

· 临床研究论著 ·

# 尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损

江起庭 孟丛鹏 张锦飙 方威 李涛

**【摘要】** 目的 探讨尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损的临床疗效。方法 回顾性分析 2019 年 4 月至 2021 年 2 月我院收治的 11 例指掌侧面皮肤软组织缺损病人的临床资料,其中男 7 例,女 4 例,年龄为 20~52 岁,平均 31.2 岁,均采用尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损。皮肤软组织缺损面积为 2.4 cm×1.8 cm~5.8 cm×2.5 cm,平均 4.2 cm×2.2 cm。皮瓣切取面积为 2.9 cm×2.3 cm~6.3 cm×3.0 cm,平均 4.7 cm×2.7 cm。参照美国手外科协会总主动活动度(total action movement, TAM)系统评定手指功能。**结果** 11 例皮瓣均成活,外形满意,伤口均一期愈合。全部病例获得随访,随访时间为 6~22 个月,平均 8.4 个月。皮瓣肤色红润,质地良好,厚薄适中,指掌侧面外形佳,弧度可,两点辨别觉为 3.3~5.2 mm,平均 4.0 mm。供区仅留有线形疤痕,无明显障碍。按 TAM 系统评定手指功能:优 9 例,良 2 例,优良率为 100%。**结论** 尺动脉近端穿支皮瓣能有效修复指掌侧面皮肤软组织缺损,是一种行之有效的方法。

**【关键词】** 尺动脉近端穿支皮瓣;游离移植;皮肤软组织缺损

**Proximal Ulnar Artery Perforator Flap Repairing Skin and Soft Tissue Defect on the Volar Surface of Digits.** JIANG Qi-ting, MENG Cong-peng, ZHANG JIN-biao, FANG Wei, LI Tao. Department of Orthopaedics, Nanjing Jiangbei Hospital, Nanjiang 210048, China

Corresponding author: JIANG Qi-ting, E-mail: 13856568108@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical effect of the proximal ulnar artery perforator flap repairing skin and soft tissue defect on the volar surface of digits. **Methods** The clinical data of 11 patients with skin and soft tissue defect on the volar surface of digits undergoing the proximal ulnar artery perforator flap repair in our hospital from April 2019 to February 2021 were analyzed retrospectively, including 7 males and 4 females, with age of 20-52 years old (mean age 31.2 years old). The proximal ulnar artery perforator flap was used to repair the skin and soft tissue defect on the volar surface of digits. The defect area of the skin and soft tissue defect was from 2.4 cm×1.8 cm to 5.8 cm×2.5 cm, and the mean area of all wounds was 4.2 cm×2.2 cm. Sizes of the flaps ranged from 2.9 cm×2.3 cm to 6.3 cm×3.0 cm, with a mean of 4.7 cm×2.7 cm. Finger function was evaluated according to the total active range of motion (TAM) system of the American Association of Hand Surgeons. **Results** All flaps survived and the outline was good. The wound healed by first intention in 11 cases. All patients were followed up for 6 to 22 months, average 8.4 months. The flaps had good consistency and color, contour of the dorsum of hand was satisfactory, two-point discrimination was 3.3 to 5.2 mm, with a mean of 4.0 mm. The donor site has little effect on appearance and no abnormal function. According to the TAM system of the American Association of Hand Surgery, the finger function was excellent in 9 cases and good in 2 cases. The excellent and good rate was 100%. **Conclusion** The proximal ulnar artery perforator flap was not only simple and convenient but also effective and feasible to repair skin and soft tissue defect on the volar surface of digits.

**【Key words】** Proximal ulnar artery perforator flap; Free transplantation; Skin and soft tissue defect

手指掌侧面皮肤软组织缺损较常见,会影响手指触、摸、捏、抓等功能,约占手外伤的 40%<sup>[1-2]</sup>,处理方法目前主要为邻近带蒂皮瓣或游离皮瓣修复。掌背动脉穿支蒂皮瓣转移、指固有动脉指背支穿支蒂

皮瓣转移等带蒂皮瓣的修复,虽能有效修复,但对手背及指背破坏大,疤痕大,影响手部功能及美观<sup>[2-3]</sup>;游离跖趾腓侧皮瓣、游离尺动脉远端穿支腕上皮瓣等游离皮瓣修复,虽能修复,但质地不同,腕部疤痕明显,影响足部功能及腕部美观<sup>[4]</sup>。既往方法各有利弊,必须遵守供区损伤小、术后外观及功能满意、手术成活率高等原则<sup>[5]</sup>。随着近些年对尺动脉近端穿支解剖的深入研究<sup>[6-8]</sup>,以此穿支设计为“尺动脉近

