

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.23.048

黄褐斑微针治疗的研究进展

吴丹¹, 李茂玉¹, 席超²(遂宁市中心医院医疗美容科¹, 急诊科², 四川 遂宁 629000)

[摘要] 黄褐斑是一种常见于亚洲人群的获得性色素沉着性皮肤病, 以面部对称性淡褐色斑片为典型表现, 发病机制涉及黑素代谢异常、基底膜带损伤、血管增生及炎症反应等多重因素, 临床治疗面临易复发、疗效不稳定等挑战。微针疗法作为一种兼具微创促渗与组织修复功能的新型技术, 其通过构建机械性微通道, 并刺激皮肤再生, 为黄褐斑治疗提供了新的解决方案。本文结合最新临床证据与专家共识, 系统综述微针治疗黄褐斑的作用机制、常用技术类型、临床应用方案等内容, 以期为临床规范化应用提供参考依据。

[关键词] 黄褐斑; 微针疗法; 色素沉着; 皮肤屏障修复

[中图分类号] R758.4+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 23-0191-04

Research Progress in Microneedling Therapy for Melasma

WU Dan¹, LI Maoyu¹, XI Chao²(Department of Medical Cosmetology¹, Department of Emergency Medicine², Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan, China)

[Abstract] Melasma is a common acquired pigmented dermatosis prevalent in Asian populations, characterized by facial symmetrical light-brown patches. Its pathogenesis involves multiple factors including abnormal melanin metabolism, basement membrane zone damage, angiogenesis and inflammatory response. Clinical treatment faces challenges such as high recurrence rate and unstable therapeutic efficacy. As a novel technology integrating minimally invasive permeation enhancement and tissue repair functions, microneedling therapy constructs mechanical microchannels and stimulates skin regeneration, which provides a new solution for melasma treatment. Based on the latest clinical evidence and expert consensus, this paper systematically reviews the mechanism of action, common technical types and clinical application protocols of microneedling therapy for melasma, aiming to provide a reference for its standardized clinical application.

[Key words] Melasma; Microneedling therapy; Hyperpigmentation; Skin barrier repair

黄褐斑 (melasma) 作为常见色素沉着性皮肤病, 目前认为其发病机制以紫外线照射、内分泌紊乱、遗传易感性、基底膜带损伤为核心驱动因素, 同时涉及黑素细胞过度活化、炎症因子介导的色素沉着、血管异常增生等病理过程^[1]。微针疗法具有“微创促渗+组织修复”的双重优势, 可通过微细针状器械在皮肤表面形成可控的微小通道, 既能促进活性成分靶向递送, 又能激活皮肤自我

修复机制, 促进胶原新生与基底膜带重建, 较为契合黄褐斑“减少黑素生成、修复皮肤屏障、抑制血管增生、抗炎抗光老化”的治疗原则^[2]。近年来, 随着技术迭代与临床研究深入, 微针治疗的规范化程度不断提升, 联合治疗方案日趋丰富, 疗效与安全性得到进一步验证。本文基于最新研究证据与临床实践, 对黄褐斑微针治疗的相关进展进行系统综述。

第一作者: 吴丹 (1992.7-), 女, 四川遂宁人, 硕士, 住院医师, 主要从事皮肤美容方面的研究

通讯作者: 席超 (1991.8-), 男, 四川遂宁人, 本科, 主治医师, 主要从事急危重症以及急诊缝合方面工作

1 微针治疗黄褐斑的作用机制

1.1 促进活性成分透皮递送 皮肤角质层是外用药物吸收的主要屏障,微针通过机械性穿刺在角质层形成大量直径10~100 μm 、深度0.25~2.0 mm的微小通道,这些通道可在皮肤表面持续开放24~72 h,为美白、抗炎、修复类活性成分提供直达靶组织的“捷径”,有效提升药物生物利用度。微针介导能精准控制药物渗透深度^[3]:针对表皮型黄褐斑可选择0.25~0.5 mm短针,使药物停留于表皮层;针对真皮型或混合型黄褐斑,可采用0.75~1.5 mm中长针,将药物递送至真皮浅中层的靶部位。临床常用的导入成分包括氨甲环酸、维生素C衍生物、谷胱甘肽、壬二酸等,这些成分透皮效率较微注射方式大幅度提升,可通过微通道直达黑色素细胞周围,从而多通路抑制黑色素合成、促进组织修复。

