

关节镜修复联合尺骨截骨治疗合并尺骨正变异的TFCC的临床疗效

李雨琪, 张宇昊, 万玉山, 王超然, 赵道洪, 沈昌辉, 于智斌, 张俊*

昆明医科大学第二附属医院骨科, 云南 昆明

收稿日期: 2026年2月18日; 录用日期: 2026年3月11日; 发布日期: 2026年3月20日

摘要

目的: 评价关节镜下修复联合尺骨短缩截骨术治疗合并尺骨正变异的三角纤维软骨复合体(TFCC)损伤的临床疗效。方法: 回顾性分析2022年1月至2023年6月收治的17例患者(19腕)的临床资料。所有患者均接受腕关节镜下TFCC“outside-in”缝合修复联合尺骨斜形截骨短缩内固定术。术后平均随访(48±12)周。采用线性混合效应模型(校正同一患者多腕关节数据的聚类效应)比较术前与术后12个月的上肢功能障碍(DASH)评分、患者自评腕关节(PRWE)评分、改良Mayo腕关节评分及尺骨变异值。为验证结论稳健性, 同时进行敏感性分析(仅纳入每名患者首个手术腕, n = 17, 采用配对样本t检验)。结果: 术后患者尺骨变异值由术前的(3.56±1.34) mm降至(-1.23±1.92) mm (p < 0.001)。DASH评分、PRWE评分均较术前显著降低(p < 0.001), 改良Mayo腕关节评分显著提高(p < 0.001)。敏感性分析结果与主分析一致。术后未发生感染、延迟愈合或骨不连等并发症。结论: 对于合并尺骨正变异的TFCC损伤, 采用关节镜下修复联合尺骨短缩截骨术治疗, 可有效矫正尺骨变异, 显著缓解疼痛并改善腕关节功能, 临床疗效确切。

关键词

关节镜修复, 尺骨短缩术, 尺骨正变异, 三角纤维软骨复合体损伤

Clinical Efficacy of Arthroscopic Repair Combined with Ulnar Osteotomy in the Treatment of Triangular Fibrocartilage Complex Injury with Ulnar Positive Variance

Yuqi Li, Yuhao Zhang, Yushan Wan, Chaoran Wang, Daohong Zhao, Changhui Shen, Zhibin Yu, Jun Zhang*

*通讯作者。

文章引用: 李雨琪, 张宇昊, 万玉山, 王超然, 赵道洪, 沈昌辉, 于智斌, 张俊. 关节镜修复联合尺骨截骨治疗合并尺骨正变异的TFCC的临床疗效[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 3584-3592. DOI: 10.12677/acm.2026.1631166

Abstract

Objective: To evaluate the clinical efficacy of arthroscopic repair combined with ulnar shortening osteotomy in the treatment of Triangular Fibrocartilage Complex (TFCC) injury with positive ulnar variance. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 17 patients (19 wrists) treated between January 2022 and June 2023. All patients underwent wrist arthroscopic TFCC repair using the “outside-in” suture technique combined with oblique ulnar shortening osteotomy and internal fixation. The mean follow-up period was (48 ± 12) weeks. A linear mixed-effects model was employed to compare the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) score, Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) score, modified Mayo wrist score, and ulnar variance value between preoperative and 12-month postoperative assessments, while accounting for the clustering effect of data from multiple wrists of the same patient. A sensitivity analysis was performed to verify the robustness of the conclusions (including only the first operated wrist per patient, $n = 17$, using paired-sample t-tests). **Results:** Postoperatively, the ulnar variance value significantly decreased from (3.56 ± 1.34) mm to (-1.23 ± 1.92) mm ($p < 0.001$). Both the DASH and PRWE scores showed significant reduction compared to preoperative levels ($p < 0.001$), while the modified Mayo wrist score significantly improved ($p < 0.001$). The results of the sensitivity analysis were consistent with the main analysis. No postoperative complications such as infection, delayed union, or nonunion occurred. **Conclusion:** For TFCC injury combined with positive ulnar variance, treatment using arthroscopic repair combined with ulnar shortening osteotomy can effectively correct the ulnar variance, significantly alleviate pain, and improve wrist function, demonstrating definite clinical efficacy.

