

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.08.021

•皮肤健康管理•

微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶对日晒所致面部色素沉着患者皮肤屏障功能的影响

房慧, 刘婷婷

(遂宁市中心医院, 四川 遂宁 629000)

[摘要]目的 分析微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶对日晒所致面部色素沉着患者皮肤屏障功能的影响。方法 选取2024年12月-2025年9月遂宁市中心医院收治的60例日晒所致面部色素沉着患者, 采用随机数字表法分为对照组和研究组, 每组30例。对照组采用微针导入医用透明质酸钠液体敷料治疗, 研究组采用微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶治疗, 比较两组临床疗效、皮肤屏障功能(经表皮水分流失量、角质层含水量、黑色素值)、满意度和不良反应发生率。结果 研究组治疗总有效率(93.33%)高于对照组(73.33%), 差异有统计学意义($P<0.05$); 研究组末次治疗后28 d角质层含水量高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 研究组末次治疗后28 d经表皮失水量、黑色素值均低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 研究组满意度(86.67%)高于对照组(63.33%), 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 在日晒所致面部色素沉着患者中, 应用含麦角硫因的透明质酸钠凝胶可有效提高临床效果及满意度, 改善皮肤屏障功能, 且未增加不良反应发生率, 值得临床应用。

[关键词] 麦角硫因; 微针; 日晒后面部色素沉着; 透明质酸钠凝胶

[中图分类号] R751

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)08-0083-04

Effect of Microneedle Introduction of Sodium Hyaluronate Gel Containing Ergothioneine on Skin Barrier Function in Patients with Sun-induced Facial Hyperpigmentation

FANG Hui, LIU Tingting

(Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of microneedle introduction of sodium hyaluronate gel containing ergothioneine on skin barrier function in patients with sun-induced facial hyperpigmentation. **Methods** A total of 60 patients with sun-induced facial hyperpigmentation admitted to Suining Central Hospital from December 2024 to September 2025 were selected, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 30 patients in each group. The control group was treated with microneedle introduction of medical sodium hyaluronate liquid dressing, and the study group was treated with microneedle introduction of sodium hyaluronate gel containing ergothioneine. The clinical efficacy, skin barrier function (transepidermal water loss, stratum corneum hydration, melanin value), satisfaction and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the study group (93.33%) was higher than that in the control group (73.33%), and the difference was statistically significant ($P<0.05$). At 28 days after the last treatment, the stratum corneum hydration in the study group was higher than that in the control group and the difference was statistically significant ($P<0.05$). At 28 days after the last treatment, the transepidermal water loss and melanin value in the study group were lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The satisfaction rate in the study group (86.67%) was higher than that in the control group (63.33%), and the difference was statistically significant ($P<0.05$).

第一作者: 房慧(1989.3-), 女, 山东济宁人, 硕士, 主治医师, 主要从事皮肤美容方面工作

通讯作者: 刘婷婷(1988.11-), 女, 重庆人, 硕士, 主治医师, 主要从事皮肤美容方面工作

significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** In patients with sun-induced facial hyperpigmentation, the application of sodium hyaluronate gel containing ergothioneine can effectively improve clinical efficacy and satisfaction, improve skin barrier function, without increasing adverse reactions, which is worthy of clinical application.

[Key words] Ergothioneine; Microneedle; Post-sun facial hyperpigmentation; Sodium hyaluronate gel

