

# 不同美白活性成分微针导入疗法对黄褐斑患者黑色素沉积的影响

陈磊<sup>1</sup> 夏宏琳<sup>2</sup> 张泽荣<sup>2</sup> (通讯作者)

1 常州澳玛星光医疗美容医院, 江苏常州, 213100;

2 浙江高登柏泰生物科技有限公司, 浙江宁波, 315000;

**摘要:** 目的: 探讨不同美白活性成分微针导入疗法对黄褐斑患者黑色素沉积的改善效果。方法: 选 2023 年 12 月-2024 年 12 月我院收治的 82 例黄褐斑患者, 按照随机数表法分为对照组和观察组, 每组 41 例。对照组采用 0.2mm 微针导入 (含有单一氨甲环酸进行治疗), 观察组 (0.2 mm 微针导入含有氨甲环酸、4-丁基间苯二酚、维生素 C、烟酰胺的复合溶液进行治疗) 对治疗成效展开分析。结果: 观察组治疗后 MASI 评分优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 观察组治疗后表皮黑色素含量、血红素含量优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 观察组患者满意度优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组不良反应发生情况没有明显差距 ( $P > 0.05$ )。结论: 含多种美白活性成分的微针导入疗法对黄褐斑患者黑色素沉积的改善效果优于单一氨甲环酸微针导入疗法, 且安全性高。

**关键词:** 黄褐斑; 美白活性成分; 微针导入; 黑色素沉积

## The influence of microneedle introduction therapy with different whitening active ingredients on melanin deposition in patients with chloasma

Chen Lei<sup>1</sup>, Xia Honglin<sup>2</sup>, Zhang Zerong<sup>2\*</sup>

1. Changzhou Aoma Xingguang Medical Aesthetic Hospital, Changzhou, Jiangsu 213100;

2. Zhejiang Gaodengbaitai Biotechnology Co., LTD., Ningbo, Zhejiang 315000;

**Abstract:** Objective To explore the improvement effect of microneedle introduction therapy with different whitening active ingredients on melanin deposition in patients with chloasma. Methods: A total of 82 patients with chloasma admitted to our hospital from December 2023 to December 2024 were selected and divided into a control group and an observation group according to the random number table method, with 41 cases in each group. The control group was treated with 0.2mm microneedle introduction (containing a single tranexamic acid), while the observation group was treated with a 0.2mm microneedle introduction of a compound solution containing tranexamic acid, 4-butylresorcinol, vitamin C and nicotinamide). The therapeutic effects were analyzed. Results: The MASI score, epidermal melanin and hemoglobin content of the CK skin detector, and patient satisfaction in the observation group were better than those in the control group ( $P < 0.05$ ), while there was no significant difference in the occurrence of adverse reactions between the two groups ( $P > 0.05$ ). Conclusion: The microneedle introduction therapy containing multiple whitening active ingredients has a better improvement effect on melanin deposition in patients with chloasma than the single tranexamic acid microneedle introduction therapy, and it is highly safe.

**Key words:** Chloasma Whitening active ingredients; Microneedle introduction Melanin deposition

**DOI:** 10.64216/3104-9656.25.03.014

黄褐斑 (melasma) 属于慢性色素性皮肤病, 其病理机制涉及黑色素合成亢进、血管增生、慢性炎症以及皮肤屏障受损等诸多因素, 传统单一疗法常常因作用靶点受限而疗效不理想。近些年来, 微针中胚层疗法借助物理刺激和药物递送的双重机制, 为黄褐斑治疗开创新渠道, 该技术采用微针在皮肤表面形成微通道, 此通道

既可推动活性成分渗透进真皮层, 也能经由机械刺激启动皮肤修缮程序, 对成纤维细胞活性以及细胞因子表达开展调节, 从抑制黑色素生成, 加快代谢, 改善微环境等多面度影响色素沉积。氨甲环酸通过抗酪氨酸酶活性并减少黑色素积累现象, 抑制酪氨酸酶反应的活性, 同时减小色素沉积和炎症反应的积累效应, 显示显著的抑

