

· 技术创新 ·

## 第5掌骨基底部腱-骨移植修复指基底部缺损

王崧伊, 刘书燕, 翟建国, 陈芳建, 鞠昌军\*, 陈召洋, 金海龙, 庄洁

(山东省文登整骨医院, 山东威海 264400)

**摘要:** [目的] 介绍第5掌骨基底部腱-骨移植修复近节指基底部复合缺损的手术技术和初步临床疗效。[方法] 对6例近侧指骨基底部复合缺损患者行修复术。术前行X线检查, 测量指基底部关节面缺损面积, 根据骨折线设计截骨。于第5腕掌关节背侧作纵行切口, 保护尺神经腕背支, 按截骨设计切取第5掌骨基底部带部分尺侧腕伸肌腱的腱-骨移植, 修整移植植物, 植于指骨基底缺损处, 用克氏针或螺钉固定。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 术中无血管、神经损伤等严重并发症, 术后修复关节稳定, 无痛。术后影像显示受区骨折愈合时间为2.7~3.4个月, 且供区第5腕掌关节稳定。术后随访6~12个月, 末次随访时按中华医学会手外科学会手功能评定标准, 临床结果4例优, 2例良。[结论] 第5掌骨基底部腱-骨移植能一期修复指骨基底部伸肌腱止点、肌腱、骨软骨缺损, 是治疗指基底部复合组织缺损的有效方法。

**关键词:** 近侧指骨基底部, 复合缺损, 修复, 第5掌骨基底部, 腱-骨移植

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 20-1888-04

**Tendon-bone graft of the fifth metacarpal base used for repair of the proximal phalangeal base defect // WANG Song-yi, LIU Shu-yan, ZHAI Jian-guo, CHEN Fang-jian, JU Chang-jun, CHEN Zhao-yang, JIN Hai-long, ZHUANG Jie. Wendeng Orthopaedic Hospital of Shandong Province, Weihai 264400, China**

**Abstract:** [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical outcomes of the tendon-bone graft harvested from the fifth metacarpal base used for repair composed defect of the proximal phalangeal base. [Methods] A total of 6 patients received surgical repair for composed defect of proximal phalangeal base. As the X-ray examination was conducted to measure the area of the bone defect at the proximal phalangeal base preoperatively, osteotomy was designed on the fifth metacarpal base. A longitudinal incision was made on the dorsal side of the fifth metacarpocarpal joint with protection of the dorsal branch of the ulnar nerve, and then the tendon-bone graft with part of the extensor carpi ulnar tendon and the base of the fifth metacarpal was cut according to the osteotomy designed preoperatively. Finally, the graft was trimmed to meet the phalangeal base defect, implanted on the receipt site and fixed with Kirschner wires or screws. [Results] All patients had operation completed successfully without serious complications, such as vascular and nerve injury, whereas with the stable and painless repaired metacarpophalangeal joints after operation. The fracture healing of receipt site achieved from 2.7 to 3.4 months on the standard of X-ray, with a stable donor fifth metacarpocarpal joint. At the latest follow-up lasted for 6~12 months, the clinical outcomes were marked as excellent in 4 cases and good in 2 cases according to the hand function criteria of Hand Surgery Society of Chinese Medical Association. [Conclusion] The tendon-bone graft harvested from the fifth metacarpal base is effectively used to repair the composed osteochondral defect, involving the extension tendon insertion, on the proximal phalanx base.

**Key words:** proximal phalangeal base, compound defect, repair, base of 5<sup>th</sup> metacarpal, tendon-bone graft

在本市基层农村仍然有用木头生火的习惯, 电锯伤导致的伸肌腱断裂、指骨基底部及关节面缺损的病例并不少见。其受伤机制多为受伤瞬间手指关节处于屈曲位, 电锯自关节背侧向掌侧锯入, 可同时伤及掌指骨关节面<sup>[1]</sup>。

目前国内外对手部关节损伤的治疗方法很多, 对于关节面缺损过多, 关节囊、韧带、肌腱止点甚至皮

肤均有缺损的, 通常选择关节融合、关节成形、足趾关节游离移植等手术方法。关节融合会造成关节活动度丧失, 对手部重要关节如掌指关节和近指间关节尽量避免采用<sup>[2-4]</sup>。关节成形手术虽然可以部分保留关节功能, 但成形后关节的稳定性无法保证, 如出现关节掌背侧或侧方不稳定, 仍需二次手术矫形、松解<sup>[5]</sup>。近年来, 游离足趾关节移植在伴随骨缺损的关

