

# 中药免疫调节作用及临床应用的研究进展

王未希, 陈欢畅, 赵梦佳, 黎雨晴, 朱炳祺

浙江中医药大学医学技术学院, 浙江 杭州  
Email: 1171427877@qq.com

收稿日期: 2020年10月14日; 录用日期: 2020年10月27日; 发布日期: 2020年11月4日

## 摘要

免疫功能紊乱与许多疾病的发病有着重要相关性。由于中药在免疫调节过程中疗效显著, 具有毒副作用小, 多靶点全程施效, 不易产生耐药性等诸多优势, 应用前景广阔, 成为当下的研究热点。本文对部分中药的免疫调节作用及其临床应用进行归纳总结, 并立足现状进行前景展望。以期为中药的免疫调节作用研究提供借鉴, 为进一步发掘中药的潜在应用价值提供新思路。

## 关键词

中药, 免疫调节, 应用, 研究进展

# Progress of Immunomodulatory Effect and Clinical Application of Traditional Chinese Medicine

Weixi Wang, Huanchang Chen, Mengjia Zhao, Yuqing Li, Bingqi Zhu

College of Medical Technology, Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou Zhejiang  
Email: 1171427877@qq.com

Received: Oct. 14<sup>th</sup>, 2020; accepted: Oct. 27<sup>th</sup>, 2020; published: Nov. 4<sup>th</sup>, 2020

## Abstract

Immune dysfunction is closely related to many diseases. Tradition Chinese medicine presents significant curative effect in the process of immune regulation with advantages of little side-effects, multi-target, and little drug-resistant; therefore, it possesses a wide application prospect, and has become a research hotspot at present. This article reviewed the immunomodulatory effects of some traditional Chinese medicines and their clinical applications, and evaluated the future pros-

pects based on the current situation prospects. We hope to provide reference for the study of immune regulation of traditional Chinese medicine and provide proposed new ideas for further exploring the potential application value of traditional Chinese medicine.

## Keywords

Traditional Chinese Medicine, Immune Regulation, Application, Research Progress

Copyright © 2020 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

免疫调节是指机体依靠免疫系统进行免疫应答, 识别并排除抗原性异物以维持机体内环境稳态的功能。免疫应答过强时, 免疫系统对“异己”抗原产生高免疫应答性将导致超敏反应, 甚至打破耐受平衡导致自身免疫性疾病; 免疫应答较弱时, 外来入侵物质不能被正常清除, 机体的抗感染、抗肿瘤能力降低, 产生免疫抑制。免疫调节作用是维持机体内环境稳定的关键, 对于机体各项功能的正常发挥有重要生理意义。中医药在免疫调节方面的临床应用日趋广泛。部分中药能增强机体细胞免疫及体液免疫功能, 促进淋巴细胞、单核巨噬细胞以及造血干细胞的生理功能; 部分中药具有免疫抑制功能, 能减少炎症因子释放, 抑制或消除抗体的产生, 抑制 T 细胞的增殖等, 防治过度免疫反应对机体造成的损伤; 部分中药还具有双向免疫调节功能, 使过高或过低的免疫反应恢复正常。本文依据近年中药在免疫系统调节方向的医学实验和临床应用情况, 对中药的免疫调节功能及应用作出综述, 为中药免疫调节作用的深入研究提供参考。

## 2. 中药的免疫调节作用

### 2.1. 免疫促进作用

人类免疫系统是人体产生免疫反应和执行免疫功能的组织机构, 包括免疫器官、免疫细胞和免疫分子。某些中药对免疫器官、免疫细胞、免疫分子均有不同程度的影响, 可通过提高 T 细胞比值、促进体液免疫分子的产生、增强红细胞的免疫功能、增加动物体内主要免疫器官重量等途径, 对机体固有免疫和适应性免疫发挥促进作用, 起到免疫增强剂的作用。