制作用效果,其作用机制可能是通过多途径调控,抑制反应活化并降低对色素沉积的反应效应。氨甲环酸在特定范围的药物递送载体中进行药物递送后改善反应效应的思路,而且部分研究在实验设计中临床医生的服务目标进行分析后提出具体可操作的解决方案。基于此,本研究调查不同美白活性物质微针导入治疗黄褐斑患者黑色素的沉积状况,以期为临床上治疗黄褐斑寻找到一种安全可行的治疗方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2023年12月-2024年12月间本院收治的82例黄褐斑患者,按照随机数表法分为对照组和观察组,每组41例。对照组男11例,女30例;年龄32~75岁,平均年龄(40.88±5.33)岁。观察组男12例,女29例;年龄33~74岁,平均年龄(40.55±5.69)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。所有患者均知情同意,且自愿参与并签署知情同意书。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①满足黄褐斑的确诊要求;②年满18~60岁。排除标准:①患有其他皮肤病或者系统的患者不能加入;②最近曾服用任何针对黄褐斑的药品或是采取了其他的疗法;③对于所采用的药品或物质存在过敏反应者不得参试;④处于怀孕期间或者是正在哺乳期的女性也不得参与。

### 1.3 方法

对照组:患者清洁面部皮肤,取平卧位,常规消毒面部皮肤。准备0.2 mm滚轮微针及氨甲环酸溶液(规格:5 ml:0.5 g,赛菲特,湖南赛隆药业有限公司,批准文号:国药准字H4587号)。使用0.2 mm滚轮微针在面部皮肤上以均匀的速度和力度进行滚动,滚动方向可按照横向、纵向、斜向交替进行,每个方向滚动3-5次,以皮肤出现轻微发红、有均匀点状渗血为宜。滚动完毕后,立即将氨甲环酸溶液均匀涂抹于面部,并轻轻按摩3-5分钟,促进药物吸收。治疗结束后,用无菌纱布轻轻擦干面部残留药液。告知患者治疗后24小时内面部避免沾水,注意防晒,可使用温和的保湿护肤品。治疗周期为10 d,每2-3 d进行一次上述治疗。观察组:患者清洁面部皮肤,取平卧位,常规消毒面部皮肤。准备0.2 mm滚轮微针(药械准字:X械注准

7598号)及含有氨甲环酸、4-丁基间苯二酚、维生素C、烟酰胺的复合溶液(杏枝山,浙江高登柏泰生物科技有限公司,批准文号:国妆特字G4257号)。使用0.2 mm滚轮微针在面部皮肤上以均匀的速度和力度进行滚动,滚动方向可按照横向、纵向、斜向交替进行,每个方向滚动3-5次,以皮肤出现轻微发红、有均匀点状渗血为宜。滚动完毕后,立即将复合溶液均匀涂抹于面部,并轻轻按摩3-5分钟,促进药物吸收。治疗结束后,用无菌纱布轻轻擦干面部残留药液。告知患者治疗后24小时内面部避免沾水,注意防晒,可使用温和的保湿护肤品。治疗周期为10 d,每2-3 d进行一次上述治疗。治疗后即刻使用医用面膜冷敷15 min;治疗期间,嘱患者做好防晒和保湿,避免熬夜,保持心情舒畅,禁止服用光敏性药物。

### 1.4 观察指标

(1)评估两组MASI评分:两名皮肤科医生对患者黄褐斑治疗前后进行黄褐斑面积和严重程度指数(MASI)评分,取平均值,分数越高黄褐斑越严重(0-48分)。

(2)测量两组黑色素、血红素含量:使用CK皮肤检测仪测量于治疗前后患者面部黄褐斑区域的黑色素、血红素含量。

(3)调查两组满意度:治疗12周后,通过自制问卷评估患者满意度,分为三个等级统计,0~50分为不满意,50~80分为较满意,80~100为满意。

(4)记录两组不良反应发生率:记录治疗期间瘙痒、红肿、疼痛、灼热感等不良反应的发生率。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 23.0采统计学软件进行数据分析,计数资料以[n(%)]表示,行 $\chi^2$ 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MASI评分比较

观察组治疗后MASI评分优于对照组( $P<0.05$ ),见表1。

表1 两组MASI评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	41	26.54±3.24	18.71±2.52
观察组	41	26.31±3.12	12.42±2.13
t		0.327	12.204
P		0.744	0.000

