

# 气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏治疗成年女性黄褐斑的疗效及安全性分析

杨佳, 成正玲

(成都市第二人民医院皮肤科 四川 成都 610000)

**[摘要]目的:** 观察气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏在成年女性黄褐斑治疗中的临床效果, 并对其安全性进行评估。**方法:** 选取2023年9月-2024年10月在成都市第二人民医院皮肤科就诊的成年女性黄褐斑患者共147例, 根据治疗方法不同分为观察组(74例)和对照组(73例), 观察组采用气压喷液仪注入氨甲环酸+外用氢醌乳膏治疗, 对照组采用口服氨甲环酸+外用氢醌软膏治疗, 疗程共6个月。比较两组治疗前后黄褐斑面积、严重指数(MASI)和VISIA皮肤检测仪各指标变化情况, 以及两组治疗后医生整体评价(PGA)和患者满意度评价; 记录并比较治疗期间两组不良反应发生情况。**结果:** 治疗后, 两组MASI得分较治疗前均降低, 且观察组降低程度较对照组更为显著( $P < 0.05$ ); 观察组PGA得分( $1.74 \pm 0.83$ 分)低于对照组( $2.36 \pm 0.59$ 分)( $P < 0.05$ ); 观察组患者满意率(83.78%)高于对照组(67.12%)( $P < 0.05$ ); 治疗后, 两组斑点、紫外线色斑、棕色斑、红色区数值较治疗前均升高, 且观察组上述指标数值升高更为显著( $P < 0.05$ ); 观察组不良反应发生率(1.35%)低于对照组(8.22%)( $P < 0.05$ )。**结论:** 相较于口服氨甲环酸, 气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏在治疗成年女性黄褐斑上具有更好疗效及安全性, 值得临床推广。

**[关键词]** 黄褐斑; 气压喷液仪; 氨甲环酸; 氢醌乳膏; 临床疗效

**[中图分类号]** R758.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2026)02-0116-04

## Efficacy and Safety Analysis of Tranexamic Acid Injection via Pneumatic Spray Device Combined with Hydroquinone Cream in Treating Melasma in Adult Females

YANG Jia, CHENG Zhengling

(Department of Dermatology, Chengdu Second People's Hospital, Chengdu 610000, Sichuan, China)

**Abstract: Objective** To observe the clinical efficacy of tranexamic acid injection via pneumatic spray device combined with hydroquinone cream in the treatment of melasma in adult females and evaluate its safety. **Methods** A total of 147 adult female patients with melasma treated at the Department of Dermatology, Chengdu Second People's Hospital from September 2023 to October 2024 were divided into an observation group (74 cases) and a control group (73 cases) according to different treatment methods. The observation group received tranexamic acid injection via pneumatic spray device combined with topical hydroquinone cream, while the control group received oral tranexamic acid plus topical hydroquinone ointment. The treatment course lasted for 6 months. Compare the changes in Melasma Area and Severity Index (MASI) and various parameters measured by VISIA skin analysis system between the two groups before and after treatment, as well as the Physician Global Assessment (PGA) and patient satisfaction evaluation post-treatment. Record and compare the incidence of adverse reactions between the two groups during the treatment period. **Results** After treatment, the MASI scores of both groups decreased compared to before treatment, with the observation group showing a more significant reduction than the control group ( $P < 0.05$ ). The PGA score of the observation group ( $1.74 \pm 0.83$ ) was lower than that of the control group ( $2.36 \pm 0.59$ ) ( $P < 0.05$ ). The satisfaction rate in the observation group (83.78%) was higher than that in the control group (67.12%) ( $P < 0.05$ ). After treatment, the values of spots, UV spots, brown spots, and red areas in both groups increased compared to before treatment, with the observation group demonstrating more significant increases in these indicators ( $P < 0.05$ ). The incidence of adverse reactions in the observation group (1.35%) was lower than that in the control group (8.22%) ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Compared with oral tranexamic acid, the combination of tranexamic acid delivered by pneumatic spray instrument and hydroquinone cream demonstrates superior efficacy and safety in treating melasma in adult females, making it worthy of clinical promotion.