对于免疫器官, Zhang 等[1]通过对梗阻性黄疸小鼠的实验发现, 黄芪能通过降低 TNF- $\alpha$  水平保护小鼠的胸腺、脾脏及淋巴结等免疫器官。还有研究证明中药免疫增强剂可使试验性雏鸡的胸腺、脾脏、法氏囊等免疫器官质量及断奶仔猪的脾脏、胸腺、淋巴结等免疫器官指数显著升高[2]。对于免疫细胞, 扁茎黄芪种子中的黄酮类成分能增强 CD25、CD69 及 IFN- $\gamma$  的表达, 显著促进 NK-92 细胞的增殖及活性[3]。Chen 等[4]研究证明红景天中主要成分红景天苷、昔元酪醇及络塞维可显著提高小鼠体内 T、B 细胞的转化率、促进 T 细胞增殖。对于免疫分子, 研究表明扶正汤剂可显著降低老年肺炎患者体内的 IL-10 和 TNF- $\alpha$  促炎因子水平, 可有效提高患者免疫功能, 改善患者肺炎症状[5]。

### 2.2. 免疫抑制作用

机体的免疫调控中, 过度的免疫反应会造成机体的病理性损伤。中药的免疫抑制作用同样具有重要

临床意义。首先,部分中药可抑制炎症反应:铁线草的乙醇提取物在半抑制浓度(IC<sub>50</sub>)小于 50 μg/ml 时,可明显抑制 IL-6、TNF 及前列腺素 E<sub>2</sub> 的分泌,并可抑制核转录因子 κB (NF-κB)的活性来抑制炎症因子的产生[6]。其次,部分中药可抑制超敏反应:实验发现青蒿素可减轻迟发型超敏反应小鼠的耳肿胀程度,说明青蒿素对超敏反应具有抑制作用[7]。再者,部分中药可改善自身免疫性疾病:Wang 等[8]研究证明从荨麻属红活麻中提取的香豆素成分对自身免疫性非肥胖型糖尿病(NOD)小鼠具有免疫保护作用,用药后小鼠胰岛炎症明显改善。香豆素类提取物还可抑制小鼠脾脏 T 淋巴细胞增殖,下调小鼠脾脏、胰腺及胸腺内 TLR4 基因和蛋白的表达水平。此外,部分中药还能抑制器官移植引起的急性排斥反应:Yu 等[9]通过研究青蒿素衍生物青蒿琥酯对大鼠急性小肠移植排斥反应的作用,发现青蒿琥酯可降低 IL-2 及 IFN-γ 的表达水平,从而延长移植大鼠的存活时间。

### 2.3. 双向免疫调节作用

由于中药富含多种生物活性成分,当某些成分发挥免疫增强作用的同时,某些成分还可发挥免疫抑制作用。这就使部分中药具有了双向免疫调节的功能。如三七总皂苷可增强 T 细胞介导的细胞免疫,同时抑制炎症因子[10]。西洋参对 IFN-α、IL-6、IL-23A 等大多数细胞因子具有上调作用,而对 TNF-β、IL-13 等少数细胞因子产生下调作用[11]。Jordan 等[12]报道了冬虫夏草在不断刺激巨噬细胞产生免疫性细胞因子以提高细胞免疫能力的同时,其中小部分衍生物如 FTY720 却发挥着免疫抑制作用。Nakada 等[13]通过对 C57BL/6 和 BALB/c 两种型号小鼠的研究,发现人参养荣汤可使 C57BL/6 小鼠脾细胞中 IL-4 的含量显著增加,而 IFN-γ 的含量轻微减少;使 BALB/c 小鼠脾细胞中 IFN-γ 的分泌量显著增加。

## 3. 具有免疫调节作用的中药成分

### 3.1. 多糖类

中药多糖具有多种生物活性,已被证实具有免疫调节作用的中药多糖有甘草多糖、枸杞多糖、鹿茸多糖、红芪多糖、香菇多糖、柴胡多糖、人参多糖、虫草多糖、当归多糖、灵芝多糖、云芝多糖、鼠尾草多糖等[14]。多糖类有效成分主要通过增加抗体浓度,上调免疫细胞活性实现免疫调节作用。H22 肝癌小鼠模型实验[15]证明,不同剂量的黄芪多糖可增加脾脏、胸腺指数及血清中 IL-2、IL-6、TNF-α 的浓度,以增强免疫,抑制肿瘤生长。Zheng 等[16]研究发现党参多糖可显著降低败血症小鼠 T 调节细胞中的 TLR4 水平,有效抑制 Foxp1 表达,并恢复 CD4 + T 细胞中 IL-2 的增殖活性及表达。

