

银屑病心血管共病研究进展

张启玥

南京中医药大学医学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年8月9日; 录用日期: 2025年9月2日; 发布日期: 2025年9月9日

摘要

银屑病是一种免疫介导的常见的慢性系统性炎症性疾病, 其与心血管疾病的共病现象日益受到关注。研究表明银屑病患者的心血管疾病风险显著增加, 针对银屑病患者的心血管管理策略也在不断发展, 本文将从银屑病心血管共病的流行病学特征、病理生理机制、风险评估、药物治疗对心血管的影响等方面进行阐述, 旨在提高对银屑病心血管共病的认识, 促进早期识别和干预, 进一步加强对银屑病心血管共病患者的综合管理, 改善银屑病患者的心血管预后。

关键词

银屑病, 心血管风险, 心血管疾病, 综合管理

Progress in Cardiovascular Comorbidities of Psoriasis

Qiyue Zhang

School of Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing Jiangsu

Received: Aug. 9th, 2025; accepted: Sep. 2nd, 2025; published: Sep. 9th, 2025

Abstract

Psoriasis is an immune-mediated chronic systemic inflammatory disease, has drawn increasing attention for its association with cardiovascular complications. Studies demonstrate that psoriasis patients face significantly elevated cardiovascular risks, and cardiovascular management strategies for this condition are continuously evolving. This article examines the epidemiological characteristics, pathophysiological mechanisms, risk assessment, and pharmacological impacts of cardiovascular complications in psoriasis patients. The aim is to enhance understanding of these cardiovascular comorbidities, promote early detection and intervention, improve comprehensive management approaches, and ultimately optimize cardiovascular outcomes for psoriasis patients.

Keywords

Psoriasis, Cardiovascular Risk, Cardiovascular Disease, Integrated Management

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

银屑病作为一种常见的慢性系统性炎症性疾病，全球患病率约为 2%~3%。近年来的研究表明，银屑病患者面临着显著增加的心血管疾病风险，包括冠心病、心肌梗死、中风和心血管死亡等。研究指出，这种关联不仅与传统心血管危险因素(如高血压、肥胖和高脂血症)的共同存在有关，还与银屑病特有的系统性炎症状态密切相关[1] [2]。临床医生除了关注皮肤症状外，还应重视其潜在的心血管风险和相关的代谢综合征[3] [4]。在临床治疗方面，虽然目前已有多种生物制剂(如针对 IL-17 和 IL-23 的抑制剂)被用于改善银屑病的皮肤表现，但其对心血管疾病风险的影响仍需进一步研究。银屑病与心血管疾病的共病现象已成为皮肤科和心血管领域的研究热点，深入了解其潜在机制，定期评估银屑病患者的心血管风险，制定有效的管理策略，对改善患者预后至关重要[5] [6]。

2. 银屑病与心血管共病的流行病学特征

银屑病患者面临着显著增加的心血管疾病风险。根据大型队列研究，银屑病患者的心肌梗死风险增加了 20%到 58%不等[7]。此外，银屑病的严重程度与心血管风险呈正相关，重度银屑病患者的心血管事件发生率更高[8]。中重度银屑病患者的心血管死亡率比普通人群高出 57% [9]。银屑病的严重程度与心血管风险之间存在显著的剂量 - 反应关系。研究发现，PASI (银屑病面积和严重程度指数)评分越高，心血管风险也越大[10]。尤其是体表面积受累超过 10%的患者，心血管风险显著增加。此外，银屑病的持续时间也与心血管风险的累积效应相关，研究显示，随着银屑病的持续时间增加，患者心血管疾病的风险也随之上升[8]。因此，银屑病的早期发现和及时治疗可能在降低心血管风险方面发挥重要作用。在银屑病患者中，性别和年龄差异显著影响心血管疾病的风险。女性患者在心血管风险的增幅上可能超过男性，这一现象提示在临床评估中需要考虑性别因素[3]。研究[8]发现，年轻的银屑病患者心血管事件发生相对风险更高，且不同年龄段的患者在心血管事件类型上也存在差异，年轻患者更易发生急性心肌梗死，而老年患者则可能面临更高的中风风险。因此，针对不同年龄和性别的银屑病患者，应制定个性化的心血管风险评估及管理策略，以提升整体治疗效果。

3. 银屑病心血管共病的病理生理机制

3.1. 慢性系统性炎症的作用

在银屑病的病理生理机制中，IL-17 和 IL-23 轴被认为是一个关键的炎症通路。研究表明，IL-23 刺激 T 细胞分化为 Th17 细胞，进而产生 IL-17，这一过程在动脉粥样硬化的发生中扮演了重要角色[11]。IL-17 不仅促进了内皮细胞的炎症反应，还刺激平滑肌细胞增殖和迁移，导致动脉壁的重塑和斑块形成[7]。此外，IL-17 的过度表达与银屑病患者的心血管事件风险增加直接相关，提示该通路可能是银屑病与心血管疾病之间的桥梁[9]。

