

· 论 著 ·

人工真皮与自体皮复合移植联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面的临床研究

李永超¹, 袁志明¹, 刘 婷¹, 齐 丹²

(衡水市人民医院 1.普外三科; 2.消毒供应室 河北 衡水 053000)

[摘要]目的: 探究人工真皮与自体皮复合移植联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面对患处瘢痕状态、感染率及肢体功能的影响。方法: 选取2019年10月-2021年10月笔者医院收治的200例Ⅲ、Ⅳ度烧伤创面患者, 按随机数字表法分为对照组和实验组, 各100例。两组均行人工真皮+自体刃厚皮片移植治疗, 对照组围术期创面给予常规消毒换药治疗, 实验组在对照组基础上给予物理抗菌敷料喷涂治疗。比较两组患者术后恢复情况(创面愈合率、人工真皮成活率、细菌清除率、创面愈合时间)、术前及术后7 d时疼痛程度[视觉模拟量表(VAS)评分法]、术后1个月及3个月时瘢痕状态[温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale, VSS)]、术后3个月及6个月时肢体功能(Fugl-Meyer功能量表)。结果: 治疗后, 实验组创面愈合率、人工真皮成活率及细菌清除率高于对照组, 创面愈合时间短于对照组($P < 0.05$); 术后3、7 d, 实验组疼痛评分低于对照组($P < 0.05$); 术后3个月, 实验组VSS评分低于对照组($P < 0.05$); 术后6个月, 实验组患肢功能优于对照组($P < 0.05$)。结论: 人工真皮与自体皮复合移植联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面, 能有效改善瘢痕状态, 降低感染率, 并促进患者肢体功能恢复。

[关键词]人工真皮; 物理抗菌敷料; 深度烧伤; 创面; 瘢痕; 感染率; 肢体功能

[中图分类号]R641 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)02-0044-04

Clinical Study of Composite Transplantation of Artificial Dermis and Autologous Skin Combined with Physical Antibacterial Dressing in the Treatment of Deep Burn Wounds

LI Yongchao¹, YUAN Zhiming¹, LIU Ting¹, QI Dan²

(1.Department of General Surgery 3, 2.Sterilization and Supply Room, Hengshui People's Hospital, Hengshui 053000, Hebei, China)

Abstract: **Objective** To explore the effect of composite transplantation of artificial dermis and autologous skin combined with physical antibacterial dressing on scar status of affected site, infection rate and limb function in the treatment of deep burn wounds. **Methods** 200 patients with deep burn wounds admitted to the author's hospital from October 2019 to October 2021 were selected and divided into control group and experimental group according to randomized control method, with 100 cases in each group. Both groups were treated with artificial dermis and autologous split-thickness skin grafting. The control group was treated with routine disinfection and dressing change during perioperative period, and the experimental group was treated with physical antibacterial dressing spraying on the basis of the control group. Postoperative recovery status (wound healing rate, artificial dermal survival rate, bacterial clearance rate, wound healing time), pain degree [visual analogue scale (VAS)] before surgery and at 7 days after surgery, scar status [Vancouver scar scale (VSS)] at 1 month and 3 months after surgery, limb function (Fugl-Meyer function scale) at 3 months and 6 months after surgery were compared between the two groups of patients. **Results** After treatment, the wound healing rate, survival rate of artificial dermis and bacterial clearance rate in experimental group were higher than those in control group, and the wound healing time was shorter than that in control group ($P < 0.05$). The pain scores of the experimental group were lower than those of the control group at 3 and 7 days after operation ($P < 0.05$). At 3 months after operation, the VSS score of the experimental group was lower than that of the control group ($P < 0.05$). At 6 months after operation, the limb function of the experimental group was better than that of the control group ($P < 0.05$).

通信作者: 齐丹, 主治医师; 研究方向为消毒供应方面的基础研究。E-mail: 18730869963@163.com

第一作者: 李永超, 主治医师; 研究方向为烧伤创面修复及瘢痕治疗。E-mail: liu000wei@163.com

Conclusion Composite transplantation of artificial dermis and autologous skin combined with physical antibacterial dressing in the treatment of deep burn wounds can effectively improve scar status, reduce infection rate, and promote recovery of limb function in treating deep burn wounds.