### 3.2. 苷类

中药中的苷类也是其发挥免疫调节作用的重要成分之一。人参皂苷、白芍总苷、商陆皂苷甲、柴胡皂苷、三七皂苷、刺五加苷、大豆皂苷等对机体免疫具有促进作用;雷公藤总苷、黄芩苷、黄芪皂苷 IV、三七皂苷、柴胡皂苷等对机体免疫具有抑制作用[17]。Yang 等[18]实验发现人参皂苷 Rg1 可上调免疫性肝损伤小鼠血清 TNF-α、IFN-γ 水平,能起到免疫保护作用。

### 3.3. 挥发油类

挥发油类活性物质普遍具有香味和挥发性,中药中萜类、硫化物及芳香族化合物多属挥发油类。大蒜、薄荷、陈皮、当归、桂皮、莪术、金线莲等中药均富含挥发油,具有增强免疫的功效[14]。据报道[19]金线莲挥发油中含有氮、含硫化合物、含氧衍生物如醇、醛、酮、酚、醚、内脂等多种成分,以及最主要的萜类和芳香族化合物,其对小鼠细胞的免疫活性具有双向调节作用,低浓度表现为免疫活性增强,高浓度表现为免疫活性减弱。

### 3.4. 生物碱类

生物碱为主要来源于中草药的含氮碱性有机物，同样是免疫调节的活性成分。如青藤碱、长春新碱、长春花碱、钩吻碱、小檗碱、喜树碱、粉防己碱、氧化苦参碱等[17]。Xu 等[20]通过研究钩吻碱对小鼠脾脏细胞的细胞毒性，及对 LPS (脂多糖)诱导的 B 淋巴细胞、ConA 诱导的 T 淋巴细胞的作用，证明钩吻碱可抑制 T、B 细胞的增殖活性，具有体外免疫抑制作用。

### 3.5. 有机酸类

中草药中还含许多不包括氨基酸的有机酸，虽以游离形式存在的有机酸较少，但其大多具有免疫调节活性。如景天三七中的斑蝥酸、羟基桂皮酸；山茱萸中的角果酸；女贞子中的齐墩果酸、桂皮酸等[14]。

## 4. 免疫调节中药的临床应用

### 4.1. 病毒性肺炎的免疫调节

病毒性肺炎是因上呼吸道感染并向下蔓延引发的肺部炎症，是以发热、干咳、乏力、全身酸痛、肺浸润为主要表现的常见病。在中医学属“风温肺热病”范畴，其病位在肺，病因是感受疫戾之气，病机特点为“湿、热、毒、瘀”，其发病与机体的免疫功能密切相关。由于中药具有全疗程发挥作用、有效预防和阻断病程、恢复机体抵抗力、多靶点施效、不易产生耐药性等诸多优点，其在病毒性肺炎防治中的应用广泛。

部分“扶正”、“祛邪”的中药可通过调节机体免疫功能来防治病毒性肺炎：明党参煎液和多糖可促进网状内皮系统的吞噬功能，显著增加小鼠的淋巴细胞数、外周血细胞数及胸腺指数和脾指数[21]；人参和丹参提取物能促进肺特异性抗体 IgA 的产生[22]；黄芪多糖可通过调节免疫器官、免疫细胞、免疫因子及一些信使物质以调节体内外免疫系统[23]。部分中药如黄芩苷、金银花提取物能抑制流感肺炎小鼠促炎因子 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$  的分泌[24]，缓解细胞因子风暴所致的炎性病理损伤；青蒿、白芍、昆明山海棠[25]也能通过下调过度的免疫反应改善病症。此外，某些中药复方制剂也被证实具有免疫调节抗病毒性肺炎的作用：改良后的九味羌活汤能调节 NF- $\kappa$ B 通路，抑制 TNF- $\alpha$ 、IFN- $\gamma$ 、IL-1、IL-6、CCL2、CCL5 的产生[26]。Zhu 等[27]研究发现羌活汤能在体内外抑制 IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、CCL5、IL-6、ICAM-1 的表达。

