

中药涂擦在乳腺癌放射性皮炎治疗中的研究进展

雷 蕾

广西中医药大学瑞康临床医学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年4月8日; 录用日期: 2025年6月17日; 发布日期: 2025年6月30日

摘 要

乳腺癌放射性皮炎的发生对患者的生活质量造成了严重影响, 西药治疗常伴有较明显的副作用。中药涂擦作为一种有效的中医外治手段, 尤其是清热解毒药、活血化瘀药和补益药, 展现了良好的临床应用潜力和疗效。中药的部分有效成分通过皮肤粘膜修复和调节微环境, 能够有效缓解放射性皮炎的症状。未来的研究应聚焦于中药涂擦临床试验的开展、中药与现代科技的结合, 以及中药制剂的标准化与规范化, 以进一步提升中药在这一领域的应用效果和科学依据。

关键词

乳腺癌, 放射性皮炎, 中药涂擦, 皮肤粘膜修复

Research Progress of Chinese Medicine Application in the Treatment of Radiation Dermatitis in Breast Cancer

Lei Lei

Ruikang Clinical Medical College, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

Received: Apr. 8th, 2025; accepted: Jun. 17th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

The occurrence of radiation dermatitis in breast cancer has a serious impact on the quality of life of patients, and western medicine treatment is often accompanied by obvious side effects. As an effective means of traditional Chinese medicine external treatment, especially heat clearing and detoxifying medicine, blood circulation and blood stasis medicine and tonic medicine, it shows good

clinical application potential and curative effect. Some of the active ingredients of traditional Chinese medicine can effectively relieve the symptoms of radiation dermatitis by repairing the skin and mucous membrane and regulating the microenvironment. Future research should focus on the development of clinical trials of TCM rubbing, the combination of TCM and modern technology, and the standardization and standardization of TCM preparations, so as to further improve the application effect and scientific basis of TCM in this field.

Keywords

Mammary Cancer, Radiodermatitis, Traditional Chinese Medicine Coating, Skin and Mucous Membrane Repair

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

乳腺癌是一种常见的恶性肿瘤，对女性健康构成了严重威胁。随着医学技术的发展，乳腺癌的治疗方法不断丰富，包括手术、放疗、化疗和靶向治疗等。然而，放射性皮炎是最常见的并发症之一，这种皮肤损伤不仅影响患者的生活质量，还可能影响治疗的顺利进行。放射性皮炎是指在患者接受放射治疗后，皮肤出现的炎症反应，其表现形式包括红斑、水疱、干燥和溃烂等，严重时可导致感染和治疗延误[1]。

近年来，中药在皮肤护理中的应用逐渐受到关注。中医理论强调“治未病”，通过调节机体的整体功能，增强皮肤的自我修复能力，从而预防放射性皮炎发生。研究表明，中药对放射性皮炎的防治具有良好的效果，尤其是在减轻皮肤炎症、促进愈合方面的作用尤为明显[2]。根据网络药理学探究中药的多靶点作用及其独特的药理机制，为临床提供了新的治疗思路。

乳腺癌及其治疗引发的放射性皮炎问题亟待解决，而中药在该领域的应用前景广阔，有望为患者带来更为全面的治疗方案。

2. 乳腺癌放射性皮炎的概述

2.1. 放射性皮炎的病理机制

放射性皮炎是乳腺癌患者在接受放射治疗后常见的皮肤并发症之一，其主要病理机制涉及皮肤细胞受损伴随产生的炎症反应。射线对皮肤细胞的影响主要体现在细胞的 DNA 损伤以及细胞周期的干扰，射线能够引起细胞内自由基的生成，导致细胞膜、蛋白质及 DNA 的损伤，这一过程会激活细胞凋亡和坏死的信号通路，从而直接导致皮肤细胞的损伤[1]。

在放射性皮炎的发生过程中，炎症反应起着重要的作用。放射治疗不仅会导致局部皮肤细胞的死亡，还会引发局部炎症反应，包括血管扩张、渗出和白细胞的浸润。这一系列反应能够造成皮肤的肿胀、红斑及疼痛等典型症状[2]。随着炎症的加重，可能会出现皮肤干燥、剥落及色素沉着等更为严重的皮肤损伤表现，影响患者的生活质量与心理健康。

