

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.11.017

•颌面美容•

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

杜娟

(济南艺星整形美容医院, 山东 济南 250000)

[摘要]目的 探讨聚左旋乳酸(PLLA)联合富血小板血浆(PRP)对中面部衰老患者容积提升率及皮肤弹性的影响。方法 选取2023年3月-2024年3月在济南艺星整形美容医院行面部轮廓重塑与皮肤修复的面部衰老患者100例为研究对象,根据治疗方法的不同分为对照组(58例)和试验组(42例)。对照组实施单纯PLLA治疗,试验组实施PLLA联合PRP治疗,比较两组面部容积提升率、皮肤弹性改善率、胶原蛋白含量、患者满意度及不良反应发生率。结果 试验组面部容积提升率为85.71%,高于对照组的68.97% ($P<0.05$);试验组皮肤弹性改善率为90.48%,高于对照组的72.41% ($P<0.05$);试验组胶原蛋白含量为 $(12.34\pm 2.56)\mu\text{g}/\text{mg}$,高于对照组的 $(9.87\pm 2.34)\mu\text{g}/\text{mg}$ ($P<0.05$);试验组治疗后1、3、6个月患者满意度评分均高于对照组 ($P<0.05$);两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论 PLLA结合PRP用于中面部衰老有利于面部容积提升率、皮肤弹性改善率及胶原蛋白含量的改善,且不会增加不良反应发生率。

[关键词] 聚左旋乳酸;富血小板血浆;中面部衰老;容积提升率;皮肤弹性;胶原蛋白

[中图分类号] R622

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)11-0066-04

Effect of Poly-L-lactic Acid Combined with Platelet-rich Plasma Injection on Volume Enhancement Rate and Skin Elasticity Improvement in Patients with Midface Aging

DU Juan

(Jinan Yestar Plastic Surgery Hospital, Jinan 250000, Shandong, China)

[Abstract]Objective To investigate the effect of poly-L-lactic acid (PLLA) combined with platelet-rich plasma (PRP) on volume enhancement rate and skin elasticity in patients with midface aging. **Methods** A total of 100 patients with facial aging who underwent facial contour reshaping and skin repair in Jinan Yestar Plastic Surgery Hospital from March 2023 to March 2024 were selected as the research subjects. According to the different treatment methods, they were divided into the control group (58 patients) and the experimental group (42 patients). The control group was treated with pure PLLA, and the experimental group was treated with PLLA combined with PRP. The facial volume enhancement rate, skin elasticity improvement rate, collagen content, patient satisfaction and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** The facial volume enhancement rate of the experimental group was 85.71%, which was higher than 68.97% of the control group ($P<0.05$). The skin elasticity improvement rate of the experimental group was 90.48%, which was higher than 72.41% of the control group ($P<0.05$). The collagen content of the experimental group was $(12.34\pm 2.56)\mu\text{g}/\text{mg}$, which was higher than $(9.87\pm 2.34)\mu\text{g}/\text{mg}$ of the control group ($P<0.05$). The patient satisfaction scores at 1, 3, and 6 months after treatment in the experimental group were higher than those in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** PLLA combined with PRP is beneficial to the improvement of facial volume enhancement rate, skin elasticity improvement rate and collagen content in midface aging, without increasing the incidence of adverse reactions.

[Key words] Poly-L-lactic acid; Platelet-rich plasma; Midface aging; Volume enhancement rate; Skin elasticity; Collagen