肿瘤坏死因子 α (TNF- α)在银屑病的炎症反应中起着重要作用，并且已被证明通过多种机制导致内皮

功能障碍。TNF- α 的释放会导致内皮细胞的激活，促进细胞粘附因子的表达，从而增加白细胞的黏附和迁移，进一步加重血管炎症[12]。此外，TNF- α 还可以诱导内皮细胞产生其他促炎因子，形成一个恶性循环，最终导致动脉粥样硬化的加速进程[13]。

在银屑病患者中，炎症因子的释放不仅影响内皮细胞，还通过促进血小板的激活和聚集加重心血管风险。研究显示，银屑病患者血小板功能亢进，与炎症因子的水平密切相关[8]。这种血小板的异常活化可能导致血栓形成和心血管事件的风险增加，进一步表明银屑病患者在心血管健康方面的脆弱性[10]。

3.2. 代谢异常与胰岛素抵抗

银屑病患者常伴有代谢异常，尤其是胰岛素抵抗和代谢综合征，这些因素显著增加了心血管疾病的风险。研究表明，银屑病患者胰岛素抵抗水平显著高于正常人群，而这种胰岛素抵抗与心血管事件的发生密切相关[14]。代谢综合征表现出多个心血管风险因素的聚集，包括高血糖、腹部肥胖和高血脂，这些都可能通过炎症途径与银屑病的病理生理机制相互作用，进一步增加患者的心血管风险[15][16]。在银屑病患者中，脂肪因子的失衡，如瘦素和脂联素的比例异常，被认为是影响心血管健康的重要因素。瘦素的升高与肥胖和胰岛素抵抗有关，而脂联素则具有抗炎和心血管保护作用。研究表明，银屑病患者瘦素水平通常升高，而脂联素水平降低，这种失衡可能促进动脉粥样硬化形成，从而增加心血管疾病的风险[17]。

3.3. 氧化应激与血管内皮损伤

氧化应激是银屑病患者心血管共病的重要机制之一。活性氧物种(ROS)的过度积累可以导致内皮细胞的损伤和功能障碍，进而促进动脉粥样硬化的发生[18]。研究表明，银屑病患者内皮祖细胞功能异常，导致血管修复能力下降，这使得血管在受到损伤时难以有效恢复。此外，抗氧化防御系统的损伤使得内皮细胞在氧化环境中更容易受到伤害，进而加重心血管疾病的风险[7]。

3.4. 遗传与分子机制的交叉影响

近年来的研究表明，银屑病与心血管疾病之间存在复杂的遗传和分子机制交互影响。IL-23R 基因多态性被广泛研究，发现它与银屑病的发病风险密切相关，同时也可能通过影响脂质代谢与心血管风险相关联[19]。IL-23 信号通路参与了银屑病的免疫反应，而 IL-23R 基因的多态性可能会导致该信号通路的功能变化，进而影响机体对炎症反应的调节。这种影响不仅限于皮肤，还可能导致全身性炎症，进而增加心血管疾病的风险。TNF- α 238 G/A 多态性被发现与银屑病的和心血管疾病相关[20][21]。这些发现为未来的治疗策略提供了新思路，研究者们正在探索针对这些遗传标记物的个体化治疗方案，以期在改善银屑病症状的同时，降低心血管疾病的风险[22][23]。

4. 银屑病心血管共病的传统与非传统危险因素

4.1. 传统心血管危险因素

研究[24]表明，银屑病患者吸烟率、肥胖率、高血压和血脂异常的发生率显著高于一般人群。数据显示，银屑病患者吸烟率达到 31%，而普通人群仅为 17%。此外，银屑病患者中肥胖(16%对比 6%)、糖尿病(10%对比 6%)和高血压(16%对比 8%)等传统危险因素的发生率也明显增加。这些传统危险因素的高发，加上银屑病本身所引发的慢性炎症反应，可能会导致心血管疾病的协同效应，进一步加重患者的心血管风险[25]。

4.2. 银屑病特有的心血管危险因素

银屑病不仅受到传统心血管危险因素的影响,还存在特有的心血管危险因素,其中疾病活动度被认为是一个独立的危险因素。研究发现,银屑病的活动程度与心血管事件的发生风险呈正相关,患者的疾病越严重,心血管事件的风险越高[6]。此外,银屑病患者的皮肤屏障破坏也会导致系统性炎症反应,这种反应可能会进一步影响心血管健康,例如通过促进动脉粥样硬化的发生[26]。