Key words: artificial dermis; physical antibacterial dressing; deep burn; wounds; scar; infection rate; limb function

深度烧伤是达到真皮深层以下的烧伤,尤其是Ⅲ、Ⅳ度烧伤,损伤深达全层皮肤及皮下软组织,易引发组织感染、坏死,严重影响身体外观和功能^[1]。临床常采用人工真皮联合自体皮移植进行治疗。人工真皮由硅胶膜及胶原蛋白海绵构成,既能有效修复缺损皮肤,还可通过减少移植皮肤收缩而抑制瘢痕形成^[2],但因术后常以抗生素类药物处理而无法有效改善患者疼痛及分泌物的渗出,致使疗效欠佳^[3]。新型非药物型物理抗菌敷料不仅可有效防治创面受耐药菌定植,同时以其喷涂式而简化术后换药方式,可为临床提供新方法途径^[4]。基于此,本研究将物理抗菌敷料应用于人工真皮联合自体皮移植治疗Ⅲ、Ⅳ度烧伤创面的过程中,探究其在其中的作用,具体如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2019年10月-2021年10月笔者医院收治的200例Ⅲ、Ⅳ度烧伤创面患者,按随机数字表法分为对照组和实验组,各100例。纳入标准:符合Ⅲ、Ⅳ度烧伤诊断标准^[5];创面位于上肢;患者理解并配合研究内容,签署知情同意书。排除标准:伴随严重心、肾等重要脏器功能不全;存在全身局部多处感染;合并凝血功能异常;伴随休克状态;合并原发性恶性肿瘤;合并内分泌障碍;处于妊娠期或哺乳期。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。本研究已通过伦理审核。

1.2 方法:所有患者术前予以常规治疗,包括营养支持、抗感染、监测生命体征、术前准备等。所有患者行清创处理,去除创面坏死组织,有痂者需削至真皮深层,保留适当皮下脂肪组织,其中若包含关节腔,应避免将其打开,肌肉肌腱应保留生态肌肉肌腱,随即采用双氧水、碘伏及生理盐水反复冲洗3次以上。

1.2.1 对照组:行人工真皮+自体刃厚皮片移植治疗,围术期创面给予常规消毒换药治疗。人工真皮移植:清创消

毒后,选取适当大小人工真皮(深圳兰度生物材料有限公司,80 mm×60 mm,国械注准20173461356)打孔后生理盐水浸泡约5 min,修剪边缘与创缘一致,以胶原蛋白海绵层在下覆盖于创面,延展人工真皮,使其无气泡或褶皱卷曲出现,随即以5-0丝线间断缝合固定,加压包扎。术后予以吸除分泌物与脓液、消毒等常规换药操作,依据分泌物渗出情况进行换药,每天1~3次,共2~3周。待创面肉芽形成后,对创面直径>3 cm患者再行自体刃厚皮片移植术。自体刃厚皮片移植:供皮区行麻醉后,以0.3 mm电动取皮刀头切取自体刃厚皮片,修剪边缘与创缘一致,覆盖于人工真皮层上方,5-0丝线行皮缘缝合,以油纱布覆盖,再以庆大霉素生理盐水浸润后纱布覆盖创面,加压包扎。针对肢体关节活动处创面,植皮包扎后以石膏进行固定。术后7 d换药,术后14 d拆线。

1.2.2 实验组:在对照组基础上联合物理抗菌辅料(长葛市经纬科技开发有限公司,40 ml,国械注准20153140478)喷涂治疗。喷涂时间点:①清创后,对创面充分喷涂物理抗菌辅料;②人工真皮移植术后,在常规换药过程中喷涂物理抗菌辅料,分别为术后第3、7、14天时充分喷涂创面;③自体刃厚皮片移植术后,常规换药过程中喷涂物理抗菌辅料,分别为术后第3、7、14天时充分喷涂创面。其余手术操作与对照组完全相同。