## 2.2 两组表皮黑色素含量、血红素含量比较

观察组治疗后表皮黑色素含量、血红素含量优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 两组表皮黑色素含量、血红素含量比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	表皮黑色素含量		血红素含量	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	41	85.65 ± 10.23	67.35 ± 8.53	20.53 ± 2.32	17.22 ± 1.83
观察组	41	85.43 ± 10.12	50.22 ± 7.35	20.44 ± 2.23	13.52 ± 1.55
t		0.098	9.744	0.179	9.877
P		0.922	0.000	0.858	0.000

## 2.3 两组满意度比较

观察组患者满意度优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 两组满意度比较[n (%)]

组别	n	非常满意	满意	不满意	满意度
观察组	41	25 (60.98)	15 (36.58)	1 (2.43)	40 (97.56) *
对照组	41	21 (51.21)	14 (34.15)	6 (14.63)	35 (85.36)

注: \*与对照组比较,  $\chi^2=3.905$ ,  $P=0.048$ 。

## 2.4 两组不良反应发生情况比较

两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

表 4 两组不良反应发生情况比较[n (%)]

组别	n	红肿	疼痛	瘙痒	灼热感	发生率
观察组	41	2 (4.86)	1 (2.43)	1 (2.43)	2 (4.86)	6 (14.63) *
对照组	41	2 (4.86)	2 (4.86)	2 (4.86)	2 (4.86)	8 (19.51)

注: \*与对照组比较,  $\chi^2=0.347$ ,  $P=0.556$ 。

## 3 讨论

面部黄褐斑属于常见的一种色素沉着性皮肤病, 大多呈对称分布于面部区域, 很泛泛地散布于育龄期女性身上, 状况对患者身心会造成一定影响。生理层面而言, 黄褐斑即使没有明显的感知症状, 却也可能是潜在内分泌不理想或者组织器质性疾病的体现, 如部分女性还存在月经失调这样的妇科症状, 还会造成皮肤屏障遭到破坏, 使皮肤变得敏感, 并在心理和社会领域<sup>[3]</sup>。脸部是人们人际交流的重点, 黄褐斑极易被注视并受到议论之扰, 患者一般会承受很大的心理压力, 从而出现自卑, 抑郁等情绪, 对正常交流, 生活质量都有不浅的阻碍<sup>[4]</sup>。

观察组治疗后 MASI 评分优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 观察组治疗后表皮黑色素含量、血红素含量优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 观察组患者满意度优于对照组 ( $P < 0.05$ ); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 分析原因为, 在 MASI 评分的方面, 复合溶液中含有多种美白成分, 其能够协同发挥作用, 有效提高

美白效果。其中, 氨基甲酸能够精准地作用于黑色素形成的关键环节, 有效减少黑色素的形成<sup>[5-6]</sup>。如同在黑色素生成的“生产线”上设置一道关卡, 从源头上控制了黑色素的产量。而 4-丁基间苯二酚则有着独特的作用机制, 可以抑制黑色素细胞的异常分裂。黑色素细胞的异常分裂往往是导致黄褐斑面积扩大、颜色加深的重要因素, 4-丁基间苯二酚就像是一位严谨的“监管者”, 确保黑色素细胞的分裂处于正常、有序的状态, 避免其过度增殖引发问题。烟酰胺能够抑制黑色素的传导。在黑色素形成后, 需要通过特定的途径传导至皮肤表面, 从而形成色斑, 烟酰胺则在这个传导过程中设置障碍, 使得黑色素无法顺利到达皮肤表面, 进而有效减小黄褐斑的范围, 降低了黄褐斑的严重程度。综合几种成分的协同作用, 如同组成一支强大的“祛斑战队”, 从不同角度、不同环节对黄褐斑发起攻击, 最终取得显著的治疗效果。从黑素细胞内黑色素含量的变化来看, 复合液表现出精准调节黑素细胞的强大能力, 调节过程是借助下