端穿支皮瓣”,逐渐应用于临床并且受到推崇<sup>[9-13]</sup>。针对各种修复手指掌侧面皮肤软组织缺损方法存在的诸多问题,我们采用尺动脉近端穿支皮瓣修复手指掌侧面皮肤软组织缺损11例,本研究旨在探讨其方法的实效性及其临床疗效。

## 资料与方法

### 一、纳入标准与排除标准

纳入标准:①单指指掌侧面部分或全部皮肤软组织缺损,面积 $<6.0\text{ cm}\times 3.0\text{ cm}$ ;②单指指掌侧面皮肤软组织缺损合并指侧方缺损;③单指指掌侧面皮肤软组织缺损同时合并神经、血管、肌腱损伤及指骨骨折;④单指指掌侧面皮肤软组织缺损同时合并单侧的指固有动脉、神经损伤。

排除标准:① $\geq 2$ 个手指的多指指掌侧面皮肤软组织缺损;②单指指掌侧面皮肤软组织缺损合并指背缺损或指背严重挫伤;③单指指掌侧面皮肤软组织缺损合并两侧的指固有动脉、神经损伤。

### 二、一般资料

以我院2019年4月至2021年2月收治的11例指掌侧面皮肤软组织缺损病人为研究对象,男7例,女4例,年龄为20~52岁,平均31.2岁。受伤原因:挤压伤6例,切割伤5例。损伤平面:指远节掌侧面缺损2例,指中远节掌侧面缺损4例,指近中节掌侧面缺损3例,指全掌侧面缺损2例。损伤指别:示指3例,中指2例,环指3例,小指3例。手左右侧:左侧5例,右侧6例,均为单侧。其中单纯皮肤软组织缺损4例,皮肤软组织缺损合并骨折3例,皮肤软组织缺损合并屈肌腱损伤4例,所有的病例均合并血管神经损伤。指掌侧面缺损面积: $2.4\text{ cm}\times 1.8\text{ cm}\sim 5.8\text{ cm}\times 2.5\text{ cm}$ ,平均 $4.2\text{ cm}\times 2.2\text{ cm}$ 。皮瓣切取面积: $2.9\text{ cm}\times 2.3\text{ cm}\sim 6.3\text{ cm}\times 3.0\text{ cm}$ ,平均 $4.7\text{ cm}\times 2.7\text{ cm}$ 。均为急诊手术。

### 三、皮瓣设计与切取

所有的病例均由同一组医生完成手术,于同侧肱骨内上髁下端8.0 cm处或豌豆骨与肱骨内上髁连线中、上1/3交界点,多普勒超声定位尺动脉近端穿支。取平卧位,同侧臂丛神经阻滞麻醉,不驱血上气囊止血带,每小时放松止血带10~15 min。患肢外展90°于手术台上。设计皮瓣:按点、线、面原则设计皮瓣。点:肱骨内上髁下端8.0 cm处或豌豆骨与肱骨内上髁连线中、上1/3交界点为尺动脉近端肌间隙穿支的入皮点。线:豌豆骨与肱骨内上髁的连线为皮瓣的轴心线。面:一般以穿出点为中心可切取纵

向长15.0 cm、宽5.0 cm大小皮瓣。皮瓣切取:先用1.0 mm克氏针固定指骨骨折处,“8”字修复损伤屈肌腱,测量创面大小、形状,样布取样。以穿支点为中心设计皮瓣,切取时皮瓣大小应大于缺损面积的10%左右。先切开皮瓣上缘皮肤、皮下浅筋膜,游离贵要静脉的分支1条,一定长度后切断,预留吻合;于浅静脉约1.0 cm处探至前臂内侧皮神经主干,游离其分支一定的距离,切断1~2条分支神经,预留吻合。然后切开深筋膜,在深筋膜层分离至指浅屈肌与尺侧腕屈肌间隙,肌间隙尺动脉近端穿支穿过深筋膜进入皮瓣内,选择较粗的穿支为血管蒂,将皮瓣去除部分脂肪制薄后松止血带,见皮瓣在游离状态下供血可,再沿该穿支向深部游离距尺动脉主干1.0 cm处切断,预留吻合。将皮瓣完整切取并转移至受区创面。皮瓣穿支动脉与受区指固有动脉吻合,伴行静脉及皮瓣浅静脉与受区指掌侧面浅静脉及指背静脉吻合,皮瓣内神经与受区指固有神经及指背神经吻合。供区创面可直接缝合。

