

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.21.016

## 透明质酸与聚左旋乳酸在面部年轻化治疗中的有效性及安全性比较

胡文昭, 裴周莹, 张波

(咸宁市中心医院, 湖北 咸宁 437000)

**[摘要]**目的 比较透明质酸(HA)与聚左旋乳酸(PLLA)在面部年轻化治疗中的有效性与安全性。方法 纳入2022年1月-2025年1月于咸宁市中心医院行面部年轻化治疗的150例患者,以随机数字表法分为对照组与研究组,各75例。对照组采用HA注射,研究组采用PLLA注射,比较两组全球美学改善量表(GAIS)评分、皱纹严重程度评定量表(WSRS)评分、皮肤弹性(R2值)、真皮厚度、皮肤屏障功能及不良事件发生率。结果 研究组治疗后1、3个月GAIS评分低于对照组,WSRS评分高于对照组,治疗后6、12个月GAIS评分高于对照组,WSRS评分低于对照组( $P<0.05$ );研究组治疗后6、12个月R2值、真皮厚度均高于对照组( $P<0.05$ );研究组治疗后6、12个月TEWL低于对照组,角质层水合高于对照组( $P<0.05$ );研究组不良事件发生率低于对照组( $P<0.05$ )。结论 HA起效迅速、即刻体积、早期皱纹改善更好、恢复更快,PLLA则在长期整体年轻化维持方面表现更优,其在皮肤弹性提升与真皮组织重塑中的作用更为突出,且不良事件发生率更低。

**[关键词]** 透明质酸;聚左旋乳酸;面部年轻化;皱纹;皮肤弹性;皮肤屏障功能

**[中图分类号]** R622

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2025)21-0062-04

### Comparison of Efficacy and Safety Between Hyaluronic Acid and Poly-L-lactic Acid in Facial Rejuvenation Treatment

HU Wenzhao, PEI Zhouying, ZHANG Bo

(Xianning Central Hospital, Xianning 437000, Hubei, China)

**[Abstract]****Objective** To compare the efficacy and safety of hyaluronic acid (HA) and poly-L-lactic acid (PLLA) in facial rejuvenation treatment. **Methods** A total of 150 patients who underwent facial rejuvenation treatment at Xianning Central Hospital from January 2022 to January 2025 were included, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 75 patients in each group. The control group was treated with HA injection, and the study group was treated with PLLA injection. The Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS) score, Wrinkle Severity Rating Scale (WSRS) score, skin elasticity (R2 value), dermal thickness, skin barrier function and adverse event rate were compared between the two groups. **Results** At 1 and 3 months after treatment, the GAIS scores of the study group were lower than those of the control group, and the WSRS scores were higher than those of the control group. At 6 and 12 months after treatment, the GAIS scores of the study group were higher than those of the control group, and the WSRS scores were lower than those of the control group ( $P<0.05$ ). At 6 and 12 months after treatment, the R2 value and dermal thickness of the study group were higher than those of the control group ( $P<0.05$ ). At 6 and 12 months after treatment, the TEWL of the study group was lower than that of the control group, and the stratum corneum hydration was higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). The incidence of adverse events in the study group was lower than that in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** HA has the advantages of rapid onset, immediate volume enhancement, better early wrinkle improvement and faster recovery. PLLA performs better in long-term maintenance of overall facial rejuvenation, with more prominent effects in improving skin elasticity and remodeling dermal tissue, with a lower incidence of adverse events.

**[Key words]** Hyaluronic acid; Poly-L-lactic acid; Facial rejuvenation; Wrinkle; Skin elasticity; Skin barrier function

