

# 厚中厚皮片原位回植进行供皮区的修复： 一项随机对照试验



吴 吟, 沈 干, 郝 超

南京医科大学附属南京医院/南京市第一医院烧伤整形科 (南京 210006)

**【摘要】目的** 采用厚中厚皮片原位回植新技术修复供皮区, 并与薄中厚皮片移植修复法比较。**方法** 本研究为前瞻性随机对照试验, 选择接受厚中厚皮片移植术来修复功能及关节部位皮肤缺损的患者, 并随机分为 A、B 两组。A 组在供皮区切取超过受区面积的厚中厚皮片, 对多切取的厚中厚皮片经打孔、扩张、拉拢缝合后原位回植的方法修复供皮区; B 组在供皮区切取受区所需尺寸的厚中厚皮片, 采用背部再次切取薄中厚皮片移植的方法修复供皮区。主要结局指标为患者供皮区的愈合时间, 次要结局指标包括供皮区的瘢痕评分、疼痛评分和瘙痒评分以及患者的生活质量评分。**结果** 共纳入 100 例患者, A 组 50 例, B 组 50 例。A 组患者供皮区愈合时间为  $(12.20 \pm 1.64)$  d, 显著低于 B 组  $(17.24 \pm 2.14)$  d,  $t$  检验  $P$  值  $< 0.001$ 。A 组中位愈合时间为 12 d [95%CI (11.53, 12.47)], B 组中位愈合时间为 17 d [95%CI (15.94, 18.06)], Log-rank 检验  $P$  值  $< 0.001$ 。与 B 组相比, A 组患者供皮区瘢痕评分、疼痛评分、瘙痒评分均显著降低, 均数差分别为  $-4.74$  [95%CI (-5.09, -4.39)],  $-1.88$  [95%CI (-2.14, -1.62)],  $-1.10$  [95%CI (-1.27, -0.93)], 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。A 组患者健康功能评分、心理功能评分、社会功能评分、日常生活评分改善程度均显著高于 B 组, 均数差分别为  $10.89$  [95%CI (9.22, 12.55)],  $12.54$  [95%CI (10.98, 14.09)],  $12.73$  [95%CI (10.92, 14.55)],  $11.66$  [95%CI (9.99, 13.34)], 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。A 组患者供皮区泌汗、皮脂腺分泌和感觉功能均强于 B 组, A 组患者对供皮区的外观和功能均感到满意, 其供皮区的皮肤质量显著优于 B 组。**结论** 与薄中厚皮片移植法相比, 厚中厚皮片原位回植的新技术可显著提高患者术后的生活质量。

**【关键词】** 供皮区; 烧伤; 创面修复; 原位回植; 生活质量

A novel technique to reconstruct the donor site by replanting thick split-thickness skin graft in situ: a randomized controlled trial

WU Yin, SHEN Gan, HAO Chao

Department of Burn and Plastic Surgery, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006, China

Corresponding author: WU Yin, Email: wuyinnjyy06@163.com

**【Abstract】Objective** This article presented a novel technique to reconstruct the

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202310051

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目 (82202445)

通信作者: 吴吟, 博士, 主治医师, Email: wuyinnjyy06@163.com

yxxz.whuzhmedj.com

donor site with a large sheet of thick split-thickness skin graft (STSG) in situ, and to compare the efficacy of this novel technique with that of the thin STSG. **Methods** A prospective, randomized controlled trial (RCT) was conducted. The patients who received thick STSGs for repairing skin defects at functional sites or joint sites were enrolled, and were randomly divided into two groups. For the patients in the group A, the surgeons harvested thick STSGs that were larger than the size of the recipient sites, the extra skin was punctured and stretched to completely cover the donor site. For the patients in the group B, the surgeons harvested thick STSGs of the size of the recipient sites, their donor sites were covered with thin STSGs which were harvested from other parts of the patients. The primary outcome was the healing time of the donor sites. The secondary outcomes were scar scores, pain scores, and pruritus scores of the donor sites and the patients' life quality scores. **Results** 100 Patients were included and each group was 50 patients. The healing time of the donor sites was (12.20±1.64) days in the group A, which was markedly shorter than that in the group B (17.24±2.14) days,  $P<0.001$ . The median healing time of group A was 12 days [95%CI(11.53, 12.47)], while the median healing time of group B was 17 days [95%CI(15.94, 18.06)], Log-rank test  $P<0.001$ . Patients in the group A had lower scar scores, pain scores, and pruritus scores than those in the group B (mean difference respectively: -4.74[95%CI(-5.09, -4.39)]; -1.88[95%CI(-2.14, -1.62)]; -1.10[95%CI(-1.27, -0.93)]). The improvement in general health scores, mental health scores, social function scores, and vitality scores was significantly greater in group A than in the group B (mean difference respectively: 10.89[95%CI(9.22, 12.55)]; 12.54[95%CI(10.98, 14.09)]; 12.73[95%CI(10.92, 14.55)]; 11.66[95%CI(9.99, 13.34)]). The sweating functions, sebaceous gland secretion and sensation functions of donor sites in the patients from the group A were stronger than that from the group B. Patients from the group A were highly satisfied with the aesthetic appearance and functions of the donor sites. The skin quality of the donor sites of patients from the group A was significant better than that from the group B. **Conclusion** The novel technique significantly improved the postoperative quality of life of the patients.