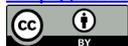
Keywords

Arthroscopic Repair, Ulnar Shortening Osteotomy, Positive Ulnar Variance, Triangular Fibrocartilage Complex Injury

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景

三角纤维软骨复合体(TFCC)是由三角纤维软骨盘(TFC)、桡尺韧带、尺侧副韧带、尺侧腕伸肌腱鞘等组织共同构成[1]。尺骨变异描述尺桡骨远端关节面的相对位置关系,若尺骨关节面高于桡骨,则称为正变异。二者往往同时出现。目前,合并尺骨正变异的TFCC损伤的治疗方式为保守和手术治疗。根据目前最新研究,保守治疗只能暂缓症状,当临床检查显示尺骨撞击试验及TFCC压迫试验为阳性,影像学证实存在尺骨正变异和TFCC损伤或近端腕骨病变,且规范保守治疗3~6个月无效或加重,则建议手术干预[2]。当前,许多技术可用于治疗该损伤[3]-[5],如尺骨短缩截骨术、Wafer术、Darrach术和Sauvé-Kapandji术、关节镜下关节清理术、单纯TFCC缝合修复术。我科2022年1月~2023年6月收治合并尺骨正变异的TFCC损伤患者19例。采用关节镜下TFCC缝合联合尺骨斜形截骨短缩内固定治疗,能有效改善腕关节功能,获得良好的治愈率,报告如下。

2. 临床资料

2.1. 一般资料

纳入标准：① 先天或创伤引起的尺骨正变异；② 无腕关节手术史；③ 腕部尺侧疼痛，当前臂旋前或握拳时加重疼痛，伴腕部运动受限，握力减退；④ Sharpey's Test、UTD Glide Test、Piano key test、TFCC Load Test、Fovea Sign 等实验出现两项及以上阳性；⑤ 末次随访时间大于 3 月。

排除标准：① 无尺骨正变异；② 既往有腕关节手术史；③ 无腕部疼痛病史，活动可；④ Sharpey's Test、UTD Glide Test、Piano key test、TFCC Load Test、Fovea Sign 等实验不出现或只出现一项阳性；⑤ 末次随访时间小于 3 个月。

本组 17 名患者，19 例病例，男 11 例，女 6 例；年龄介于 15~56 岁之间，平均 38.69 岁。其中右侧 10 例，左侧 9 例。病程(10.75 ± 4.05)个月。术前腕关节标准位 X 线片采用 Gelberman 等[6]平行线测量尺骨变异(图 1)，以桡骨远端乙状切迹关节面平行线为基准，计算尺骨远端关节面平行线与之的距离差值。经测量，该组均为尺骨正变异。变异值 1.6~6.4 mm，平均 3.48 mm。术前 MRI 提示：14 例明确 TFCC 损伤，4 例可疑损伤，1 例显示不清。