瘙痒、睡眠障碍及其与心血管风险的连锁反应也是银屑病特有的心血管危险因素。银屑病患者常常因皮肤瘙痒而影响睡眠质量,睡眠不足又会导致心理健康问题,进而增加心血管疾病的发病风险[3]。这种复杂的交互作用表明,银屑病患者在管理心血管风险时需要综合考虑这些特有的危险因素,并采取相应的干预措施。

4.3. 心理社会因素作用

心理社会因素在银屑病患者的心血管风险中扮演着重要角色。抑郁和焦虑被认为是显著影响心血管健康的心理因素,研究表明,银屑病患者中抑郁症的发生率高达 20%至 30% [27] [28]。这种心理状态不仅直接影响患者的生活质量,还可能通过增加炎症反应而加重心血管疾病的风险。社会歧视和应激反应也对银屑病患者的心血管健康产生显著影响,社会歧视可能导致患者的自尊心下降,从而影响其寻求医疗帮助的意愿,进一步加重心血管风险[29]。因此,在银屑病的综合管理中,心理社会因素的评估和干预应得到足够的重视。

5. 银屑病治疗对心血管风险的影响

5.1. 系统性抗炎治疗的心血管安全性与疗效

生物制剂,特别是 TNF- α 抑制剂和 IL-17 和 IL-23 抑制剂,已成为治疗银屑病的重要选择。TNF- α 抑制剂(如阿达木单抗和依那西普)在银屑病患者中显示出显著的心血管保护作用。研究表明,接受 TNF- α 抑制剂治疗的银屑病患者,其心血管事件的发生率显著低于未接受此类治疗的患者。根据一项纳入多项临床试验的数据分析,使用 TNF- α 抑制剂的患者在心血管疾病发生率上降低了约 30% [30]。这种保护作用可能与 TNF- α 在炎症过程中扮演的角色有关,抑制该因子能够减少全身炎症反应,从而降低动脉粥样硬化风险和心血管疾病的发生[31]。IL-17 和 IL-23 抑制剂(如赛可优单抗和古塞库单抗)在银屑病患者中也表现出对心血管健康的潜在益处,不仅能够有效控制皮肤病变,还能改善心血管风险因素。研究[32] [33]发现,IL-17 和 IL-23 抑制剂能够显著降低高敏 C 反应蛋白水平,表明它们在减轻系统炎症方面的有效性。使用 IL-17 抑制剂治疗的患者在动脉粥样硬化的影像学评估中显示出血管炎症的显著下降。长期随访研究显示,接受生物制剂治疗的银屑病患者心血管事件的发生率低于未接受治疗的患者。例如,一位使用生物制剂的患者在随访期间,其心血管事件发生率显著低于使用其他治疗的患者,提示生物制剂可能会在心血管健康方面提供长期益处[34]。尽管如此,生物制剂的心血管安全性仍需深入研究。许多研究比较了不同生物制剂的心血管风险,结果表明,IL-17 抑制剂如 secukinumab 的心血管安全性优于传统的 TNF- α 抑制剂。IL-23 抑制剂在心血管影响方面显示出相对较低的风险[35]。对于充血性心力衰竭的患者,2019 年美国皮肤病学会 - 国家银屑病基金会发布的指南中提到,对于 NYHA 分级为 III 或 IV 的银屑病患者,TNF- α 抑制剂的使用是相对禁忌的[36]。故对于有心脏基础功能疾病的患者,应先评估心功能分级后再决定用药[37]。有 2 项 Meta 分析研究表明,抗 IL-17、IL-12、IL-23 药物短期治疗银屑病患者可能与主要不良心血管事件风险增加相关。研究认为乌司奴单抗治疗与严重心血管事件的发生有显著的相关性 (OR 4.17),因此建议[38]在对心血管高危患者使用乌司奴单抗时应谨慎,但也有研究显示乌司奴单抗对于银屑病合并心血管疾病获益或有害影响仍处于临床研究中。

5.2. 局部治疗与光疗的心血管影响

局部糖皮质激素常用于银屑病的局部治疗，其全身性效应也引起了关注。尽管局部应用的糖皮质激素可能导致全身吸收，但相较于系统性用药，其对心血管系统的影响通常较小。然而，部分研究表明，长期使用局部糖皮质激素可能会影响心血管健康，特别是在老年患者中[39]。窄谱 UVB 光疗在治疗银屑病方面表现出良好的效果，其对心血管风险因子的影响也在研究中。研究显示，经过一定疗程的窄谱 UVB 光疗后，患者的心血管风险因子(如血压和血脂)有所改善。针对银屑病患者的联合治疗策略(如光疗与生物制剂结合)不仅可以改善皮肤症状，还可能通过减少全身性炎症反应来降低心血管风险。研究[40]表明，联合治疗的患者在心血管健康方面的改善优于单一治疗方案。

