doi:10.11659/jjssx.03E023020

·临床研究·

低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复足踝部软组织缺损的临床应用

郑 啸[1],张凯红[1],袁光华[1],邓焰峰[1],邓创伟[1],柳 昊[2]（1.武汉市新洲区人民医院骨科,湖北 武汉 430400;2.华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院骨科,湖北 武汉 430000）

［摘 要］ **目的** 探讨低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复足踝部软组织缺损的方法和临床效果。**方法** 选择武汉市新洲区人民医院足踝部软组织缺损的患者43例,均行低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复,皮瓣切取面积为9.2 cm×6.5 cm~12.5 cm×8.4 cm。观察术后皮瓣成活及切口愈合情况。术后1个月,采用美国足踝外科协会(AOFAS)评分评估足部功能恢复情况;术后3个月采用自制的满意度调查问卷对患者展开满意度调查。术后随访3~12个月,评价手术治疗效果。**结果** 患者皮瓣均全部成活,切口Ⅰ期愈合;随访期间,所有皮瓣外观不臃肿,无明显挛缩,可塑性好,皮肤柔软,皮瓣色泽、薄厚与受区基本接近。术后1个月患者AOFAS评分平均82.52分,优良率为90.70%;皮瓣及供区无溃疡复发、创面感染等并发症,患者行走及负重功能基本恢复。术后3个月患者外观总满意度为93.02%。**结论** 低旋转点隐神经营养血管皮瓣具有不牺牲主干血管、蒂长、转移灵活的特点,其旋转点较传统隐神经营养血管皮瓣更低,是修复足背远端和跟部软组织缺损的理想供区。

［关键词］低旋转点;隐神经营养血管皮瓣;足踝部软组织缺损;皮瓣修复
［中图分类号］R683.42 ［文献标识码］A ［收稿日期］2023-03-03

Clinical application of low rotation point sural neurocutaneous vascular flap for repairing soft tissue defect of foot and ankle

ZHENG Xiao[1], ZHANG Kai-hong[1], YUAN Guang-hua[1], DENG Yan-feng[1], DENG Chuang-wei[1], LIU Hao[2](1. Department of Orthopedics, Wuhan Xinzhou District People's Hospital, Wuhan Hubei 430400, China; 2. Department of Orthopedics, Central Hospital of Wuhan Affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei 430000, China)

Abstract: Objective To investigate the surgical method and clinical outcome of low rotation point sural neurocutaneous vascular flap for repairing soft tissue defect of foot and ankle. **Methods** A total of 43 patients with soft tissue defect of foot and ankle were selected from Wuhan Xinzhou District People's Hospital, and they were all repaired by low rotation point sural neurocutaneous vascular flap, with the incision area of the flap from 9.2 cm×6.5 cm to 12.5 cm×8.4 cm. The survival of flap and wound healing after surgery were observed. The functional recovery of the foot was evaluated by the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score 1 month after surgery, and a self-designed questionnaire of satisfaction was used to investigate the satisfaction of patients 3 months after surgery. The follow-up was 3~12 months, then the effect of surgical treatment was evaluated. **Results** All flaps survived and the incision healed in the stage Ⅰ. During the follow up, all the flaps were without bloated appearance or obvious contracture, with good plasticity and soft skin, and the color and thickness of the flaps were basically close to those of the recipient area. The average AOFAS score of patients 1 month after surgery was 82.52 points, with an excellent rate of 90.70%. There was no ulcer recurrence, wound infection or other complications in the flap and the donor area, and the walking and weight bearing functions of patients were basically recovered. The total appearance satisfaction of patients was 93.02% 3 months after surgery. **Conclusion** The low rotation point sural neurocutaneous vascular flap has the characteristics of not sacrificing the main blood vessels, long pedicle, flexible transposition, and its rotation point is lower than that of the traditional sural neurocutaneous vascular flap, which is an ideal donor area for repairing the soft tissue defects in the distal dorsum of foot and heel.

