

关节外截骨术治疗桡骨远端骨折畸形愈合 16 例

邓颖¹ 王刚² 王凤斌¹ 张月雷^{2△}

[摘要] **目的:**观察关节外截骨术治疗桡骨远端骨折畸形愈合的临床效果。**方法:**2019 年 1 月至 2021 年 12 月采用关节外截骨矫形术治疗了 16 例桡骨远端骨折畸形愈合患者,其中男 6 例,女 10 例;年龄为 16~80 岁。致伤原因:交通伤 4 例,高坠伤 3 例,摔伤 9 例,均为闭合性损伤。骨折 AO 分型:A 型 11 例,B 型 3 例,C 型 2 例。受伤至手术时间为 40~210 d。术后记录骨折愈合时间、切口并发症、腕关节活动度等,末次随访时采用 Gartland-Werley 评分标准评定腕关节功能。**结果:**手术时间为 70~120 min,所有患者均获 12 个月以上随访。所有患者切口均 I 期愈合,无感染、神经血管损伤、内固定失效、肌腱刺激等并发症。骨折均临床愈合,愈合时间为 10~22 周。末次随访时掌倾角、尺偏角、桡骨高度、尺骨变异、腕关节活动度较术前明显改善。末次随访时根据 Gartland-Werley 评分评定,优 9 例,良 4 例,可 2 例,差 1 例,优良率为 81.25%。**结论:**在严格把握手术指征的前提下,关节外楔形或牵开截骨术结合掌侧锁定钢板能够有效治疗桡骨远端骨折的畸形愈合,近期疗效满意。

[关键词] 关节外截骨;桡骨远端骨折;陈旧性骨折;畸形愈合;掌侧钢板

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)05-0064-06

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230513

16 Cases Clinical Study on Extra-Articular Osteotomy for Malunion of Distal Radius Fractures

DENG Ying¹ WANG Gang² WANG Fengbin¹ ZHANG Yuelei^{2△}

¹China Railway Central Hospital of Sinopharm, Hefei 230022, China;

²Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China.

Abstract Objective: To investigate the clinical efficacy of extra-articular osteotomy on the treatment of malunion of distal radius fractures. **Methods:** 16 patients with malunion of distal radius fractures were treated with extra-articular osteotomy from January 2019 to December 2021. There were 6 males and 10 females, aged from 16 to 80 years old. Causes of injury: 4 cases of traffic injury, 3 cases of high falling injury and 9 cases of falling injury, all of which were closed injuries. AO classification of fracture: 11 cases of type A, 3 cases of type B and 2 cases of type C. The time from injury to operation was 40 to 210 d. The fracture healing time, incision complications and wrist range of motion were recorded after operation. The wrist function was evaluated by Gartland-Werley score at the last follow-up. **Results:** The operation time was 70 to 120 min and all patients were followed up for more than 12 months. There were no complications such as wound healing and endovascular fixation in all patients. All fractures healed clinically at 10 to 22 weeks after operation. At the last follow-up, the palm inclination, ulnar deviation, radius height, ulnar variation and wrist range of motion were significantly improved. According to Gartland-Werley score, 9 cases were excellent, 4 cases were good, 2 cases were fair and 1 case was poor, the excellent and good rate was 81.25%. **Conclusion:** On the premise of strictly grasping the surgical indications, extra-articular wedge or distraction osteotomy combined with volar locking plate can effectively treat the malunion of distal radius fractures, and the short-term efficacy is satisfactory.

Keywords: extra-articular osteotomy; distal radius fracture; old fracture; malunion; volar locking plate

¹ 国药中铁中心医院(合肥,230022)

² 安徽医科大学第一附属医院创伤骨科

[△] 通信作者 E-mail: orthozhang5233@163.com

桡骨远端骨折是最常见骨折之一,约占所有骨折的 12%~17%^[1],尽管大部分桡骨远端骨折能够采用

非手术治疗^[2],但因初始治疗过程中对骨折稳定性认识不足或部分患者依从性差,致原有复位丢失,桡骨远端骨折非手术治疗畸形愈合率约为 20%~25%^[3],成为桡骨远端骨折最常见的并发症^[4]。