6. 银屑病患者心血管风险评估工具

6.1. 传统风险评估工具的适用性

在评估银屑病患者的心血管风险时，传统的风险评估模型(如 ASCVD、Framingham 风险评分)存在显著的局限性。研究表明，这些工具往往未能考虑到炎症状态所带来的额外风险[41]，Framingham 风险评分可能低估银屑病患者实际的心血管风险。SCORE2 和 SCORE2-OP 算法为欧洲人群设计，能更好地识别心血管疾病的高风险个体[42]。然而，对于年轻银屑病患者，SCORE 模型可能会低估其心血管风险。这是因为该模型主要基于年龄、性别和其他传统风险因素，而年轻银屑病患者的心血管风险往往因病理性炎症而显著高于其他年龄同龄人[1]。QRISK3 是一个更新的心血管风险评估工具，针对炎症性疾病患者进行了相应的调整。该模型考虑了多种因素，包括年龄、性别、体重指数、吸烟状态等，并对炎症标志物进行了整合，因此在银屑病患者中的预测能力相对较强[5]。

6.2. 银屑病特异性风险预测模型

Psoriasis Cardiovascular Risk Index (PsCri)是专为银屑病患者开发的心血管风险预测模型。其构建基于银屑病患者特有的风险因素，包括皮肤病变的严重程度、病程及伴随的代谢异常等[6]。多项研究已验证 PsCri 在预测银屑病患者心血管事件方面的有效性，结果显示 PsCri 具有较高的敏感性和特异性，能够帮助临床医生在银屑病患者中进行精准的风险评估。新兴的风险预测模型通过整合 Psoriasis Area and Severity Index(PASI)评分和炎症标志物，提升了对心血管风险的评估精度。PASI 评分反映了银屑病的严重程度，而炎症标志物如 C-反应蛋白(CRP)和白细胞计数则提供了炎症活动性的直接指标[14]。

6.3. 新型生物标志物的研究进展

炎症标志物如高敏感 C 反应蛋白(hs-CRP)和白细胞介素-6 (IL-6)被认为能够有效预测心血管事件的风险。研究表明，银屑病患者 hs-CRP 水平显著升高，这与心血管疾病的发生风险密切相关[43]。此外，IL-6 不仅是银屑病的炎症介质，还在心血管疾病的病理生理过程中发挥重要作用，监测其水平有助于评估患者的整体心血管健康。hs-CRP 和 IL-6 已经达到了较高的技术成熟度。hs-CRP 的技术成熟度评估达到了技术就绪等级(TRL) 8 级，意味着它已经完成了系统的开发和验证，能够在临床上广泛应用。这一标志物在心血管疾病的风险评估和临床决策中扮演着重要角色，相关研究表明，hs-CRP 水平的升高与心血管事件的发生风险显著相关[43]。而 IL-6 的 TRL 评估为 7 级，表明其依然处于原型验证阶段，尚需进一步的临床试验来确认其在心血管疾病中的应用潜力。研究[44]发现，银屑病患者 EPCs 数量往往显著减少，且功能受损，这可能导致血管修复能力下降，增加心血管事件的风险。EPCs 的数量及功能异常可作为银屑病患者心血管风险的潜在生物标志物，有助于早期识别心血管风险。研究[45]显示，银屑病患者中，

携带特定 PSORS1 基因变异的个体, 心血管事件的发生率明显升高。这提示 PSORS1 基因不仅在银屑病的发病机制中起重要作用, 也可能通过影响炎症反应和代谢途径, 增加心血管风险。DNA 甲基化是一种重要的表观遗传修饰, 已被证明在银屑病及其相关心血管风险中发挥重要作用。研究[2]发现, 银屑病患者的 DNA 甲基化模式与心血管疾病的发生存在显著关联。

6.4. 影像学评估在风险预测中的价值

冠状动脉钙化评分(CAC)同样被认为是有效的心血管风险评估工具, 能够帮助医生更好地识别银屑病患者中存在的亚临床动脉粥样硬化。研究表明, CAC 评分与银屑病患者的心血管风险呈正相关, 较高的 CAC 评分往往与心血管事件的增加风险相对应[46]。颈动脉内膜中层厚度(cIMT)是评估动脉粥样硬化的重要指标, 能够反映动脉壁的结构变化。银屑病患者中, cIMT 的增厚与心血管风险增加之间存在显著关联[13]。通过定期监测 cIMT, 医生能够评估患者的动脉健康状况, 并根据变化趋势调整治疗方案, 以降低心血管事件的风险。

