

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.15.037

脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮移植对烧伤瘢痕修复治疗患者 创面恢复情况及瘢痕形成情况的影响

谷星, 于洋

(济南市中西医结合医院外科, 山东 济南 271100)

[摘要]目的 分析在烧伤瘢痕修复患者中应用脱细胞异体真皮 (ADM) 联合自体刃厚皮移植对其创面恢复情况及瘢痕形成情况的影响。方法 依据随机数字表法将2023年2月-2025年2月济南市中西医结合医院收治的86例烧伤瘢痕修复患者分为对照组 (43例) 和观察组 (43例)。对照组予以自体刃厚皮移植, 观察组予以ADM联合自体刃厚皮移植, 比较两组创面恢复情况、瘢痕形成情况、血清相关指标、并发症。结果 观察组术后2周创面愈合率、移植皮片成活率高于对照组[(94.58±1.63)% vs (90.21±1.20)%, 97.67% vs 81.40%], 创面愈合时间短于对照组 ($P<0.05$); 观察组色泽、柔和度、疼痛、瘢痕厚度、血管分布、瘙痒评分均低于对照组 ($P<0.05$); 观察组术后VEGF、TGF- β 水平均高于对照组 ($P<0.05$); 观察组并发症发生率与对照组比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。结论 ADM联合自体刃厚皮移植能够加速烧伤瘢痕修复患者创面愈合, 促进瘢痕消退, 提高血清生长因子水平, 且安全性较高。

[关键词] 烧伤瘢痕; 脱细胞异体真皮; 自体刃厚皮移植; 修复效果

[中图分类号] R622

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 15-0149-04

Effect of Acellular Dermal Matrix Combined with Autologous Split-thickness Skin Graft on Wound Recovery and Scar Formation in Patients with Burn Scar Repair

GU Xing, YU Yang

(Department of Surgery, Jinan Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Jinan 271100, Shandong, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of acellular dermal matrix (ADM) combined with autologous split-thickness skin graft on wound recovery and scar formation in patients with burn scar repair. **Methods** By using the random number table method, 86 patients with burn scar repair admitted to Jinan Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine from February 2023 to February 2025 were divided into the control group (43 patients) and the observation group (43 patients). The control group was treated with autologous split-thickness skin graft, and the observation group was treated with ADM combined with autologous split-thickness skin graft. The wound recovery, scar formation, serum-related indicators and complications were compared between the two groups. **Results** The wound healing rate and graft survival rate in the observation group at 2 weeks after operation were higher than those in the control group [(94.58±1.63)% vs (90.21±1.20)%, 97.67% vs 81.40%], and the wound healing time was shorter than that in the control group ($P<0.05$). The scores of color, softness, pain, scar thickness, vascular distribution and pruritus in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The levels of VEGF and TGF- β in the observation group after operation were higher than those in the control group ($P<0.05$). No statistically significant difference was observed in complication rates between the observation and control groups ($P>0.05$). **Conclusion** ADM combined with autologous split-thickness skin graft can accelerate wound healing in patients with burn scar repair, promote scar regression, increase serum growth factor levels, and have high safety.

[Key words] Burn scar; Acellular dermal matrix; Autologous split-thickness skin graft; Repair effect