掌握放射性皮炎的病理机制，对临床上采取有效的预防和治疗措施具有重要的意义。通过中医药的调理，结合现代医学的治疗手段，能够在一定程度上缓解放射性皮炎的症状，提高乳腺癌患者的生活质量。

2.2. 乳腺癌放射性皮炎的临床表现

早期的放射性皮炎表现通常较为轻微,患者可能会出现皮肤的红斑、干燥和轻微的刺痛感。这些症状往往在放疗的第一周开始出现,随着治疗的进行症状会逐渐加重[3]。患者可能会感受到皮肤的温度变化,局部区域的敏感性增强,这些早期症状通常会影响患者的日常生活和心理状态。

进入放射治疗的进展期后,乳腺癌患者的放射性皮炎症状可能会显著加重,常见的表现包括明显的红肿、水疱及脱皮现象,皮肤可能变得更加疼痛和敏感,甚至出现溃疡[3]。患者会出现局部的瘙痒感和灼烧感,严重时可能影响患者的睡眠及情绪,进一步导致焦虑和抑郁等心理问题。这些进展期的症状不仅给患者的身体带来了痛苦,也对其整体生活质量造成了显著的影响[4]。因此,针对放射性皮炎的早期识别与管理显得尤为重要,以帮助患者减轻症状,改善生活质量。

2.3. 放射性皮炎的治疗与预防

2.3.1. 局部护理与防护

(1) 皮肤清洁

外用 pH 值 5.5~6.5 的温和清洁剂(生理盐水或含氯己定溶液)局部清洗,减少局部摩擦刺激,可以减少皮炎的产生。Roy [5]等研究指出,与不清洗的常规护理相比,皂液清水清洗不会加重放射性皮炎的发生,同时,可以降低 2~3 级放射性皮炎和湿性脱皮的发生。

(2) 保湿剂应用

外用含尿素或神经酰胺的保湿霜每日 3 次涂抹,保护皮肤屏障功能。彭安林[6]等实验表明,含相对分子质量低于 1000 壳寡糖复配高相对分子质量壳聚糖凝胶,具有较好的抗放射性皮炎的作用,其作用机制与壳寡糖发挥抗炎作用、壳聚糖发挥保湿作用双重功效有关,能有效保护皮肤屏障,提高皮肤射线耐受能力。

2.3.2. 外用药物治疗

(1) 糖皮质激素

临床上常用 0.1%糠酸莫米松乳膏治疗红斑期,糖皮质激素可以抑制放射线诱导的细胞因子释放,具有抗炎作用。已有许多研究证实局部使用糖皮质激素在预防和治疗放射性皮炎中有着良好的疗效[7]。Ho 等[7]研究证实局部使用皮质类固醇激素可减少皮肤湿性剥脱、降低严重皮肤反应的发生率以及延迟 3 级皮炎的产生时间。

(2) 生长因子制剂

细胞生长因子具有调节细胞生长作用,种类较多,可用于烧伤、创伤、放射性皮炎等,临床常使用重组人碱性成纤维细胞生长因子(rbFGF)促进创面愈合,戴晓波团队临床观察显示其治疗 II 级放射性皮炎可以缩短愈合时间 1 周以上,并且未出现任何不良反应[8];应用碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)联合康复新液治疗老年乳腺癌放射性皮炎,不仅能缓解皮损引起的疼痛感,还能降低炎症反应,促进创面愈合,进一步为老年乳腺癌患者顺利完成放疗提供保障。局部应用生长因子,如血小板源性生长因子[9] [10],这些细胞因子通过多种途径促进组织细胞再生、修复,促进慢性放射性皮炎修复,改善预后,提高患者生活质量。

(3) 姜黄素

姜黄素具有抑制炎症、抗氧化、降脂、抗病原微生物、抗癌、抗纤维化、免疫调节、皮肤健康等作用,且毒性低、不良反应小。Wolf 等[11]将 191 名乳腺癌患者随机分组,从接受放疗的第 1 天开始,实验组局部使用姜黄素治疗,对照组使用质地相似的安慰剂。发现局部使用姜黄素可有效地减少放疗患者