**【Keywords】** Donor site; Burns; Wound repair; Replantation in situ; Quality of life

烧伤是全球主要的公共卫生问题之一，患者烧伤后皮肤功能缺损，可导致严重的并发症，包括全身性炎症反应、多器官功能衰竭、增生性瘢痕以及长期的心理问题等<sup>[1]</sup>。特别是发生在功能或关节部位的深Ⅱ度及Ⅲ度烧伤创面，因为真皮深层受损伤，创面自行愈合后会出现严重的瘢痕挛缩，导致局部功能障碍和畸形，且自行愈合后的上皮脆弱，摩擦后易反复出现水泡和破损<sup>[2]</sup>。因此，深Ⅱ度、Ⅲ度烧伤以及外伤导致的功能或关节部位的皮肤缺损创面，需进行皮片移植术<sup>[3]</sup>。皮片移植术广泛用于修复烧伤、创伤、肿瘤切除、瘢痕切除等导致的皮肤和软组织缺损创面，其是从供皮区切取皮片（包含表皮层和不同厚度的真皮层）移植至皮肤缺损的受区<sup>[4]</sup>。皮

片分为刃厚、中厚、全厚和真皮下血管网皮片，而中厚皮片又可进一步分为薄（0.3~0.4 mm）、中（0.5~0.6 mm）、厚（0.7~0.78 mm）三种。移植到受区的皮片越厚，远期效果越佳。厚中厚皮片含有较多的弹性组织，弹性及耐磨性好，色差小，质地软，易存活，后期瘢痕挛缩的程度轻，可用于修复颜面部或关节处等对功能与外观要求较高的部位<sup>[5]</sup>。因此，常规选择使用厚中厚皮片移植术来修复患者在功能或关节部位的皮肤缺损。然而，切取的皮片越厚，供皮区的损伤就越深。传统的方法是采用凡士林纱布覆盖供皮区，依靠残留的真皮层细胞再生完成创面的再上皮化。供皮区自行愈合的时间通常为3~4周<sup>[6]</sup>，但是供皮区自行愈合后的上皮层较薄，易反复破溃，并且

易出现瘢痕增生、疼痛、瘙痒、愈合延迟等问题，增加了患者的痛苦<sup>[7]</sup>。因此，对于切取厚中厚皮片后的供皮区处理值得重视。

近年来，有研究报道可在患者的其他部位（如背部）再次切取大张的薄中厚皮片来覆盖修复供皮区。但是此方法仍会给供皮区带来色素沉着、瘢痕挛缩、增生等问题，且增加了二次供皮区的损伤<sup>[8]</sup>。本研究开展前瞻性的随机对照临床研究，采用多切取的厚中厚皮片经过打孔、扩张、延展皮片后原位回植的方法修复供皮区，与使用薄中厚皮片移植法修复供皮区的患者对比，比较各组的术后效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

本研究为前瞻性随机对照试验，以 2022 年 7 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间，在南京医科大学附属南京医院烧伤整形科接受厚中厚皮片移植术的患者为研究对象。纳入标准：①因修复深 II 度烧伤、III 度烧伤以及外伤导致的功能或关节部位的皮肤缺损而接受厚中厚皮片移植术的患者；②年龄为 20~80 岁；③患者的大腿前外侧作为厚中厚皮片的供皮区。排除标准：①无法完成随访或随访期间资料不全的患者；②妊娠期或哺乳期妇女；③除手术部位外，还有其他部位疼痛的患者；④患有器官功能障碍、癌症或凝血功能障碍的患者；⑤患有自身免疫性疾病的患者；⑥近 6 个月内使用过皮质类固醇、免疫抑制剂或化疗药物的患者；⑦其他原因。

本研究已获得南京医科大学附属南京医院医学伦理委员会审核批准（批号：KY20220701-08），并在中国临床试验注册中心网站（<https://www.chictr.org.cn/>）进行注册（注册号：ChiCTR2200059941）。本研究的所有程序均符合《赫尔辛基宣言》（2013 年版），在对患者进行随机分组之前，研究人员已获得患者本人或其授权亲属签字的知情同意书。

### 1.2 研究方法

由未参与具体治疗的研究人员使用计算机生成随机数字，将写有随机数字的纸条放入密封、不透明的信封，通过抽取信封的方式，将患者以 1:1 比例随机分为 A 组或 B 组。在进行治疗干预之前，随机分组的情况需保密，并对负责收集数

据的研究人员设盲。

对于所有患者，使用鼓式取皮机（20 cm × 10 cm，SGQ-160，德国贝莱沃医疗器械有限公司）从患者的大腿前外侧切取厚中厚皮片（皮片厚度为 0.7 mm），修复功能或关节部位的皮肤缺损创面。

A 组：供皮区取皮量为受区植皮量的 150%~200%。不切断鼓式取皮机根部的皮片，将一部分的厚中厚皮片移植至受区。使用 15 号手术刀片将剩余的厚中厚皮片均匀打孔，横向、纵向拉伸皮片以获得扩张和延展，将厚中厚皮片拉拢缝合后，原位回植到供皮区，使用缝线间断缝合固定皮片，供皮区的创面可被回植的皮片完全覆盖。用生理盐水冲洗皮下积血后，使用凡士林纱布和多层大纱布覆盖供皮区，加压包扎。

B 组：在供皮区切取受区所需尺寸的厚中厚皮片并移植至受区。术中再次从患者的背部切取大张的薄中厚皮片（皮片厚度为 0.4 mm）来覆盖患者大腿前外侧的供皮区，使用订皮机固定皮片，随后采用凡士林纱布和多层大纱布加压包扎。所有患者均由同样的医疗团队进行治疗。

### 1.3 术后处理

所有患者接受术后随访和伤口护理。若移植到供皮区的皮片全部成活且与创面贴附牢固则拆线，若皮片部分坏死则继续换药，直到皮片上的残余创面完全愈合。所有患者愈合后均使用硅酮类抗瘢痕药，并佩戴大腿弹力套，持续 6 个月，预防瘢痕增生。

