

中药调节IL-23/Th17通路防治银屑病的研究进展

周 义

黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2023年6月11日; 录用日期: 2023年7月5日; 发布日期: 2023年7月12日

摘 要

银屑病是一种常见的慢性炎症性皮肤病。根据流行病学调查显示, 其患病率呈上升趋势。白细胞介素23 (IL-23)/辅助性T细胞17 (Th17)通路在银屑病发病中起重要作用, 目前被广泛用于银屑病的研究。大量的分子生物学实验表明, 中药单体或有效成分、中药复方可通过调节IL-23/Th17通路, 影响相关细胞因子和转录因子, 以达到减轻银屑病炎症反应、恢复正常机体免疫功能。综述近年来中药单体及中药复方通过调节IL-23/Th17通路治疗银屑病的相关研究成果, 以期为中药研发及临床防治提供新的思路。

关键词

中医药, 银屑病, IL-23/Th17通路, 作用机制

Research Progress on the Regulation of IL-23/Th17 Pathway by Traditional Chinese Medicine in the Prevention and Treatment of Psoriasis

Yi Zhou

Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: Jun. 11th, 2023; accepted: Jul. 5th, 2023; published: Jul. 12th, 2023

Abstract

Psoriasis is a common chronic inflammatory skin disease. According to the epidemiological survey,

its prevalence is on the rise. The interleukin-23 (IL-23)/Helper T cell 17 (Th17) pathway plays an important role in the pathogenesis of psoriasis and is widely used in the study of psoriasis. A large number of molecular biology experiments have shown that TCM monomeric or active components and TCM compounds can affect related cytokines and transcription factors by regulating IL-23/Th17 pathway, so as to reduce inflammation in psoriasis and restore normal immune function. In order to provide new ideas for TCM research and development, clinical prevention and treatment, the recent research results of TCM monomer and TCM compound in the treatment of psoriasis by regulating IL-23/Th17 pathway were reviewed.

Keywords

Traditional Chinese Medicine, Psoriasis, Interleukin-23 (IL-23)/T Helper 17 (Th17) Pathway, Mechanism

Copyright © 2023 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

银屑病是临床常见的一种慢性炎症性皮肤病，以局限或广泛分布的鳞屑性红斑或斑块为特征[1]。银屑病引起的皮肤外观的改变、病情反复发作，严重危害患者的健康和生活质量。我国 1984 年银屑病患病率为 0.123% [2]，2008 年患病率为 0.47% [3]，以上数据表明我国银屑病整体患病率呈上升趋势。目前，银屑病的发病因素尚未完全明确，但随着对银屑病发病因素的深入研究，发现免疫细胞和细胞因子的相互作用是其发病的关键因素[4]，其中又以白细胞介素 23 (IL-23)/辅助性 T 细胞 17 (Th17)通路为基点的免疫机制对银屑病的发生最为重要[5]。所以目前治疗银屑病的主要趋势是基于 IL-23/Th17 通路，研发与其相关细胞因子的抗体类生物制剂，阻断 IL-23/Th17 通路活化，减轻炎症反应，从而达到治疗银屑病的目的[6]。大量的研究表明中药单体或有效成分、中药复方可通过直接或间接调节 IL-23/Th17 通路，影响相关细胞因子和转录因子，阻断 IL-23/Th17 通路的活化，减轻炎症反应，从而发挥治疗银屑病的作用。因此，本文就中药单体及中药复方调节 IL-23/Th17 通路治疗银屑病研究进展进行综述，以期对中药研发及临床防治提供新的思路。

2. IL-23 与 Th17 细胞的关系

IL-23 是主要由活化的树突状细胞和巨噬细胞等分泌释放的一个与 IL-12 的 p35 亚基有关的新序列 p19 亚基和 IL-12 的 p40 亚基结合所形成的一种具有生物活性的复合细胞因子[7] [8]。其通过 N 端免疫球蛋白结构域与 IL-23R 受体特异性结合来发挥促炎作用[9]。IL-23R 是由 IL-12 家族的共受体 IL-12R β 1 和 IL-23 分子特异性受体 IL-23R α 两部分构成，其与 IL-23 特异性结合后，首先激活酪氨酸激酶 2 (Tyk2)和 Janu 激酶 2 (JAK2)，然后激活转录因子 3 (STAT3)和 STAT4 信号通路，最终调节相关基因的表达[10]。