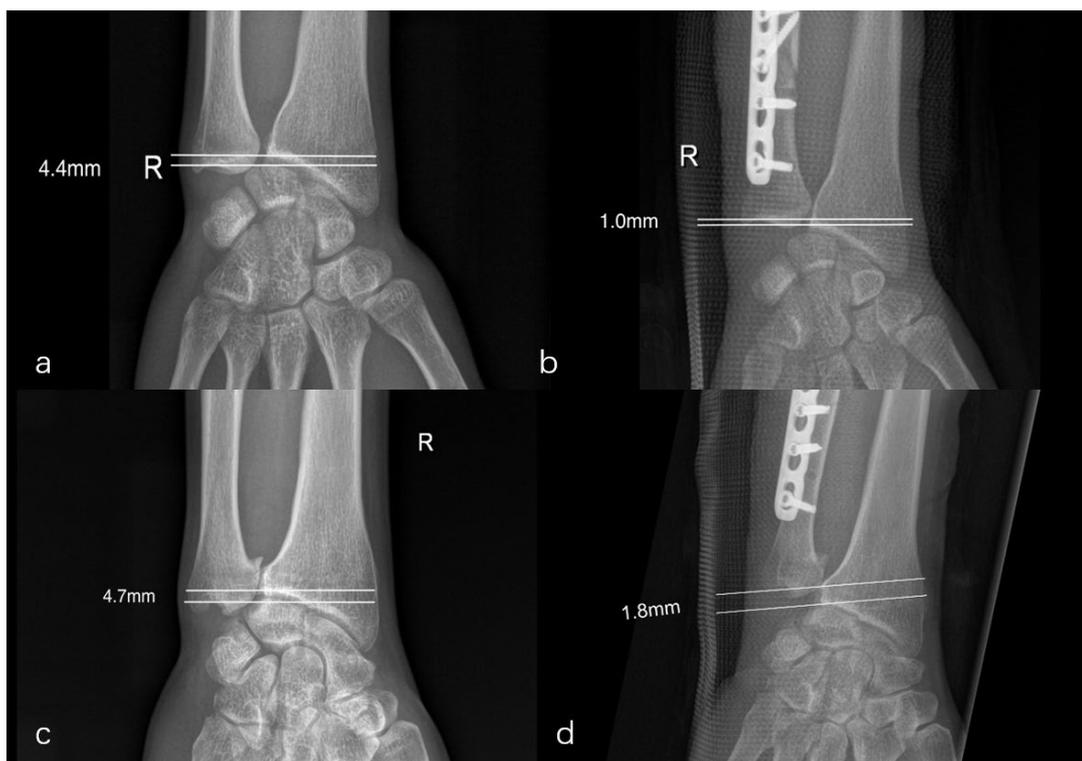


Figure 1. The ulnar variation values measured by the Gelberman parallel line method: comparison before surgery ((a), (c)) and after surgery ((b), (d))

图 1. Gelberman 平行线测量法测量尺骨变异值：术前((a), (c))与术后((b), (d))对比

2.2. 手术方法

麻醉后患者取仰卧位，患侧上肢常规消毒铺巾，上臂止血带压力 180 mmHg。患侧上肢固定于牵引架上(如图 2(a))，做腕关节 3-4、4-5、6R 入路，置入关节镜，观察桡腕关节面是否异常、舟月韧带完整性、尺侧软骨盘完整性，探钩探查 TFCC 软骨盘，行 ghost 试验，suction 试验，判断是否有 TFCC 深层韧带

损伤,同时判断三角骨软骨损伤类型。在定位器辅助下,于尺骨头下1 cm 建立指向尺骨头掌侧及背侧的骨隧道2个。经隧道穿刺TFCC 软骨盘后放置2-0不可吸收聚酯编织缝线,分别将不可吸收缝线的2头分别拉入两个隧道,缝合固定TFCC 深层韧带及软骨盘(如图2(b))。做尺骨尺侧缘切口,暴露尺骨远端,用内固定装置固定尺骨。采用桥接系统固定尺骨,分别在远端和近端各放置3个固定块。在尺骨远端1/3处行斜截骨术,截骨线与尺骨长轴呈45°角,截骨长度为3~4 mm,可根据术中尺骨负变程度进行调整。截骨后松开远端夹块及螺钉,加压骨折断端、短缩尺骨(如图2(c)),期间未进行骨移植。于尺骨头下1 cm 处置入锚钉1枚,收紧固定TFCC 软骨盘缝合尾线。彻底止血、冲洗伤口,逐层缝合并加压包扎。