皮肤损伤和减轻疼痛。

2.3.3. 物理防护

(1) 放射防护剂

张翠红[12]等临床研究表明三乙醇胺乳膏(Biafine)可以显著降低放射性皮炎的发生风险,并减轻其严重程度、缩短康复时间,使 III~IV 级放射性皮炎发生率明显降低,还能够有效地缓解患者的焦虑和抑郁情绪。

(2) 敷料选择

水凝胶敷料作为一种新型伤口敷料,包含羧甲基纤维素钠颗粒、海藻酸钙等活性成分,均具有良好的吸收性、自黏性和渗透性,允许氧气、水分渗入皮肤,与伤口渗液接触后可膨胀 12 倍,紧密地黏附在创面,形成一个有利于创面愈合的密闭、酸性、湿性环境,且此材料中含有的内源性酶具有一定抗菌作用,可促进创面清创自溶,避免二次感染,对人体皮肤起到良好的湿润、清洁、干燥作用,提高患者舒适度,减轻放疗带来的恐惧感与不适感[13] [14]。

传统的西医治疗主要侧重于局部护理和激素、抗炎药物的使用,但疗效有限。近年来,中医治疗作为一种新的治疗方法,逐渐被应用于放射性皮炎的治疗。中医治疗放射性皮炎的方法多样,包括中草药外敷、汤剂口服等,且注重整体调理和辨证施治。

3. 中药在乳腺癌放射性皮炎中的应用

3.1. 中药涂擦治疗乳腺癌放射性皮炎的基本原理

中药涂擦在乳腺癌放射性皮炎的治疗中发挥了重要的作用,其基本原理主要涉及中药成分的皮肤渗透性和对皮肤修复的作用。中药成分的皮肤渗透性是中药涂擦疗法的关键因素。研究表明,中药中的有效成分能够通过皮肤屏障被吸收,进入皮肤深层,从而发挥其疗效。这种渗透性不仅依赖于中药成分的化学性质,还与皮肤的状态和局部环境密切相关。一些中药如黄芩、白芍等,具有较好的皮肤渗透性,能够有效促进局部血液循环,增强药物的吸收与利用[15]。

中药对皮肤修复的作用同样不可忽视。中药配方中往往包含多种具有抗炎、抗氧化、促进细胞再生等功效的成分。这些成分通过调节皮肤的生理功能,能够有效减轻放射性皮炎引起的红肿、疼痛等症状。陆锦龙等[16]研究显示,加味三黄汤冷冻液在一定程度上可缓解放射野局部皮损症状,减轻患者疼痛,有利于患者耐受放射治疗过程。

中药涂擦通过其成分的优良渗透性与多重修复机制,为乳腺癌放射性皮炎的治疗提供了有效的支持,显示出其在现代医学中的独特价值。

3.2. 中药外用治疗放射性皮炎

中药单体在皮肤修复方面的作用机制日益受到关注。研究表明,紫草素等中药成分能够通过促进细胞增殖、加速伤口愈合和改善皮肤血液循环来发挥其修复作用;黄芩和当归等中药成分被发现能够促进成纤维细胞的增殖和胶原蛋白的合成,从而加速皮肤愈合过程[17];中药中的某些活性成分如多酚类化合物具有抗氧化和抗炎作用,能够减少皮肤损伤后的炎症反应,进一步促进修复[18]。这些中药成分通过调节细胞因子的表达,改善局部微环境,从而增强皮肤的自我修复能力[19]。结合现代科学技术对中药成分的深入研究,将有助于开发出更为有效地改善皮炎的药物。

研究表明,采用中医外治方法如针灸、艾灸和中药外敷等,可以有效缓解这些症状。艾灸被认为可以通过温热效应促进局部血液循环,减轻疼痛和炎症,从而改善患者的生活质量[20];中药外敷剂如金银花和芦荟等,具有良好的抗炎和修复作用,能够有效减轻放射性皮炎的症状[21]。这些中医外治方法不仅能

