

气候因素对银屑病的影响

黄宗玉, 吴美清*

内蒙古民族大学第二临床医学院(内蒙古林业总医院), 内蒙古 牙克石

收稿日期: 2025年10月4日; 录用日期: 2025年10月28日; 发布日期: 2025年11月5日

摘要

银屑病是临床常见的皮肤病, 病因复杂, 典型临床表现为鳞屑性红斑, 具有病情反复、缠绵难愈等特点。气候因素是银屑病发病和加重的重要环境因素, 本文从气温、湿度、紫外线辐射和空气污染等方面进行综述, 并探讨其相关的发生机制, 旨在为临床防治提供思路。

关键词

气候, 银屑病, 气温, 湿度, 紫外线辐射, 空气污染

The Impact of Climatic Factors on Psoriasis

Zongyu Huang, Meiqing Wu*

Second Affiliated Clinical Medical College of Inner Mongolia Minzu University (Inner Mongolia Forestry General Hospital), Yakeshi Inner Mongolia

Received: October 4, 2025; accepted: October 28, 2025; published: November 5, 2025

Abstract

Psoriasis is a common clinical skin disease with complex etiology, characterized by typical clinical manifestations such as scaly erythema, along with features like recurrent episodes and persistent difficulty in cure. Climatic factors serve as significant environmental contributors to the onset and exacerbation of psoriasis. This article reviews the influence of temperature, humidity, ultraviolet radiation, and air pollution, while exploring the related pathogenic mechanisms, aiming to provide insights for clinical prevention and treatment.

Keywords

Climate, Psoriasis, Temperature, Humidity, Ultraviolet radiation, Air Pollution

*通讯作者。



1. 引言

银屑病是一种遗传与环境共同作用诱发的免疫介导的慢性、复发性、炎症性、系统性疾病[1][2]全球银屑病患者率约为世界人口的 2%~3% [3], 严重影响患者生活质量, 对个人和社会造成较大负担[4], 目前银屑病的发病率在全球范围内存在较大的差异[5], 有研究表明银屑病流行性的差异和变化可能提示气候因素对疾病的易感性产生了一定的影响。气候因素对银屑病的严重程度及持续时间的影响同样是一个非常重要的临床问题, 并且尚缺少大样本前瞻性研究的验证。值得注意的是许多银屑病患者的症状会在一年中特定的季节出现或加重。许多横断面研究尝试阐明气候与银屑病症状之间的关系。但是, 气候因素与银屑病的关系是非常复杂的, 可能与气温、湿度、紫外线辐射、以及空气污染等因素的交互作用有关。本文将根据现有研究的结果, 针对银屑病与某些气候因素之间的潜在关系做出综述。主要的气候因子包括气温、湿度、紫外线辐射以及空气中细颗粒物(PM2.5)等。

2. 气候因素对银屑病的影响

2.1. 气温

银屑病很早就被认为与气温密切相关, 在我国一直有着“冬重夏轻”的观点。我国 1984 年银屑病流行病学调查报告[6]显示, 影响银屑病发病的自然因素中, 季节气候与银屑病发病的关系最为密切, 冬季病情加重的病例数最多。周素荣等[7]将寻常型银屑病患者根据就诊时间分为夏秋组和冬春组, 通过银屑病面积和严重程度指数(Psoriasis area and severity index, PASI)评分判定患者病情情况, 发现冬春组患者病情明显重于夏秋组($P < 0.01$)。在日本、欧洲、美国的流行病学研究中有寒冷地区银屑病发病率或者患病率高于温暖地区的报道[8][9]。遗憾的是上述报道为调查各地区的不同季节的患病率及计算患病率后进行直接的对比, 一方面存在其他环境因素的影响和不同地区调查的偏差, 另一方面并未运用统计学方法评估这种差异和气温的具体关系, 可信度较低。季节的变化虽然不能完全代表温度的变化, 但无疑温度的变化是最为显著的, 因此这些研究对探索气温对银屑病的影响有一定的参考价值。目前虽然普遍认为气温的变化会影响到银屑病的病情变化, 但尚未有实验或统计学直接研究温度对于银屑病的具体影响, 因此有待进一步研究进行探索。