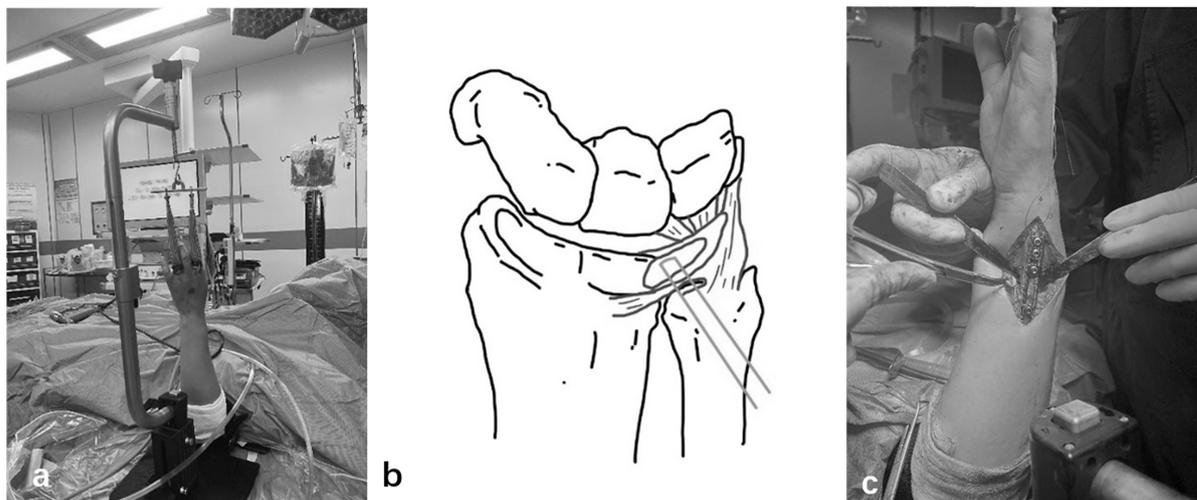


Figure 2. (a) After the patient's affected limb was routinely disinfected and covered with a towel, a disposable finger cot was used to fix the forearm onto the Traction Tower® shoulder and wrist joint surgical fixation instrument, leaving the forearm suspended and better exposing the surgical field of view. (b) TFCC suture diagram, outside-in suture method. (c) After wedge osteotomy of the ulna, an internal fixation device is implanted at the osteotomy site for compression shortening

图 2. (a) 患者患肢常规消毒铺巾后,用一次性指套将前臂固定在 Traction Tower® 肩腕关节手术固定器械上,使前臂悬空,更好暴露手术视野。(b) TFCC 缝合示意图, outside-in 缝合法。(c) 尺骨楔形截骨后,在截骨处植入内固定装置,进行加压短缩

2.3. 术后处理

术后复查腕关节 X 片,石膏固定患侧腕关节及前臂 4 周,固定期间鼓励患者手指主动活动手指,预防血栓及其余关节僵硬,拆除石膏后,嘱患者行患肢前臂旋前、旋后,腕关节屈曲、背伸等主动训练,逐步增加活动幅度。

2.4. 统计学分析

通过 SPSS27.0 统计软件分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。考虑到本研究包含同一患者的双侧腕关节数据(17 名患者,共 19 个腕关节),数据点间存在非独立性,为控制这种聚类效应,本研究采用线性混合效应模型进行分析。在模型中,将“患者”设置为随机效应,以校正同一患者不同腕关节测量值之间的相关性;将“时间点”(术前 vs. 术后)作为固定效应。比较术前与术后 12 个月在上肢功能障碍评定量表(DASH)评分、改良 Mayo 腕关节评分、患者自评腕关节评估(PRWE)评分及尺骨变异值上的差异。检验水准 α 设为 0.05。为验证结论的稳健性,我们同时进行了敏感性分析:仅纳入每名患者的首个手术腕关节数据($n = 17$),使用配对样本 t 检验对上述指标进行重新分析,其结果与混合效应模型的主要分析结论一致。

3. 结果

3.1. 线性混合效应模型分析

3.1.1. 模型拟合与固定效应检验

19 腕根据 Atzei-EWAS 分型：2 型 10 例、3 型 9 例(无 1、4/5 型)。17 例患者(19 腕)均获随访，平均(48 ± 12)周。线性混合效应模型分析结果显示，四个结局指标的模型固定效应检验结果均显示，术后 12 个月的评分/测量值较术前有统计学意义上的显著改善(所有 $p < 0.001$)。见表 1。

Table 1. Analysis results of linear mixed effects model (n = 19 wrists)

表 1. 线性混合效应模型分析结果(n = 19 腕)

因变量	时间	估计值 (均值 ± 标准差)	固定效应检验 (随访时间)	协方差参数估计 (随机截距)
			F 值	p 值
DASH	术前	32.21 ± 9.18	F(1, 36) = 66.267	<0.001
	术后 12 个月	11.58 ± 1.07		
PRWE	术前	104.47 ± 12.37	F(1, 27.593) = 176.866	<0.001
	术后 12 个月	35.00 ± 5.10		
改良 Mayo	术前	45.00 ± 17.00	F(1, 36) = 51.463	<0.001
	术后 12 个月	87.63 ± 11.23		
尺骨变异值(mm)	术前	3.56 ± 1.34	F(1, 36) = 89.028	<0.001
	术后 12 个月	-1.23 ± 1.92		

注：1. 表中“估计值”为模型估计的边际均值及标准差。2. “F 值”一栏中括号内为分子自由度和分母自由度。3. 对于 DASH、改良 Mayo 评分及尺骨变异值模型，随机截距(患者 ID)的方差估计值为 0，表明数据中患者个体间的变异相对于模型残差很小。模型通过指定随机效应结构来保持分析设计的正确性(即尊重数据聚类特征)，最终结果主要反映了“时间”这一固定效应的显著影响。