第一作者: 胡文昭(1995.12-),女,湖北咸宁人,硕士,住院医师,主要从事临床免疫修复工作

通讯作者: 张波(1989.8-),男,湖北咸宁人,本科,主管技师,主要从事临床免疫修复工作

透明质酸(hyaluronic acid, HA)具有即刻充填塑形、生物相容性优异及作用可逆等特性,可快速改善静态皱纹及软组织体积流失,但效果维持时间不稳定(受产品交联度、注射部位及个体代谢影响),通常为6~12个月<sup>[1]</sup>。聚左旋乳酸(poly-L-lactic acid, PLLA)通过诱导成纤维细胞合成胶原及细胞外基质,实现渐进式组织重塑。其虽起效缓慢(数周至数月显现效果),但维持时间更长,且可提升整体肌肤质量<sup>[2, 3]</sup>。两种药物存在一定差异,HA注射后常见瘀斑、肿胀及血管相关并发症,此类反应多可逆可控;PLLA则需严格把控注射层次精准性及复溶均质度,以规避结节形成及迟发性炎症<sup>[4]</sup>。既往研究普遍存在结局指标不统一的问题,部分研究偏重主观满意度与照片评估,部分研究关注客观皮肤学指标,随访时点与统计口径差异较大,导致证据碎片化<sup>[5]</sup>。本研究旨在比较HA与PLLA在面部年轻化治疗中的有效性及安全性,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入2022年1月-2025年1月于咸宁市中心医院行面部年轻化治疗的150例患者,以随机数字表法分为对照组与研究组,各75例。对照组男17例,女58例;年龄25~56岁,平均年龄( $38.43 \pm 5.64$ )岁;治疗部位:鼻唇沟52例,木偶纹21例,颊中部34例。研究组男19例,女56例;年龄23~58岁,平均年龄( $37.56 \pm 7.35$ )岁;治疗部位:鼻唇沟50例,木偶纹22例,颊中部36例。两组性别、年龄及治疗部位比较,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:有面部年轻化需求;皮肤轻至中度老化。排除标准:局部皮肤感染或破溃;过敏体质;自身免疫性疾病;凝血功能障碍;瘢痕体质;近期使用皮质激素;中途退出研究。

1.3 方法 在门诊清洁手术间进行操作,严格遵守无菌要求,针对治疗区域以0.5%碘伏或75%酒精双遍消毒并铺孔巾。术前进行标准化摄影与坐位面部评估,根据鼻唇沟、木偶纹、颊中部等目标区域标记注射线及血管危险区。采用复合方案,外涂利多卡因(2.5%)/丙胺卡因乳膏(2.5%),厚敷30~40 min,在目标区域少量浸润2%利多卡

因,单侧不超过2 ml。对照组采用HA注射:使用中等交联度透明质酸凝胶(浙江景嘉医疗科技有限公司,国械注准20153140593,规格:2 ml/支),浓度18~24 mg/ml,注射器配合27~30 G针或25~27 G钝针,根据部位选择层次;颊中部体积主要在骨膜上或深脂肪垫;鼻唇沟与木偶纹以真皮-皮下浅层或皮下为主;单次注射总量 $<3.0$  ml,常规剂量分配:颊中部0.5~1.5 ml/侧、鼻唇沟0.5~1.0 ml/侧、木偶纹0.3~0.8 ml/侧;采用慢速推注并回抽确认,推注速度 $<0.03$  ml/s,以钝针隧道法分层小量平铺,注射后柔性塑形1~2 min;治疗后2周复诊评估,允许1次补打,剂量 $<$ 首次剂量的30%。研究组采用PLLA注射:选取PLLA(长春圣博玛生物材料有限公司,国械注准20213130276,规格:340 mg/瓶)340 mg,以无菌注射用水8~10 ml充分复溶,加入1~2 ml 1%利多卡因降低疼痛后置室温静置至少12 h,以确保颗粒完全润胀,使用前充分震荡均质;使用25~26 G针在真皮下、浅表脂肪层多点微量平铺,避免真皮内团聚。单次注射总量以1瓶为宜(注射体积8~12 ml),最多不超过1.5瓶,常规剂量分配:颊中部3~5 ml/侧、鼻唇沟与木偶纹各1~2 ml/侧。疗程固定为2次,分别在第0周与第4~6周实施;术后进行按摩,5次/d、5 min/次,连续开展5 d。两组术后均即刻冷敷10~15 min,嘱24 h内避免热源、剧烈运动。

## 1.4 观察指标

1.4.1 记录两组GAIS评分及WSRS评分 GAIS评分:采用全球美学改善量表(GAIS)评估整体面部美学改善效果,每个随访时点由同一名经培训的医生完成医评1次,并由受试者完成自评1次;评估基于标准化正侧位数码照片与面诊观察,均以相对基线的整体面部美学改善为判定对象,涵盖轮廓/体积、皱纹与皮肤质感等综合外观;采用5级评分:-1分=变差,0分=无变化,1分=轻度改善,2分=中度改善,3分=显著改善。WSRS评分:采用皱纹量表(WSRS)评估鼻唇沟/或目标部位的皱纹严重程度,分值1~5分,得分越高皱纹越严重。

