

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.23.014

聚左旋乳酸在面部皮肤光老化治疗中的应用

邓顺宜, 郭一炆, 张艳华, 钟真真

(杭州瓊达俚医疗美容医院医疗美容皮肤科, 浙江 杭州 310000)

[摘要]目的 分析在面部皮肤光老化患者治疗中应用聚左旋乳酸的效果。方法 选取2024年1月-2025年6月于杭州瓊达俚医疗美容医院接受治疗的82例面部皮肤光老化患者,以随机数字表法分为对照组和观察组,各41例。对照组采用透明质酸钠凝胶治疗,观察组采用聚左旋乳酸治疗,比较两组皮肤图像分析系统(VISIA)评分、治疗效果及并发症发生率。结果 观察组治疗后VISIA各项评分高于对照组($P<0.05$);观察组总有效率(97.56%)高于对照组(82.93%)($P<0.05$);观察组并发症发生率(4.88%)低于对照组(19.51%)($P<0.05$)。结论 聚左旋乳酸在面部皮肤光老化治疗中的应用效果确切,能够有效改善患者的皮肤老化症状,提升治疗效果,且治疗后并发症发生率较低,安全性良好。

[关键词] 聚左旋乳酸;透明质酸钠凝胶;面部皮肤光老化

[中图分类号] R751

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)23-0053-05

Application of Poly-L-lactic Acid in the Treatment of Facial Skin Photoaging

DENG Shunyi, GUO Yiyang, ZHANG Yanhua, ZHONG Zhenzhen

(Department of Medical Cosmetology and Dermatology, Hangzhou Aidali Medical Beauty Hospital, Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of poly-L-lactic acid in the treatment of patients with facial skin photoaging. **Methods** A total of 82 patients with facial skin photoaging who received treatment in Hangzhou Aidali Medical Beauty Hospital from January 2024 to June 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 41 patients in each group. The control group was treated with sodium hyaluronate gel, and the observation group was treated with poly-L-lactic acid. The skin analysis system (VISIA) scores, treatment effect and complication rate were compared between the two groups. **Results** The scores of all indicators of VISIA in the observation group after treatment were higher than those in the control group ($P<0.05$). The total effective rate of the observation group (97.56%) was higher than that of the control group (82.93%) ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (4.88%) was lower than that in the control group (19.51%) ($P<0.05$). **Conclusion** Poly-L-lactic acid has a definite effect in the treatment of facial skin photoaging, which can effectively improve the symptoms of skin aging in patients, and enhance the treatment effect. The incidence of complications after treatment is low and the safety is good.

[Key words] Poly-L-lactic acid; Sodium hyaluronate gel; Facial skin photoaging

面部皮肤光老化(facial skin photoaging)是长期紫外线暴露引发的皮肤衰老现象,表现为皱纹加深、皮肤松弛、色素不均、毛细血管扩张及肤质粗糙等问题。面部皮肤光老化影响患者的面

部美观,如色素斑块与红血丝破坏肤色均匀性,深层皱纹与松弛下垂导致轮廓模糊,毛孔粗大加剧“皮革样”衰老感,损害个人形象与社交自信。不仅如此,面部皮肤光老化还会对患者的健