调酪氨酸酶相关蛋白来做到的。酪氨酸酶在黑色素合成途径中有着非常重要的作用,像是黑色素合成的“催化剂”,可加快黑色素的生成速度,复合液经由下调酪氨酸酶相关蛋白,完成对黑色素合成途径的阻断,使得黑色素颗粒生成量大幅下降,就如同切断黑色素合成的“原料供应线”,进而造成黑色素无法大量生成,色斑的外观得以明显改善,原本颜色深邃,面积较大的黄褐斑,在经过一段时期的调理后,颜色慢慢变浅,面积也慢慢缩小,皮肤整体状态得到明显改进<sup>[7]</sup>。抗氧化能力与血红素指标的降低之间存在着直接且紧密的关联。在复合溶液中,维生素C及4-丁基间苯二酚等成分发挥重要的抗氧化作用。维生素C作为经典的抗氧化剂,具有强大的清除自由基的能力。自由基是导致皮肤衰老、色素沉着的重要因素,在皮肤内肆意破坏,引发一系列不良反应。维生素C能够迅速清除这些自由基,减少对皮肤的损害。同时,4-丁基间苯二酚不仅能够辅助维生素C清除自由基,还能抑制炎症因子的释放。炎症因子的释放往往会引发皮肤局部的炎症反应,导致皮肤红肿、疼痛等不适症状,同时也会加重色素沉着。4-丁基间苯二酚通过抑制炎症因子的释放,有效缓解了局部炎症反应。此外,这两种成分还能共同促进皮肤微循环。良好的皮肤微循环能够为皮肤细胞提供充足的营养物质和氧气,同时带走代谢废物,有利于皮肤的新陈代谢和自我修复。通过促进皮肤微循环,进一步改善皮肤的整体状态,降低了血红素指标。血红素指标的降低意味着皮肤内的血液成分更加健康,皮肤的色泽也会更加均匀、明亮,从而从整体上提升皮肤的美观度<sup>[8]</sup>。多种因素共同作用,最终患者满意度有所改进,复合溶液的去斑效果十分明显,这是患者满意的关键。患者治疗黄褐斑时,最直接的目的便是尽量改善色斑问题,重建皮肤健康以及其美丽模样,复合溶液凭借多种美白成分的协作,在削减黑色素堆积,改善色斑外观等方面效果明显,患者能真切感受到治疗成果,从而自然对治疗方案怀有好奇感<sup>[9-10]</sup>。复合溶液的舒适性与安全性很好,治疗时患者可清楚看到色斑慢慢变淡,肤色慢慢变亮之类的现象。直观的视觉感受如同强心针,能让患者对治疗十足有信心并充分肯定治疗方案,他们能体会到皮肤的慢慢好转,积极的变化突出优化患者的治疗感受和满意度。不良反应发生率方面的一项研究结果为两组病患在治疗期间的反应特征给予某种方式的说明,并且经由统计学方法进行的对比表明两者差异不大,在这种情形下表现出一

定效果,具体效果因个体差异而不同,可以观察到这一现象,进而对某些问题进行分析,譬如黄褐斑,通过调整护肤步骤,使皮肤得到修复且患者满意,从而达到改善黄褐斑修复的效果<sup>[11-12]</sup>。然而,为了更好地改善治疗的安全性与舒适感,在施治过程中仍需严格遵循一系列规范和注意事项。严格执行无菌操作规范是至关重要的。皮肤作为人体最大的器官,其表面存在着大量的微生物,如果在治疗过程中不能保证无菌操作,很容易引发感染等严重问题,不仅会影响治疗效果,还可能给患者带来额外的痛苦。因此,医护人员在进行微针注射治疗时,必须严格按照无菌操作流程进行操作,确保治疗环境的清洁和器械的无菌状态。控制微针深度与力度也是关键环节<sup>[13-14]</sup>。微针的深度和力度直接影响到对皮肤的刺激程度,如果微针过深或力度过大,可能会过度刺激皮肤,导致皮肤红肿、疼痛、出血等不良反应,甚至可能引发皮肤损伤和感染。因此,医护人员需要根据患者的皮肤状况和治疗部位,精确控制微针的深度和力度,确保在达到治疗效果的同时,最大程度地减少对皮肤的损伤。在治疗后的护理方面,也应给予足够重视。治疗后皮肤处于相对脆弱的状态,需要加强护理以促进皮肤的恢复和修复。避免日晒是非常重要的,紫外线是导致皮肤色素沉着和老化的重要因素,治疗后皮肤对紫外线的抵抗力较弱,如果不注意防晒,很容易导致色斑复发或加重。因此,患者在治疗后应尽量避免在阳光强烈的时间段外出,外出时必须做好防晒措施,如涂抹防晒霜、佩戴遮阳帽、打遮阳伞等<sup>[15]</sup>。