Th17 细胞是新近发现的一种具有独立分化和调节机制的新型 CD4⁺T 细胞，Th17 细胞在介导炎症反应和自身免疫性疾病中通过释放多种细胞因子发挥重要作用[11]。其主要分泌的 IL-17 是具有多种生物学功能的炎性细胞因子，共有 IL-17 (A~F)六个亚型[12]。IL-17 通过与相应的特异性受体结合来诱导角质形成细胞、树突状细胞等细胞增殖分化，加剧皮肤炎症反应，从而构建和维持银屑病免疫反应和炎症表型[13]。此外，Th17 细胞分泌释放的 IL-12、IL-22 和 IL-9 等细胞因子，都能通过与角质形成细胞上的相应

受体结合, 促进炎症反应; 同时还触发细胞因子和趋化因子配体 20 (CCL20) 激活 T 细胞发生免疫应答, 形成持续和放大的炎症环路[14]。

IL-23 能刺激 Th17 细胞的增殖和维持。IL-23 与受体 IL-23R 特异性结合首先激活 STAT3 信号, 然后激活 Th17 细胞分化相关维甲酸相关孤儿核受体 γ t (ROR γ t) 的表达, 同时增加 Th17 细胞分泌释放 IL-17 的水平, 最终促进炎症反应[15]。由于银屑病中的活化的树突状细胞和角质形成细胞分泌大量的 IL-23, 从而刺激 Th17 细胞分泌释放 IL-17 和 IL-22, IL-22 能直接促进角质形成细胞的异常增殖分化[16]。此外更为重要的是 IL-17 又能促进角质细胞分泌出多种炎性细胞因子, 其中包括最重要的 IL-23, IL-23 与 Th17 细胞膜上受体 IL-23R 特异性结合, 促进 Th17 细胞分化与增殖, Th17 细胞分泌的 IL-17 与 IL-23/Th17 通路形成循环免疫调节机制[17] [18]。

3. IL-23/Th17 通路 与 银屑病 的关系

IL-23/Th17 通路在多种自身免疫性疾病和炎症反应性疾病中发挥重要作用。随着近年来对 IL-23/Th17 通路深入研究, 大量的研究表明 IL-23/Th17 通路是银屑病发病中的重要因素。

1998 年有研究发现银屑病皮损组织中的 p40 亚基的表达升高[19]。又因为 IL-12 由 P35 亚基和 P40 亚基构成, 所以最初银屑病被认为是由 IL-12 驱动 Th1 细胞引起的免疫介导疾病[20]。后来发现银屑病皮损组织中的 p40 亚基表达上升不是因为 IL-12, 而是因为 IL-23 分泌增加[21]。2007 年国外学者在研究自身免疫性疾病时发现并提出银屑病发病的“IL-23/Th17 通路”理论[16] [22]。

有研究表明银屑病患者血清中的 IL-23 和 Th17 细胞相关细胞因子水平显著高于正常人, 它们的含量与疾病严重程度呈正相关, 提示在银屑病发病中 IL-23 和 Th17 细胞相关细胞因子发挥着重要作用[23]。动物实验显示咪喹莫特诱导小鼠银屑病样皮损的形成与 IL-23/Th17 细胞及其相关细胞因子密切相关, 呈现出先升后降的动态变化[24]。目前临床基于 IL-23/Th17 通路开发的 IL-23 抑制剂、IL-17 抑制剂等靶向药物治疗银屑病效果显著[25] [26] [27]。以上研究结果均证实了 IL-23/Th17 通路是银屑病的关键发病机理。

