麻杏石甘汤对慢性阻塞性肺疾病大鼠 Th17/Treg 平衡及肺功能的影响

苏君毅，刘海军*
（河南中医药大学中医学院，河南 郑州 450046）

摘要 目的：研究麻杏石甘汤对慢性阻塞性肺疾病（COPD）大鼠 Th17/Treg 平衡及肺功能的影响。方法：选择健康雄性大鼠 80 只，随机分为对照组（A 组）、模型组（B 组）、布地奈德混悬液组（C 组）和麻杏石甘汤联合布地奈德组（D 组），各 20 只。除 A 组外，其余 3 组通过烟熏复合木瓜蛋白酶雾化吸入的方法，建立 COPD 模型。造模成功后，B 组生理盐水灌胃，C 组给予雾化吸入布地奈德混悬液治疗，D 组在 C 组基础上加用麻杏石甘汤治疗，连续给药 60 d，HE 染色观察各组大鼠肺组织病理学情况；采用流式细胞术测定各组大鼠外周血中 Th17/Treg 平衡情况；采用微量法检测各组大鼠肺组织氧化应激水平情况，采用针式电极和生物信号采集处理系统检测各组大鼠呼吸参数及肺功能指标情况。结果：与对照组比较，模型组、布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组肺泡结构被破坏，模型组最严重。与对照组比较，其余 3 组 Th17/Treg 升高，Treg 降低，差异有统计学意义（$P<0.05$），与模型组比较，布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组 Th17/Treg 降低，Treg 升高，差异有统计学意义（$P<0.05$），与布地奈德混悬液组比较，麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显（$P<0.05$）；与对照组比较，其余 3 组大鼠的肺组织 SOD、GSH－Px 活性下降，MDA 水平上升，差异有统计学意义（$P<0.05$），与模型组比较，布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组 SOD、GSH－Px 活性上升，MDA 水平下降，差异有统计学意义（$P<0.05$），与布地奈德混悬液组比较，麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显（$P<0.05$）；与对照组比较，其余 3 组大鼠呼吸功能下降（$P<0.05$），与模型组比较，布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组呼吸功能上升（$P<0.05$），与布地奈德混悬液组比较，麻杏石甘汤联合布地奈德组上升更明显（$P<0.05$）；与对照组相比，其余 3 组 PIF、PEF、MV 下降（$P<0.05$），与模型组比较，布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组 PIF、PEF、MV 明显上升（$P<0.05$），与布地奈德混悬液组比较，麻杏石甘汤联合布地奈德组明显上升（$P<0.05$）。结论：麻杏石甘汤可改善 COPD 大鼠的肺组织病理损伤，促进 Th17/ Treg 平衡恢复，增强呼吸功能，改善肺功能。

关键词 麻杏石甘汤；慢性阻塞性肺疾病；辅助性 T 细胞；调节性 T 细胞；肺功能
中图分类号：R256.1 **文献标识码**：A **文章编号**：1002－2392（2025）03－0019－05
DOI：10.19664/j.cnki.1002－2392.250047

慢性阻塞性肺疾病（Chronic obstructive pulmonary disease，COPD）是一种常见的慢性疾病，老年群体发病率较高，在我国发病率呈逐年增长趋势[1－2]。COPD 临床主要表现为胸闷、咳痰、咳嗽、嗜睡及失眠等，同时伴有肺部感染，严重时可引起呼吸衰竭，严重威胁患者的身体健康[3－4]。因此，如何防治 COPD 已成为医学界的重大课题。麻杏石甘汤是古代经典方剂之一，具有清泄肺热、止咳平喘功效[5－6]。现代药理研究表明，麻杏石甘汤具有解热抗炎、抗病毒、解痉平喘等药理作用[7]。因此，本研究拟建立 COPD 大鼠模型作为研究对象，给予麻杏石甘汤治疗，分析其对 Th17/Treg 平衡及肺功能的影响，探讨其治疗 COPD 的机制。