骨折的畸形愈合将导致桡腕关节、桡尺远端关节和腕骨间关节生理学和生物学改变,最终导致严重的解剖和功能异常及早期关节炎。患者出现腕关节疼痛、腕关节活动度下降、握力下降、腕部畸形及神经卡压等症状^[1]。因此,及早纠正这一解剖学和生物学的改变对功能恢复至关重要。某些患者行尺骨短缩截骨或尺骨远端切除即可解除症状,但大部分情况下仍需行桡骨远端的截骨矫正以减轻症状、预防腕关节渐进性畸形^[5]。笔者采用关节外截骨结合掌侧锁定钢板治疗 16 例桡骨远端骨折畸形愈合患者,术后均取得较为满意的疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月至 2021 年 12 月采用关节外截骨结合掌侧锁定钢板治疗的桡骨远端骨折畸形愈合患者 16 例,受伤至手术时间为 40~210 d,平均为 (70.56 ± 46.61) d。

1.2 纳入标准

有成人桡骨远端骨折保守治疗病史,伴明显畸形和/或腕关节活动度丢失、腕关节疼痛;存在畸形愈合的影像学证据(包括骨折的对位对线不良,掌倾角、尺骨变异、尺偏角、桡骨高度等参数的明显改变);能够耐受手术且有手术需求。

1.3 排除标准

存在关节面台阶,需行关节内截骨恢复关节面平整;原为开放性骨折,现软组织条件不佳;同侧腕关节有既往手术史;存在严重心肺功能障碍,无法耐受手术。

2 方法

2.1 手术方法

16 例患者均采用前臂远端掌侧改良 Henry 切口,于桡侧腕屈肌与桡动脉之间显露,向尺侧牵开拇长屈肌腱,L 型切开旋前方肌,骨膜下剥离至原骨折端(即骨折畸形部位掌侧面),随后松解肱桡肌止点,显露桡骨远端畸形部位的桡侧面,并通过桡侧面向背侧插入骨刀以松解背侧软组织。根据畸形程度决定截骨矫形方式,若掌倾角丢失明显,则行背侧开放式楔形截骨;若掌倾角加大,则行掌侧开放式楔形截骨;若桡骨高度明显丢失,则在截骨后牵开截骨端,恢复桡骨高度和掌倾角。

本组病例均存在明显的掌倾角丢失,故行背侧开放式楔形截骨伴(或不伴)截骨区的牵开,具体方法如

下:在骨折掌侧畸形部位用摆锯斜形截骨,截骨线应位于下尺桡关节近端平面,背侧截骨线位于掌侧截骨线的近端,以保证远端截骨块的螺钉分布,背侧皮质用骨刀打断,避免摆锯对背侧肌腱的损伤。截骨完成后牵引或撑开截骨区,掌屈腕关节使掌侧皮质相互接触,背侧皮质张开,形成顶角位于掌侧的三角形缺损区,克氏针临时固定,C 臂机透视评估掌倾角和桡骨高度,复位满意后可在截骨区植入人工骨或自体骨支撑。必要时可先在桡骨远端桡侧面放置桡侧柱解剖钢板纠正远端骨折块的侧方移位,后掌屈腕关节,放置 1 块桡骨远端掌侧锁定钢板,截骨区远端打入 4 或 5 枚锁定螺钉,近端 3 或 4 枚螺钉固定。若桡骨高度恢复欠佳,则需牵开或撑开截骨区,此时,掌侧皮质亦存在缺损,骨缺损区呈梯形,选择合适形状的人工骨或自体骨支撑,钢板螺钉固定。

截骨完成后也可采用接骨板复位方法,首先使掌侧解剖钢板远端与截骨区远端骨块充分接触,打入至少 2 枚锁定螺钉固定。此时,在未复位的情况下,接骨板近端与截骨区近端的掌侧皮质存在一定的距离,掌屈腕关节,使掌侧皮质接触,在接骨板滑动孔内拧入 1 枚皮质骨螺钉,使近端的接骨板与掌侧皮质充分接触,通过接骨板恢复桡骨远端的掌倾角。若桡骨高度恢复满意,拧入剩余螺钉,否则拧松皮质骨螺钉,牵拉腕关节并向远端推挤接骨板,纠正剩余的短缩畸形,再次拧紧皮质骨螺钉,透视满意后拧入其余螺钉。生理盐水冲洗,修复旋前方肌并逐层缝合切口,切口内置负压引流管(见图 1)。