够缓解放射性皮炎带来的不适,还能在一定程度上提高放疗的耐受性,为患者提供更为全面的支持治疗。

3.3. 中药涂擦的研究进展

中药涂擦作为一种传统的外治法,在临床中逐渐受到关注,尤其是在对放射性皮炎的疗效评估方面。研究表明,中药涂擦能够有效减轻放射性皮炎患者的症状,提高患者的生活质量。相关临床试验显示,使用中药复方进行涂擦,可以显著降低皮肤损伤的严重程度,缓解疼痛和不适感。这种疗法不仅促进了皮肤的愈合,还能够通过改善局部血液循环和增强免疫功能,从而有助于减轻放疗引起的副反应[22]。

近年来,关于中药涂擦的研究成果不断涌现,涉及的内容包括不同中药成分的活性及其作用机制。通过现代药理学与中药传统理论相结合的方法,研究人员发现某些特定的中药成分在抗炎、抗氧化等方面具有显著效果,这为中药涂擦在放射性皮炎治疗中的应用提供了科学依据[23]。网络药理学的应用使得研究人员能够更深入地探讨中药成分间的相互作用及其在治疗过程中的协同效应,推动了中药涂擦疗法的创新与发展[24]。

未来中药涂擦的研究方向主要集中在以下几个方面:一是进一步探索中药涂擦的作用机制,利用现代生物技术手段深入解析中药成分的药理作用;二是扩大临床研究的样本量,增强研究结果的可靠性与有效性;三是结合患者个体差异,探索个性化的中药涂擦方案,以达到最佳的治疗效果。面对中药研究过程中存在的标准化和规范化问题,建立完善的研究框架与体系将是未来研究的重要挑战[25]。

4. 中药涂擦治疗的机制探讨

4.1. 中药成分的抗氧化及抗炎机制

中药成分的抗氧化和抗炎机制仍需进一步探索。研究表明,复合中药能够通过提高细菌生物膜的通透性,降低细菌的耐药性,增加抗菌药物在细胞内的有效浓度,从而增强临床疗效[26]。此外,中药成分的抗氧化功能也为其生物活性提供了支持。

(1) 清除自由基:黄酮类、多酚类等中药成分,具有直接清除自由基的能力。这些成分中的电子或氢原子与体内的自由基发生反应,将其转化为稳定的物质,从而减轻自由基对皮肤的损伤。

(2) 增强皮肤抗氧化能力:多糖类、皂苷类等中药有效成分,能够通过激活皮肤细胞内的抗氧化酶系统,提高皮肤的抗氧化能力,抗氧化酶能够加速自由基的清除,保护皮肤细胞免受氧化损伤。

(3) 抑制炎症介质的释放:生物碱类、苷类等中药有效成分,能够抑制炎症介质的释放[27],如肿瘤坏死因子(TNF)、白细胞介素(IL)等[28]。这些炎症介质在炎症反应中起着重要作用,它们的释放能够引发一系列炎症反应,导致皮肤红肿、疼痛等症状。

(4) 调节免疫细胞的活性:中药外用还能够调节皮肤免疫细胞的活性,如巨噬细胞、T淋巴细胞等[29]。这些免疫细胞在炎症反应中扮演着重要角色,它们的过度活化会导致炎症反应的加剧。中药成分通过调节这些免疫细胞的活性,使其处于活化状态,从而减轻炎症反应。

(5) 促进皮肤修复:多糖类、蛋白质类等中药有效成分,能够促进皮肤细胞的增殖和分化,加速皮肤的修复过程[30]。这些成分能够刺激皮肤细胞的生长和分化,使受损的皮肤组织得以恢复。

中药成分的生物活性通过对细胞的保护作用、抗氧化和抗炎机制,展现了其在治疗各种疾病中的广泛应用潜力。这些机制的深入研究,将为中药的临床应用及新药开发提供重要的理论基础。

4.2. 中药对皮肤微环境的调节

近年来,中药在调节皮肤微生物群落方面具有显著作用。皮肤微生物群落的平衡对于维持皮肤健康至关重要,失衡可能导致多种皮肤疾病。中药通过调控皮肤微生物群落中的有益菌种,能够促进皮肤的

