

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.19.018

## 游离股前外侧皮瓣移植术联合封闭式负压引流技术对 胫骨骨折伴软组织缺损患者皮瓣修复效果的影响

刘海龙, 贾 晶, 许 有, 刘 宁, 于珍珍

(中国人民解放军联勤保障部队第942医院骨科, 宁夏 银川 750001)

**[摘要]**目的 探讨游离股前外侧皮瓣移植术联合封闭式负压引流技术对胫骨骨折伴软组织缺损患者皮瓣修复效果的影响。方法 选取2020年1月-2025年1月中国人民解放军联勤保障部队第942医院收治的50例胫骨骨折伴软组织缺损患者,按照随机数字表法分为对照组和观察组,各25例。对照组给予游离股前外侧皮瓣移植术治疗,观察组给予游离股前外侧皮瓣移植术联合封闭式负压引流技术治疗。比较两组换药次数及创面愈合时间、皮瓣修复效果、并发症发生率、踝关节功能。结果 观察组换药次数少于对照组,创面愈合时间短于对照组 ( $P<0.05$ );观察组优良率 (96.00%) 高于对照组 (72.00%) ( $P<0.05$ );观察组并发症发生率为4.00%,低于对照组的28.00% ( $P<0.05$ );观察组术后3个月踝关节功能优于对照组 ( $P<0.05$ )。结论 应用游离股前外侧皮瓣移植联合封闭式负压引流技术治疗胫骨骨折伴软组织缺损,可有效减少换药次数,缩短创面愈合时间,提升皮瓣修复效果,同时降低并发症发生率,并促进踝关节功能恢复。

**[关键词]** 游离股前外侧皮瓣移植术; 负压封闭引流; 胫骨骨折; 软组织缺损

**[中图分类号]** R622

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 19-0070-04

## Effect of Free Anterolateral Thigh Flap Transplantation Combined with Closed Negative Pressure Drainage on Flap Repair Effect in Patients with Tibial Fracture Complicated by Soft Tissue Defect

LIU Hailong, JIA Jing, XU You, LIU Ning, YU Zhenzhen

(Department of Orthopedics, the 942nd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Yinchuan 750001, Ningxia, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of free anterolateral thigh flap transplantation combined with closed negative pressure drainage on flap repair effect in patients with tibial fracture complicated by soft tissue defect. **Methods** A total of 50 patients with tibial fracture complicated by soft tissue defect admitted to the 942nd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army from January 2020 to January 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 25 patients in each group. The control group was treated with free anterolateral thigh flap transplantation, and the observation group was treated with free anterolateral thigh flap transplantation combined with closed negative pressure drainage. The number of dressing changes, wound healing time, flap repair effect, complication rate and ankle joint function were compared between the two groups. **Results** The number of dressing changes in the observation group was fewer than that in the control group, and the wound healing time was shorter than that in the control group ( $P<0.05$ ). The excellent and good rate of flap repair in the observation group (96.00%) was higher than that in the control group (72.00%) ( $P<0.05$ ). The incidence of complications in the observation group (4.00%) was lower than that in the control group (28.00%) ( $P<0.05$ ). The ankle joint function of the observation group at 3 months after surgery was better than that of the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of free anterolateral thigh flap transplantation combined with closed negative pressure

drainage in the treatment of tibial fracture complicated by soft tissue defect can effectively reduce the number of dressing changes, shorten the wound healing time, improve the flap repair effect, reduce the incidence of complications, and promote the recovery of ankle joint function.

[Key words] Free anterolateral thigh flap transplantation; Closed negative pressure drainage; Tibial fracture; Soft tissue defect

