZeneca AB 企业生产的布地奈德福莫特罗粉吸入剂(规格: 160 μg : 4.5 μg , 批号: H20140458), 1 次 1 吸, 每 12 小时 1 次; 安慰剂胶囊(天津市贝特科技发展有限公司提供, 规格: 0.18 g/粒, 批号: 20060324), 每次 2 粒, 每日 2 次, 均于早、晚餐前半小时口服。疗程 2 个月。

治疗组予 AstraZeneca AB 企业生产布地奈德福莫特罗粉吸入剂(规格: 160 μg : 4.5 μg , 批号: H20140458), 1 次 1 吸, 每 12 小时 1 次; 甘草多糖胶囊(天津市贝特科技发展有限公司提供, 规格: 0.18 g/粒, 批号: 20060403), 每次 2 粒, 每日 2 次, 均于早、晚餐前半小时口服。疗程 2 个月。

2.5. 疗效评价

(1) 肺功能: 采用 Jaeger MS-Diffusion 肺功能仪检查肺功能(德国耶格公司), 通过检测用力肺活量(FVC)、第 1 秒钟用力呼气容积(FEV1)、第 1 秒钟用力呼气容积/用力肺活量(FEV1/FVC), 观察治疗前与治疗 2 月 FVC、FEV1、FEV1/FVC 的变化;

(2) 免疫功能指标: 采用流式细胞仪测定两组 T 淋巴细胞 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺在治疗前与治疗 2 月后的变化。

(3) mMRC 评分: 根据主观感受通过改良版英国医学研究委员会(mMRC)呼吸困难问卷[6]评估两组患者日常生活中的呼吸困难受限程度, 分为 0~4 级, 0 级为 0 分、1 级为 1 分、4 级为 4 分, 评分越高表示患者呼吸困难程度越重。

(4) CAT 评分: 通过慢阻肺患者自我评估测试(CAT) [7]比较两组患者治疗前后评分情况, 该量表共包含咳嗽、咳痰、胸闷、爬楼后气喘情况、家务、外出、睡眠、精力 8 个测试项目, 单项目采用 0~5 分

6 级评分法，总分 40 分，总分越高，症状越重。

(5) 安全性指标：观察患者治疗前、治疗 2 月后肝功能(AST、ALT)、肾功能(CREA、BUN)等相关指标，及时记录不良反应。

2.6. 统计学分析

采用 SPSS27.0 统计软件对两组数据进行分析。符合正态分布的数据以均值 $\pm$ 标准差表示($\bar{X} \pm S$)，采用独立样本 t 检验进行组间比较，采用配对 t 检验进行组内比较。对于不符合正态分布的数据，使用非参数秩和检验。按 $\alpha = 0.05$ ，以 $P < 0.05$ 作为显著统计学差异判定标准。

3. 结果

3.1. 肺功能

治疗后，两组患者的 FEV1、FVC、FEV1/FVC 均提高，治疗组的改善程度明显高于对照组，差异均有统计学意义($P < 0.05$)，见表 1。

Table 1. Comparison of pulmonary function indexes between the two groups before and after treatment ($\bar{X} \pm S$)

表 1. 两组患者治疗前后肺功能指标比较($\bar{X} \pm S$)

组别	例数	时间	FEV ₁ (L)	FVC (L)	FEV ₁ /FVC (%)
治疗组	44	治疗前	1.19 $\pm$ 0.38	2.19 $\pm$ 0.62	51.23 $\pm$ 9.36
		治疗后	1.47 $\pm$ 0.45 ^{#*}	2.70 $\pm$ 0.71 ^{#*}	56.66 $\pm$ 10.41 ^{#*}
对照组	44	治疗前	1.16 $\pm$ 0.48	2.23 $\pm$ 0.64	50.54 $\pm$ 11.29
		治疗后	1.23 $\pm$ 0.42 [#]	2.33 $\pm$ 0.63 [#]	51.82 $\pm$ 11.46 [#]