### 1.4 观察指标

主要结局指标为患者大腿前外侧厚中厚供皮区的愈合时间。供皮区愈合时间定义为供皮区上的皮片全部成活（移植的皮片无坏死、破溃、出血或感染）及整个创面完全愈合的时间。

次要结局指标包括供皮区的瘢痕评分、疼痛评分、瘙痒评分，以及患者的生活质量评分。在术后的第 3 个月和第 6 个月，采用温哥华瘢痕评定量表，从色泽、血管分布、柔软度和厚度 4 个方面评估供皮区的瘢痕增生程度，0 分 = 无瘢痕增生，15 分 = 最严重的瘢痕增生，分数越高说明瘢痕增生越严重。在术后的第 1 天和第 7 天，采用视觉模拟评分法评估供皮区的疼痛程度，0 分 = 无痛，5 分 = 最严重疼痛，分数越高说明疼痛

越严重<sup>[9]</sup>。在术后的第 3 个月和第 6 个月，采用阿森斯失眠量表 (Athens Insomnia Scale, AIS) 评估供皮区的瘙痒程度，1= 从未或偶发瘙痒，2= 瘙痒不会影响睡眠，3= 瘙痒会影响睡眠<sup>[10]</sup>。由相关领域第三方专家 (非课题组成员，不知道患者分组信息) 对各项指标进行盲态评估。在术前和术后第 6 个月，采用生活质量评价量表 (SF-36) 评估患者的生活质量水平，包括健康功能、心理功能、社会功能、日常生活 4 个维度，每个维度评分的总分值是 100 分，分数越高说明生活质量越好<sup>[11]</sup>。

其他指标包括：记录患者术后 6 个月内供皮区并发症的发生率，并发症包括皮片部分坏死、瘢痕挛缩、皮片下血肿、感染、出血、创面愈合延迟、水疱和反复破溃等。记录患者术后第 6 个月时供皮区的皮肤质量，包括舒适度、柔软度、出汗、皮脂腺分泌情况和感觉等。

术后第 6 个月行排汗功能检测：洗净皮肤，用含碘溶液均匀涂抹患者的供皮区，充分干燥 5 min 后，均匀撒一层淀粉，采用烤灯促使排汗，观察淀粉颜色变化，局部出现蓝黑色视为发汗试验阳性，颜色不变化则视为发汗试验阴性<sup>[12]</sup>。术后第 6 个月行皮脂腺分泌功能检测：清洁皮肤 15 min 后，用 70% 乙醇浸润显微镜擦镜纸 (5.00 cm × 3.75 cm) 后，敷于患者的供皮区，乙醇挥发干时，用棉签沾 70% 乙醇补充，15 min 后将显微镜擦镜纸称重，分泌的皮脂重量 (g) = 吸取皮脂后的滤纸重量 (g) - 空白滤纸重量 (g)<sup>[13]</sup>。术后第 6 个月使用英国医学研究会 (BMRC) 感觉功能评价标准进行评估：S4 感觉正常；S3+ 有良好的定位能力，两点分辨觉恢复较好 (接近正常)；S3 浅痛觉，触觉恢复，无皮肤感觉过敏现象；S2 部分浅痛觉，触觉恢复，保护性感觉恢复，但有皮肤感觉过敏现象；

S1 深感觉恢复；S0 感觉缺失<sup>[14]</sup>。

## 1.5 统计学分析

使用 PASS 2013 统计软件计算样本量。根据之前的初步研究，A 组供皮区平均愈合时间为 (13.16 ± 3.41) d，B 组为 (17.85 ± 3.25) d，II 型错误设置为 0.1，在上述假设下，为满足 I 型错误  $\alpha$  为 0.05 (双侧)，检验效能为 0.9，每组至少需要纳入 18 名患者，共计 36 名患者，为确保足够的检验效能，计划至少纳入 100 名患者。

使用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。连续变量使用平均值和标准差表示，分类变量使用例数和百分比表示。采用意向性治疗人群集，使用 *t* 检验分析连续变量，卡方检验分析分类变量。对于主要结局指标，采用 *t* 检验比较两组患者供皮区的平均愈合时间，同时采用 Log-rank 检验进行组间比较作为补充，并绘制 Kaplan-Meier 曲线图。采用重复测量方差分析比较两组患者供皮区瘢痕评分、疼痛评分和瘙痒评分。采用协方差分析比较两组患者治疗后的生活质量评分，并校正治疗前的基线评分。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

共纳入 100 名患者，每组各有 50 名。两组患者在性别、年龄、基础疾病、吸烟史、饮酒史等基线资料上差异均无统计学意义，具有可比性。A 组患者平均受区面积为 (2.10 ± 0.31) % TBSA，B 组患者为 (2.16 ± 0.66) % TBSA，两组患者植皮受区面积和受区部位分布差异均无统计学意义 (表 1)。

### 2.2 主要结局指标

A 组患者供皮区愈合时间为 (12.20 ± 1.64) d，显著短于 B 组患者供皮区愈合时间 (17.24 ± 2.14) d，*t* 检验  $P$  值 < 0.001。Kaplan-

表1 两组患者一般情况比较 (n, %)

Table 1. Comparison of demographics characteristics of patients in the two groups (n, %)

特征	A组 (n=50)	B组 (n=50)	$\chi^2/t$ 值	<i>P</i> 值
性别			0.164	0.685
男	28 (56.00)	30 (60.00)		
女	22 (44.00)	20 (40.00)		
年龄 (岁)*	45.60 ± 3.16	44.80 ± 3.46	1.207	0.230