2.2 术后处理及疗效评定

术后 24 h 内用抗生素预防感染,予患肢抬高、嘱患者非负重下功能锻炼,包括手指屈伸功能锻炼及腕关节屈伸功能锻炼,术后 6 周开始进行力量型功能训练。

术后 1,2,3,6 个月常规门诊随访,行腕关节正侧位 X 线片检查,记录骨折愈合时间、切口并发症、腕关节活动度等,测量并记录掌倾角、尺偏角、桡骨高度及尺骨变异等影像学指标,末次随访时采用 Gartland-Werley 评分标准评定腕关节功能。

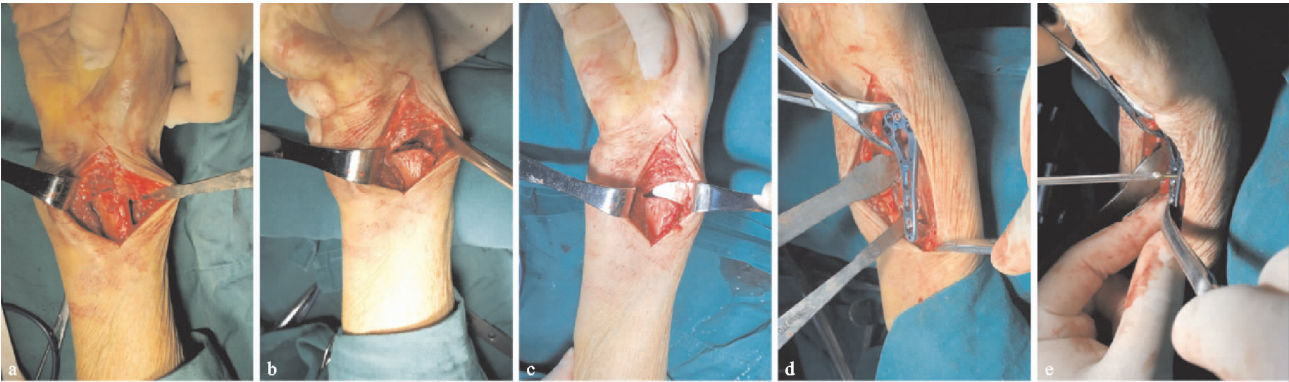
2.3 统计学方法

数据采用 SPSS 20.0 软件进行统计,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,手术前后观察指标采用配对样本 t 检验进行统计学分析, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

3.1 一般资料

本组患者共 16 例,男 6 例,女 10 例;年龄为 16~80 岁(55.76 ± 19.90)。致伤原因:交通伤 4 例,高坠伤 3 例,摔伤 9 例,均为闭合性损伤。桡骨远端骨折累及左侧肢体 10 例,右侧 6 例,合并尺骨茎突骨折 10



(a) 掌侧改良Henry切口，畸形部位截骨；(b)(c) 骨折端牵开，植入羟基磷灰石材料恢复桡骨高度；(d)(e) 采用接骨板复位方法恢复掌倾角

图 1 关节外截骨手术过程

例，骨折 AO 分型：A 型 11 例，B 型 3 例，C 型 2 例。13 例患者伤后予手法复位石膏固定治疗，3 例患者未接受腕关节治疗。

3.2 随访结果

13 例患者伤后予手法复位石膏固定治疗，3 例患者未接受腕关节治疗。16 例患者均顺利完成手术，手术时间为 70~120 min(93.13 ± 14.13)，且均获 12 个

月以上的随访，随访时间为 12~24 个月(16.63 ± 3.40)。所有患者切口均 I 期愈合，无感染、神经血管损伤、内固定失效、肌腱刺激等并发症。所有骨折均临床愈合，平均愈合时间为 10~22 周(14.00 ± 2.94)。末次随访时根据 Gartland-Werley 评分评定，其中优 9 例，良 4 例，可 2 例，差 1 例，优良率为 81.25%。典型病例影像资料见图 2~图 4。