**Key words:** melasma; pneumatic spray instrument; tranexamic acid; hydroquinone cream; clinical efficacy

黄褐斑是一种常见面部色素性皮肤病，其在成年女性，特别是育龄期女性中发病率较高，易给患者造成不同程度的毁容性影响，从而严重影响患者美观及生活质量<sup>[1]</sup>。遗传、日晒以及激素水平是诱发黄褐斑的主要因素，各种因素引起的皮肤内黑色素生成增加、血管增生以及局部慢性炎症是黄褐斑的核心发病机制，因此，针对以上病理生理过程的治疗方式是解决黄褐斑的重要手段<sup>[2]</sup>。氨甲环酸是临床上治疗黄褐斑的常用药物，其主要通过抑制黑色素合成、血管增加等发挥祛斑作用，但长期口服会引起红斑、消化道症状、月经异常、接触性皮炎等不良反应<sup>[3]</sup>，因此如何采用非口服方式将氨甲环酸更有效地直接作用于色斑部位是临床中值得研究的课题<sup>[4]</sup>。气压喷液仪是一种无针注射技术设备，其本质是短时间内产生大量动能，将药液瞬间变成纳米级微滴，使之通过皮肤表面孔道进入真皮层发挥药效<sup>[5-6]</sup>。近年来，气压喷液仪已在皮肤科中广泛应用，如痤疮的治疗以及面部年轻化等<sup>[7]</sup>，但利用其向色斑部位注入氨甲环酸并联合氢醌乳膏治疗黄褐斑研究尚少。本研究通过观察气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏在成年女性黄褐斑中的治疗效果以及安全性评价，为其临床应用推广提供参考。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料：选取2023年9月-2024年10月在成都市第二人民医院皮肤科就诊的成年女性黄褐斑患者共147例，根据治疗方法不同，采用随机数字表法分为观察组（74例）和对照组（73例）。纳入标准：①女性，年龄≥18岁；②根据相关标准<sup>[8]</sup>，符合黄褐斑诊断；③入组前1个月未接受任何黄褐斑相关治疗；④自愿参加并签署知情同意书。排除标准：①妊娠期、哺乳期或近期内有备孕计划的女性；②患有严重内科系统疾病，或既往有血栓、卒中史等不宜使用氨甲环酸者；③患有精神疾患或不能独立完成满意度评价者；④对治疗效果期望度过高者；⑤有本研究中所用药物过敏史者。两组患者一般资料比较差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表1。本研究经成都市第二人民医院伦理委员会批准。

### 1.2 治疗方法

1.2.1 对照组：对照组给予口服氨甲环酸联合氢醌乳膏治疗。氨甲环酸片（上海信谊万象，国药准字H31020040，规格：250毫克/片）口服，1片/次，2次/天，女性生理期停

用；氢醌乳膏（千白，广东人人康，国药准字H20040088，规格：10 g：0.2 g），适量外用于色斑部位，2次/日，疗程共6个月。治疗期间嘱患者注意防晒和面部保湿护理，注意休息，保持良好心态。

1.2.2 观察组：采用气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏治疗。使用清水对患者面部进行常规清洁，随后将蒸馏水联通气压喷液仪（湖南尖峰激光医疗科技有限公司型号：WFL-A型，湘械注准20202090390）管路，对患者面部进行彻底清洁，此步骤分为3次，前2次设定液体流量5 L/min，调节操作流量档分别为5和6，喷嘴距离表皮1~2 cm，喷液射流与表皮呈45°进行操作，第3次设定液体流量5 L/min，调节操作流量档为7，喷嘴距离表皮1~2 cm，喷液射流与表皮呈90°进行操作。蒸馏水对面部进行彻底清洁后，将氨甲环酸注射液（成都倍特药业股份有限公司，国药准字H20223389，规格：10 ml：1.0 g）连通气压喷液仪管路，以原液浓度进行3次药物导入（药液总用量因患者接受治疗部位差异而存在差异，总用量约为7~10 ml），此时设定液体流量5 L/min，调节操作流量档为7，喷嘴距离表皮1~2 cm，喷液射流与表皮呈90°进行操作，操作后嘱患者做好保湿、防晒，2 h内勿上妆。上述操作每间隔7 d进行1次，疗程共6个月，期间氢醌乳膏用法及注意事项同对照组。

