

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.07.022

# 人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗对烧伤挛缩瘢痕患者皮片存活情况的影响

刘洋, 贺利成, 廖红, 张祥

(武警湖南省总队医院烧伤整形外科, 湖南 长沙 410006)

**[摘要]**目的 探讨人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗对烧伤挛缩瘢痕患者皮片存活情况的影响。方法 选取我院2021年1月-2023年12月收治的48例烧伤挛缩瘢痕患者,以随机数字表法分为A组与B组,各24例。A组采用自体中厚皮移植治疗,B组采用人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗,比较两组皮片存活情况、创面愈合情况、瘢痕情况及受皮区手术部位功能恢复情况。结果 B组移植皮片存活优良率为87.50%,与A组的83.33%比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );B组受皮区完全愈合时间较A组长,供皮区完全愈合时间较A组短( $P<0.05$ );两组术后12个月受皮区VSS评分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );B组术后12个月供皮区VSS评分较A组低( $P<0.05$ );两组受皮区术后12个月ADL评分较术前高( $P<0.05$ );两组受皮区术后12个月ADL评分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 采用人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗烧伤挛缩瘢痕,可达到与自体中厚皮移植相近的皮片存活效果、外观及功能,同时可减轻供皮区损伤,缩短愈合时间,有效解决烧伤患者后期瘢痕整形皮源不足的问题。

**[关键词]** 人工真皮;自体刃厚皮移植;烧伤;瘢痕;创面修复

**[中图分类号]** R622

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2026)07-0086-04

## Effect of Artificial Dermis Combined with Autologous Split-thickness Skin Grafting on Graft Survival in Patients with Burn Contracture Scars

LIU Yang, HE Licheng, LIAO Hong, ZHANG Xiang

(Department of Burns and Plastic Surgery, Hunan Provincial Corps Hospital of PAP, Changsha 410006, Hunan, China)

**[Abstract]****Objective** To investigate the effect of artificial dermis combined with autologous split-thickness skin grafting on graft survival in patients with burn contracture scars. **Methods** A total of 48 patients with burn contracture scars admitted to our hospital from January 2021 to December 2023 were selected. According to the random number table method, they were divided into group A and group B, with 24 patients in each group. Group A received autologous intermediate-thickness skin grafting, and group B received artificial dermis combined with autologous split-thickness skin grafting. The graft survival, wound healing, scar condition and functional recovery of the recipient site were compared between the two groups. **Results** The excellent and good rate of graft survival in group B was 87.50%, compared with 83.33% in group A, the difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ). The complete healing time of the recipient site in group B was longer than that in group A, while the complete healing time of the donor site was shorter than that in group A ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in VSS score of the recipient site at 12 months after surgery between the two groups ( $P>0.05$ ). The VSS score of the donor site in group B at 12 months after surgery was lower than that in group A ( $P<0.05$ ). The ADL score of the recipient site at 12 months after surgery in the two groups was higher than that before surgery ( $P<0.05$ ), and there was no statistically significant difference between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Artificial dermis combined with autologous split-thickness skin grafting for burn contracture scars can achieve similar graft survival, appearance and function as autologous intermediate-thickness skin grafting. Meanwhile, it

第一作者: 刘洋(1972.1-),男,湖南涟源人,硕士,副主任医师,主要从事烧伤整形、创面修复方面工作和研究

can reduce donor site injury, shorten healing time, and effectively solve the problem of insufficient skin source for late scar plastic surgery in burn patients.