7. 银屑病心血管共病的综合管理策略

7.1. 生活方式干预

银屑病患者饮食模式对疾病管理和心血管健康具有重要影响。研究表明, 地中海饮食以其丰富的水果、蔬菜、全谷物、鱼类和健康脂肪(如橄榄油)为基础, 可以减少炎症标志物, 并有助于改善心血管健康[10]。银屑病患者常伴有代谢综合征, 而地中海饮食被证明有助于降低体重、改善胰岛素敏感性和减少心血管疾病的风险[18]。运动是银屑病管理中的一个重要组成部分。特别是针对银屑病患者运动处方, 需考虑其皮肤状况和整体健康状况。适度的有氧运动和力量训练有助于降低炎症水平并改善心血管健康[47], 同时也能帮助调节体重和代谢功能, 降低心血管风险因素的发生率[48]。戒烟对银屑病患者健康尤为重要。研究[9]表明, 成功戒烟的银屑病患者在皮肤病变的改善和心血管健康的维护上均显示出积极效果。

7.2. 心血管药物的合理使用

他汀类药物被广泛用于降低胆固醇和减少心血管事件的发生, 研究[12]发现, 使用他汀类药物不仅能够改善心血管健康, 还可能对银屑病的炎症反应产生积极影响, 帮助缓解皮肤症状。合理使用他汀类药物需要考虑患者的整体健康状况及其与其他治疗的相互作用, 优化治疗方案以达到最佳效果。抗血小板治疗在银屑病患者中也显得尤为重要, 因为这些患者通常面临较高的心血管事件风险。尽管抗血小板药物能有效预防心脑血管事件, 但其使用需谨慎, 因为可能会增加出血风险[8]。因此, 在制定抗血小板治疗方案时, 需综合评估患者的心血管风险以及出血倾向, 以确保安全有效地治疗。降压药物的选择在银屑病患者管理中也应受到重视。一些降压药物可能会对银屑病的皮肤症状产生影响, 例如 β -adrenergic blockers 可能加重银屑病, 而 ACE 抑制剂和 ARBs 则被认为对皮肤病变有中性或改善作用[49]。

7.3. 个体化治疗方案的制定

银屑病的严重程度与心血管疾病的风险密切相关, 个体化治疗方案应根据银屑病的严重程度进行调整[7]。对于中重度银屑病患者, 应更频繁地监测心血管风险因素, 并根据需要调整药物治疗方案[9]。制定银屑病患者个体化治疗方案时, 年龄和共病状态是重要的考量因素。年轻患者与老年患者在心血管风险、药物代谢和反应性方面存在显著差异[8]。此外, 合并的代谢综合征、糖尿病或其他心血管疾病会显著影响治疗决策, 因此需要在治疗计划中充分考虑这些因素。

8. 结论与展望

银屑病是一种系统性炎症性疾病, 由于机体长期的慢性炎症, 进一步诱发心血管疾病, 严重影响患者的生活质量。重视银屑病患者的心血管风险评估至关重要, 应建立规范的筛查路径, 降低心血管事件的发生率。生物制剂的应用为银屑病治疗带来了新希望, 个体化的治疗选择是实现最佳治疗效果的关键。银屑病与心血管共病的研究是一个多学科交叉的领域, 多学科协作的综合管理模式有助于改善银屑病心血管共病患者预后。皮肤科医师应进一步探索揭示潜在的生物标志物和新的治疗靶点, 并优化银屑病心血管共病风险预测模型。未来的研究不仅需要关注疾病本身的治疗效果, 更要关注如何通过综合管理提高患者的生活质量, 降低其心血管风险, 改善治疗效果。