Keywords: low rotation point; sural neurocutaneous vascular flap; soft tissue defect of foot and ankle; flap repair

足踝部软组织缺损是一种骨科常见病、多发病。糖尿病、烧伤、创伤等是诱发足踝部软组织缺损的重要因素[1]。由于足踝部软组织覆盖较小、角质层较厚、血运不理想,受损后肉芽组织生长速度缓慢,且患者多伴有韧带、骨、肌腱外露,若治疗不及时或方法不当,容易引发骨髓炎、肌腱坏死等并发症,对患者肢体功能造成影响[2]。既往临床治疗足踝部软组织缺损多采用腓肠神经营养血管皮瓣或者隐神经营养血管皮瓣转位修复,但这两种术式蒂部旋转点较高,修复足背远端和足底软组织缺损时难度较大,失败率较高。

［基金项目］湖北省卫生健康委联合青年项目-重点基金项目(WJ2019H348);武汉市卫生健康科研基金资助(WX19Q01);武汉市卫健委科研项目(WX19D21)
［通信作者］柳 昊,E-mail:326806186@qq.com

既往临床将低旋转点隐神经营养血管远端蒂皮瓣修复应用到足跟部贴骨瘢痕的修复治疗中,其效果显著,术后患者踝关节活动良好,外观满意,但部分患者感觉功能恢复较差[3]。低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复治疗技术的有效性、安全性还有待更多研究证实。基于此,本研究对43例足踝部软组织缺损患者的资料展开回顾性分析,探讨低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复足踝部软组织缺损的效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2020年1月至2022年1月在武汉市新洲区人民医院治疗的43例足踝部软组织缺损患者,其中男23例,女20例;年龄30~52岁;受伤部位:左足25例,右足18例;皮肤缺损面积:7.1 cm×5.3 cm~10.2 cm×6.4 cm;受伤原因:交通事故伤25例,重物砸伤15例,其他3例;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)分级:Ⅰ级16例,Ⅱ级27例;BMI 20~27 kg/m^2,平均(23.16±0.34)kg/m^2。本研究经武汉市新洲区人民医院医学伦理委员会审批(20190712),患者及家属对本研究知情。纳入标准:①首次发生足踝部软组织缺损,并且为单侧缺损;②年龄>18岁;③ASA分级Ⅰ~Ⅱ级;④临床资料完整、齐全;⑤肝肾功能、血常规无异常;⑥视听、沟通能力正常;⑦供区皮肤完好。排除标准:①合并严重骨质疏松症;②哺乳期、妊娠期女性;③合并全身严重感染性疾病;④合并骨肿瘤、骨结核、骨囊肿、恶性肿瘤等;⑤合并艾滋病、梅毒、肝炎等传染性疾病;⑥长期服用抗凝药物、免疫抑制剂或激素药物等;⑦合并内分泌、免疫系统疾病;⑧昏迷或瘫痪。

1.2 方法

皮瓣设计:内踝前方至胫骨内侧髁连线是皮瓣中轴线,沿隐神经和大隐静脉走行设计皮瓣,保证皮瓣包含内踝前动脉穿支、胫后动脉内踝上穿支,皮瓣的旋转点位于内踝偏前1.0~2.0 cm处,皮瓣设计的面积应超过受区面积的15%~20%,本组皮瓣切取面积为9.2 cm×6.5 cm~12.5 cm×8.4 cm。