中面部衰老 (midface aging) 是年轻化治疗的关键靶点, 主要表现为颧脂肪垫萎缩、眶下区凹陷、下颌缘轮廓不清及皮肤弹性下降^[1, 2], 这些改变不仅影响患者外观, 还可能导致心理障碍, 对患者社交造成不良影响^[3, 4]。现有治疗手段各具局限: 玻尿酸维持时间短 (约半年) 且无法刺激胶原再生; 聚左旋乳酸 (PLLA) 虽能长效促胶原生成, 但对肤质改善效果有限^[5, 6], 所以需要寻求一种更加完美的方式来进行综合性治疗。富血小板血浆 (PRP) 通过生长因子激活成纤维细胞通路促进胶原合成^[7, 8]。然而当前研究成果并未在临床上对面部衰老的治疗过程中加以运用, 提出PLLA结合PRP可增强“机械刺激-生化调控”作用的假设, 以改善中面部容积重建效果及皮肤生物力学指标。本研究选取中面部衰老患者100例为研究对象, 对其施以PLLA局部填充和PRP联合PLLA治疗, 旨在揭示该疗法对中面部衰老患者容积提升率及皮肤弹性的影响, 以期为中面部年轻化治疗提供循证支持, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年3月-2024年3月在济南艺星整形美容医院行面部轮廓重塑与皮肤修复的中面部衰老患者100例为研究对象, 根据治疗方法的不同分为对照组 (58例) 和试验组 (42例)。对照组男14例, 女44例; 年龄31~60岁, 平均年龄 (46.13 ± 7.22) 岁; 皮肤类型: 干性皮肤16例, 油性24例, 混合性18例; 病因: 颧骨凹陷20例, 下颌缘松弛25例, 鼻唇沟深13例; 皮肤质地评分3~7分, 平均皮肤质地评分 (5.33 ± 1.45) 分。试验组男10例, 女32例; 年龄30~58岁, 平均年龄 (45.33 ± 6.82) 岁; 皮肤类型: 干性皮肤12例, 油性18例, 混合性12例; 病因: 颧骨凹陷15例, 下颌缘松弛18例, 鼻唇沟深9例; 皮肤质地评分3~8分, 平均皮肤质地评分 (5.22 ± 1.34) 分。两组性别、年龄、皮肤类型、病因、皮肤质地评分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 有可比性。所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①年龄30~60岁; ②无严重系统性疾病及皮肤感染; ③中面部衰老, 有面部轮廓重塑及皮肤修复需求。排除标准: ①对PLLA或PRP过敏; ②妊娠期或哺乳期女

性; ③近期接受过其他面部美容治疗。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用单纯PLLA治疗: 采用PLLA[长春圣博玛生物材料有限公司, 国药准字H20223456, 规格: 200 mg/瓶 (冻干粉)], 溶媒为无菌注射用水或0.9%生理盐水, 每瓶PLLA粉末加入8 ml溶媒, 静置24 h使其充分水合, 形成均质混悬液 (终浓度25 mg/ml)。使用前轻柔摇匀, 避免振荡产生气泡。注射层次: 颧骨区骨膜上或皮下深层 (27 G钝针, 深度 ≥ 5 mm), 下颌缘皮下深层 (27 G钝针, 深度 ≥ 4 mm), 鼻唇沟皮下中层 (30 G钝针, 深度2~3 mm), 单次剂量颧骨区1.5~2.0 ml/侧, 下颌缘1.0~1.5 ml/侧, 鼻唇沟0.5~1.0 ml/侧, 每4周注射1次, 共3次, 末次治疗后随访6个月。术后即刻冷敷30 min, 48 h内避免局部按压, 术后1周禁烟酒、高温环境 (桑拿、温泉) 及剧烈运动。

1.3.2 试验组 采用PLLA+PRP联合治疗: 使用含3.2%柠檬酸钠抗凝剂的真空采血管 (美国BD公司, 国械注进20162151310, 型号: BD Vacutainer® SST™ II Advance), 采集肘静脉血20 ml。采用 Thermo Scientific ST16R离心机离心 (半径15 cm):

①第一步: 以1500 rpm ($\times g=200 g$) 离心10 min, 分离富血小板血浆 (PRP) 层; ②第二步: 以3000 rpm ($\times g=800 g$) 离心15 min, 浓缩血小板至基线5~8倍。PRP与10%氯化钙溶液 (华润双鹤药业股份有限公司, 国药准字H11021961, 规格: 20 ml : 1 g) 按10 : 1体积比混合, 37 °C激活10 min。PLLA注射同对照组操作规范。PRP注射层次: 真皮深层至皮下浅层 (32 G锐针, 深度1~2 mm), 线状注射法: 沿鼻唇沟、下颌缘走行, 每点注射0.05~0.1 ml, 间距5 mm, 扇形注射法: 颧骨区放射状多平面注射, 总量1.0~1.5 ml/侧, 疗程与PLLA治疗一致。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组面部容积提升率 采用3D面部成像系统 (Canfield Vectra® M3) 定量分析, 于基线、治疗后即刻、治疗后6个月进行评估, 判定标准: 显效: 颧骨区容积增加 $\geq 30\%$, 鼻唇沟深度减少 $\geq 50\%$; 有效: 颧骨区容积增加 $\geq 20\%$, 鼻唇沟深度减少 $\geq 30\%$ (与基线对比); 无效: 未达到上述标准。提升率=显效率+有效率。