3.1.2. 模型拟合信息

线性混合效应模型分析结果显示，与术前相比，患者术后 12 个月的上肢功能障碍(DASH)评分、腕关节自评(PRWE)疼痛与功能评分以及尺骨正向变异值均显著降低($p < 0.001$)，而改良 Mayo 腕关节功能评分显著提高($p < 0.001$) (见表 2)。这表明关节镜修复联合尺骨截骨术能有效改善合并尺骨正变异的 TFCC 患者的疼痛、功能及影像学指标。

Table 2. Model information criteria

表 2. 模型信息准则

信息准则	DASH 评分模型	PRWE 评分模型	改良 Mayo 评分模型	尺骨变异值模型
-2 受限对数似然	252.037	304.596	311.260	235.614
赤池信息准则(AIC)	256.037	308.596	315.260	239.614

3.2. 敏感性分析

为验证线性混合效应模型结果的稳健性并控制同一患者多腕关节数据的潜在聚类效应，本研究进行了敏感性分析。分析时，仅纳入每名患者的首个手术腕关节数据(n = 17)，采用配对样本 T 检验比较手术前后各指标的差异，并计算 Cohen's d 值评估效应大小。分析结果显示(表 3)，术后 12 个月，患者的上肢

功能障碍(DASH)评分、腕关节自评疼痛与功能(PRWE)评分及尺骨正变异值均较术前显著降低(均 $p < 0.001$), 而改良 Mayo 腕关节功能评分较术前显著提高($p < 0.001$)。效应量分析表明, 除改良 Mayo 评分外, 其余指标术前术后差异的效应量(Cohen's d)均大于 2.0, 属于极大效应; 改良 Mayo 评分的改善亦达到大效应水平($|d| > 2.0$)。此结果与线性混合效应模型的主要分析结论完全一致, 证实了研究发现的稳健性。

Table 3. Sensitivity analysis: paired sample T-test results for comparing clinical and imaging indicators before and after surgery (n = 17)

表 3. 敏感性分析: 手术前后临床及影像学指标比较的配对样本 T 检验结果(n = 17)

指标	术前 ($\bar{x} \pm s$)	术后 12 个月 ($\bar{x} \pm s$)	平均差值 (95%置信区间)	t 值	p 值	Cohen's d
DASH	32.35 ± 9.57	11.53 ± 1.07	20.82 (15.85, 25.80)	8.872	<0.001	2.152
PRWE	105.06 ± 12.78	35.29 ± 5.25	69.76 (62.73, 76.80)	21.024	<0.001	5.099
改良 Mayo	45.00 ± 17.68	87.35 ± 11.34	-42.35 (-53.15, -31.56)	-8.316	<0.001	-2.017
尺骨变异值 (mm)	3.53 ± 1.36	-1.12 ± 1.96	4.65 (3.57, 5.72)	9.160	<0.001	2.222

注: $\bar{x} \pm s$ 表示均值 ± 标准差; 平均差值 = 术前值 - 术后值; Cohen's d 值绝对值 > 0.8 表示大效应。

4. 讨论

下尺桡关节(DRUJ)稳定性与 TFCC 联系紧密, TFCC 损伤常导致患腕尺侧疼痛、运动障碍、握力减弱以及 DRUJ 不稳等症状出现[7]。Plamer 等[8]依据病因将其分为创伤性(I 型)和退行性(II 型)。Atzei 等学者[9]以治疗为导向依据 IB 型损伤 TFCC 撕裂部位及是否可修复进一步分为 Atzei-EWAS 5 个亚型, 如表 4。

Table 4. Atzei-EWAS typing

表 4. Atzei-EWAS 分型

0 型	1 型	2 型	3 型	4 型	5 型
无 TFCC 撕裂的 孤立茎突骨折	单纯浅层纤维 撕裂	深浅层纤维均撕裂	单纯深层纤维 撕裂	不可修复的外 周 TFCC 撕裂	外周 TFCC 撕裂后 的 DRUJ 关节炎

尺腕撞击综合征(UIS)[10]源于腕尺侧结构(尺骨头、尺侧副韧带、月骨、三角骨)间的反复摩擦, 因局部血供及滑液营养障碍导致退行性变, 临床表现为腕尺侧痛、局限性肿胀及活动受限[11]。