**[Key words]** Artificial dermis; Autologous split-thickness skin grafting; Burn; Scar; Wound repair

烧伤挛缩瘢痕患者 (patients with burn contracture scars) 常因肢体关节畸形、功能障碍需行整形手术。传统术式常采用自体全厚皮或中厚皮移植修复瘢痕松解与切除后的软组织缺损, 但供皮区损伤较大、易形成明显瘢痕; 且大面积烧伤患者全厚皮及中厚皮来源有限, 临床应用受限。皮片移植的远期效果往往与皮片厚度直接相关, 皮片越厚, 真皮组织越多, 植皮效果越好。如单纯采用自体刃厚皮移植, 肢体关节功能部位可能因缺少真皮组织而出现再次瘢痕挛缩, 修复效果及外观无法达到理想要求。组织工程人工真皮采用仿生设计, 成分与结构近似天然皮肤, 可快速封闭创面、降低感染风险, 诱导成纤维细胞及血管内皮细胞长入支架形成类真皮组织, 促进真皮重建, 减轻受区瘢痕与挛缩, 恢复皮肤弹性, 改善外观与关节功能<sup>[1-4]</sup>。近年来人工真皮在临床上作为真皮的替代修复材料广泛应用于治疗烧伤创面、烧伤后瘢痕, 取得了良好疗效<sup>[5, 6]</sup>。本研究旨在探讨人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗对烧伤挛缩瘢痕患者皮片存活情况的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2021年1月-2023年12月武警湖南总队医院收治的48例烧伤挛缩瘢痕患者, 以随机数字表法分为A组与B组, 各24例。A组男16例, 女8例; 年龄27~47岁, 平均年龄(36.67 ± 8.33)岁; 瘢痕挛缩部位: 肘关节6例, 腕关节7例, 膝关节5例, 足踝部6例。B组男18例, 女6例; 年龄28~48岁, 平均年龄(38.17 ± 9.47)岁; 瘢痕挛缩部位: 肘关节5例, 腕关节8例, 膝关节4例, 足踝部7例。两组性别、年龄、瘢痕挛缩部位比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 研究可比。所有患者均签署了知情同意书。

**1.2 纳入与排除标准** 纳入标准: 烧伤创面愈合 ≥ 1年, 伴肢体关节瘢痕增生挛缩; 患者全身状况可耐受手术; 年龄 ≥ 18岁。排除标准: 中重度营养不良; 对胶原蛋白和硫酸软骨素过敏。

**1.3 方法** B组采用人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗: 一期手术切除肢体烧伤挛缩瘢痕, 松解瘢痕挛缩, 直至血运良好的基底组织层面, 形成创面彻底止血备用。经生理盐水软化处理的人工真皮 (深圳齐康医疗器械有限公司, 国械注准20173131356, Lando<sup>®</sup>双层人工真皮修复材料) 覆盖于创面之上, 内层为胶原层, 外层为硅胶层; 予以皮钉固定, 覆盖凡士林油纱后加压包扎。术后观察人工真皮肉芽化情况并予以继续换药<sup>[7]</sup>。术后2~3周当人工真皮呈红色或黄红相间时可进行二期手术。二期手术剥除外层硅胶层, 可见人工真皮均已肉芽化, 清洗创面至干净, 根据受皮区创面大小在供皮区 (头部或大腿) 用电动取皮刀切取厚度0.2 mm大张刃厚皮, 皮片面积(8~12 × 15~20) cm<sup>2</sup>, 将自体刃厚皮移植于已肉芽化的人工真皮表面, 采用皮钉固定后加压包扎。A组采用自体中厚皮移植治疗: 肢体烧伤挛缩瘢痕手术切除后, 松解瘢痕挛缩, 所形成创面彻底止血, 根据受皮区创面大小在供皮区 (大腿或侧胸壁) 用电动取皮刀切取厚度0.5 mm大张中厚皮, 皮片面积(9~10 × 14~18) cm<sup>2</sup>, 使用中厚皮移植覆盖创面, 皮钉固定并加压包扎。两组植皮术后受皮区予以持续负压吸引, 5 d后拆除负压引流装置, 观察移植皮片存活情况。

## 1.4 观察指标

**1.4.1 评估两组皮片存活情况** 术后7 d评估, 移植皮片与创面基底血管沟通、颜色转红润为皮片成活, 皮片存活率 ≥ 90%为优, 80%~<90%为良, <80%为差<sup>[8]</sup>。优良率=优率+良率。

**1.4.2 记录两组创面愈合情况** 统计两组受皮区、供皮区创面完全愈合时间, 愈合标准为术区创面完全由上皮组织覆盖, 皮片颜色红润, 无感染无渗出。

**1.4.3 评估两组瘢痕情况** 术前及术后12个月通过温哥华瘢痕量表 (VSS) 评估受皮区、供皮区瘢痕情况<sup>[9]</sup>, 评分范围为0~15分, 评分越高提示瘢痕越严重。

**1.4.4 评估两组受皮区手术部位功能恢复情况** 术前和术后12个月采用日常生活活动能力量表 (ADL) 得分评估<sup>[10-12]</sup>, 评分范围为0~10分, 评



分越高提示受皮区手术部位功能恢复情况越佳。

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, 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 两组皮片存活情况比较 A组移植皮片存活情况优15例, 良5例, 差4例, 移植皮片存活优良率为83.33% (20/24); B组移植皮片存活情况优14例, 良7例, 差3例, 移植皮片存活优良率为87.50% (21/24)。两组移植皮片存活优良率比