胫骨骨折 (tibial fracture) 是指胫骨骨皮质连续性的中断, 临床主要表现为受伤部位的疼痛、肿胀以及功能障碍。如果未能得到及时且规范的治疗, 可能导致骨折端在非正常解剖位置上愈合, 进而影响下肢的正常力线分布和关节功能的稳定性<sup>[1-3]</sup>。软组织缺损则指因创伤或手术等因素造成的皮肤、皮下组织等结构缺失<sup>[4]</sup>。当两者合并存在时, 局部血运破坏严重、修复环境复杂, 临床处理难度增大。目前该损伤的治疗重点包括彻底清创、骨折复位稳定及软组织覆盖。游离股前外侧皮瓣移植术作为常用修复手段, 借助显微外科技术可同时实现骨与软组织的功能性重建, 并兼顾美学效果<sup>[5]</sup>。然而该术式操作复杂, 术中易造成二次组织损伤, 术后常因积血积液引发感染或皮瓣坏死, 传统引流方式效果有限。封闭式负压引流技术通过维持一个持续且可控的负压环境, 实现对创面渗出血液和坏死组织的有效引流与清除。该机制不仅能够刺激肉芽组织生长, 还能降低创面感染风险, 从而全面加速愈合进程<sup>[6]</sup>。将其与游离皮瓣移植术联合应用, 有望在修复组织缺损的同时优化术后引流效果, 为复杂胫骨损伤的综合治疗提供新思路。基于此, 本研究旨在探讨游离股前外侧皮瓣移植联合封闭式负压引流技术对胫骨骨折伴软组织缺损患者皮瓣修复效果的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月-2025年1月中国人民解放军联勤保障部队第942医院收治的50例胫骨骨折伴软组织缺损患者, 按照随机数字表法分为对照组和观察组, 各25例。对照组男14例, 女11例; 年龄28~62岁, 平均年龄 (45.13 ± 2.98) 岁; 软组织缺损面积34~63 cm<sup>2</sup>, 平均软组织缺损面积 (48.65 ± 3.56) cm<sup>2</sup>。观察组男13例, 女12例; 年龄29~61岁, 平均年龄 (44.86 ± 3.05) 岁; 软组织缺损面积34~64 cm<sup>2</sup>, 平均软组织缺损面积 (49.14 ± 3.78) cm<sup>2</sup>。两组性别、年龄及软组织缺损面积比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具

有可比性。患者在充分知情的前提下, 签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①经由X线或CT检查确诊患有胫骨骨折者; ②伴有软组织缺损者; ③单侧骨折者。排除标准: ①多处骨折或既往骨折手术史者; ②既往精神或心理异常者; ③处于孕期女性。

## 1.3 方法

1.3.1 对照组 实施游离股前外侧皮瓣移植术: 患者取仰卧位, 术前以髌骨外侧缘与双侧髂前上棘连线中点作为体表参考点, 行超声探查明确穿支血管走行, 选择直径 ≥ 0.5 mm 的穿支作为目标血管并进行体表标记。根据软组织缺损范围, 以标记穿支点为中心设计股前外侧皮瓣。沿皮瓣内侧缘切开皮肤, 于浅筋膜层面由外周向穿支点进行分离, 显露穿支血管及其分支后, 向深部解剖至深筋膜平面。纵向切开深筋膜, 沿血管蒂走向继续分离至获得足够长度的血管蒂。随后精细修剪皮瓣皮下脂肪组织, 保留穿支周围适量软组织; 在近血管蒂的较厚脂肪区域修剪成斜面, 以利于与受区血管吻合。皮瓣供区直接拉拢缝合或游离植皮术关闭创面, 术后予以3~5 d预防性抗感染治疗。

1.3.2 观察组 实施游离股前外侧皮瓣移植术联合封闭式负压引流技术治疗: ①封闭式负压引流技术: 对创面进行彻底清创, 完成骨折临时固定并初步缝合撕脱皮肤; 根据创面形态裁剪并贴合负压吸引敷料, 留置引流管后采用半透膜进行有效封闭; 连接无菌负压吸引装置 (武汉维第医用科技股份有限公司, 国械注准20143142322, 型号: VSD-D-2-15 × 10 × 1), 设定吸引压力为200 mmHg, 采用间断吸引模式; 每5~7 d更换1次负压引流护创材料, 待肉芽组织生长良好、符合移植条件时终止引流, 并随即进行游离股前外侧皮瓣移植术; ②游离股前外侧皮瓣移植术治疗: 手术操作步骤与对照组操作完全一致。

## 1.4 观察指标

1.4.1 记录两组换药次数及创面愈合时间 换药次数是指皮瓣移植成功至痊愈前总换药次数; 创面愈

合是指术后至皮瓣干燥无渗液、无红肿疼痛、皮肤对合良好的时间。

1.4.2 评估两组皮瓣修复效果 使用我院自制皮瓣修复评价标准评估, 包括肤色、皮瓣凸起、质地、皮温差、疼痛及两点辨别觉6个维度, 每维度总分0~10分, 6维度总分相加转换为百分, >80分为优、60~80分为良、40~<60分为可、<40分为差。优良率=(优+良)/总例数×100%。