此外, 目前研究发现, 导致 UIS 的原因有: (1) 尺骨正变异: 随着尺骨远端平面相对于桡骨远端平面增高, DRUJ 的应力负荷明显增加, Plamer 指出变异达到 2.5 mm 时负荷可增加达到 42% [12]。(2) TFCC 发育异常、慢性劳损引起的 TFCC 损伤。根据 Harley 等[13]的研究结果, 随尺骨正变异增加, TFCC 趋于薄弱。此时 TFCC 承受较大轴向应力(尤其前臂旋前位), 在持续的机械磨损下, 造成腕部疼痛和 TFCC 渐性退变的同时也可能引起尺骨头穹顶部、月骨的尺骨角、三角骨、月三角骨间韧带的病理改变[14]。当尺骨正性变异 > 2 mm 时, 尺骨茎突压迫三角骨可致缺血坏死[15]。因为尺骨头与月骨解剖位置靠近, 容易发生撞击且形成桥连状态(尺骨头与月骨连接)而产生持续性压迫, 因此在尺骨正性变异的患者中月骨发病率明显大于三角骨[16]。

TFCC 损伤伴 UIS 的诊断分为临床表现、影像学检查及关节镜检查三个部分。这种病变通常会引起腕关节尺侧疼痛, 尺侧桡偏、旋转、屈伸受限, 握力减弱及 DRUJ 不稳[17]。查体可见尺骨远端及 TFCC

区压痛、尺腕应力试验阳性、握力及活动度下降,部分患者存在“琴键征”阳性及明确的尺骨撞击征[18]。磁共振关节成像是诊断 TFCC 撕裂和伴随损伤的一种有效方式,在手腕牵引的情况下,TFCC 撕裂检测的准确率为 98% [19]。X 线片可评估尺骨变异(Gelberman 法)及尺骨茎突骨折等,起到辅助诊断作用[20]。与此同时,腕关节镜检查作为诊断的“金标准” [21],能直观观察损伤细节(位置、大小、形态、撞击程度),并同期处理。关节镜下蹦床实验[22]和探钩实验[12]有助于明确撕裂涉及的层面。

据目前研究表明,并有尺骨正变异的 TFCC 损伤主要采用保守和手术进行治疗。保守治疗主要包括理疗、局部制动、局部注射药物等。但保守治疗只能暂缓症状,少部分学者认为手术治疗是彻底治疗 TFCC 的唯一方法[23]。手术治疗方式多样,目前较为常见的技术[3]-[5]有尺骨短缩截骨术、Wafer 术、Darrach 术和 Sauvé-Kapandji 术、关节镜下关节清理术、单纯 TFCC 缝合修复术。其中尺骨截骨短缩术,有横形、斜形、V 形、梯形截骨 4 种不同的截骨方式。此外,腕关节镜下 TFCC 缝合方式可采用“outside-in”“inside-out”“all-inside”等缝合方式,均获得了较好的疗效[24] [25]。MIKI 等学者进行了一项长期随访研究(平均随访时间为 51 个月) [14],通过疼痛、功能、活动范围、握力、放射学分析、骨愈合和并发症等参数,其中 86 例采用闭合复位和经皮尺桡内固定,2 例采用切开复位和内固定,14 例患者采用环状缝线或钢丝环固定 TFCC,11 例患者采用骨内缝合(Dexon 2-0)固定 TFCC,得出术后腕关节评分为优 24 例、良 4 例、一般 1 例、差 1 例,术前评分为差 28 例、一般 2 例。并发症罕见,无尺骨不连。这项随访研究显示,TFCC 缝合术是治疗 TFCC 损伤的一种极好的手术方法。但 Liu 等[26]强调 TFCC 尺侧端为立体结构,深层分掌、背侧支,单侧缝合仅能功能重建而非解剖重建,其特异性修复技术改善了患者症状及满意度。当 TFCC 损伤合并 UIS 时,UIS 是 TFCC 损伤的主要致病因素。因此,需先评估 UIS 的严重程度,当尺骨正变异程度大于 2 mm 情况时,要考虑修复 TFCC 同时完成尺骨短缩截骨,反之,单纯修复 TFCC 即可[12]。Matthew A [27]等学者将关节镜下 TFCC 清创联合尺骨远端切除术与关节镜下 TFCC 清创联合尺侧缩短截骨术治疗尺腕关节综合征进行了比较,结果显示两者无差异。我们采用的是关节镜下 TFCC 缝合修复术合并尺骨短缩术治疗,其中 TFCC 缝合修复术采用的是“outside-in”缝合法,尺骨短缩术采用的是斜形截骨术,实现了解剖复位与生物力学矫正的协同作用。与单纯行关节镜下 TFCC 修补或单纯尺骨截骨术相比,关节镜修复联合尺骨截骨治疗在一定程度上阻止了 TFCC 损伤进一步恶化,同时患者术前术后对比腕关节功能恢复佳。在纠正尺骨正变异的同时,增加 DRUJ 稳定性,有效防止近排腕骨与尺骨头继续发生撞击。其优势在于临床应用方便,斜形截骨有效防止尺骨旋转,采用摆锯较线锯更能有效缩短手术时间,控制术后感染率,TFCC 缝合确保持续稳定。

