

重度烧伤功能部位以人工真皮等材料修复重建的临床研究

牟斌*, 孙英凯, 李金松, 黄丽滨, 李瑛
哈尔滨市第五医院, 黑龙江 哈尔滨 150040
DOI:10.61369/MRP.2025060016

摘要： 广泛的重度烧伤常导致创面深入及关键功能部位受损，愈合后可能出现疤痕增生和挛缩畸形，极大地影响生活品质。现阶段临床上主要使用的修复方法包括切除瘢痕以及自体全层或中层皮肤移植。然而，自体皮肤资源受限。近年来，人工真皮及异体脱细胞真皮基质等新型皮肤替代物在临床实践中得到了广泛应用。本研究旨在对比分析人工真皮与自体韧厚头皮两步法移植、异体脱细胞真皮基质与自体韧厚头皮一步法移植在重度烧伤重要功能部位的早期修复和后期瘢痕修复功能重建的近远期临床效果，以及卫生经济学对比，以寻找既经济适用有效果良好的功能重建方法。

关键词： 重症烧伤；功能部位；人工真皮；脱细胞异体真皮；修复重建

Clinical Study on the Repair and Reconstruction of Functional Areas in Severe Burns Using Artificial Dermis and Other Materials

Mu Bin*, Sun Yingkai, Li Jinsong, Huang Libin, Li Ying
Harbin Fifth Hospital, Harbin, Heilongjiang 150040

Abstract： Patients with extensive severe burns often suffer from deep tissue damage to vital functional areas, leading to post-healing complications such as hypertrophic contracture deformities, which significantly impact their quality of life. Currently, the primary clinical approaches for repair are scar excision and autologous full-thickness or medium-thickness skin grafts, but the availability of autologous skin is limited. In recent years, artificial dermis and allogeneic decellularized dermal matrix have been widely used in clinical practice. This study aims to compare the early repair and long-term scar repair outcomes of artificial dermis and autologous thick scalp two-step transplantation, as well as allogeneic decellularized dermal matrix and autologous thick scalp one-step transplantation, in important functional areas of severe burns, along with a health economics comparison, to identify cost-effective and effective methods for functional reconstruction.

Keywords： severe burns; functional parts; artificial dermis; decellularized allogeneic dermis; repair and reconstruction

引言

广泛且严重的烧伤，特别是深度达到Ⅱ度至Ⅲ度的情况，通常会损伤到真皮与皮下组织。在治疗过程中，往往需要进行多次清创并进行皮肤移植以修复损伤部位。伤口愈合后，重要部位常有显著的疤痕增生和组织挛缩，这对患者的生活质量产生了极大的负面影响。功能部位的修复重建是烧伤治疗中的难点，因为自体全厚皮和中厚皮片的供皮区有限，一旦手术失败，补救困难。近年来，人工真皮和异体脱细胞真皮基质等皮肤替代物在临床上的应用日益广泛，为烧伤后瘢痕挛缩畸形的治疗提供了新的选择^[1]。本研究通过对比分析不同修复方法的临床效果和卫生经济学差异，旨在寻找一种既经济又有效的功能重建方法。

一、临床资料与方法

（一）临床资料

选取2019年6月至2025年6月期间，在哈尔滨市第五医院接

受治疗的25例重度烧伤患者作为研究对象。纳入标准包括：年龄介于20至55岁之间；烧伤总面积占比超过50% TBSA，且愈合后Ⅲ度烧伤面积、瘢痕面积占比均超过50% TBSA；烧伤后创面愈合1年以上，瘢痕增生、挛缩，功能活动受限，需手术功能部位面

积 $\leq 200\text{cm}^2$ ；临床资料完整，自愿参与本研究。排除标准：严重全身感染、创面感染患者；糖尿病患者；肝、肾、心、肺疾病患者；中重度营养不良患者等。根据治疗方案将患者分为5组，每组5例。

（二）治疗方法

在大面积烧伤创面修复中，采用自体微粒皮和生物敷料覆盖创面的同时，利用人工真皮覆盖关键功能部位。在头皮供皮区愈合良好且人工真皮成活后，通过二茬或多茬自体刃厚头皮封闭人工真皮成活处，以实现功能部位创面的完整修复。非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组：直接采用自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮一步法封闭功能部位创面^[2]。

大面积烧伤愈合后功能部位瘢痕增生挛缩畸形的治疗，一步法组：切除瘢痕后，采用自体多茬刃厚头皮联合脱细胞异体真皮进行一步法治疗。

大面积烧伤愈合后功能部位瘢痕增生挛缩畸形的治疗，两步法组：切除瘢痕后，采用自体多茬刃厚头皮移植与人工真皮进行两步法治疗^[3]。

大面积烧伤愈合后功能部位瘢痕增生挛缩畸形以自体中厚皮或全厚修复功能部位治疗组：传统方法，采用自体中厚皮或全厚皮修复功能部位。

（三）评价标准

瘢痕评估：新版温哥华瘢痕评定量表（Vancouver Scar Scale, VSS）综合考虑色泽、血管分布、厚度、柔软度、疼痛和瘙痒等指标进行评分，新版量表总分为24分。此外，视觉模拟量表（Visual Analogue Scale, VAS）和患者与观察者瘢痕评估量表（Patient and Observer Scar Assessment Scale, POSAS）也被广泛用于瘢痕评估，其中POSAS是目前最全面的瘢痕评估量表，整合了观察者和患者的观点^[4]。同时，对功能部位治疗前后术前、术后1个月、3个月、6个月、12个月进行数码照片对比及打分评估，并采用高频超声测量瘢痕厚度。

