

# IPL光子嫩肤技术治疗面部色素性皮肤病的效果分析

高春好, 李子君, 屈园园

新疆维吾尔自治区人民医院皮肤性病科; 新疆皮肤性病临床医学研究中心; 新疆皮肤病研究重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830000

DOI:10.61369/MRP.2025120045

**摘要 :** 目的 探讨 IPL光子嫩肤技术在面部色素沉着性皮肤病变治疗中的临床应用价值及疗效。方法 选取2023年1月至2024年1月收治的200例面部色素沉着性皮肤病变患者, 按治疗方式不同分为对照组(100例, 常规药物治疗)和研究组(100例, 常规药物联合IPL光子嫩肤治疗), 比较两组治疗效果差异。结果 与对照组相比, 研究组治疗总有效率显著提高, 血清ET-1、MSH水平降低, VRGF水平升高; 治疗后研究组皮损斑块面积及颜色评分均低于对照组, 且复发率显著降低( $P < 0.05$ )。结论 IPL光子嫩肤技术联合常规药物治疗面部色素沉着性皮肤病变疗效确切, 可有效减轻表皮色素沉积, 改善皮肤色泽均匀度, 降低疾病复发风险。

**关键词 :** 面部色素性皮肤病; IPL光子嫩肤; 临床疗效

## Analysis of the Efficacy of IPL Photorejuvenation Technology in Treating Facial Pigmented Skin Diseases

Gao Chunhao, Li Zijun, Qu Yuanyuan

Department of Dermatology and Venereology, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region; Xinjiang Clinical Medical Research Center for Dermatology and Venereology; Key Laboratory of Dermatology Research in Xinjiang, Urumqi, Xinjiang 830000

**Abstract :** Objective To explore the clinical application value and efficacy of IPL photorejuvenation technology in the treatment of facial pigmented skin lesions. Methods A total of 200 patients with facial pigmented skin lesions admitted from January 2023 to January 2024 were selected and divided into a control group (100 cases, treated with conventional medication) and a research group (100 cases, treated with conventional medication combined with IPL photorejuvenation) based on different treatment methods. The differences in treatment outcomes between the two groups were compared. Results Compared with the control group, the research group exhibited a significantly higher total treatment efficacy rate, along with reduced serum levels of ET-1 and MSH, and increased VRGF levels. After treatment, the area and color scores of skin lesions in the research group were lower than those in the control group, and the recurrence rate was significantly reduced ( $P < 0.05$ ). Conclusion The combination of IPL photorejuvenation technology and conventional medication demonstrates a definite efficacy in treating facial pigmented skin lesions, effectively reducing epidermal pigment deposition, improving skin color uniformity, and lowering the risk of disease recurrence.

**Keywords :** facial pigmented skin diseases; IPL photorejuvenation; clinical efficacy

面部色素性皮肤病是临床常见的损容性疾病, 主要包括黄褐斑、雀斑、日光性黑子及炎症后色素沉着等类型。流行病学调查显示, 我国城市成年人群面部色素性皮肤病患病率达28.6%, 其中女性患者占比高达73.5%, 严重影响患者容貌美观与生活质量<sup>[1-2]</sup>。传统治疗手段如化学剥脱、氢醌霜等局部药物及冷冻疗法虽有一定疗效, 但普遍存在治疗周期长(平均3-6个月)、复发率高及不良反应显著(如刺激反应、接触性皮炎)等局限性<sup>[1-2]</sup>。强脉冲光(Intense Pulsed Light, IPL)作为非剥脱性光疗技术, 通过发射500-1200nm宽谱脉冲光, 利用“光热分解”原理选择性作用于皮肤黑色素颗粒, 在破坏色素的同时不损伤周围正常组织<sup>[3]</sup>。相较于传统激光, IPL具有光谱可调、穿透深度可控及治疗温和等优势, 尤其适用于亚洲人群常见的表皮型色素沉着性疾病。本研究旨在系统评估IPL光子嫩肤技术治疗面部色素性皮肤病的临床疗效, 为临床应用提供参考依据。

作者简介: 高春好(1993—), 女, 汉族, 新疆乌鲁木齐人, 本科学历, 研究方向为激光美容。

## 一、资料与方法

### (一) 一般资料

选取2023年1月至2024年1月收治的患者200例依据治疗方式不同均等纳入两组：对照组（n=100）与研究组（n=100）。对照组男女比例27:73；年龄38~64（53.02±4.36）岁；病程1~12（5.21±1.14）年；疾病类型：雀斑、痤疮后色素沉着、脂溢性角化、黄褐斑、其他色素沉着分别有31、26、19、21、3例；研究组男女比例25:75；年龄39~64（54.58±4.75）岁；病程1~10（5.30±1.25）年；疾病类型同对照组对应为30、25、20、22、3例。两组资料比较未达到统计学意义（P>0.05）。