手术步骤:采用硬膜外麻醉,取仰卧位,大腿根部绑气囊止血带,大量生理盐水、0.5%活力碘、3%过氧化氢溶液冲洗受区3次,然后采用甲硝唑溶液、含庆大霉素的生理盐水反复冲洗3次,彻底清除坏死组织和失活组织。先在皮瓣远端切开皮肤,分离皮下组织至深筋膜下,暴露隐神经、大隐静脉,切断隐神经,结扎大隐静脉,然后切开皮瓣两侧,于深筋膜下将皮瓣逆行掀开,确保不切取胫骨表面的骨膜及深筋膜。若发现胫骨外露,可分离部分比目鱼肌将其覆盖,然后切开皮瓣蒂部,注意仔细辨认胫后动脉的内踝上穿支和足背动脉发出的内踝前动脉,确保深筋膜蒂宽在3 cm以上,保留蒂部表面2 cm宽的皮肤桥,以便皮瓣转移后缝合。分离皮瓣至内踝水平,检查皮瓣近端的血供情况,必要时可分离结扎蒂部的大隐静脉,减少足部远端的静脉血导入皮瓣,加重皮瓣的静脉回流。将创面与蒂部的皮肤切开,转移皮瓣明道至受区,供区创面取同侧大腿中厚皮片覆盖;若供区面积不大则可通过皮下减张后拉拢缝合。术后给予保暖,温度控制在25 ℃,将患肢抬高超过心脏平面,促进静脉回流。术区保持干燥、清洁,必要时行石膏托制动,同时给予“三抗”治疗1周,期间密切观察皮瓣血运,一旦出现静脉危象,应及时给予相应处理,缓解皮瓣静脉淤血。术后6周,患者可尝试下地行走。

1.3 观察指标

观察术后皮瓣成活及切口愈合情况。术后1个月,采用美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society,AOFAS)评分评估足部功能恢复情况,包括行走、踝关节稳定性、关节功能、疼痛等,总分100分,90分及以上为优,75~89分为良,50~74分为中,50分以下为差,分值越高,足部功能恢复越好[4-5]。术后3个月采用本科室自制的满意度调查问卷对患者展开外观满意度调查,Cronbach′s α系数0.86,信效度良好,问卷总分100分,85分及以上为非常满意,60~84分为基本满意,60分以下为不满意。总满意度=(非常满意例数+基本满意例数)/总例数×100%。

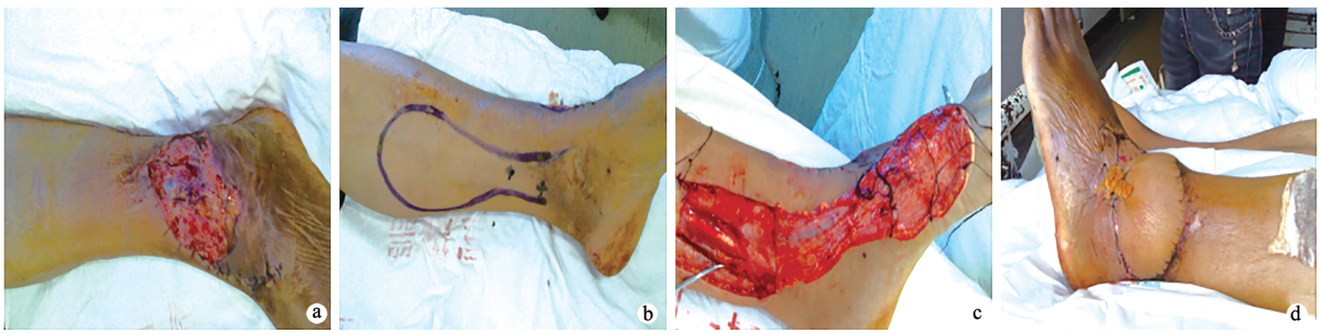
2 结果

2.1 皮瓣修复效果

患者接受低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复后,皮瓣全部成活,切口均Ⅰ期愈合。术后随访3~12个月,患者皮瓣外观不臃肿,可塑性好,皮肤柔软,无明显挛缩,皮瓣温度、色泽、薄厚等与受区基本接近。术后1个月AOFAS评分在70~95分,平均82.52分;其中优6例,良33例,中4例,优良率为90.70%。皮瓣及供区无溃疡复发、创面感染等并发症,足趾活动功能正常,患者行走及负重功能基本恢复;其中1例患者术后3 d发生静脉回流不足,经抬高、温热下肢和部分拆除皮瓣蒂部较紧的缝线后皮瓣肿胀淤血逐渐消退。术后3个月,13例对外观非常满意,27例基本满意,3例不满意,总满意度为93.02%。不满意原因与术后足部局部感觉缺失、术后关节疼痛等因素有关。

