

## 研究报告

## 枸杞果多糖对哮喘小鼠炎症损伤影响及作用机制

赵嘉庆<sup>1,2</sup>, 史春丽<sup>1</sup>, 王立英<sup>3</sup>, 尹梅<sup>4</sup>, 郑彩霞<sup>1</sup>, 武瑜<sup>1</sup>, 赵巍<sup>1,2</sup>, 高小平<sup>5</sup>

- (1. 宁夏医科大学基础医学院, 宁夏 银川 750004; 2. 宁夏回族自治区医学科学研究所, 宁夏 银川 750004; 3. 宁夏森淼枸杞科技开发有限公司, 宁夏 银川 750000; 4. 宁夏医科大学总医院心脑血管病医院, 宁夏 银川 750000; 5. 宁夏医科大学总医院, 宁夏 银川 750004)

**摘要:**目的 探究枸杞果多糖对V级卵清蛋白(OVA)诱导的哮喘小鼠模型炎症损伤影响及其作用机制。方法 以OVA诱导的哮喘小鼠为模型,并进行枸杞果多糖干预。肺组织苏木素-伊红(HE)染色、流式细胞术检测肺组织嗜酸性粒细胞水平反映炎症细胞浸润程度;肺组织马松(masson)染色检测肺组织纤维化程度,过碘酸-雪夫(PAS)染色检测支气管杯状细胞化生程度;流式细胞术检测小鼠肺组织辅助性T细胞(Th1、Th2、Th17细胞)和调节性T细胞(Treg细胞)水平。结果 与对照组比较,枸杞果多糖干预的哮喘小鼠肺组织嗜酸性粒细胞水平明显降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ );纤维化程度明显减轻,支气管化生的杯状细胞明显减少;Th1和Treg细胞水平上调,Th2和Th17细胞水平下调,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 枸杞果多糖可通过调节哮喘小鼠体内的Th细胞失衡缓解气道炎症。

**关键词:**枸杞果多糖;哮喘;辅助性细胞失衡;免疫调节

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2021)01-0023-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2021.01.005

**Mechanism of *Lycium barbarum* polysaccharides relieving inflammation in asthmatic mice**ZHAO Jiaqing<sup>1,2</sup>, SHI Chunli<sup>1</sup>, WANG Liying<sup>3</sup>, YIN Mei<sup>4</sup>, ZHENG Caixia<sup>1</sup>,  
WU Yu<sup>1</sup>, ZHAO Wei<sup>1,2</sup>, GAO Xiaoping<sup>5</sup>

- (1. Basic Medical College of Ningxia Medical University, Ningxia Yinchuan 750004, China; 2. Ningxia Hui Autonomous Region Medical Research Institute, Ningxia Yinchuan 750004, China; 3. Ningxia Senmiao Goji Technology and Development Co. Ltd., Ningxia Yinchuan 750000, China; 4. Cardiovascular Hospital, General Hospital of Ningxia Medical University, Ningxia Yinchuan 750000, China; 5. General Hospital of Ningxia Medical University, Ningxia Yinchuan 750004, China)

**Abstract: Objective** To observe the protective effects of *Lycium barbarum* polysaccharides (LBPs) on lung inflammatory injury in OVA (albumin chicken egg) induced asthma mice and explore its mechanism. **Methods** OVA-induced allergic asthma mice model was established and mice were then treated with *Lycium barbarum* polysaccharides. Hematoxylin-eosin (HE) staining was used to detect lung tissue structure and inflammatory cell infiltration. Periodic acid-schiff (PAS) staining was used to examine bronchial goblet cell. Masson staining were used to identify collagen deposition in lung tissues. The expression of eosinophils cells, helper T cells (Th1 cells, Th2 cells, Th17 cells) and regulatory T cells (Treg cells) in lung tissue of mice was detected by flow cytometry. **Results** Compared with asthma mice group, after the intervention of *Lycium barbarum* polysaccharides, the level of eosinophils in lung tissue of asthma mice was significantly decreased ( $P<0.05$ ), the degree of fibrosis was significantly alleviated, the metaplasia of bronchial goblet cells was significantly decreased, the levels of Th1 and Treg were up-regulated ( $P<0.05$ ), and the levels of Th2 and Th17 were down-regulated ( $P<0.05$ ). **Conclusion** *Lycium barbarum* polysaccharide extracted from *Lycium barbarum* fruit ameliorates asthma in mice by reducing inflammation and modulating the balance of Th cells.