第一作者:邓顺宜(1982.8-),男,江西金溪县人,本科,主治医师,主要从事医疗美容皮肤和微整注射临床工作

通讯作者:郭一炆(2003.9-),男,浙江台州人,专科,主要从事医疗美容皮肤临床工作

康造成危害,皮肤屏障受损致敏感瘙痒、慢性炎症,紫外线累积损伤使日光性角化病等癌前病变及恶性黑色素瘤风险升高,皮肤变薄弹性下降还延缓伤口愈合、诱发感染^[1, 2]。因此,基于面部美观改善与皮肤健康维护双重需求,选择接受面部年轻化治疗的患者日益增多。目前临床常用的改善手段包括光电治疗(如激光、光子嫩肤等)、注射填充(物理填充凹陷)以及化学剥脱、射频紧肤等技术。然而,这些方法均存在一定的局限性,光电治疗虽能改善表皮色素和轻度皱纹,但对深层胶原流失的刺激作用有限,且存在术后反黑、恢复期长等问题。传统填充剂(如玻尿酸)虽能即时提升轮廓,但仅通过物理占位改善凹陷,无法解决皮肤弹性下降和胶原代谢失衡的根本问题,且维持时间短,通常情况下其效果仅能够维持3~6个月,需频繁补打。化学剥脱和射频治疗则因能量参数依赖操作者经验,易引发色沉或瘢痕风险^[3, 4]。在此背景下,聚左旋乳酸(poly-L-lactic acid)作为新型生物刺激性再生材料逐渐成为研究热点。聚左旋乳酸可在体内实现安全无毒的完全代谢,且具备较长的代谢周期。注射后,其微球及代谢产生的乳酸分子可持续激活成纤维细胞增殖,并促进Ⅰ型、Ⅲ型胶原蛋白与弹性纤维的合成,进而从真皮层实现细胞外基质的重构。该物质不仅能改善面部深层皱纹与轮廓凹陷,还可同步提升皮肤弹性、细腻度及光泽感;其独特的“渐进式再生”机制,可有效规避传统填充剂的机械占位效应,为面部光老化问题提供了兼具安全性与长效性的综合治疗方案^[5]。本研究旨在分析聚左旋乳酸治疗面部皮肤光老化的效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月-2025年6月在杭州媛达俪医疗美容医院接受治疗的82例面部皮肤光老化患者,以随机数字表法分为对照组和观察组,各41例。对照组男3例,女38例;年龄31~59岁,平均年龄(46.30 ± 4.91)岁;Fitzpatrick皮肤分型:Ⅲ型29例,Ⅳ型12例。观察组男4例,女37例;年龄32~58岁,平均年龄(46.45 ± 3.27)岁;Fitzpatrick皮肤分型:Ⅲ型28例,Ⅳ型13例。两组

性别、年龄及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:亚洲黄种人;有面部年轻化需求,且符合面部老化治疗指征;首次接受面部年轻化相关治疗;年龄 ≥ 18 岁;认知正常,可配合研究。排除标准:合并先天性皮肤老化症者;面部伴随活动性炎症反应者;瘢痕体质者;妊娠期或哺乳期女性;合并凝血功能障碍者;合并肝、肾等脏器功能障碍者;中途退出研究者。

1.3 方法 注射前两组患者均使用VISIA皮肤检测仪进行术前拍摄,全面部区域涂抹5%利多卡因乳膏(同方药业集团有限公司,国药准字H20063466,规格:5 g)进行表面麻醉20 min;患者保持仰卧位,使用苯扎氯铵溶液[广东洛斯特制药有限公司,国药准字H20063993,规格:150 ml:0.15 g (0.10%)]消毒注射区域,共消毒3次。注射前告知患者注射产品、注射区域及治疗所用仪器设备;告知患者潜在不良反应及术后注意事项,并沟通治疗后所能达到的预期效果。嘱患者术后6 h内不要碰生水,3 d内敷医用冷敷贴和涂抹医用保湿乳,7 d内忌食辛辣刺激、烟酒及易过敏食物(海鲜等),避免熬夜。注重保湿补水、防晒。告知患者在术后随访期间,禁止接受任何其他面部注射与治疗。

1.3.1 对照组 采用透明质酸钠凝胶(常州药物研究所有限公司,国械注准20153141157,规格:2 ml/支)行面部水光注射治疗,剂量为6 ml/次,用2个5 ml的注射器抽取药物。注射方式:面部水光注射枪注射至真皮层,使用2个32 G九针的水光针头,根据皮肤厚度调整注射深度(0.6~0.8 mm),单点推注量是0.0375 ml,皮肤光老化明显区域(眶外侧、下眼睑、印第安纹、法令纹、木偶纹)注射时比其他区域着重多加强1遍。1次/月,连续治疗3次。

1.3.2 观察组 采用聚左旋乳酸(艾维岚,长春圣博玛生物材料有限公司,国械注准20213130276,规格:340 mg/瓶)行面部水光注射治疗。配制方法:每瓶340 mg聚左旋乳酸加入6 ml氯化钠注射液(上海信谊金朱药业有限公司,国药准字

H31021690, 规格: 10 ml/支) 充分复配均匀。单瓶聚左旋乳酸以0.9%氯化钠注射液复配成6 ml注射液, 用2个5 ml的注射器抽取。复配后溶液通过水光注射仪注入面部。注射方式: 面部水光注射枪注射至真皮层, 使用2个32 G九针的水光针头, 根据皮肤厚度调整注射深度(0.6~0.8 mm), 单点推注量是0.0375 ml, 皮肤光老化明显区域注射时比其他区域着重多加强1遍。1次/月, 连续治疗3次。