1 材料与方法

1.1 实验动物

80 只健康雄性大鼠，体质量 180～210 g，均购于河北伊维沃生物科技有限公司，动物批准号：SCXK（冀）2024－0107，饲养于清洁级的实验室中，温度

收稿日期：2024－03－22 **修回日期**：2024－07－18
基金项目：河南省高等学校重点科研项目计划（20A310007，21B360002）
作者简介：苏君毅（1998－），女，硕士，住院医师，研究方向：中医药防治呼吸系统疾病。
*通信作者：刘海军（1987－），男，博士，助理研究员，研究方向：中医药防治呼吸系统疾病。

20～24 ℃,湿度40%～60%,适应7 d后,在河南中医药大学动物实验中心开展实验。本研究经河南中医药大学实验动物福利伦理审查委员会审查批准(批号:DWLL202110014)。

1.2　主要仪器

大鼠烟雾暴露箱(C-350型,上海玉研科学仪器有限公司);离心机(5424r,美国Eppendorf公司);流式细胞仪[ZS-AE7S,中生(苏州)医疗科技有限公司)];全自动酶标仪(Read Max 1900Plus,上海闪谱生物科技有限公司);显微镜(Olympus Ⅸ71,日本OLYMPUS)。

1.3　试剂与药品

中南海(清净香中支烤烟)香烟(长度:94 mm,焦油量:10 mg/支);MDA、SOD、GSH-Px微量法试剂盒,IL-17、IL-6试剂盒均由北京欧北生物科技有限公司提供;布地奈德混悬液购于深圳太太药业有限公司;麻杏石甘汤组成:麻黄6 g,杏仁9 g,生石膏24 g,甘草6 g,药材购自河南中医药大学第一附属医院中药房,采用自动煎药机煎煮成70%浓度药液保存。

1.4　干预方法及标本采集

80只大鼠随机分为对照组(A组)、模型组(B组)、布地奈德混悬液组(C组)和麻杏石甘汤联合布地奈德组(D组),各20只。除A组外,其他3组大鼠采用烟熏复合木瓜蛋白酶雾化吸入进行造模,具体方法:用刨花、烟叶各30 g,SO_2粉10 g,一起点燃进行烟熏,将大鼠置入烟雾暴露箱内1 h,2次/d,造模开始后第30、32、34、36天,通过声波雾化器向箱中模型大鼠喷入浓度为0.13%的木瓜蛋白酶,每5只大鼠2 mL,造模60 d,当大鼠食量减少,拱背蜷卧,活动量减少,体质量增幅减轻,呼吸急促,喷嚏频作,咳嗽频作,行动迟缓,后期呼吸加深急促,则模型建立成功。A组大鼠不做任何干预,室内环境下自由饮食饮水,造模成功后,B组大鼠给予生理盐水(10 mL/kg)灌胃,C组给予雾化吸入布地奈德混悬液(50 μg/kg),D组大鼠给予麻杏石甘汤联合雾化吸入布地奈德混悬液治疗,在C组基础上,麻杏石甘汤按照10 mL/kg的剂量灌胃治疗。连续治疗60 d。

末次给药后,大鼠禁食过夜,第2天戊巴比妥钠(4 g/L)麻醉,下腹主动脉采血6 mL,置入抗凝管中;然后颈椎脱臼法处死,取大鼠的双侧的肺组织,将右肺组织经0.3%戊二醛和1%的四氧化锇进行固定,梯度酒精脱水,石蜡包埋切片(厚度4 μm)。将左肺部组织剪碎,充分研磨至无组织碎片,离心取上清液,备存待测。

1.5　观察指标及方法

1.5.1　肺组织形态学观察

对肺组织样本切片进行HE染色,Harris苏木素染片5 min,伊红染液染片3 min,脱水封片,观察肺部形态学。

1.5.2　Th17、Treg细胞测定

流式细胞仪对样本进行分析,IL-17与$CD4^+$的双阳性细胞代表Th17,$CD4^+CD25^+CD127^{dim}Foxp3^+$代表Tregs,计算出Th17/Tregs值。