参考文献

- [1] Gupta, A. and Madke, B. (2022) Psoriasis a Cause of Cardiovascular Diseases: A Review Article. *Cureus*, **14**, e27767. <https://doi.org/10.7759/cureus.27767>
- [2] Martinez-Moreno, A., Ocampo-Candiani, J. and Garza-Rodriguez, V. (2021) Psoriasis and Cardiovascular Disease: A Narrative Review. *Korean Journal of Family Medicine*, **42**, 345-355. <https://doi.org/10.4082/kjfm.20.0053>
- [3] Piaserico, S. and Messina, F. (2022) Pharmacological Management of Severe Plaque Psoriasis in Patients with Cardiovascular Disease. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, **23**, 853-864. <https://doi.org/10.1080/14656566.2022.2060739>
- [4] Gonzalez-Cantero, A., Boehncke, W.H., De Sutter, J., Zamorano, J.L., Lambert, J. and Puig, L. (2023) Statins and Psoriasis: Position Statement by the Psoriasis Task Force of the European Academy of Dermatology and Venerology. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **37**, 1697-1705. <https://doi.org/10.1111/jdv.19191>
- [5] Näslund-Koch, C., Vedel-Krogh, S., Bojesen, S.E. and Skov, L. (2022) Traditional and Non-Traditional Cardiovascular Risk Factors and Cardiovascular Disease in Women with Psoriasis. *Acta Dermato-Venereologica*, **102**, adv00789. <https://doi.org/10.2340/actadv.v102.2244>
- [6] Andújar, I., Esplugues, J.V. and García-Martínez, P. (2022) Looking Beyond the Skin: Pathophysiology of Cardiovascular Comorbidity in Psoriasis and the Protective Role of Biologics. *Pharmaceuticals*, **15**, Article 1101. <https://doi.org/10.3390/ph15091101>
- [7] Kommoss, K.S., Enk, A., Heikenwälder, M., Waisman, A., Karbach, S. and Wild, J. (2023) Cardiovascular Comorbidity in Psoriasis—Psoriatic Inflammation Is More than Just Skin Deep. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, **21**, 718-725. <https://doi.org/10.1111/ddg.15071>
- [8] Potestio, L., Tommasino, N., Lauletta, G., Martora, F. and Megna, M. (2024) Psoriasis and Molecular Target Therapies: Evidence of Efficacy in Preventing Cardiovascular Comorbidities. *Dermatology and Therapy*, **14**, 841-852. <https://doi.org/10.1007/s13555-024-01152-w>
- [9] Kim, B.R., Lee, K.H., Paik, K., Kim, M., Bae, J.M., Choi, C.W., et al. (2024) Automated Mass Screening and Association Rules Analysis for Comorbidities of Psoriasis: A Population-Based Case-Control Study. *The Journal of Dermatology*, **51**, 539-551. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.17121>
- [10] Riaz, S., Emam, S., Wang, T. and Gniadecki, R. (2024) Negative Impact of Comorbidities on All-Cause Mortality of Patients with Psoriasis Is Partially Alleviated by Biologic Treatment: A Real-World Case-Control Study. *Journal of the American Academy of Dermatology*, **91**, 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2024.01.078>
- [11] Wang, Y., Zang, J., Liu, C., Yan, Z. and Shi, D. (2022) Interleukin-17 Links Inflammatory Cross-Talks between Comorbid Psoriasis and Atherosclerosis. *Frontiers in Immunology*, **13**, Article 835671. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.835671>
- [12] Gisondi, P., Bellinato, F., Girolomoni, G. and Albanesi, C. (2020) Pathogenesis of Chronic Plaque Psoriasis and Its Intersection with Cardio-Metabolic Comorbidities. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article 117. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00117>
- [13] Purzycka-Bohdan, D., Kisielnicka, A., Bohdan, M., Szczerkowska-Dobosz, A., Sobalska-Kwapis, M., Nedoszytko, B., et al. (2021) Analysis of the Potential Genetic Links between Psoriasis and Cardiovascular Risk Factors. *International Journal of Molecular Sciences*, **22**, Article 9063. <https://doi.org/10.3390/ijms22169063>
- [14] Terui, H. and Asano, Y. (2023) Biologics for Reducing Cardiovascular Risk in Psoriasis Patients. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 1162. <https://doi.org/10.3390/jcm12031162>
- [15] Piaserico, S., Orlando, G. and Messina, F. (2022) Psoriasis and Cardiometabolic Diseases: Shared Genetic and Molecular