临床疗效评价：显效：瘢痕面积显著减少，痛痒感觉基本消失；有效：瘢痕面积有所减少，痛痒感觉减轻；无效：瘢痕硬度、厚度无明显变化，痛痒感觉无变化。

统计学方法：应用SPSS26.0统计学软件对数据进行分析，计量资料采用均数 \pm 标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）表示，采用t检验，计数资料采用 χ^2 检验， $P<0.05$ 表示差异显著，具有统计学意义。

二、结果

（一）植皮成活率与供皮区愈合情况

根据临床数据，植皮手术的成活率普遍较高，通常可以达到90%以上。在本研究中，所有患者组的植皮成活率均表现良好，供皮区愈合情况良好，且未出现严重并发症。特别是特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组，其供皮区愈合时间相对较短，平均分别为14天和12天^[5]。相比之下，传统自体中厚皮移植

修复组的供皮区愈合时间较长，平均为18天。

（二）瘢痕恢复情况

色泽：治疗后，各组瘢痕色泽均有所改善，与周围正常皮肤色泽更为接近。其中，特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的瘢痕色泽改善最为显著，术后12个月时，瘢痕色泽与周围皮肤基本一致。

厚度：通过高频超声测量，各组瘢痕厚度均有所减小。特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的瘢痕厚度减小更为明显，术后12个月时，瘢痕厚度分别减少了约30%和35%。

柔软度：各组瘢痕柔软度均有提高，硬化的瘢痕组织变得较为柔软。特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的瘢痕柔软度改善较为突出，术后12个月时，这些瘢痕组织的柔软度已近乎达到正常皮肤的水平。

血管分布：瘢痕组织的血管分布逐渐趋于正常，肤色偏红或呈紫色的情况明显减少。特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的瘢痕血管分布改善更为显著^[6]，术后12个月时，瘢痕组织的血管分布与周围正常皮肤相似。

（三）功能恢复情况

关节活动度：对于涉及关节部位的瘢痕挛缩畸形，各组患者关节活动度均有所改善。在特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组中，关节活动度的恢复尤为显著^[7]。根据术后12个月的观察，关节活动度已接近正常水平，这与术后早期开始的系统性康复训练和个体化治疗方案密切相关。

肌肉力量：各组患者肌肉力量均有不同程度的恢复，其中，特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的患者肌肉力量恢复表现更佳，术后12个月时，肌肉力量恢复至正常水平的80%以上。

（四）疼痛和瘙痒程度

采用VAS评分系统对患者的疼痛和瘙痒程度进行了评估，结果显示，各组患者的疼痛和瘙痒症状均得到了不同程度的缓解。特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的疼痛和瘙痒缓解更为显著，术后12个月时，VAS评分均低于2分。

（五）卫生经济学分析

对比各组总治疗费用及康复费用，特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组的总费用相对较低，且疗效较好，具有较高的性价比。

三、讨论

(一) 修复方法的选择

在重度烧伤功能部位的修复重建中,选择合适的修复方法至关重要。传统自体中厚皮移植修复方法虽然技术成熟,但存在供皮区有限、术后瘢痕增生明显等不足。而人工真皮和脱细胞异体真皮的应用为解决这些问题提供了新的途径。人工真皮作为一种真皮再生模板,在促进创面愈合和瘢痕组织重塑方面发挥着重要作用;而脱细胞异体真皮则因其良好的生物相容性和低免疫原性,被证明能够有效调节宿主细胞生长,从而在烧伤治疗中发挥显著效果。异体脱细胞真皮修复瘢痕畸形疗效确切,是瘢痕畸形修复中比较理想的材料,值得临床推广应用。

(二) 早期修复与后期修复的优势

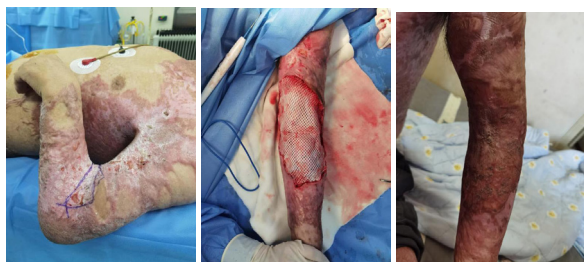
早期修复在大面积烧伤创面修复中具有独特优势。通过在早期应用人工真皮或脱细胞异体真皮联合自体刃厚头皮移植,不仅能够有效覆盖创面,还能为后期的功能康复创造有利条件^[8]。早期修复可以减少肌肉萎缩、肌腱挛缩等并发症的发生,降低后期整形修复的难度和费用。与后期修复相比,早期修复在卫生经济学方面更具优势。