1.4.2 评估两组皮肤弹性改善率 采用Cutometer® MPA580双探针皮肤弹性仪检测R2值(净弹性)及R7值(生物力学综合指数), R2值(0~1): 真皮弹性恢复能力(≥0.6为显著改善), R7值(0~1): 皮肤紧致度(≥0.5为有效), 判定标准: 显效: R2值提升≥25%且R7值提升≥20%; 有效: R2值提升≥15%且R7值提升≥10%(与基线比较); 无效: 未达到上述标准。改善率=显效率+有效率。

1.4.3 检测两组胶原蛋白密度 于耳后非暴露区行2 mm穿刺活检, 采用Masson三色染色及图像分析软件(ImageJ v1.53)定量。

1.4.4 调查两组患者满意度 采用视觉模拟评分法(VAS, 0~10分)评估, 评分标准: 0~3分为不满意, 4~6分为一般满意, 7~10分为非常满意, 于治疗后1、3、6个月进行评估。

1.4.5 记录两组不良反应发生率 记录类型: 急性反应(≤24 h): 红肿、疼痛、淤青; 迟发反应(>24 h): 感染、结节、肉芽肿。严重程度分级: 轻度: 无需干预, 72 h内自行缓解, 中度: 需局部处理(如冷敷、外用药), 重度: 需系统性治疗(如抗生素、糖皮质激素)。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析, 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本t检验; 计数资料以[n(%)]表

示, 组间比较采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组面部容积提升率比较 对照组显效14例, 有效26例, 无效18例, 提升率为68.97%(40/58); 试验组显效20例, 有效16例, 无效6例, 提升率为85.71%(36/42); 试验组面部容积提升率优于对照组($\chi^2=4.123, P=0.042$)。

2.2 两组皮肤质地改善率比较 对照组显效18例, 有效24例, 无效16例, 改善率为72.41%(42/58); 试验组显效25例, 有效13例, 无效4例, 改善率为90.48%(38/42); 试验组皮肤质地改善率优于对照组($\chi^2=5.678, P=0.017$)。

2.3 两组胶原蛋白密度比较 试验组胶原蛋白密度为(12.34 ± 2.56) $\mu\text{g}/\text{mg}$, 高于对照组的(9.87 ± 2.34) $\mu\text{g}/\text{mg}$ ($t=5.123, P=0.001$)。

2.4 两组患者满意度比较 试验组治疗后1、3、6个月患者满意度高于对照组($P < 0.05$), 见表1。

2.5 两组不良反应发生率比较 对照组出现红肿6例, 疼痛5例, 感染2例, 结节3例, 发生率为27.59%(16/58); 试验组出现红肿4例, 疼痛3例, 感染1例, 结节2例, 发生率为23.81%(10/42); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($\chi^2=0.180, P=0.671$)。

表1 两组患者满意度比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	治疗后 1 个月	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月
试验组	42	7.85 ± 1.02	8.64 ± 0.89	8.92 ± 0.78
对照组	58	6.20 ± 1.35	6.98 ± 1.28	7.15 ± 1.23
t		6.234	7.012	8.456
P		0.000	0.000	0.000

3 讨论

面部轮廓重塑与皮肤修复一直是美容整形外科的研究热点, 而如何有效且安全地改善患者容貌是目前临床关注的重点问题^[9-11]。作为一种可以被人体吸收代谢的高分子合成材料, PRP可以通过诱导机体产生更多的自体胶原达到对面部软组织体积进行补充的作用, 并同时起到肌肤年轻化的功效, 在临床上已得到了广泛应用, 并显示出了良好效果^[12, 13]。但是PLLA+PRP联合治疗在面

部轮廓塑造以及皮肤修复方面的临床价值尚无明确结论。

本研究结果显示, 试验组面部容积提升率为85.71%, 高于的对照组的68.97% ($P < 0.05$), PLA对巨噬细胞的持续刺激产生TGF- β_1 并促使其转化成为肌成纤维细胞, 并且由其释放出大量I、III型胶原进行有序地重新排列^[14], PRP具有丰富的生长因子, 能有效提高血管内皮细胞的迁移速度, Trans-well结果显示迁移数量