2.2. 湿度

银屑病与经皮失水(TEWL)增加和皮下含水量减少有关[10]。空气湿度增高, 可以导致经皮肤挥发的水分减少, 进而影响皮肤含水量。Nikam 等人[11]的研究通过对 100 名受试者进行病例对照实验, 得出了银屑病患者病变皮肤 TEWL 呈指数级增长, 非病变皮肤 TEWL 也有所增加的结论。Montero-Vilchez 等人[10]的另一项横断面研究包括 157 名健康个体和 92 名牛皮癣患者。银屑病斑块患者的 TEWL 显著升高, 而角质层水合(SCH)低于未受损伤的银屑病皮肤和健康对照组。Nakahigashi 等[12]通过行免疫组化和免疫荧光染色比较了 19 例 PsV 患者和 10 名健康志愿者表皮中水通道蛋白 3 (AQP3)的表达情况。研究结果表明, 与健康对照皮肤相比, 银屑病皮损和皮损周围皮肤的水合作用降低, TEWL 水平升高。Denda 等人[13]在小鼠模型(HR-1)上证明了屏障破坏前后维持在干燥环境中的动物都会诱导表皮增生。急性屏障破坏后表皮 DNA 合成增加的程度因暴露于干燥环境而显著增强; 相比之下, 保持在潮湿环境中的动物在屏

障被破坏后, 表皮 DNA 合成显示出“正常”幅度的增加, 并且它们不会发生表皮增生。这都从正面或侧面证明了湿度对皮肤影响的重要性。不过直接研究环境湿度对银屑病影响的文章较少, 没有确切可靠的流行病学及统计学数据表明具体影响程度, 有待进一步研究。

2.3. 紫外线辐射

紫外线(UV)本身具有免疫调节和杀菌作用[14], 在银屑病治疗中的作用包括: 改变细胞因子谱、诱导细胞凋亡以及促进免疫抑制, 如抑制 Th1/Th17 炎症轴, 上调 Th2 途径的细胞因子表达等[15]。研究显示[16][17]窄谱中波紫外线可以抑制 Th17 细胞的分化和 IL-23/IL-17 的表达; 通过紫外线照射, 可以减少免疫细胞向皮肤的迁移, 降低与银屑病相关的抗菌肽, 从而对银屑病产生治疗作用。爱尔兰的一项研究[18]评估了窄谱中波紫外线对冬季银屑病患者维生素 D 状况的影响, 发现窄谱中波紫外线能够提升血清 25(OH)D 水平, 并能有效治疗银屑病。因此紫外线较多的环境被认为可以减轻银屑病病情, 还产生了以加强日照为主要治疗手段的气候疗法(Climatic therapy)[19]。据报道[20], 日光疗法可能是地球低纬度和中纬度地区如波兰银屑病的其他治疗方法的替代方案。尽管在过去的几十年中, 紫外线光疗已被广泛用于治疗稳定的银屑病病变[21]是儿童和成人最常见的治疗选择之一[4], 但 UV 照射并非对所有的银屑病患者都有益。光敏性牛皮癣(Photosensitive psv, P-PsV)是指暴露在阳光下可能出现牛皮癣症状恶化的患者群体[22]。这种现象影响了 5.5%~24%的女性为主、发病年龄较低的银屑病患者[22][23]。这种现象的主要原因是 Koebnerization, 即由于局部创伤, 如 UV 辐射和晒伤, 导致新的牛皮癣病变发展[24]。