烧伤后瘢痕增生为临床常见的难治性问题,不但会对患者的外观容貌造成较多影响,且患者还会伴有瘙痒、关节活动受限等症状,严重降低其生活质量^[1, 2]。自体刃厚皮移植是修复烧伤瘢痕的传统术式,但其术后皮片收缩率高、质地较差,且供皮区易出现二次损伤,对于大面积瘢痕修复存在供皮区不足的局限,整体效果难以达到临床预期^[3]。而脱细胞异体真皮(ADM)属于天然生物支架材料,经特殊处理去除细胞成分后保存了完整的胶原纤维结构和基底膜成分,具有优良的生物、组织相容性^[4]。研究表明^[5],ADM可引导自体细胞浸润生长,加速血管新生和上皮化,为皮肤修复提供理想的微环境。但现阶段关于ADM联合自体刃厚皮移植在烧伤瘢痕修复中对血管生长因子表达的影响及疗效的系统研究仍较缺乏。基于此,本研究旨在探究两种措施联用的实际效用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年2月-2025年2月济南市中西医结合医院收治的86例烧伤瘢痕修复患者,按随机数字表法将患者分为对照组与观察组,各43例。对照组男26例,女17例;年龄21~48岁,平均年龄(35.43 ± 3.48)岁;瘢痕位置:上肢22例,下肢21例;瘢痕面积 $4.8 \sim 10.3 \text{ cm}^2$,平均瘢痕面积(7.59 ± 1.63) cm^2 。观察组男23例,女20例;年龄21~48岁,平均年龄(35.61 ± 3.20)岁;瘢痕位置:上肢25例,下肢18例;瘢痕面积 $4.8 \sim 10.3 \text{ cm}^2$,平均瘢痕面积(7.64 ± 1.48) cm^2 。两组年龄、性别、瘢痕位置、瘢痕面积比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),研究可比。患者对本研究知情同意。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:符合《烧伤康复治疗指南(2013版)》^[6]诊断;符合手术指征;瘢痕位于四肢;认知清晰能够进行正常交流。排除标准:有血液系统障碍者;伴有传染性疾病者;孕妇;有恶性肿瘤者;瘢痕处有感染者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 予以自体刃厚皮移植:术前1 d清洁瘢痕区域及供皮区(同侧大腿内侧),备皮并标记移植区域,术前30 min静脉滴注抗生素以预防感染。术中对患者进行局部浸润麻醉,术区常规消毒铺巾,沿瘢痕边缘切开皮肤,逐层剥离瘢痕组织,深度达正常筋膜层,完全止血,保障创基无

瘢痕组织残留,用生理盐水反复冲洗创面。于标记的大腿内侧供皮区,用电动取皮刀沿皮纹方向取对应大小的刃厚皮片,取皮后立即用凡士林纱布覆盖供皮区,外用无菌纱布加压包扎;将取下的自体刃厚皮片修剪成同受区创面互相匹配的形狀,以间断缝合方式将皮片边缘与创缘真皮层缝合固定,针距约0.5 cm,保障皮片同创面紧密贴合,无张力;加压包扎固定,压力均匀适中,避免皮片移位,术毕。

1.3.2 观察组 予以ADM联合自体刃厚皮移植:术前准备同对照组,提前将ADM(北京桀亚莱福生物技术有限责任公司,国械注准20153130864,型号:J-1型)置于生理盐水内充分水化30 min,直至材料柔软有弹性,挤压去除多余水分备用。麻醉方式、瘢痕切除操作均同对照组一致,彻底切除瘢痕组织至正常筋膜层,充分止血并冲洗创面,之后将水化后的ADM修剪成与创面完全匹配的大小和形状,确保粗糙面朝向创面,光滑面朝上,平铺于创面上,边缘与创缘真皮层用间断缝合固定,针距0.3~0.4 cm,缝合时避免材料皱褶,确保与创面紧密贴合,无气泡残留。之后采取与对照组相同的措施从同侧大腿内侧取0.3~0.5 mm厚刃厚皮片,修剪后立即移植于ADM表面,皮片边缘与ADM边缘及创缘真皮层共同缝合固定,针距约0.4 cm,术毕。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组创面恢复情况 统计两组术后2周创面愈合率[(原始创面面积-未愈合创面面积)/原始创面面积 $\times 100\%$]、移植皮片成活率[用无菌棉签轻触皮片,存活皮片因有血运可出现轻微充血反应(短暂变白后迅速恢复红润);坏死皮片无充血反应,触之较硬且易脱落]及创面愈合时间。

1.4.2 评估两组瘢痕形成情况 分别在术前、术后3个月,用温哥华瘢痕量表(VSS)进行评估^[7],包括色泽(0~3分)、柔和度(0~5分)、疼痛(0~2分)、瘢痕厚度(0~3分)、血管分布(0~3分)、瘙痒(0~2分),分数越高表明瘢痕越严重。

1.4.3 测定两组血清相关指标 分别在术前、术后2周,采集两组静脉血3 ml,开展离心处理,速度与时间分别与半径分别为3000 r/min、10 min、10 cm。获取血清后,用酶联免疫吸附法测定血管内皮生长因子(VEGF)、转化生长因子 β