注：与同组治疗前对比，[#] $P < 0.05$ ；与对照组相比，^{*} $P < 0.05$

3.2. T 细胞亚群

治疗后，两组患者的 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺水平均明显升高，而治疗组 CD3⁺、CD4⁺、CD4⁺/CD8⁺均高于对照组，差异均有统计学意义($P > 0.05$)，见表 2。

Table 2. Comparison of T lymphocyte subsets between the two groups before and after treatment ($\bar{X} \pm S$)

表 2. 两组患者治疗前后 T 淋巴细胞亚群比较($\bar{X} \pm S$)

组别	例数	时间	CD3 ⁺ (%)	CD4 ⁺ (%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺
治疗组	44	治疗前	63.74 $\pm$ 7.46	34.82 $\pm$ 7.29	1.46 $\pm$ 0.62
		治疗后	67.71 $\pm$ 7.90 ^{#*}	38.37 $\pm$ 8.38 ^{#*}	1.73 $\pm$ 0.49 ^{#*}
对照组	44	治疗前	62.68 $\pm$ 9.01	34.05 $\pm$ 8.73	1.46 $\pm$ 0.68
		治疗后	64.02 $\pm$ 9.26 [#]	35.64 $\pm$ 8.42 [#]	1.53 $\pm$ 0.59 [#]

注：与同组治疗前对比，[#] $P < 0.05$ ；与对照组相比，^{*} $P < 0.05$

3.3. CAT 评分、mMRC 评分

治疗后，两组患者的 CAT 评分均明显降低，且治疗组低于对照组，差异具有统计学意义($P < 0.05$)。组内比较，两组患者治疗后 CAT 评分小于治疗前，差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

治疗后，两组患者的 mMRC 评分均明显降低，且治疗组低于对照组，差异具有统计学意义($P < 0.05$)。组内比较，两组患者治疗后 mMRC 评分小于治疗前，差异均具有统计学意义($P < 0.05$)，见表 3。

Table 3. Comparison of CAT score and mMRC score before and after treatment ($\bar{X} \pm S$)

表 3. 治疗前后 CAT 评分、mMRC 评分比较($\bar{X} \pm S$)

组别	例数	时间	CAT 评分	mMRC 评分
治疗组	44	治疗前	17.32 ± 4.26	3.05 ± 0.83
		治疗后	13.91 ± 2.76 ^{#*}	2.02 ± 0.98 ^{#*}
对照组	44	治疗前	17.11 ± 4.39	3.02 ± 0.76
		治疗后	15.30 ± 3.37 [#]	2.41 ± 0.82 [#]

注：与同组治疗前对比，[#] $P < 0.05$ ；与对照组相比，^{*} $P < 0.05$

3.4. 肝功能、肾功能

治疗前、后，两组患者的肝功能(ALT, AST)、肾功能(BUN, CREA)各项指标比较显示，差异均不具有统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

Table 4. Comparison of liver function (AST, ALT) and renal function (CREA, BUN) before and after treatment ($\bar{X} \pm S$)

表 4. 治疗前后肝功能(AST、ALT)、肾功能(CREA、BUN)比较($\bar{X} \pm S$)

组别	例数	时间	ALT	AST	BUN	CREA
治疗组	44	治疗前	24.23 ± 12.20	22.14 ± 8.78	5.64 ± 1.79	65.07 ± 21.51
		治疗后	22.05 ± 7.49	20.30 ± 6.21	5.39 ± 1.96	64.68 ± 13.53
对照组	44	治疗前	23.89 ± 13.53	21.14 ± 8.86	5.59 ± 2.10	63.57 ± 15.73
		治疗后	20.98 ± 7.43	19.60 ± 6.81	5.46 ± 2.22	63.48 ± 21.53