**Key words:** *Lycium barbarum* polysaccharides; asthma; helper T cells imbalance; immune regulation

收稿日期:2020-12-17

基金项目:宁夏回族自治区科技支撑项目(2015BY033);宁夏自然科学基金项目(NZ17159,2018AAC03142)

作者简介:赵嘉庆 男 副教授 研究方向为感染免疫 E-mail: nxmzhaojq@163.com

通信作者:高小平 男 副教授 研究方向为过敏性疾病 E-mail: monsieurgao@163.com

枸杞属茄科,是一种药食同源养生保健的佳品,其主要活性成分为枸杞果多糖(*Lycium barbarum polysaccharides*, LBP),具有免疫调节、抗氧化和抗癌等作用<sup>[1]</sup>,其中免疫调节是LBP最重要的生物功能之一。相关文献<sup>[2]</sup>表明LBP可调节体液免疫与细胞免疫,激活T/B淋巴细胞和巨噬细胞,调节靶细胞分泌细胞因子并激活补体,因而在一些疾病的发生发展过程中发挥着重要的作用。同时LBP在乙醇诱导的酒精肝病中同样发挥着重要的保护作用<sup>[3]</sup>,并可在一定程度上缓解由脂多糖诱导的急性呼吸窘迫综合征<sup>[4]</sup>。

哮喘属于I型超敏反应性疾病,是由于体内免疫细胞功能过强,以及其体内的辅助性T细胞Th1与Th2细胞数量与功能紊乱导致的。其分泌的细胞因子可招募大量的炎症细胞向肺组织聚集,引起气道平滑肌的炎症反应,进而产生咳嗽等临床症状,该疾病严重影响人们的日常生活质量。有研究<sup>[5]</sup>证明哮喘的病理生理过程与气道Th细胞之间的失衡有关,因此保持Th细胞之间的平衡也可作为治疗哮喘的一种手段<sup>[6-7]</sup>。本研究探讨LBP对V级卵清蛋白(OVA)诱导的哮喘小鼠的保护作用,以及其是否通过调节哮喘小鼠体内Th1细胞、Th2细胞和调节性T细胞(Treg细胞)、Th17细胞的失衡从而缓解肺部炎症的机制研究,为防治哮喘提供新的思路。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 受试物

LBP由枸杞果实中提取,含量为31%,浓度为1 200 mg/mL<sup>[8]</sup>(宁夏森森枸杞科技开发有限公司)。

#### 1.1.2 实验动物

30只体质量为18~22 g的雌性C57BL/6小鼠[北京维通利华实验动物公司,许可证号:SCXK(京)2016-0006],饲养于宁夏医科大学实验动物中心[许可证号:SYXK(宁)2020-0001],饲养环境温度18~26℃,湿度40%~50%。

#### 1.1.3 主要仪器与试剂

Leica EM UC7超薄切片机(德国Leica),BD C6流式细胞仪(美国BD Biosciences),THZ-928气浴恒温振荡器。

OVA、I型胶原酶均购自美国Sigma Aldrich,氢氧化铝凝胶(美国Thermo Scientific),胎牛血清和马松(masson)染色试剂盒均购自北京索莱宝科技有限公司,RPMI1640培养基(美国Hyclone),苏木素-伊红(HE)染色试剂盒(北京博奥拓达科技有限公司),过碘酸-雪夫(PAS)染色试剂盒(北京雷根生物

技术有限公司)。抗小鼠异硫氰酸荧光素(FITC)-CD11c、多甲藻叶绿素蛋白荧光素(PerCP)-CD45、别藻青蛋白荧光素(APC)-CD170、APC-CD3、藻红蛋白荧光素-白细胞介素-4(PE-IL-4)、藻红蛋白-Cy7荧光素(PE-Cy7)-CD25、PE-CD127、FITC-CD4、多甲藻叶绿素蛋白荧光素-Cy5.5-干扰素- $\gamma$ (PerCP-Cy5.5-IFN- $\gamma$ )、PE-IL-17A抗体均购自美国eBioscience。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 实验动物分组