(TGF- β)水平。

1.4.4记录两组并发症发生情况 包括感染、创面出血、水疱。

1.5 统计学方法 选用SPSS 29.0统计学软件分析数据,计数资料用 $[n(\%)]$ 表达,计量资料用 $(\bar{x} \pm s)$ 表达,分别以 χ^2 检验、 t 检验进行分析;以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组创面恢复情况比较 观察组术后2周创面愈合率、移植皮片成活率较对照组更高,创面愈

合时间较对照组更短($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组瘢痕形成情况比较 观察组色泽、柔和度、疼痛、瘢痕厚度、血管分布、瘙痒评分较对照组更低($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组血清相关指标比较 观察组术后VEGF、TGF- β 水平较对照组更高($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组并发症发生情况比较 观察组发生感染、水疱各1例;对照组发生感染、水疱各1例,创面出血2例;观察组并发症发生率为4.65%,低于对照组的9.30%,但差异无统计学意义($\chi^2=0.179, P=0.672$)。

表1 两组创面恢复情况比较 $[\bar{x} \pm s, n(\%)]$

组别	<i>n</i>	创面愈合率(%)	移植皮片成活率	创面愈合时间(d)
对照组	43	90.21 $\pm$ 1.20	35 (81.40)	18.49 $\pm$ 2.54
观察组	43	94.58 $\pm$ 1.63	42 (97.67)	15.32 $\pm$ 2.01
统计值		$t=14.158$	$\chi^2=4.468$	$t=6.418$
<i>P</i>		0.000	0.035	0.000

表2 两组瘢痕形成情况比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	<i>n</i>	色泽	柔和度	疼痛	瘢痕厚度	血管分布	瘙痒
对照组	43	1.41 $\pm$ 0.12	2.23 $\pm$ 0.15	0.91 $\pm$ 0.12	1.39 $\pm$ 0.11	1.25 $\pm$ 0.17	0.84 $\pm$ 0.09
观察组	43	0.83 $\pm$ 0.06	1.52 $\pm$ 0.11	0.64 $\pm$ 0.05	0.78 $\pm$ 0.08	0.71 $\pm$ 0.10	0.52 $\pm$ 0.05
<i>t</i>		28.348	25.030	13.619	29.409	17.954	20.381
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 两组血清相关指标比较 $(\bar{x} \pm s, \text{pg/ml})$

组别	<i>n</i>	VEGF		TGF- β	
		术前	术后	术前	术后
对照组	43	33.52 $\pm$ 3.29	42.69 $\pm$ 4.25	20.21 $\pm$ 2.59	35.79 $\pm$ 4.21
观察组	43	33.65 $\pm$ 3.15	60.35 $\pm$ 5.79	20.30 $\pm$ 2.32	43.25 $\pm$ 5.77
<i>t</i>		0.187	16.123	0.170	6.849
<i>P</i>		0.852	0.000	0.866	0.000

3 讨论

烧伤是临床的多发病,烧伤后皮肤组织损伤会激活炎症反应,成纤维细胞过度增殖并生成大量胶原蛋白,导致胶原纤维排列紊乱,形成增生性瘢痕,给患者的身心健康造成较多影响^[8]。针对此类患者,既往多采用自体刃厚皮片移植治

疗,存在操作简便等优势,但术后皮片挛缩明显,尤其在关节附近易影响功能,治疗效果存在一定的不足。ADM联合自体刃厚皮片通过将ADM作为真皮替代物铺垫于创面,再覆盖自体刃厚皮片,形成“真皮-表皮”的复合修复结构,有望进一步加速创面愈合。