1.4.3 记录两组并发症发生率 统计两组压力性损伤、皮瓣下血肿、肺部感染、血管危象的发生率。

1.4.4 评估两组踝关节功能 使用美国足踝外科协会踝-后足评分标准评估, 满分100分, 总分越高踝关节功能越好。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件处理本研究数据, 计数资料用[n (%)]表示, 组间比较行 $\chi^2$ 检验; 计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较行t检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组换药次数及创面愈合时间比较 观察组换药次数少于对照组, 创面愈合时间短于对照组( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.2 两组皮瓣修复效果比较 观察组优良率高于对照组( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.3 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组( $P < 0.05$ ), 见表3。

2.4 两组踝关节功能比较 观察组术后3个月踝关节功能优于对照组( $P < 0.05$ ), 见表4。

表1 两组换药次数及创面愈合时间比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	换药次数(次)	创面愈合时间(d)
观察组	25	$2.85 \pm 0.66$	$16.49 \pm 2.33$
对照组	25	$5.98 \pm 0.75$	$18.84 \pm 2.51$
t		15.665	3.431
P		0.000	0.001

表2 两组皮瓣修复效果比较[n (%)]

组别	n	优	良	可	差	优良率
观察组	25	11 (44.00)	13 (52.00)	1 (4.00)	0	24 (96.00) *
对照组	25	7 (28.00)	11 (44.00)	6 (24.00)	1 (4.00)	18 (72.00)

注: \* 与对照组比较,  $\chi^2=5.357$ ,  $P=0.021$ 。

表3 两组并发症发生率比较[n (%)]

组别	n	压力性损伤	皮瓣下血肿	肺部感染	血管危象	发生率
观察组	25	0	0	0	1 (4.00)	1 (4.00) *
对照组	25	2 (8.00)	2 (8.00)	2 (8.00)	1 (4.00)	7 (28.00)

注: \* 与对照组比较,  $\chi^2=5.357$ ,  $P=0.021$ 。

表4 两组踝关节功能比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	术前	术后3个月
观察组	25	$38.49 \pm 5.12$	$82.17 \pm 4.31$
对照组	25	$39.12 \pm 5.46$	$75.66 \pm 6.18$
t		0.421	4.320
P		0.676	0.000

## 3 讨论

胫骨骨折合并软组织缺损是骨科临床面临的严峻挑战, 尤其高发于骨骼发育未成熟的儿童群

体及组织修复能力减退的老年人<sup>[7]</sup>。此类复合损伤不仅破坏了骨骼结构的连续性, 更导致局部血运系统严重受损, 使骨折端与创面均处于不良愈合环境中, 显著增加深部感染、骨不连等并发症风险<sup>[8]</sup>。传统治疗方案虽能通过内固定术重建骨骼稳定性, 并利用游离股前外侧皮瓣移植实现软组织覆盖, 但皮瓣术后积血积液、血运障碍等问题仍较为突出, 影响修复效果<sup>[9, 10]</sup>。尤其对于血供条件较差或创面污染严重的患者, 常规引流方式难以实现有效渗液控制, 导致皮瓣存活率波动较大。在此背景下, 游离股前外侧皮瓣移植术联

合封闭式负压引流技术联合方案既保留了皮瓣移植的解剖修复优势,又通过主动引流机制突破了传统术后管理的瓶颈,为复杂胫骨损伤的修复提供了更可靠的整体解决方案。

本研究结果显示,观察组换药次数少于对照组,创面愈合时间短于对照组( $P<0.05$ ),其作用机制在于:游离股前外侧皮瓣移植术通过移植血运丰富的组织瓣,实现了软组织缺损的结构与功能双重修复;联合应用的封闭式负压引流技术,通过可控负压持续移除创面渗出液与坏死组织。此举不仅能减轻组织水肿、改善微循环,还为肉芽生长营造了稳定的生物学环境,最终实现加速愈合与减少换药频率<sup>[11, 12]</sup>。观察组优良率高于对照组( $P<0.05$ );观察组术后3个月踝关节功能优于对照组( $P<0.05$ ),这是由于游离皮瓣移植不仅提供充足软组织覆盖,更恢复了缺损区域的生物学功能;结合封闭式负压引流技术形成的密闭愈合环境,既隔绝了外界污染,又通过持续引流优化了局部血供,为踝关节的早期功能锻炼奠定了良好基础,从而提升功能恢复效果<sup>[13, 14]</sup>。观察组并发症发生率低于对照组( $P<0.05$ ),这主要得益于联合技术的协同防护作用:血运丰富的皮瓣因其良好的血液供应,有助于维持移植后的血流动力学稳定,从而降低了血管危象的发生风险,而封闭式负压引流的主动引流特性有效预防了血肿形成和局部感染,双重机制共同优化了创面微环境,提升了治疗安全性<sup>[15, 16]</sup>。