- Pathways. *International Journal of Molecular Sciences*, **23**, Article 9063. <https://doi.org/10.3390/ijms23169063>
- [16] Elfaki, I., Mir, R., Elnageeb, M.E., Hamadi, A., Alharbi, Z.M., Bedaiwi, R.I., *et al.* (2025) Identification of Interactive Genetic Loci Linked to Insulin Resistance in Metabolic Syndrome—An Update. *Medicina*, **61**, Article 83. <https://doi.org/10.3390/medicina61010083>
 - [17] Succurro, E., Vizza, P., Papa, A., Cicone, F., Monea, G., Tradigo, G., *et al.* (2022) Metabolic Syndrome Is Associated with Impaired Insulin-Stimulated Myocardial Glucose Metabolic Rate in Individuals with Type 2 Diabetes: A Cardiac Dynamic 18F-FDG-PET Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article 924787. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.924787>
 - [18] Mosca, M., Hong, J., Haderl, E., Hakimi, M., Brownstone, N., Liao, W., *et al.* (2021) Psoriasis and Cardiometabolic Comorbidities: An Evaluation of the Impact of Systemic Treatments in Randomized Clinical Trials. *Dermatology and Therapy*, **11**, 1497-1520. <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00590-0>
 - [19] Xie, L., Fefelova, N., Pamarthi, S.H. and Gwathmey, J.K. (2022) Molecular Mechanisms of Ferroptosis and Relevance to Cardiovascular Disease. *Cells*, **11**, Article 2726. <https://doi.org/10.3390/cells11172726>
 - [20] Huang, R., Zhao, S., Li, Y., Liu, F., Gong, Y., Xing, J., *et al.* (2020) Association of Tumor Necrosis Factor- α Gene Polymorphisms and Coronary Artery Disease Susceptibility: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Medical Genetics*, **21**, Article No. 29. <https://doi.org/10.1186/s12881-020-0952-2>
 - [21] Wang, L. and Zhou, H. (2019) A Meta-Analysis of the Relationship between Tumor Necrosis Factor- α Polymorphisms and Psoriasis. *Dermatology*, **237**, 39-45. <https://doi.org/10.1159/000502255>
 - [22] Wu, Y., Huang, M., Chen, X., Wu, J., Li, L., Wei, J., *et al.* (2024) A Genome-Wide Cross-Trait Analysis Identifies Shared Loci and Causal Relationships of Obesity and Lipidemic Traits with Psoriasis. *Frontiers in Immunology*, **15**, Article 1328297. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1328297>
 - [23] Orales, F., Kumar, S., Bui, A., Johnson, C., Liu, J., Huang, Z., *et al.* (2024) A Partitioned Polygenic Risk Score Reveals Distinct Contributions to Psoriasis Clinical Phenotypes across a Multi-Ethnic Cohort. *Journal of Translational Medicine*, **22**, Article No. 835. <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05591-z>
 - [24] Garshick, M.S., Vaidean, G., Nikain, C.A., Chen, Y., Smilowitz, N.R. and Berger, J.S. (2019) Sex Differences in the Prevalence of Vascular Disease and Risk Factors in Young Hospitalized Patients with Psoriasis. *International Journal of Women's Dermatology*, **5**, 251-255. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2019.05.003>
 - [25] Masson, W., Lobo, M. and Molinero, G. (2020) Psoriasis and Cardiovascular Risk: A Comprehensive Review. *Advances in Therapy*, **37**, 2017-2033. <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01346-6>
 - [26] Liu, L., Cui, S., Liu, M., Huo, X., Zhang, G. and Wang, N. (2022) Psoriasis Increased the Risk of Adverse Cardiovascular Outcomes: A New Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article 829709. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.829709>
 - [27] Kleyn, C., Talbot, P., Mehta, N., Sampogna, F., Bundy, C., Ashcroft, D., *et al.* (2020) Psoriasis and Mental Health Workshop Report: Exploring the Links between Psychosocial Factors, Psoriasis, Neuroinflammation and Cardiovascular Disease Risk. *Acta Dermato Venereologica*, **100**, 1-8. <https://doi.org/10.2340/00015555-3375>
 - [28] Muthalaly, R.G., Nelson, A.J., Baradi, A., Mehta, O.H., Wilson, A.M. and Nasis, A. (2023) Socioeconomic Determinants of Health, Traditional Risk Factors and Cardiovascular Outcomes in Australia. *International Journal of Cardiology Cardiovascular Risk and Prevention*, **17**, Article ID: 200184. <https://doi.org/10.1016/j.ijcrp.2023.200184>
 - [29] Eckembrecher, D.G., Eckembrecher, F.J., Patel, S., Hombal, A., Hernandez, L. and Nouri, K. (2024) A Cross-Sectional Study of Psoriasis Hospitalizations in Patients with Cardiovascular Comorbidities in Patients under 60. *Archives of Dermatological Research*, **316**, Article No. 322. <https://doi.org/10.1007/s00403-024-02999-x>
 - [30] Northcott, M., Gearing, L.J., Nim, H.T., Nataraja, C., Hertzog, P., Jones, S.A., *et al.* (2021) Glucocorticoid Gene Signatures in Systemic Lupus Erythematosus and the Effects of Type I Interferon: A Cross-Sectional and *In-Vitro* Study. *The Lancet Rheumatology*, **3**, e357-e370. [https://doi.org/10.1016/s2665-9913\(21\)00006-0](https://doi.org/10.1016/s2665-9913(21)00006-0)
 - [31] Spinelli, E. and Werner Junior, J. (2022) Human Adaptive Behavior to Antarctic Conditions: A Review of Physiological Aspects. *WIREs Mechanisms of Disease*, **14**, e1556. <https://doi.org/10.1002/wsbm.1556>
 - [32] Choi, H., Uceda, D.E., Dey, A.K., Abdelrahman, K.M., Aksentijevich, M., Rodante, J.A., *et al.* (2020) Treatment of Psoriasis with Biologic Therapy Is Associated with Improvement of Coronary Artery Plaque Lipid-Rich Necrotic Core. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, **13**, e011199. <https://doi.org/10.1161/circimaging.120.011199>
 - [33] Ni, R., Zheng, J., Varghese, J. and Kumar, B. (2024) The Impact of Interleukin-17 Inhibitors on Major Adverse Cardiovascular Events in Psoriatic Arthritis Patients Naive to Biologic Agents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cureus*, **16**, e60980. <https://doi.org/10.7759/cureus.60980>
 - [34] Chhotaray, S. and Jal, S. (2025) Identifying Biomarkers for Atherosclerosis via Gene Expression and Biological Networking. *Current Cardiology Reviews*, **21**, e1573403X340118. <https://doi.org/10.2174/011573403x340118241113025519>