小鼠适应一周后,按体质量随机分为三组,每组10只,分别为空白对照组、哮喘模型组、LBP干预组。

#### 1.2.2 受试物处理

哮喘模型组:每只小鼠腹腔注射(intraperitoneal injection, i. p)200  $\mu$ L OVA致敏液,即取20  $\mu$ g OVA和2 mg氢氧化铝凝胶定容于200  $\mu$ L磷酸缓冲溶液(PBS)中,每周一次,连续三周;致敏期结束后一周,每只小鼠进行滴鼻激发,即100  $\mu$ g OVA溶液定容于50  $\mu$ L PBS中,一天一次,连续一周。空白对照组小鼠:PBS代替致敏液,给药剂量及给药方式同哮喘模型组。LBP干预组:在建立哮喘模型前两周开始至模型期结束,每只小鼠进行LBP灌胃,剂量为100 mg/kg,试验结束后,以麻醉药过量注射方式处死小鼠,相关操作符合动物伦理规范。上述实验流程见图1。

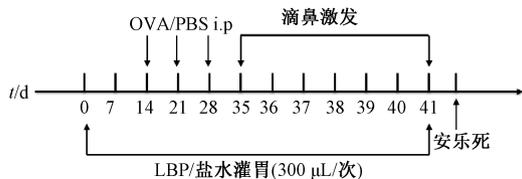


图1 LBP干预及哮喘小鼠模型的制备

Figure 1 Intervention of *Lycium barbarum* polysaccharides and preparation of mouse model of asthma

#### 1.2.3 肺组织单细胞悬液的制备

小鼠麻醉致死,取小鼠右肺组织,浸泡在浓度为1 mg/mL、体积为1 mL的I型胶原酶溶液中,剪碎肺组织,37℃ 180 r/min振荡2 h,再经300目尼龙网膜研磨、过滤,得肺组织单细胞悬液。

#### 1.2.4 肺组织化学染色

统一取小鼠左肺下叶,浸泡在15 mL 4%多聚甲醛溶液中固定,常规石蜡包埋,以5  $\mu$ m厚度切片,经梯度乙醇脱水后,进行HE染色、masson染色和PAS染色,显微镜下观察。

#### 1.2.5 流式细胞术

在制备好的肺组织单细胞悬液内加入红细胞

裂解液,去除红细胞,并将细胞浓度调节至  $1 \times 10^7$  个/mL。表面染色,在单细胞悬液中加入流式表面染色的抗体,冰上避光孵育 30 min,染色缓冲液洗涤 2 次后,BD C6 流式细胞仪上机检测:以  $CD45^+$  细胞群中分析  $CD11c-CD170^+$  嗜酸性粒细胞(EOS)的比例;以  $CD3^+CD4^+$  双阳细胞中分析  $CD25^+CD127^-$  Treg 细胞的比例。Th 细胞染色:向单细胞悬液中加入刺激剂后,37 °C、5%  $CO_2$  条件下培养 5 h,收集培养后的细胞,冰上进行流式表面染色 30 min,加入固定液,室温固定 30 min 后,相同条件下加入破膜液与流式抗体,边破膜边进行胞内染色 30 min,经染色缓冲液洗涤后,BD C6 流式细胞仪上机检测:以  $CD3^+$  阳性细胞群中分析  $CD4^+IFN-\gamma^+$  Th1 细胞、 $CD4^+IL-4^+$  Th2 细胞、 $CD4^+IL-17A^+$  Th17 细胞比例。