面部色素沉着 (facial hyperpigmentation) 是皮肤光老化的主要临床表现, 以紫外线引起的黄褐斑和炎症后色素沉着最为常见, 严重影响患者的身心健康^[1]。临床常用手段包括化学剥脱、光电治疗、局部用药 (如氢醌、维A酸等) 及中胚层疗法^[2]。然而, 外用药物易致红斑、干燥和脱皮等刺激反应; 光电治疗则存在诱发炎症后色素沉着的风险, 且对操作者技术要求严格^[3]。中胚层疗法如微针等微创方式将活性成分直接递送至真皮层, 提高生物利用度^[3], 在色素性皮肤病的治疗中日益受到关注。透明质酸钠常作为微针导入的基础载体和保湿剂^[4], 既能填充保湿, 还能辅助其他活性成分的稳定性与输送。麦角硫因是一种天然含硫氨基酸类强抗氧化剂^[5], 其独特的硫酮结构赋予其优异的自由基清除能力, 可直接清除活性氧等, 有效减轻日晒后面部色素沉着^[6]。基于此, 本研究旨在分析微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶对日晒所致面部色素沉着患者皮肤屏障功能的影响, 以期为临床治疗提供有效指导, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取遂宁市中心医院2024年12月-2025年9月收治的60例日晒所致面部色素沉着患者, 根据随机数字表法分为对照组和研究组, 每组30例。对照组男1例, 女29例; 年龄25~45岁, 平均年龄 (38.68 ± 4.23) 岁; 病程1~9个月, 平均病程 (4.02 ± 1.45) 个月。研究组男2例, 女28例; 年龄25~46岁, 平均年龄 (40.24 ± 4.66) 岁; 病程2~10个月, 平均病程 (4.31 ± 1.74) 个月。两组性别、年龄、病程比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究所有患者已签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: Fitzpatrick皮肤分型为II~IV型, 临床诊断为日晒所致面部色素沉着: 常于颧部、前额等暴露部位出现色素沉着, 边界清晰, 夏季或暴晒后加重^[7-9]; 面部无皮损或其他

皮肤疾病; 年龄 ≥ 18岁, 不限性别。排除标准: 对透明质酸钠或麦角硫因成分过敏或存在禁忌证的患者; 光敏感者; 不能严格防晒者; 妊娠期或哺乳期的患者; 近4周内采取过其他治疗手段者。

1.3 方法 两组患者清洁面部后, 使用复方利多卡因乳膏涂抹于皮损区域, 并封包1 h, 使用0.5%聚维酮碘消毒。研究组采用微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶治疗: 微针治疗: 使用0.5 mm的滚轮微针以垂直方向、按“米”字形路径单向滚动, 每个区域滚动8~10遍至皮肤微红、微热为度; 滚轮微针操作后立即涂抹含麦角硫因的透明质酸钠凝胶 (西安德诺海思医疗科技有限公司, 陕械注准20232140100, 规格: 5 g/支)。对照组采用微针导入医用透明质酸钠液体敷料治疗: 微针治疗与研究组操作方式相同, 采用0.5 mm微针导入常规医用透明质酸钠液体敷料 (湖北汇之宝生物医药有限责任公司, 鄂械注准20242145201, 规格: 5 g/支) 治疗。两组均治疗3个疗程, 每次间隔3周。术后均需严格防晒。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 ①治愈: 面部色沉基本消退, 皮肤颜色正常; ②显效: 面部色沉面积缩小 ≥ 60%, 颜色浅淡; ③有效: 面部色沉面积缩小30%~59%, 肤色过渡在浅褐色和褐色之间; ④无效: 面部色沉面积缩小不足30%, 褐色或黑色斑明显^[10]。总有效率 = (治愈 + 显效 + 有效) / 总例数 × 100%。

1.4.2 评估两组皮肤屏障功能 于治疗前、末次治疗后28 d使用德国CK多功能皮肤测试仪检测经表皮水分流失量、角质层含水量、黑色素值。

1.4.3 调查两组满意度 于末次治疗后28 d采用自制问卷调查, 让患者进行自我评估, 总分为100分。色沉基本改善, 90分及以上为非常满意; 色沉大幅改善, 75~89分为满意; 色沉有所改善, 50~74分为一般; 色沉改善不明显, 50分以下为不满意。满意度 = 非常满意率 + 满意率。

1.4.4 记录两组不良反应发生率 包括晕针、感染、

过敏、色素沉着、短暂轻微红肿、瘢痕等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n (%)]表示，行 χ^2 检验；计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验； $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 研究组治疗总有效率高

于对照组，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表1。

2.2 两组皮肤屏障指标比较 研究组末次治疗后28 d角质层含水量高于对照组，差异有统计学意义($P < 0.05$)；研究组末次治疗后28 d经表皮失水量、黑色素值均低于对照组，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表2。

2.3 两组满意度比较 研究组满意度高于对照组，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表3。

表1 两组临床疗效比较 [n (%)]