(a)(b) 受伤时腕关节正侧位X线片示桡骨远端骨折伴尺骨茎突骨折；(c)(d) 石膏固定后腕关节正侧位片X线片示骨折对位对线可；(e)(f) 伤后6周腕关节正侧位X线片示桡骨远端骨折畸形（掌倾角为 -21.37° ，尺偏角为 10.73° ，桡骨高度为5.13 mm，尺骨变异为5.18 mm）；(g)(h) 伤后6周腕关节CT示关节面基本平整，桡骨高度、掌倾角消失明显，尺骨正向变异；(i)(j) 术后X线片提示掌倾角（ 11.78° ）、尺偏角（ 15.19° ）恢复良好，桡骨高度（12.49 mm）、尺骨变异（0.83 mm）较前明显恢复，骨缺损区人工骨支撑

图 2 患者 1，女，78 岁，摔伤致右桡骨远端骨折畸形愈合伴尺骨茎突骨折

3.3 影像学指标

16 例患者术前掌倾角为 $-29.96^\circ \sim -8.67^\circ$ ($-16.16^\circ \pm 6.09^\circ$)，尺偏角为 $6.02^\circ \sim 14.22^\circ$ ($10.19^\circ \pm 2.43^\circ$)，桡骨高度为 4.36~9.72 mm (6.37 ± 1.61) mm，尺骨变异为 $-1.02 \sim 9.85$ mm

(5.51 ± 2.49) mm)。末次随访时掌倾角为 $7.45^\circ \sim 14.79^\circ$ ($11.72^\circ \pm 2.39^\circ$)，尺偏角为 $14.38^\circ \sim 25.19^\circ$ ($21.29^\circ \pm 3.27^\circ$)，桡骨高度为 7.90~14.45 mm (11.88 ± 1.79) mm，尺骨变异为 $-0.8 \sim 1.05$ mm (0.19 ± 0.77) mm，较术前明显改善（见表 1）。



(a)(b) 术前腕关节正侧位X线片示桡骨远端骨折畸形愈合（掌倾角为 -23.65° ，尺偏角为 7.02° ，桡骨高度为 4.86 mm ，尺骨变异为 7.41 mm ）；(c)(d) 术后X线片提示骨折畸形愈合，行关节外截骨掌侧钢板治疗，掌倾角（ 8.25° ）、尺偏角（ 14.38° ）、桡骨高度（ 7.90 mm ）、尺骨变异（ 1.05 mm ）较前明显恢复，骨缺损区人工骨支撑；(e)(f) 术后1年X线片提示截骨区愈合

图 3 患者 2,男,49 岁,高处坠落致左桡骨远端骨折畸形愈合,受伤至手术时间为 130 d



(a)(b) 术前腕关节正侧位X线片示桡骨远端骨折伴明显畸形（掌倾角为 -12.10° ，尺偏角为 14.22° ，桡骨高度为 9.72 mm ，尺骨变异为 5.71 mm ）；(c)(d) 术后X线片提示畸形骨折，行关节外截骨掌侧钢板治疗，掌倾角（ 7.71° ）、尺偏角（ 24.48° ）、桡骨高度（ 14.45 mm ）、尺骨变异（ 0.88 mm ）较前明显恢复；(e)(f) 术后1年X线片提示截骨区愈合

图 4 患者 3,女,66 岁,摔伤致左桡骨远端骨折,受伤至手术时间为 40 d

3.4 腕关节活动度评价

患者术前腕关节屈曲活动度为 20°~45°(32.50°±8.56°),背伸活动度为 20°~45°(31.25°±6.45°),前臂旋前活动度为 45°~70°(58.75°±8.85°),旋后活动度为 50°~70°(61.25°±6.19°)。末次随访

时腕关节屈曲活动度为 30°~75°(52.50°±12.65°),背伸活动度为 35°~75°(60.31°±12.31°),前臂旋前活动度为 70°~85°(78.75°±5.32°),旋后活动度为 65°~80°(69.38°±5.12°),较术前明显改善(见表 1)。

4 讨论

表 1 术前及术后影像学指标统计结果(̄x±s)