1.4.2 测量两组皮肤弹性与真皮厚度 ①皮肤弹性:环境温度20~24 ℃、湿度40%~60%下,患者静息适应15~30 min后,采用Cutometer皮肤弹性仪于面颊中段固定标记点检测,设定吸放周期各1 s、最大负压约450 mbar,每个标记点连续检测3次取

均值,以R2值(0~1,越接近1回弹性越好)为核心指标;②真皮厚度:采用 $\geq 20$  MHz高频超声,经耦合剂及限位圈/距离垫控制探头压力,于面颊中段同一解剖点纵切成像,通过设备卡尺测量表皮-真皮至真皮-皮下交界距离,取3幅清晰图像均值,真皮厚度增加提示胶原与基质重塑增强。

1.4.3检测两组皮肤屏障功能 环境温度20~24℃、湿度40%~60%下,患者静息适应15~30 min后,采用Tewameter测定经皮水分流失(TEWL)与Corneometer测定角质层水合(AU),在面颊中段固定标记点各读取3~5次取均值。

1.4.4记录两组不良事件发生率 包括疼痛/触痛、红斑/肿胀、瘀斑、瘙痒、结节/肉芽肿、迟发性炎症反应、感染等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,行 $t$ 检验;计数资料以[n(%)]表示,行 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组GAIS评分与WSRS评分比较 研究组治疗后1、3个月GAIS评分低于对照组,WSRS评分高于对照组,治疗后6、12个月GAIS评分高于对照组,WSRS评分低于对照组( $P < 0.05$ ),见表1。

2.2 两组皮肤弹性与真皮厚度比较 研究组治疗后6、12个月R2值、真皮厚度均高于对照组( $P < 0.05$ ),见表2。

2.3 两组皮肤屏障功能比较 研究组治疗后6、12个月TEWL低于对照组,角质层水合高于对照组( $P < 0.05$ ),见表3。

2.4 两组不良事件发生率比较 对照组发生红斑/肿胀13例,瘀斑9例,疼痛/触痛8例,结节/肉芽肿4例,迟发性炎症反应2例;研究组发生红斑/肿胀8例,瘀斑6例,疼痛/触痛5例,结节/肉芽肿1例,迟发性炎症反应1例。研究组不良事件发生率为28.00%(21/75),低于对照组的48.00%(36/75)( $\chi^2 = 4.071, P < 0.05$ )。

表1 两组GAIS评分与WSRS评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	n	GAIS 评分				WSRS 评分			
		治疗后1个月	治疗后3个月	治疗后6个月	治疗后12个月	治疗后1个月	治疗后3个月	治疗后6个月	治疗后12个月
对照组	75	1.90 ± 0.50	2.10 ± 0.40	1.80 ± 0.50	1.50 ± 0.50	2.20 ± 0.60	2.00 ± 0.60	2.10 ± 0.60	2.30 ± 0.60
研究组	75	1.60 ± 0.50	2.00 ± 0.40	2.30 ± 0.40	2.10 ± 0.50	2.50 ± 0.60	2.20 ± 0.60	1.70 ± 0.50	1.60 ± 0.50
t		2.411	3.405	3.665	5.041	3.064	2.043	4.440	7.760
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表2 两组皮肤弹性与真皮厚度比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	R2 值		真皮厚度(mm)	
		治疗后6个月	治疗后12个月	治疗后6个月	治疗后12个月
对照组	75	0.71 ± 0.06	0.69 ± 0.07	1.38 ± 0.21	1.35 ± 0.22
研究组	75	0.77 ± 0.06	0.79 ± 0.06	1.52 ± 0.23	1.55 ± 0.24
t		6.125	9.393	3.404	2.212
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表3 两组皮肤屏障功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	TEWL[g/(h·m <sup>2</sup> )]		角质层水合(AU)	
		治疗后6个月	治疗后12个月	治疗后6个月	治疗后12个月
对照组	75	17.94 ± 3.15	18.24 ± 3.26	53.54 ± 6.05	52.24 ± 6.13
研究组	75	16.43 ± 3.02	16.25 ± 3.17	59.23 ± 6.52	60.01 ± 6.82
t		3.204	2.645	3.305	4.356
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05