### 1.3 观察指标

1.3.1 黄褐斑面积和严重指数（Melasma Area and Severity Index, MASI）：该评分系统包括面积、色深及均匀度。①面积分为前额（权重分30%）、右面颊（权重分30%）、左面颊（权重分30%）和下颌（权重分10%），根据各部位色斑面积占该部位面积的百分比进行计分，其中<10%、10%~29%、30%~49%、50%~69%、70%~89%、90%~100%分别记1~6分；②色深和均匀度分别以无、轻微、重度、明显、十分明显记0~4分。MASI得分为各部位权重分×面积分×（色深分+均匀度分）的总和，得分范围0~48分，得分越高表示黄褐斑病情越严重<sup>[8-10]</sup>。比较两组治疗前后MASI得分变化情况。

1.3.2 医生整体评价（Physician's Global Assessment, PGA）：该评分系统为治疗后医师对患者色斑残留情况进行评估，其中：完全清除（100%）或仅残留极少的色素沉着记0分；基本被清除（≥90%）记1分；明显改善（75%~89%）记2分；中度改善（50%~74%）记3分；轻度改善（25%~49%）记4分；无改善（<25%）记5分；较治疗

表1 两组一般资料比较

[ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	年龄/岁	BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	病程/月	Fitzpatrick III~V型		临床分型	
				是	否	单纯色素型	色素合并血管型
对照组 (n=73)	34.27±6.73	21.07±2.94	3.43±1.72	57 (78.08)	16 (21.92)	34 (46.58)	39 (53.42)
观察组 (n=74)	33.92±7.41	20.88±3.44	3.57±1.56	56 (75.68)	18 (24.32)	32 (43.24)	42 (56.76)
t/ $\chi^2$ 值	0.957	0.763	0.787	0.120		0.165	
P值	0.512	0.633	0.619	0.729		0.685	

前加重记6分<sup>[8,11]</sup>。得分越高表示治疗效果越差。比较两组治疗后PGA得分情况。

1.3.3 患者满意度评价：通过自制问卷了解患者对治疗的满意度，其中：改善>75%为非常满意；改善50%~75%为满意；改善25%~49%为一般；改善<25%为不满意<sup>[8]</sup>。满意率=(非常满意+满意)例数/总例数×100%。比较两组治疗后满意率情况。

1.3.4 VISIA皮肤检测仪相关指标：采用VISIA皮肤检测仪（美国Canfield公司，7代）收集患者面部皮肤斑点、紫外线色斑、棕色斑、红色区分值，各项分值采用百分比制（%）。得分越低表示黄褐斑病情越严重。比较两组治疗前后VISIA皮肤检测仪各指标变化情况。

1.3.5 不良反应发生率：记录治疗期间两组局部红斑、消化道症状、月经异常、接触性皮炎、暂时性色素沉着等不良反应事件并进行比较。

1.4 统计学分析：采用SPSS 22.0统计学软件进行统计分析。计量资料以平均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，同组治疗前后比较采用配对样本 $t$ 检验，组间比较采用独立样本 $t$ 检验；计数资料以例数(百分率)[ $n$ (%)]进行表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 MASI得分：治疗前，两组组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后，对照组MASI得分为(17.33±4.52)分，观察组MASI得分为(13.54±3.64)分，两组较治疗前均降低，且观察组更低( $P < 0.05$ )，见表2。两组典型病例治疗前后比较见图1~2。

组别	治疗前	治疗后	差值
对照组 ( $n=73$ )	28.76±6.73	17.33±4.52*	11.46±2.87
观察组 ( $n=74$ )	28.63±7.15	13.54±3.64*	15.22±2.06
$t$ 值	0.633	6.532	7.385
$P$ 值	0.734	0.017	0.006