自我修复能力。部分中药成分可以刺激皮肤内有益菌的增殖,同时抑制病原菌的生长,从而改善皮肤的微生态环境[31]。中药成分可以通过调节细胞因子的分泌水平,影响皮肤微生物群落的组成。这方面的研究为中药在皮肤微生物调节中的应用提供了理论依据,并为未来的临床应用开辟了新方向[26]。

中药在改善皮肤屏障功能方面同样展现出良好的效果,皮肤屏障的完整性直接影响到皮肤的健康状态,多种皮肤病的发生均与皮肤屏障功能的损害密切相关。中药成分可以促进角质形成细胞的分化,增强皮肤表面的水合作用,从而提高皮肤屏障的保护能力[32]。

中药还能通过调节细胞外基质(ECM)的组成和结构,进一步改善皮肤屏障的功能。ECM在皮肤的结构支持和功能维护中发挥着重要作用,而基质金属蛋白酶(MMPs)和其组织抑制剂(TIMPs)之间的平衡对于维持ECM的稳定性至关重要。中药能够通过调节MMPs的活性,促进ECM的合成与重塑,从而增强皮肤的屏障功能[31]。中药在调节皮肤微环境方面具有多重机制,既可影响皮肤微生物群落的组成,又能有效改善皮肤屏障的功能。

4.3. 中药与放射线损伤的相互作用

中药在放射线损伤的修复机制方面具有显著的作用,中药不仅能改善放射引起的细胞损伤,还能通过调节多种生物信号通路来减轻放射性肺损伤(Radiation-Induced Lung Injury, RILI)。例如,氧化应激和炎症因子的释放与RILI密切相关,中药能够抑制这些细胞因子的释放,降低RILI的发生率及其严重程度[33]。中药还通过调节免疫机制,减少炎症反应,进一步促进对放射线损伤的修复[34]。

5. 未来发展方向

5.1. 研究方法的改进

随着中医药研究的不断深入,多中心研究的开展不仅能够增加样本量,还能提高研究结果的可靠性与普适性。传统的单中心研究往往受到地域、样本选择等因素的限制,通过多中心的协作研究,可以更全面地反应中医药在不同人群中的疗效和机制。动物实验与临床实验的结合也具有重要意义,动物实验可以在控制条件下研究中药的药效及其作用机制,这为后续的临床应用提供了基础数据。

5.2. 中药与现代科技的结合

中药提取与分析技术的进步使得中医药的研究与应用向更高的水平迈进。近年来,二维液相色谱(2D-LC)技术在中药成分分析中的应用取得了显著进展。该技术能够通过将不同分离模式结合,增强对复杂中药成分的分离和分析能力。IEC-RPLC模式利用离子交换色谱与反相色谱的联用,成功分离了唐古特雪莲中的多种生物碱,这为中药中活性成分的精确检测和鉴定提供了新的方法[35]。此外,电渗析技术在中药绿色制造中展现出广泛的应用前景,通过对中药水提液中活性成分的高效分离,优化了中药的提取过程,提升了其临床疗效[36]。

5.3. 规范化与标准化的需求

中药制剂的标准化流程是确保中药疗效、安全性和一致性的关键环节。在当前的中医药研究中,通过建立系统的标准化流程,能够有效提高中药制剂的质量控制,确保不同批次制剂的一致性,从而提升临床疗效和患者的安全性。

6. 结论

中药涂擦在乳腺癌放射性皮炎治疗中具有重要的地位和作用。乳腺癌患者在接受放射治疗时,常常会出现放射性皮炎,这不仅影响患者的生活质量,还可能导致治疗的中断或延迟。中药涂擦能够有效缓

解皮炎的症状,促进皮肤愈合,减轻放射治疗带来的不适感。对于未来的研究,建议在中药涂擦的机制研究上加大力度,探索其在细胞水平的作用机制,包括对抗炎症反应和促进细胞修复的具体路径。应继续加强大规模的随机对照试验,以更全面地评估中药涂擦在乳腺癌患者放射性皮炎治疗中的实际效果及安全性。研究人员也应关注中药选择的个体化,针对不同患者的体质和病情,制定个性化的中药涂擦方案,以期达到最佳的治疗效果。