### 4.2. 肿瘤的免疫调节

恶性肿瘤是严重影响人类健康的多因素疾病，其发生、发展与免疫失衡关系密切。中医学中虽无“恶性肿瘤”、“癌”的记载，但“荣”、“乳岩”、“肺积”、“痈疽”、“舌菌”、“噎膈”、“反胃”、“翻花疮”等疾病的描述与西医学恶性肿瘤临床表现相似，并已形成恶性肿瘤病因、病机及辨治的特色体系[28]。

中药富含多种生物活性成分，多糖类、黄酮类、萜类、生物碱、皂苷类等有效成分可通过调节机体免疫功能改善肿瘤患者病情[29]。有学者回顾总结近 10 年人参皂苷 Rg3 抗肿瘤机制，发现其具有增强免疫、诱导细胞凋亡、抑制增殖转移和血管生成等功效[30]。Shao 等[31]研究发现姜黄素与  $\alpha$ -PD-L1 抗体联合运用能增强 CD8+T 细胞杀伤活性，以提高膀胱癌的免疫应答反应，抑制肿瘤的生长增殖。还有研究[32]表明黄芪甲苷可下调宫颈癌小鼠模型血清中 PD-1 及 PD-L1 的表达，通过阻断 PD-1/PD-L1 通路来刺激 CD8 + T 的肿瘤杀伤活性，抑制肿瘤进展和侵袭。林颖等[33]发现补肾益肺解毒中药复方能降低 B7-H3 以及 Foxp3 水平，以抑制 CD4 + CD25 + Treg，刺激机体的抗肿瘤免疫应答，减少肿瘤的免疫逃逸。此外，还有部分中药可与化疗药物联合使用，通过介导自噬和细胞凋亡等多种途径抑制肿瘤细胞生长增殖和侵



袭, 并协同改善机体免疫系统。如 5-氟尿嘧啶联合灰树花多糖使用能改善 5-氟尿嘧啶对免疫器官的抑制作用[34]; 环磷酸胺联合香菇多糖使用能增强机体免疫, 减轻药物不良反应, 提升化疗效果, 较仅施用环磷酸胺组延长生存时间达 1.30 倍( $P < 0.05$ ) [35]。

### 4.3. 白癜风的免疫调节

白癜风是一种以局限性或泛发性皮肤黏膜色素完全脱失为表现的常见后天色素性皮肤病, 因酪氨酸不能被氧化成二羟基苯丙氨酸, 皮肤的黑素细胞功能消失引起, 但发病机制尚不明确。目前研究[36]表明, 白癜风或为一种自身免疫性疾病, 与机体的细胞免疫及体液免疫有一定相关性。中药复方(山楂、人参、五味子等) CKMB 提取物可抑制脂多糖诱导 T 淋巴细胞 SUP-T1 细胞和 B 淋巴细胞 RAMOS 细胞 IFN- $\gamma$  的表达, 通过调节不同淋巴细胞内信号通路和细胞因子的产生来发挥免疫调节作用[37]。韦刚等[38]研究发现滋补肝肾方含药血清可促进小鼠黑素瘤细胞 TRP-1 mRNA、TYR mRNA 及 TYR 蛋白的表达, 通过影响黑素细胞胞浆抗原发挥抗白癜风作用。此外, 近年白癜风的中药联合疗法也进展喜人。张瑾等[39]研究发现复方中药祛白颗粒联合复方倍他米松、他克莫司治疗快速进展期白癜风后, 患者抗酪氨酸酶抗体(TYR IgG)和抗酪氨酸酶相关蛋白-1 抗体(TRP-1IgG)水平显著降低( $P < 0.05$ )。张翠[40]研究发现苦参素胶囊联合窄谱中波紫外线疗法可显著降低白癜风患者血清炎性细胞因子 IL-6、IL-8 及 IL-17 水平。