注：\*表示与同组治疗前比较， $P < 0.05$ 。

2.2 PGA得分：治疗后，对照组PGA得分为(2.36±0.59)分，观察组PGA得分为(1.74±0.83)分，观察组PGA得分低于对照组( $t=5.963, P=0.027$ )。

2.3 满意度评价：治疗后，对照组满意率为67.12%，观察组满意率为83.78%。观察组满意率更高( $P < 0.05$ )，见表3。

组别	非常满意	满意	一般	不满意	总满意
对照组 ( $n=73$ )	17 (23.29)	32 (43.84)	21 (28.77)	3 (4.11)	49 (67.12)
观察组 ( $n=74$ )	25 (33.78)	37 (50.00)	11 (14.86)	1 (1.36)	62 (83.78)
$\chi^2$ 值					5.516
$P$ 值					0.019



注：某女，42岁，面部黄褐色斑疹、斑片2年余。A~C. 治疗前；D~F. 治疗6个月后，可见黄褐色斑疹、斑片较治疗前改善

图1 对照组典型病例治疗前后比较



注：某女，37岁，面部黄褐色斑疹、斑片4年余。A~C. 治疗前；D~F. 治疗6个月后，可见黄褐色斑疹、斑片较治疗前明显改善

图2 观察组典型病例治疗前后比较

2.4 VISIA皮肤检测仪相关指标：治疗前，两组斑点、紫外线色斑、棕色斑、红色区数值差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后，两组斑点、紫外线色斑、棕色斑、红色区数值较治疗前均升高，且观察组上述指标数值升高更为显著( $P < 0.05$ )。见表4。

2.5 不良反应发生率：治疗期间，对照组出现消化道症状3例，月经异常2例，接触性皮炎1例，不良反应发生率为8.22%，观察组出现接触性皮炎1例，不良反应发生率为1.35%；观察组不良反应发生率低于对照组( $\chi^2=3.796, P=0.040$ )。

## 3 讨论

抑制黑色素生成、改善皮损局部血管炎症以及修复皮

表4 两组治疗前后VISIA皮肤检测仪相关指标比较

( $\bar{x} \pm s, \%$ )

组别	斑点			紫外线色斑		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组 (n=73)	23.43±5.87	47.26±6.52*	24.92±4.83	17.62±3.84	41.23±5.11*	23.84±3.17
观察组 (n=74)	23.32±6.54	53.26±13.74*	30.17±6.17	17.58±4.08	46.74±6.07*	29.76±3.59
t值	0.674	7.630	6.952	0.463	6.017	7.192
P值	0.702	0.003	0.011	0.872	0.021	0.007

  

组别	棕色斑			红色区		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组 (n=73)	16.52±3.24	43.64±7.07*	27.09±6.33	14.84±2.93	40.29±4.88*	25.73±3.82
观察组 (n=74)	16.47±3.89	51.23±6.86*	34.93±7.16	14.79±2.72	46.41±6.11*	33.18±4.34
t值	0.429	9.132	7.524	0.522	7.084	6.835
P值	0.894	<0.001	0.005	0.037	0.009	0.013

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

肤屏障是治疗黄褐斑的重要途径, 氨甲环酸作为治疗黄褐斑的一线用药, 其主要通过抑制酪氨酸酶活性、抑制黑色素转运、减少血管炎症反应等发挥治疗作用<sup>[12]</sup>。但长期口服氨甲环酸治疗存在诸多不良反应。成年女性, 特别是育龄期女性因性激素水平较高, 是黄褐斑发病的常见人群, 而氨甲环酸对机体凝血功能的影响, 使女性患者使用该药时亦存在月经不调的风险<sup>[13]</sup>, 因此优化给药方式, 使氨甲环酸能够直接作用于局部皮损是降低其全身副作用的解决思路之一<sup>[4]</sup>。