时间	例数/例	掌倾角/(°)	尺偏角/(°)	桡骨高度/mm	尺骨变异/mm
术前	16	-16.16±6.09	10.19±2.43	6.42±1.65	5.51±2.49
术后	16	11.72±2.39	21.29±3.27	11.88±1.79	0.19±0.77
<i>t</i>		18.393	15.271	9.203	8.472
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

时间	例数/例	腕关节屈曲活动度/(°)	腕关节背伸活动度/(°)	前臂旋前活动度/(°)	前臂旋后活动度/(°)
术前	16	32.50±8.56	31.25±6.45	58.75±8.85	61.25±6.19
术后	16	52.50±12.65	60.31±12.31	78.75±5.32	69.38±5.12
<i>t</i>		5.237	8.492	8.764	3.643
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	0.002

目前对于桡骨远端畸形尚没有明确的定义, Ali 等^[6]将其定义为尺偏角≤15°,背倾角≥10°,尺骨变异≥3 mm。Haase 等^[7]将其定义为尺偏角<10°,掌倾角或背倾角>20°,桡骨高度<10 mm,尺骨变异>2 mm,关节内台阶或间隙>2 mm。桡骨远端骨折的畸形愈合将严重影响腕部的生物力学功能,进而导致腕关节疼痛、关节炎及活动受限^[8]。桡骨短缩将导致力量传导由桡腕关节转向尺腕关节,当桡骨短缩 2.5 cm 时,尺腕关节力量增加 42%;另外,桡骨短缩还将导致远端尺桡关节软组织稳定结构紧张,前臂旋转活动度丢失和疼痛。尸体研究发现,桡骨短缩 1 cm 使旋后活动度丢失 29%,旋前活动度丢失 47%^[1]。尺偏角的减小改变了屈肌腱的方向,导致生物力学优势的减弱,降低了手部力量;而掌倾角的消失导致下尺桡关节不匹配和骨间膜紧张,腕关节屈曲和前臂旋后活动受限;掌倾角的增大导致腕关节背伸和旋前活动受限;桡骨远端的畸形愈合同样影响了远端尺桡关节,包括旋转中心的改变、远端尺桡关节关节的匹配性降低和前臂旋转活动的受限。因此,当伴随明显的影像学参数改变时,需及时纠正桡骨远端畸形。但在手术指征方面并没有明确的标准, Valerio 等^[4]认为桡骨远端骨折影像学上可接受的改变为背倾角<20°,尺偏角<5°,下尺桡变异<4 mm,而 Andreasson 等^[9]认为当背倾角>20°,合并(或不合并)尺偏角<10°、桡骨短缩>5 mm、桡侧移位>5~10 mm 时均应考虑手术治疗。Dario 等^[10]研究发现,尺骨变异和掌倾角是影响腕关节功能最重要的影像学参数,用于评估骨折类型及合适的治疗方案,而尺偏角、桡骨高度、关节面台阶等指标的轻度改变似乎并不影响最终的功能。笔者认为疼痛及腕关节功能的下降等临床表现是手术治疗的重要依据,影像学参数的改变可作为参考确定手术

方案。

桡骨远端的截骨矫形最早于 1935 年由 Meyerding 报道,即开放式楔形截骨钢板内固定技术^[11],主要根据骨折端畸形方式选择术式,对于背倾的畸形愈合采用背侧开放式楔形截骨背侧钢板固定,对于掌倾的畸形采用掌侧入路开放式楔形截骨掌侧钢板固定^[12]。但随着技术的进一步进展,掌侧锁定接骨板因较低的并发症发生率和更好的力学强度,已取代传统的背侧接骨板技术,并逐渐成为标准化术式^[13]。对于背倾的桡骨远端畸形也可采用掌侧入路掌侧解剖接骨板支撑固定,如 Pecache 等^[14]采用掌侧接骨板结合矩形髂骨块治疗 11 例桡骨远端背倾畸形愈合病例,均取得了良好的疗效。尽管有研究者提出了掌侧闭合楔形截骨治疗背倾的畸形愈合,但因进一步短缩了桡骨,需联合尺骨头切除或尺骨短缩,并未得到推广^[15]。然而,当骨折远端极度粉碎或骨质疏松明显,不能采用掌侧或背侧锁定钢板时,外固定架或跨腕关节的桥接钢板更为适用^[16]。

