

医学免疫疾病的研究进展

李 青

湖北省京山市人民医院输血科，湖北 京山

收稿日期：2025年3月24日；录用日期：2025年4月19日；发布日期：2025年4月27日

摘 要

医学免疫是指机体免疫系统能够识别区分自身与人体外源性物质，并通过免疫应答方式排除抗原性外来物，以维持机体生理平衡的功能。医学免疫疾病主要包括自身免疫性疾病、过敏反应和免疫缺陷病等，其发病原因主要受遗传、环境、免疫调节、激素水平变化等因素影响。医学免疫研究主要针对人体免疫系统的组成、结构、功能、免疫机制、免疫学诊断等开展研究。为了治疗和减轻患者的病情，临床已经积累了一些治疗方法和手段，取得了积极的疗效。本文针对免疫疾病的产生、分类和治疗方式展开了文献综述分析研究。

关键词

医学免疫，免疫疾病，炎症，免疫抑制

Research Progress of Medical Immune Diseases

Qing Li

Department of Blood Transfusion, Jingshan People's Hospital of Hubei Province, Jingshan Hubei

Received: Mar. 24th, 2025; accepted: Apr. 19th, 2025; published: Apr. 27th, 2025

Abstract

Medical immunity refers to the function that the body's immune system can recognize and distinguish between itself and exogenous substances in the human body, and eliminate antigenic foreign substances through immune response to maintain the physiological balance of the body. Medical immune diseases mainly include autoimmune diseases, allergic reactions and immune deficiency diseases, the causes of which are mainly affected by genetic, environmental, immune regulation, hormone level changes and other factors. Medical immunity research mainly focuses on the composition, structure, immune mechanism and immunological diagnosis of the human immune system.

In order to treat and alleviate the condition of patients, clinical has accumulated a number of treatment methods and means, and achieved positive effects. In this paper, a literature review is conducted on the generation, classification and treatment of immune diseases.

Keywords

Medical Immunity, Immune Diseases, Inflammation, Immunosuppression

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

免疫疾病是指机体的免疫系统异常激活,对自身细胞或器官产生攻击和损伤的一类疾病。这些疾病的发生通常是由于遗传因素、环境因素共同作用导致的免疫系统紊乱,可能包括 T 细胞介导的炎症反应过度活化,或者 B 细胞产生自身抗体等情况。免疫疾病的典型症状包括疲劳、发热、关节肿胀和疼痛、皮疹等。不同类型的免疫疾病还会有各自特有的症状,如:系统性红斑狼疮可能出现肾脏损害、血液学异常等现象;类风湿性关节炎则以慢性关节炎为主要特征。免疫疾病的病因通常较为复杂,这给临床诊断和治疗带来了困难,如何在早期准确诊断及介入治疗是很大的挑战。

2. 药物与治疗研究

调节性 T 细胞 Treg 在免疫系统中常常发挥着关键作用,包括:免疫抑制、维持免疫耐受、调节炎症、肿瘤免疫、移植免疫。Zhi X Y [1]研究了调节性 T 细胞 Treg 在皮肤中具有特征性免疫效应,包括调控组织损伤修复、参与毛囊生长周期循环、诱导适当的免疫平衡等。Treg 作为具有负性调节功能的 T 淋巴细胞亚群,对维持不同组织免疫动态平衡发挥着重要作用,研究者们就 Treg 在皮肤中的分类与特性、分布特点、迁移途径、免疫效应以及与创面愈合的关系进行综述,旨在深化对皮肤 T 淋巴细胞亚群免疫学效应及其调控途径的新认识。

雷公藤是传统中药,具有很好的医疗作用,比如:抗炎、杀菌、免疫调节、抗肿瘤等。Song C [2]系统总结了雷公藤对于医学免疫相关炎症性疾病在临床中的应用情况,以及雷公藤独特的抗炎和免疫调节机制,最后还论述了雷公藤减毒增效的方法和举措,旨在更好地帮助临床医生及科研工作者理解雷公藤的生物特性及作用机制,为临床应用及推广提供参考依据。

Wang Y X [3]基于 Pae 起效慢、生物利用度低,限制了其临床应用,便开发了 Pae 衍生的芍药苷-6'-o-苯磺酸盐(CP-25),其生物利用度和疗效均优于 Pae。总结了 CP-25 对炎症和免疫相关细胞的调控作用,阐明了 CP-25 的可能机制,并分析了 CP-25 在炎症和免疫性疾病以及其潜在靶点 g 蛋白偶联受体激酶 2 (GRK2)相关疾病中的治疗前景,为抗炎免疫药物的开发提供新的思路。