### 4.4. 深静脉血栓的免疫调节

深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是具有高发病率、高致残率、高死亡率的常见临床并发症。中医学中, DVT 属于“血瘀”、“水肿”、“脉痹”等范畴, 其发病原因多样, 发病机制尚不明确, 但许多证据显示 DVT 与免疫系统调节具有一定相关性。近年来, 大量活血化瘀类中药被用于防治 DVT。研究显示[41], 常用中药如红花、丹参中富含多种活性成分能通过 TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-8、NF- $\kappa$ B、TGF- $\beta$ 、HMGB1 等靶点发挥免疫炎症调节作用; 三七类制剂可降低血浆中 GPIIb/IIIa、FIB、CD62p、CD63 及 D-Dimer 的水平, 降低凝血因子 I 的表达。不可否认, 活血化瘀类中药除已知的抗凝血作用外, 还可能参与了对免疫系统的调节, 并在 DVT 的防治过程中发挥重要作用。

## 5. 展望

许多疾病的发生与免疫失调密切相关。相较于西药通过输入外源性免疫物质来改善免疫功能, 中药主要通过多种生物活性物质内调来发挥免疫调节作用。总结近年文献可知, 中药具有免疫促进作用、免疫抑制作用及双向调节免疫作用, 其有效活性成分主要有多糖类、苷类、挥发油类、生物碱类和有机酸类物质。除成分天然、毒副作用小、药效持久稳定的优点外, 中药还具有多靶点施效、不易产生耐药性、价格低廉、易于获取等诸多优势。随着现代化技术与方法的应用和科学实验数据的呈现, 越来越多的中药作为免疫调节剂开发应用于临床疾病的防治, 前景广阔。然而, 无论是动物试验、体内外细胞试验还是临床试验, 对中药免疫调节作用机制的深入研究仍有欠缺。限制其进度的难点主要有二: 一方面, 中药内含多种生物活性物质, 其化学成分及作用机理极其复杂; 另一方面, 中药的疗效受诸多因素影响, 临床应用难有统一标准。因此, 我们需要进一步阐明中药免疫调节的作用机理, 并尽可能多地增加样本量, 进行多中心的随机双盲病例观察研究, 进一步评估中药免疫调节的功效。以期中医药能更广泛、精确、高效、科学地应用于临床。