4. 中药调节 IL-23/Th17 通路防治银屑病的研究

4.1. 中药单体或有效成分调节 IL-23/Th17 通路的研究

大量研究表明, 白芍总苷、雷公藤多苷、紫草素、人参皂苷、松香、和厚朴酚、苦豆碱及土大黄提取物等中药单体及有效成分对银屑病中 IL-23/Th17 通路有明显的调节作用。这些中药成分通过调控 Th17 细胞及其相关免疫细胞, 抑制相关炎性细胞因子 IL-23、IL-17、TNF- α 等的分泌; 同时调控相关转录因子 STAT3 的表达, 发挥调节免疫和炎症反应的治疗作用, 改善机体的内环境, 缓解银屑病病情。

在临床研究方面, 吴先伟等[28]研究发现白芍总苷可明显降低银屑病患者血清中 IL-17 和 IL-23 水平, 抑制 Th17 细胞分化, 恢复机体免疫功能。Gaelle 等[29]研究提示雷公藤多苷可通过抑制 Th17 细胞相关因子 IL-17 及 IL-23 的表达发挥对银屑病的治疗作用。行敏等[30]研究表明紫草素治疗银屑病的机制可能是通过抑制角质形成细胞中 IL-6 及 IL-23 的表达及影响 Th17 细胞形成、活化而实现的。

在实验研究方面, 王雾等[31]研究提示人参皂苷治疗银屑病模型小鼠可能与下调 IL-23、IL-17, 抑制 JAK1/2-STAT3 活化有关。孙丹等[32]研究发现, 银屑平片(松香)对银屑病样小鼠皮损具有改善作用, 能抑制炎症因子 IL-17 和 IL-23 分泌, 上调皮损组织 PPAR γ 表达, 其可能通过激活 PPAR γ , 抑制 IL-23/IL-17 炎症轴发挥治疗作用。钟淇滨等[33]研究提示厚朴酚能剂量依赖性地抑制炎症通路 IL-17/IL-23、JAK/STAT3、TNF α 、NF- κ B 的表达, 从而延缓咪喹莫特诱导小鼠银屑病的进展。周海峰[34]研究表明苦豆碱能明显改善 IMQ 诱导的银屑病皮肤损伤, 其作用机制可能是调控 IL-23/Th17 轴, 抑制 IL-6, IL-23, IL-17 等炎性细胞因子的表达, 减轻炎症反应。热比姑丽·伊斯拉木等[35]研究表明, 土大黄提取物能使

TGF- β 1 和 NRP-1 表达升高或增强, 调节咪喹莫特诱导银屑病小鼠模型 IL-23/IL-17 轴, 从而改善银屑病表皮免疫功能紊乱。

4.2. 中药复方调节 IL-23/Th17 通路的研究

近年来中药复方治疗银屑病取得有效成果。现临床研究发现具有清热解毒、养血润燥、凉血消斑功效的中药复方治疗寻常型银屑病疗效显著, 这正好与银屑病主要致病因素外感、血热、毒蕴相统一[36]。动物实验表明具有清热解毒、凉血活血、养血疏风功效的中药复方能够减轻银屑病炎症反应, 改善小鼠银屑病样皮损。这些中药复方对银屑病中 IL-23/Th17 通路有明显调节作用, 可能通过抑制 Th17 细胞的分化, 降低 IL-17、IL-23 的水平; 同时调控相关转录因子(STAT3、ROR γ t)的表达, 进而调节 IL-23/Th17 免疫应答通路, 恢复正常免疫功能。

在临床研究方面, 王丽等[37]研究发现清营汤可能通过调控转录因子 STAT3 和 ROR γ t, 的表达, 调节 IL-23/Th17 通路及相关细胞因子水平, 达到改善银屑病患者皮损状况, 提高患者生活质量的目的。李红等[38]研究表明清热解毒汤可能通过降低细胞因子 IL-17 和 IL-23 水平发挥治疗银屑病的作用。杨登科等[39]研究发现加味净屑饮可能通过抑制 Th17 细胞分化, 降低细胞因子 IL-17、IL-23 水平来发挥治疗银屑病的作用。张绚辉等[40]研究表明重楼凉血克银方通过抑制或降低患者血清 IL-17、IL-23 等细胞因子的表达和分泌, 调节 IL-23/Th17/IL-17 免疫应答通路, 从而达到治疗疾病的目的。

