

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.13.019

氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗对黄褐斑患者 皮肤症状及皮肤屏障功能的影响

刘 艺

(无锡明德老年病医院皮肤科, 江苏 无锡 214111)

[摘要]目的 分析在黄褐斑患者中应用氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗对其皮肤症状及皮肤屏障功能的影响。方法 选取2024年5月-2025年2月无锡明德老年病医院皮肤科收治的80例黄褐斑患者,经随机数字表法分为对照组和观察组,各40例。对照组给予氨甲环酸治疗,观察组给予氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗,比较两组皮肤症状、皮肤屏障功能、临床疗效及不良反应发生情况。结果 观察组治疗后MASI、PGA评分均低于对照组 ($P<0.05$);观察组治疗后皮损区表皮油脂含量、角质层含水量均高于对照组,经皮水分流失量低于对照组 ($P<0.05$);观察组治疗总有效率 (90.00%) 高于对照组 (65.00%) ($P<0.05$);两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论 氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗黄褐斑的效果良好,可有效改善患者的皮肤症状及皮肤屏障功能,且未增加不良反应发生风险。

[关键词] 黄褐斑; 氨甲环酸; 调Q Nd:YAG激光; 皮肤症状; 皮肤屏障功能

[中图分类号] R758.4+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 13-0074-04

Effect of Tranexamic Acid Combined with 1064 nm Q-switched Nd:YAG Laser Therapy on Skin Symptoms and Skin Barrier Function in Patients with Melasma

LIU Yi

(Department of Dermatology, Wuxi Mingde Geriatric Hospital, Wuxi 214111, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of tranexamic acid combined with 1064 nm Q-switched Nd:YAG laser therapy on skin symptoms and skin barrier function in patients with melasma. **Methods** A total of 80 patients with melasma admitted to the Department of Dermatology, Wuxi Mingde Geriatric Hospital from May 2024 to February 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group was treated with tranexamic acid, and the observation group was treated with tranexamic acid combined with 1064 nm Q-switched Nd:YAG laser. The skin symptoms, skin barrier function, clinical efficacy and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** After treatment, the scores of MASI and PGA in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). After treatment, the epidermal lipid content and stratum corneum hydration of lesion areas in the observation group were higher than those in the control group, and the transepidermal water loss was lower than that in the control group ($P<0.05$). The total effective rate of treatment in the observation group (90.00%) was higher than that in the control group (65.00%) ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Tranexamic acid combined with 1064 nm Q-switched Nd:YAG laser achieves satisfactory efficacy in the treatment of melasma. It can effectively improve patients' skin symptoms and skin barrier function, without increasing the risk of adverse reactions.

[Key words] Melasma; Tranexamic acid; Q-switched Nd:YAG laser; Skin symptoms; Skin barrier function

黄褐斑 (melasma) 属于获得性面部色素沉着性皮肤病, 通常两侧对称分布, 中青年女性较高发^[1]。黄褐斑的发病机制复杂^[2], 与遗传因素、性激素紊乱、紫外线照射、皮肤屏障功能异常等有关。氨甲环酸是一种纤溶酶抑制剂, 可以对纤溶酶-纤溶酶原系统产生干扰作用, 通过该机制降低黑素细胞活性^[3], 是目前治疗黄褐斑的常用方法。但是单一疗法的作用存在局限性, 构建更加科学有效的综合治疗方案具有必要性。调Q Nd:YAG激光属于新型光学治疗技术, 基于“光致爆破”原理经极短纳秒脉冲内发射高能激光, 利用激光能量选择性吸收皮肤内特定色素颗粒^[4], 促进色素颗粒受热膨胀、碎裂, 经人体免疫细胞吞噬、代谢排出, 与传统治疗技术相比, 可以更加精准地作用于黑素小体, 进一步减轻治疗过程中周围组织受到的损伤, 提高靶向治疗精度。氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗方案中, 氨甲环酸从上游抑制纤溶酶-蛋白酶激活系统, 减少黑色素合成, 调Q Nd:YAG激光通过选择性光热作用靶向清除已形成的黑素小体, 二者联合作用于色素生成与降解环节, 机制互补、协同。基于此, 本研究结合2024年5月-2025年2月无锡明德老年病医院皮肤科收治的80例黄褐斑患者临床资料, 旨在进一步分析氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗对黄褐斑患者皮肤症状及皮肤屏障功能的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年5月-2025年2月无锡明德老年病医院皮肤科收治的80例黄褐斑患者, 经随机数字表法分为对照组和观察组, 各40例。对照组男10例, 女30例; 年龄20~41岁, 平均年龄 (32.22 ± 4.30) 岁; 病程1.5~7.5年, 平均病程 (4.59 ± 1.02) 年; Fitzpatrick皮肤分型: III型14例, IV型20例, V型6例。观察组男8例, 女32例; 年龄22~42岁, 平均年龄 (32.19 ± 4.27) 岁; 病程1.0~8.0年, 平均病程 (4.56 ± 1.03) 年; Fitzpatrick皮肤分型: III型12例, IV型21例, V型7例。两组性别、年龄、病程、Fitzpatrick皮肤分型比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 符合《中国黄褐斑诊疗专家共识》诊断标准, 确诊为原发性黄褐斑; 重要脏器功能正常; 年龄 ≥ 18岁。排除标