Kumar K N [4]在体外和体内研究中发现,炎症依赖性的 Arid5a 表达增加介导了与免疫调节和细胞稳态相关的转录和转录后调节效应。一系列的研究表明,抑制 Arid5a 可增加多个过程,如预防感染性休克、实验性自身免疫性脑脊髓炎、急性肺损伤、侵袭和转移、免疫逃逸、上皮-间质转化以及 M1 型肿瘤相关巨噬细胞(TAM)向 M2 型 TAM 的转化。此外, Arid5a 控制小鼠的脂肪生成和肥胖,以维持代谢稳态。总之,最近的进展表明 Arid5a 在健康和疾病中表现出多方面的作用,既有益又有害,并提示 Arid5a 作为潜在的治疗靶点的相关性。

细胞焦亡是一种规律性细胞坏死,与细胞凋亡不同,病毒、细胞和真菌均可引发细胞焦亡。Liang F Q [5]研究发现炎症可以激活 Caspase-1,而 Caspase-1 促进 gasdermin D (GSDMD)的 N 端生成切割产物,具体焦亡途径有典型和非典型两种。细胞焦亡不仅在感染中发挥重要作用,而且在炎症免疫疾病中也扮演着至关重要的角色。

王肖艳[6]发现慢性阻塞性肺疾病(COPD)作为一种常见的以进行性发展为主要特征的呼吸系统疾病,不仅发病率逐年增高,且致残率和致死率居高不下,为患者带来严重的经济负担。而研究显示,COPD 与自身免疫功能的紊乱息息相关,且中医药通过介导免疫应答来干预 COPD 的疾病进程也被实验研究证实。

刘颖[7]发现中医药与免疫具有不可分割的关系,比如:“肺开窍于鼻”、“肺与大肠相表里”、“培土生金”和“正气卫外”等从中医药理论角度开展分析,其与呼吸道黏膜免疫具有显著的联系,并以此为基础论述固本止咳中药对呼吸道黏膜免疫功能的改善机制,为阐述中医药防治 COPD 的作用机制开辟了新思路。

人体自身的免疫系统在绝大多数时候能够识别自身细胞并忽略,因而不会产生抗体。但是,疾病等因素会导致自身免疫系统无法正确识别自身细胞,将其当作外来物,因而产生抗体。何娅[8]详细讨论了 ANA、类风湿因子、抗中性粒细胞胞浆抗体、抗磷脂抗体等常见自身抗体的引发机制及临床检测应用。还讨论了一些不常见的自身抗体,例如:抗神经元抗体、甲状腺抗体等。最后指出了自身抗体的临床检测方法及临床应用的价值。

陈靖媛[9]根据近期研究发现,神经系统和免疫系统的相互作用参与了变应性疾病的发展过程。其中,支配粘膜组织的胆碱能神经元在受到过敏源刺激时能产生神经调节肽 U,经过一系列接触转化,最终能够作为新方案治疗支气管哮喘。深入了解神经免疫在变应性疾病中的作用,可为变应性疾病的治疗提供指导。

张俊凤[10]研究发现 IL-35 不仅由调节性 T (Treg)细胞分泌,还由其他多种免疫细胞分泌,同时研究表明,IL-35 在多种免疫相关性疾病中发挥重要的调节作用,其中包括通过抑制 Th17 型细胞分化和促进 Treg 细胞增殖来发挥免疫抑制功能。因此,他们综述总结了 IL-35 的结构和目前在多种疾病中的生物学功能,讨论了 IL-35 在不同细胞中所用的受体不同,同时探讨了 IL-35 在多种免疫相关性疾病中产生的机制及调控免疫反应的功能研究。

赵正[11]总结了表面活性蛋白 A (SP-A)的特异性结合受体、肺泡外组织分布及其在不同疾病中发挥的免疫调节作用。SP-A 是构成肺表面活性物质的重要蛋白成分,在维持肺部组织的内环境稳态和调节机体的免疫防御方面发挥着重要的作用。

杨占菊[12]发现近年来肿瘤免疫治疗取得了显著的进展,对肿瘤患者有良好的疗效,成为继手术、放疗和化疗后治疗恶性肿瘤的新模式。所以他们研究针对小分子抑制剂、单克隆抗体、双特异性抗体、抗体药物偶联物以及细胞免疫治疗这五类肿瘤免疫治疗进行了综述。