另外,截骨矫形术后的缺损区是否需要植骨及植骨类型仍有争议,研究发现若采用楔形截骨,一侧皮质能够良好对合,内固定强度良好时可不予植骨^[11,17]。Mahmoud 等^[11]对 30 例背侧倾斜的桡骨远端畸形愈合病例采用掌侧入路截骨,掌侧锁定接骨板矫正成角畸形,未予植骨,22 例患者最终随访均愈合,临床功能明显改善。Mugnai 等^[18]也认为在使用掌侧钢板固定时可不植骨,但推荐截骨后保证掌侧皮质的接触。另外,一项随机对照双盲试验也发现,背侧开放性楔形截骨联合掌侧解剖型锁定钢板治疗背倾明显的桡骨远端畸形愈合,是否植骨并不影响术后 1 年内的功能恢复^[9]。然而,在截骨区间隙较大或严重骨质疏松的患者中,植骨是必要的^[13]。本组病例在截骨区予以人工

骨材料填充,既有助于术中截骨端的支撑复位,又利于截骨区的愈合,避免了自体骨移植增加手术时间和供区损伤的风险。

但无论采用何种手术入路及矫形技术,桡骨远端畸形愈合的截骨矫形治疗仍有一些并发症,如延迟愈合、力线丢失、肌腱损伤、神经损伤、内固定失效等并发症均有报道^[17],其中截骨区的不愈合或延迟愈合是最严重的并发症。Haghverdian 等^[17]分析了 60 例桡骨远端关节外截骨病例,25 例患者存在并发症,包括 7 例截骨区的不愈合和 3 例延迟愈合,而牵开截骨的不愈合或延迟愈合发生率明显高于楔形截骨。Clark 等^[19]的回顾性研究进一步明确了截骨区不愈合的高发生率,其主要危险因素包括截骨区的牵开长度>5 mm、无植骨支撑和有手术治疗史,而矫形角度、年龄、吸烟史、糖尿病等因素并不影响最终的愈合,自体骨移植能够降低不愈合风险,骨质疏松则增加不愈合的风险。本组病例数量较少,且所有患者截骨区均愈合,尚无法对这些因素具体分析。

手术注意事项:1)截骨线应为斜形,考虑陈旧性骨折掌倾角的消失,背侧截骨线应位于压缩骨折区域的近端,保证截骨远端骨折块有足够的大小,使接骨板螺钉具有更强的把持力;2)需充分松解周围疤痕挛缩组织,尤其是肱桡肌止点,以利于纠正短缩畸形;3)避免术中直接推挤骨质较差的远端骨折块,接骨板远端与骨折远端螺钉固定后推挤接骨板会减少远端骨折块粉碎的风险;4)接骨板远端螺钉需足够长,以保持足够的把持力,但应避免太长而激惹背侧肌腱;5)若确需使用背侧接骨板,应选择低切迹锁定接骨板,能够避免钉帽及钢板对肌腱的切割。

综上所述,关节外楔形截骨或牵开截骨结合掌侧锁定钢板能够治疗桡骨远端骨折的畸形愈合,改善腕关节功能,但需严格把握手术指征,该术式主要用于关节外骨折或关节面台阶不明显的畸形愈合,对于存在关节面明显台阶的病例仍需采用关节内截骨恢复关节面平整性。本研究病例较少且随访时间有限,未能评估患者是否产生创伤性关节炎,远期的确切疗效尚需进一步研究。

参考文献

- [1] KATT B,SEIGERMAN D,LUTSKY K,et al. Distal radius malunion[J]. J Hand Surg Am,2020,45(5):433-442.
- [2] 黄强,安贵生. 桡侧腕屈肌入路解剖型掌侧锁定接骨板治疗桡骨远端早期陈旧骨折[J]. 临床骨科杂志,2022,25(1):82-85.
- [3] DISSELDORP D J,POEZE M,HANNEMANN P F,et al. Is bone grafting necessary in the treatment of malunited distal radius fractures? [J]. J Wrist Surg,2015,4(3):207-213.