增加2.1倍^[15]。上述两种机制相互配合,形成了一个“结构支撑+血管化”的协同过程,有助于获得最佳效果。本研究结果还显示,试验组皮肤弹性改善率为90.48%,高于对照组的72.41% ($P < 0.05$),提示联合治疗更有利于促进皮肤弹性的改善。其原因可能在于PRP中TGF- β_3 能经由Smad 2/3途径作用于成纤维细胞,从而上调elastin mRNA转录水平,促进弹性纤维增生,并且PLLA微球在体内缓慢降解的过程中可构建出一个具有一定强度与柔韧度的三维立体网状支架,在此期间所形成的张应力约为10%~15%,该张应力会进一步通过YAP/TAZ通路作用于成纤维细胞,促使后者分泌Fibrillin-1以加速弹性纤维有序地向某一方向排布,同时,PRP中含有较高浓度VEGF (≥ 80 pg/ml),一方面可以促进真皮层内新生毛细血管网络的生成,使得血液供应得以增加,进而使弹性纤维合成所需的各种原料及氧分能够及时供应,另一方面又为PLLA提供了必要的结构性支持。本研究发现,试验组胶原蛋白含量为(12.34 ± 2.56) μ g/mg,高于对照组的(9.87 ± 2.34) μ g/mg ($P < 0.05$)。从生物角度来看,这种增加可能是由于接受了PLLA+PRP干预之后促进了成纤维细胞产生更多的胶原蛋白或者减少了降解酶对其分解作用,或者是为其补充了生成所需的原料,从而增加了胶原蛋白的数量,达到组织修复的作用或是抗衰老的目的。本研究还发现,试验组治疗后1、3、6个月患者满意度高于对照组 ($P < 0.05$),满意的提升与面部容积提升以及皮肤弹性改善相关。此外,两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),可能是由于自体PRP具有良好的组织相容性和PLLA本身低致敏性的原因,故而不易出现不良反应。

综上所述,PLLA结合PRP用于中面部衰老有利于面部容积提升率、皮肤弹性改善率及胶原蛋白含量的改善,且不会增加不良反应发生率。本研究受试者人数较少、疗程较短,导致试验结果的普适性受到影响,无法判断远期效果与安全性的关系,且从患者自身角度出发对其基因多态性及菌群组成等信息进行探究,希望后续研究可避免这些局限。

[参考文献]

[1]陈鹏飞,张恒术,杨娥.汉族国人眶区软组织衰老的测量与

特征分析[J].中国美容整形外科杂志,2021,32(12):745-747,750.

[2]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.

[3]章婷婷,胡常红,彭燕,等.300例不同年龄段有牙人群上唇软组织侧貌的锥形束CT三维测量分析[J].国际口腔医学杂志,2020,47(2):182-188.

[4]祁凤英,王蕾,李东东,等.可缓释富血小板血浆生长因子的新型自组装多肽水凝胶制备及性能表征[J].中国组织工程研究,2024,28(15):2364-2370.

[5]Tsai YW,Cheng CY,Hu S,et al.Platelet-Rich Plasma Versus Platelet-Poor Plasma for Treating Facial Photoaging:a Double-Blind Randomized Controlled Splitting Face Study[J].Aesthetic Plast Surg,2024,48(11):2162-2170.

[6]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.

[7]龙晨艳,程颢,田举.富血小板血浆促进创面愈合的细胞和分子机制[J].中国组织工程研究,2025,29(13):2793-2801.

[8]张明宇,任博,杨镇,等.不同体积分数富血小板血浆对血管内皮细胞增殖和迁移的影响[J].中国组织工程研究,2018,22(28):4469-4474.

[9]章程.富血小板血浆通过上调内皮祖细胞的Notch1信号通路促进糖尿病大鼠创面愈合[D].上海:上海交通大学,2020.

[10]金路,左蕊,刘丽,等.自体富血小板血浆促糖尿病足溃疡愈合机制研究进展[J].山东医药,2021,61(14):112-115.

[11]Ullah A,Jawaid SI,Qureshi PNAA,et al.Effectiveness of Injected Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Diabetic Foot Ulcer Disease[J].Cureus,2022,14(8):e28292.

[12]Gawdat H,Allam RSHM,Hegazy R,et al.Comparison of the efficacy of Fractional Radiofrequency Microneedling alone and in combination with platelet-rich plasma in neck rejuvenation:a clinical and optical coherence tomography study[J].J Cosmet Dermatol,2022,21(5):2038-2045.

[13]黄仲路,胡鹏,梁彦,等.增生性瘢痕注射治疗所用药物或生物相关制剂的研究[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(11):680-682,708.

[14]Pincelli TP,Zawawi S,Shapiro SA,et al.Evaluation of Platelet-rich Plasma and Microneedling for Facial Skin Rejuvenation[J].Plast Reconstr Surg Glob Open,2024,12(5):e5829.

[15]许鹏程,贺伟峰,程颢.转录组水平探讨人富血小板血浆调控人表皮干细胞促创面再上皮化的机制[J].中华烧伤杂志,2020,36(10):915-922.

收稿日期:2025-5-6 编辑:张孟丽