在实验研究方面, 安月鹏等[41]研究发现, 蜈蚣败毒饮可降低银屑病小鼠皮损中 Th17 细胞因子 IL-17A、IL-23、STAT3、ROR γ t 的基因表达。结合该研究组前期成果推测蜈蚣败毒饮可能通过降低皮损中 IL-17 和 IL-23 蛋白表达, 从而调节 IL-23/Th17 通路平衡, 达到治疗银的目的[42] [43]。黄港等[44]研究发现, 透表合营解毒汤能降低银屑病小鼠血清中 IL-23、IL-17A、IL-6 及 TNF- α 等细胞因子的水平。结合该研究组前期成果推测透表和营解毒汤可能是通过调节 IL-23/Th17 通路及相关因子水平而达到治疗的作用[44] [45]。张朋月等[46]研究发现, 泻肝凉血解毒方可通过抑制 Th17 细胞功能和降低炎症因子 IL-17、IL-23、CCR6 的水平, 调节失衡的 IL-23/Th17 细胞轴, 减轻银屑病的炎症反应起到治疗作用。李宁飞等[47]研究表明, 活血解毒方汤药可通过调节 IL-23 的水平, 抑制 Th17 类炎症因子表达, 从而阻断 IL-23/Th17 轴的活化治疗银屑病。

5. 总结

诸多证据表明, IL-23/Th17 通路在银屑病发病中起重要作用, 是银屑病的重要调节位点。现整理总结文献发现, 白芍总苷、雷公藤多苷、紫草素、人参皂苷、松香、和厚朴酚、苦豆碱及土大黄提取物等中药单体及有效成分, 可能通过调节 IL-23/Th17 通路来减轻银屑病炎症反应。中药复方也可通过发挥清热解毒、养血润燥、凉血消斑功效, 进而调节 IL-23/Th17 通路, 恢复机体正常免疫功能。本文通过整理总结发现, 中药干预银屑病 IL-23/Th17 通路主要通过以下机制, 一是通过降低 IL-23 的表达水平来调节 Th17 细胞分化和增殖, 从而降低 IL-17、IL-22 等炎症细胞因子的分泌和释放, 阻断 IL-23/Th17 通路的活化使银屑病皮损得到改善; 二是通过调控转录因子 STAT3 和 ROR γ t 的表达来调节 Th17 细胞及相关细胞因子的水平, 进而调节 IL-23/Th17 通路, 减轻炎症反应, 恢复正常免疫调节机制。中药调节 IL-23/Th17 通路治疗银屑病已取得较大进步, 说明 IL-23/Th17 通路可作为中药干预银屑病的重要靶点, 但由于中药及中药复方的成分复杂, 中药靶向调控 IL-23/Th17 通路的安全性, 以及与其他信号通路的联系有待深入研究。

参考文献

- [1] 张学军. 皮肤性病学[M]. 第9版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 133-134.

