

甘草查尔酮 A 在护肤品中的应用：机制、疗效与前景

伏庆红^{1,2} 陈国宝^{1,2} 赵富虎^{1,2} 李文^{3*}

1. 甘肃泛植制药有限公司 甘肃 兰州 730010
2. 甘肃省甘草制品开发与应用技术创新中心 甘肃 兰州 730010
3. 兰州大学医学院 甘肃 兰州 730000

摘要：甘草查尔酮 A (Licochalcone A, LicA) 是从胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*) 中提取的一种天然黄酮类化合物，因其多靶点生物活性成为护肤品研究的热点。本文系统综述了 LicA 的抗炎、抗氧化、抗菌、控油及舒缓功效的作用机制与临床证据。体外实验表明，LicA 通过抑制透明质酸酶活性、下调 COX-2 和 iNOS 基因表达，显著缓解皮肤炎症。临床研究证实，含 LicA 的抗痤疮凝胶治疗 8 周后炎性皮损减少，含 LicA 的保湿剂在脂溢性皮炎中疗效优于 1% 氢化可的松。此外，LicA 的抗氧化和控油特性为抗衰老和油性皮肤护理提供了科学依据。LicA 对太阳紫外线 (sUV) 诱导的环氧合酶 (COX)-2 表达的抑制作用，认为其具有抗皮肤光老化的效果。LicA 在护肤品方向展现出多功效活性，其多靶点作用机制和安全性为开发天然功效型护肤品提供了科学依据。

关键词：甘草查尔酮 A；舒缓；抗氧化；控油；去痤疮；抗光老化

引言：

甘草作为传统草药，其根茎中的活性成分在医药与化妆品领域应用广泛。胀果甘草中特有的黄酮类化合物——甘草查尔酮 A (LicA)，因其独特的化学结构展现出显著的抗炎、抗菌及抗氧化特性。近年来，随着消费者对天然成分需求的增加，LicA 被广泛引入护肤品配方中，用于改善红斑、痤疮、光老化及敏感性皮肤问题。本文通过整合多学科研究进展，全面解析 LicA 在护肤领域的应用潜力与作用机制。

1 生物活性

目前研究发现，Lico A 具有抗炎、抗菌、抗病毒、抗氧化、抗寄生虫、抗增殖和抗肿瘤、骨保护、神经保护、皮肤保护以及血糖血脂调节等多种药理学作用^[1]。本文重点综述其在护肤品领域的作用。

2 LicA 在护肤品领域的作用

2.1 抗炎与抗光老化作用

紫外线 (UV) 诱导自由基生成，自由基的存在可能会导致氧化应激，激活促炎因子 (如 NF- κ B)，进而破坏细胞膜结构，加速胶原蛋白和弹性蛋白降解，引发皮肤松弛、皱纹，抑制皮肤修复能力，导致色斑、粗糙及癌前病变，加剧痤疮、湿疹等皮肤炎症，可能诱发皮肤癌。

韩国首尔国立大学和爱茉莉太平洋研究中心^[2] (Song et al., 2015) 研究显示甘草查尔酮 A 通过抑制关键炎症通路发挥抗炎功效。该研究首次发现 LicoA (10 μ M) 通过抑制激活蛋白 1 (AP-1) 的转录活性，显著抑制紫外线 (sUV) 诱导的环氧合酶 -2 (COX-2)

表达和前列腺素 E2 (PGE2) 生成，其效果优于甘草酸。

Western blot 分析显示，LicoA 可抑制 HaCaT 细胞中 sUV 诱导的 Akt/mTOR 和 ERK1/2/p90 核糖体 S6 激酶 (RSK) 磷酸化。体外实验进一步证实，LicoA 直接抑制 PI3K (磷脂酰肌醇 3-激酶)、MEK1 (丝裂原活化蛋白激酶激酶 1) 和 B-Raf 的活性，但不影响 Raf-1。竞争性结合实验表明，LicoA 以 ATP 竞争性方式结合 PI3K 和 B-Raf，而非 ATP 竞争性方式结合 MEK1。这些结果表明，LicoA 通过靶向 PI3K、MEK1 和 B-Raf，抑制 sUV 诱导的 COX-2 表达，阻断 UV 诱导的细胞增殖与异常分化。