1.2 修复基底膜带与皮肤屏障 基底膜带是连接表皮与真皮的关键结构,起到阻止黑色素细胞及黑色素颗粒异常迁移的“屏障墙”作用。研究证实^[4],83.00%~95.50%的黄褐斑患者存在基底膜带损伤,主要表现为IV型、VII型、XVII型胶原蛋白减少与结构紊乱,导致活性黑色素细胞及黑色素颗粒迁移至真皮层,形成顽固性色素沉着,这也是混合型黄褐斑难治且易复发的核心原因之一^[5]。微针的机械性刺激可激活皮肤的损伤修复机制,具体表现为:通过调控细胞间隙电磁场,提高成纤维细胞活性,促进基底膜带关键胶原蛋白合成,重建基底膜带结构完整性;刺激角质形成细胞增殖分化,增厚表皮层,增强皮肤物理屏障功能;促进神经酰胺、胆固醇等脂质成分合成,减少经皮水分丢失,改善皮肤敏感状态。这种屏障修复作用不仅能直接改善黄褐斑患者的皮肤敏感问题,还能从根源上铲除色素沉着的“土壤”,降低复发风险^[6]。

1.3 加速黑素代谢与调控炎症反应 微针形成的可控性微损伤可激活皮肤自我修复程序,促进角质形成细胞更新换代,加速黑色素颗粒的代谢与排出;同时,微针刺刺激引发的局部血液循环改善,可促进色素代谢产物清除,减少黑色素在皮肤组织中的蓄积。此外,微针治疗还能通过调节炎症因子网络,抑制黄褐斑发病过程中的慢性炎症循

环:一方面,机械性刺激可下调促炎因子表达,减轻炎症介导的黑色素细胞活化;另一方面,联合导入的抗炎成分可进一步抑制血管异常增生,改善皮损区域的红斑与炎症状态^[7, 8]。这种温和的治疗特性使其在黄褐斑治疗中具有独特的安全性优势。

2 黄褐斑治疗常用微针技术类型与操作规范

2.1 常用微针技术类型

2.1.1 滚轮微针 作为最常用的微针类型,滚轮微针由圆柱形滚轮与密集排列的微细针头组成,针头材质多为医用不锈钢或钛合金,针长可调节(0.25~2.0 mm)。其操作简便、成本较低,适用于大多数黄褐斑患者,尤其适合表皮型或轻度混合型黄褐斑的基础治疗。临床常用192根针的滚轮微针,治疗时采用“十”字型或“米”字型滚动方式,需确保10%的重叠面积以避免遗漏,可形成均匀的微通道,促进活性成分渗透,但穿刺深度一致性较差,对操作者技术依赖性较高^[9]。

2.1.2 电动微针 电动微针通过电机驱动针头进行垂直往复运动,穿刺深度(0.1~3.0 mm)与频率可精准调控,穿刺一致性优于滚轮微针,能更精准地针对不同层次的色素沉着进行治疗。根据治疗需求可选择不同针阵,适用于中度至重度混合型黄褐斑,尤其适合联合PRP或药物导入治疗。

2.1.3 射频微针 射频微针是将微针技术与射频能量相结合的新型设备,在穿刺形成微通道的同时释放射频能量,通过热效应进一步刺激胶原新生与组织重塑,同时可抑制黑色素细胞活性。其优势在于兼具机械性微通道促渗与热效应修复作用,适用于合并皮肤松弛、毛孔粗大的黄褐斑患者。但射频微针的热效应可能增加敏感皮肤患者的刺激风险,需严格控制能量参数^[10]。

2.1.4 纳米微针 纳米微针的针头直径仅为纳米级,穿刺深度较浅(0.1~0.5 mm),主要作用于表皮层,对皮肤损伤极小,术后恢复快。其核心优势是温和促渗,适用于皮肤屏障受损严重、敏感型黄褐斑患者,或作为黄褐斑治疗的预处理手段,为后续治疗奠定基础。但由于穿刺深度有限,治疗真皮型黄褐斑的效果相对有限,多需与其他微针类型联合使用。

2.2 操作规范与治疗参数

2.2.1术前准备 通过伍德灯、Visia皮肤检测明确黄褐斑类型、色素分布层次、皮肤屏障功能状态及血管受累情况，排除治疗禁忌；清洁面部后，采用5%利多卡因乳膏进行表面麻醉，敷药时间30~40 min，以减轻术中疼痛；麻醉后再次清洁皮肤，需确保治疗区域无菌。微针器械需经严格灭菌处理，优先选择一次性无菌针头；导入药物需达到无菌级别，根据患者情况定制复配配方。