- [2] 全国银屑病流行调查组, 邵长庚, 张国威, 包寅德, 蒋仲元, 韩国柱, 顾恒. 全国 1984 年银屑病流行调查报告[J]. 皮肤病与性病, 1989(1): 60-72.
- [3] Ding, X., Wang, T., Shen, Y., *et al.* (2012) Prevalence of Psoriasis in China: A Population-Based Study in Six Cities. *European Journal of Dermatology*, **22**, 663-667. <https://doi.org/10.1684/ejd.2012.1802>
- [4] Deng, Y., Chang, C. and Lu, Q. (2016) The Inflammatory Response in Psoriasis: A Comprehensive Review. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*, **50**, 377-389. <https://doi.org/10.1007/s12016-016-8535-x>
- [5] 林立, 王姗姗, 杨素清. 中药调节银屑病相关分子研究进展[J]. 中国中医药信息杂志, 2022, 29(5): 147-152. <https://doi.org/10.19879/j.cnki.1005-5304.202108469>
- [6] 朱雨雨, 宋承霖, 孙洋. 银屑病发病机制及药物调控研究进展[J]. 药学学报, 2020, 55(7): 1393-1400. <https://doi.org/10.16438/j.0513-4870.2019-1071>
- [7] Oppmann, B., Lesley, R., Blom, B., *et al.* (2000) Novel p19 Protein Engages IL-12p40 to Form a Cytokine, IL-23, with Biological Activities Similar as Well as Distinct from IL-12. *Immunity*, **13**, 715-725. [https://doi.org/10.1016/S1074-7613\(00\)00070-4](https://doi.org/10.1016/S1074-7613(00)00070-4)
- [8] Haniffa, M., Gunawan, M. and Jardine, L. (2015) Human Skin Dendritic Cells in Health and Disease. *Journal of Dermatological Science*, **77**, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2014.08.012>
- [9] Bloch, Y., Bouchareychas, L., Merceron, R., *et al.* (2018) Structural Activation of Pro-Inflammatory Human Cytokine IL-23 by Cognate IL-23 Receptor Enables Recruitment of the Shared Receptor IL-12R β 1. *Immunity*, **48**, 45-58.e6. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2017.12.008>
- [10] Gooderham, M.J., Papp, K.A. and Lynde, C.W. (2018) Shifting the Focus—The Primary Role of IL-23 in Psoriasis and Other Inflammatory Disorders. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **32**, 1111-1119. <https://doi.org/10.1111/jdv.14868>
- [11] 李清林, 章煌杰, 葛明华, 等. 基于 Th17/Treg 平衡和 IL-23/IL-17 炎症轴探讨淫羊藿总黄酮防治桥本甲状腺炎的作用机制[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(8): 71-77+266-267. <https://doi.org/10.13193/j.issn.1673-7717.2021.08.016>
- [12] 王宁, 张卫宁, 陈雨婕, 等. IL-23/IL-17 炎症轴与炎症性肠病的关系研究进展[J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2021, 37(3): 271-277. <https://doi.org/10.13423/j.cnki.cjcmi.009167>
- [13] Hou, Y., Zhu, L., Tian, H., *et al.* (2018) IL-23-Induced Macrophage Polarization and Its Pathological Roles in Mice with Imiquimod-Induced Psoriasis. *Protein & Cell*, **9**, 1027-1038. <https://doi.org/10.1007/s13238-018-0505-z>
- [14] Martin, D.A., Towne, J.E., Kricorian, G., *et al.* (2013) The Emerging Role of IL-17 in the Pathogenesis of Psoriasis: Preclinical and Clinical Findings. *Journal of Investigative Dermatology*, **133**, 17-26. <https://doi.org/10.1038/jid.2012.194>
- [15] Cătană, C.S., Berindan Neagoe, I., Cozma, V., Magdaș, C., Tăbăran, F. and Dumitrașcu, D.L. (2015) Contribution of the IL-17/IL-23 Axis to the Pathogenesis of Inflammatory Bowel Disease. *World Journal of Gastroenterology*, **21**, 5823-5830. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i19.5823>
- [16] Fitch, E., Harper, E., Skorcheva, I., Kurtz, S.E. and Blauvelt, A. (2007) Pathophysiology of Psoriasis: Recent Advances on IL-23 and Th17 Cytokines. *Current Rheumatology Reports*, **9**, 461-467. <https://doi.org/10.1007/s11926-007-0075-1>
- [17] Lowes, M.A., Russell, C.B., Martin, D.A., Towne, J.E. and Krueger, J.G. (2013) The IL-23/T17 Pathogenic Axis in Psoriasis Is Amplified by Keratinocyte Responses. *Trends in Immunology*, **34**, 174-181. <https://doi.org/10.1016/j.it.2012.11.005>
- [18] Tonel, G. and Conrad, C. (2009) Interplay between Keratinocytes and Immune Cells—Recent Insights into Psoriasis Pathogenesis. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, **41**, 963-968. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2008.10.022>
- [19] Yawalkar, N., Karlen, S., Hunger, R., Brand, C.U. and Braathen, L.R. (1998) Expression of Interleukin-12 Is Increased in Psoriatic Skin. *Journal of Investigative Dermatology*, **111**, 1053-1057. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1747.1998.00446.x>
- [20] 张伟晴, 沙日耐, 姜萱璟, 等. 银屑病免疫治疗靶点研究进展[J]. 基因组学与应用生物学, 2021, 40(Z4): 3853-3862. <https://doi.org/10.13417/j.gab.040.003853>
- [21] Lee, E., Trepicchio, W.L., Oestreicher, J.L., *et al.* (2004) Increased Expression of Interleukin 23 p19 and p40 in Lesional Skin of Patients with Psoriasis Vulgaris. *Journal of Experimental Medicine*, **199**, 125-130. <https://doi.org/10.1084/jem.20030451>
- [22] Kastelein, R.A., Hunter, C.A. and Cua, D.J. (2007) Discovery and Biology of IL-23 and IL-27: Related but Functionally Distinct Regulators of Inflammation. *Annual Review of Immunology*, **25**, 221-242. <https://doi.org/10.1146/annurev.immunol.22.012703.104758>
- [23] 乔菊, 高祎濛, 李峰, 等. 银屑病患者外周血 TNF- α 、IL-17A、IL-23、IL-36 γ 表达水平及临床意义[J]. 中国皮肤