2.2 典型病例

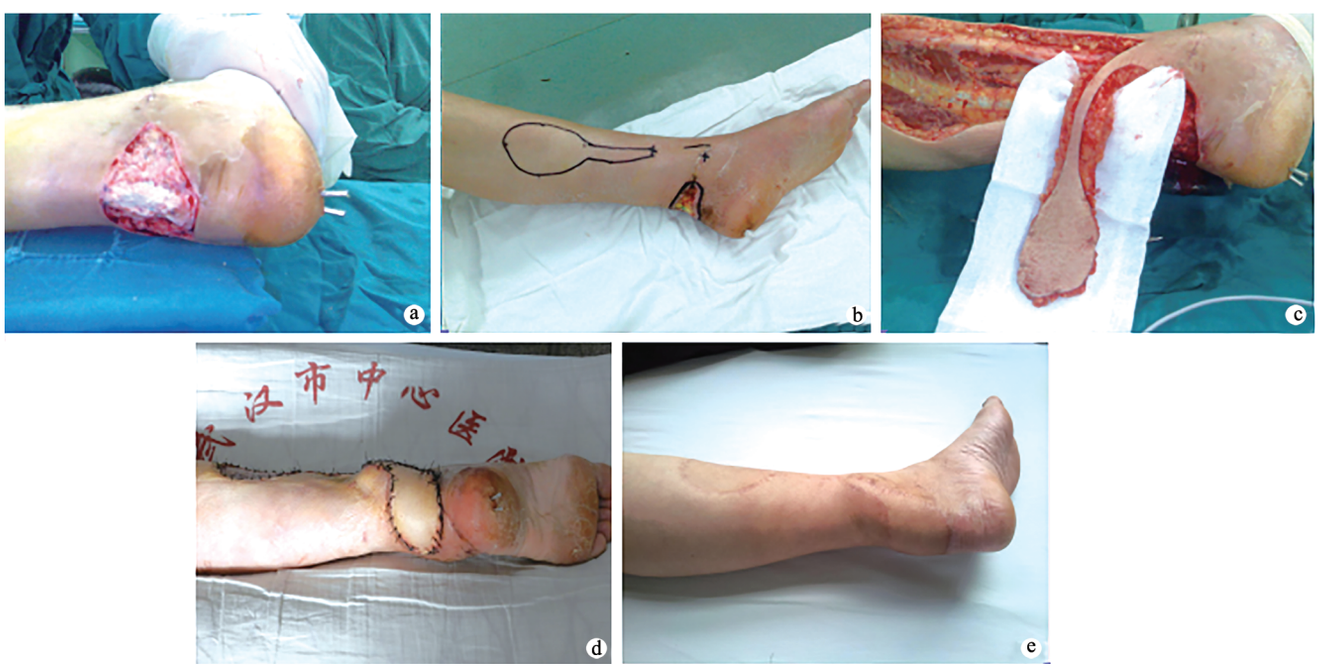
病例1:患者男性,42岁,因左足外伤合并踝部软组织缺损入院,查体见:外伤致左踝部皮肤软组织缺损并肌腱及骨外露(图1a)。术前进行皮瓣设计(图1b);采用低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复,术中妥善保护旋转点处筋膜蒂,结扎胫后动脉的内踝上穿支(图1c);术后拆线,皮瓣Ⅰ期存活(图1d)。