2.2.2治疗参数选择 表皮型黄褐斑选用0.25~0.5 mm针长；混合型黄褐斑选用0.75~1.0 mm针长；真皮型黄褐斑可谨慎使用1.0~1.5 mm针长，避免过深损伤皮肤。常规治疗周期为1~4周/次，5~12次为1个疗程，具体需根据患者皮肤修复情况与疗效动态调整。对于皮肤屏障脆弱者，可适当延长治疗间隔至3~4周。操作时采用“十”字型+斜向滚动方式，确保治疗区域均匀覆盖，避免“之”字形滚动；压力以皮肤出现轻微红斑、少量组织液渗出为宜，避免过度用力导致严重损伤。

2.2.3术后护理 治疗后立即使用无菌纱布轻压止血，外敷医用冷敷贴20~30 min，舒缓镇静皮肤；涂抹含神经酰胺、泛醇、透明质酸钠的修复类产品，强化皮肤屏障。术后24 h内避免沾水、化妆，严格防晒，避免紫外线照射；术后1周内避免使用刺激性护肤品，坚持使用修复类护肤品维护皮肤屏障。

3 微针治疗黄褐斑的临床应用方案

3.1 微针单一治疗 微针单一治疗即仅通过微针的机械性刺激与皮肤修复作用改善黄褐斑，不额外导入活性成分，临床应用较少，主要适用于对药物过敏或拒绝使用药物的轻度患者。既往研究显示^[11]，使用滚轮微针单次治疗后，患者改良黄褐斑面积和严重程度指数虽然下降幅度小，但有效率高于仅使用防晒霜患者，且组织病理检查显示黑素密度降低、表皮增厚、基底膜带修复。但单一微针治疗的疗效有限，通常需要更长疗程，且对中重度黄褐斑的改善效果不佳^[12]。

3.2 微针联合药物治疗 通过微通道促进药物靶向递送，实现“1+1>2”的治疗效果：①外用药物：外用药物通过微针导入后，生物利用度有

效提升，常用药物包括氨甲环酸、维生素C衍生物、壬二酸、谷胱甘肽等。有研究^[13]针对22例顽固性黄褐斑患者，采用2次中度损伤微针治疗，术后24 h开始日间使用防晒霜、夜间使用三联美白剂（4%氢醌+0.05%维A酸+0.01%氟轻松），即使是病史超过20年的患者也获得了显著美白效果；另外国内研究显示^[14]，氨甲环酸微针导入治疗黄褐斑的有效率显著高于单独外用氨甲环酸，患者皮损面积缩小、颜色变淡；②口服药物：口服药物与微针治疗协同作用，可从全身与局部2个层面干预黄褐斑发病机制；研究显示^[15]，氨甲环酸微针导入联合口服中药治疗黄褐斑的总有效率显著高于单一氨甲环酸微针导入或单一口服中药治疗，患者棕色斑绝对分值改善更为明显，且炎症反应与血管异常能够得到更好的控制；③PRP治疗：PRP富含多种生长因子，可抑制黑素生成、促进组织修复，与微针联合使用时疗效显著提升^[16]。国外学者随机对照研究纳入60例黄褐斑患者，结果显示1.5 mm微针联合PRP外敷较PRP微注射而言，MASI评分改善率更高，且不良反应轻微；其机制可能与微针微通道促进生长因子靶向递送、调控细胞外信号调节激酶活性有关^[17]。

3.3 微针联合光电治疗 光电治疗可精准靶向黑素，但热效应可能损伤皮肤屏障，诱发炎症后色素沉着；微针治疗则能修复皮肤屏障、促进黑素代谢，二者联合可优势互补^[18]。研究显示^[19]，超皮秒激光联合微针治疗黄褐斑的总有效率达80%，优于单独治疗；低能量调Q激光联合射频微针治疗的mMASI评分改善效果优于单纯激光治疗。

需注意的是，联合治疗时需严格把控治疗顺序与参数：活动期黄褐斑患者应先通过微针联合药物治疗控制炎症，待病情稳定后再进行光电治疗；光电治疗能量需适度降低，避免过度热损伤；两次治疗间隔至少2~4周，确保皮肤屏障充分修复^[20]。

4 总结

微针治疗黄褐斑的核心机制是通过机械性穿刺形成微通道，提升氨甲环酸、PRP等活性成分的透皮递送效率，多通路抑制黑素合成；同时激活皮肤修复机制，重建基底膜带与皮肤屏障，加