- [4] VALERIO P,PASQUALE S,MATTEO G,et al. Clinical, functional and radiological outcomes of the use of fixed angle volar locking plates in corrective distal radius osteotomy for fracture malunion[J]. Acta Biomed,2021,92(3):e2021180.
- [5] AIBINDER W R,IZADPANAH A,ELHASSAN B T. Ulnar shortening versus distal radius corrective osteotomy in the management of ulnar impaction after distal radius malunion[J]. Hand (N Y),2018,13(2):194-201.
- [6] ALI M,BROGREN E,WAGNER P,et al. Association between distal radial fracture malunion and patient-reported activity limitations:a long-term follow-up[J]. J Bone Joint Surg Am,2018,100(8):633-639.
- [7] HAASE S C,CHUNG K C. Management of malunions of the distal radius[J]. Hand Clin,2012,28(2):207-216.
- [8] 黄子阳,谢威,练克俭,等. 桡骨远端骨折畸形愈合的外科治疗进展[J]. 中国中医骨伤科杂志,2022,30(11):80-84.
- [9] ANDREASSON I,KJELLBY-WENDT G,FAGEVIK OLSÉN M,et al. Functional outcome after corrective osteotomy for malunion of the distal radius:a randomised, controlled,double-blind trial[J]. Int Orthop,2020,44(7):1353-1365.
- [10] DARIO P,MATTEO G,CAROLINA C,et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? [J]. Injury,2014,45(Suppl 6):S21-S26.
- [11] MAHMOUD M,EL SHAFIE S,KAMAL M. Correction of dorsally-malunited extra-articular distal radial fractures using volar locked plates without bone grafting[J]. J Bone Joint Surg Br,2012,94(8):1090-1096.
- [12] FERNANDEZ D L. Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy,bone-grafting,and internal fixation[J]. J Bone Joint Surg Am,1982,64(8):1164-1178.
- [13] KRIMMER H,SCHANDL R,WOLTERS R. Corrective osteotomy after malunited distal radius fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2020,140(5):675-680.
- [14] PECACHE M B,CALLEJA H M. Corrective osteotomy of distal radius malunion using a rectangular-shaped iliac bone graft and volar plating[J]. Tech Hand Up Extrem Surg,2020,25(3):130-135.
- [15] WADA T,TATEBE M,OZASA Y,et al. Clinical outcomes of corrective osteotomy for distal radial malunion;a review of opening and closing-wedge techniques [J]. J Bone Joint Surg Am,2011,93(17):1619-1626.
- [16] UEMURA T,YANO K,TAKAMATSU K,et al. Bone healing of distal radius nonunion treated with bridge plating with bone graft substitutes in combination with systemic romosozumab administration:a case report[J]. Jt Dis Relat Surg,2021,32(2):526-530.

腱吻合术中具有一定安全性。

综上所述,在手部屈肌腱Ⅱ区损伤中,生物羊膜联合玻璃酸钠能促进肌腱愈合,恢复手功能,提高关节活动度,可能与生物羊膜富含表皮生长因子、成纤维细胞生长因子等多种生长因子有关。此外,肌腱吻合术后早期功能锻炼对手功能及预后同样重要,临床工作中加强健康宣教,提供监督和指导服务,协助患者做好术后早期功能锻炼,对恢复正常手功能,降低对精细动作的影响至关重要。

参考文献

- [1] 慕向前,赵萍,李森. 手部肌腱粘连的防治研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志,2022,30(10):85-88.
- [2] 陈校丹,金小英. Cook 球囊与透明质酸钠用于宫腔粘连分离术后的疗效比较[J]. 浙江医学,2020,42(9):82-85.
- [3] 陈亮,陈丽,高大伟,等. 伤科热奄包预防手指屈肌腱开放性损伤术后粘连的疗效观察[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,25(8):29-31.
- [4] WALKDEN A. Amniotic membrane transplantation in ophthalmology:an updated perspective[J]. Clin Ophthalmol,2020,22(14):2057-2072.
- [5] 张思森,王骏,芮永军,等. 肌腱滑动对手部伸肌腱修复术后患者的疗效观察[J]. 中华手外科杂志,2019,35(1):69-70.
- [6] 陈先. 舒筋通络方熏洗联合玻璃酸钠对手部肌腱损伤修复术后患者肌腱粘连发生率及手功能恢复的影响[J]. 现代中西医结合杂志,2018,27(21):2336-2339.
- [7] PAGGIARO A O, MENEZES A G, FERRASSI A D, et al. Biological effects of amniotic membrane on diabetic foot wounds: a systematic review [J]. J Wound Care, 2018,1(2):19-25.
- [8] MONTEIRO B G, LOUREIRO R R, CRISTOVAM P C, et al. Amniotic membrane as a biological scaffold for dental pulp stem cell transplantation in ocular surface reconstruction[J]. Arq Bras Oftalmol,2019,82(1):32-37.
- [9] 白云鹏,沈燕国,邱永敏,等. 克氏针联合带线锚钉固定治疗闭合性指伸肌腱中央束损伤[J]. 中华手外科杂志,2019,35(4):299-300.
- [10] 陈鑫,沈焯宇. 重组牛碱性成纤维细胞生长因子联合玻璃