准: 伴凝血、免疫功能障碍等系统性疾病; 妊娠期或哺乳期女性; 瘢痕体质; 伴光敏感; 6个月内接受过相关治疗; 伴其他皮肤疾病。

1.3 方法

1.3.1 对照组 给予氨甲环酸治疗: 给予氨甲环酸注射液 (贵州圣济堂制药有限公司, 国药准字 H20063068; 规格: 5 ml : 0.5 g × 5支) 湿敷, 5 ml/次, 1次/d。疗程为3个月。

1.3.2 观察组 在对照组基础上联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗: ①设备与参数: 选择调Q Nd:YAG激光治疗机 (北京泰富瑞泽科技有限公司, 国械注准20163090410, 型号: Victory-11型) 进行治疗, 波长为1064 nm; 启动设备自检检查冷却系统运转是否正常, 确认无误后, 基于患者Fitzpatrick皮肤分型、肤色深浅、皮损颜色调整参数, 光斑直径6~8 mm, 能量密度2.0~4.0 J/cm², 脉冲频率设置为10 Hz; 操作者、患者规范佩戴防护眼镜, 局部消毒; ②操作流程: 激光治疗手具与患处皮肤垂直, 匀速来回扫描照射, 全面部治疗1~2次, 针对严重色素沉着处加强扫描; 观察皮肤反应, 以局部皮肤微热、轻微红斑为宜; 一旦出现明显刺痛、皮肤红肿、白霜反应等, 即刻调低能量密度, 严重时停止治疗; ③治疗完成后给予冰敷30 min, 每次治疗间隔3个月, 连续治疗3次; 后续严格防晒与皮肤保湿修复管理。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组皮肤症状 治疗前后采用黄褐斑面积及严重程度指数 (MASI) 评估黄褐斑症状改善情况, MASI采用定性分析方法, 分为黄褐斑面积 (A)、颜色深度 (D)、颜色均匀性 (H) 3个维度, 计算方法为MASI = 右面颊[0.3A (D+H)] + 左面颊[0.3A (D+H)] + 前额[0.3A (D+H)] + 下颌[0.1A (D+H)], 总分范围为0~48分, 得分越高表示黄褐斑症状越严重。另外, 治疗后采用医生整体评价 (PGA) 评估黄褐斑皮损消退情况, PGA总分0~6分, 得分越高表示黄褐斑残留度越高。

1.4.2 检测两组皮肤屏障功能 治疗前后经多功能皮肤测试仪, 通过油脂斑点光度法检测皮损区表皮油脂含量, 通过电容测量法检测角质层含水量, 并基于开放式扩散原理计算经皮水分流失量。

1.4.3 评估两组临床疗效 基于《中国黄褐斑诊疗专家共识》和MASI评分评估, 治疗后MASI评分较治疗前降低 ≥ 90% 为基本痊愈, 降低60%~89% 为显效, 降低20%~59% 为有效, 不满足上述标准为无