1.5.3　氧化应激水平

采用微量法试剂盒检测肺组织样本中的MDA、SOD、GSH-Px水平。

1.5.4　呼吸参数及肺功能

大鼠末次给药后,麻醉后切开剑突下并暴露膈肌,将膈肌采用针式电极和生物信号采集处理系统连接,记录呼吸参数指标,包括吸气时间、呼气时间、呼吸幅度、呼吸频率,吸气峰流量(PIF)、呼气峰流量(PEF)和通气量(MV)等指标。

1.6　统计学方法

使用SPSS 25.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)软件处理数据,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,行t检验,组间比较采用方差分析,$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

2　结果

2.1　各组大鼠一般情况

连续给药60 d期间,A组大鼠均正常进食、活动、排泄;B组大鼠食量减少,拱背蜷卧,活动量日渐减少,呼吸急促,喷嚏频作,咳嗽频作,行动迟缓;C组和D组大鼠食量逐渐恢复正常,咳嗽减轻、活动量增多,且D组比C组更明显。实验期间,各组大鼠均未出现明显的中枢神经系统、肠胃系统异常反应,未发生死亡。

2.2　各组大鼠肺组织形态情况

HE染色结果显示,A组大鼠肺泡组织结构完整,肺泡间隔正常,纤毛排列整齐,气道管壁无增厚,无炎性细胞浸润。B组肺泡组织结构遭到破坏,肺泡壁断裂、肺泡肿大,气管黏膜部分脱落,可见大量炎性细胞浸润;C组和D组大鼠肺泡间隔逐渐消失,部分肺泡融合,上皮细胞少量脱落,炎性细胞浸润病理现象减轻,且D组改善更明显,见图1。

2.3　各组大鼠Th17、Treg细胞表达情况比较

与对照组比较,其余3组Th17/Treg升高,Treg降低,差异有统计学意义($P<0.05$);与模型组比较,布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组Th17、Treg降低,Treg升高,差异有统计学意义($P<0.05$);与布地奈德混悬液组比较,麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显($P<0.05$)。见表1。

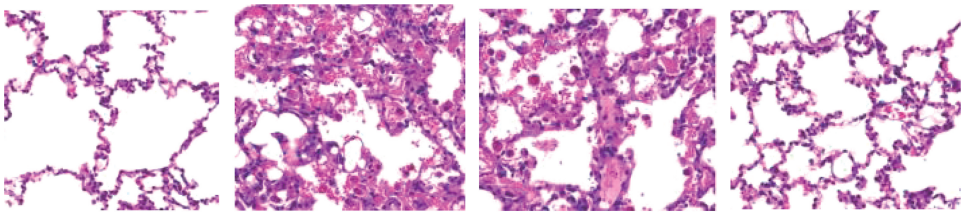


图 1 各组大鼠肺组织形态(HE 染色,×400)

表 1 各组大鼠 Th17、Treg 细胞表达情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Th17/Treg	Treg/%	Th17/%
A 组	20	1.47 ± 0.65	8.34 ± 0.52	11.16 ± 1.04
B 组	20	3.29 ± 0.75 *	5.22 ± 0.89 *	16.87 ± 1.21 *
C 组	20	3.01 ± 0.64 *#	6.05 ± 0.84 *#	15.21 ± 1.18 *#
D 组	20	2.12 ± 0.66 *#@	6.61 ± 0.78 *#@	13.12 ± 1.19 *#@
F 值		10.863	15.562	15.798
P 值		<0.05	<0.05	<0.05

注:与 A 组相比,* $P<0.05$;与 B 组相比,# $P<0.05$;与 C 组相比,@ $P<0.05$。

表 2 各组大鼠肺组织氧化应激水平($\bar{x} \pm s$)