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.20.14

作者简介: 王崧伊, 主治医师, 研究方向: 创伤骨科、手外科, (电话)13869067318, (电子信箱)iiyayai@sina.com

\* 通信作者: 鞠昌军, (电子信箱)cj82006@163.com

节损伤中取得了较好的临床疗效，一般采用游离第二足趾的办法，但对于部分骨质及关节面损伤者，切取完整的第二跖趾关节损伤较大，且无法直接重建肌腱止点。因此本研究对急性指骨基底背侧复合组织缺损者采取第5掌骨基底部腱-骨移植的方法进行治疗，取得了满意的临床疗效，现将手术技术与初步临床效果报道如下。

## 1 手术技术

### 1.1 术前准备

入院后完善术前检查，手部X线片检查（图1a），测量关节缺损面积，本术式适用于半关节移植，关节面缺损超过50%的患者，移植关节面匹配度下降，供区骨缺损过大，对第5腕掌关节的稳定性有一定的影响。测量骨缺损线与指骨纵轴夹角，以确定截骨角度，同时检查有无关节脱位，评估侧副韧带损伤情况。超声检查尺侧腕伸肌腱情况，排除肌腱病变，检查伤口情况，确定污染程度，污染较轻的伤口可一期重建修复，污染严重的伤口先行清创负压封闭引流，二期亚急性手术修复。

### 1.2 麻醉与体位

采用超声多普勒引导下的臂丛神经麻醉，患者取仰卧位，患肢置于侧台上。手部由助手辅助固定。

### 1.3 手术方法

创面彻底清创，必要时显微镜下清创并反复大量冲洗。探查掌指关节损伤情况（图1b），有掌骨头骨折者可先行复位固定。术中再次测量指基底部背侧骨缺损体积、电锯切入的角度及关节面缺损的深度及面积，确定截骨角度及深度。测量方法：指骨纵轴与骨缺损平面的夹角为截骨角度；关节背伸时，背侧骨皮质的延长线与掌、指骨头的交点到残余关节面的垂直距离为截骨深度。探查伸肌腱、背侧关节囊及伸肌腱帽损伤情况，并测量其缺损长度。

供区组织切取：于第5腕掌关节背侧处作长约3~4 cm纵行切口，切开皮肤，显露并保护尺神经腕背支，显露尺侧腕伸肌腱，纵行剖开并于止点近侧根据测量缺损长度切断1/2宽度的尺侧腕伸肌腱，保留其在第5掌骨基底部的止点，将切取伸肌腱向远端翻转，切开关节囊，显露第5掌骨基底部关节面，根据所测量的截骨角度及深度进行截骨（图1c）。因该截骨处需携带部分尺侧腕伸肌腱故无法使用电锯进行截骨，否则可能绞伤其上附着的肌腱或对剩余肌腱造成损伤。先用电钻钢针于截骨线钻孔定位，再用锋利且

薄的手外科骨刀进行截骨，尽量减少骨刀对骨及关节面的二次损伤。切取带第5掌骨基底部尺侧半关节及部分尺侧腕伸肌腱的骨块后（图1d），关闭供区切口。修整移植物，植入受区，将第5掌骨尺侧半关节面作为近节指骨基底部背侧关节面与指骨掌侧关节面用2枚克氏针或螺钉固定（图1e, 1f）。如用螺钉固定，所取骨块体积需至少为螺钉直径的2.5~3倍，否则有骨块碎裂的可能<sup>[6]</sup>。骨块所附着的尺侧腕伸肌腱，在拇指可作为拇短伸肌腱远端与近侧断端吻合，重建掌指关节背伸功能及背侧稳定性。如有拇短展肌腱膜或止点缺损，也可将部分尺侧腕伸肌腱与其近侧断端吻合，重建拇指外展功能；在近指间关节背侧可作为伸肌腱中央腱止点，与伸肌腱近侧断端缝合，重建中央腱止点；在远指间关节可作为终末腱止点，与终末腱近侧断端缝合，重建终末腱止点，但远指间关节背侧皮肤较薄，急性损伤时皮肤挫伤较重甚至缺损，一般需同时行皮瓣转移覆盖创面，否则可能出现骨外露，导致手术失败。缺损组织修复重建完毕后，缝合伤口。