组别	n	治愈	显效	有效	无效	总有效率
研究组	30	11 (36.67)	13 (43.33)	4 (13.33)	2 (6.67)	28 (93.33)*
对照组	30	7 (23.33)	8 (26.67)	7 (23.33)	8 (26.67)	22 (73.33)

注：*与对照组比较， $\chi^2=4.320$ ， $P < 0.05$

表2 两组皮肤屏障指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	经表皮失水量 [g/(m ² ·h)]		角质层含水量 (%)		黑色素值	
		治疗前	末次治疗后 28 d	治疗前	末次治疗后 28 d	治疗前	末次治疗后 28 d
研究组	30	18.14 ± 1.78	11.02 ± 0.98	58.82 ± 5.02	67.24 ± 5.45	156.01 ± 16.72	59.69 ± 5.07
对照组	30	18.06 ± 1.76	13.11 ± 1.18	58.49 ± 4.96	61.26 ± 5.14	157.29 ± 17.06	68.68 ± 5.87
t		0.175	-7.545	0.256	4.374	-0.295	-6.356
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表3 两组满意度比较 [n (%)]

组别	n	非常满意	满意	一般	不满意	满意度
研究组	30	12 (40.00)	14 (46.67)	2 (6.67)	2 (6.67)	26 (86.67)*
对照组	30	8 (26.67)	11 (36.67)	7 (23.33)	4 (13.33)	19 (63.33)

注：*与对照组比较， $\chi^2=4.354$ ， $P < 0.05$ 。

2.4 两组不良反应发生率比较 治疗期间，两组均无严重不良反应发生，研究组出现1例短暂轻微红肿，并发症发生率为3.33% (1/30)；对照组出现1例短暂轻微红肿、2例色素沉着，并发症发生率为10.00% (3/30)。两组不良反应经干预后消失。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义 ($\chi^2=0.2678$ ， $P > 0.05$)。

3 讨论

紫外线是诱发皮肤色素沉着的重要因素，长期或过度的紫外线照射可导致黑色素合成增多，并引发皮肤炎症、氧化应激反应，破坏皮肤屏障^[10]。临床表现为面部暴露部位出现黑褐色斑

块，可伴有红斑、瘙痒、疼痛等皮肤刺激反应。微针是临床常用美容治疗手段之一，其刺入皮肤会形成微米级孔道，并能穿透角质层直达真皮层皮下处，提高透皮给药率，安全方便^[11]。对照组采用微针导入医用透明质酸钠，此为治疗日晒所致面部色素沉着的常用疗法，通过微针在皮肤表层形成微通道将透明质酸钠高效递送至靶向皮肤层次，协同发挥水合修复与药物传递的作用，从而改善色沉及光老化表现。采用微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶。麦角硫因作为一种天然抗氧化剂，可通过清除羟自由基等多种活性氧物质发挥抗氧化作用，保护皮肤免受光损伤，减轻紫外线诱导的氧化应激；此外，它还能通过非竞争

性抑制酪氨酸酶活性等多重机制抑制黑色素生成,兼具美白、防晒、保湿及提亮肤色的功效^[12]。

本研究结果显示, 研究组治疗总有效率高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。分析原因可能是, 透明质酸钠凝胶中透明质酸钠是天然保湿因子, 可以提高皮肤水合能力^[13], 麦角硫因具备抗氧化作用, 能调控Keap1-Nrf2-ARE信号通路, 促进超氧化物歧化酶等抗氧化因子的表达; 还能抑制IL-6、TNF- α 等促炎因子的表达, 从而抑制炎症反应^[14, 15], 两大成分协同作用比单一透明质酸钠成分效果更强。本研究结果还显示, 研究组末次治疗后28 d角质层含水量高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 研究组末次治疗后28 d经表皮失水量、黑色素值均低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 这提示微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶治疗能更好地改善皮肤色素沉积。分析原因可能是, 麦角硫因与透明质酸两者联合作用能更有效对抗细胞内ROS及氧化应激损伤, 从而改善患者的皮肤屏障功能^[13]。此外, 研究组满意度高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。这可能是因为含麦角硫因的透明质酸钠凝胶在保湿修复和改善色沉方面更具优势。其中的抗氧化美白成分麦角硫因与透明质酸协同作用, 不仅能从生理上促进皮肤屏障功能及色泽的恢复, 还因其美白、抗炎等综合效果, 增强了患者的治疗信心与依从性, 从而获得更高的主观满意度。两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 表明导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶并未增加额外安全风险, 提示该方案具有良好的安全性。这进一步支持含麦角硫因的透明质酸钠凝胶在保证治疗安全的同时, 有望通过多重改善机制提升治疗效果与患者体验。