组别 n	SOD/(U/mg)	GSH - Px/(U/mg)	MDA/(mmol/mg)
A 组 20	214.13 ± 8.24	161.38 ± 4.59	34.32 ± 3.79
B 组 20	135.39 ± 6.41 *	98.52 ± 3.37 *	65.12 ± 3.63 *
C 组 20	149.59 ± 6.27 *#	119.64 ± 3.52 *#	56.68 ± 3.72 *#
D 组 20	178.53 ± 6.37 *#@	143.52 ± 4.56 *#@	48.19 ± 3.56 *#@
F 值	19.178	26.683	28.638
P 值	<0.05	<0.05	<0.05

注:与 A 组相比,* $P<0.05$;与 B 组相比,# $P<0.05$;与 C 组相比,@ $P<0.05$。

2.4 各组大鼠肺组织氧化应激水平

与对照组比较,其余 3 组大鼠的肺组织 SOD、GSH - Px 活性下降,MDA 水平上升,差异有统计学意义($P<0.05$);与模型组比较,布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组 SOD、GSH - Px 活性上升,MDA 水平下降($P<0.05$),与布地奈德混悬液组比较,麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显($P<0.05$)。见表 2。

2.5 各组大鼠呼吸参数情况

与对照组比较,其余 3 组大鼠呼吸功能下降($P<0.05$);与模型组比较,布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组呼吸功能上升($P<0.05$);与布地奈德混悬液组比较,麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显($P<0.05$)。见表 3。

表 3 各组大鼠呼吸参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	吸气时间/ms	呼气时间/ms	呼吸幅度/g	呼吸频率/(次·min^{-1})
A 组	20	290.13 ± 5.53	370.08 ± 6.02	4.92 ± 0.53	71.35 ± 3.62
B 组	20	241.98 ± 5.12 *	429.92 ± 6.17 *	3.65 ± 0.57 *	83.84 ± 3.87 *
C 组	20	252.52 ± 5.28 *#	413.48 ± 6.25 *#	3.89 ± 0.53 *#	80.15 ± 3.49 *#
D 组	20	268.52 ± 5.17 *#@	394.48 ± 6.13 *#@	4.12 ± 0.68 *#@	76.47 ± 3.66 *#@
F 值		23.275	27.485	15.246	27.562
P 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与 A 组相比,* $P<0.05$;与 B 组相比,# $P<0.05$;与 C 组相比,@ $P<0.05$。

2.6 各组大鼠肺功能情况

与对照组相比,其余 3 组 PIF、PEF、MV 下降($P<0.05$);与模型组比较,布地奈德混悬液组和麻杏石甘汤联合布地奈德组 PIF、PEF、MV 上升($P<0.05$);与布地奈德混悬液组比较,麻杏石甘汤联合布地奈德组差异更明显($P<0.05$),见表 4。

表 4 各组大鼠肺功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别 n	PIF/(mL/s)	PEF/(mL/s)	MV/mL
A 组 20	9.23 ± 0.74	12.38 ± 1.03	133.58 ± 4.62
B 组 20	6.98 ± 0.52 *	8.52 ± 0.67 *	95.92 ± 3.87 *
C 组 20	7.46 ± 0.48 *#	9.37 ± 0.74 *#	109.76 ± 3.94 *#
D 组 20	8.12 ± 0.67 *#@	10.48 ± 0.83 *#@	120.48 ± 4.13 *#@
F 值	14.782	17.352	23.568
P 值	<0.05	<0.05	<0.05

注:与 A 组相比,* $P<0.05$;与 B 组相比,# $P<0.05$;与 C 组相比,@ $P<0.05$。

3 讨论

COPD 是常见的呼吸道疾病。COPD 的发病因素较多,其中遗传因素是重要的影响因素[8-9]。某些遗传因素,如 α1 - 抗胰蛋白酶的缺乏,可能增加 COPD 发病的危险性[10-11]。另外,环境因素也起到关键作用[12-13]。其中,吸烟是重要的发病因素之一,其会引起支气管上皮纤毛变形,发生运动障碍,抵抗力下降,导致肺泡噬细胞功能下降,同时可增大气道阻力,引起气管痉挛。此外,各种污染源(工业废气、职业粉尘、烟雾、空气污染)也可能导致 COPD 的发生[14-15]。尤其是空气污染中的化学气体(二氧化硫、氧化氮、氯)可刺激支气管黏膜,并产生细胞毒性作用,引发 COPD。西医临床上治疗 COPO 多采用抗生素干预,但长期用药,副作用较大,并会耐药[16]。