1.4 观察指标

1.4.1记录两组VISIA评分 使用VISIA皮肤检测仪(CANFIELD Scientific, 型号: Generation 7)检测皱纹、纹理、紫外线色斑、棕色斑、红色区、毛孔水平, 将检查数据在系统内量化处理, 各维度分值均为0~100分, VISIA评分越高表示皮肤状态越好。

1.4.2评估两组治疗效果 显效: 肤色较为均匀、暗沉区域明显缩小, 毛孔呈点状微孔、皮肤干纹细纹明显改善、潮红明显减轻和炎症区明显减少、面部皮肤触感光滑; 有效: 色斑颜色变淡、毛

孔呈现闭合倾向并缩小, 皮肤干纹细纹改善、潮红减轻和炎症区减少, 面部皮肤光滑度改善; 无效: 色斑颜色无改善甚至加深, 毛孔大小无改善、皮肤干纹细纹无改善、潮红无减轻和炎症区无减少, 面部皮肤松弛无改善。总有效率=(显效+有效)/总例数 \times 100%。

1.4.3记录两组并发症发生率 包括红肿疼痛、肿胀、淤青、结节、感染。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0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VISIA评分比较 观察组治疗后VISIA各项评分高于对照组($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组治疗效果比较 观察组总有效率高于对照组($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组($P < 0.05$), 见表3。

表1 两组VISIA评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	皱纹		纹理		紫外线色斑	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	41	59.83 \pm 3.11	73.24 \pm 2.19	65.08 \pm 3.11	80.05 \pm 2.83	65.33 \pm 4.82	73.87 \pm 3.21
对照组	41	60.04 \pm 3.46	63.52 \pm 3.60	65.10 \pm 4.28	68.61 \pm 2.04	66.21 \pm 3.96	69.15 \pm 3.08
<i>t</i>		0.289	14.770	0.024	20.997	0.903	6.794
<i>P</i>		0.773	0.000	0.981	0.000	0.369	0.000

组别	棕色斑		红色区		毛孔	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	61.13 \pm 4.11	71.49 \pm 3.12	64.33 \pm 3.64	79.51 \pm 3.97	22.94 \pm 3.49	31.53 \pm 3.09
对照组	61.26 \pm 3.94	66.58 \pm 4.51	65.87 \pm 4.20	67.25 \pm 3.61	23.05 \pm 4.56	25.19 \pm 2.85
<i>t</i>	0.146	5.733	1.774	14.630	0.123	9.657
<i>P</i>	0.884	0.000	0.080	0.000	0.903	0.000

表2 两组治疗效果比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	显效	有效	无效	总有效率
观察组	41	26 (63.41)	14 (34.15)	1 (2.44)	40 (97.56) *
对照组	41	19 (46.34)	15 (36.59)	7 (17.07)	34 (82.93)

注: * 与对照组比较, $\chi^2=5.204$, $P=0.022$ 。

表3 两组并发症发生率比较 [n (%)]

组别	n	红肿疼痛	淤青	肿胀	结节	感染	发生率
观察组	41	1 (2.44)	0	1 (2.44)	0	0	2 (4.88) *
对照组	41	2 (4.88)	1 (2.44)	3 (7.32)	1 (2.44)	1 (2.44)	8 (19.51)

注: * 与对照组比较, $\chi^2=4.100$, $P=0.042$ 。

3 讨论

光老化皮肤不仅具有干燥、松弛等共有特征,还会出现深大皱纹、皮肤脆性增加、异常毛细血管扩张、紫癜以及日光性角化病等癌前病变,基底细胞癌和黑色素瘤风险较正常人群升高3~5倍。近年来,随着生活水平提升,人们对延缓皮肤衰老的需求日益迫切。外科手术(如拉皮)虽能改善轮廓,但创伤大、恢复期长,且可能遗留瘢痕。射频、化学剥脱等非手术方式主要作用于表皮层,对真皮层胶原再生效果有限,仅能短期改善肤质。强脉冲光、激光治疗虽可淡化色斑,但高能量可能引发色素沉着或瘢痕^[6, 7]。在此背景下,开发一种既能促进胶原再生、修复屏障功能,又能改善肤质且安全性高的综合治疗方案至关重要。透明质酸钠凝胶是面部光老化治疗的一种常用手段,透明质酸钠凝胶在面部皮肤光老化的治疗中能通过强大的锁水功能达到改善皮肤含水量与干燥问题的目的,并刺激成纤维细胞合成新的胶原蛋白,从而增加真皮层密度、改善皱纹和皮肤松弛。但在长期实践中发现,透明质酸钠凝胶在治疗过程中可能引发一些不良反应,如注射后短期内出现痤疮、皮下出血或暂时性色素沉着,少数情况下可能存在过敏风险。此外,其效果持久性有限,需定期治疗以维持效果。聚左旋乳酸作为新型生物刺激型再生材料,通过注射后持续释放乳酸微粒,激活成纤维细胞增殖,可促进I型、III型胶原蛋白及弹性纤维合成,从真皮层重构细胞外基质,其“渐进式再生”机制避免了传统填充剂的机械占位效应。这种“结构性修复”不仅逆转了光老化的美学缺陷,还能修复屏障功能、降低癌变风险,为皮肤衰老提供了从外观改善到健康防护的全维度解决方案^[8, 9]。