### 1.4 术后处理

术后给予抗生素预防感染，急症手术患者根据伤口情况，抗生素可延长应用至5~7 d，消肿，止痛，应用本院自产中药制剂骨伤复原汤促进骨折愈合。术后2周拆除缝合线。同时去除石膏外固定，改为可拆卸支具继续固定4~6周，并开始每日早、中、晚腕、掌指及指间关节被动活动2~5次。术后3周逐渐增加训练频率和幅度。术后4周开始腕、掌指及指间关节主动屈伸功能锻炼。术后6周开始力量训练，包括握力和捏力训练。术后8~12周骨折愈合，拔除钢针内固定，开始正常持重。

## 2 临床资料

### 2.1 一般资料

本组6例患者均为男性，23~67岁，平均(43.76±4.21)岁。致伤原因均为电锯伤，其中5例为第1掌指关节，1例第2掌指关节，均为开放性损伤，其中4例急症手术，2例亚急症手术。3例拇指损伤中合并皮肤缺损一期行皮瓣转移修复；2例合并拇长伸肌腱缺损，同期切取部分尺侧腕伸肌腱游离移植。1例第2掌指关节损伤为示指近节指骨基底部桡背侧半缺损，将第5掌骨基底部附着的肌腱与侧方第1骨间肌腱缝合，重建侧方稳定性及示指分指功能。本研究经医院伦理委员会审批通过，所有患者均知情

同意。

## 2.2 初步结果

本组所有病例伤口均一期愈合，未出现伤口感染、皮肤坏死等并发症。术后均获随访，随访时间6~12个月，末次随访关节主动活动范围：5例第1

掌指关节 $65^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，对掌功能良好（图1g, 1h）；1例第2掌指关节 $83^{\circ}$ ，采用中华医学会手外科学会手功能评定试用标准进行评定<sup>[7]</sup>：4例优，2例良，优良率100%。