### (二) 方法

#### 1. 对照组

常规药物治疗，红花逍遥片（江西普正制药有限公司，国药准字Z20080299，规格：0.39g×12片×3板）以口服方式给药，一次剂量控制在1.17g；维生素E软胶囊（青岛双鲸药业有限公司，国药准字H37023086，规格：100mg×15粒×2板）口服方式给药，一次剂量控制在200mg；维生素C片（国药集团荣生制药有限公司，国药准字H41022082，规格：100mg）口服方式给药，一次剂量控制在100mg，上述药物一天给药频率均是三次。用药2周停药2周为1疗程，共开展3个疗程的治疗。

#### 2. 研究组

在对照组基础上开展光子嫩肤技术治疗，治疗当日清洁面部，去除化妆品及油脂残留，操作时医患双方均佩戴专用护目镜，眼周治疗需额外使用内眼罩保护视网膜。治疗全程在皮肤表面均匀涂抹3~5mm厚的冷凝胶作为耦合介质，根据色素类型选择560~590nm波长滤光片以靶向黑色素吸收峰，设置脉宽2~4ms匹配色素颗粒热弛豫时间，采用双脉冲模式（脉冲延迟20~40ms），能量密度从14J/cm<sup>2</sup>起始并依据皮肤终点反应逐步调整，最高不超过18J/cm<sup>2</sup>。操作时首先在耳前区进行测试光斑，观察皮肤出现微红或靶组织轻度灰化的理想反应后，按照额部、颧部、颊部至下颌的顺序分区域治疗，保持光斑重叠率<10%，确保成像晶体垂直贴合皮肤并施加适当压力。治疗后立即使用4°C医用冷敷贴持续冷敷15~20分钟以减轻热损伤反应，术后7天内严格防晒，前3日每日使用医用修复敷料促进屏障修复，禁止使用去角质产品或刺激性护肤品。每5周进行1次治疗，持续治疗6次。

### (三) 观察指标

(1) 治疗效果，疗效判定标准：显效，经干预后患者皮损区域色素沉着程度较基线水平降低幅度超过50%；有效，治疗后色素沉着改善程度处于25%至50%区间；无效，治疗前后色素沉着变化幅度未达25%改善阈值。(2) 于治疗周期开始前及结束后分别采集受试者晨起空腹状态下外周静脉血样本5毫升，经2500转/分钟离心处理15分钟后分离血清，采用ELISA法定量检测血清中ET-1、VRGF、MSH指标浓度。(3) 皮损情况：0分：无斑块表现、颜色正常；1分：斑块颜色为浅褐色且面积小于2cm<sup>2</sup>；2分：斑块颜色为褐色且直径长度在2.5~4mm之间，密度为1.64cm<sup>2</sup>；3分：斑块颜色为深褐色，面积大于4cm<sup>2</sup>。(4) 随访半年，比较复发率。

### (四) 统计学方法

采用SPSS26.0统计学软件分析数据，计量资料以（±s）表

示，t检验，计数资料以[n (%)]表示， $\chi^2$ 检验，若以P<0.05则代表差异达到统计学意义。

## 二、结果

### (一) 两组治疗效果比较

根据表1数据发现，将对照组作为比较对象，研究组治疗总有效率（P<0.05）。

表1 两组治疗效果比较 [n (%)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
对照组（n=100）	29(29.00)	34(34.00)	37(37.00)	63(63.00)
研究组（n=100）	35(35.00)	50(50.00)	15(15.00)	85(85.00)
X <sup>2</sup>	—	—	—	12.578
P	—	—	—	0.000

### (二) 两组治疗前后ET-1、VRGF、MSH指标比较

由下表2可得，研究组ET-1、MSH与对照组比较更低，VRGF值更高（P<0.05）。

表2 两组治疗前后ET-1、VRGF、MSH指标比较（±s）

组别	ET-1(pg/mL)		VRGF(ng/mL)		MSH(pg/mL)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组 (n=100)	87.12 ± 18.63	80.15 ± 10.04	89.36 ± 7.28	96.87 ± 5.27	262.32 ± 40.08	238.76 ± 20.37
研究组 (n=100)	86.12 ± 18.66	75.33 ± 10.27	90.21 ± 7.54	109.73 ± 5.27	261.07 ± 40.21	215.63 ± 20.43
t	5.066	10.075	3.294	21.219	8.356	5.240
P	0.986	0.001	0.994	0.001	0.965	0.001

### (三) 两组皮损情况

如表3，经治疗后，研究组斑块面积、斑块颜色评分均低于对照组（P<0.05）。

表3 两组皮损情况表现（±s, 分）

组别	斑块颜色评分		斑块面积评分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组 (n=100)	2.39±0.32	1.89±0.35	2.52±0.57	0.95±0.17
研究组 (n=100)	2.41±0.53	1.64±0.16	2.56±0.48	0.74±0.06
t	0.1883	3.9595	3.7879	0.3129
P	0.553	0.001	0.682	0.001

