

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.06.032

手部接力皮瓣修复指端软组织缺损的效果

霍伟立, 杜勇翔, 王波, 王利
(包头市第三医院, 内蒙古 包头 014040)

[摘要]目的 探讨对指端软组织缺损患者采用手部接力皮瓣修复的效果。方法 选择2020年1月-2025年1月包头市第三医院诊治的75例指端软组织缺损患者, 根据治疗方法不同分为对照组 ($n=35$)、研究组 ($n=40$)。对照组给予常规皮瓣修复治疗, 研究组给予手部接力皮瓣修复治疗, 比较两组围手术期指标、整体手功能、并发症发生情况。结果 两组皮瓣一期存活率均为100.00%; 两组手术时间、术中出血量、伤口愈合时间比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 研究组术后6、12个月密歇根手功能问卷 (MHQ) 评分均高于对照组 ($P<0.05$); 研究组并发症发生率 (7.50%) 低于对照组 (28.57%) ($P<0.05$)。结论 手部接力皮瓣修复指端软组织缺损的效果确切, 可改善患者的围手术期指标, 促进整体手功能恢复, 还可降低并发症发生风险, 值得临床应用。

[关键词] 手部接力皮瓣; 指端软组织缺损; 整体手功能; 瘢痕

[中图分类号] R622+1

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 06-0126-04

Effect of Hand Relay Flap in the Repair of Fingertip Soft Tissue Defect

HUO Weili, DU Yongxiang, WANG Bo, WANG Li

(The Third Hospital of Baotou, Baotou 014040, Inner Mongolia, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of hand relay flap in the repair of patients with fingertip soft tissue defect. **Methods** A total of 75 patients with fingertip soft tissue defect diagnosed and treated in the Third Hospital of Baotou from January 2020 to January 2025 were selected, and they were divided into the control group ($n=35$) and the study group ($n=40$) according to different treatment methods. The control group was treated with conventional flap repair, and the study group was treated with hand relay flap repair. The perioperative indicators, overall hand function and complications were compared between the two groups. **Results** The primary flap survival rate of the two groups was 100.00%. There were no statistically significant differences in operation time, intraoperative blood loss and wound healing time between the two groups ($P>0.05$). The Michigan Hand Outcomes Questionnaire (MHQ) scores of the study group at 6 and 12 months after operation were higher than those of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the study group (7.50%) was lower than that in the control group (28.57%) ($P<0.05$). **Conclusion** Hand relay flap has a definite effect in the repair of fingertip soft tissue defect, which can improve patients' perioperative indicators, promote the recovery of overall hand function, and reduce the risk of complications. It is worthy of clinical application.

[Key words] Hand relay flap; Fingertip soft tissue defect; Overall hand function; Scar

指端软组织缺损 (fingertip soft tissue defect) 是手外科常见损伤之一, 多由外伤、烧伤等因素导致指尖软组织缺失, 常伴随手指功能障碍与外

观畸形, 对患者日常生活及社交影响较大, 可导致其生活质量严重降低^[1]。同时手部为人体的重要器官之一, 为此其修复目标不仅包括创面的简

基金项目: 包头市卫生健康科技计划项目 (编号: 2023ws jkk j14)