- 性病学杂志, 2019, 33(3): 280-284. <https://doi.org/10.13735/j.cjdv.1001-7089.201806035>
- [24] 赵京霞, 底婷婷, 王燕, 等. IL-23/IL-17 炎症轴在咪喹莫特诱导的小鼠银屑病样皮肤损害中的作用[J]. 中国病理生理杂志, 2013, 29(6): 1086-1094.
- [25] 马彦巧, 陈积, 李磊, 等. 白细胞介素-23 抑制剂治疗银屑病的研究进展[J]. 中国新药杂志, 2018, 27(8): 899-904.
- [26] 刘小扬, 蔡林, 张建中. 白细胞介素-17 抑制剂治疗银屑病的效能及应用[J]. 临床皮肤科杂志, 2021, 50(3): 173-177. <https://doi.org/10.16761/j.cnki.1000-4963.2021.03.014>
- [27] 李明洙, 钟伟章. 白细胞介素(IL)-12/23、IL-17 和 IL-23 抑制剂治疗中度至重度斑块状银屑病的疗效和安全性的系统评价[J]. 临床皮肤科杂志, 2022, 51(1): 11-18. <https://doi.org/10.16761/j.cnki.1000-4963.2022.01.005>
- [28] 吴先伟, 邓秀娥, 汪舰笛, 等. 白芍总苷对老年中重度斑块状银屑病患者 T 淋巴细胞亚群及相关细胞因子的影响[J]. 中国中西医结合皮肤性病学杂志, 2022, 21(4): 310-313.
- [29] Gaelle, E.T.T., 江从军. 雷公藤多苷对寻常型银屑病患者外周血 Th17/Treg 相关细胞因子的影响[J]. 中华全科医学, 2019, 17(8): 1272-1274. <https://doi.org/10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000919>
- [30] 行敏, 任宏伟, 屈慧明, 等. 寻常型银屑病患者血清中 IL-17 的表达及紫草素对 IL-17 刺激 HaCaT 细胞分泌 IL-6 和 IL-23 的影响[J]. 吉林大学学报(医学版), 2017, 43(5): 958-962. <https://doi.org/10.13481/j.1671-587x.20170519>
- [31] 王雾, 杨梅, 蒋梦雅, 等. 人参皂苷 CK 对咪喹莫特诱导小鼠银屑病的治疗作用[J]. 中国药理学通报, 2021, 37(1): 31-37.
- [32] 孙丹, 闫小宁, 耿蒙利, 等. 银屑平片对咪喹莫特诱导银屑病样模型小鼠 IL-17、IL-23、PPAR γ 表达的影响[J]. 中国中医药信息杂志, 2022, 29(4): 64-68. <https://doi.org/10.19879/j.cnki.1005-5304.202107120>
- [33] 钟淇滨, 祝曙光, 陆少君, 等. 和厚朴酚对咪喹莫特诱导小鼠银屑病的干预作用[J]. 中国药理学通报, 2018, 34(5): 626-631.
- [34] 周海锋. 苦豆碱通过调控 IL-23/Th17 轴和促进 Treg 稳定性缓解 IMQ 诱导的小鼠银屑病样皮炎[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2019. <https://doi.org/10.27157/d.cnki.ghzku.2019.001829>
- [35] 热比姑丽·伊斯拉木, 艾西木江·热甫卡提, 阿布都吉力力·阿布都艾尼, 等. 土大黄对银屑病小鼠皮肤组织转化生长因子- β 1 及神经纤维蛋白-1 表达的影响[J]. 中国药业, 2020, 29(3): 20-24.