综上所述,应用游离股前外侧皮瓣移植联合封闭式负压引流技术治疗胫骨骨折伴软组织缺损,可有效减少换药次数,缩短创面愈合时间,提升皮瓣修复效果,同时降低并发症发生率,并促进踝关节功能恢复。

#### [参考文献]

- [1]沈义东,崔毅,邹国友,等.计算机辅助六轴外固定器骨搬运术治疗Gustilo III型开放性胫骨骨折伴节段性骨缺损[J].中华骨与关节外科杂志,2023,16(9):786-792.
- [2]姜路,连纪文,王洪江,等.携隐神经内踝上穿支皮瓣移植用于胫骨远端骨折并软组织缺损修复中的效果[J].中国医疗美容,2025,15(1):51-54.
- [3]夏海波,梁伟,蒋李青,等.LISS钢板外置联合腓肠肌内侧面肌皮瓣治疗Gustilo III型胫骨中上段开放性骨折合并软组织缺损[J].浙江临床医学,2023,25(10):1451-1453,1457.
- [4]鞠文,李雷,周正虎,等.股前外侧肌皮瓣序贯髂骨瓣移植修复治疗胫骨骨缺损合并软组织缺损[J].中国骨与关节损伤杂志,2023,38(10):1038-1042.
- [5]陈勋,张世辉,张文韬,等.双向骨搬运技术联合皮瓣成形治疗开放性胫骨骨折伴大段骨缺损的疗效[J].局解手术学杂志,2021,30(2):132-136.
- [6]黄亦鑫,王文洁,李秋晨.负压封闭引流技术联合超薄股前外侧皮瓣治疗胫骨骨折伴软组织缺损的疗效观察[J].中国医疗美容,2025,15(7):109-113.
- [7]鞠文,巨积辉,李雷,等.Masquelet技术联合股前外侧皮瓣移植修复治疗Gustilo IIIB、IIIC型开放性胫骨骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2023,38(4):366-370.
- [8]姚泓成,刘强,覃彪,等.携隐神经内踝上穿支皮瓣移植联合Masquelet技术治疗胫骨远端骨缺损并软组织缺损的修复效果[J].川北医学院学报,2022,37(8):1045-1049.
- [9]陈佳,李振峰,杨涛,等.一期锁定钢板外置固定联合二期皮瓣修复治疗合并软组织缺损的胫骨近端骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(4):417-419.
- [10]王成,沈余明,覃凤均.应用股前外侧游离皮瓣移植治疗胫骨慢性骨髓炎的临床疗效观察[J].骨科临床与研究杂志,2020,5(2):111-115,121.
- [11]蒋玉贵,杨凯钧,李文亮.VSD联合肌皮瓣移植术对胫骨开放性骨折继发感染患者细胞因子、炎症因子及功能恢复的影响[J].临床误诊误治,2023,36(1):86-89.
- [12]孙庆禄,田连国,高鸣,等.VSD辅助治疗胫腓骨骨折软组织缺损对患者踝关节功能及应激反应的影响[J].实用骨科杂志,2023,29(8):752-756.
- [13]阮传江,韩玉虎,石兴磊,等.负压引流技术(VSD)对下肢开放损伤创面修复的效果[J].现代科学仪器,2021,38(5):133-136.
- [14]乔建阳,翟伟.皮瓣转移术联合Iizarov外固定术治疗Gustilo III型胫腓骨骨折的疗效观察[J].实用临床医药杂志,2020,24(22):100-102.
- [15]邵锋,吴俊涛,王天刚,等.外固定术、封闭负压引流联合皮瓣和皮片移植治疗胫腓骨开放性骨折合并软组织缺损疗效观察[J].新乡医学院学报,2020,37(12):1161-1163,1167.
- [16]李晓亮,张大泉,李开智,等.Iizarov技术联合皮瓣修复治疗胫腓骨骨折合并软组织缺损的临床价值[J].解放军医药杂志,2021,33(1):62-65,75.

收稿日期: 2025-9-17 编辑: 张蕊