效。总有效率=基本痊愈率+显效率+有效率。

1.4.4 记录两组不良反应发生情况 包括皮肤过敏、灼痛不适、恶心、腹泻等。

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 两组皮肤症状比较 观察组治疗后MASI、PGA

评分均低于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组皮肤屏障功能比较 观察组治疗后表皮油脂含量、角质层含水量高于对照组,经皮水分流失量低于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组临床疗效比较 观察组总有效率高于对照组($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组不良反应发生情况比较 观察组发生灼痛不适1例,发生率为2.50%(1/40);对照组无不良反应发生,发生率为0。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.621, P > 0.05$)。

表1 两组皮肤症状比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	MASI 评分		治疗后 PGA 评分
		治疗前	治疗后	
观察组	40	18.05 ± 3.22	4.03 ± 0.72	1.79 ± 0.33
对照组	40	18.11 ± 3.19	5.90 ± 1.03	4.06 ± 0.84
t		0.506	4.810	7.325
P		0.624	0.035	0.011

表2 两组皮肤屏障功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	表皮油脂含量($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		角质层含水量($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		经皮水分流失量 $[\text{g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)]$	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	83.79 ± 9.02	97.10 ± 12.15	22.39 ± 3.60	28.20 ± 3.08	29.25 ± 3.70	22.06 ± 4.03
对照组	40	83.82 ± 8.95	89.76 ± 10.43	22.42 ± 3.57	24.95 ± 3.24	29.22 ± 3.82	26.14 ± 3.65
t		0.407	3.006	0.366	3.129	0.385	3.085
P		0.680	0.035	0.703	0.039	0.689	0.040

表3 两组临床疗效比较 $[n(\%)]$

组别	n	基本痊愈	显效	有效	无效	总有效率
观察组	40	6 (15.00)	14 (35.00)	16 (40.00)	4 (10.00)	36 (90.00)*
对照组	40	0	5 (12.50)	21 (52.50)	14 (35.00)	26 (65.00)

注: *与对照组比较, $\chi^2 = 7.019, P = 0.016$ 。

3 讨论

黄褐斑是由多因素共同介导的色素性皮肤病。单一氨甲环酸治疗黄褐斑存在一定局限性,其作用机制主要是通过阻断纤溶酶原与角质形成细胞、黑素细胞的结合,调控花生四烯酸代谢及前列腺素合成,进而减少黑素合成,实现淡斑效果。调Q Nd:YAG激光则基于选择性光热作用原理,靶向损伤皮肤黑素小体,发挥去色素效果。二者联合治疗可形成机制互补、疗效协同的作用

模式,1064 nm调Q Nd:YAG激光可靶向破坏皮肤中已有的黑素颗粒,氨甲环酸能够从源头上抑制黑素合成,标本兼治,可有效提升黄褐斑整体治疗效果,改善皮肤色素沉着症状^[5]。

本研究中,观察组总有效率高于对照组($P < 0.05$)。黄褐斑发病的主要机制是黑素细胞功能亢进、表皮及真皮浅层黑素小体异常沉积,伴随基底膜带损伤、机体炎症反应等。单纯使用氨甲环酸虽然可以通过抑制纤溶酶-纤溶酶

原系统影响花生四烯酸通路,抑制黑素细胞活化因子生成,但湿敷见效较慢,药物需要通过肝脏代谢作用于皮损区,难以保证有效浓度,停药后复发风险较高。1064 nm调Q Nd:YAG激光采用易被黑素小体选择性吸收的特定波段,通过光热作用破坏黑素小体,角质形成细胞可将处理后物质携带至表皮脱落,或者经真皮巨噬细胞吞噬^[6];通过精准靶向作用,有效破坏黑素颗粒,促进其经代谢清除,有利于组合获益。观察组治疗后MASI、PGA评分均低于对照组($P<0.05$),提示联合疗法可有效减轻黄褐斑患者的皮肤症状。黑素细胞密度、黑素小体成熟度及局部微炎症状态是影响黄褐斑严重性的核心因素^[7]。湿敷氨甲环酸无法保证局部稳定高浓度,针对成熟黑素小体色素清除作用存在局限性,且难以强效调控表皮黑素单元,见效较慢。而1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗通过选择性破坏黑素小体结构,加速含黑素表皮细胞脱落,同时促进局部微循环,减少肥大细胞活化,缓解炎症后色素沉着,组合获益减轻症状,减少斑块残留^[8]。观察组治疗后表皮油脂含量、角质层含水量高于对照组,经皮水分流失量低于对照组($P<0.05$)。分析原因,黄褐斑皮损易导致皮肤屏障功能损伤^[9],本研究治疗前患者均存在表皮油脂含量降低、角质层含水量下降、经皮水分流失值升高等问题,导致皮肤难以抵御外界刺激^[10]。对照组方案中,药物需要经系统吸收发挥作用,难以直接作用于表皮角质形成细胞营养供应以及调控脂质合成^[11]。观察组方案有利于打破“屏障受损→炎症激活→黑素生成”,减少色素沉着^[12]。一方面,通过光能刺激角质形成细胞增殖与分化,加速板层小体分泌,修复角质层脂质结构,提升表皮皮脂含量^[13, 14];另一方面,适宜的光热效应可温和刺激皮脂腺分泌,改善角质层水润状态;光调抑制炎症因子,减轻炎症反应,逐步促进经皮水分流失量趋于正常化^[15]。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。联合疗法未放大氨甲环酸的全身不良反应,加之采用规范激光参数,避免了额外加重局部皮肤刺激,应用安全性较高。