### 1.3 统计学分析

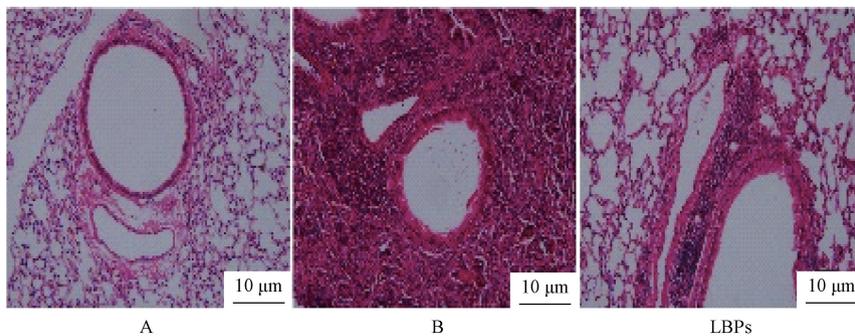
使用 GraphPad Prism 5.0 软件进行统计学分析,各组试验数据均以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间

差异显著性判断采用单因素方差分析,两两比较采用非配对  $t$  检验; $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果与分析

### 2.1 肺组织炎症病理检查结果

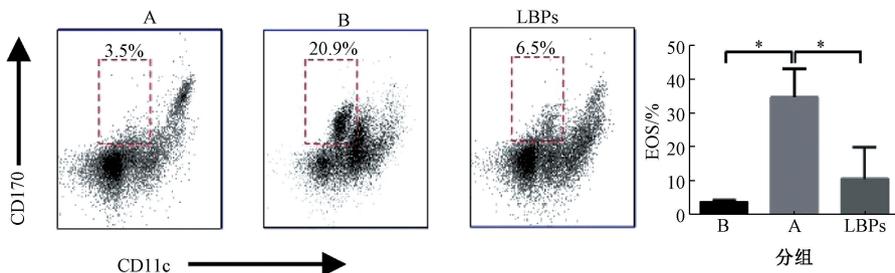
肺组织 HE 染色结果显示,与空白对照组小鼠比较,哮喘模型组小鼠肺组织支气管周围有大量的淋巴细胞及嗜酸性粒细胞浸润,黏膜上皮增生明显;但 LBP<sub>s</sub> 干预组小鼠肺组织炎症明显减轻(见图 2),支气管周围炎症细胞数量明显减少。流式细胞术通过对嗜酸性粒细胞表面抗原的识别,可直观特异性的检测出肺组织中嗜酸性粒细胞的数量。流式结果显示,LBP<sub>s</sub> 干预组小鼠肺组织中嗜酸性粒细胞数量明显低于哮喘模型组(图 3)。以上结果表明 LBP<sub>s</sub> 可以有效降低 OVA 诱导的哮喘小鼠肺组织中嗜酸性粒细胞等炎症细胞的数量。



注:A 为空白对照组;B 为哮喘模型组;LBP<sub>s</sub> 为 LBP<sub>s</sub> 干预组

图 2 小鼠肺组织 HE 染色病理变化( $\times 20$ ,标尺 = 10  $\mu$ m)

Figure 2 Pathological changes of lung tissue by HE staining in mice



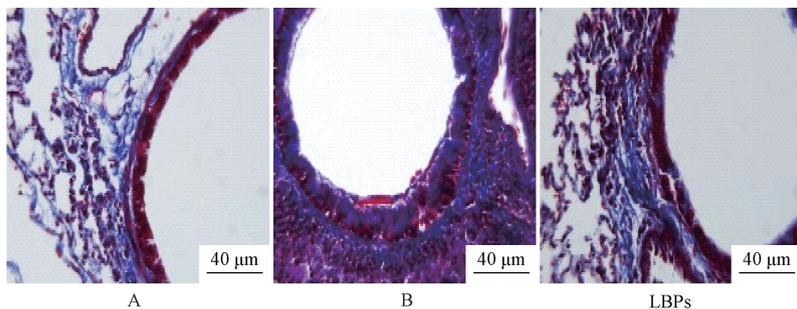
注:A 为空白对照组;B 为哮喘模型组;LBP<sub>s</sub> 为 LBP<sub>s</sub> 干预组;\* 为与哮喘模型组比较, $P < 0.05$