### 四、观察指标

参照美国手外科协会总主动活动度(total action movement, TAM)系统评定手指功能<sup>[14]</sup>:TAM=各关节屈曲度之和减去各关节伸直受限之和。患侧与健侧比较,将手部功能分为四级:指关节活动范围正常为优;TAM $>75\%$ 健侧为良;TAM $>50\%$ 健侧为可;TAM $<50\%$ 健侧为差。使用量角器测量患指TAM,并且记录手指活动度。

## 结 果

术后11例皮瓣全部存活,2周后拆线,伤口均一期愈合。4周后复查X线,骨折线模糊拔出骨折处克氏针。所有病人均获得随访,时间为6~22个月,平均8.4个月。皮瓣颜色与受区相当,皮瓣肤色红润,质地良好,厚薄适中,指掌侧面外形佳,弧度可,两点辨别觉为3.3~5.2 mm,平均4.0 mm。病人对皮瓣外观及手功能满意,对皮瓣痛、温觉基本满意。至末次随访,患指TAM为266°~278°,平均271.22°。按TAM系统评定手指功能:优9例,良2例,优良率为100%。典型病例见图1。

## 讨 论

### 一、游离尺动脉近端穿支皮瓣的应用解剖

尺动脉在前臂近端距肱骨内上髁8~10 cm处发出一恒定的穿支,经指浅屈肌、掌长肌与尺侧腕屈肌间隙斜行向浅层穿深筋膜进入皮肤。此穿支起始处

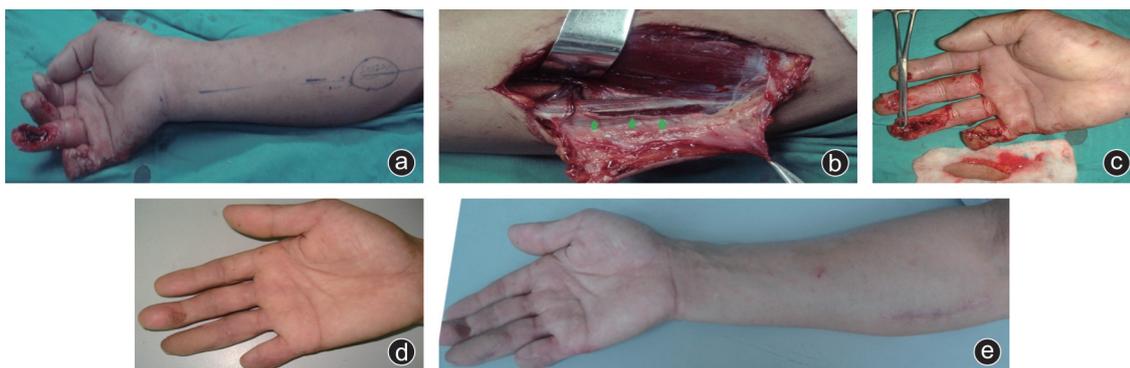


图1 病人,男,45岁,因右手中、环、小指电锯伤致环指中远节指掌侧面皮肤软组织缺损,行清创小指残端修复,环指行尺动脉近端穿支皮瓣修复术 a:设计尺动脉近端穿支皮瓣移植修复环指创面;b:穿支为肌间隙型,穿支血管在肌间隔浅层发出明显的升支(绿色箭头示);c:尺动脉近端穿支皮瓣与环指创面;d:术后14个月随访环指掌侧面外形佳;e:术后14个月随访供区外观线性疤痕