## 基金项目

浙江省医药卫生科技计划项目(2020RC085); 浙江中医药大学校级科研基金项目(2019ZR21)。

## 参考文献

- [1] Zhang, R.P., Zhang, X.P., Ruan, Y.F., *et al.* (2009) Protective Effect of Radix Astragali Injection on Immune Organs of Rats with Obstructive Jaundice and Its Mechanism. *World Journal of Gastroenterology*, **15**, 2862-2869. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.2862>
- [2] 隋明静. 植物提取复方制剂对断奶仔猪生长性能、免疫机能及肠道菌群的影响[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北农业大学, 2019.
- [3] Han, R., Wu, W.Q., Wu, X.P., *et al.* (2015) Effect of Total Flavonoids from the Seeds of *Astragali complanati* on Natural Killer Cell Function. *Journal of Ethnopharmacology*, **173**, 157-165. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.07.017>
- [4] 陈伟, 马小琴, 范文玺, 等. 红景天主要成分对小鼠免疫细胞的促增殖转化作用[J]. 中国现代应用药学, 2016, 33(1): 38.
- [5] Li, H.Q., Xu, S.M., Cheng, T.T., *et al.* (2015) Effects of Traditional Chinese Medicine Fu Zheng Decoction on the Immunological Function and Clinical Prognosis of the Elderly Patients with Pneumonia. *Cell Biochemistry and Biophysics*, **71**, 473. <https://doi.org/10.1007/s12013-014-0227-7>
- [6] Yuan, Q.Y., Zhang, X.N., Liu, Z.W., *et al.* (2013) Ethanol Extract of *Adiantum capillus-veneris* L. Suppresses the Production of Inflammatory Mediators by Inhibiting NF- $\kappa$ B Activation. *Journal of Ethnopharmacology*, **147**, 603-611. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.03.046>
- [7] 李覃, 陈虹, 梅昕, 等. 青蒿素的免疫抑制作用及其调控机制研究[J]. 中国药理学通报, 2011, 27(6): 848.
- [8] Wang, J., Lu, J.L., Lan, Y., *et al.* (2013) Total Coumarins from *Urtica dentata* Hand Prevent Murine Autoimmune Diabetes via Suppression of the TLR4-Signaling Pathways. *Journal of Ethnopharmacology*, **146**, 379. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.01.009>
- [9] 于小迪, 王为忠, 焦婕英, 等. 青蒿琥酯对大鼠小肠移植急性排斥反应的作用[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(5): 761-766.
- [10] 李玉卿, 朱月春, 赵文娟, 等. 三七总皂苷免疫调节作用研究进展[J]. 云南中医中药杂志, 2015, 36(6): 96-98.
- [11] Lemm, H.R., Sham, J., Chau, L.A., *et al.* (2012) High Molecular Weight Polysaccharides Are Key Immunomodulators in North American Ginseng Extracts: Characterization of the Ginseng Genetic Signature in Primary Human Immune Cells. *Journal of Ethnopharmacology*, **142**, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.04.004>
- [12] Jordan, J.L., Nowak, A. and Lee, T.D. (2010) Activation of Innate Immunity to Reduce Lung Metastases in Breast Cancer. *Cancer Immunology, Immunotherapy*, **59**, 789-797. <https://doi.org/10.1007/s00262-009-0800-x>
- [13] Nakada, T., Watanabe, K., Jin, G.B., *et al.* (2002) Effect of Ninjin-Youei-To on Th1/Th2 Type Cytokine Production in Different Mouse Strains. *The American Journal of Chinese Medicine*, **30**, 215. <https://doi.org/10.1142/S0192415X0200034X>
- [14] 陈秋莹, 詹剑华. 中药免疫调节作用及其研究进展[J]. 江西医药, 2019, 54(2): 181-184.
- [15] Lai, X.Y., Xia, W.B., Wei, J., *et al.* (2017) Therapeutic Effect of Astragalus Polysaccharides on Hepatocellular Carcinoma H22-Bearing Mice. *Dose-Response*, **15**, 3517-3524. <https://doi.org/10.1177/1559325816685182>
- [16] Zheng, Y.S., Wu, Z.S., Ni, H.B., *et al.* (2014) *Codonopsis plosula* Polysaccharide Attenuates Cecal Ligation and Puncture Sepsis via Circulating Regulatory T Cells in Mice. *Shock*, **41**, 250. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000091>
- [17] 周悦芳, 范培红. 中药免疫调节作用研究进展[J]. 时珍国医国药, 2017, 28(1): 204-207.
- [18] 杨逸, 覃筱燕, 郭哲, 等. 人参皂苷 Rg1 对小鼠免疫性肝损伤保护作用[J]. 中国公共卫生, 2015, 31(3): 309.
- [19] 林碧霞. 金线莲挥发油成分的提取及体外免疫活性研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建医科大学, 2017.
- [20] Xu, Y.K., Liao, S.G., Na, Z., *et al.* (2012) Gelsemium Alkaloids, Immunosuppressive Agents from *Gelsemium elegans*. *Fitoterapia*, **83**, 1120. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2012.04.023>
- [21] 季晓, 宣槐斌, 黄宝康. 明党参活性成分及药理作用研究进展[J]. 药学实践杂志, 2015, 33(2): 102-105, 137.
- [22] Quan, F.S., Compans, R.W., Cho, Y.K., *et al.* (2006) Ginseng and Salviae Herbs Play a Role as Immune Activators and Modulate Immune Responses during Influenza Virus Infection. *Vaccine*, **25**, 272-282. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.07.041>
- [23] 李钦, 胡继宏, 高博, 等. 黄芪多糖在免疫调节方面的最新研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(2): 199-206.
- [24] 高玲, 杨茜, 黄英, 等. 基于细胞因子风暴理论探讨中药在病毒性肺炎中的应用[J]. 中药药理与临床, 2020, 36(2): 19-25.