2.4. 空气污染

当前已有许多空气污染物对于银屑病影响的机制性研究, 研究热点集中于环境细颗粒物(PM)、臭氧、氮氧化合物等。有研究表明, 空气污染物浓度的增加会导致 PsV 发作[25][26]。空气污染物可通过氧化应激、炎症反应等途径诱发或加重银屑病。如颗粒物($PM_{2.5} \leq 2.5 \mu m$; $PM_{10} \leq 10 \mu m$)和二氧化氮(NO_2)通过产生挥发性有机物对上皮细胞造成氧化损伤, 增加 TEWL [27]-[29]。PM_{2.5}、PM₁₀ 和表面臭氧(O_3)通过直接激活芳香烃受体(AHR) (AHR 是一种存在于角质形成细胞和黑素细胞表面的配体激活转录因子), 在皮肤对环境刺激的适应性反应中发挥作用, 导致 Th-17 分化增加、活性氧(ROS)的形成、炎症细胞因子产生、线粒体功能障碍、DNA 损伤和细胞凋亡, 在银屑病的发生发展中发挥重要作用[30]-[33]。其他室外污染物如一氧化碳(CO)和二氧化硫(SO_2)也会因 ROSs 增加引起表皮损伤[29][34]。Liaw 等人[25]报道, 银屑病患者血液中镉的浓度在统计学上显著升高, 且与疾病严重程度相关。此外, 也有流行病学调查研究表明上述污染物对于银屑病产生了影响。Bellinato 等人[26]在一项队列研究中采用病例交叉和横断面研究方法比较了意大利维罗纳市一家医院银屑病患者定期门诊随访和随访前 60 天暴露于 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的浓度间的关系, 发现短期暴露于 PM_{2.5}、PM₁₀ 的浓度与 PASI 的分值呈正相关: 当 PM₁₀ 平均值 $> 20 \mu g/m^3$ 或 PM_{2.5} 平均值 $> 15 \mu g/m^3$ 时, 患者 PASI 评分较前一次就诊时增加 5 分的风险分别会增加 50% 和 25%; 而当 PM₁₀ 平均值 $< 15 \mu g/m^3$ 或 PM_{2.5} 平均值 $< 10 \mu g/m^3$ 时, 与银屑病加重的相关性不再明显。在北京进行的一项研究建立了广义加性拟泊松模型分析 PM_{2.5} 浓度与银屑病门诊就诊人次的关系, 发现暴露于 PM_{2.5} 的浓度每增加 $10 \mu g/m^3$, 当天银屑病门诊就诊人次增加 0.29% (95%可信区间: 0.26%~0.32%), 其中女性和 ≥ 65 岁的患者对 PM_{2.5} 的影响更为敏感($P < 0.05$) [35]。武汉的一项研究也发现相似的结果[36]。上海的统计发现环境 O_3 每增加 $10 \mu g/m^3$ 时皮肤科门诊就诊人次增加 0.87% (95% CI: 0.57%~1.14%) [37]。有研究发现接触环境中较高浓度 O_3 比接触低浓度 O_3 时合肥市银屑病门诊就诊人次上升了 5.9% (95% CI: 3.0%~9.0%), 这种影响在暴露当天出现, 没有明显滞后效应[38]。对银屑病 PASI 评分与短期暴露于环境 CO 的浓度进行线性回归模型拟合, 发现两者间存在显著正相关性, 线性回归模型

β 系数为 0.116 ($P < 0.0001$) [26]。

2.5. 其他气候因素

某些其他气候因素也可对银屑病严重程度产生一定的影响。如在意大利的一次问卷调查[39]中显示有 19.8% 的银屑病患者表示暴露在风中会导致银屑病皮损的加重, 但对关节炎症状无明显影响。