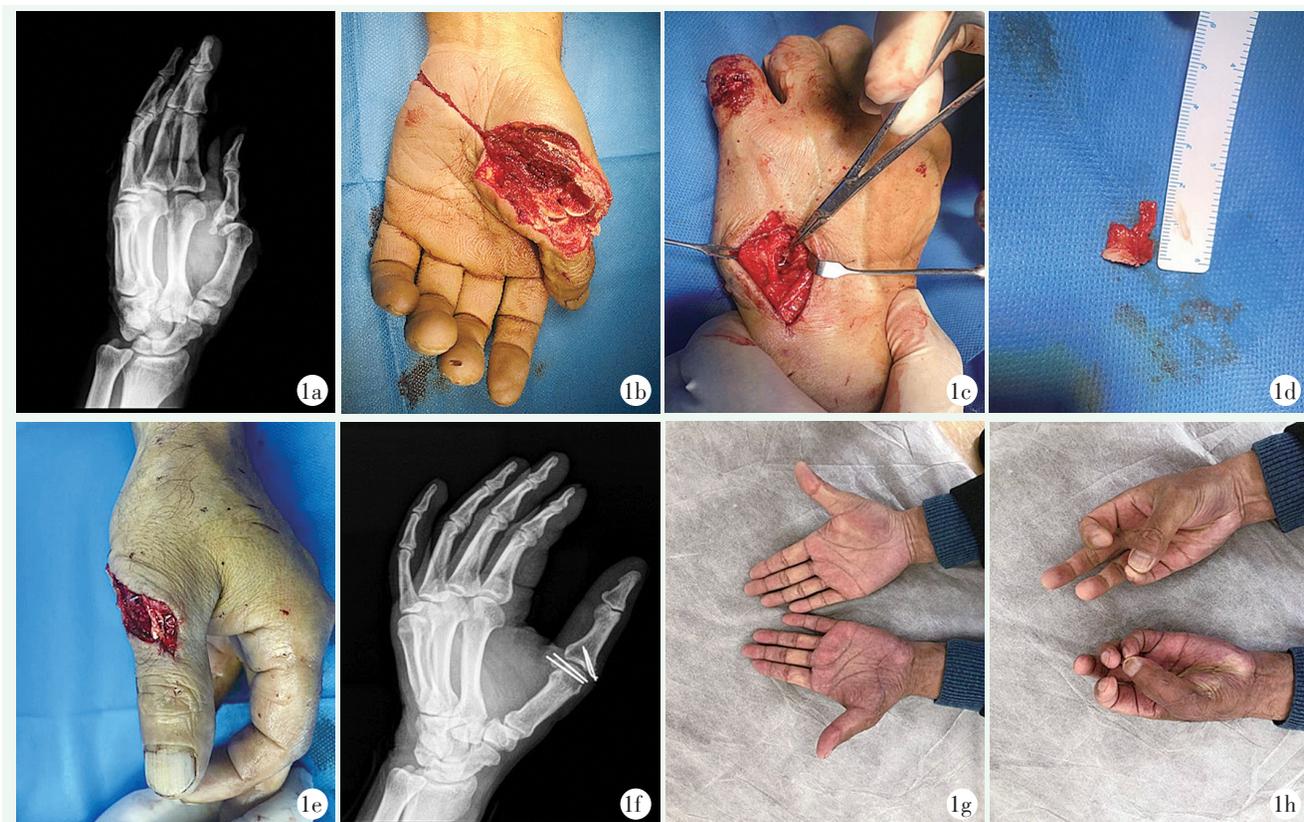


图1 患者，男，59岁，因电锯割伤左手拇指30 min入院 1a: 术前X线片示左第1掌指关节半脱位，掌骨头骨折，近节指骨部分关节及骨缺损 1b: 术中见：左手掌斜行伤口，拇长伸肌腱断裂，第1掌骨头骨折，近节指骨基底部骨质楔形缺损，背侧关节囊及拇短伸肌腱部分缺损，第1掌指关节掌侧半脱位，侧副韧带部分损伤，拇指屈侧结构完整 1c: 于第5腕掌关节背侧做纵行切口，显露第5掌骨基底 1d: 切取带部分尺侧腕伸肌腱及关节面的第5掌骨基底部骨块移植物 1e: 将骨块修整后，植于指骨近节基底缺损处，用2枚1.0 mm克氏针固定；2枚克氏针固定掌骨头骨折。将骨块附着的肌腱、关节囊与近侧断端缝合 1f: 术后X线片示拇指掌指关节位置良好 1g, 1h: 术后6个月随访，骨折完全愈合，关节面外形恢复，拇指掌指关节活动度 $0^{\circ}\sim 78^{\circ}$ ，背伸、对掌功能良好

## 3 讨论

电锯导致的手指关节背侧组织缺损主要特点是背侧骨、肌腱、关节囊缺损，但掌侧组织完整<sup>[8]</sup>。且个体伤情差异较大，应根据不同缺损程度选择对应的手术方案。对于小于关节面10%~15%的缺损，而伸肌腱无缺损的患者，可用抽出钢丝缝合，重建伸肌腱止点<sup>[9]</sup>。若关节面缺损大于50%~60%则需考虑行游离第二跖趾关节、趾间关节移植<sup>[10]</sup>、关节成形，远指间关节可考虑关节融合等治疗方案。而本手术技术针对关节面缺损 $>15\%$ ，且 $<50\%\sim 60\%$ ，伴伸肌腱止点

缺损的患者，有较强的实用价值。

赵春鹏等<sup>[11]</sup>对第5腕掌关节移位修复和重建手功能的解剖学基础进行了详细的报道，第5掌骨基底部作为尺侧腕伸肌腱的附丽点，具有和指骨背侧相似的解剖结构，其尺侧关节面呈鞍状，桡尺方向关节弧度略向下凹，该关节面与钩骨远端尺侧关节面构成第5腕掌关节<sup>[12]</sup>，屈伸活动范围约为 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ <sup>[13]</sup>，可与指骨基底部背侧关节面的弧度相匹配。且第5腕掌关节功能在手的整个功能活动中并不十分重要，因此设计切取部分第5掌骨基底部，不会造成供区功能的严重损伤。