图 3 肺组织中嗜酸性粒细胞数量的变化

Figure 3 Changes in the number of eosinophils in lung tissue

masson 染色是显示组织中纤维的主要染色方法之一,该方法可使胶原纤维和软骨呈蓝色,胞浆、肌肉纤维素呈红色,胞核呈蓝紫色,根据染色情况评估肺组织的纤维化程度。结果表明,哮喘模型组小鼠相对于空白对照组小鼠支气管周围肺组织纤维化明显,而 LBP<sub>s</sub> 干预组小鼠肺纤维化程度明显改善(图 4)。PAS 染色可以对杯状细胞分泌的糖原

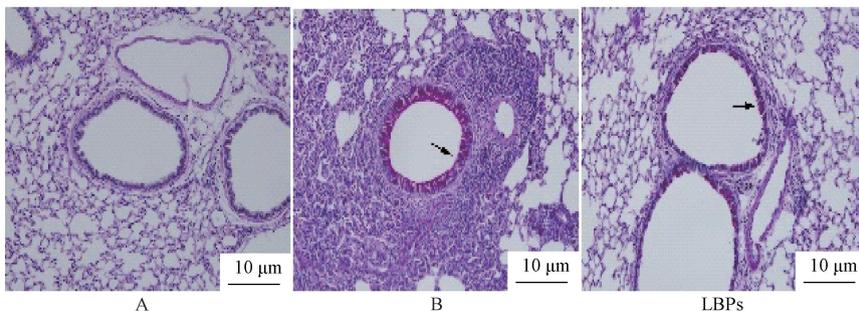
成分着紫色,从而观察杯状细胞的化生程度,进而评估哮喘的炎症程度。结果表明,与空白对照组小鼠比较,哮喘模型组小鼠支气管杯状细胞化生明显,而 LBP<sub>s</sub> 干预组小鼠支气管内虽有杯状细胞化生,但程度明显减轻(图 5)。综上所述,LBP<sub>s</sub> 可抑制 OVA 诱导的哮喘小鼠肺组织的纤维化、糖原沉积以及缓解哮喘肺部炎症程度。



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBP为LBP干预组

图4 肺组织masson染色病理变化( $\times 40$ ,标尺=40  $\mu\text{m}$ )

Figure 4 Pathological changes of lung tissue stained with masson



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBP为LBP干预组

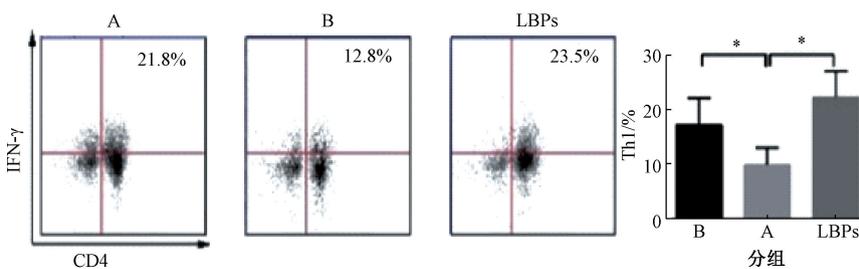
图5 肺组织PAS染色病理变化( $20\times$ ,标尺=10  $\mu\text{m}$ )

Figure 5 Pathological changes of lung tissue stained with PAS

2.2 哮喘小鼠体内Th细胞检查结果

通过流式细胞术检测肺组织的单细胞悬液,图6、7结果显示,与空白对照组小鼠比较,哮喘模型组小鼠肺组织Th1细胞水平降低,Th2细胞水平升高,差异均有统计学意义( $t=2.821, P<0.05; t=3.690, P<0.05$ )。而与哮喘模型组比较,LBP干预组Th1细胞数量升高,Th2细胞数量降低,差异均有统计学