周敬彩[13]了解了环状 RNA (circularRNA, circRNA)是形成共价闭合环的非编码 RAN,在转录水平和转录后水平对基因的表达调控起重要作用, circRNA 具有稳定性、高度保守性和组织发育特异性等特点,发现, circRNA 在一些自身免疫性疾病(Autoimmune disease, AID)中存在差异表达,具有良好的诊断价值,通过分析差异表达的 circRNA,可帮助进一步了解 AID 发病的分子机制,为疾病的诊疗提供新思路。

张林丽[14]分析了大量文献数据发现,细胞因子广泛参与人体生命活动,例如细胞间相互作用、造血、免疫调节、干扰其它病毒的复制和感染、促使肿瘤细胞坏死等等。细胞因子通过结合相应的受体,调节各种细胞的生长、分化和功能,调控免疫应答,参与生物体的固有免疫和适应性免疫应答进程,在炎症免疫性疾病,如哮喘、类风湿性关节炎、鼻炎、肠炎等疾病发展中发挥重要作用。

任禹珂[15]研究发现多种 miRNAs 的异常表达有可能成为这类疾病早期诊断的生物标志物或临床治疗的靶标。因此对 miRNAs 的生物学特点以及 miRNAs 在自身免疫性疾病中的研究进展进行综述。

徐莉[16]就细胞炎症小体在自身免疫性疾病的研究进展做一综述,炎症小体是胞质内模式识别受体组装的多蛋白复合体,由受体蛋白、凋亡相关斑点样蛋白(ASC)和 Pro-caspase-1 组成。在细胞应对外界危险信号时,炎症小体聚合成高分子量多蛋白复合体,作为 Caspase-1 的激活平台,调控白细胞介素(IL)-1 β 和 IL-18 等促炎性细胞因子的成熟与释放,参与自身免疫性疾病的发病机制。

刘春新[17]发现近年来免疫吸附在治疗多种神经系统疾病方面均显示出良好的效果,被认为是血浆置换的替代方法。与血浆置换需要用血制品作为替换液体不同,免疫吸附是一种以生物亲和力或物理化学结合力为作用机制、不需要替换液体的血液净化技术。由于 NMOSD 致病抗体和免疫吸附清除抗体的作用均已明确,因此免疫吸附在临床上已用于 NMOSD 急性期治疗。

胡玉玺[18]发现随着近年对发病机制的深入研究,出现了一系列作用于靶向细胞因子或细胞表面受体的以改善病情为主的生物药物。药物种类也从小分子发展到单克隆抗体再到融合蛋白等,从而加速了抗风湿免疫药物更加有效安全地被用于临床治疗。分析了非甾体抗炎药、糖皮质激素类药物、以改善病情为主的抗风湿药的临床使用情况,为发现更加低毒有效地治疗风湿免疫疾病药物提供了途径。

刘威[19]发现骨钙素除了发挥骨骼生长与代谢的作用外,还具有体内免疫调控作用,不仅参与了骨相关疾病的发生发展,可能也参与了风湿免疫疾病的发生发展过程,与系统性红斑狼疮、强直性脊柱炎、膝骨关节炎、痛风等风湿免疫疾病有一定内在联系,但目前具体的机制尚未明确。未来,可将骨钙素与风湿免疫疾病的关系作为研究重点,可能对风湿免疫疾病的早期评估与治疗指导有一定积极意义。

陈其艳[20]分析文献发现,大黄作为中药应用广泛,具有抗菌、抗炎、泻下、保肝、抗肿瘤、免疫调节等作用。大黄不但可以治疗动脉粥样硬化,还可以对巨噬细胞起到响应作用而产生抗菌抗炎的治疗作用,还能上调 p53 的表达作用而有益于人体健康。

李源[21]研究白细胞介素-33 (Interleukin-33, IL-33)/ST2 信号在 Treg 生物学中的作用对免疫性疾病治疗具有重要意义。该文讨论 IL-33/ST2 信号对 Treg 的不同影响,以期对肿瘤、炎症和自身免疫病的诊疗提供参考。