第一作者: 霍伟立 (1982.8-), 男, 内蒙古包头人, 硕士, 副主任医师, 主要从事骨外科方向研究

通讯作者: 王利 (1988.10-), 男, 河北张家口人, 博士, 副主任医师, 主要从事骨外科方向研究

单闭合, 还需重建指端的生理功能, 恢复其保护性感觉与手指的精细运动功能^[2, 3]。传统的治疗方法包括皮瓣移植、游离皮片移植等, 但存在一定局限性和并发症风险^[4]。手部接力皮瓣修复是一项成熟的外科修复技术, 通过将健康皮肤组织移植至缺损区域, 将传统单一供区皮瓣覆盖模式转变为接力式皮瓣修复, 可同步完成缺损区与供区创面修复, 具有血运良好、创伤较小、操作简便等优势^[5, 6]。基于此, 本研究旨在探究手部接力皮瓣修复指端软组织缺损的效果, 以期为临床合理选择修复方法提供参考, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2020年1月-2025年1月包头市第三医院诊治的75例指端软组织缺损患者, 根据治疗方法不同分为对照组($n=35$)、研究组($n=40$)。对照组男28例, 女7例; 年龄22~64岁, 年龄中位数43(32, 54)岁; 缺损面积 $1.54\sim 5.18\text{ cm}^2$, 平均缺损面积(3.36 ± 0.91) cm^2 ; 受伤至手术时间1.2~10.8 h, 受伤至手术时间中位数6.0(3.6, 8.4)h; 损伤指别: 拇指6例, 食指12例, 中指10例, 环指5例, 小指2例; 致伤原因: 锐器切割伤15例, 机械挤压伤13例, 其他7例。研究组男31例, 女9例; 年龄18~66岁, 年龄中位数42(30, 54)岁; 缺损面积 $1.53\sim 4.89\text{ cm}^2$, 平均缺损面积(3.21 ± 0.84) cm^2 ; 受伤至手术时间1.5~11 h, 受伤至手术时间中位数5.8(3.9, 8.7)h; 损伤指别: 拇指8例, 食指16例, 中指9例, 环指5例, 小指2例; 致伤原因: 锐器切割伤20例, 机械挤压伤12例, 其他8例。两组性别、年龄、缺损面积、受伤至手术时间、损伤指别、致伤原因比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 研究可比。患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 年龄18~70岁; 单指指端软组织缺损; 复合皮瓣修复指征; 发病到手术时间 $\leq 12\text{ h}$; 临床与随访资料完整。排除标准: 合并全身感染性疾病者; 合并自身免疫性疾病与凝血功能障碍者; 损伤手指伴有严重的粉碎性骨折者; 患指既往存在因旧伤、手术或先天畸形导致的功能障碍; 妊娠期或哺乳期妇女。

1.3 方法

1.3.1 对照组 给予常规皮瓣修复治疗: 患者取平卧位, 麻醉生效后于上臂上1/3处备用气囊止血带(压力250~300 mmHg); 术区及供皮区依次

用碘伏消毒2次, 铺无菌手术单。彻底清创, 清除失活组织、异物及瘢痕组织, 直至创面显露新鲜渗血的软组织床, 测量并记录创面最大长、宽及深度, 评估血管神经损伤情况。根据缺损部位与大小选择皮瓣类型: ①指端横形或斜形缺损: 采用以指固有动脉背侧支或掌侧支为蒂的指动脉逆行岛状皮瓣, 皮瓣轴线沿指固有动脉走行, 旋转点位于指横纹近端0.5 cm处, 面积较创面扩大10%~15%; ②指端侧方缺损: 采用以相邻健指背侧为供区的邻指皮瓣, 皮瓣设计在健指近节背侧, 蒂部位于指蹼处, 长宽比不超过2:1; ③小范围指端缺损: 采用掌侧V-Y推进皮瓣或双侧V-Y推进皮瓣, V形瓣角度为 $60^\circ\sim 90^\circ$, 推进距离不超过指节长度的1/3。在止血带下按设计线切开皮肤、皮下组织, 于深筋膜浅层分离皮瓣, 保护血管蒂及神经分支; 将皮瓣转移覆盖受区, 用5-0可吸收线间断缝合皮下组织, 用6-0尼龙线缝合皮肤; 供区直接拉拢缝合或游离植皮覆盖, 所有操作遵循外科无创原则, 避免过度牵拉和钳夹组织。

1.3.2 研究组 给予手部接力皮瓣修复治疗: 前期处理同对照组, 根据指端缺损的形态与位置, 在邻近指节或指蹼区域, 以指固有动脉终末细小穿支为血管蒂, 设计面积为 $1.0\text{ cm}\times 1.5\text{ cm}\sim 1.5\text{ cm}\times 2.0\text{ cm}$ 的小型皮瓣(一级皮瓣); 按设计线切开皮肤, 在真皮下血管网层分离, 保护穿支血管, 将皮瓣掀起备用。在传统皮瓣的常规供区(如手背、指背), 设计面积较创面扩大15%~20%的皮瓣(二级皮瓣), 以指背动脉或掌背动脉为蒂; 按层次分离皮瓣, 确保血管蒂长度足够, 避免血管扭转或受压。先将二级皮瓣转移覆盖指端主要缺损, 缝合固定; 再将一级皮瓣转移至二级皮瓣取瓣后的继发创面, 用6-0尼龙线精细缝合, 保障供区直接闭合, 避免游离植皮。术后用无菌敷料加压包扎, 患肢抬高制动。

1.4 观察指标

1.4.1 记录两组围手术期指标 包括手术时间、术中出血量、伤口愈合时间, 并统计两组皮瓣一期存活率。皮瓣一期存活判定标准^[7]: 术后7 d内皮瓣色泽红润、皮温接近健侧, 毛细血管充盈时间1~2 s, 质地柔软无明显肿胀, 无破溃、坏死, 创面无渗脓。