- [25] 余亚茹, 鲁鹏飞, 王红霞, 等. 中药防治新型冠状病毒肺炎概述[J]. 药学实践杂志, 2020, 38(3): 202-206+210.
- [26] Chen, L.J., Yan, X., Yan, Q.L., *et al.* (2015) The Modified JiuWei QiangHuo Decoction Alleviated Severe Lung Injury Induced by H1N1 Influenza Virus by Regulating the NF- $\kappa$ B Pathway in Mice. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2015**, Article ID: 790739. <https://doi.org/10.1155/2015/790739>
- [27] Zhu, H.Y., Huang, H., Shi, X.L., *et al.* (2015) Qiangzhi Decoction protects Mice from Influenza A Pneumonia through Inhibition of Inflammatory Cytokine Storm. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, **21**, 376-383. <https://doi.org/10.1007/s11655-014-2020-2>
- [28] 王爱帅, 刘雨晴, 蒋珊, 等. 中医药调控免疫检查点治疗恶性肿瘤研究进展[J]. 江苏中医药, 2020, 52(5): 86-89.
- [29] 陈燕妮, 王兰兰, 查青, 等. 中医药在肿瘤免疫治疗方面的研究进展[J]. 辽宁中医杂志, 2020, 47(4): 201-203.
- [30] Sun, M.Y., Ye, Y., Xiao, L., *et al.* (2017) Anticancer Effects of Ginsenoside Rg3 (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, **39**, 507. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2017.2857>
- [31] Shao, Y.Q., Zhu, W.J., Da, J., *et al.* (2017) Bisdemethoxycurcumin in Combination with  $\alpha$ -PD-L1 Antibody Boosts Immune Response against Bladder Cancer. *OncoTargets and Therapy*, **10**, 2675. <https://doi.org/10.2147/OTT.S130653>
- [32] 瞿小玲, 曾仪, 姚利. 黄芩甲苷下调PD-1及PD-L1的表达对宫颈癌Hela细胞侵袭和迁移的抑制作用[J]. 免疫学杂志, 2018, 34(10): 850.
- [33] 林颖, 邓宇琳, 王菊勇. 补肾益肺解毒法对Lewis肺癌小鼠CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>调节性T细胞、Foxp3及B7-H3的影响[J]. 河南中医, 2017, 37(11): 1911.
- [34] Mao, G.H., Zhang, Z.H., Fei, F., *et al.* (2019) Effect of *Grifola frondosa* Polysaccharide on Anti-Tumor Activity in Combination with 5-Fu in Heps-Bearing Mice. *International Journal of Biological Macromolecules*, **121**, 930-935. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.073>
- [35] 崔崎, 郭小鹏, 成俊, 等. 香菇多糖与环磷酰胺联合治疗前列腺癌荷瘤小鼠的实验研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2017, 24(14): 971-975.
- [36] 王进, 陈涛. 中药调节免疫治疗白癜风研究进展[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(2): 248-251.
- [37] Li, Z.J., He, X., Liu, F., *et al.* (2018) A Review of Polysaccharides from *Schisandra chinensis* and *Schisandra sphenanthera*: Properties, Functions and Applications. *Carbohydrate Polymers*, **184**, 178-190. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.12.058>
- [38] 韦刚. 中药内服加外用治疗白癜风新突破[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(71): 131.
- [39] 张瑾, 李铁男, 刘文力, 等. 抗酪氨酸酶抗体和抗酪氨酸酶相关蛋白-1 抗体检测与快速进展期白癜风疗效的相关性分析[J]. 中国中西医结合皮肤性病学期刊, 2018, 17(6): 493-496.
- [40] 张翠. 苦参素胶囊联合窄谱中波紫外线对白癜风患者血清IL-6, IL-8及IL-17的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2018, 27(6): 654-656.
- [41] 金星漂, 王钰乐, 贺爽, 等. 炎症免疫调节作为活血化瘀中药防治深静脉血栓新策略的探讨[J]. 中草药, 2019, 50(11): 2718-2727.