本研究结果显示,相较于对照组,观察组术后2周创面愈合率、移植皮片成活率更高,创面愈合时间更短,且术后VSS各维度评分更低,VEGF、TGF- β 水平更高($P<0.05$),说明ADM联合自体刃厚皮片移植能促进烧伤瘢痕修复患者创面愈合,减轻瘢痕程度,提高生长因子表达。分析原因,ADM经脱细胞处理后保留了天然真皮的三维支架结构,主要成分为I型胶原蛋白和糖胺聚糖,这种结构不仅为宿主细胞提供了仿生的微环境,支持细胞的附着、迁移和增殖,还能有效促进创面愈合^[9, 10]。瘢痕组织内血管新生异常,VEGF、TGF- β 作为关键的血管生成因子,其表达失衡可导致局部血液循环障碍,进一步加重瘢痕挛缩和功能障碍^[11, 12]。而ADM的基底膜成分能促进上皮细胞有序排列,为自体皮片提供机械支撑,在减少皮片收缩的同时还可通过激活巨噬细胞分泌细胞因子,调控VEGF、TGF- β 等血管生成因子的表达,加速新生血管形成,改善微循环,为皮片存活和组织再生提供必要的血供支持。且充足的血管供应不仅能提高皮片存活,还能改善局部营养代谢,减少瘢痕挛缩,由此减轻瘢痕程度^[13-15]。在并发症方面,本研究显示两组差异无统计学意义,说明两种措施联合治疗较为安全,其核心原因在于ADM材料的生物安全性优化、规范化操作减少并发症诱因,以及统一的并发症处理标准。

综上所述,ADM联合自体刃厚皮片移植有利于烧伤瘢痕修复患者创面快速愈合,能减轻瘢痕严重程度,调节生长因子表达,且安全性较高。

[参考文献]

- [1]廖晓南,任书信,刘晨阳.自体刃厚皮片移植结合异体真皮移植术治疗功能部位烧伤瘢痕挛缩畸形的效果[J].河南医学研究,2021,30(27):5101-5104.
- [2]杨惠忠,徐正鹏,原博,等.自体表皮细胞悬液与网状自体刃厚皮移植联合治疗深II度烧伤创面的临床研究[J].组织工程与重建外科杂志,2024,20(4):411-415.
- [3]段雪敬,刘淑岩,张东伟,等.人工真皮移植联合自体刃厚皮移植在大面积软组织缺损修复中的应用及并发症分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2024,21(6):105-108.
- [4]孙恒亮,蒋邦红,占利民,等.创面修复中脱细胞异体真皮复合移植的应用[J].皖南医学院学报,2023,42(5):461-464.
- [5]李竺憬,黄清江,刘鸿雁,等.脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮移植在大面积烧伤创面修复中的应用[J].中国美容医学,2025,34(4):55-59.
- [6]中华医学会烧伤外科学分会,中国医师协会烧伤科医师分会.烧伤康复治疗指南(2013版)[J].中华烧伤杂志,2013,29(6):497-504.
- [7]刘海兵,唐丹,曹海燕,等.温哥华瘢痕量表的信度研究[J].中国康复医学杂志,2006,21(3):240-242.
- [8]徐培,张红玲,童欢,等.保湿促脱脂结合自体大张中厚皮片移植修复手部深度烧伤创面的远期效果[J].中国美容整形外科杂志,2024,35(7):402-404,410.
- [9]欧阳文娟,陈俊超.异体脱细胞真皮基质和自体刃厚皮片复合移植在烧伤瘢痕中的应用[J].河北医学,2021,27(8):1373-1377.
- [10]黄清江,李竺憬,岳凤文,等.脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮片移植修复增生性瘢痕疗效观察[J].中国美容医学,2025,34(3):30-33.
- [11]杜文茜,陈文娣,吴婷婷,等.脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮片移植修复小儿头面颈躯深度烧伤创面的效果研究[J].局解手术学杂志,2023,32(11):990-994.
- [12]陈礼新,吕大伦,赵遵江,等.脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮移植修复功能部位创面中的应用效果[J].湖北民族大学学报(医学版),2024,41(2):62-64.
- [13]刘明,薛仰杰,冀海轮.异体脱细胞真皮移植在手部深度烧伤创面治疗中的应用效果[J].临床和实验医学杂志,2022,21(11):1211-1214.
- [14]张永,武延朋.瘢痕断层皮片联合脱细胞异体真皮对四肢大关节部位大面积深II度烧伤瘢痕修复效果的影响[J].医药论坛杂志,2021,42(10):27-30.
- [15]王程君,蔡亮,李新霞.人工真皮移植和异体脱细胞真皮基质移植对烧伤瘢痕患儿创面愈合及功能恢复的影响[J].中国妇幼保健,2024,39(5):842-845.

收稿日期: 2025-7-21 编辑: 周思雨