(三) 不同修复方法的对比

本研究对比了多种修复方法的临床效果和卫生经济学差异。结果显示,特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组在瘢痕恢复、功能重建和卫生经济学方面均表现出较好的效果,这与脱细胞异体真皮在人体植入、烧伤创面修复中的应用相一致^[9]。这些方法不仅能够有效改善瘢痕的外观和功能,还能降低治疗成本,提高患者的生活质量。

典型病例:

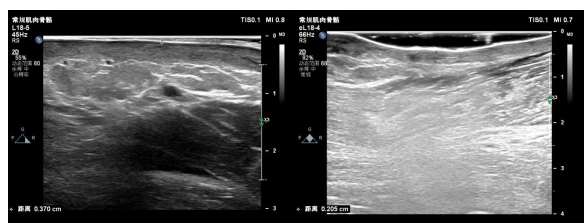
1. 宋某,男性,47岁既往7月前全身烧伤Ⅱ°Ⅲ° 50%以烧伤后全身多次瘢痕增生挛缩畸形,左肘部蹼状瘢痕增生挛缩,被动屈曲90° 屈伸范围90° -130°,入院后行左肘部瘢痕松解脱细胞异体真皮联合自体刃厚皮移植负压封闭治疗术。



术前

术中

术后



术前左肘超声

术后左肘超声

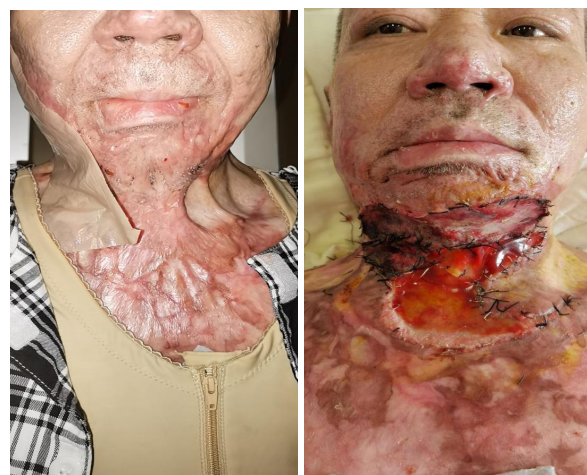
2. 于某, 男性, 60岁, 因既往全身多处烧伤(Ⅱ°Ⅲ° 93%Ⅲ° 80%)双手瘢痕挛缩畸形,行双手背瘢痕切除松解人工真皮移植二期自体刃厚皮移植术。



左手术前后对比



右手术前后对比





病例3: 术前、第一次移植人工真皮、第二次移植刃厚皮、术后



第二次术后



病例4: 术前、第一次人工真皮移植、第二次移植刃厚皮术后



病例5: 术前

第一次术后

四、结论

本研究通过对比分析不同修复方法在重度烧伤功能部位的临床应用,发现特大面积功能部位创面修复组和非特大面积一步法自体刃厚头皮联合脱细胞异体真皮封闭功能部位创面治疗组在瘢痕恢复、功能重建和卫生经济学方面均具有显著优势。通过采用包括住院治疗、静脉补液、抗生素治疗以及植皮手术等在内的综合治疗措施,不仅能够有效改善重度烧伤患者的生活质量,还能降低治疗成本,具有较高的临床应用价值^[10]。未来,应进一步开展大规模、多中心的临床研究,以优化修复方案,提高重度烧伤功能部位修复重建的疗效。

参考文献

- [1] 彭建委, 邹普功, 王基建, 周丹丹. 人工真皮联合自体刃厚皮移植在特重度烧伤后期功能重建中的应用研究 [J]. 临床医学, 2019-09-20.
- [2] 惠雷. 异体脱细胞真皮修复瘢痕畸形的疗效观察 [J]. 中国当代医药, 2013-05-03.
- [3] 付全有. 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 [D]. 蚌埠医科大学, 2024.
- [4] 李硕 (导师: 王晓军). 瘢痕疙瘩的血流灌注及其在诊疗体系中的应用 [J]. 2019.
- [5] 陈礼新, 吕大伦, 赵遵江, 陈雷, 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), 2024-02-25.
- [6] 陈发春, 徐萍, 叶斌, 李舸, 等. 脱细胞异体真皮自体刃厚头皮复合移植临床疗效观察 [J]. 江西医药, 2014-08-27.
- [7] 付全有. 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 [D]. 蚌埠医科大学, 2024.
- [8] 潘建成, 封玉宏, 袁亦铭, 等. 人脱细胞异体真皮促进组织再生机制和临床应用研究进展 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2024, 30(06): 827-831.
- [9] 沈余明. 复杂性创面的修复与功能重建 [J]. 中华损伤与修复杂志 (电子版), 2015, 10(01): 9-12.
- [10] 牛贺楠 (导师: 邵新中). 脱细胞异体真皮联合刃厚皮片一期修复难治性创面 [J]. 2022.