4. 讨论

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是一种异质性疾病，特征是持续的气流受限，通常是渐进性的，并与气道和肺部对有毒颗粒或气体的慢性炎症反应增强有关[1]。已成为我国发病率第三的疾病，给人民的生活带来了极大的负担[8]。受人口老龄化加速及环境污染的影响，预计未来几十年慢性阻塞性肺疾病的患病率、病死率将持续增长[9]。免疫系统是人体对抗外界病原体和其他损伤性因素的防御系统。研究表明，COPD与机体免疫系统的功能异常有密切的关系。目前，临床已经认识到有害物质对气道的刺激不仅会造成气道黏膜的损伤，还会导致气道局部的固有免疫防御机制被激活，从而引发适应性免疫应答的诱导，并进一步加剧炎症反应，促使慢性阻塞性肺疾病的发生和发展[10]。机体细胞免疫功能失衡，抵御感染能力下降，进一步增加感染性疾病风险。研究结果显示，COPD患者急性发作次数与肺功能严重程度密切相关，而呼吸系统感染是患者预后不良的主要原因[11]。由于COPD患者存在不同程度的缺氧、运动耐量下降等，降低了其机体免疫力，特别是机体细胞免疫功能不良，导致反复发生呼吸道感染[10]。此外，慢性阻塞性肺疾病可能对免疫系统的生物学功能产生影响，包括对T细胞和B细胞功能的影响，以及对免疫球蛋白的合成和分泌的影响。这些因素可能导致COPD患者的免疫系统功能下降，从而进一步加重疾病的发展。因此，近年来，人们越来越关注慢性阻塞性肺疾病与机体免疫功能之间的关系。维持机体正常的免疫功能需要不同免疫细胞群之间相互协作和制衡，以保持一定的比例。CD4⁺细胞可以协助合成多种体液免疫因子，并辅助其他淋巴细胞的功能，而CD8⁺细胞则抑制B细胞产生抗体，以免损伤机体。CD4⁺/CD8⁺比值的相对稳定与COPD疾病的严重程度密切相关[11][12]。多项研究结果表明，在慢性阻塞性肺疾病各级患者中，外周血中的CD4⁺T淋巴细胞、CD8⁺T淋巴细胞和总T淋巴细胞水平与肺功能的变化呈现正相关性。这意味着患者的肺通气功能在其免疫调节能力增强的情况下有所改善。此外，随着患者慢性阻塞性肺疾病严重程度的增加，CD8⁺T淋巴细胞水平与肺功能呈现负相关性，CD4⁺/CD8⁺T淋巴细胞比值

则与之具有正相关性[13][14]。分析原因可能为机体免疫功能下降,使机体免疫动态平衡破坏,损伤气道及肺组织,引起肺功能降低。因此,改善机体免疫系统的功能对于治疗 COPD 具有重要意义。

中医药在治疗慢性阻塞性肺疾病方面具有悠久的历史,并且取得了显著的疗效。根据中医学理论,慢阻肺可以归纳为以下范畴:“咳嗽”、“痰饮”、“喘证”、“肺胀”,其中气虚是其最基本的表现。甘草是一种非常重要的传统中药,早在我国最早的本草学著作《神农本草经》中就有记载,其药用历史已有两千多年。甘草具有多种药用价值,具有补脾益气,清热解毒,祛痰止咳,缓急止痛的作用,符合慢阻肺气虚的根本病机[15]。甘草多糖是一种多糖物质,可以从药用植物甘草中提取。它具有多种免疫调节作用,对机体的免疫系统起到积极的调节作用[2]。研究表明,甘草多糖可以增强机体的免疫力,促进免疫细胞的增殖和活化,增强免疫细胞对抗外界病原微生物的能力。它可以增加巨噬细胞的吞噬活性和杀菌能力,提高自然杀伤细胞的活性,并促进 T 细胞的增殖和分化。甘草多糖可以调节机体的免疫平衡,具有免疫调节的双向调节效应。它可以增强免疫细胞的抗炎作用,抑制炎症反应的产生,减少炎症因子的释放。同时,它还可以调节免疫细胞的活性,使其在免疫应答过程中更加协调和平衡,从而减少过度免疫反应和自身免疫损伤。Yi Wu 等[16]研究人员通过反相蒸发法制备的甘草多糖脂质体,显著促进了未成熟的 chBM-DCs 增殖,同时增强了成熟的 chBM-DCs 对 T 细胞增殖的诱导能力,并调节了成熟的 chBM-DCs 分泌细胞因子,包括 IL-2、IFN- γ 和 IL-10 等。Jie Chen 等人[17]通过对 100 只 3 周龄昆明小鼠随机分配后分别给予甘草多糖和生理盐水,发现小鼠的平均体重、血清 IL-2、CD4⁺/CD8⁺和 NK 细胞活性在给予甘草多糖后随着给药时间的增加而增加,并在第 28 天达到最大水平,说明甘草多糖具有较好的免疫调节作用。总的来说,甘草多糖通过多种途径来提高机体免疫力,是一种有效的提高免疫力的药物。然而,有关甘草多糖的研究还需要进一步深入,以确定它对于提高免疫力的效果和安全性。