3. 小结

总的来说, 气候因素, 尤其是气温直接对银屑病的影响相关文献较少, 且部分研究较为陈旧且论证不充分, 并不能很好地阐明气候因素对银屑病的具体影响; 在机制方面的研究中, 缺乏气候因素对银屑病的具体炎症通路影响, 有待进一步完善分析。在紫外线辐射和空气污染方面, 目前已有较多研究及数据支持紫外线辐射及多种污染物对银屑病具有影响。适当的紫外线辐射可以使除光敏性银屑病的绝大多数患者受益; 在流调数据对比上, PM 和 NO₂ 对银屑病的影响更为显著, 不同地区的研究均支持随环境污染物浓度的上升, 银屑病复发或加重的风险增高, 且并未发现与之相反的研究结果。在作用机制方面, PM、NO₂、O₃ 对银屑病的发病及加重均存在影响, 主要的通路集中于芳香烃受体 AhR、脂质过氧化和活性氧 ROS、PM 更是可以通过上调炎症相关基因表达影响银屑病的病情变化。

4. 临床启示与公共卫生建议

基于气候与环境因素对银屑病发生与发展的明确影响, 为有效减轻患者病情、减少复发并提高生活质量, 特提出以下针对患者、临床医生及公共卫生部门的可操作性建议。

4.1. 对患者的建议

应对空气污染: 如养成每日查询空气质量指数(AQI)的习惯。当 AQI 指示为中度污染及以上时, 应尽量减少不必要的户外活动和体育锻炼。若需外出, 应佩戴高效防护口罩; 外出回家后, 应立即清洗面部、手部等暴露部位的皮肤, 并建议使用温和的沐浴产品进行全身清洁, 以去除附着在皮肤上的污染物; 在污染天气或前往高污染区域时, 穿着长袖衣裤, 使用物理防晒霜, 以减少皮肤与污染物的直接接触。

应对干燥与低温气候: 在秋冬干燥季节或长期处于空调、暖气环境中, 应系统性增加保湿剂的使用; 避免使用过热的水和强碱性皂基产品洗澡, 沐浴时间不宜过长(建议 10~15 分钟), 以免过度去除皮脂, 加剧皮肤干燥; 如条件允许, 可移居至气候温暖、湿润的地方。

应对日光与高温高湿: 多数患者可从适度、规律的非暴晒性日晒中获益。建议选择清晨或傍晚的温和日光, 初始日晒时间控制在 10~15 分钟, 并严格避免晒伤。对于光敏感型银屑病患者, 此条不适用; 在夏季或高海拔地区等紫外线强烈时, 需采取严格的防晒措施, 包括使用广谱防晒霜(SPF 30+/PA+++)、戴宽檐帽、穿防晒衣; 夏季或在高湿度环境中, 皮肤摩擦和汗液浸渍可能加重银屑病等特定类型的病情。建议穿着宽松、透气的纯棉衣物, 保持皮肤皱褶部位的清洁与干爽。

4.2. 对临床医生的建议

完善病史采集: 在门诊接诊及随访时, 应将环境暴露史作为常规问诊内容。主动询问患者: “近期工作或生活环境的湿度、温度有无明显变化?”、“是否经历了长时间的空气污染?”、“日晒习惯或居住地有无改变?”, 以此识别潜在的病情诱发或加重因素。

个体化健康指导: 根据患者所处的具体地理和气候环境, 提供“量身定制”的预防与管理建议。例如, 对生活在北方干燥地区的患者, 重点强调保湿及提前预防; 对通勤于大城市的患者, 重点指导其如何应对空气污染。

调整治疗方案：认识到季节变化对治疗效果的影响。例如，在紫外线较弱的冬季，可酌情考虑增加光疗频率或强度；在夏季，可提醒正在接受光疗的患者注意避免额外的暴晒，以防累及光毒反应。

4.3. 对公共卫生相关部门的建议

加强公众教育：疾病预防控制中心、皮肤病学会等机构可通过官方网站、宣传手册和媒体，向公众普及气候因素与银屑病相关的知识，提升全社会对该疾病的认识和患者的自我管理能力。