外径为 $(0.68\pm 0.15)$  mm,有2条伴行静脉,静脉外径为 $(0.72\pm 0.22)$  mm,血管蒂长为 $(3.32\pm 0.12)$  cm(3~4 cm)。入皮点动脉外径为 $(0.52\pm 0.15)$  mm,伴行静脉外径为 $(0.56\pm 0.21)$  mm。穿支的升、降支分别与尺侧返动脉降支和远端毗邻的尺动脉穿支呈减小口径的树状吻合<sup>[6-8]</sup>。尺动脉近端穿支依据走行路径分为3种类型:①肌间隙穿支型(占86.6%),自屈指浅肌与尺侧腕屈肌间隙向浅层进入皮肤;②肌皮穿支型(占10.0%),穿尺侧腕屈肌或指浅屈肌或掌长肌再进入皮肤;③穿支细小或缺如型(占3.3%)<sup>[7-8]</sup>。皮瓣的感觉神经为前臂内侧皮神经,与贵要静脉伴行沿途发出众多细小分支,其在肱骨内上髁上方约4 cm处穿出深筋膜下行,神经在浅出处直径平均为2.5 mm,一般为2~3分支<sup>[7]</sup>。皮瓣静脉有两套系统:一是行走在浅筋膜内的贵要静脉及其分支,是皮瓣浅层静脉;二是穿支伴行静脉,为深层静脉,通常有2条。

## 二、游离尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损的优势及特点

优势:①手术在同一视野内进行,仅采用患侧臂丛神经阻滞麻醉;②尺动脉近端穿支恒定,血管质量可,非主干血管,口径与手部动、静脉相当,不损伤主要动脉,血管蒂长;③可携带前臂内侧皮神经分支1~2个,可以与受区神经吻合,精准有效地恢复皮瓣感觉;④前臂内侧掌侧皮肤与手指掌侧面皮肤质地、颜色接近,可以达到完美融合,皮瓣厚薄适中;⑤供区位于前臂内侧,相对隐蔽,术后仅留线性疤痕,对美观影响甚小;⑥对于屈指肌腱缺损者,可在供区切取腱性组织移植,减少其他部位损伤。

特点:①尺动脉近端穿支皮瓣具有恒定的穿支,一般不会变异;②血管蒂长可达4 cm,利于与受区

创面的摆放,与受区损伤侧血管自由吻合;③指掌侧面有两个固有神经及指背神经多个感觉神经,提供与前臂内侧皮神经分支多个吻合,快速精准重建皮瓣的感觉;④指掌侧面浅静脉及指背静脉较多且丰富,提供与皮瓣的深浅静脉系统多个吻合,充分促进皮瓣回流,从而达到生理性静脉回流,利于皮瓣消肿;⑤皮瓣可以携带指浅屈肌或尺侧腕屈肌腱性纤维组织,可以同时修复区屈肌腱及滑轮缺损;⑥皮瓣可以制薄,利于与创面完美结合,皮瓣无臃肿,无须二次整形手术;⑦指掌侧面缺损受区与供区位于同一手术视野,便于手术的操作;⑧皮瓣供区为前臂掌侧面,与指掌侧面皮肤质地相似,利于皮瓣与创面完美整合;⑨供区位置隐蔽,术后留有线性疤痕,对美观影响小。

## 三、游离尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损的注意事项

①术前运用多普勒血流探测仪探测前臂近端距肱骨内上髁8~10 cm处的穿支,以信号强处标记;以标记为中心设计皮瓣,勿要偏心;②皮瓣切取时,先从一侧(内侧)切开皮肤软组织,将浅筋膜与皮肤层缝合,以防分离,靠近穿支时要注意穿支撕断的可能;③再从皮瓣另一侧(外侧)切开,会师游离皮瓣至穿支时,顺势切开指浅屈肌与尺侧腕屈肌之间肌间隙的纤维束,向近端分离至尺动脉附近1.0 cm处,此处以备切断吻合时用;④术中预定位置所见尺动脉近端穿支不是肌间隙穿支,是肌皮穿支,从尺侧腕屈肌深部穿出,此时强行分离对尺侧腕屈肌损伤较大,应沿皮瓣设计的轴心线上、下延长切口,探查附近可用肌间隙穿支来代替尺动脉近端肌间隙穿支;⑤游离血管蒂部时保留血管周围0.2 cm筋膜组织,血管蒂于受区时调节至适中长度,避免过长引起血管迂