人参能够作用于人体中枢神经系统,治疗心脑血管疾病,提高人的免疫力,还具有抗衰老作用,具有抗菌抗炎作用。王超楠[22]分别从提高免疫能力、抗肿瘤方面、治疗重症肌无力等方面开展讨论。同时指出人参及复方可以抑制免疫过度应答引发的自身免疫性疾病,在临床中对重症肌无力等疾病具有较好疗效。

曹星星[23]分析文献发现分泌型免疫球蛋白 A(sIgA)是黏膜含量最丰富的免疫球蛋白亚型,参与组成肠道黏膜免疫的第一道防线,通过发挥免疫功能而阻止微生物的破坏作用,从而防止全身感染。在体液免疫中起中和毒素、免疫清除和屏障的作用。在人类和动物肠道中,sIgA 不仅可以调控肠道菌群定植和生长,还可以通过改变其自身对肠道菌群的免疫应答反应影响炎性肠病、多发性硬化症、I 型糖尿病等自身免疫性疾病的发病。

朱慧铭[24]发现免疫蛋白酶体比标准蛋白酶体对免疫反应的调节作用更强,可更快地加工提呈抗原,调节炎症因子分泌、Th 细胞增殖分化,维持细胞蛋白稳态。免疫蛋白酶体在自身免疫性疾病、肿瘤、心脑血管疾病等多种疾病发生、发展及转归中发挥重要作用,但也是一把双刃剑,适时适量的产生有利于保护机体,而过度诱导合成则会危害机体。

李红岩[25]发现辅助性 T 细胞(Th 细胞)17 是一种新型的 CD4⁺T 细胞亚群,与 Th1 和 Th2 细胞不同,其具有独立的分化和调节机制。Th17 细胞分泌的白细胞介素-17、白细胞介素-6 和肿瘤坏死因子- α 等细胞因子可介导炎症和感染的发生,在机体促炎反应中具有重要作用。同时,Th17 细胞还可特异性表达视

黄酸相关孤儿受体 γt (ROR γt)等核转录因子,在免疫抑制中发挥重要作用。Th17 细胞及其分泌的细胞因子与 ROR γt 共同参与机体的炎症反应以及自身免疫性疾病(AID)的发生发展过程。随着对 Th17 细胞亚群研究的不断深入,拓展对 AID 发病机制的认识,可以为 AID 的精准治疗和有效预防提供依据。

汪娟[26]发现白芍总苷作为辅助治疗药物,对系统性红斑狼疮、干燥综合征、类风湿关节炎、强直性脊柱炎、免疫相关性复发性流产等自身免疫性疾病均有一定疗效。此外,应用白芍总苷治疗还可减少药物不良反应、降低疾病复发率、提高患者的依从性。

高晶月[27]发现细胞焦亡在风湿免疫类疾病的发病机制中也起到重要作用,如类风湿关节炎和系统性红斑狼疮等。该文就细胞焦亡在风湿免疫类疾病发病机制中的作用进行综述,为阐明风湿免疫类疾病的发病机制提供新的视角,也为风湿免疫类疾病的治疗提供新的可能靶点。

朱桂启[28]总结了青蒿素及其衍生物相关的抗炎、免疫调节作用的研究进展,揭示了青蒿素及其衍生物通过调节细胞增殖和细胞因子释放发挥对自身免疫性疾病的治疗作用。

徐亚栋[29]论述了石墨烯量子点(Graphene Quantum Dots, GQDs)的生物相容性,然后对 GQDs 抗氧化性以及免疫调控作用的最新研究进展进行介绍,最后表达了对其作为药物治疗炎症性疾病的可能性的期望。

汤迎凯[30]研究结果表明芍药苷免疫调节作用与多种机制相关,它通过调节免疫细胞的功能,减少炎症介质的产生,并改善异常信号通路,芍药苷还可以通过抑制异常激活的细胞亚群和调节细胞亚群平衡免疫细胞亚群,因此在自身免疫性疾病的治疗中,芍药苷具有广阔的应用前景。

宋腾[31]总结了紫草素在免疫相关性疾病中的免疫调控作用及机制,紫草素作用机制错综复杂,可以通过调节多条信号通路及多种炎症细胞因子的表达发挥免疫调控作用。

杨扬[32]回顾近年来自身免疫性疾病的研究进展,及益生菌干预策略在自身免疫性疾病中的应用现状,对其进一步应用前景予以展望。

王一茜[33]发现中性粒细胞胞外陷阱(NETs)作为中性粒细胞所释放出的一种网状组织,在炎症反应中充当先天防御宿主的角色,能够诱导捕获并杀灭微生物;NETs 可参与多种疾病的发生,具有双向免疫调节作用。NETs 生成过剩或机体清除减少可导致系统性红斑狼疮、抗中性粒细胞胞质抗体相关性血管炎及川崎病等免疫性疾病。