### 3 讨论

HA与PLLA的核心差异在于即刻充填与渐进重塑,HA为亲水性凝胶,通过体积占位与水合作用立刻抬高组织,交联度与注射层次决定维持期与触感;其可逆性带来良好安全边际<sup>[6]</sup>。PLLA属于可降解微粒,能够基于异物性温、炎症激活成纤维细胞,诱导I/III型胶原新生与基质重建,临床表现为缓慢起效、持续提升及皮肤质量改善<sup>[7]</sup>。

本研究结果显示,研究组治疗后1、3个月GAIS评分低于对照组,治疗后6、12个月GAIS评分高于对照组( $P<0.05$ ),提示HA注射治疗可提升远期整体面部美学改善效果。分析原因,HA注射后即刻体积与组织水合增加,照片与镜像反馈明显,驱动早期GAIS上升。随时间推移HA逐渐降解体积回落。PLLA通过两次疗程后进入胶原新生平台期,真皮网格重建改善“整体观感”,故中长期GAIS更优<sup>[8, 9]</sup>。研究组治疗后6、12个月WSRS评分低于对照组,R2值、真皮厚度均高于对照组( $P<0.05$ ),这一结果与PLLA的作用特性相关,胶原及弹性蛋白增量可有效提升皮肤回弹性、增加真皮厚度<sup>[10]</sup>,而皮肤屏障功能的改善则能降低TEWL,同时提升角质层含水量<sup>[11-13]</sup>。相对而言,HA在治疗后1~3个月WSRS评分下降更快,其对线性沟槽的即时支撑作用更为突出。安全性方面,研究组不良事件发生率低于对照组( $P<0.05$ ),提示PLLA经规范化流程操作可降低结节形成及迟发性反应风险。HA相关不良事件多表现为短暂瘀斑、肿胀及疼痛,本研究中未出现严重血管相关并发症,但临床应用中仍需加强此类风险的防范与控制<sup>[14, 15]</sup>。本研究为单中心随机对照研究,未纳入成本效益评估与影像学定量胶原分析,后续可扩大样本并将随访延长至24个月,探索“HA快速起效+PLLA维持重塑”的分期或联合策略,基于皱纹类型、皮肤厚度与生活方式实现个体化方案优化。

综上所述,HA起效迅速、即刻体积、早期皱纹改善更好、恢复更快,PLLA则在长期整体年轻化维持方面表现更优,其在皮肤弹性提升与真皮组织重塑中的作用更为突出,且不良事件发生率更低。

### 【参考文献】

- [1] 娄霞,王世炜,邹牧言,等.含左旋乳酸-乙二醇共聚物微球的交联透明质酸钠凝胶用于中面部年轻化的临床效果观察[J].中国美容医学,2024,33(11):110-113.
- [2] 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.
- [3] 李丹,黄佳诚,陈靖文,等.聚左旋乳酸分层注射在泛口周年轻化中的临床应用[J].医学美学美容,2025,34(11):54-57.
- [4] 苏迪娅,赫童,刘晓雯,等.含左旋乳酸-乙二醇共聚物微球的交联透明质酸钠凝胶对兔皮下组织新生胶原水平的影响[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(9):554-557,580.
- [5] 于昊.胶原刺激剂聚左旋乳酸微球在SD大鼠真皮内生物学作用的机制研究[D].广州:南方医科大学,2024.
- [6] 岳蒙,张彦中.透明质酸功能修饰聚乳酸取向超细纤维促进血管平滑肌细胞的迁移[J].功能高分子学报,2023,36(1):77-85.
- [7] 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.
- [8] 郭伊霖,赵春草,薛嫚,等.聚酯类生物降解型聚合物在医疗美容中的应用进展[J].中国皮肤性病杂志,2023,37(12):1436-1443.
- [9] 任荣鑫,马小兵,鲍世威,等.面部注射填充材料的临床应用进展[J].中国美容整形外科杂志,2021,32(2):96-98.
- [10] 黄千祐,彭国凯.聚左旋乳酸对面部过度填充综合征患者临床疗效及满意度的影响[J].医学美学美容,2025,34(2):37-40.
- [11] 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].医学美学美容,2025,34(11):66-69.
- [12] 龙安吟.高频超声评估左旋聚乳酸在面部年轻化中的安全性的研究[D].北京:北京协和医学院,2021.
- [13] 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.
- [14] 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].中华医学美容美容杂志,2025,31(3):280-282.
- [15] 董诚挚.注射用聚左旋乳酸在体表软组织充填中的应用现状[J].中国美容医学,2022,31(2):182-185.

收稿日期: 2025-10-14 编辑: 扶田