续表1

特征	A组 (n=50)	B组 (n=50)	$\chi^2/t$ 值	P值
基础疾病			1.665	0.948
心血管疾病	5 (10.00)	4 (8.00)		
糖尿病	10 (20.00)	7 (14.00)		
高血压	2 (4.00)	3 (6.00)		
低蛋白血症	3 (6.00)	1 (2.00)		
贫血	2 (4.00)	3 (6.00)		
下肢动脉硬化闭塞症	5 (10.00)	4 (8.00)		
高血脂	3 (6.00)	11 (22.00)		
无	20 (40.00)	17 (34.00)		
吸烟史			0.457	0.499
是	12 (24.00)	15 (30.00)		
否	38 (76.00)	35 (70.00)		
饮酒史			0.457	0.499
是	15 (30.00)	12 (24.00)		
否	35 (70.00)	38 (76.00)		
植皮面积 (TBSA, %)*	2.10 ± 0.31	2.16 ± 0.66	7.812	0.563
植皮受区部位			4.356	0.629
面部	7 (14.00)	2 (4.00)		
手部	14 (28.00)	16 (32.00)		
足部	12 (24.00)	15 (30.00)		
肘部	4 (8.00)	5 (10.00)		
腕部	4 (8.00)	6 (12.00)		
膝部	6 (12.00)	4 (8.00)		
足踝	3 (6.00)	2 (4.00)		

注：\*为连续变量，使用平均数±标准差表示；TBSA：体表总面积（total body surface area）。

Meier 曲线图显示，与 B 组患者相比，A 组患者供皮区愈合时间显著缩短（图 1），A 组中位愈合时间为 12 d[95%CI (11.53, 12.47)]，B 组中位愈合时间为 17 d[95%CI (15.94, 18.06)]，Log-rank 检验  $P$  值  $< 0.001$ 。

### 2.3 次要结局指标

与 B 组患者相比，A 组患者供皮区术后第 7 天疼痛评分以及术后第 6 个月瘙痒评分、瘢痕评分均显著降低，均数差分别为 -1.88、-1.10、-4.74，差异均达到统计学意义 ( $P < 0.001$ )，见表 2。与 B 组患者相比，A 组患者术后第 6 个月健康功能、心理功能、社会功能和日常生活评分的改善程度均显著升高，均数差分别为 10.89、12.54、12.73、

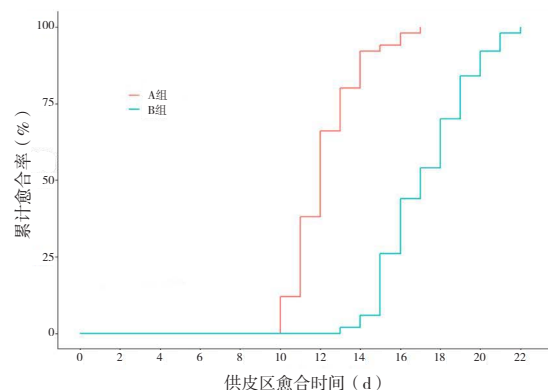


图1. 两组患者供皮区愈合时间Kaplan-Meier 曲线图

Figure 1. The Kaplan-Meier plot of healing time of the donor sites in the two groups

11.66, 差异均达到统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 见表3。

## 2.4 供皮区的皮肤质量

A组患者供皮区愈合后外观平整, 厚薄均匀, 没有突起的片状瘢痕, 仅是回植皮片的边缘有线状瘢痕, 质地柔软(图2)。B组患者供皮区愈合后伴有色素沉着, 瘢痕挛缩, 质地僵硬(图3)。A组供皮区具有排汗功能的患者比例显著高于B组(90% vs. 28%), 且A组皮脂分泌重量显著大

于B组( $0.0045 \pm 0.0006$  g vs.  $0.0019 \pm 0.0003$  g),  $P$ 值均 $< 0.001$ 。A组患者供皮区感觉功能恢复情况显著优于B组(表4)。A组患者供皮区泌汗、皮脂腺分泌和感觉功能均强于B组, A组患者对供皮区的外观和功能均感到满意, 其供皮区的皮肤质量显著优于B组。

## 2.5 并发症

随访发现, 与B组患者相比, A组患者供皮区并发症发生率较低(表5)。

表2 两组患者供皮区评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2. Comparisons of donor sites scores in the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

评分	A组 ( $n=50$ )	B组 ( $n=50$ )	MD (95%CI)	F值	P值	偏 $\eta^2$
疼痛评分(第1天)	2.78 $\pm$ 0.65	4.18 $\pm$ 0.72	-1.40 (-1.67, -1.13)	104.48	<0.001	0.516
疼痛评分(第7天)	1.22 $\pm$ 0.42	3.10 $\pm$ 0.81	-1.88 (-2.14, -1.62)	210.79	<0.001	0.683
主体内 <sup>a</sup>				294.41	<0.001	0.750
主体间 <sup>a</sup>				227.07	<0.001	0.699
测量时间与组别交互 <sup>a</sup>				9.73	0.002	0.090
瘙痒评分(第3个月)	1.76 $\pm$ 0.43	2.76 $\pm$ 0.43	-1.00 (-1.17, -0.83)	134.32	<0.001	0.578
瘙痒评分(第6个月)	1.04 $\pm$ 0.20	2.14 $\pm$ 0.57	-1.10 (-1.27, -0.93)	165.24	<0.001	0.628
主体内 <sup>b</sup>				147.33	<0.001	0.601
主体间 <sup>b</sup>				254.22	<0.001	0.722
测量时间与组别交互 <sup>b</sup>				0.82	0.367	0.008
瘢痕评分(第3个月)	5.82 $\pm$ 1.08	9.84 $\pm$ 1.22	-4.02 (-4.48, -3.56)	304.33	<0.001	0.756
瘢痕评分(第6个月)	2.80 $\pm$ 0.57	7.54 $\pm$ 1.11	-4.74 (-5.09, -4.39)	720.30	<0.001	0.880
主体内 <sup>c</sup>				611.04	<0.001	0.862
主体间 <sup>c</sup>				627.61	<0.001	0.865
测量时间与组别交互 <sup>c</sup>				11.19	0.001	0.102