稳定期慢性阻塞性肺疾病患者的急性加重往往由感染引起,因此,重点在于增强患者的免疫功能,提高其呼吸道的免疫防御能力,从而减少患者呼吸道感染风险,进一步预防和降低急性加重事件的发生。这对于合并慢性呼吸衰竭的稳定期 COPD 患者的治疗也是至关重要的。在本研究中,我们对 88 例 COPD 稳定期患者行口服甘草多糖胶囊治疗并随访 2 个月后发现,治疗组 T 淋巴细胞亚群、肺功能指标、CAT 评分及 mMRC 均明显高于对照组,显而易见甘草多糖胶囊与布地奈德福莫特罗粉吸入剂的联合应用能够有效提高患者免疫功能,显著改善患者肺功能,减少肺损伤,增强呼吸道防御功能。同时,有研究表明[18],COPD 患者的血氧饱和度显著降低,由于肺部气体交换减少,COPD 可导致缺氧和高碳酸血症,因此,慢阻肺患者存在不同程度的缺氧。另有研究表明[19],慢阻肺等在缺氧状态下,可表现为血红蛋白和红细胞压积水平的失代偿性的增高。本研究中,治疗组患者治疗后 HGB、HCT 水平较治疗前有改善,差异具有统计学意义($P < 0.05$),而且治疗组改善效果明显优于对照组,提示甘草多糖胶囊与布地奈德福莫特罗粉吸入剂的联合应用可以改善患者缺氧状况。此外,肝、肾功能的检查对于身体有效代谢和药物排泄至关重要,本研究显示,甘草多糖对肝、肾功能基本没有影响。

COPD 稳定期患者运用甘草多糖胶囊联合布地奈德福莫特罗粉吸入剂治疗可有效改善患者肺功能,提高机体免疫力,降低感染风险,减少急性加重次数,而且对肝、肾功能几乎没有影响,因此具有临床推广价值。然而本研究还存在缺陷,由于科研经费、环境、患者就诊时间等因素的制约,样本数量较少,治疗时间较短,未能对两组患者进行长期的疗效对比观察,因此,对治疗后的后续效果评估存在一定不足之处,且甘草多糖发挥作用调控多项机制,需要进一步明确。在未来的临床试验中,我们将充分准备并增加样本数量,以期能够获得更全面的疗效评估数据。