1.3 观察指标

1.3.1 创面恢复相关指标:观察记录两组创面愈合率、人工真皮成活率、细菌清除率及复合移植术后1个月内创面愈合时间。创面愈合率:术前及自体刃厚皮片移植术后7 d,以标尺定位拍照后通过Image J计算创面面积,并计算创面愈合率。创面愈合率=(术前创面面积-术后创面面积)/术前创面面积;细菌清除率:自体刃厚皮片移植术后14 d换药时采集创面分泌物,以定量培养法,取无菌吸水纱布置于创面约2 min后,移入盛有培养液烧杯中,做4次稀释后,各取0.1 ml涂布接种后观察细菌数量,记录细菌清除率。

1.3.2 疼痛程度:术前及自体皮移植术后1、2、3、7 d,采

表1 两组一般资料比较

(例, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别		年龄/岁	致伤原因			烧伤分度	
		男	女		烧伤	热压伤	爆炸伤	Ⅲ度	Ⅳ度
实验组	100	58	42	34.26±3.77	38	32	30	65	35
对照组	100	62	38	34.89±4.01	34	34	32	58	42
t/χ^2 值		0.333		1.145	0.347			1.035	
P 值		0.564		0.254	0.841			0.309	

用疼痛视觉模拟量表 (VAS) [6] 对患者疼痛程度进行评定, 分值0~10分, 评分越高表明疼痛程度越严重。

1.3.3 瘢痕状态: 自体皮移植术后1、3个月, 采用温哥华瘢痕量表 (VSS) [7] 对患者瘢痕状态进行评定, 该量表包含色泽 (0~3)、厚度 (0~4)、血管分布 (0~3)、柔软度 (0~5) 四个维度, 评分越高表明瘢痕状态越严重。

1.3.4 术部功能: 自体皮移植术后3、6个月, 采用Fugl-Meyer功能量表评价上肢肢体功能, 该量表由曹蕾等[8]研究证实适用于烧伤患者肢体功能评价。Fugl-Meyer功能量表由上、下肢两部分组成, 上肢功能评定内容包含33项, 满分0~66分, 分值越高表明肢体功能越好。

1.4 统计学分析: 应用SPSS 22.0软件进行数据分析, 计数资料以“例 (%)”表示, 采用 χ^2 检验; 符合正态分布的计量资料以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示, 采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术后创面恢复情况比较: 治疗后, 实验组人工真皮成活率、细菌清除率及创面愈合率均高于对照组 ($P < 0.05$), 创面愈合时间短于对照组 ($P < 0.05$), 见表2。实验组典型病例见图1。

表2 两组术后创面恢复情况比较 [例 (%), $\bar{x} \pm s$]					
组别	例数	人工真皮成活	细菌清除	创面愈合时间/d	创面愈合率/%
实验组	100	92 (92.00)	96 (96.00)	17.89 \pm 3.34	82.17 \pm 3.44
对照组	100	76 (76.00)	81 (81.00)	24.35 \pm 3.87	74.74 \pm 5.49
t 值		9.524	11.054	12.637	11.407
P 值		0.002	0.001	<0.001	<0.001



注: 某男, 54岁, 左手IV度烧伤, 行人工真皮+自体刃厚皮片复合移植术, 清创后及整个治疗期间创面定期喷涂物理抗菌辅料。A. 术前; B. 清创后喷涂物理抗菌喷雾敷料; C. 人工真皮移植术后即刻; D. 人工真皮移植术后14 d; E. 自体刃厚皮片移植术后即刻; F. 自体刃厚皮片移植术后7 d; G. 术后3个月; H. 术后6个月

图1 实验组典型病例治疗前后

表3 两组手术前后创面疼痛评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)						
组别	例数	术前	术后1 d	术后2 d	术后3 d	术后7 d
实验组	100	6.24 \pm 2.17	6.38 \pm 1.88	5.57 \pm 2.04 [#]	4.42 \pm 1.49 [#]	2.86 \pm 1.28 [#]
对照组	100	6.52 \pm 2.48	6.29 \pm 1.93	5.78 \pm 1.82 [#]	4.97 \pm 1.57 [#]	4.16 \pm 1.44 [#]
t 值		0.481	0.334	0.768	2.541	6.747
P 值		0.632	0.739	0.443	0.012	<0.001