注: <sup>a</sup>采用疼痛评分构建重复测量模型的相关参数; <sup>b</sup>采用瘙痒评分构建重复测量模型的相关参数; <sup>c</sup>采用瘢痕评分构建重复测量模型的相关参数; 两组人群各指标评分的均值及其对应的均数差均为基于最小二乘法估算的边际平均值。

表3 两组患者生活质量评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 3. Comparisons of patients' life quality scores in the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

评分	A组 ( $n=50$ )	B组 ( $n=50$ )	MD (95%CI)	F值	P值
健康功能评分	89.58 $\pm$ 5.07	78.70 $\pm$ 2.89	10.89 (9.22, 12.55)	168.16	<0.001
心理功能评分	89.02 $\pm$ 4.10	76.20 $\pm$ 3.43	12.54 (10.98, 14.09)	256.54	<0.001
社会功能评分	91.72 $\pm$ 5.78	78.86 $\pm$ 2.73	12.73 (10.92, 14.55)	193.51	<0.001
日常生活评分	93.16 $\pm$ 4.70	80.98 $\pm$ 4.44	11.66 (9.99, 13.34)	191.25	<0.001

注: 两组人群各指标评分的均值为原始数据描述性均值, 其对应的均数差为基于最小二乘法估算的边际平均值差值; 采用协方差分析对治疗基线的功能评分进行校正。

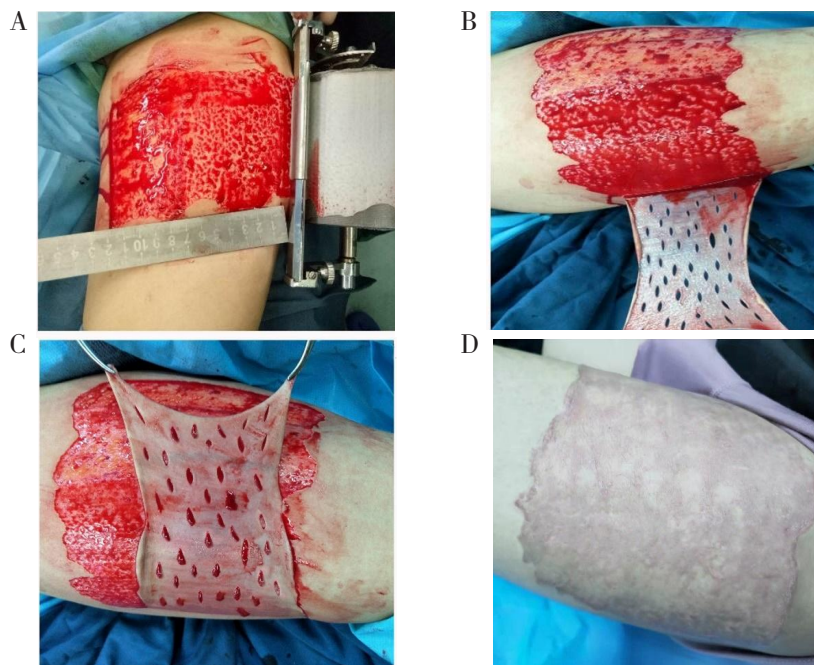


图2 采用厚中厚皮片原位回植修复供皮区

Figure 2. The novel technique to reconstruct the donor site with thick STSG in situ

注：A、B、C为术中操作；D为术后第6个月，供皮区外观良好。

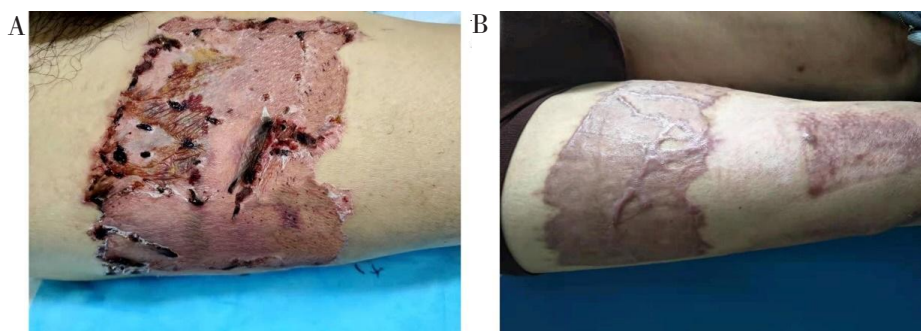


图3 采用从患者背部再次切取的薄中厚皮片修复供皮区

Figure 3. The donor site was reconstructed with thin STSG that was harvested from other part of the patient

注：A为术后第14天，皮片部分坏死；B为术后第6个月，皮片出现色素沉着。

表4 供皮区感觉功能评价比较 (n, %)

Table 4. Comparison of sensation functional evaluation of donor sites(n,%)