本组患者病程相对较短,尺骨正变异诊断明确,症状持续 >3 月且保守无效。术后 12 个月各项评分及变异值较术前显著改善。所有患者随访 > 12 月,效果满意。本研究局限性为样本量较小且非随机对照。

综上所述,关节镜修复联合尺骨截骨治疗合并尺骨正变异的 TFCC 损伤,相较于单纯关节镜修复或单纯尺骨截骨治疗,能更显著地缓解疼痛、改善功能、矫正变异,患者满意度高,并发症少,疗效确切。

基金项目

云南省刘波专家工作站(项目编号 202205AF150009)。

参考文献

- [1] Jung, H., Kim, S.H., Jung, C.W., Woo, S.J., Kim, J.P. and Lee, J. (2021) Arthroscopic Transosseous Repair of Foveal Tears of the Triangular Fibrocartilage Complex: A Systematic Review of Clinical Outcomes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **37**, 1641-1650. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.12.209>
- [2] 王澍寰. 手外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011.

- [3] 包丞州. 尺骨撞击综合征的诊断与治疗进展[J]. 现代实用医学, 2022, 34(4): 557-560.
- [4] Feldon, P., Terrono, A.L. and Belsky, M.R. (1992) Wafer Distal Ulna Resection for Triangular Fibrocartilage Tears And/or Ulna Impaction Syndrome. *The Journal of Hand Surgery*, **17**, 731-737. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(92\)90325-j](https://doi.org/10.1016/0363-5023(92)90325-j)
- [5] 王军, 刘刚, 黄富国, 唐诗添, 张定伟, 汪利辉. Sauvé-Kapandji 术治疗创伤性尺骨茎突撞击综合征[J]. 中国修复重建外科杂志 2017, 31(2): 155-159.
- [6] Gelberman, R., Salamon, P., Jurist, J. and Posch, J. (1975) Ulnar Variance in Kienbock's Disease. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, **57**, 674-676. <https://doi.org/10.2106/00004623-197557050-00017>
- [7] Liu, E.H., Suen, K., Tham, S.K. and Ek, E.T. (2020) Surgical Repair of Triangular Fibrocartilage Complex Tears: A Systematic Review. *Journal of Wrist Surgery*, **10**, 070-083. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1718913>
- [8] Palmer, A.K. and Werner, F.W. (1981) The Triangular Fibrocartilage Complex of the Wrist—Anatomy and Function. *The Journal of Hand Surgery*, **6**, 153-162. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(81\)80170-0](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(81)80170-0)
- [9] Atzei, A. (2009) New Trends in Arthroscopic Management of Type 1-B TFCC Injuries with DRUJ Instability. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, **34**, 582-591. <https://doi.org/10.1177/1753193409100120>
- [10] Milch, H. (1941) Cuff Resection of the Ulna for Malunited Colles' Fracture. *JBJS*, **23**, 311-313.
- [11] Friedman, S.L. and Palmer, A.K. (1991) The Ulnar Impaction Syndrome. *Hand Clinics*, **7**, 295-310. [https://doi.org/10.1016/s0749-0712\(21\)01079-9](https://doi.org/10.1016/s0749-0712(21)01079-9)
- [12] Atzei, A. and Luchetti, R. (2011) Foveal TFCC Tear Classification and Treatment. *Hand Clinics*, **27**, 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2011.05.014>
- [13] Harley, B.J., Pereria, M.L., Werner, F.W., Kinney, D.A. and Sutton, L.G. (2015) Force Variations in the Distal Radius and Ulna: Effect of Ulnar Variance and Forearm Motion. *The Journal of Hand Surgery*, **40**, 211-216. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.10.001>
- [14] Mikić, Ž.D. (1989) Detailed Anatomy of the Articular Disc of the Distal Radioulnar Joint. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **245**, 123-132. <https://doi.org/10.1097/00003086-198908000-00019>