注: [#]表示与同组术前比较, $P < 0.05$ 。

表4 两组术后瘢痕评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)					
组别	时间	色泽	厚度	血管分布	柔软度
实验组 ($n=100$)	术后1个月	2.43 \pm 0.33	1.87 \pm 0.33	1.84 \pm 0.39	1.71 \pm 0.29
	术后3个月	1.12 \pm 0.18*	1.13 \pm 0.19*	1.19 \pm 0.24*	1.24 \pm 0.33*
t 值		34.850	19.433	14.194	10.698
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
对照组 ($n=100$)	术后1个月	2.45 \pm 0.41	1.82 \pm 0.34	1.79 \pm 0.38	1.66 \pm 0.31
	术后3个月	1.74 \pm 0.32	1.43 \pm 0.26	1.38 \pm 0.31	1.51 \pm 0.24
t 值		13.651	9.112	8.360	3.826
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: *表示与同期对照组比较, $P < 0.05$ 。

2.2 两组创面疼痛评分比较:术前及自体皮移植术后1、2 d时,两组疼痛评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);自体皮移植术后3、7 d,实验组疼痛评分低于对照组($P<0.05$)。见表3。

2.3 两组瘢痕评分比较:术后3个月,两组VSS各评分较术后1个月时降低,且实验组低于对照组($P<0.05$)。见表4。

2.4 两组术后术部肢体功能比较:术后6个月,两组上肢肢体功能评分较术前均升高,且实验组高于对照组($P<0.05$)。见表5。

表5 两组术后肢体功能评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	术后3个月	术后6个月
实验组	100	38.81 \pm 7.17	58.67 \pm 8.14
对照组	100	40.34 \pm 10.66	51.55 \pm 6.61
<i>t</i> 值		1.191	6.790
<i>P</i> 值		0.235	<0.001

3 讨论

III、IV度烧伤创面深度为全层皮肤,累及筋膜、肌肉及关节,同时伴有坏死现象,严重危害患者肢体功能,临床常采用人工真皮联合自体皮移植进行治疗^[9-10]。人工真皮用于全层皮肤缺损患者的修复治疗,通过创造良好基底,并以胶原蛋白海绵层中浸入成纤维细胞,可显著促进肉芽组织基质生长,促进创面愈合^[11-12]。但临床仍困于围术期抗生素的使用问题,寻求新型抗菌方案对促进术后皮肤局部愈合具有重要意义。

创面修复主要分为炎症反应、细胞增殖、组织重塑三个阶段,其中炎症反应阶段与创面修复联系最为紧密,而物理抗菌敷料具有抑制细菌、病原微生物滋生的功效,且较药物抗菌法易产生耐药性而言,物理抗菌法可降低菌株抗药性,有效抑制炎症反应,其作用原理主要通过形成带正电荷低分子抗菌隔离膜,进而能有效吸附负电荷病原微生物,抵抗病原微生物与外界进行物质交换而实现抗菌目的^[13]。结合本研究结果显示,治疗后实验组创面愈合率、细菌清除率及人工真皮成活率均高于对照组,创面愈合时间短于对照组,由此提示复合皮移植围术期使用物理抗菌敷料,可有效促进深度烧伤创面患者创面愈合、并有效抑制细菌生长,加快创面愈合时间。分析其原因,物理抗菌敷料在创面炎症反应阶段可有效控制炎症细胞诱导反应加重,进而减少渗出物,促进创面愈合^[14],同时研究表明,物理抗菌敷料在创面细胞增殖阶段,能有效激活血管内皮生长因子及成纤维细胞生长因子处于高表达状态,通过加速血管内皮细胞分裂增生,维持血管通透性,进而有效促进肉芽生长,同时改善创面微循环,加速瘢痕消除^[15-17]。而人工真皮以其较高柔软度、抗张力及良好透气、透湿性能,不仅能促进细胞迁移、生长与增殖,同时可降解转化为肉芽组织基底,促进