感觉功能分级	A组 (n=50)	B组 (n=50)	Z值	P值
S4	10 (20.00)	0	-6.56	<0.001
S3+	25 (50.00)	9 (18.00)		
S3	12 (24.00)	5 (10.00)		
S2	3 (6.00)	29 (58.00)		
S1	0	4 (8.00)		
S0	0	3 (6.00)		

注：采用Wilcoxon秩和检验，两组患者感觉功能分级存在显著差异。

表5 供皮区并发症发生率比较 (n, %)

Table 5. The rates of complications in the donor sites(n, %)

供皮区并发症	A组 (n=50)	B组 (n=50)
皮片部分坏死	0	16 (32.00)
瘢痕挛缩	0	15 (30.00)
出血	0	10 (20.00)
感染	0	0
皮片下积血	0	16 (32.00)
愈合延迟	0	16 (32.00)
水疱	0	12 (24.00)
反复破溃	0	15 (30.00)

### 3 讨论

皮片移植术是修复皮肤缺损的主要方法,但供皮区常伴随着各种问题,尤其是瘢痕增生、疼痛、瘙痒、水疱、反复破溃等,给患者的生活带来了较大困扰<sup>[15]</sup>。与薄中厚皮片移植法相比,厚中厚皮片原位回植的新技术有如下优势。

首先,采用厚中厚皮片原位回植法可改善供皮区的美容外观。随着医学的发展,治疗目标不仅是修复受区的创面,更要注重供皮区的美容外观<sup>[8]</sup>。切取厚中厚皮片后,供皮区自行愈合的创面瘢痕增生非常严重<sup>[16]</sup>。有研究报道,可从患者的其他部位(如背部)再次切取薄中厚皮片来覆盖供皮区以减轻瘢痕,但是薄中厚皮片仍会出现色素沉着、瘢痕挛缩、二次供皮区损伤等问题<sup>[17]</sup>。本研究也证实,B组患者供皮区愈合后瘢痕挛缩和色素沉着的情况较A组患者更为严重。

厚中厚皮片具有延展性,将剩余的厚中厚皮片经打孔、扩张后原位回植,可完全覆盖供皮区,使供皮区在色泽、质地、厚度和结构方面与正常皮肤相仿。供皮区是新鲜平整的创面,容易重新建立血运,因此厚中厚皮片原位回植的成活率较高。回植后的皮片含有完整的真皮层,其可抵抗肌成纤维细胞的牵拉作用,从而抑制瘢痕挛缩<sup>[18]</sup>,保持供皮区外观良好,而采用薄中厚皮片覆盖供皮区会带来色素沉着、瘢痕挛缩、水疱、反复破溃等问题。本研究结果显示,与B组患者相比,A组患者供皮区瘢痕评分显著降低,A组患者供皮区皮肤肤色自然,质地柔软,耐磨性良好。此外,需重视对皮肤的功能性修复,本研究结果显示,

厚中厚皮片回植后的供皮区在泌汗、皮脂腺分泌功能和感觉功能方面均强于薄中厚皮片移植的供皮区。B组的供皮区形成了致密的瘢痕,阻止了汗腺和皮脂腺的分泌,阻碍了神经纤维的生长,导致供皮区感觉功能恢复欠佳<sup>[19]</sup>,而A组供皮区愈合后皮肤平整,神经纤维可长入皮片,使皮片具有感觉功能。此外,厚中厚皮片原位回植法可避免二次取皮,更容易被患者接受。

其次,采用厚中厚皮片原位回植法可显著提高患者术后生活质量。厚中厚皮片具有一定的延展性,供皮区也具有一定的伸缩性,采用厚中厚皮片原位回植法可使供皮区在术后即刻被完整的皮肤覆盖,防止游离神经末梢暴露,从而减轻疼痛感<sup>[20]</sup>。厚中厚皮片原位回植法可减少创面的出血和渗液量,移植的皮片不与敷料黏连,从而减轻患者换药时的疼痛感<sup>[21]</sup>。厚中厚皮片原位回植法尤其适用于老年患者,患者的疼痛感减轻,术后早期就可以开始功能锻炼,有效减少了肌肉萎缩、关节僵硬、深静脉血栓等并发症的发生率<sup>[22]</sup>。

与B组患者相比,A组患者供皮区愈合时间显著缩短,分析原因如下:一是厚中厚皮片的固定更牢固。移植的皮片如能在24~48h内顺利过渡到血管化即可存活。采用薄中厚皮片移植覆盖供皮区时,因为皮片太薄,使用缝线缝合会导致皮片破损,只能使用订皮机固定,因此难以对移植的薄中厚皮片进行打包固定,且患者术后活动容易导致包扎在大腿根部的纱布移动,引起薄中厚皮片滑动和皮片下积血积液。皮片下积血积液会影响移植皮片血管化进程,阻碍皮片获得氧气和营养物质,阻止代谢产物的排出,从而导致皮片部分坏死,且皮片下积血积液易引发感染,因此延长了供皮区的愈合时间<sup>[23]</sup>。相比之下,厚中厚皮片可使用缝线间断缝合,将其牢固固定在供皮区,厚中厚皮片与创面紧密贴合,降低了发生皮片下积血积液、皮片部分坏死的风险。本研究结果显示,B组中有16例患者出现皮片部分坏死,显著高于A组患者(0例)。当薄中厚皮片发生部分坏死时,患者需长期在门诊换药,严重时甚至要再次入院治疗,从而延长了供皮区的愈合时间,降低了患者的生活质量<sup>[24]</sup>。二是厚中厚皮片引流效果更好。感染是导致创面愈合不良的重要原因,而引流是防止感染的有效措施<sup>[25]</sup>。A组患者厚中厚皮片经打孔、扩张后原位回植,其孔隙