卢宪良[34]对乌帕替尼治疗风湿免疫性疾病相关研究展开论述,以期为后续临床应用提供理论依据,乌帕替尼是 Janus 酪氨酸激酶抑制剂中最新的选择性抑制剂,对 Janus 酪氨酸激酶 1 具有高选择性,在不同疾病领域中均有相关研究。

郑泽民[35]论述了肽基精氨酸脱亚胺酶 2 (Peptidylarginine Deiminases 2, PADI2)的功能及其在自身免疫性疾病(Autoimmune diseases, ADs)的作用,以期揭示 ADs 的发病机制,以及相关疾病的治疗提供新的靶点和策略。

3. 小结和展望

医学免疫疾病是当代医学领域中一个备受关注的复杂范畴。通过对免疫疾病的研究和分析,可以深刻认识到其多方面的特性。在病因方面,遗传、环境等多种因素相互交织,共同为免疫疾病的发生奠定基础。临床诊断上,免疫疾病形式多样,既可单独攻击一个器官,也可以同时破坏多个器官与相连组织,如关节和肾脏,为疾病的诊断治疗增加了挑战。在治疗上,虽已存在多种方法,包括免疫抑制剂的使用、生物制剂等,但每种方法都有一定的局限性且可能带来不良反应。此外,免疫疾病对患者的生活质量影响巨大,患者的依从性也是影响治疗效果的重要因素。总之,针对免疫疾病的研究仍然任重道远,随着科技的不断进步和研究的深入,免疫疾病的治疗预期将越来越精准有效,可为患者带来更好的治疗效果和生活质量。