a:踝部软组织缺损;b:皮瓣设计;c:皮瓣切取;d:皮瓣Ⅰ期存活

图1 典型病例1图片

病例2:患者男性,50岁,因左跟骨骨折并跟腱外露入院,查体见:跟腱止点处皮肤缺损,跟腱外露(图2a)。术前进行皮瓣设计(图2b);术中切取低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复(图2c);术后拆除敷料,皮瓣存活良好,植皮区存活良好(图2d)。术后3个月复查,皮瓣外观满意(图2e)。



a:跟腱止点处皮肤缺损伴跟腱外露;b:皮瓣设计;c:皮瓣切取;d:植皮区后面观;e:术后皮瓣外观

图2 典型病例2图片

3 讨论

足踝部有较厚的角质层、脂肪垫,具有承重、耐磨、耐压等优点,是人体重要的负重结构,也是最容易受损的部位之一[6-7]。足部常由于烧伤、车祸等外源性因素导致局部软组织缺损,创面多伴有跟骨、韧带、肌腱外露,是创伤外科的一大难题[8-9]。足部软组织由于承受缓冲作用的能力较弱,弹性较差,在肌腱暴露、缺损的情况下缝合难度较大[10-11]。腓肠神经营养血管皮瓣和传统的隐神经皮瓣旋转点一般在外踝尖以上5~7 cm处,由于皮瓣旋转点位置较高,皮瓣筋膜蒂较短,覆盖的区域有限,若缝合张力过大,容易造成皮瓣坏死。因此,寻求一种安全、有效的皮瓣供区提高足踝部软组织缺损修复成功率,降低皮瓣坏死率具有重要意义。

从应用解剖方面分析,低旋转点隐神经营养血管

皮瓣主要由隐神经伴行血管丛供血,隐神经是全身最长的皮神经,起自股神经,在股三角内伴股动脉外侧下行入收肌管,在收肌管下端穿大收肌腱板,行于缝匠肌和股薄肌之间,伴大隐静脉下行,分支分布于髌骨下方、小腿内侧和足内侧缘的皮肤。大隐静脉-隐神经周围的伴行血管丛和足底内侧动脉、跗内侧动脉、内踝前动脉的分支相互交汇,形成内踝周围血管网,内踝前动脉是低旋转点隐神经营养血管皮瓣血供的主要来源。低旋转点隐神经营养血管皮瓣的设计延长了筋膜血管蒂的长度,缩短了缺损创面与皮瓣之间的距离,提高了足跟、足背远端等部位软组织缺损修复的可能性,减轻了供区组织的受损程度,降低了小腿内侧皮瓣切取的高度和胫骨骨外露的可能性。低旋转点隐神经营养血管皮瓣与传统隐神经营养血管皮瓣和腓肠神经营养血管皮瓣相比,具有以下优点:①就近取材,可以一次性完成同一肢体的手术,操作简单,耗时短,皮瓣成活率较高[12]。本研究术后皮瓣全部成活,切口均Ⅰ期愈合,也证实了这一点。②旋转点更低,蒂部相对较长,可满足特殊部位软组织缺损的修复,同时降低供区皮瓣切取的高度,不损伤患肢的主要血管,极大减少了对机体的损伤,一般在小腿内侧中下1/3段切取皮瓣,不会牺牲主干血管。③皮瓣薄厚、质地、颜色等与受区较为接近,修复后的美观度更高,患者更容易接受[13-14]。本研究术后皮瓣色泽、薄厚等与受区基本接近,患者外观满意度为93.02%,证明该修复方式效果较佳。④踝关节前内侧穿支吻合丰富,营养血管具有同源性、纵向性等特点,因此该皮瓣安全性、可靠性较高,皮瓣的隐神经可以吻合创面内皮神经的残端,有助于提高皮瓣修复成功率及受区外观满意度,促进受区感觉、功能恢复[15]。⑤皮瓣切取更加方便,患者采用仰卧位,无需采取俯卧位,术中麻醉安全性较高。⑥皮瓣的抗感染能力较强,在修复治疗后可以促进创面白细胞介素、肿瘤坏死因子-α等炎症介质吸收,降低术后感染率[16]。本研究中1例患者术后3 d出现静脉回流不畅等现象,可能与转移时皮瓣蒂部扭转幅度过大、缝合过密、术后创伤性水肿等因素有关。