创面快速愈合^[16],且可有效贴合创面,加速瘢痕消除,降低瘢痕增生及挛缩等发生风险^[19-20],与物理抗菌敷料联合使用有助于促进术后创面的快速愈合,且针对术后瘢痕的消除效果具有叠加作用。

本研究结果显示,人工真皮植皮复合自体刃厚皮片移植术后7 d时两组患者疼痛程度较术前均显著降低,然实验组较对照组更低,且瘢痕色泽、厚度、血管分布及柔软度改善均优于对照组,同时复合移植术后6个月时肢体功能恢复情况显著优于对照组,由此说明人工真皮植皮复合自体刃厚皮片移植术联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面患者,可通过阻止病原微生物入侵,降低炎症反应发生风险,同时抑制炎症因子诱导应激反应,以此缓解患者疼痛,并有效改善瘢痕状态,避免皮肤畸形、挛缩等并发症产生,进而保证肢体功能训练有效进行,加速术后肢体功能的恢复。

综上,人工真皮与自体皮复合移植联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面,能有效促进创面愈合,抑制病原微生物,进而降低感染风险,改善瘢痕状态,同时促进肢体功能恢复,值得临床推荐。

[参考文献]

- [1]李云剑,危敬逾,史强,等.生物敷料联合自体皮移植修复老年患者深度烧伤创面效果探讨[J].中国美容医学,2018,27(5):39-42.
- [2]段雪敬,王倩,郭秀侠,等.人工真皮复合自体刃厚皮片移植修复皮肤软组织缺损[J].中国美容医学,2023,32(1):45-48.
- [3]程佳,吕国忠,储国平,等.负压封闭引流联合生物蛋白海绵治疗各类创伤后深度烧伤创面的临床效果[J].江苏医药,2018,44(11):1335-1336,封3.
- [4]谢振年,安晓静,李东冰,等.物理抗菌敷料对术后创面修复的实验研究[J].中华保健医学杂志,2020,22(4):417-420.
- [5]中华医学会.临床诊疗指南烧伤外科学分册[M].北京:人民卫生出版社,2007:20-21.
- [6]杨永圣,张梦,姚爱明,等.创伤疼痛对伤后早期创伤后应激障碍发病的影响[J].中华急诊医学杂志,2020,29(5):665-669.
- [7]中国临床瘢痕防治专家共识制定小组.中国临床瘢痕防治专家共识[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2017,12(6):401-406.
- [8]曹蕾,陈建,付青青,等.Barthel指数与Fugl-Meyer量表在烧伤患者功能评定中的应用[J].中华烧伤杂志,2012,28(2):146-147.
- [9]苑莎莎,范炜,焦建强,等.Lando双层人工真皮修复材料与自体皮片联合修复深度电烧伤的效果研究[J].河北医药,2022,44(23):3578-3581.
- [10]Boyce S T, Lalley A L. Tissue engineering of skin and regenerative medicine for wound care[J]. Burns Trauma, 2018,6:4.
- [11]Yannas I V, Burke J F, Gordon P L, et al. Design of an artificial skin. II. Control of chemical composition[J]. J Biomed Mater Res, 1980,14(2):107-132.
- [12]Soejima K, Nozaki M, Sasaki K, et al. Reconstruction of burn deformity using artificial dermis combined with thin split-skin grafting[J]. Burns, 1997,23(6):501-504.