较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.238, P > 0.05$ )。

2.2 两组创面愈合情况比较 B组受皮区完全愈合时间较A组长, 供皮区完全愈合时间较A组短 ( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.3 两组瘢痕情况比较 两组术后12个月受皮区VSS评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); B组术后12个月供皮区VSS评分较A组低 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.4 两组受皮区手术部位功能恢复情况比较 两组受皮区术后12个月ADL评分较术前高 ( $P < 0.05$ ); 两组受皮区术后12个月ADL评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表3。

表1 两组创面愈合情况比较 ( $\bar{x} \pm s, d$ )

组别	n	受皮区完全愈合时间	供皮区完全愈合时间
B组	24	26.33 ± 1.33	10.67 ± 1.57
A组	24	14.67 ± 1.33	18.56 ± 1.67
t		320.667	456.133
P		< 0.05	< 0.05

表2 两组瘢痕情况比较 ( $\bar{x} \pm s, 分$ )

组别	n	受皮区		供皮区	
		术前	术后12个月	术前	术后12个月
B组	24	11.33 ± 1.33	6.33 ± 1.17	3.88 ± 0.67	4.37 ± 0.33
A组	24	10.67 ± 1.47	5.67 ± 1.33	4.17 ± 0.33	6.67 ± 1.17
t		1.667	2.333	2.556	6.833
P		> 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05

表3 两组受皮区手术部位功能恢复情况比较 ( $\bar{x} \pm s, 分$ )

组别	n	术前	术后12个月
B组	24	5.32 ± 1.63	8.22 ± 1.17*
A组	24	5.27 ± 1.55	7.83 ± 1.67#
t		0.467	0.618
P		> 0.05	> 0.05

注: \* 与同组治疗前比较,  $t=8.333, P < 0.05$ ; # 与同组治疗前比较,  $t=7.979, P < 0.05$ 。

## 3 讨论

深度烧伤患者在创面修复过程中, 常因胶原纤维异常增生引发瘢痕挛缩, 导致肢体关节畸

形、功能障碍, 严重影响日常生活与身心健康, 需通过手术治疗改善。既往临床多采用瘢痕松解或切除, 联合自体全厚皮或中厚皮移植修复软组织缺损, 可有效改善关节功能。但多数大面积烧伤患者自体皮源严重不足, 致使自体中厚皮及全厚皮移植的临床应用受限。近年来, 组织工程化人工真皮的临床应用备受关注。研究显示<sup>[13-15]</sup>, 人工真皮联合自体刃厚皮移植可有效改善烧伤后瘢痕增生与关节挛缩畸形, 促进皮肤色泽、弹性及关节功能恢复, 为临床解决皮源不足问题提供了一种策略。

本研究结果显示, 两组受皮区移植皮片7d成活情况良好, 两组移植皮片存活优良率比较,

差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。采用双层人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗,一期植入人工真皮可顺利完成肉芽化,为真皮组织增生提供再生支架,促进纤维组织与毛细血管有序生长;其医用硅胶层能减少创面细菌侵袭、锁住水分及营养液,为二期自体刃厚皮移植提供血供充足、无菌的创基,从而保障移植皮片存活率<sup>[16-19]</sup>。B组受皮区完全愈合时间较A组长,供皮区完全愈合时间较A组短 ( $P<0.05$ ),这是因为B组采用较薄的0.2 mm刃厚皮移植, A组采用0.5 mm中厚皮移植,对供皮区真皮层的损伤更小,不仅可以缩短供皮区创面愈合时间,也会相应减少供皮区的瘢痕增生。术后12个月随访发现,两组术后12个月受皮区VSS评分比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); B组后12个月供皮区VSS评分较A组低 ( $P<0.05$ ),两组受皮区术后12个月ADL评分较术前高 ( $P<0.05$ ),两组受皮区术后12个月ADL评分比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。分析认为,人工真皮构建的真皮再生支架,在肉芽化过程中可促进真皮组织增生、增加皮下组织容量,有效弥补了刃厚皮真皮组织含量不足的缺陷,既能良好替代修复真皮组织,又能降低瘢痕增生风险,使移植皮片外观接近中厚皮移植效果;受皮区功能部位ADL评分提升表明两种治疗方法均能有效治疗烧伤肢体功能部位的增生挛缩瘢痕,且在功能改善等方面的临床疗效无明显差异。