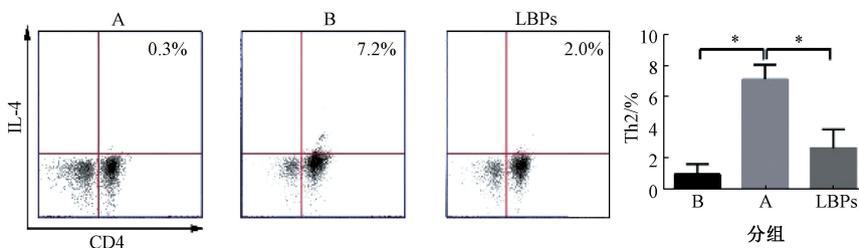
意义( $t=3.250, P<0.05; t=3.420, P<0.05$ )。图8、9结果显示,与哮喘模型组比较,LBP干预后,Treg细胞数量升高,Th17细胞数量降低,差异均有统计学意义( $t=3.502, P<0.05; t=2.701, P<0.05$ )。结果表明,LBP可以调节Th1、Th2、Treg、Th17细胞的数量,从而缓解哮喘。



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBP为LBP干预组;\*为与哮喘模型组比较, $P<0.05$

图6 肺组织Th1细胞数量的变化

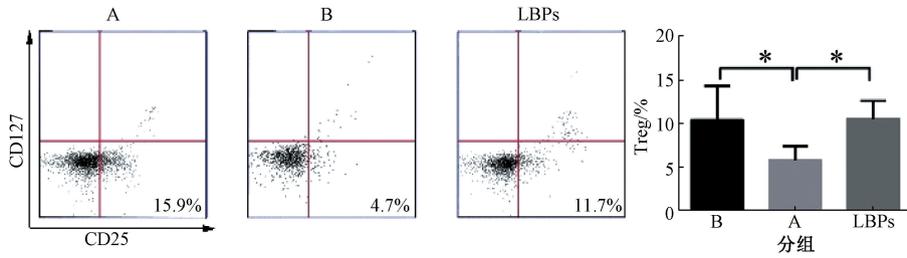
Figure 6 Changes in the number of Th1 cells in lung tissue



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBP为LBP干预组;\*为与哮喘模型组比较, $P<0.05$

图7 肺组织Th2细胞数量的变化

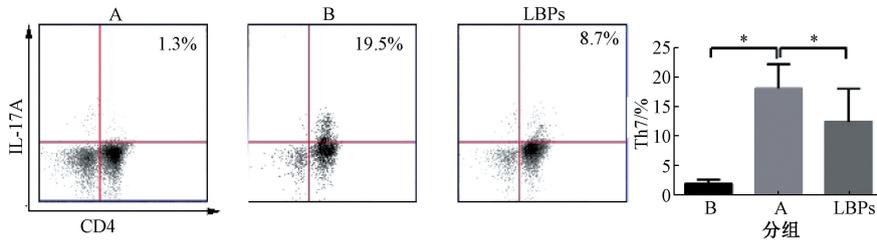
Figure 7 Changes in the number of Th2 cells in lung tissue



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBPs为LBP干预组;\*为与哮喘模型组比较, $P < 0.05$

图8 肺组织 Treg 细胞数量变化

Figure 8 Changes in the number of Treg cells in lung tissue



注:A为空白对照组;B为哮喘模型组;LBPs为LBP干预组;\*为与哮喘模型组比较, $P < 0.05$

图9 肺组织 Th17 细胞数量变化

Figure 9 Changes in the number of Th17 cells in lung tissue

### 3 讨论

哮喘是一种肺部慢性炎症疾病,哮喘患者肺组织中有大量嗜酸性粒细胞、淋巴细胞、中性粒细胞等炎症细胞的浸润<sup>[9]</sup>,该疾病往往由于过多黏液产生,杯状细胞增生,上皮细胞脱落,以及嗜酸性粒细胞和淋巴细胞浸润而导致患者呼吸暂停和死亡<sup>[10]</sup>。相关研究<sup>[11]</sup>表明,LBPs具有一定的抗炎功效,能在酒精性肝病、肝炎、糖尿病、肾病等疾病中均表现出较好的抗炎活性。而在本研究中,以OVA诱导的经典哮喘小鼠为模型,将LBPs提前灌胃口服,通过肠道的吸收消化,对哮喘小鼠的气道炎症起到了一定的保护作用。这进一步提示,LBPs发挥免疫调节作用可能是通过人体免疫的第一道防线—肠黏膜免疫进行,进而调控机体的免疫细胞及炎症因子水平。这与本课题组前期的研究<sup>[12]</sup>中口服LBPs的哮喘小鼠能通过影响肠道菌群的变化从而缓解哮喘具有相似之处。