中医学认为 COPD 属于“喘证”“咳嗽”“肺胀”等范畴[17-18]。中医认为 COPD 的病机为外邪侵袭肺部，致使肺失宣降，从而诱发慢阻肺发作[19-20]。治疗时应遵守清热解毒、宣肺平喘为原则。麻杏石甘汤由麻黄、苦杏仁、石膏和炙甘草组成，其中麻黄性温，味辛、微苦，归肺经、膀胱经，具有宣肺平喘、利水消肿的功效；苦杏仁性微温，味苦，有小毒，归肺、大肠经，具有润肠通便、止咳平喘的功效；石膏性大寒，味甘、辛，归肺、胃经，具有除烦止渴、清热泻火的作用；甘草性平，味甘，归心、肺、脾、胃经，具有清热解毒、祛痰止咳的作用，诸药共用，可起到辛凉宣泄、清肺平喘的功效[21-22]。现代药理学研究证实[23-24]，麻黄中的有效成分具有抗炎、发汗作用，并可起到解热效应；苦杏仁中的氢氰酸可抑制机体的呼吸中枢，具有一定的止咳平喘作用；石膏可通过抑制炎症细胞、减少炎症介质释放等多种机制发挥抗炎作用；甘草中的有效成分具有抗炎和抗变态反应的功能。

在 COPD 的发生发展中，Treg 发挥重要作用。Th17 细胞是一种重要的炎症细胞，参与了许多炎症性疾病的发病过程，包括支气管哮喘。正常状态时，机体内 Th17/Treg 会保持动态平衡，当这种平衡被打破后，会引发炎症反应，诱导 COPD 发生[25]。本研究结果显示，与 A 组相比，B 组、C 组和 D 组 Th17/Treg、Th17 升高，Treg 降低；C 组和 D 组比 B 组 Th17/Treg、Th17 降低，Treg 升高；D 组比 C 组 Th17/Treg、Th17 降低，Treg 升高，这是因为布地奈德是一种糖皮质激素，具有高效的局部抗炎作用，可以抑制 Th17 细胞的分化和增殖，减少其数量，还可以抑制 Th17 细胞产生的细胞因子，如 IL-17 和 IL-22 等，从而减轻炎症反应；并通过影响细胞内信号通路进而抑制炎症细胞的活化和迁移，减轻炎症反应；联合麻杏石甘汤治疗，通过中药和西药的协同作用，进一步对炎症因子产生抑制和清除的作用，缓解炎症反应，进而增强 Treg 活性，调节 Th17/Treg 的平衡。

COPD 发生及发展过程中，常出现抗氧化系统失衡状态，高氧化应激状态。本研究结果显示，与 A 组相比，B 组、C 组和 D 组肺组织 SOD、GSH-Px 活性下降，MDA 水平上升；C 组和 D 组比 B 组 SOD、GSH-Px 活性增加，MDA 水平下降；D 组比 C 组 SOD、GSH-Px 活性增加，MDA 水平下降（$P<0.05$），这说明麻杏石甘汤联合布地奈德可有效改善氧化应激状态，从而改善 COPD 大鼠肺组织病理的损伤。与 A 组比较，B 组、C 组和 D 组呼吸功能下降，PIF、PEF 及 MV 下降；C 组和 D 组比 B 组 PIF、PEF 及 MV 升高；D 组比 C 组 PIF、PEF 及 MV 升高（$P<0.05$），这可能是因为麻杏石甘汤联合布地奈德可抑制气道黏液高分泌状态，减少肺组织血管活性因子的合成及释放，降低气道高反应性，起到解痉平喘的作用，增加呼吸肌群做功，增强呼吸功能，从而提升气道内压力，利于肺泡内气体排出，改善肺功能。

综上所述，对 COPD 大鼠给予麻杏石甘汤治疗，可调节 Th17/Treg 平衡，改善呼吸及肺功能。

参考文献：

[1] 孟双全，赵阳. 多元呼吸康复训练对老年慢性阻塞性肺疾病的疗效分析[J]. 右江医学，2019，47(4)：286-289.