### (四) 两组复发率比较

如表4，研究组复发率低于对照组（P<0.05）。

表4 两组患者复发的随访结局 [n(%)]

组别	复发	未复发
对照组（n=100）	22 (22.00)	78 (78.00)
研究组（n=100）	5 (5.00)	95 (95.00)
X <sup>2</sup>		5.164
P		0.023

## 三、讨论

面部色素性皮肤病其临床表现以面部皮肤颜色改变为主要特征，涉及黑色素细胞功能紊乱、色素合成或分布异常等复杂生物学过程，这类疾病不仅影响患者容貌美观，更因其特殊的发病位置往往对患者的心理健康和社会交往产生影响<sup>[4-5]</sup>。近年来随着

环境压力增加和生活方式改变，其发病率呈现持续上升趋势。从发病机制来看，面部色素性皮肤病的病理生理学基础远比传统认知更为复杂，现代研究表明其发生发展与表观遗传调控、局部微环境改变、神经-皮肤轴功能失调等前沿机制相关。在环境因素方面，大气污染物中的多环芳烃、重金属微粒等成分已被证实能够穿透皮肤屏障，直接激活黑色素细胞内的氧化应激通路，通过上调酪氨酸酶活性促进黑色素合成；而可见光尤其是高能蓝光对皮肤色素沉着的影响近年来也得到实验证实，这种非紫外线的光生物学效应能够诱导角质形成细胞分泌促黑素细胞激素（ $\alpha$ -MSH），进而引发延迟性色素沉着反应<sup>[6]</sup>。从分子生物学视角分析，面部色素性皮肤病的发生实质上反映了皮肤色素单元功能网络的失衡状态。研究揭示了黑色素细胞与周围角质形成细胞、成纤维细胞、免疫细胞之间错综复杂的旁分泌调控关系，其中干细胞因子（SCF）、内皮素-1（ET-1）等细胞因子构成的信号网络异常活跃被认为是病理性色素沉着的重要推手<sup>[7]</sup>。皮肤神经末梢释放的降钙素基因相关肽（CGRP）和P物质等神经肽被发现能够直接调节黑色素细胞的增殖和树突形成，这为解释情绪应激诱发或加重色素性皮肤病提供了依据。表观遗传学研究的突破性进展则显示，DNA甲基化模式和组蛋白修饰状态的改变可导致色素相关基因（如MITF、TYR等）的持续激活，这种“表观遗传记忆”效应是某些顽固性色素沉着难以消退的根本原因。

针对该疾病，传统治疗暴露出一些局限性，化学剥脱术虽可通过果酸、水杨酸等角质溶解剂加速色素颗粒排出，但过度剥脱易破坏皮肤屏障结构，诱发持续性红斑、敏感肌状态甚至永久性色素脱失，特别是在亚洲人群较薄的角质层体质中，治疗风险收益比显著失衡<sup>[8]</sup>。激光技术虽具精准打击优势，但Q开关激光的高峰值功率在粉碎色素颗粒的同时，可能激发局部炎症因子风暴，导致炎症后色素沉着（PIH）发生率高达20%~30%，且治疗过程中的疼痛阈值要求与术后长达数周的结痂恢复期，使许多求美者望而却步。上述传统手段多聚焦于“消除现有色斑”的单一维度，缺乏对皮肤微循环障碍、光老化损伤等色素形成基础环境的整体改良，这种治标不治本的模式直接导致病情反复迁延，患者治疗依从性逐年下降<sup>[9]</sup>。

在此背景下，理想的色素性疾病干预方案应兼具病理纠正与功能重建的双重属性，既能精准瓦解色素沉积病灶，又可同步修复皮肤光生物学防御体系，从而打破“治疗-复发”的恶性循环<sup>[10-11]</sup>。强脉冲光（IPL）光子嫩肤技术突破在于将宽谱光的生物调节特性与选择性光热理论的创造性结合，与单一激光的“点

对点”作用模式不同，IPL通过滤光片截取的连续光谱可覆盖黑色素、氧合血红蛋白、水分子等多种色基的吸收峰，这种多靶点作用机制使其在分解表皮色素的同时，能够激活真皮成纤维细胞合成新胶原，重塑紊乱的毛细血管网络，从源头上改善皮肤微环境<sup>[12]</sup>。