参考文献

- [1] Yang, X. and Wei, W. (2020) CP-25, a Compound Derived from Paeoniflorin: Research Advance on Its Pharmacological Actions and Mechanisms in the Treatment of Inflammation and Immune Diseases. *Acta Pharmacologica Sinica*, **41**, 1387-1394. <https://doi.org/10.1038/s41401-020-00510-6>
- [2] Song, C., Xu, Y. and Lu, Y. (2020) Use of Tripterygium Wilfordii Hook F for Immune-Mediated Inflammatory Diseases: Progress and Future Prospects. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, **21**, 280-290. <https://doi.org/10.1631/jzus.b1900607>
- [3] Xin, Y.W., Chai, Y.F. and Yao, Y.M. (2020) Advances in the Research of the Relationship between Skin Regulatory T Cells and Wound Healing and Immune Diseases. *Chinese Journal of Burns*, **36**, 156-160.
- [4] Nyati, K.K. and Kishimoto, T. (2022) Recent Advances in the Role of Arid5a in Immune Diseases and Cancer. *Frontiers in Immunology*, **12**, Article 827611. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.827611>
- [5] Liang, F., Zhang, F., Zhang, L. and Wei, W. (2020) The Advances in Pyroptosis Initiated by Inflammasome in Inflammatory and Immune Diseases. *Inflammation Research*, **69**, 159-166. <https://doi.org/10.1007/s00011-020-01315-3>
- [6] 王肖艳, 宋倩红, 牛贺, 等. 中医药防治慢性阻塞性肺疾病免疫反应的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2020, 26(3): 205-212.
- [7] 刘颖, 李志同, 王明哲, 等. 固本止咳中药对慢性阻塞性肺疾病呼吸道黏膜免疫机制影响研究进展[J]. 辽宁中医杂志, 2020, 47(11): 213-217.
- [8] 何娅, 田梅. 常见自身抗体在自身免疫性疾病中的研究进展[J]. 海南医学, 2020, 31(3): 360-364.
- [9] 陈靖媛, 陈枫虹, 史剑波. 神经免疫在变应性疾病中的作用研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(2): 150-157.
- [10] 张俊凤, 刘旭, 田志康, 等. IL-35 在免疫相关性疾病中的研究进展[J]. 免疫学杂志, 2020, 36(3): 271-276.
- [11] 赵正, 杨雪, 赵敏. 肺表面活性蛋白 A 在肺外疾病免疫炎症反应中的作用研究进展[J]. 疑难病杂志, 2020, 19(4): 423-427.
- [12] 杨占菊, 黄长江, 王名雪. 以 PD-1 和 PD-L1 为靶点的肿瘤免疫治疗研究进展[J]. 癌症进展, 2020, 18(8): 772-777.
- [13] 周敬彩, 杜明, 杨媛媛, 等. 环状 RNA 在常见自身免疫性疾病中的主要进展 [J]. 现代免疫学, 2020, 40(3): 261-264.
- [14] 张林丽, 王艳, 刘莉. 细胞因子与炎症免疫疾病的研究进展[J]. 药学与临床研究, 2020, 28(3): 202-205.
- [15] 任禹珂, 王超, 吕建军, 等. microRNAs 在自身免疫性疾病中的研究进展[J]. 中国新药杂志, 2020, 29(14): 1596-1601.
- [16] 徐莉, 张玲玲, 魏伟. 炎症小体参与自身免疫性疾病的研究进展[J]. 安徽医科大学学报, 2020, 55(9): 1479-1482.
- [17] 刘春新, 余波光, 胡学强, 等. 免疫吸附在视神经脊髓炎谱系疾病急性期的治疗进展[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2020, 27(5): 390-393.
- [18] 胡玉玺, 何驰宇, 高璇, 等. 风湿免疫疾病治疗药物的研究进展[J]. 现代药物与临床, 2020, 35(9): 1930-1936.
- [19] 刘威, 王海荣, 李雪. 骨钙素与风湿免疫疾病的关系研究进展[J]. 医学综述, 2020, 26(20): 4022-4026.
- [20] 陈其艳, 傅超美, 罗锐锋, 等. 大黄及其蒽醌对自身免疫性疾病治疗的研究进展[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(1): 15-23.
- [21] 李源, 蒋敬庭, 卢斌峰. IL-33/ST2 信号与 Treg 在免疫性疾病中的研究进展[J]. 临床检验杂志, 2021, 39(2): 128-131.
- [22] 王超楠, 赵大庆, 王隶书, 等. 人参及复方人参制剂免疫双向调节机制及应用研究进展[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(1): 177-180.
- [23] 曹星星, 胡利, 何彦明, 等. sIgA 在肠道免疫和自身免疫性疾病中的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(13): 2529-2533.
- [24] 朱慧铭, 张瑶, 徐平. 免疫蛋白酶体亚单位在疾病发生发展中的研究进展[J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(23): 2929-2936.
- [25] 李红岩, 牟兆新, 侯振江. Th17 细胞及其分泌的细胞因子在自身免疫性疾病中的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(14): 2749-2754.
- [26] 汪娟, 王芳. 白芍总苷治疗自身免疫性疾病的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(22): 4481-4485.
- [27] 高晶月, 刘维, 王爱华, 等. 细胞焦亡在风湿免疫类疾病中作用机制的研究进展[J]. 中国临床保健杂志, 2022, 25(4): 562-567.

- [28] 朱桂启, 全峰. 青蒿素及其衍生物免疫调节作用的研究进展[J]. 中国实用医药, 2022, 17(21): 192-194.
- [29] 徐亚栋, 李志强. 石墨烯量子点与细胞免疫相关性研究新进展[J]. 临床输血与检验, 2022, 24(5): 669-675.
- [30] 汤迎凯, 褚小磊, 王天宏, 等. 芍药苷在自身免疫性疾病治疗中的应用进展[J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2022, 38(12): 1143-1150.
- [31] 宋腾, 周亚琪, 周广玺, 等. 紫草素在免疫相关性疾病中作用的研究进展[J]. 中国医药, 2023, 18(4): 629-632.
- [32] 杨扬, 洪青, 刘振民. 益生菌对自身免疫性疾病干预策略的研究进展[J]. 乳业科学与技术, 2023, 46(3): 38-45.
- [33] 王一茜, 张少康, 赵德安. 中性粒细胞胞外陷阱在风湿免疫性疾病中的作用研究进展[J]. 新乡医学院学报, 2023, 40(7): 696-700.
- [34] 卢宪良. 乌帕替尼治疗风湿免疫性疾病研究进展[J]. 临床合理用药, 2024, 17(17): 178-181.
- [35] 郑泽民, 刘可, 张延英, 等. PADI2 在自身免疫性疾病中的作用研究进展[J]. 中国实验动物学报, 2024, 32(12): 1581-1587.