- [36] 李皓月, 李超然, 王远红, 等. 银屑病中医文献综述[J]. 中国中医基础医学杂志, 2019, 25(9): 1331-1334. <https://doi.org/10.19945/j.cnki.issn.1006-3250.2019.09.050>
- [37] 王丽, 方玉甫, 周国秀, 等. 基于 IL-23/Th17 探讨清营汤治疗银屑病血热证的临床疗效及作用机制[J]. 中国中药杂志, 2019, 44(1): 175-180. <https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20180709.001>
- [38] 李红, 李琨莹, 吉彬, 等. 清热解毒汤治疗血热型寻常型银屑病及对 Th17 轴的影响[J]. 中国中西医结合皮肤性病学杂志, 2019, 18(1): 56-58.
- [39] 杨登科. 基于 IL-23/Th17 免疫炎症轴探讨加味净屑饮治疗银屑病的临床疗效及免疫学机制[D]: [博士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2021. <https://doi.org/10.27253/d.cnki.gnjzu.2021.000910>
- [40] 张绚辉, 张玲, 曾海燕, 等. 重楼凉血克银方内服和外用对银屑病血热风盛证患者 IL-23/IL-17 轴的调节作用[J]. 环球中医药, 2020, 13(12): 2167-2169.
- [41] 安月鹏, 闫景东, 杨素清. 蜈蚣败毒饮对银屑病小鼠皮损中 Th17 细胞主导通路相关因子基因表达影响的实验研究[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(7): 1556-1559.
- [42] 杨素清, 安月鹏. 蜈蚣败毒饮对银屑病转基因模型小鼠外周血中 Th17 细胞表达影响的研究[J]. 中国中西医结合皮肤性病学杂志, 2017, 16(6): 481-484.
- [43] 安月鹏, 柏青松, 袁锐, 等. 蜈蚣败毒饮对转基因银屑病模型皮损 IL-17 和 IL-23 蛋白表达的影响及与皮损指数的相关性[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2019, 33(5): 575-579. <https://doi.org/10.13735/j.cjdv.1001-7089.201807195>
- [44] 黄港, 龚丽萍, 邱桂荣, 等. 透表和营解毒汤治疗银屑病小鼠模型的实验研究[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(8): 1837-1840.
- [45] 黄港, 龚丽萍, 邱桂荣, 等. 透表和营解毒方治疗血热型银屑病的临床研究[J]. 南京中医药大学学报, 2019, 35(4): 399-402. <https://doi.org/10.14148/j.issn.1672-0482.2019.0399>
- [46] 张朋月, 杨波, 李咏梅, 等. 泻肝凉血解毒方对豚鼠银屑病模型 IL-23/Th17 轴的调节作用[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(7): 3217-3220.
- [47] 李宁飞, 王燕, 赵京霞, 等. 活血解毒方对银屑病小鼠血管增殖以及炎症因子的干预作用[J]. 北京中医药大学学报, 2019, 42(4): 296-303.