根据本文研究结果，（1）研究组治疗总有效率高于对照组，表明IPL光子嫩肤技术在整体治疗效果上更具优越性，能够更有效地改善面部色素性皮肤病的症状。这归因于IPL光子嫩肤技术精准的光热作用原理，其特定波长的光能够针对性地被皮肤中的色素颗粒吸收，如雀斑、色斑处的黑色素以及影响肤色均匀度的色素成分等，进而将这些色素颗粒击碎分解，促进机体的代谢清除过程，从而有效去除或减轻色素沉着，使得面部皮肤逐渐恢复至较为理想的色泽与状态。（2）治疗后研究组的ET-1（内皮素-1）和MSH（促黑激素）水平均低于对照组，而VRGF（血管内皮生长因子）值则高于对照组。这些生化指标的变化揭示了IPL光子嫩肤技术在治疗面部色素性皮肤病方面的作用机制。ET-1和MSH是调节皮肤色素沉着和血管生成的重要因子。ET-1的降低意味着皮肤血管的收缩和舒张功能得到了改善，有助于减少炎症反应和色素沉着；而MSH的降低则直接反映了皮肤黑色素合成的减少。这两个指标的降低，共同作用于皮肤，使其更加白皙、均匀；VRGF的升高则促进了皮肤血管的新生和修复，为皮肤组织提供了更充足的营养和氧气，不仅有助于改善皮肤质地和弹性，还能进一步促进皮肤细胞的新陈代谢，加速色素沉着的消退。（3）研究组在斑块面积和颜色评分方面更低，与IPL独特的选择性光热作用机制密不可分。传统治疗方法如局部药物主要通过抑制酪氨酸酶活性来减少黑色素合成，但难以清除已形成的色素颗粒；而IPL发出的宽谱脉冲光能精准靶向黑色素颗粒，通过光热效应使其破碎后被巨噬细胞吞噬清除。（4）研究组复发率更低，传统治疗方法往往仅针对色素沉着的某一环节（如抑制黑色素合成或促进表皮更替），而IPL通过多重机制实现更持久的疗效：光热作用可适度抑制过度活跃的黑素细胞功能，使其恢复正常代谢节律；IPL能刺激胶原重塑，改善皮肤微环境，减少炎性因子（如IL-1 $\alpha$ 、TNF- $\alpha$ ）对黑素细胞的持续刺激；治疗后的皮肤屏障功能增强，降低了外界刺激诱发色素沉着的风险，这种多靶点的调控作用使皮肤色素代谢重新建立平衡，从而有效延缓疾病复发。

综上所述，IPL光子嫩肤技术通过调节ET-1、MSH和VRGF等生化指标的水平，实现了对面部色素性皮肤病的全方位治疗，为患者带来了更显著的改善效果。

## 参考文献

- [1] 韩朋, 张洁, 王艳玲, 等. 调 QNdYAG 激光与光子嫩肤治疗面部雀斑效果对比观察 [J]. 山东医药, 2023, 63(9): 86-89.
- [2] 张云, 吴磊, 陈小建. 光子嫩肤仪联合调 Q 激光治疗黄褐斑疗效观察 [J]. 中国美容医学, 2023, 32(2): 97-101.
- [3] 张群. 光子嫩肤技术在皮肤美容临床应用中的价值 [J]. 名医, 2021(20): 58-59.
- [4] 洪莉, 章含奇, 徐远, 等. 非剥脱点阵激光联合光子嫩肤治疗痤疮瘢痕的疗效观察 [J]. 安徽医药, 2020, 24(12): 2509-2512.
- [5] 许攀, 陈晓栋, 姚晓东, 等. 光子嫩肤技术治疗面部黄褐斑的效果观察 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(4): 60-61.
- [6] 张娟, 王东海, 李彦. 光子嫩肤技术在面部色素性皮肤病治疗中的临床应用效果 [J]. 中国医疗美容, 2019, 9(6): 70-73.
- [7] 曹彦明. 光子嫩肤激光联合红蓝光治疗炎症后色素沉着和痘印的临床疗效 [J]. 中国药物与临床, 2019, 19(7): 1122-1123.
- [8] 李灯形. 祛斑冲剂联合光子嫩肤治疗肝郁气滞型黄褐斑的临床疗效观察及对生活质量的影响 [D]. 山东中医药大学, 2018.
- [9] 苏春志, 黎超伟, 曾洲平. 光子嫩肤技术联合复方黄柏液治疗面部色素沉着性皮炎患者的效果 [J]. 中国医药导报, 2018, 15(14): 107-110.
- [10] 李红, 刘梦, 张良良. 光子嫩肤技术治疗色素斑及面部毛细血管扩张症临床疗效分析 [J]. 中国医疗美容, 2018, 8(4): 39-41.
- [11] 刘普延. IPL光子嫩肤技术治疗92例面部色素性皮肤病的效果分析 [J]. 中国医药指南, 2017, 15(24): 65-66.
- [12] 宗飞. 光子嫩肤技术在面部色素性皮肤病治疗中的临床应用效果 [J]. 健康之路, 2017, 16(2): 62.