1.4.2 评估两组整体手功能 于术后6、12个月采用密歇根手功能问卷(MHQ)评估患者的整体手功



能, 总分范围为12~60分, 分数越高表示整体手功能恢复越好。

1.4.3记录两组并发症发生情况 观察并记录患者术后12个月出现的并发症情况, 包括血管危象、皮瓣坏死、手术部位感染、切口裂开、瘢痕增生挛缩等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析, 计量资料先采用Shapiro-Wilk检验进行正态性分析, 符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用t检验; 不符合正态分布的计量资料以[M(Q₁, Q₃)]表示, 组间比较采用Mann-Whitney U检验; 计数资料以[n(%)]表示, 组间比较采用 χ^2 检验; P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围手术期指标比较 对照组皮瓣一期存活35例, 研究组皮瓣一期存活40例, 两组皮瓣一期存活率均为100.00%; 两组手术时间、术中出血量、伤口愈合时间比较, 差异无统计学意义(P>0.05), 见表1。

2.2 两组整体手功能比较 研究组术后6、12个月MHQ评分均高于对照组(P<0.05), 表2。

2.3 两组并发症发生情况比较 对照组发生血管危象2例, 皮瓣坏死3例, 手术部位感染1例, 切口裂开2例, 瘢痕增生挛缩2例; 研究组发生血管危象、皮瓣坏死、瘢痕增生挛缩各1例。研究组并发症发生率为7.50%(3/40), 低于对照组的28.57%(10/35)($\chi^2=5.784, P=0.016$)。

表1 两组围手术期指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	伤口愈合时间 (d)
研究组	40	114.61 ± 20.45	27.85 ± 8.36	14.51 ± 3.27
对照组	35	116.75 ± 25.17	28.43 ± 9.15	14.14 ± 2.88
t		0.406	0.287	0.517
P		0.686	0.775	0.607

表2 两组整体手功能比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	术后 6 个月	术后 12 个月
研究组	40	48.77 ± 3.58	56.44 ± 2.67
对照组	35	41.68 ± 2.87	50.13 ± 5.16
t		9.372	6.771
P		0.000	0.000

3 讨论

手部是人体重要的功能器官, 指端软组织缺损可由割伤、外伤、烧伤等多种因素引发, 常会损伤手指感觉与运动功能, 因此修复指端软组织缺损时, 需着重恢复手部外形、感觉及正常功能^[8]。常规修复多采用局部皮瓣联合游离植皮术, 该术式操作简便, 但术后易出现各类并发症, 且难以适用于手部肌腱、关节及骨质外露的创面修复^[9]。此外, 针对缺损范围较大、形态不规则的复杂创面, 采用局部皮瓣联合游离植皮修复, 不仅会影响手部术后外观与感觉恢复, 还

不利于患者术后康复^[10]。手部接力皮瓣修复是一项重要的术式, 可减少额外组织损伤及局部供区并发症, 减轻患者术后疼痛, 降低功能障碍发生风险。该术式还能更好地保留指尖原有形态与感觉, 提升患者生理及心理适应度, 帮助患者尽早恢复日常生活与工作^[11]。

本研究结果显示, 两组皮瓣一期存活率均为100.00%; 两组手术时间、术中出血量、伤口愈合时间比较, 差异无统计学意义(P>0.05); 研究组术后6、12个月MHQ评分均高于对照组(P<0.05), 提示手部接力皮瓣修复指端软组织缺损, 不会增加手术复杂度, 还能促进患者手功能恢复。从作用机制分析, 手部接力皮瓣修复可实现皮神经精准吻合, 为轴突定向再生奠定基础, 进而更有效地恢复指端保护性感觉与精细触觉^[12]。此外, 接力皮瓣技术通过多级皮瓣覆盖主干皮瓣供区, 可实现供区直接、低张力闭合, 有助于恢复患者的手指敏感度与灵活度, 减轻对日常生活及工作的影响^[13]。相关研究表明^[14], 手部