哮喘的致病机制主要由Th2型免疫应答介导,其分泌的IL-4可促进免疫球蛋白E(IgE)产生、嗜酸性粒细胞浸润以及肺组织病理学损伤<sup>[13]</sup>。而Th1细胞在哮喘中发挥抗过敏作用,其分泌的IFN- $\gamma$ 可抑制嗜酸性粒细胞向肺组织募集,抑制IgE的合成以及抑制前体细胞向Th2细胞的分化<sup>[14-15]</sup>。既往研究<sup>[6]</sup>表明,通过调节Th1、Th2细胞的平衡可有效缓解哮喘,其中吕佳杰等<sup>[6]</sup>证明理肺汤可有效调节Th1/Th2细胞平

衡从而缓解哮喘。本研究结果显示,LBPs干预后可降低Th2细胞的数量,并减少了肺组织嗜酸性粒细胞的聚集,使其炎症减轻。同时又增加了Th1类细胞的数量,分泌的IFN- $\gamma$ 可能通过抑制Th2细胞的分化减少对哮喘小鼠的肺部损伤,表明LBPs可有效调节哮喘小鼠体内Th1、Th2细胞之间的平衡,从而缓解哮喘炎症,这与既往研究结果类似。

相关研究<sup>[16]</sup>证明Th17细胞分泌的IL-17A能募集大量中性粒细胞从而加重哮喘症状。相关文献<sup>[9-10]</sup>报道显示,Treg是具有免疫抑制的细胞,可降低Th2细胞因子水平,还可以抑制分泌炎症因子IL-17A的Th17细胞<sup>[14]</sup>,从而缓解哮喘。乔赞等<sup>[17]</sup>证明对哮喘小鼠进行艾炷灸治疗后,可影响Th17、Treg细胞的平衡,从而缓解哮喘炎症。在本研究中,经过LBPs干预后的哮喘小鼠,体内Treg细胞数量升高,Th17细胞数量下降,表明LBPs可有效调节Treg、Th17细胞的平衡,与之前的报道<sup>[9-10]</sup>类似。这也进一步证明了LBPs可以缓解哮喘小鼠气道炎症,其可能是调节了Th细胞之间的平衡,从而减少哮喘小鼠肺组织的病理损伤。但LBPs调节Th细胞之间平衡的具体多糖成分和其调控的上游信号通路还有待进一步研究。

综上所述,本研究证明了LBPs可以有效改善哮喘所诱发的肺组织病理损伤和调节哮喘所引起的体内Th1、Th2、Th17、Treg细胞失衡,为哮喘的防治提供了新的思路,同时也为LBPs缓解哮喘炎症

提供了一定的理论基础。

参考文献

[ 1 ] CHENG J,ZHOU Z W,SHENG H P, et al. An evidence-based update on the pharmacological activities and possible molecular targets of *Lycium barbarum* polysaccharides [ J ]. Drug Design Development & Therapy,2015,9:33-78.

[ 2 ] 孙玉姣,高润凝,崔湘怡,等. 枸杞多糖及其硫酸化产物的免疫调节活性[ J ]. 陕西科技大学学报,2020,38(1):44-49,70.

[ 3 ] 李永盛,王茂鹤,刘建飞,等. 枸杞多糖对乙醇诱导肝细胞损伤的保护作用研究[ J ]. 天然产物研究与开发,2020,32(4):549-556.

[ 4 ] CHEN L, LI W, QI D, et al. *Lycium barbarum* polysaccharide protects against LPS-induced ARDS by inhibiting apoptosis, oxidative stress, and inflammation in pulmonary endothelial cells [ J ]. Free Radical Research,2018,52(4):480-490.

[ 5 ] WOODFOLK J A. Cytokines as a therapeutic target for allergic diseases: a complex picture[ J ]. Current Pharmaceutical Design, 2006,12(19):2349-2363.