推动环境治理：持续改善空气质量、控制工业排放是降低环境因素诱发慢性炎症性疾病的根本举措。公共卫生政策应与环境保护目标紧密结合。

优化医疗资源分配：建议在空气污染严重或气候严寒干燥的地区，医疗机构可适当加强对皮肤科，特别是银屑病专病门诊的支持，以满足可能增加的诊疗需求。

综上所述，本文介绍了气候因素对银屑病影响的相关研究，分别从流行病学调查研究和机制通路研究两方面着手进行了相关陈述。未来相关研究的重点应集中在前瞻性研究以及体外实验等方面，通过控制无关变量，探索不同气候因素与银屑病或皮肤屏障功能改变之间的关系。本文的不足：并未对各项研究进行筛选，未分析引用文献的可信度。在流行病学调查研究方面，未比较不同地区研究的可信度及未分析地区差异对流调结果的影响。

参考文献

- [1] 张学军, 陆前进. 皮肤性病学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [2] 中华医学会, 中华医学杂志社, 中华医学会皮肤性病学分会, 等. 银屑病基层诊疗指南(2022年)[J]. 中华全科医师杂志, 2022, 21(8): 705-714.
- [3] Sewerin, P., Brinks, R., Schneider, M., Haase, I. and Vordenbäumen, S. (2019) Prevalence and Incidence of Psoriasis and Psoriatic Arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, **78**, 286-287. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-214065>
- [4] Damiani, G., Bragazzi, N.L., Karimkhani Aksut, C., Wu, D., Alicandro, G., McGonagle, D., et al. (2021) The Global, Regional, and National Burden of Psoriasis: Results and Insights from the Global Burden of Disease 2019 Study. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article ID: 743180. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.743180>
- [5] 李慧贤, 胡丽, 郑焱, 等. 基于全球疾病负担(GBD)大数据的中国银屑病流行病学负担分析[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2021, 35(4): 386-392.
- [6] 全国银屑病流行调查组, 邵长庚, 张国威, 等. 全国1984年银屑病流行调查报告[J]. 皮肤病与性病, 1989(1): 60-72.
- [7] 周素荣, 邵娟, 夏秀娟, 等. 不同季节就诊的寻常性银屑病患者病情严重程度及危险因素分析[J]. 国际皮肤性病学杂志, 2015, 41(3): 147-148.
- [8] Chandran, V. and Raychaudhuri, S.P. (2010) Geoepidemiology and Environmental Factors of Psoriasis and Psoriatic Arthritis. *Journal of Autoimmunity*, **34**, J314-J321. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2009.12.001>
- [9] Dika, E., Bardazzi, F., Balestri, R. and Maibach, H.I. (2007) Environmental Factors and Psoriasis. In: Tur, E., Ed., *Current Problems in Dermatology*, Karger, 118-135. <https://doi.org/10.1159/000106419>
- [10] Montero-Vilchez, T., Segura-Fernández-Nogueras, M., Pérez-Rodríguez, I., Soler-Gongora, M., Martínez-Lopez, A., Fernández-González, A., et al. (2021) Skin Barrier Function in Psoriasis and Atopic Dermatitis: Transepidermal Water Loss and Temperature as Useful Tools to Assess Disease Severity. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article No. 359. <https://doi.org/10.3390/jcm10020359>
- [11] Monteiro, R., Nikam, V., Dandakeri, S. and Bhat, R. (2019) Transepidermal Water Loss in Psoriasis: A Case-Control Study. *Indian Dermatology Online Journal*, **10**, 267-271. https://doi.org/10.4103/idoj.idoj_180_18
- [12] Lee, Y., Je, Y., Lee, S., Li, Z.J., Choi, D., Kwon, Y., et al. (2012) Changes in Transepidermal Water Loss and Skin Hydration According to Expression of Aquaporin-3 in Psoriasis. *Annals of Dermatology*, **24**, 168-174. <https://doi.org/10.5021/ad.2012.24.2.168>
- [13] Denda, M., Sato, J., Tsuchiya, T., Elias, P.M. and Feingold, K.R. (1998) Low Humidity Stimulates Epidermal DNA Synthesis and Amplifies the Hyperproliferative Response to Barrier Disruption: Implication for Seasonal Exacerbations