接力皮瓣修复术还可改善手部外观,减轻患者心理负担与自卑情绪,同步恢复手指形态与正常功能。手部是人体重要的功能器官,指端软组织缺损多由高能损伤所致,常合并皮肤缺损与局部血运破坏。游离植皮修复术操作简便,但长期随访发现,患者术后易出现皮瓣坏死,还可能遗留严重畸形与功能障碍^[15]。另有研究指出^[16],传统指端软组织缺损修复多采用局部岛状皮瓣覆盖,联合前臂取皮游离植皮,该术式易造成额外组织损伤,术后常出现植皮区凹陷、色素沉着等并发症。本研究中,研究组并发症发生率(7.50%)低于对照组(28.57%)($P < 0.05$),表明手部接力皮瓣修复指端软组织缺损的安全性良好,可降低并发症发生风险。从机制上分析,该术式采用接力转移方式对供区进行直接覆盖与闭合,减少了大范围游离植皮及二次供区损伤,同时更好地保留了局部血运与软组织完整性,从而降低感染、愈合不良等并发症发生率,有利于改善患者预后^[17, 18]。

综上所述,手部接力皮瓣修复指端软组织缺损的效果确切,可改善患者的围手术期指标,促进整体手功能恢复,还可降低并发症发生风险,值得临床应用。

[参考文献]

- [1]周飞亚,张弦,蔡乐益,等.精准定位的微型股前外侧穿支皮瓣修复手指中等面积皮肤软组织缺损的效果[J].中华烧伤与创面修复杂志,2024,40(2):165-171.
- [2]李文涛,袁超超,宋俊伟,等.接力穿支皮瓣修复股前外侧穿支皮瓣供区[J].临床骨科杂志,2025,28(5):638.
- [3]Zhu L,Zhou F,Zhang X,et al.Comparison treatment of medium-sized volar fingertips defects with modified triangular neurovascular unilateral advancement flap versus digital artery dorsal perforator flap[J].J Orthop Surg Res,2024,19(1):118.
- [4]谢腾,唐林峰,巨积辉.指端软组织缺损治疗的研究进展[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2025,20(5):421-425.
- [5]李伟峰,张敬标,安庆,等.V-Y推进皮瓣及逆行带蒂皮瓣在指端软组织缺损急诊一期修复术中的应用对比观察[J].山东医药,2022,62(27):46-49.
- [6]Atilgan N,Duman N.Results of innervated digital artery perforator flap and direct-flow homodigital flap application in fingertip soft tissue amputations[J].BMC Surg,2024,24(1):308-311.
- [7]韩夫,杨薛康,何亭,等.足底内侧游离皮瓣整复手掌电烧伤创面及瘢痕挛缩的疗效[J].中华烧伤与创面修复杂志,2023,39(9):820-825.
- [8]Wagner T,Ulrich D.Anatomy, evolution, and clinical aspects of the superextended-intercompartmental-supraretinacular artery perforator flap (SISAP-flap): A proof of concept[J].J Plast Reconstr Aesthet Surg,2024,93(15):215-221.
- [9]薛存银,赵华建,伏传升,等.手指侧方血管链皮瓣逆行转移修复指端软组织缺损的效果观察[J].山东医学高等专科学校学报,2022,44(3):204-205,241.
- [10]吴信举,李忠文,徐帅令,等.改良指动脉背侧穿支皮瓣联合指蹼动脉穿支链掌背动脉皮瓣接力修复指端缺损[J].实用手外科杂志,2025,39(2):191-194.
- [11]邓如非,范宝文,陈燕微,等.Enbloc切除清创联合阔筋膜张肌穿支皮瓣一期修复大转子压疮[J].中国美容医学,2025,34(6):35-38.
- [12]邵明磊,许立平,武远鹏,等.不同皮瓣在修复指端II度缺损中的临床应用[J].实用手外科杂志,2024,38(3):342-344.
- [13]应康杰,陈维维.改良顺行指动脉旋转推进皮瓣在指端软组织缺损修复中的临床应用[J].浙江创伤外科,2024,29(3):464-467.
- [14]贾鑫玮,艾佳慧,刘纯,等.指端软组织缺损皮瓣修复术后握力的影响因素研究进展[J].创伤外科杂志,2024,26(1):67-71.
- [15]王久旭,金元,李子木,等.游离-趾腓侧皮瓣修复手指皮肤及软组织缺损临床效果研究[J].临床军医杂志,2023,51(12):1328-1330.
- [16]朱国明,徐朝,龚划强.岛状及腹部带蒂皮瓣修复术治疗手指指端皮肤软组织缺损的效果[J].浙江创伤外科,2023,28(8):1476-1479.
- [17]罗人彰.指掌侧固有动脉背侧支皮瓣修复2~5指指端软组织缺损[J].实用手外科杂志,2023,37(1):132-133.
- [18]王辉,杨晓溪,霍永鑫,等.同指指背动脉穿支皮瓣修复拇指较大面积软组织缺损的疗效观察[J].中华解剖与临床杂志,2021,26(4):465-469.