参考文献

- [1] 赵承启, 邹伟. 中医药调控细胞焦亡干预缺血性脑卒中的研究进展[J]. 湖南中医药大学学报, 2023, 43(9): 1742-1748.
- [2] 潘小丽, 周丽, 王丹, 等. 电针“足三里”对功能性消化不良大鼠胃排空及自噬信号通路的影响[J]. 针刺研究, 2019, 44(7): 486-491.
- [3] 崔鑫, 赵天易, 赵美丹, 等. 针对乳腺癌患者症状群的针灸干预方案思路探讨[J]. 天津中医药大学学报, 2024, 43(3): 247-252.
- [4] 王蕾. 症状管理教育在乳腺癌化疗患者疲乏-抑郁-睡眠障碍症状群中的应用效果研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津中医药大学, 2021.
- [5] Roy, I., Fortin, A. and Larochelle, M. (2001) The Impact of Skin Washing with Water and Soap during Breast Irradiation: A Randomized Study. *Radiotherapy and Oncology*, **58**, 333-339. [https://doi.org/10.1016/s0167-8140\(00\)00322-4](https://doi.org/10.1016/s0167-8140(00)00322-4)
- [6] 彭安林, 牛云辉, 张路, 等. 含低相对分子质量壳聚糖凝胶对大鼠放射性皮炎的防护作用[J]. 中国医院药学杂志, 2015, 35(7): 590-593.
- [7] Ho, A.Y., Olm-Shipman, M., Zhang, Z., Siu, C.T., Wilgucki, M., Phung, A., *et al.* (2018) A Randomized Trial of Mometasone Furoate 0.1% to Reduce High-Grade Acute Radiation Dermatitis in Breast Cancer Patients Receiving Post-mastectomy Radiation. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, **101**, 325-333. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2018.02.006>
- [8] 戴晓波. 重组牛碱性成纤维细胞生长因子治疗II度急性放射性皮炎[J]. 重庆医科大学学报, 2001(3): 337-339.
- [9] Wollina, U., Liebold, K. and Konrad, H. (2001) Treatment of Chronic Radiation Ulcers with Recombinant Platelet-derived Growth Factor and a Hydrophilic Copolymer Membrane. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **15**, 455-457. <https://doi.org/10.1046/j.1468-3083.2001.00348.x>
- [10] Iervolino, V., Di Costanzo, G., Azzaro, R., Diodato, A.M., Di Macchia, C.A., Di Meo, T., *et al.* (2012) Platelet Gel in Cutaneous Radiation Dermatitis. *Supportive Care in Cancer*, **21**, 287-293. <https://doi.org/10.1007/s00520-012-1635-0>
- [11] Ryan Wolf, J., Gewandter, J.S., Bautista, J., Heckler, C.E., Strasser, J., Dyk, P., *et al.* (2019) Utility of Topical Agents for Radiation Dermatitis and Pain: A Randomized Clinical Trial. *Supportive Care in Cancer*, **28**, 3303-3311. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-05166-5>
- [12] 张翠红, 高琪, 马博敬, 等. 三乙醇胺乳膏防治头颈部恶性肿瘤放疗患者放射性皮炎的疗效及对心理状态的影响[J]. 临床误诊误治, 2024, 37(16): 56-60.
- [13] 刘敏, 虞芬. 康复新液联合洁悠神预防放射性皮炎的疗效观察[J]. 天津药学, 2022, 34(1): 54-57.
- [14] 陈紫红, 钟强, 陈永红. 放射性皮炎预防及管理临床实践指南的质量评价与内容分析[J]. 循证护理, 2021, 7(2): 151-156.
- [15] 冯玉芳, 何文婷. 中药湿敷疗法在恶性肿瘤辅助治疗中的应用[J]. 中华养生保健, 2024, 42(22): 68-70.
- [16] 陆锦龙, 张政, 翁敬锦, 等. 加味三黄汤冷冻液治疗鼻咽癌颈部急性放射性皮肤损伤的临床疗效观察[J]. 环球中医药, 2015, 8(S2): 1-2.
- [17] Guan, Q.X., Yang, H., Liu, Y.M., *et al.* (2023) Research Progress on Traditional Chinese Medicine Compounds Combined with External Therapy in Treatment of Hyperplasia of Mammary Glands. *China Journal of Chinese Materia Medica*, **48**, 2856-2867.
- [18] Tao, L., Fu, J., Wang, F., Song, Y., Li, Y., Zhang, J., *et al.* (2024) The Application of Mirabilite in Traditional Chinese Medicine and Its Chemical Constituents, Processing Methods, Pharmacology, Toxicology and Clinical Research. *Frontiers in Pharmacology*, **14**, Article ID: 1293097. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1293097>
- [19] Yan, W., Liu, L., Yang, T. and Yang, X. (2022) Traditional Chinese Medicine Paraffin Therapy: An Evidence-Based Overview from a Modern Medicine Perspective. *Chinese Medicine*, **17**, Article No. 106. <https://doi.org/10.1186/s13020-022-00662-z>