基金项目

甘肃省重点研发计划-社会发展类(编号:21YF1FA061)。

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, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3): 170-205.
- [2] 张铭儒, 黄嘉欢, 罗露香, 等. 甘草多糖结构特征、生物活性、化学修饰、产品开发的研究进展[J]. 中成药, 2022, 44(2): 519-524.
- [3] 武晓英, 刘地, 李娜, 等. 甘草多糖对小鼠肺组织炎症及氧化损伤的修复机制[J]. 甘肃农业大学学报, 2020, 55(5): 8-14, 30.
- [4] 徐元雯. 甘草多糖对痰湿犯肺型 COPD 患者中医证候及生活质量的影响[J]. 山东中医药大学学报, 2013, 37(6): 485-486.
- [5] 吴嘉冬. 薯蓣金膏对慢性阻塞性肺疾病稳定期肺脾气虚证患者免疫功能的影响[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西中医药大学, 2019.
- [6] 田建霞, 陈晓香, 王继苹. 改良英国医学研究委员会呼吸困难量表评分、慢性阻塞性肺疾病评估测试评分与慢性阻塞性肺病患者肺功能的相关性及其对肺动脉高压的预测价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2018, 26(12): 44-48.
- [7] 时延伟, 张二明, 郭伟安, 等. CAT 评分对慢性阻塞性肺病患者病情及疗效的评估价值[J]. 基层医学论坛, 2021, 25(2): 152-155.
- [8] Fang, L., Gao, P., Bao, H., Tang, X., Wang, B., Feng, Y., et al. (2018) Chronic Obstructive Pulmonary Disease in China: A Nationwide Prevalence Study. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6, 421-430. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(18\)30103-6](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(18)30103-6)
- [9] Tang, Y.M., Liu, X.N., Zhang, Q.J., Pan, J.J., He, T.J., Li, Q., et al. (2018) Chronic Obstructive Pulmonary Disease Deaths, Disability-Adjusted Life Years, and Risk Factors in Hubei Province of Mid-China, 1990–2015: The Global Burden of Disease Study 2015. *Public Health*, 161, 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.02.016>
- [10] Gao, S., Chen, J., Xie, J. and Wang, J. (2020) The Effects of BAFF on T Lymphocytes in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiratory Research*, 21, [page]. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01333-z>
- [11] 陈立文, 李崇文. 不同病程 COPD 患者免疫功能的临床分析[J]. 中国实验诊断学, 2017, 21(1): 32-34.
- [12] 孙雯雯, 李燕芹, 刘斌, 等. 慢性阻塞性肺病患者的细胞免疫及细胞因子水平变化[J]. 中国老年学杂志, 2010, 30(15): 2124-2126.
- [13] 郝雅芳. 慢性阻塞性肺病患者 T 淋巴细胞水平及其与肺功能的相关性[J]. 贵州医科大学学报, 2018, 43(8): 983-987.
- [14] 李杰锋, 缪学琼, 唐艺, 等. 不同程度 COPD 患者细胞免疫功能和炎症因子表达的研究[J]. 中国医药科学, 2022, 12(8): 159-163.
- [15] 傅延龄, 马浔, 王欣榕. 谈甘草的临床应用及其用量[J]. 北京中医药, 2017, 36(6): 554-555, 564.
- [16] Wu, Y., Yi, L., Li, E., Li, Y., Lu, Y., Wang, P., et al. (2017) Optimization of Glycyrrhiza Polysaccharide Liposome by Response Surface Methodology and Its Immune Activities. *International Journal of Biological Macromolecules*, 102, 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.04.006>
- [17] Chen, J., Zhu, X., Yang, L., Luo, Y., Wang, M., Liu, X., et al. (2016) Effect of Glycyrrhiza Uralensis Fisch Polysaccharide on Growth Performance and Immunologic Function in Mice in Ural City, Xinjiang. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9, 1078-1083. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2016.08.004>
- [18] Dehe, L., Hohendanner, F., Gültekin, E., Werth, G., Wutzler, A. and Bender, T.O. (2023) Hypoxia Altitude Simulation and Reduction of Cerebral Oxygenation in COPD Patients. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 94, 102-106. <https://doi.org/10.3357/amhp.6102.2023>
- [19] 董敏, 李兴芳, 张振翔. 黄芪四逆汤治疗慢阻肺急性加重有效性及安全性探析[J]. 时珍国医国药, 2022, 33(1): 160-162.