综上所述,含多种美白活性成分的微针导入疗法对黄褐斑患者黑色素沉积的改善效果优于单一氨甲环酸微针导入疗法,且安全性高,这种治疗方法通过多种美白活性成分的协同作用,显著降低了黄褐斑患者的MASI评分、表皮黑色素含量和血红素含量,提高了患者满意度,且不良反应发生率低,值得临床推广应用。

### 参考文献

- [1] 郭明洁,侯俊芝. 氢醌乳膏外用联合强脉冲光技术治疗黄褐斑的疗效及对患者MASI评分的影响[J]. 中国医疗美容,2025,15(10):6-10.
- [2] 白雪,唐志坤. 黄褐斑的发病机制及中药干预治疗进展[J]. 中国美容医学,2025,34(3):184-188.
- [3] 许晓春,车洪,康萍. 强脉冲光/Q开关Nd:YAG激光联合左旋维C治疗黄褐斑的疗效评价[J]. 中国美容医

- 学, 2024, 33(1): 86-90.
- [4] 段晶晶, 殷俏, 童晶. 纳米微针导入氨甲环酸联合口服维生素C治疗黄褐斑的疗效评价[J]. 中国美容医学, 2025, 34(1): 126-129.
- [5] 庞超, 邹春娜, 韩海莉. 当归芍药散辅助西医治疗在气滞血瘀型黄褐斑患者中的应用[J]. 辽宁中医杂志, 2025, 52(6): 71-75.
- [6] 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.
- [7] 钟兆怡, 陶颖娜, 王海宁, 等. 中医药治疗黄褐斑研究进展[J]. 中医文献杂志, 2025, 43(1): 95-100, 105.
- [8] 郝明珠, 张子龙, 李加芳, 等. 中药单体治疗黄褐斑的相关作用机制及研究进展[J]. 光明中医, 2025, 40(12): 2544-2547.
- [9] 梁钰桢. 强脉冲光联合氨甲环酸治疗黄褐斑的疗效及抗复发的效果研究[J]. 中国处方药, 2024, 22(7): 106-109.
- [10] 刘娟, 张迁, 丁洪青, 等. 活血化瘀方辅助激光治疗气滞血瘀型黄褐斑的效果及对I型胶原的影响[J]. 中国皮肤性病杂志, 2024, 38(7): 761-767.
- [11] 杜晓霜, 刘萍, 邓映, 等. 基于Nrf-2/HO-1探究甘草锌对黄褐斑小鼠的治疗作用[J]. 中国比较医学杂志, 2024, 34(1): 80-87.
- [12] 包玲丹, 喻集保, 陈君. 激光联合氨甲环酸加中药治疗女性面部黄褐斑的疗效及复发情况分析[J]. 现代实用医学, 2024, 36(10): 1378-1381.
- [13] 张作军, 周树明, 高金丽. 基于皮肤屏障功能、氧化应激指标评估疏肝消斑汤联合YAG激光治疗黄褐斑的临床效果[J]. 中国医疗美容, 2024, 14(1): 47-50.
- [14] 杨艳辉, 朱仁敏, 黄丹. 中药面膜联合激光治疗黄褐斑临床疗效观察[J]. 湖北民族大学学报(医学版), 2024, 41(2): 99-100, 103.
- [15] 张婉婷, 姚天宇, 钟逸斌, 等. 自拟桃仁白芍三七粉对黄褐斑模型小鼠的治疗作用研究[J]. 实用中医内科杂志, 2024, 38(6): 25-27, 后插12-后插13.

第一作者: 陈磊(1989.02-), 男, 江苏常州, 本科, 主治医师, 主要从事皮肤色素问题治疗方向工作。

通讯作者: 张泽荣(1996.09-), 男, 广东汕头人, 本科, 执业医师, 主要从事问题皮肤个体化综合治疗方向工作。