伏庆红采用 DPPH 自由基清除实验体系对 LicoA 的抗氧化性能进行体外评估。结果显示，当浓度梯度设置为 0.00625%、0.0125%、0.025%、0.05%、0.1% 时，该化合物对 DPPH 自由基的清除率依次达到 7.62%、55.80%、68.42%、82.47% 和 86.20%，呈现明显的量效关系。进一步计算得出其半数抑制浓度 (IC₅₀) 为 0.01%，表明该样品在测试浓度范围内具有显著的自由基清除能力，发挥抗氧化功效，其活性表现与浓度呈正相关。

以上两项研究说明其具有开发预防光照性炎症以及预防光老化的护肤品潜力。

2.2 舒缓功效评价

伏庆红等学者针对 LicoA 的舒缓功效开展了体外实验研究。研究采用体外酶活性抑制实验，系统评估了该化合物对透明质酸酶的抑制作用；同时构建 LPS 诱导的巨噬细胞炎症模型，分析其对 COX-2 和 INOS 基因表达水平的调控作用。实验数据显示：当 LicoA 浓度分别为 1%、0.5%、0.25%、0.125%、0.0625% 时，对透明质酸酶活性呈现浓度依赖性抑制效果，抑制率依次达到 77.54%、68.78%、54.48%、46.63% 和 36.05%。在巨噬细胞炎症模型中，与空白对照组相比，0.0075mg/mL 浓度的 LicoA 处理组表现出显著的抗炎特性，COX-2 和 INOS 基因表达量分别下调 59.32% 和 92.93%。该实验结果表明，LicoA 可通过抑制透明质酸酶活性及下调炎症相关基因表达，发挥其皮肤舒缓功效。

2.3 保湿和皮肤炎症治疗以及屏障修复

Waranya Boonchai^[3] 探究含 4-叔丁基环己醇和 LicoA 的面部保湿剂与 0.02% 曲安奈德 (TA) 治疗面部皮炎的疗效差异。研究采用随机、前瞻性、调查者盲法，选取 80 名轻至中度面部皮炎患者，前 2 周随机分组分别接受测试面部保湿剂或 0.02% TA 每日两次治疗，后 2 周所有患者仅用测试保湿剂。研究通过临床评估、生物工程测量、患者主观评价及临床摄影多维度观察。结果显示，治疗 2 周和 4 周后，两种疗法在多项指标上均有显著改善。测试面部保湿剂在皮肤保湿方面表现更优，使用 4 周后经皮失水 (TEWL) 改善效果与 TA 治疗 2 周相当；不过，在改善感觉敏感性上，TA 速度更快。由此得出结论，测试面部保湿剂改善面部皮炎虽比 0.02% TA 慢，但在红斑控制和皮肤保湿上更具优势。

S. Wananukul^[4] 研究采用随机、前瞻性、分侧、双盲的科学方法，选取 75 名 2 周至 1 岁的 ISD 婴儿作为研究对象。治疗期间，婴儿每日两次在皮损两侧分别使用含 LicoA 的保湿剂和 1% 氢化可的松，通过红斑、鳞屑和结痂情况进行皮疹严重程度评分，并在多个时间点评估病变。

结果显示，在治疗的第 3-4 天，含 LicoA 的保湿剂组清除率达 42%，显著高于 1% 氢化可的松组的 32%，

这表明早期含 LicoA 的保湿剂在改善 ISD 症状方面效果更优。但随着治疗时间推移，到第 6-7 天和第 14 天，两组治疗效果无明显差异。到第二周末，两组的治愈率都较高，分别为 90% 和 92%。

2.4 控油、去痤疮研究

5 α -还原酶与雄性激素受体有关，可刺激皮脂腺细胞增殖和分化，增加皮脂分泌，还可能改变皮脂的组成，使其更易堵塞毛孔。堵塞的毛囊为痤疮丙酸杆菌 (*Cutibacterium acnes*) 提供了理想的生长环境，细菌代谢产物和皮脂的氧化产物引发免疫反应，导致红肿、脓疱等痤疮症状。