密度和孔隙直径均大于薄中厚皮片，因此引流效果优于薄中厚皮片，可有效抗感染。此外，与薄中厚皮片相比，回植后的厚中厚皮片含有完整的真皮层，抗感染能力更强。三是采用厚中厚皮片原位回植法安全可行。对于老年患者和血供障碍患者，创面的再上皮化困难，易发生供皮区的迁延不愈<sup>[26]</sup>。本研究显示，与 B 组相比，A 组患者供皮区愈合时间显著缩短，供皮区并发症发生率均显著降低。A 组中患有糖尿病和下肢动脉硬化闭塞症的患者，供皮区均得以顺利愈合。

本研究协方差分析显示，A 组患者术后各项生活质量评分改善程度均显著高于 B 组，推测原因可能是 A 组患者供皮区瘢痕增生程度、疼痛感及瘙痒感均显著减轻，以及供皮区的愈合时间显著缩短，从而提高了患者的舒适度。厚中厚皮片原位回植法虽然增加了供皮区的面积，但也提高了患者的整体生活质量。

本研究也存在一定局限性。第一，并非多中心随机对照研究，纳入的病例数量有限，未来还需开展随访时间更久的多中心随机对照研究来验证本研究结论。第二，本研究仅阐述了临床研究发现的现象，未来还需进行动物学实验，提取样本进行检测，进一步探究厚中厚皮片原位回植法效果优于薄中厚皮片移植法的病理生理机制。

综上所述，本研究作为一项前瞻性随机对照研究，结果可信度高。研究采用厚中厚皮片原位回植法修复供皮区，是在薄中厚皮片移植法基础上进行的改良和创新，可显著提高患者术后的生活质量，抑制瘢痕增生，减轻供皮区的疼痛、瘙痒，减少术后并发症，并缩短愈合时间。厚中厚皮片原位回植法的术后效果较好，值得临床推广应用。

## 参考文献

- 1 Galicia KE, Thompson CM, Lewis AE et al. American Burn Association (ABA) Burn Care Quality Platform (BCQP) and large data set analysis considerations: a practical guide to investigating clinical questions in burns via large data sets[J]. *J Burn Care Res*, 2023: irad049. DOI: [10.1093/jbcr/irad049](https://doi.org/10.1093/jbcr/irad049).
- 2 贾晨, 屠晶佳, 华燕, 等. 曲安奈德治疗瘢痕疙瘩的临床分析 [J]. *中国药师*, 2023, 26(12): 400–405. [Jia C, Tu JJ, Hua Y, et al. Clinical analysis of triamcinolone acetonide in the treatment of keloids[J]. *China Pharmacist*, 2023, 26(12): 400–405.] DOI: [10.12173/j.issn.1008-049X.202311161](https://doi.org/10.12173/j.issn.1008-049X.202311161).
- 3 Válik A, Harangozó K, Garami A, et al. Mid-term follow-up study of children undergoing autologous skin transplantation for burns[J]. *Life (Basel)*, 2023, 13(3): 762. DOI: [10.3390/life13030762](https://doi.org/10.3390/life13030762).
- 4 Koivuniemi R, Hakkarainen T, Kiiskinen J, et al. Clinical study of nanofibrillar cellulose hydrogel dressing for skin graft donor site treatment[J]. *Adv Wound Care (New Rochelle)*, 2020, 9(4): 199–210. DOI: [10.1089/wound.2019.0982](https://doi.org/10.1089/wound.2019.0982).
- 5 Hanada M, Kadota H, Yoshida S, et al. Large-defect resurfacing: a comparison of skin graft results following sarcoma resection and traumatic injury repair[J]. *Wounds*, 2019, 31(7): 184–192. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31306097/>.
- 6 刘毅. 重视供区的美容修复 [J]. *中华烧伤杂志*, 2020, 36(2): 81–84. [Liu Y. Lay emphasis on the cosmetic repair of donor site[J]. *Chinese Journal of Burns and Wounds*, 2020, 36(2): 81–84.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2020.02.001](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2020.02.001).
- 7 Asuku M, Yu TC, Yan Q, et al. Split-thickness skin graft donor-site morbidity: a systematic literature review[J]. *Burns*, 2021, 47(7): 1525–1546. DOI: [10.1016/j.burns.2021.02.014](https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.02.014).
- 8 Kanapathy M, Mosahebi A. Comparative study on the donor site aesthetic outcome between epidermal graft and split-thickness skin graft[J]. *Int Wound J*, 2019, 16(2): 354–359. DOI: [10.1111/iwj.13039](https://doi.org/10.1111/iwj.13039).
- 9 Zhang Y, Qian Y, Huo K, et al. Efficacy of laser therapy for temporomandibular disorders: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Complement Ther Med*, 2023, 74: 102945. DOI: [10.1016/j.ctim.2023.102945](https://doi.org/10.1016/j.ctim.2023.102945).
- 10 Han Y, Woo YR, Cho SH, et al. Itch and janus kinase inhibitors[J]. *Acta Derm Venereol*, 2023, 103: adv00869. DOI: [10.2340/actadv.v103.5346](https://doi.org/10.2340/actadv.v103.5346).
- 11 Esubalew H, Belachew A, Seid Y, et al. Health-related quality of life among type 2 diabetes mellitus patients using the 36-item short form health survey (sf-36) in central ethiopia: a multicenter study[J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2024, 17: 1039–1049. DOI: [10.2147/DMSO.S448950](https://doi.org/10.2147/DMSO.S448950).
- 12 Shindo S, Murota H, Seki T, et al. Effects of a moisturizer