气压喷液仪通过高压气体瞬时释放, 使药液形成高速微喷射束, 穿透角质层进入表皮与真皮浅层。其主要依赖高压液流冲击实现0.4~1.2 mm的可控注入深度, 并在皮内形成“水滴状扩散团”, 提高局部药物浓度与停留时间; 同时轻度组织牵拉与微损伤可改善微循环, 增强药物吸收<sup>[13]</sup>。采用气压喷液仪注入氨甲环酸, 可强化其抑制纤溶酶原/纤溶酶系统、减少炎症及紫外线诱导黑色素生成等作用, 联合氢醌乳膏通过抑制酪氨酸酶和黑色素体成熟, 实现上下游多环节干预, 有助于进一步提高黄褐斑治疗效果<sup>[12]</sup>。气压喷液仪在适当压力下给药量小, 不进入血管层, 仅引起轻度红斑或肿胀, 整体安全性较高。气压喷液仪本是一种无针注入技术, 其将药液纳米化后通过皮肤自然通道直接作用于真皮层病灶, 相较传统通过血液循环进行药物分布更为直接高效, 同时还具有无创、无菌、促进皮肤屏障修复等优势, 如一项关于特应性皮炎小鼠模型的基础研究结果指出, 通过气压喷液仪进行复方甘草酸苷给药, 可在发挥药物本身抗炎和类激素作用的同时起到修复皮肤屏障功能的效果<sup>[12]</sup>。

在本研究中, 研究者主要观察了氨甲环酸的不同给药方式在黄褐斑治疗效果的比较, 结果提示, 相较于传统口服给药方式, 气压喷液仪注入氨甲环酸在改善黄褐斑MASI得分和VISIA皮肤检测仪相关指标上显示其明显的优势, 分析原因可能与气压喷液仪将氨甲环酸直接作用于真皮层,

发挥其抑制黑色素生成及转运关键过程更为直接有效相关, 此外, 气压喷液仪通过抑制皮肤局部血管增生、慢性炎症, 改善皮肤屏障等综合作用, 对患者整体肤质改善起到重要辅助作用, 而治疗后观察组PGA得分更低以及患者满意度更高也从侧面反映气压喷液仪注入氨甲环酸的给药方式相较传统口服给药的疗效更为显著。同时, 还需要注意的是, 观察组在治疗期间不良反应发生率更低, 且无胃肠道不适及月经不调等口服氨甲环酸相关不良发生事件, 分析原因可能与气压喷液仪注入氨甲环酸为局部发挥作用, 而对机体全身影响相对较小有关。

综上, 相较于口服氨甲环酸, 气压喷液仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏在治疗成年女性黄褐斑上更具疗效及安全性, 值得临床推广。

声明: 本文中所有病例图片的使用均已获得患者知情同意。

#### [参考文献]

- [1]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.
- [2]Chen C, Ke Y. Fractional and non-fractional picosecond nd:yag lasers combined with fractional picosecond KTP laser for the treatment of melasma in female Chinese[J]. Skin Res Technol, 2025, 31(8): 70177.
- [3]Konisky H, Balazic E, Jaller J A, et al. Tranexamic acid in melasma: A focused review on drug administration routes[J]. J Cosmet Dermatol, 2023, 22(4): 1197-1206.
- [4]Desai S, Chan L, Handog E, et al. Optimizing melasma management with topical tranexamic acid: an expert consensus[J]. J Drugs Dermatol, 2023, 22(4): 386-392.
- [5]Yang Y, Zhao Z, Lu L, et al. Tape-strip proteomic analysis of female melasma skin lesions in a chinese population[J]. Clin Cosmet Invest Dermatol, 2025, 18: 2341-2357.