酸钠治疗超声乳化术后干眼[J]. 国际眼科杂志,2019,19(2):111-115.

- [11] 王翠平,梁翼. 关节灌注冲洗术联合玻璃酸钠注射用于膝关节关节炎患者的疗效观察[J]. 成都医学院学报,2019,14(1):69-72.
- [12] 贺渭涓,卫小梅,窦祖林,等. 超声影像引导下囊注射复方倍他米松联合玻璃酸钠治疗膝关节骨性关节炎的回顾性研究[J]. 中国康复医学杂志,2019,34(1):43-47.
- [13] 赵纲驿. 锁定钢板内固定联合玻璃酸钠对胫骨平台骨折术后膝关节功能及综合应激状态的影响[J]. 蚌埠医学院学报,2019,44(11):1500-1504.
- [14] 李莹,陈颖欣,高明宏. 干燥生物羊膜移植治疗急性期眼化学烧伤临床效果观察[J]. 临床军医杂志,2020,48(3):281-283.
- [15] 刘雅宏,杨鸿斌,刘雪清,等. EX-PRESS 引流钉联合生物羊膜植入术治疗 POAG 的疗效及安全性[J]. 国际眼科杂志,2018,18(4):726-729.
- [16] MOORE M C, BONVALLET P P, DAMARAJU S M, et al. Biological characterization of dehydrated amniotic membrane allograft: mechanisms of action and implications for wound care[J]. J Biomed Mater Res B:Appl Biomater,2020,108(8):3076-3083.
- [17] 张骏,杨继滨,金瑛,等. 脱细胞羊膜支架复合 Scleraxis 慢病毒转染的人羊膜间充质干细胞促进兔腱-骨愈合[J]. 中国组织工程研究,2020,24(13):2061-2067.
- [18] RAHMAN M S, ISLAM R, RANA M M, et al. Characterization of burn wound healing gel prepared from human amniotic membrane and Aloe vera extract[J]. BMC Complement Altern Med,2019,3(1):115.
- [19] 刘祖国. 睑球粘连分离联合结膜和羊膜移植手术[J]. 中华眼科杂志,2019,55(12):895.
- [20] 陆琼,周洋,孙劼. 新鲜羊膜移植治疗翼状胬肉及对患者泪液表皮生长因子水平的影响[J]. 河北医科大学学报,2020,41(5):601-604.
- [21] 黎乐平,袁晴,邵毅,等. 细胞外基质胶羊膜棒的生物学特性及其在雌兔干眼中的应用[J]. 眼科新进展,2018,38(8):709-714.

(收稿日期:2022-06-03)

(上接第 69 页)

- [17] HAGHVERDIAN J C, HSU J Y, HARNESS N G. Complications of corrective osteotomies for extra-articular distal radius malunion[J]. J Hand Surg Am,2019,44(11):987. e1-987. e9.
- [18] MUGNAI R, TARALLO L, LANCELLOTTI E, et al. Corrective osteotomies of the radius:grafting or not? [J]. World

J Orthop,2016,7(2):128-135.

- [19] CLARK D M, HOYT B W, PISCOYA A S, et al. Risk factors for distal radius osteotomy nonunion[J]. Plast Reconstr Surg,2021,148(6):1301-1305.

(收稿日期:2022-10-02)