- [13] Goodarzi P, Alavi-Moghadam S, Sarvari M, et al. Adipose tissue-derived stromal cells for wound healing[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2018,1119:133-149.
- [14] Dong Y, Hassan W U, Kennedy R, et al. Performance of an in situ formed bioactive hydrogel dressing from a PEG-based hyperbranched multifunctional copolymer[J]. *Acta Biomater*, 2014,10(5):2076-2085.
- [15] 潘满昌, 林晓莹, 汪虹, 等. 血管内皮祖细胞源性外泌体在创面修复中的作用研究进展[J]. *中华烧伤杂志*, 2020,36(9):883-886.
- [16] Hong W X, Hu M S, Esquivel M, et al. The role of hypoxia-inducible factor in wound healing[J]. *Adv Wound Care (New Rochelle)*, 2014,3(5):390-399.
- [17] Tepper O M, Capla J M, Galiano R D, et al. Adult vasculogenesis occurs through in situ recruitment, proliferation, and tubulization of circulating bone marrow-derived cells[J]. *Blood*, 2005,105(3):1068-1077.
- [18] 陈欣, 副岛一孝, 野崎韩弘, 等. 成纤维细胞移植促进人工真皮内血管新生的研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2004,18(3):205-208.
- [19] Boyce S T. Design principles for composition and performance of cultured skin substitutes[J]. *Burns*, 2001,27(5):523-533.
- [20] 谢举临, 利天增, 祁少海, 等. 人工真皮替代物的构建及其生物相容性评价[J]. *中华实验外科杂志*, 2004,21(1):37-38.

[收稿日期]2023-10-30

本文引用格式: 李永超, 袁志明, 刘婷, 等. 人工真皮与自体皮复合移植联合物理抗菌敷料治疗深度烧伤创面的临床研究[J]. *中国美容医学*, 2025,34(2):44-48.

• 论 著 •

应用PDS可吸收缝合线的改良Kessler缝合法修复手部屈指肌腱断裂

李阿敬, 陈明智

(甘肃医学院附属医院烧伤整形科 甘肃 平凉 744300)

[摘要]目的: 探究应用PDS可吸收缝合线的改良Kessler缝合法修复手部屈指肌腱断裂的临床疗效。方法: 回顾性分析笔者医院手外科于2020年3月-2023年3月收治的45例手部屈指肌腱断裂患者, 根据治疗方法将其分为常规组和加强组, 各45例。常规组实施改良Kessler缝合法治疗; 加强组实施改良Kessler缝合法+PDS加强缝合治疗。比较两组患者围手术期指标(手术时间、术后恢复锻炼时间及基本康复时间)、并发症、抗拉力测试结果, 术前及术后6 h、24 h、48 h的视觉疼痛评分(VAS), 术后8周手功能及美学效果满意度。结果: 两组患者手术时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 加强组患者术后恢复锻炼时间及基本康复时间均低于常规组($P < 0.05$); 加强组并发症发生率、拉力测试失败率均低于常规组($P < 0.05$); 加强组治疗后6 h、24 h及48 h的VAS评分低于常规组($P < 0.05$); 术后8周, 加强组患者各患指关节活动度均大于常规组($P < 0.05$); 加强组美学效果满意度为93.33%, 高于常规组的73.33%($P < 0.05$)。结论: 改良Kessler缝合法+PDS加强缝合可有效修复患者手部屈指肌腱, 恢复手功能, 减轻疼痛感, 减少并发症, 美学效果满意度高, 值得推广。

[关键词] Kessler缝合法; PDS缝合线; 手部; 屈指肌腱损伤

[中图分类号] R622 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455 (2025) 02-0048-05

Modified Kessler Suture Method Using PDS Absorbable Suture to Repair Flexor Tendon Rupture in the Hand

LI Ajing, CHEN Mingzhi

(Department of Burns and Plastic Surgery, Affiliated Hospital of GanSu Medical College, Pingliang 744300, Gansu, China)

Abstract: Objective To explore the the clinical efficacy of modified kessler suture method using PDS absorbable suture to repair flexor tendon rupture in the hand. **Methods** The patients with hand flexor tendon rupture admitted to department of hand surgery of the author's hospital from March 2020 to March 2023 were retrospectively analyzed. According to the treatment methods, they were divided into conventional group and enhanced group, with 45 cases in each group. The conventional group was treated with modified Kessler suture, and the enhanced group was given modified Kessler+PDS enhanced suture treatment. Perioperative indicators (surgical time, postoperative recovery exercise time and basic rehabilitation time), complications,