- [6]Bekkers V Z, Bik L, van Huijstee J C, et al. Efficacy and safety of needle-free jet injector-assisted intralesional treatments in dermatology-a systematic review[J]. Drug Deliv Transl Res, 2023,13(6):1584-1599.
- [7]Tang J, Li Y, Hu X, et al. Enhancing tranexamic acid penetration through AQP-3 protein triggering via ZIF-8 encapsulation for melasma and rosacea therapy[J]. Adv Healthc Mater, 2024,13(17): e2304189.
- [8]中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会色素病学组, 中华医学会皮肤性病学会白癜风研究中心, 中国医师协会皮肤科医师分会色素病工作组. 中国黄褐斑诊疗专家共识 (2021版) [J]. 中华皮肤科杂志, 2021,54(2):110-115.
- [9]Zhang C, Song X, Ma C, et al. Hyaluronic acid dissolving microneedle patch loaded with tranexamic acid for melasma treatment[J]. Int J Biol Macromol, 2024,270(Pt 2):132255.
- [10]Chin N E, Austin A H. Expanding inclusivity: tranexamic acid for the treatment of melasma in males[J]. J Drugs Dermatol, 2024,23(4): e110-e112.
- [11]Liang R, Luo H, Pan W, et al. Comparative efficacy and safety of tranexamic acid for melasma by different administration methods: A systematic review and network meta-analysis[J]. J Cosmet Dermatol, 2024,23(4): 1150-1164.
- [12]Zhou N, Tao J, Yi Z, et al. Safety and efficacy of a picosecond 755-nm alexandrite laser combined with topical tranexamic acid in the treatment of melasma[J]. J Cosmet Dermatol, 2024,23(11): 3579-3584.
- [13]Sutedja E K, Sundani A, Ruchiati K, et al. Spring-Powered Needle-Free Injection of Triamcinolone Acetonide and 5-Fluorouracil for Keloid Treatment[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2023,16:1659-1665.

[收稿日期]2024-11-05

本文引用格式: 杨佳, 成正玲. 气压喷雾仪注入氨甲环酸联合氢醌乳膏治疗成年女性黄褐斑的疗效及安全性分析[J]. 中国美容医学, 2026,35(2):116-120.

·论著·

## 长脉冲1 064 nm Nd : YAG激光结合复方倍他米松局部封闭治疗瘢痕疙瘩疗效观察

童晶, 段晶晶, 陈丹, 陈诚, 何晓  
(武汉市第一医院皮肤科 湖北 武汉 430022)

[摘要]目的: 探究长脉冲1 064 nm Nd : YAG激光结合复方倍他米松局部封闭治疗瘢痕疙瘩的治疗效果。方法: 回顾性分析笔者医院2022年6月-2024年6月收治的150例瘢痕疙瘩患者的临床资料, 将2022年6月-2023年6月入院治疗的78例患者纳入对照组接受复方倍他米松局部封闭治疗, 2023年7月-2024年6月入院的72例患者纳入观察组, 在对照组的基础上结合长脉冲1 064 nm Nd : YAG激光治疗。比较两组患者治疗效果, 采用温哥华瘢痕量表评分标准(VSS)评估瘢痕程度, 检测炎症反应指标[C-反应蛋白(CRP)、血沉(ESR)]变化情况, 记录治疗期间两组患者的不良反应发生情况。结果: 观察组治疗总有效率显著高于对照组, 两组VSS评分、CRP、ESR指标水平均较治疗前显著降低, 且观察组显著低于对照组(均 $P < 0.05$ ); 两组不良反应比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 采用长脉冲1 064 nm Nd : YAG激光结合复方倍他米松局部封闭治疗瘢痕疙瘩效果良好, 不仅能够改善瘢痕的外观, 还能有效减少炎症的发生。

[关键词]瘢痕疙瘩; 长脉冲1 064 nm Nd : YAG激光; 复方倍他米松; 局部封闭治疗

[中图分类号]R758.73<sup>+</sup>3 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2026)02-0120-04

### Effect of Long-pulsed 1 064 nm Nd:YAG Laser Combined with Compound Betamethasone Local Block Therapy on Keloids

TONG Jing, DUAN Jingjing, CHEN Dan, CHEN Cheng, HE Xiao  
(Department of Dermatology, Wuhan First Hospital, Wuhan 430022, Hubei, China)

通信作者: 何晓, 主管护师; 研究方向为皮肤病与性病。E-mail: 929756123@qq.com

第一作者: 童晶, 主管护师; 研究方向为皮肤病与性病。E-mail: tjing6507@163.com