[2] 胡春晓，孙蓉媛，张利华，等. 布地格福吸入气雾剂联合茶碱治疗慢性阻塞性肺疾病稳定期的临床研究[J]. 现代药物与临床，2021，36(11)：2386-2391.

[3] O'DONNELL D E, MILNE K M, JAMES M D, et al. Dyspnea in COPD: new mechanistic insights and management implications[J]. Adv Ther, 2020, 37(1): 41-60.

[4] 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]. 中华内科杂志，2002，41(9)：640-646.

[5] 张颖，雷婷，肖雄，等. 麻杏石甘汤含药肝孵育液的制备工艺及疗喘主要差异性成分研究[J]. 时珍国医国药，2021，32(9)：2173-2179.

[6] 马心悦，黄家望，冯芷莹，等. 麻杏石甘汤通过外泌体 miR-1249-5p 靶向 SLC4A1 抑制流感病毒细胞级联损伤效应研究[J]. 中草药，2023，54(9)：2832-2840.

[7] 李文宏，雷婷，樊学程，等. 基于差异性成分分析的麻杏石甘汤含药肝孵育液体外药效学初步研究[J]. 中国医院药学杂志，2022，42(7)：689-696.

[8] 田玉婷，熊攀，范华玉，等. COPD 急性加重期并发呼吸道病毒感染的影响因素[J]. 中华医院感染学杂志，2022，32(3)：375-379.

[9] YANG I A, JENKINS C R, SALVI S S. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment[J]. Lancet Respir Med, 2022, 10(5): 497-511.

[10] 唐翎，仲建全，汤万鑫，等. 双能 CT 对老年男性 COPD 肺功能分级与胸椎钙(水)密度关系的定量研究[J]. 临床肺科杂志，2021，26(6)：852-855.

[11] 徐云莉，邵宏涛，任晓红，等. 便携式 COPD-6 肺量计筛查社区老年高危人群早期慢性阻塞性肺疾病的价值[J]. 中国全科医学，2022，25(2)：206-211.

[12] 刘文燕，武志峰. CT 评估慢性阻塞性肺疾病患者胸部骨骼肌功能障碍的研究进展[J]. 中华放射学杂志，2022，56(3)：321-324.

[13] 李晓俊，李亚，卞晴晴，等. 中西医结合治疗对慢性阻塞性肺疾病痰热证急性加重-稳定期大鼠免疫因子的影响研究[J]. 中国全科医学，2022，25(2)：197-205.

[14] 向亚玲，张剑青. 烟草诱导自噬失调与慢性阻塞性肺疾病[J]. 国际呼吸杂志，2024，44(3)：255-260.

[15] 李慧茹，周林琼，段春磊，等. 早期慢性阻塞性肺疾病危险因素及诊断和管理的国际研究进展[J]. 中华危重病急救医学，2023，35(12)：1340-1344.