综上所述,氨甲环酸联合1064 nm调Q Nd:YAG激光治疗黄褐斑的效果良好,可有效改善患者的皮肤症状及皮肤屏障功能,且未增加不良反应发生风险。

[参考文献]

- [1]黄梦婷,李杨,罗雯,等.1064 nm Nd:YAG激光3种模式治疗黄褐斑的临床疗效及安全性观察[J].临床皮肤科杂志,2024,53(3):145-150.
- [2]陶敏,黄巧玲.氨甲环酸纳米乳通过诱导细胞自噬抑制黄褐斑的作用机制研究[J].中国现代应用药学,2025,42(17):3067-3072.
- [3]蒋露,赵敏,刘星,等.外用二甲双胍联合Q开关Nd:YAG激光通过调控CREB/MITF通路改善黄褐斑小鼠色素沉着[J].南方医科大学学报,2026,46(5):1149-1156.
- [4]郭丹,骆惠英,徐美琴,等.枸杞复方颗粒结合激光祛斑治疗黄褐斑效果评价及其对氧化/抗氧化系统调节作用[J].中国现代应用药学,2024,41(17):2396-2400.
- [5]祝洪姿,李美玲,张静杰,等.Q开关1064 nm Nd:YAG激光联合氨甲环酸外用治疗黄褐斑疗效分析[J].中国美容医学,2023,32(5):1-5.
- [6]刘娟,张廷,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].中国皮肤性病学杂志,2024,38(7):761-767.
- [7]陈柏林,杨皓瑜,蔡锐,等.基于靶医学运用当红祛斑精华液治疗黄褐斑的临床疗效[J].中国实验方剂学杂志,2025,31(2):111-119.
- [8]王滔宁,姜玲玲,程庭清,等.2.94 μm LiNbO₃声光调Q Er:YAG激光输出脉冲特性[J].物理学报,2024,73(4):192-197.
- [9]尚帅,梁素蓉,张文思,等.皮秒激光联合中药面膜治疗黄褐斑临床治疗效果观察[J].首都医科大学学报,2023,44(5):845-851.
- [10]宋道阳,陈义.穴位注射治疗肝郁气滞型黄褐斑的临床研究[J].中华中医药杂志,2023,38(10):5114-5116.
- [11]王奕,唐莉,段鹏,等.氨甲环酸注射液联合Emax光电协同技术治疗黄褐斑疗效观察[J].临床皮肤科杂志,2023,52(5):292-295.
- [12]齐子钦,毛文杰,王鸿雁,等.端面抽运Nd:YAG/Cr⁴⁺:YAG/KTA被动调Q级联拉曼激光器[J].红外与激光工程,2023,52(10):57-62.
- [13]张金娥,张倩,亢寒梅,等.Q开关755 nm翠绿宝石激光与1064 nm Nd:YAG激光治疗1039例太田痣的临床分析[J].临床皮肤科杂志,2023,52(3):175-178.
- [14]吴福宝,胡志雄,段亮成,等.Q开关Nd:YAG激光治疗机关键参数计量检测装置研制[J].计量学报,2023,44(2):311-316.
- [15]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.

收稿日期: 2026-6-22 编辑: 扶田