本手术方法为不带血运的自体半关节移植，与带

血运的游离关节移植相比,再血管化和愈合的过程相对较慢,但远期随访效果好。而且对患者的客观要求及手术者的技术要求较低<sup>[14]</sup>。供区切取位于同侧肢体,麻醉及止血带安放方便,手术设计灵活,术中无需考虑血管蒂的影响,缩短了手术时间。在肌腱止点重建方面,本方法的肌腱愈合时间及强度优于钢丝抽出式缝合的骨-肌腱愈合,有研究表明骨-肌腱连接点愈合关键在于重建纤维软骨移行带,李爱国等<sup>[15]</sup>发现骨膜在促进软骨形成及骨-肌腱愈合中作用明显,无骨膜的肌腱-骨愈合过程中,骨-肌腱交界处4周后仍无新骨形成,8周后才出现部分愈合<sup>[16]</sup>,而该类病例均有骨与骨膜缺损,且肌腱断端毛糙甚至部分缺损,因此,单纯的肌腱止点重建需较长的固定、保护时间,影响关节功能恢复。本方法无需重建纤维软骨移行带,肌腱吻合的张力术中可调节,有利于肌腱的愈合和早期功能训练。

综上所述,应用第5掌骨基底部腱-骨移植的方法修复手指背侧肌腱、骨与关节缺损,可最大程度修复缺损的组织结构,重建手指关节稳定性,对术后关节功能恢复极为有利,取得了较为良好的临床疗效,是保留手指关节功能的有效手术方案,值得临床应用。

#### 参考文献

- [1] 杨学斌,杨振宪.掌指关节电锯劈裂伤的截骨治疗[J].中华手外科杂志,1996,12(3):180.
- [2] 索岩,张展,杨光,等.微型钛板螺钉与交叉克氏针融合近指间关节的比较研究[J].中华手外科杂志,2012,28(5):290-291.
- [3] 王伟,刘迎曦,周礼荣.手部掌指关节损伤的手术方式及其疗效分析[J].中国骨与关节损伤杂志,2006,21(8):653-654.
- [4] 唐陵,金国栋,曾永文,等.急诊局部钩骨关节面移植重建近指间关节缺损的临床应用[J].中国中医骨伤科杂志,2018,26(3):71-73.
- [5] 潘希贵,王成琪,肖朋康,等.腱球代掌骨头行掌指关节成形的应用研究[J].中华手外科杂志,1996,12(3):143-144.
- [6] 田光磊,蒋协远,陈山林.格林手外科手术学[M].6版.北京:人民军医出版社,2012:242.
- [7] 潘达德,顾玉东,侍德,等.中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准[J].中华手外科杂志,2000,16(3):4-9.
- [8] 李卫,刘金伟,何藻鹏,等.改良第二跖趾关节移植修复木工机械致掌指关节背侧缺损[J].中华手外科杂志,2013,29(3):167-169.
- [9] 王澍寰.手外科学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2011:223.
- [10] 杨润功,赵东升,侯树勋,等.足趾复合组织游离移植修复手指复合组织缺损[J].中国矫形外科杂志,2003,11(21):25-27.
- [11] 赵春鹏,路来金,等.带血管蒂第5腕掌关节移位的应用解剖学[J].中国临床解剖学杂志,2002,20(1):48-50.
- [12] 徐达传.手功能修复重建外科解剖[M].北京:人民卫生出版社,1996:122.
- [13] Harwin SF, Fox JM, Sedlin ED. Volar dislocation of the bases of the second and third metacarpals. A case report [J]. J Bone Joint Surg Am, 1975, 57(6): 849-51.
- [14] 解琛,蔡锦方.不带血运的自体骨移植应用现状与进展[J].中国矫形外科杂志,2014,22(16):1476-1480.
- [15] 李爱国,陈鸿辉,江斌,等.骨膜促进骨-肌腱结点愈合的研究[J].中国矫形外科杂志,2011,19(1):50-53.
- [16] 李爱国,陈鸿辉,江斌,等.腱周组织及骨膜对骨-肌腱结合部位早期愈合质量的影响[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(15):2677-2680.

(收稿:2022-02-23 修回:2022-09-20)

(同行评议专家:陶君 于晓峰 于长征)

(本文编辑:闫承杰)