综上所述, 微针导入含麦角硫因的透明质酸钠凝胶治疗日晒所致面部色素沉着具有一定的安全性, 可减轻患者皮肤色素沉积, 提高皮肤含水量及患者满意度, 值得临床应用。

[参考文献]

- [1]中华医学会, 中华医学杂志社, 中华医学会皮肤病学分会, 等. 日晒伤基层诊疗指南(2023年)[J]. 中华全科医师杂志, 2023, 22(4): 348-352.
- [2]中华医学会医学美学与美容学分会皮肤美容学组. 炎症后色素沉着防治专家共识(2024版)[J]. 中华皮肤科杂志, 2024, 57(11): 998-1003.
- [3]徐凡, 龚春燕. 局部使用氨甲环酸治疗黄褐斑的研究进展[J]. 中国美容医学, 2024, 33(11): 189-192.
- [4]任萌, 刘菲, 张辉, 等. 透明质酸的性能及其载体化应用[J]. 山东化工, 2024, 53(10): 112-117, 120.
- [5]刘向前, 邱晓锋, 刘忠. 麦角硫因的功能、制备及应用研究进展[J]. 中国食品药品监管, 2024, 9(6): 116-128.
- [6]林秀, 姜金豆, 郭雪贞, 等. 氨甲环酸联合非交联透明质酸皮内注射治疗黄褐斑的应用效果[J]. 中国医疗美容, 2024, 14(10): 15-18.
- [7]孙赫, 王丽丽, 康传利, 等. 麦角硫因抑制紫外辐射诱发自由基的试验研究[J]. 食品与药品, 2023, 25(6): 538-542.
- [8]中国人体健康科技促进会, 邹颖. 防晒化妆品的科学认识与合理使用专家共识[J]. 中国中西医结合皮肤性病学杂志, 2025, 24(6): 548-555, 562.
- [9]杨钰鑫, 盛友渔, 何渊民. 强脉冲光联合果酸治疗痤疮炎症后色素沉着疗效分析[J]. 中国美容医学, 2020, 29(9): 45-48.
- [10]王超跃, 陈杰琼, 殷光玲, 等. 植物提取物组合物对紫外线诱导小鼠皮肤色素沉着的改善作用研究[J]. 中国食品添加剂, 2025, 36(6): 21-30.
- [11]夏宗敏, 高子淳, 孟昭旭, 等. 天然产物活性成分微针在面部色素沉着中的应用研究进展[J]. 沈阳药科大学学报, 2024, 41(7): 826-835.
- [12]李思燃, 陈朝青. 口服脂质体谷胱甘肽、麦角硫因及多种抗氧化成分复合物对面面部皮肤多维度改善的效果观察[C]//中国营养学会. 第十七届全国营养科学大会摘要集. 国药大健康产业有限公司, 国药集团生命健康研究院(珠海横琴)有限公司, 2025: 274.
- [13]郭海蛟, 康传利, 杨素珍, 等. 含透明质酸钠、麦角硫因、乳酸杆菌发酵产物护肤复合物的抗衰功效[J]. 香料香精化妆品, 2024(4): 131-135.
- [14]高青莹, 徐建雄. 麦角硫因的抗氧化特性及其干预氧化应激相关疾病的研究进展[J]. 天然产物研究与开发, 2023, 35(6): 1081-1087.
- [15]魏双艳, 林黎丽, 金兵, 等. 一款联合麦角硫因和脱羧肌肽的抗老化精华液功效研究[J]. 中国化妆品, 2026, 35(1): 100-106.

收稿日期: 2026-3-19 编辑: 朱思源