- [35] Zhang, C., Lei, S., Ma, A., Wang, B., Wang, S., Liu, J., *et al.* (2024) Evaluation of Tumor Microvasculature with 3D Ultrasound Localization Microscopy Based on 2D Matrix Array. *European Radiology*, **34**, 5250-5259. <https://doi.org/10.1007/s00330-023-10039-x>
- [36] Elmetts, C.A., Leonardi, C.L., Davis, D.M.R., *et al.* (2019) Joint AAD-NPF Guidelines of Care for the Management and Treatment of Psoriasis with Awareness and Attention to Comorbidities. *Journal of the American Academy of Dermatology*, **80**, 1073-1113.
- [37] Lambert, J.L.W., Segaert, S., Ghislain, P.D., Hillary, T., Nikkels, A., Willaert, F., *et al.* (2020) Practical Recommendations for Systemic Treatment in Psoriasis According to Age, Pregnancy, Metabolic Syndrome, Mental Health, Psoriasis Subtype and Treatment History (BETA-PSO: Belgian Evidence-Based Treatment Advice in Psoriasis; Part 1). *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **34**, 1654-1665. <https://doi.org/10.1111/jdv.16684>
- [38] Hu, S. and Lan, C.E. (2017) Psoriasis and Cardiovascular Comorbidities: Focusing on Severe Vascular Events, Cardiovascular Risk Factors and Implications for Treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, **18**, Article 2211. <https://doi.org/10.3390/ijms18102211>
- [39] Hachemi, Y., Rapp, A.E., Lee, S., Dorn, A., Krüger, B.T., Kaiser, K., *et al.* (2021) Intact Glucocorticoid Receptor Dimerization Is Deleterious in Trauma-Induced Impaired Fracture Healing. *Frontiers in Immunology*, **11**, Article 628287. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.628287>
- [40] Kim, S., Jensen, A., Egeberg, A. and Stensballe, L.G. (2024) Post-Marketing Safety of Ustekinumab Based on 14-Year Follow-Up in Danish National Patient Data. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, **33**, e70064. <https://doi.org/10.1002/pds.70064>
- [41] Hughes, D.M., Yiu, Z.Z.N. and Zhao, S.S. (2025) External Validation of the Accuracy of Cardiovascular Risk Prediction Tools in Psoriatic Disease: A UK Biobank Study. *Clinical Rheumatology*, **44**, 1151-1161. <https://doi.org/10.1007/s10067-025-07325-y>
- [42] Kampe, T., Baloghová, J., Kolarčík, P., Rimárová, K. and Dorko, E. (2024) SCORE2 Screening Tool for Cardiovascular Risk Assessment in Psoriasis—A Case–Control Study. *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article 3237. <https://doi.org/10.3390/jcm13113237>
- [43] Dey, A.K., Teague, H.L., Adamstein, N.H., Rodante, J.A., Playford, M.P., Chen, M.Y., *et al.* (2021) Association of Neutrophil-To-Lymphocyte Ratio with Non-Calcified Coronary Artery Burden in Psoriasis: Findings from an Observational Cohort Study. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, **15**, 372-379. <https://doi.org/10.1016/j.jcct.2020.12.006>
- [44] Walton, R.M. and Siegel, A. (2022) Avian Inflammatory Markers. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **25**, 679-695. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2022.05.002>
- [45] Anyfanti, P., Margouta, A., Goulas, K., Gavrilaki, M., Lazaridou, E., Patsatsi, A., *et al.* (2022) Endothelial Dysfunction in Psoriasis: An Updated Review. *Frontiers in Medicine*, **9**, Article 864185. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.864185>
- [46] Roshan, A., Choo, J. and Lim, C. (2022) Readability, Understandability, and Actionability of Online Cardiovascular Risk Assessment Tools and Patient Educational Material: A Systematic Review. *Glomerular Diseases*, **3**, 56-68. <https://doi.org/10.1159/000528118>
- [47] Ismail, A.M.A. and Hamed, D.E. (2023) Erectile Dysfunction and Metabolic Syndrome Components in Obese Men with Psoriasis: Response to a 12-Week Randomized Controlled Lifestyle Modification Program (Exercise with Diet Restriction). *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, **193**, 523-529. <https://doi.org/10.1007/s11845-023-03412-8>
- [48] DE Luca, D.A., Papara, C., Hawro, T. and Thaçi, D. (2025) Psoriasis and Diabetes: A Review of the Pathophysiological and Therapeutic Interconnections. *Minerva Medica*, **116**, 195-222. <https://doi.org/10.23736/s0026-4806.24.09570-3>
- [49] Dodulík, J., Dodulíková, L., Plášek, J., Ramík, Z., Vrtal, J. and Václavík, J. (2025) Pharmacotherapy of Arterial Hypertension in Patients with Psoriasis. *Journal of Hypertension*, **43**, 568-576. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000003982>