- containing pseudo-ceramide and a eucalyptus extract on sweating function in adult atopic dermatitis: a double-blind, randomized, controlled left-right comparison clinical trial[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2022, 21(10): 4503-4509. DOI: [10.1111/jocd.14923](https://doi.org/10.1111/jocd.14923).
- 13 程丽雪, 李雅琴, 纪超, 等. 高效液相色谱法测定痤疮患者皮脂中亚油酸和角鲨烯的含量[J]. *中国美容医学*, 2016, 25(12): 44-48. [Chen LX, Li YQ, Ji C, et al. Determine content of linoleic acid and squalene of acne patients sebum by HPLCs[J]. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine*, 2016, 25(12): 44-48.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMxMjI2EhF6Z21yeXh6ejIwMTYxMjAxOBoIdDloNmc5cWs%3D>.
- 14 Zang C, Xian H, Zhang H, et al. Clinical outcomes of a novel porcine small intestinal submucosa patch for full-thickness hand skin defects: a retrospective investigation[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 50. DOI: [10.1186/s13018-023-03531-z](https://doi.org/10.1186/s13018-023-03531-z).
- 15 Legemate CM, Ooms PJ, Trommel N, et al. Patient-reported scar quality of donor-sites following split-skin grafting in burn patients: long-term results of a prospective cohort study[J]. *Burns*, 2021, 47(2): 315-321. DOI: [10.1016/j.burns.2020.12.005](https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.12.005).
- 16 Brown JE, Holloway SL. An evidence-based review of split-thickness skin graft donor site dressings[J]. *Int Wound J*, 2018, 15(6): 1000-1009. DOI: [10.1111/iwj.12967](https://doi.org/10.1111/iwj.12967).
- 17 Radharaman, Kumar P, K SA, et al. The role of recruited minced skin grafting in improving the quality of healing at the donor site of split-thickness skin graft—a comparative study[J]. *Burns*, 2019, 45(4): 923-928. DOI: [10.1016/j.burns.2018.11.018](https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.11.018).
- 18 O'Reilly S, Crofton E, Brown J, et al. Use of tape for the management of hypertrophic scar development: a comprehensive review[J]. *Scars Burn Heal*, 2021, 7: 20595131211029206. DOI: [10.1177/20595131211029206](https://doi.org/10.1177/20595131211029206).
- 19 Ault P, Plaza A, Paratz J. Scar massage for hypertrophic burns scarring—a systematic review[J]. *Burns*, 2018, 44(1): 24-38. DOI: [10.1016/j.burns.2017.05.006](https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.05.006).
- 20 Park J, Kim SH, Lee J, et al. In vivo function of differential subsets of cutaneous dendritic cells to induce th17 immunity in intradermal candida albicans infection[J]. *J Vis Exp*, 2021, (173). DOI: [10.3791/62731](https://doi.org/10.3791/62731).
- 21 Jansen P, Stoffels I, Klode J, et al. Postsurgical treatment of split skin graft donor sites in dermatological departments[J]. *Int J Low Extrem Wounds*, 2018, 17(1): 22-29. DOI: [10.1177/1534734617747685](https://doi.org/10.1177/1534734617747685).
- 22 Fusco P, Cofini V, Petrucci E, et al. Continuous wound infusion and local infiltration analgesia for postoperative pain and rehabilitation after total hip arthroplasty[J]. *Minerva Anestesiol*, 2018, 84(5): 556-564. DOI: [10.23736/S0375-9393.17.12110-3](https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.12110-3).
- 23 陈思娇, 邬文君, 郑雅文. 术前口服复合益生菌对结肠癌根治术后感染性并发症的预防作用[J]. *中国药师*, 2023, 26(10): 119-124. [Chen SJ, Wu WJ, Zheng YW. Preventive effects of preoperative oral probiotic complex before radical surgery for colorectal cancer on postoperative infectious complications[J]. *China Pharmacist*, 2023, 26(10): 119-124.] DOI: [10.12173/j.issn.1008-049X.202310029](https://doi.org/10.12173/j.issn.1008-049X.202310029).
- 24 Spronk I, Legemate C, Oen I, et al. Health related quality of life in adults after burn injuries: a systematic review[J]. *PLoS One*, 2018, 13(5): e0197507. DOI: [10.1371/journal.pone.0197507](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197507).
- 25 郭幸沛, 訾豪, 任一鸣, 等. 2019 年全球腹腔感染相关细菌耐药性的疾病负担分析[J]. *药物流行病学杂志*, 2023, 32(5): 489-497. [Guo XP, Zi H, Ren YM, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in intra-abdominal infections in 2019[J]. *Chinese Journal of Pharmacoepidemiology*, 2023, 32(5): 489-497.] DOI: [10.19960/j.issn.1005-0698.202305002](https://doi.org/10.19960/j.issn.1005-0698.202305002).
- 26 Wang G, Yang F, Zhou W, et al. The initiation of oxidative stress and therapeutic strategies in wound healing[J]. *Biomed Pharmacother*, 2023, 157: 114004. DOI: [10.1016/j.biopha.2022.114004](https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.114004).

收稿日期: 2023 年 10 月 13 日 修回日期: 2023 年 12 月 28 日  
 本文编辑: 桂裕亮 曹越

引用本文: 吴吟, 沈干, 郝超. 厚中厚皮片原位回植进行供皮区的修复: 一项随机对照试验[J]. *医学新知*, 2024, 34(3): 241-250. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202310051](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202310051)

Wu Y, Shen G, Hao C. A novel technique to reconstruct the donor site by replanting thick split-thickness skin graft in situ: a randomized controlled trial[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(3): 241-250. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202310051](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202310051)