- [15] Chun, S. and Palmer, A.K. (1993) The Ulnar Impaction Syndrome: Follow-Up of Ulnar Shortening Osteotomy. *The Journal of Hand Surgery*, **18**, 46-53. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(93\)90243-v](https://doi.org/10.1016/0363-5023(93)90243-v)
- [16] Constantine, K.J., Tomaino, M.M., Herndon, J.H. and Sotereanos, D.G. (2000) Comparison of Ulnar Shortening Osteotomy and the Wafer Resection Procedure as Treatment for Ulnar Impaction Syndrome. *The Journal of Hand Surgery*, **25**, 55-60. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.jhsu025a0055>
- [17] Shin, W., Kim, J., Yang, H., Lee, E., Go, J. and Heo, K. (2017) Topographical Anatomy of the Distal Ulna Attachment of the Radioulnar Ligament. *The Journal of Hand Surgery*, **42**, 517-524. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.03.031>
- [18] 刘佳佳, 谢仁国, 邢树国, 等. 三角纤维软骨复合体损伤腕关节镜下修复的三维运动学研究[J]. 中华手外科杂志, 2018, 34(1): 44-48.
- [19] Lee, R.K.L., Griffith, J.F., Ng, A.W.H., Nung, R.C.H. and Yeung, D.K.W. (2016) Wrist Traction during MR Arthrography Improves Detection of Triangular Fibrocartilage Complex and Intrinsic Ligament Tears and Visibility of Articular Cartilage. *American Journal of Roentgenology*, **206**, 155-161. <https://doi.org/10.2214/ajr.15.14948>
- [20] 王建广, 范存义, 孙鲁源. 腕关节镜辅助治疗桡骨远端骨折的进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2008, 10(6): 583-585.
- [21] Park, J.H. and Woong Park, J. (2018) Arthroscopic Transosseous Repair for Both Proximal and Distal Components of Peripheral Triangular Fibrocartilage Complex Tear. *Indian Journal of Orthopaedics*, **52**, 596-601. <https://doi.org/10.4103/ortho.ijortho.598.16>
- [22] Trehan, S.K., Wall, L., Calfee, R.P., Shen, T. and Goldfarb, C.A. (2017) Arthroscopic Diagnosis of the Triangular Fibrocartilage Complex Foveal Tear: A Cadaver Assessment. *The Journal of Hand Surgery*, **42**, S13. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.06.037>
- [23] Herold, A., Unglaub, F., Megerle, K., Erne, H. and Löw, S. (2017) Treatment of Ulnar Impaction Syndrome with and without Central TFC Lesion. *Journal of Wrist Surgery*, **07**, 133-140. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1607073>
- [24] Osterman, A.L. (1990) Arthroscopic Debridement of Triangular Fibrocartilage Complex Tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **6**, 120-124. [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(90\)90012-3](https://doi.org/10.1016/0749-8063(90)90012-3)
- [25] 曲玉磊, 刘永涛. 三角纤维软骨复合体损伤的诊断及治疗进展[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(3): 242-246.
- [26] Liu, B. and Arianni, M. (2020) Arthroscopic Ligament-Specific Repair for Triangular Fibrocartilage Complex Foveal Avulsion: A Novel Technique. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery*, **24**, 175-181. <https://doi.org/10.1097/bth.0000000000000292>
- [27] Bernstein, M.A., Nagle, D.J., Martinez, A., Stogin, J.M. and Wiedrich, T.A. (2004) A Comparison of Combined

Arthroscopic Triangular Fibrocartilage Complex Debridement and Arthroscopic Wafer Distal Ulna Resection versus Arthroscopic Triangular Fibrocartilage Complex Debridement and Ulnar Shortening Osteotomy for Ulnocarpal Abutment Syndrome. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, **20**, 392-401.
<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2004.01.013>