综上所述,采用人工真皮联合自体刃厚皮移植治疗烧伤挛缩瘢痕,可达到与自体中厚皮移植相近的皮片存活效果、外观及功能,同时可减轻供皮区损伤,缩短愈合时间,有效解决烧伤患者后期瘢痕整形皮源不足的问题。

#### [参考文献]

- [1]沈余明.深度烧伤后瘢痕增生挛缩畸形的手术治疗[J].中华烧伤杂志,2019,35(6):401-404.
- [2]桑晨,王栋,丁金艳,等.人工真皮在重度烧伤患者关节瘢痕挛缩松解术后创面修复中的应用效果分析[J].中国烧伤创疡杂志,2022,34(6):430-433,440.
- [3]沈祖尧.烧伤晚期的修复与功能重建[J].中国修复重建外科杂志,2006,20(4):336-338.
- [4]吴贞天,沈文川,汤俊,等.穿支皮瓣修复大面积烧伤后瘢痕挛缩畸形的临床效果观察[J].转化医学杂志,2025,14(7):141-144.
- [5]靳雪义,张宏,张焱.人工真皮联合瘢痕断层皮片修复治疗在烧伤后四肢大关节部位瘢痕增生挛缩畸形患者中的应用[J].中国医疗美容,2020,10(12):49-53.
- [6]《双层人工真皮临床应用专家共识(2019版)》编写组.双层人工真皮临床应用专家共识(2019版)[J].中华烧伤杂志,2019,35(10):705-711.
- [7]刘洋,张宜澜,黄亚兰,等.人工真皮联合碱性成纤维细胞生长因子在瘢痕和皮肤深度创面整复中的临床应用[J].中华烧伤杂志,2016,32(4):198-203.
- [8]邝江波,王永飞,许喜生,等.脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮在瘢痕修复中的应用效果[J].中华整形外科杂志,2024,40(6):641-650.
- [9]付全有,邢福席,李林,等.人工真皮联合自体瘢痕表皮移植修复大面积烧伤后期关节部位瘢痕畸形[J].中国组织工程研究,2024,28(10):1533-1539.
- [10]张彬柱,陶凯.人工真皮在大面积烧伤后瘢痕挛缩治疗中的临床疗效[J].中国美容整形外科杂志,2022,33(11):646-649,671.
- [11]李梅,郭艳谱,范伟,等.人工真皮联合自体薄片移植在关节部位烧伤瘢痕挛缩修复中的临床应用[J].中国医师杂志,2021,23(3):370-374.
- [12]王书军,温从吉,于海洲.皮耐克在大面积烧伤患者关节部位瘢痕挛缩修复中的应用[J].中国美容医学,2017,26(11):19-21.
- [13]孙诚,张茂红,孙丰华.人工真皮联合VSD及自体刃厚皮片移植治疗烧伤后瘢痕增生的疗效及影响因素分析[J].中国美容医学,2022,31(8):52-55.
- [14]叶东成,黄静,万里,等.瘢痕断层皮片联合人工真皮在关节部位烧伤瘢痕挛缩整复中的可行性分析[J].中国烧伤创疡杂志,2019,31(5):368-372.
- [15]陈彬,首家保,杨小辉,等.人工真皮复合自体刃厚皮片移植治疗烧伤后关节瘢痕挛缩[J].中国美容整形外科杂志,2014,25(6):353-355.
- [16]陈蕾,方高丰,高特生.烧伤痂皮组织活细胞提取回植联合人工真皮支架覆盖治疗深Ⅱ度烧伤创面的实验研究[J].重庆医学,2025,54(10):2282-2288.
- [17]吴振,王超,杨贤金,等.人工真皮联合表皮生长因子在烧伤创面修复中的应用效果观察[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(11):646-649.
- [18]朱敏达,方高丰,马祯一,等.烧伤痂皮组织活细胞提取回植联合人工真皮支架对猪深度烧伤创面愈合的影响[J].浙江医学,2025,47(6):579-583,589,673.
- [19]徐成,王峰,范锟,等.人工真皮联合自体刃厚皮片移植在烧伤瘢痕整复中的应用[J].江西医药,2015,50(7):676-677.