[ 6 ] 吕佳杰,周明萍. 理肺汤对哮喘患者血清 Th1/Th2 细胞平衡和炎症因子的影响[ J ]. 河北中医药学报,2020,35(4):36-39.

[ 7 ] 韩佳颖,何飞,汝融会,等. 中医药调节支气管哮喘 Th17/Treg 免疫平衡研究进展[ J ]. 浙江中西医结合杂志,2019,29(10):872-875.

[ 8 ] LONG Y,TANG T,WANG L Y, et al. Absolute configuration and biological activities of meroterpenoids from an endophytic fungus of *Lycium barbarum* [ J ]. Journal of Natural Products,2019,82(8):2229-2237.

[ 9 ] LI P, LI Z, ZHANG G, et al. CD<sub>4</sub><sup>+</sup> CD<sub>25</sub><sup>+</sup> regulatory T cells

decreased CD<sub>8</sub><sup>+</sup>IL-4<sup>+</sup> cells in a mouse model of allergic asthma [ J ]. Iranian Journal of Allergy, Asthma, and Immunology,2019,18(4):369-378.

[ 10 ] LI P,GAO Y,CAO J, et al. CD<sub>39</sub><sup>+</sup> regulatory T cells attenuate allergic airway inflammation [ J ]. Clinical & Experimental Allergy,2015,45(6):1126-1137.

[ 11 ] 李菁菁. 枸杞多糖对 DN 免肾脏组织炎症损伤及其相关机制的影响[ D ]. 武汉:武汉大学,2014.

[ 12 ] 崔芳,史春丽,尹梅,等. 枸杞多糖对过敏性哮喘小鼠肠道菌群的影响[ J ]. 现代食品科技,2019,35(9):67-73.

[ 13 ] RAY A,RAUNDHAL M,ORISS T B, et al. Current concepts of severe asthma [ J ]. Journal of Clinical Investigation,2016,126(7):2394-2403.

[ 14 ] ROEVER A C, HEINE G, ZUBERBIER T, et al. Allergen-mediated modulation of CD23 expression is interferon-gamma and interleukin-10 dependent in allergic and non-allergic individuals [ J ]. Clinical & Experimental Allergy, 2003, 33 ( 11 ): 1568-1575.

[ 15 ] FULKERSON P C, ZIMMERMANN N, BRANDT E B, et al. Negative regulation of eosinophil recruitment to the lung by the chemokine monokine induced by IFN-γ ( Mig, CXCL9 ) [ J ]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004,101(7):1987-1992.

[ 16 ] POYNTER M E. Do insights from mice imply that combined Th2 and Th17 therapies would benefit select severe asthma patients? [ J ]. Annals of Translational Medicine,2016,4(24):505.

[ 17 ] 乔赞,雷惠婷,易蔚,等. 肺“俞募配穴”艾炷灸对哮喘小鼠 Th17/Treg 平衡的影响 [ J ]. 中国针灸,2020,40(11):1217-1222.

· 资讯 ·

欧盟批准三七和黄芪提取物作为新型食品投放市场

据欧盟官方公报消息,2020 年 12 月 2 日,欧盟委员会发布法规(EU)2020/1821 号条例,根据欧洲议会和理事会法规( EC ) No2015/2283,批准三七和黄芪提取物( extract from *Panax notoginseng* and *Astragalus membranaceus* )作为新型食品投放市场,并修订欧盟委员会实施条例(EU)2017/2470 附件涉及新型食品使用要求。

本条例自发布之日起第二十天生效。三七和黄芪提取物作为新型食品使用的部分限量要求见下表。

授权的新型食品	可作为新型食品使用的条件		其他特殊标签要求
	指定食品类别	干眼虫藻的最高含量	
三七和黄芪提取物	指令 2002/46/EC 中针对一般成年人的食品补充剂,但孕妇食品补充剂除外	35 mg/d	食品标签上的新食品名称应为“三七和黄芪提取物”。含有三七和黄芪提取物的食品补充剂的标签应声明,这些食品补充剂不应由 18 岁以下的人群和孕妇食用。

( 转自食品伙伴网 : <http://news.foodmate.net/2020/12/579039.html> )