- of Inflammatory Dermatoses. *Journal of Investigative Dermatology*, **111**, 873-878. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1747.1998.00364.x>
- [14] Pascoe, V.L. and Kimball, A.B. (2015) Seasonal Variation of Acne and Psoriasis: A 3-Year Study Using the Physician Global Assessment Severity Scale. *Journal of the American Academy of Dermatology*, **73**, 523-525. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2015.06.001>
- [15] Wong, T., Hsu, L. and Liao, W. (2013) Phototherapy in Psoriasis: A Review of Mechanisms of Action. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, **17**, 6-12. <https://doi.org/10.2310/7750.2012.11124>
- [16] Yin, L., Hu, Y., Xu, J., Guo, J., Tu, J. and Yin, Z. (2017) Ultraviolet B Inhibits IL-17a/TNF- α -Stimulated Activation of Human Dermal Fibroblasts by Decreasing the Expression of IL-17RA and IL-17RC on Fibroblasts. *Frontiers in Immunology*, **8**, Article No. 91. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00091>
- [17] Zeng, J., Luo, S., Huang, Y. and Lu, Q. (2017) Critical Role of Environmental Factors in the Pathogenesis of Psoriasis. *The Journal of Dermatology*, **44**, 863-872. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.13806>
- [18] Ryan, C., Moran, B., McKenna, M.J., Murray, B.F., Brady, J., Collins, P., *et al.* (2010) The Effect of Narrowband UV-B Treatment for Psoriasis on Vitamin D Status during Wintertime in Ireland. *Archives of Dermatology*, **146**, 836-842. <https://doi.org/10.1001/archdermatol.2010.195>
- [19] Nilsen, L.T.N., Søyland, E. and Krogstad, A.L. (2009) Estimated Ultraviolet Doses to Psoriasis Patients during Climate Therapy. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, **25**, 202-208. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0781.2009.00443.x>
- [20] Krzyścin, J.W., Jarosławski, J., Rajewska-Więch, B., Sobolewski, P.S., Narbutt, J., Lesiak, A., *et al.* (2012) Effectiveness of Heliotherapy for Psoriasis Clearance in Low and Mid-Latitudinal Regions: A Theoretical Approach. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, **115**, 35-41. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2012.06.008>
- [21] 曾悦, 邹先彪. 银屑病紫外线治疗新进展[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2023, 15(5): 25-31+4.
- [22] Wolf, P., Weger, W., Patra, V., Gruber-Wackernagel, A. and Byrne, S.N. (2016) Desired Response to Phototherapy vs Photoaggravation in Psoriasis: What Makes the Difference? *Experimental Dermatology*, **25**, 937-944. <https://doi.org/10.1111/exd.13137>
- [23] Rutter, K.J., Watson, R.E.B., Cotterell, L.F., Brenn, T., Griffiths, C.E.M. and Rhodes, L.E. (2009) Severely Photosensitive Psoriasis: A Phenotypically Defined Patient Subset. *Journal of Investigative Dermatology*, **129**, 2861-2867. <https://doi.org/10.1038/jid.2009.156>
- [24] Camargo, C.M.d.S., Brotas, A.M., Ramos-e-Silva, M. and Carneiro, S. (2013) Isomorphic Phenomenon of Koebner: Facts and Controversies. *Clinics in Dermatology*, **31**, 741-749. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2013.05.012>
- [25] Liaw, F., Chen, W., Kao, T., Chang, Y. and Huang, C. (2017) Exploring the Link between Cadmium and Psoriasis in a Nationally Representative Sample. *Scientific Reports*, **7**, Article No. 1723. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01827-9>
- [26] Bellinato, F., Adami, G., Vaienti, S., Benini, C., Gatti, D., Idolazzi, L., *et al.* (2022) Association between Short-Term Exposure to Environmental Air Pollution and Psoriasis Flare. *JAMA Dermatology*, **158**, 375-381. <https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2021.6019>
- [27] Parker, E.R. (2021) The Influence of Climate Change on Skin Cancer Incidence—A Review of the Evidence. *International Journal of Women's Dermatology*, **7**, 17-27. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.07.003>
- [28] Green, M., Kashetsky, N., Feschuk, A. and Maibach, H.I. (2022) Transepidermal Water Loss (TEWL): Environment and Pollution—A Systematic Review. *Skin Health and Disease*, **2**, e104. <https://doi.org/10.1002/ski2.104>
- [29] Belzer, A. and Parker, E.R. (2023) Climate Change, Skin Health, and Dermatologic Disease: A Guide for the Dermatologist. *American Journal of Clinical Dermatology*, **24**, 577-593. <https://doi.org/10.1007/s40257-023-00770-y>
- [30] Afaq, F., Zaid, M.A., Pelle, E., Khan, N., Syed, D.N., Matsui, M.S., *et al.* (2009) Aryl Hydrocarbon Receptor Is an Ozone Sensor in Human Skin. *Journal of Investigative Dermatology*, **129**, 2396-2403. <https://doi.org/10.1038/jid.2009.85>
- [31] van Voorhis, M., Knopp, S., Julliard, W., Fechner, J.H., Zhang, X., Schauer, J.J., *et al.* (2013) Exposure to Atmospheric Particulate Matter Enhances Th17 Polarization through the Aryl Hydrocarbon Receptor. *PLOS ONE*, **8**, e82545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082545>
- [32] Cella, M. and Colonna, M. (2015) Aryl Hydrocarbon Receptor: Linking Environment to Immunity. *Seminars in Immunology*, **27**, 310-314. <https://doi.org/10.1016/j.smim.2015.10.002>
- [33] Abolhasani, R., Araghi, F., Tabary, M., Aryannejad, A., Mashinchi, B. and Robati, R.M. (2021) The Impact of Air Pollution on Skin and Related Disorders: A Comprehensive Review. *Dermatologic Therapy*, **34**, e14840. <https://doi.org/10.1111/dth.14840>
- [34] Kantor, R. and Silverberg, J.I. (2016) Environmental Risk Factors and Their Role in the Management of Atopic Dermatitis. *Expert Review of Clinical Immunology*, **13**, 15-26. <https://doi.org/10.1080/1744666x.2016.1212660>
- [35] Wu, J., Chen, H., Yang, R., Yu, H., Shang, S. and Hu, Y. (2022) Short-Term Exposure to Ambient Fine Particulate