[16] 邓莉萍,杨莹,温有利,等. 噻托溴铵联合阻力呼吸训练器对 COPD 稳定期患者的治疗效果[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2022,17(9):1242 - 1246,1260.
[17] 郑俊,黄培,武彩花. 六味地黄汤加味联合心肺康复训练对 COPD 稳定期患者运动耐量血清 IL - 6 IL - 8 Cys - C 水平的影响[J]. 河北医学,2021,27(5):767 - 772.
[18] 刘路,齐文川,曾倩,等. 基于外泌体介导的巨噬细胞极化探讨针刺治疗慢性阻塞性肺疾病的潜在机制[J]. 南京中医药大学学报,2023,39(1):93 - 100.
[19] 成晓萌,胡渊龙,阮栋珅,等. 基于"清浊相干"理论探讨慢性阻塞性肺疾病频繁加重表型的防治[J]. 中医杂志,2023,64(8):784 - 789.
[20] 王誉儒,庞立健,王亚勤,等. 冬病夏治穴位贴敷防治 COPD 急性发作的思路和方法[J]. 辽宁中医药大学学报,2023,25(5):71 - 75.
[21] 仇志锴,王春莲,尤士军,等. 麻杏石甘汤合过敏煎加味对咳嗽变异性哮喘患儿症状改善及诱导痰炎性因子的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2023,29(8):214 - 219.
[22] 华文山,杨玉荣. 加味麻杏石甘汤联合穴位贴敷对慢性阻塞性肺疾病急性加重期痰热蕴肺证患者炎症指标及肺功能的影响[J]. 国际中医中药杂志,2023,45(1):42 - 46.
[23] 叶晓滨. 麻黄常用药对化学成分与药理作用的研究进展[J]. 中医研究,2021,34(3):57 - 62.
[24] 任燕群,王小乐,刘桐,等. 麻芍平喘汤通过 PBK/Akt/mToR 信号通路抑制气道上皮细胞自噬[J]. 中国实验方剂学杂志,2023,29(3):88 - 95.
[25] 邓琳琳,杜利君. 老年重症肺炎患者外周血 D - D、CRP、Th17/Treg 水平的临床意义[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2023,18(10):1344 - 1349.

Effects of Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction on Th17/Treg Balance and Pulmonary Function in Rats with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

SU Junyi, LIU Haijun

(*College of Traditional Chinese Medicine, Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou* 450046, *China*)

Abstract Objective: To investigate the effects of Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction on the Th17/Treg balance and pulmonary function in rats with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Methods: A total of 80 healthy male rats were randomly divided into four groups: control group (Group A), model group (Group B), budesonide suspension group (Group C), and Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group (Group D), with 20 rats in each group. Except for Group A, the other three groups were used to establish the COPD model via smoke exposure combined with papain aerosol inhalation. After successful modeling, Group B was treated with physiological saline via gavage, Group C received budesonide suspension inhalation therapy, and Group D was given Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction in addition to budesonide suspension. Treatment was administered continuously for 60 days. HE staining was used to observe lung tissue pathology; flow cytometry was employed to measure the Th17/Treg balance in peripheral blood; oxidative stress levels in lung tissues were assessed using microplate methods; respiratory parameters and pulmonary function indices were detected with a needle electrode and biosignal acquisition system. Results: Compared with the control group, the alveolar structure was damaged in the model group, budesonide suspension group, and Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group, with the model group showing the most severe damage. The Th17/Treg ratio was higher and Treg cells were lower in the three treated groups compared to the control group, with significant differences ($P < 0.05$). Among the treated groups, the Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group showed significant improvement compared to the budesonide suspension group ($P < 0.05$). Compared to the control group, the activities of SOD and GSH - Px in lung tissues decreased, and MDA levels increased in the three treated groups, with significant differences ($P < 0.05$). The Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group showed significant improvement compared to the budesonide suspension group ($P < 0.05$). Respiratory function was significantly impaired in the three treated groups compared to the control group ($P < 0.05$), with the Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group showing the most notable improvement compared to the budesonide suspension group ($P < 0.05$). Compared with the control group, the peak inspiratory flow (PIF), peak expiratory flow (PEF), and minute ventilation (MV) were reduced in the three treated groups ($P < 0.05$), with the Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction combined with budesonide group demonstrating more significant improvements compared to the budesonide suspension group ($P < 0.05$). Conclusion: Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction can improve lung tissue pathological damage in COPD rats, promote recovery of the Th17/Treg balance, enhance respiratory function, and improve pulmonary function.

Key words Ephedra, Apricot Kernel, Gypsum and Licorice Decoction; Chronic obstructive pulmonary disease; Thelper cells; Regulatory T cells; Pulmonary function