曲,从而保证吻合后血管的力线,如两侧指固有动脉离断,可修复优势侧血管,非优势侧与皮瓣穿支动脉吻合;⑥皮瓣静脉与指掌侧面静脉吻合时,选择浅筋膜层的静脉,有脂肪保护;⑦与指背静脉吻合时,要做辅助切口转位至指背吻合,勿扭转;⑧前臂内侧皮神经分支与受区神经吻合时,选择受区一侧离断的指固有神经吻合,选择指背神经吻合时,行辅助切口,转位靠近吻合侧指背神经;⑨如指两侧固有神经均离断,可以修复优势侧,非优势侧与皮瓣内神经吻合;⑩分离穿支主干时,可适当切取少许肌肉,游离完成后在显微镜视下再清理动、静脉主干,防止主干血管损伤;⑪清理皮瓣脂肪时,以穿支1.0 cm以远处,在断蒂前修剪,且在显微镜下修剪为佳;⑫修复屈肌腱缺损时,可行尺侧腕屈肌腱性纤维组织代替。

#### 四、游离的尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损的适应证与禁忌证

适应证:①所有指掌侧面皮肤软组织部分或全部分缺损;②指掌侧面的皮肤软组织缺损联合指侧方缺损;③拓展修复指背、手背,腕部及前臂远端皮肤软组织等中小面积缺损。

禁忌证:①全手指脱套伤合并指掌侧面、指侧方及指背全缺损;②除拇指外,≥2个手指指掌侧面联合缺损;③指掌侧面全缺损合并两侧指固有动脉损伤;④同侧前臂上端内侧皮肤有挫伤或溃疡;⑤患有高血压、高血脂及糖尿病的病人。

#### 参 考 文 献

[1] 卢建国,杨庆达,苏瑞鉴,等.改良掌背动脉穿支蒂营养皮瓣修复手指软组织缺损[J].骨科,2015,6(3):149-151.

- [2] 陈杰,李书振,曾文生,等.指侧方动脉皮支逆行皮瓣修复指端缺损[J].骨科,2015,6(5):237-239.
- [3] 周晓,薛明宇,许亚军,等.掌背动脉穿支皮瓣在手指近、中节皮肤软组织缺损修复中的应用[J].中华整形外科杂志,2016,32(6):462-463.
- [4] 沈永辉,季卫平,李浩.带感觉腕横纹穿支皮瓣游离移植修复16例手指外伤缺损[J].中华显微外科杂志,2016,39(2):193-194.
- [5] 郭俊建,朱创新,胡前平.游离尺动脉近端穿支皮瓣修复手部创面[J].中华手外科杂志,2020,36(6):439-440.
- [6] 沈忠飞,梅劲,陈加俊,等.尺动脉穿支皮瓣的应用解剖学研究[J].中国临床解剖学杂志,2013,31(6):640-642.
- [7] 魏义涛,钟桂午,梅劲,等.尺动脉近端穿支皮瓣的应用解剖与临床应用[J].中华显微外科杂志,2013,36(5):447-450.
- [8] Pak CS, Jeon JI, Myung Y, et al. Palmar ulnar artery perforator free flap for fingertip reconstruction: anatomical and clinical study [J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 2862879.
- [9] 柯于海,李征,周望高,等.前臂近端尺动脉穿支皮瓣修复手指指背软组织缺损[J].中华显微外科杂志,2020,43(6):592-594.
- [10] 魏义涛,梁翊,钟桂午,等.尺动脉近端穿支皮瓣在缺损性断指再植中的临床应用[J].中华手外科杂志,2018,34(3):170-171.
- [11] 潘佳栋,李苗钟,王科杰,等.改良法重建感觉的近端尺动脉穿支皮瓣修复相邻指腹缺损的临床观察[J].中华显微外科杂志,2018,41(4):329-333.
- [12] 王思月,王钦航,冯满林,等.带感觉神经的尺动脉近端穿支皮瓣修复手指掌侧皮肤缺损[J].中华手外科杂志,2016,32(3):233-234.
- [13] 姚群,芮永军,糜青熠,等.前臂远端与近端双尺动脉穿支皮瓣移植修复两指皮肤及软组织缺损[J].中华显微外科杂志,2017,40(6):525-528.
- [14] 江起庭,汪海滨,孟丛鹏,等.经皮八针法缝合修复闭合性I区指伸肌腱断裂[J].中华骨科杂志,2021,41(23):1701-1707.

(收稿日期:2021-10-14)

(本文编辑:龚哲妮)

#### 引用格式

江起庭,孟丛鹏,张锦飙,等.尺动脉近端穿支皮瓣修复指掌侧面皮肤软组织缺损[J].骨科,2022,13(2):151-154. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.02.011.