低旋转点隐神经营养血管皮瓣也存在一定的不足:①皮瓣可切取范围有限,较腓肠神经营养血管蒂皮瓣切取范围小;②牺牲患肢的大隐静脉和隐神经,可能影响供区静脉回流和皮肤感觉。本组中3例患者对低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复后功能不满意,考虑与以上因素有关。

低旋转点隐神经营养血管蒂皮瓣修复应注意以下操作要点:①由于隐神经沿内踝的前方上行,经过胫骨内侧面,因而在设计隐神经皮瓣时应将大隐静脉-隐神经作为皮瓣的中轴。术前通过超声多普勒确定内踝前动脉、胫后动脉内踝上穿支的存在,若发现足背动脉缺如、畸形则不宜选择该修复方式。②根据受区创面大小设计皮瓣切取面积,一般应比创面大15%~20%。③为尽可能地将链式血管丛包含在内,轴心应选择皮神经-浅静脉,蒂部筋膜宽度应不小于3 cm。④术中先保留胫后动脉的内踝上穿支,用微型血管夹阻断该血管5 min,观察皮瓣远端皮缘渗血良好后,再考虑行低旋转点隐神经营养血管皮瓣修复,结扎该穿支,继续向远端分离蒂部,若发现皮瓣血供不良,需更改手术方案。

综上所述,低旋转点隐神经营养血管皮瓣血供可靠、蒂长、转移灵活,能有效改善患者足部功能,提高皮瓣成活率,对足部负重行走、感觉、血运等影响较小,安全性较高,为临床上修复足跟和足背远端的皮肤软组织缺损提供了新的供区选择。

[参考文献]

[1] Sahu RK, Kala PC, Midya M. Two-staged reverse sural flap: a versatile flap with consistent results in the soft tissue reconstruction of distal leg and heel defects-an institutional experience [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2020, 30(2): 337-341. doi: 10.1007/s00590-019-02544-x.

[2] 杨学林,刘 春,胡福兴,等. 含神经的游离足底内侧皮瓣修复小儿足跟软组织缺损[J]. 中华整形外科杂志,2021,37(11):1251-1255. doi:10.3760/cma.j.cn114453-20200127-00021.

[3] 王建祥,金宝城,于 力,等. 低旋转点隐神经营养血管远端蒂皮瓣修复儿童大面积足跟部贴骨瘢痕的效果[J]. 江苏医药,2017,43(12):869-870. doi:10.19460/j.cnki.0253-3685.2017.12.013.

[4] 董建彬,刘 鹏. 关节镜辅助下切开复位内固定治疗对SandersⅡ、Ⅲ型跟骨骨折临床疗效、骨折愈合及患者AOFAS评分的影响[J]. 陕西医学杂志,2021,50(10):1242-1245. doi:10.3969/j.issn.1000-7377.2021.10.016.

[5] 姜万嵩,韩庚奋,刘 成,等. 踝关节骨折后创伤性骨性关节炎患者外周血IL-1β和MMP-13水平及其与关节功能的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志,2022,37(5):171-175. doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2022.05.034.

[6] Tsuihiji K, Daniel BW, Kageyama T, et al. Free tensor fascia lata true-perforator flap transfer for reconstruction of the calcaneal soft tissue defect complicated with osteomyelitis in a patient with alcohol-induced Charcot foot: a case report and literature review [J]. Microsurgery, 2021,41(5):473-479. doi:10.1002/micr.30724.

[7] 潘朝晖,薛 山,赵玉祥,等. 带肋下神经外侧皮支旋髂浅动脉穿支削薄皮瓣修复足踝部软组织缺损[J]. 中华创伤杂志,2021,37(6):526-531. doi:10.3760/cma.j.cn501098-20210202-00104.