-
- Matter and Psoriasis: A Time-Series Analysis in Beijing, China. *Frontiers in Public Health*, **10**, Article ID: 1015197. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1015197>
- [36] Lan, J., Huang, Q., Yang, L., Li, Y., Yang, J., Jiang, B., *et al.* (2022) Effects of Ambient Air Pollution on Outpatient Visits for Psoriasis in Wuhan, China: A Time-Series Analysis. *British Journal of Dermatology*, **188**, 491-498. <https://doi.org/10.1093/bjd/ljac124>
- [37] Xu, F., Yan, S., Wu, M., Li, F., Xu, X., Song, W., *et al.* (2011) Ambient Ozone Pollution as a Risk Factor for Skin Disorders. *British Journal of Dermatology*, **165**, 224-225. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2011.10349.x>
- [38] Wang, T., Xia, Y., Zhang, X., Qiao, N., Ke, S., Fang, Q., *et al.* (2022) Short-Term Effects of Air Pollutants on Outpatients with Psoriasis in a Chinese City with a Subtropical Monsoon Climate. *Frontiers in Public Health*, **10**, Article ID: 1071263. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1071263>
- [39] Balato, N., Di Costanzo, L., Patrino, C., Patrì, A. and Ayala, F. (2013) Effect of Weather and Environmental Factors on the Clinical Course of Psoriasis: Table 1. *Occupational and Environmental Medicine*, **70**, 600. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101505>