伏庆红等学者采用体外 5 α -还原酶活性抑制模型，系统评估了 LicoA 的控油功效。结果表明，当浓度梯度设置为 0.01%、0.05%、0.1%、0.5% 时，对 5 α -还原酶活抑制率依次达到 42.93%、47.37%、52.14% 和 58.72%。机制分析显示，该化合物通过竞争性结合 5 α -还原酶活性位点，有效阻断睾酮向双氢睾酮的转化过程，从而实现皮脂腺分泌调控功能。实验数据证实，LicoA 在 0.01%-0.5% 浓度区间内，可通过抑制关键代谢酶活性发挥控油功效。

日本丸善制药^[5] 评估了 20% 含量 LicoA 的胀果甘草提取物在控油和痤疮抑制中的作用。测试了 20% 含量 LicoA 对雄性激素受体的抑制作用，显示其对乙炔雌二醇的 IC₅₀=25ppm。评估了其对抗痤疮丙酸杆菌的抑制作用，显示其 MIC 是 31.25ppm。对 20 名女性痤疮患者使用含有 0.1% LicoA 提取物的抗痤疮凝胶及含有 0.1% LicoA 提取物和 3% 抗坏血酰棕榈酸酯的抗痤疮乳液进行实验。结果显示对痤疮治疗显著有效的案例有 6 例，有效的有 5 例，微微有效的有 6 例，无效的有 3 例，由此可以得出此次实验对 17 名患者的痤疮治疗有效，且在使用过程中显示其具有较高的安全性，完全没有留疤等副作用。

为测试 LicoA 的抗痤疮功效德国吕贝克大学皮肤病学系研究人员^[6] 开展了一项为期 9 周的双盲、随机、载体对照研究。60 名 14-40 岁、患有轻至中度痤疮 (10-25 个炎症性皮损) 的志愿者，在经过 1 周洁面程序标准化后，被随机分为两组，分别每日两次涂抹含有 LicoA 活性配方制剂或载体，持续 8 周。研究以皮损

计数、痤疮丙酸杆菌和皮脂水平、角质层水合度、皮肤病生活质量指数（DLQI）及皮肤耐受性等指标的变化作为评估依据。结果显示，与基线相比，活性制剂组在研

究结束时，平均总病灶数、丘疹病灶数、脓疱数、皮脂水平、痤疮丙酸杆菌数量均有显著减少，DLQI 得到改善；而载体组各参数无明显变化。

结论与展望：

LicoA 通过多靶点作用机制实现抗炎、抗氧化、控油及屏障修复以及抗痤疮功能，兼具即时舒缓与长期改善效果。未来研究可进一步探索其纳米递送系统以提高生物利用度，并开展跨种族皮肤类型的功效验证，为精准护肤提供依据。

参考文献：

[1] 田怡然,任晓琛,宋晓钰,栾军杰.甘草查尔酮 A 的药理学作用[J].临床医学进展,2024,14(8):1099-1106.

[2] Song NR, Kim JE, Park JS, Kim JR, Kang H, et al. Licochalcone A, a polyphenol present in licorice, suppresses UV-induced COX-2 expression by targeting PI3K, MEK1, and B-Raf. *Int J Mol Sci.* 2015 Feb 20;16(3):4453-70.

[3] Boonchai W, Varothai S, Winayanuwattikun W, et al. Randomized investigator-blinded comparative study of moisturizer containing 4-t-butylcyclohexanol and licochalcone A versus 0.02% triamcinolone acetonide

cream in facial dermatitis. *J Cosmet Dermatol.* 2018 Dec;17(6):1130-1135.

[4] Wananukul S, Chatproedprai S, Chunharas A, et al. Randomized, double-blind, split-side, comparison study of moisturizer containing licochalcone A and 1% hydrocortisone in the treatment of childhood atopic dermatitis. *J Med Assoc Thai.* 2013 Sep;96(9):1135-42.

[5] Toshimitsu Kambara, Yanyang Zhou, Yoshihito Kawashima, et al. A New Dermatological Availability of the Flavonoid Fraction from Licorice Roots. *Journal of Society of Cosmetic Chemists of Japan.* 2003 Volume 37(3):179-186

[6] Angelova-Fischer I, Rippke F, Fischer TW, et al. A double-blind, randomized, vehicle-controlled efficacy assessment study of a skin care formulation for improvement of mild to moderately severe acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2013 Jul;27 Suppl 2:6-11.

作者简介：第一作者简介：伏庆红（1973-）女，毕业于兰州大学，执业中药师，执业药师，从事药品质量管理，天然产物开发应用。