速黑素代谢并调控炎症反应,安全性更高;近年随着技术迭代,射频微针等新型设备不断涌现,联合药物、光电的治疗方案日趋丰富,能适配不同类型黄褐斑患者。未来通过规范化操作、个体化方案制定及复发防控研究深化,将进一步提升疗效与安全性,成为黄褐斑治疗的重要方向。

[参考文献]

- [1]中国整形美容协会微创与皮肤分会微针专业委员会,中华医学会医学美学与美容学分会,杨蓉娅,等.微针疗法治疗黄褐斑专家共识[J].实用皮肤病学杂志,2024,17(4):193-197.
- [2]朱自荣,杨雪,王飞苗,等.聚乳酸微针治疗对黄褐斑患者MASI、皮肤生理功能及CBS云镜检查结果的影响[J].中南医学科学杂志,2025,53(2):353-356.
- [3]梁铭怡,廖勇.微针联合局部疗法治疗黄褐斑的Meta分析[J].实用皮肤病学杂志,2023,16(4):255.
- [4]孙静,陈双瑜,杨婷.基底膜带受损在黄褐斑发病机制中的作用[J].中国美容医学,2024,33(10):187-190.
- [5]张成峰,金尚霖.黄褐斑发病机制与临床对策的新认识[J].中华皮肤科杂志,2025,58(9):797-800.
- [6]宰涵雪,呼欢欢,马垚垚,等.纳米微针导入谷氨精治疗黄褐斑的临床疗效观察[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2024,23(5):418-421.
- [7]乌兰托雅,李睿亚.纳米微针导入大豆提取液联合调Q1064 nm激光对黄褐斑豚鼠模型表皮黑素细胞的影响[J].南京医科大学学报(自然科学版),2021,41(9):1342-1347,1353.
- [8]魏云,丁高中,朱燕萍,等.氨甲环酸微针导入联合口服中药治疗黄褐斑的临床研究[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2023,22(3):274-276.
- [9]易丽萍,麦跃,尹敏,等.间充质干细胞外泌体微针导入治疗黄褐斑的效果和安全性研究[J].中华医学美容杂志,2024,30(6):536-540.
- [10]于瑞星,刘悦,费文敏,等.聚乳酸微针联合氨甲环酸精华液治疗黄褐斑的临床疗效观察[J].北京化工大学学报(自然科学版),2023,50(1):72-78.
- [11]丁高中,魏云,孙澜.氨甲环酸微针导入联合C6大光斑激光治疗黄褐斑的临床研究[J].临床皮肤科杂志,2024,53(7):413-415.
- [12]张艳红,黄玉成,许慧,等.微针导入左旋维生素C联合Q开关1064 nm激光治疗黄褐斑临床疗效分析[J].实用医院临床杂志,2021,18(5):160-163.
- [13]钟洁敏,李薇,张淑娟,等.纳米微针与超声波导入氨甲环酸治疗黄褐斑的疗效与安全性比较:一项随机对照研究[J].中华皮肤科杂志,2025,58(9):829-833.
- [14]陈雪路,施雯,潘廷猛.纳晶微针导入氨甲环酸精华液联合ELOS治疗稳定期黄褐斑的临床观察及对氧化应激的影响[J].安徽医学,2023,44(9):1101-1105.
- [15]陈丹丹,钱美娟,张艺馨.探讨微针注射胶原蛋白与氨甲环酸治疗黄褐斑对患者症状的改善效果[J].现代医学与健康研究(电子版),2025,9(4):80-83.
- [16]岳迪,杨帆,郑梁,等.富血小板血浆水光注射联合调Q激光治疗黄褐斑的疗效分析[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(6):331-333,344.
- [17]陈伟权,祝瑶,张锐柠,等.富血小板血浆治疗黄褐斑系统评价和单臂meta分析[J].实用皮肤病学杂志,2024,17(3):139-145,166.
- [18]方芳,伍云,赵雁,等.755 nm皮秒激光联合纳晶微针导入氨甲环酸治疗黄褐斑的疗效观察[J].中国医疗美容,2024,14(5):44-47.
- [19]宋云夏,谭叶群.微针导入胶原蛋白联合氨甲环酸治疗黄褐斑对皮损情况及色斑指数的影响[J].首都食品与医药,2025,32(2):43-45.
- [20]马文萍,李孟君,李灿桦,等.纳米微针经皮导入传明酸精华液治疗黄褐斑疗效观察[J].中国美容医学,2023,32(5):18-21.

收稿日期: 2025-11-15 编辑: 朱思源