- [20] Lu, S., Wang, B., Wang, J., Guo, Y., Li, S., Zhao, S., *et al.* (2023) Moxibustion for the Treatment of Cancer and Its Complications: Efficacies and Mechanisms. *Integrative Cancer Therapies*, **22**, Article ID: 1563513225. <https://doi.org/10.1177/15347354231198089>
- [21] Zhang, Y., Zhang, R., Sun, C., Meng, D. and Chen, L. (2024) Non-Lactational Mastitis with Multiple Sinus Wounds Treated by Integrated Traditional Chinese and Western Medicine. *Journal of Wound Care*, **33**, S4-S7. <https://doi.org/10.12968/jowc.2022.0050>
- [22] 雷丽, 王艳, 殷玉杰. 紫白黄芪膏防治急性放射性皮炎临床观察[J]. 光明中医, 2021, 36(3): 386-388.
- [23] 许文婧, 马玥诗, 王佩, 等. 急性放射性皮炎的中药治疗进展[J]. 中国中医急症, 2023, 32(10): 1868-1871.
- [24] 廖韵诺, 赵凯丽, 郭宏伟. 中药网络药理学的应用与挑战[J]. 中草药, 2024, 55(12): 4204-4213.
- [25] 白姣姣, 阿丽亚·依拉木, 阿布都艾则孜·艾尔肯, 等. 中药复方及单体治疗结肠癌药效与机制研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(4): 246-252.
- [26] 杨露, 张永萍, 彭丽华. 中药及其外用制剂调控细胞因子促创面愈合的研究进展[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(20): 5173-5184.
- [27] 曹东阳. 疮灵液载入胶原促进慢性感染性创面愈合的实验与临床研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2014.
- [28] 黄洁雅, 陈丽, 周忠志, 等. 解毒生肌膏对糖尿病溃疡大鼠创面局部 IL-6、TNF- α 表达的影响[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27(10): 1567-1571.
- [29] 孟建霞. 徐旭英辨治慢性创面经验和回阳生肌膏对慢性创面巨噬细胞的影响[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2018.
- [30] Percival, S.L., McCarty, S.M. and Lipsky, B. (2015) Biofilms and Wounds: An Overview of the Evidence. *Advances in Wound Care*, **4**, 373-381. <https://doi.org/10.1089/wound.2014.0557>
- [31] 阙华发, 张臻, 邢捷, 等. 中医药促进慢性难愈性创面愈合的机制研究[C]//中华中医药学会周围血管病分会 2010 年学术大会. 上海: 上海中医药大学附属龙华医院中医外科, 2010: 5.
- [32] 李叔洪, 姜晓文, 辛秀, 等. 防腐生肌膏对基质金属蛋白酶变化的影响[J]. 动物医学进展, 2018, 39(10): 56-59.
- [33] 邵佳一, 吴勉华, 马艳霞, 等. 细胞因子及相关信号通路在中药干预放射性肺损伤中的作用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(22): 244-253.
- [34] 王玉, 张露, 汤磊磊, 等. 中医药调控肺癌辐射治疗作用机制研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(8): 253-261.
- [35] 马迪, 陈好, 王晨曦, 等. 二维液相色谱技术及其在中药研究中的应用[J]. 天津中医药大学学报, 2023, 42(4): 521-528.
- [36] 董治国, 周容, 何金凤, 等. 膜分离技术在中药绿色制造中的应用与展望[J]. 中草药, 2024, 55(12): 4225-4234.