本研究结果显示,观察组治疗后VISIA各项评分高于对照组($P<0.05$),提示聚左旋乳酸在治疗面部皮肤光老化能够更有效改善患者的皮肤老化症状。聚左旋乳酸之所以能改善面部皮肤

光老化症状,核心在于其独特的“生物再生”机制,即其能够通过模拟人体自身代谢过程,激活皮肤深层修复潜能,实现“由内而外”的结构性重建。聚左旋乳酸作为一种可降解材料,其生物相容性良好,注入皮肤后会经历缓慢水解过程:聚乳酸微球作为临时的支架,维持组织空间结构,为新生的胶原蛋白提供生长框架。聚乳酸微球分子链逐步断裂并释放乳酸分子,乳酸分子可以诱导巨噬细胞向抗炎M2型分化,优化胶原再生的环境。乳酸分子持续作用于真皮层中的成纤维细胞使成纤维细胞乳酸化修饰TGF- β 结合蛋白,提高成纤维细胞胶原再生相关功能,推动胶原蛋白再生,维持皮肤坚韧度和轮廓稳定性,防止深层组织塌陷。胶原蛋白的再生可有效缓解皮肤松弛和皱纹,对毛孔粗大及深层皱纹等具有良好的治疗效果。同时,胶原蛋白可以增加皮肤弹性和柔韧度,增强屏障功能,锁住水分,改善敏感肌,有效缓解皮肤损伤衰老。聚左旋乳酸的再生效应还能间接优化肤质,其新生胶原会填补毛孔周围的支撑空缺,使原本因胶原流失而扩大的毛孔逐渐收紧。真皮层水合能力因胶原和透明质酸的提升而增强,经皮水分丢失减少,皮肤从深层透出润泽感,皮肤的干纹细纹得到有效改善,色斑也因表皮代谢改善和色素分布均匀化而减少。这种“渐进式再生”与传统填充剂的“即时物理占位”截然不同,后者仅通过外部材料撑起凹陷,无法解决胶原流失的根本问题,效果随材料代谢快速衰减,还可能因移位形成结节;而聚左旋乳酸通过激活自体胶原再生实现“结构性修复”,从根源逆转光老化,同时避免异物残留风险,真正实现“安全长效”的抗衰目标^[10, 11]。观察组总有效率高于对照组($P<0.05$),提示聚左旋乳酸治疗面部皮肤光老化的效果良好。这是由于聚左旋乳酸通过生物再生+结构性修复的双重作用机制,能够实现皮肤年轻化的全面提升。聚左旋乳酸进入皮肤后,聚乳酸微粒和乳酸

分子持续激活成纤维细胞,促使 I 型胶原蛋白 III 型胶原蛋白和弹性纤维再生,胶原纤维网络增厚使真皮层密度提升,有效改善法令纹、松弛等因支撑结构塌陷导致的衰老问题;弹性纤维网络恢复则让皮肤触感紧实,轮廓线更清晰,真皮层厚度及密度增加,改善皮肤松弛与细纹。同时,新生胶原填补毛孔周围支撑空缺,使毛孔直径平均缩小,真皮层水合能力增强让肤质细腻透亮,干纹细纹减少,色斑减少。与传统填充剂相比,聚左旋乳酸不仅改善凹陷,更从细胞外基质层面重建皮肤健康状态;治疗3个月后,真皮乳头层胶原纤维排列恢复规律性,真皮层厚度增加20%,有利于提升表皮-真皮连接的紧密度,减少水分流失,改善表皮光泽度与细腻度,促使表皮代谢改善和色素分布均匀化,实现由内而外的自然抗衰^[12, 13]。这种“渐进式再生+长效维持”的特性,使其成为对抗光老化从症状缓解到本质逆转。此外,观察组并发症发生率低于对照组 ($P<0.05$),提示聚左旋乳酸治疗面部皮肤光老化后并发症较少,安全性较好。分析原因主要与聚左旋乳酸的生物相容性、作用机制及代谢特性相关。首先,聚左旋乳酸由植物淀粉发酵聚合而成,本质是人体内天然存在的代谢产物乳酸,进入体内后逐步水解为乳酸单体,最终代谢为二氧化碳和水,无异物残留风险。其次,聚左旋乳酸通过刺激成纤维细胞分泌胶原蛋白和弹性纤维实现结构性修复,而非依赖外源性材料物理占位,避免了传统填充剂因材料降解导致的支撑塌陷或移位风险^[14, 15]。此外,聚左旋乳酸可以采用凝胶+微球注射模式,这种治疗方式能够持续释放乳酸信号分子,减少一次性、大量胶原沉积导致的结节或硬化^[16, 17]。相较于透明质酸钠的栓塞风险或自体脂肪的吸收问题,聚左旋乳酸因无血管栓塞风险且代谢产物完全可降解,临床治疗安全性更高。

综上所述,聚左旋乳酸在面部皮肤光老化治疗中的应用效果确切,能够有效改善患者的皮肤老化症状,提升治疗效果,且治疗后并发症发生率较低,安全性良好。

[参考文献]

[1]张倩,古洪先,李春英.皮肤光老化在黄褐斑发病中的研究

进展[J].中华医学美容杂志,2022,28(5):441-443.

[2]尧阿敏,欧阳梦婷,温磊,等.皮肤光老化发生机制研究进展[J].皮肤科学通报,2024,41(5):562-568.

[3]程雯,贺冬云.非剥脱性点阵激光联合无痛水光注射治疗面部皮肤光老化的疗效观察[J].中国美容医学,2024,33(3):116-119.

[4]龙薪竹,郭艳萍,纪哲,等.A型肉毒毒素联合透明质酸钠溶液微滴注射改善面部皮肤光老化的效果观察[J].中华整形外科杂志,2025,41(3):240-249.

[5]周钰奇,坚哲.聚左旋乳酸在皮肤美容中的应用进展[J].中国美容医学,2024,33(12):183-188.

[6]何丽,林雪霏,陈慧,等.皮肤光老化治疗研究进展[J].中国麻风皮肤病杂志,2020,36(11):687-689,696

[7]陈珩,王珏,周栩.紫外线辐射致皮肤老化机制的研究进展[J].组织工程与重建外科,2024,20(3):382-387.

[8]丁昊,叶琳洁,姜淼允,等.聚左旋乳酸(PLLA)类填充剂的研究进展[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(4):233-236,259.

[9]杜娟.聚左旋乳酸联合富血小板血浆注射对中面部衰老患者容积提升率及皮肤弹性改善率的影响[J].医学美容,2025,34(11):78-79.

[10]孙立魁,孙晓霞,朱福余,等.注射用聚左旋乳酸填充剂体内组织反应和金属蛋白酶9表达在组织修复和稳态中的价值[J].毒理学杂志,2024,38(5):402-407.

[11]张译心,罗倩,梁瀚文,等.注射用聚左旋乳酸微球体内可促胶原再生[J].中国组织工程研究,2022,26(34):5448-5453.

[12]马力,陈波,罗谦,等.聚左旋乳酸注射改善眶区老化的效果分析[J].中华医学美容杂志,2025,31(3):280-282.

[13]李俊杰,胡恺轩,姜海燕,等.聚左旋乳酸微针导入改善肤质的效果初探[J].中国医疗美容,2020,10(6):67-71.

[14]Seo SB,Wan J,Hidajat IJ,et al.Preliminary Evaluation of Improvements in Melasma and Photoaging With Laser-Driven Microjet Injection of Poly- d,l -Lactic Acid[J].Dermatol Surg,2025,51(5):505-508.

[15]彭于宾,林怡雯,杨昱彦.聚左旋乳酸组织填充前回抽-提升注射安全性[J].中国医疗美容,2022,12(5):24-28.

[16]Storer M,Euwer R,Calame A,et al.Late-onset granuloma formation after poly-l-lactic acid injection[J].JAAD Case Rep,2016,2(1):54-56.

[17]丁庆丰,宋子军,沃贝贝.聚左旋乳酸在鼻唇沟填充中的临床疗效观察[J].中国美容医学,2025,34(4):20-23.

收稿日期: 2025-11-23 编辑: 扶田