

· 临床研究 ·

病灶清除植骨融合联合外支架治疗 晚期腕关节结核疗效观察

胡艺彬¹, 费骏², 胡德新², 陈根君², 胡金平²

(1. 浙江中医药大学第二临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江大学医学院附属杭州市胸科医院骨科, 浙江 杭州 310003)

【摘要】 目的: 观察病灶清除植骨融合联合外固定架治疗腕关节结核的临床疗效。方法: 2015 年 10 月至 2019 年 5 月, 采用病灶清除植骨融合联合外固定术治疗 25 例晚期腕关节结核患者, 男 14 例, 女 11 例; 年龄 40~74 (60.72±8.45) 岁; 病程 5~24 (11.52±7.61) 个月; 左腕结核 11 例, 右腕结核 14 例, 合并窦道形成者 5 例。术后继续规律抗结核, 观察患者治疗前后视觉模拟疼痛评分 (visual analogue scale, VAS)、炎症指标、Gartland-Werley 腕关节功能评分、上肢功能评分 (disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH)。结果: 25 例患者获得随访, 时间 12~36 (19.7±6.3) 个月, 末次随访患者切口愈合可, 均无结核、感染复发。术前 1 周与术后 3 个月 VAS 分别为 (5.16±1.14)、(1.68±0.80) 分, 红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 分别为 (44.20±20.56)、(14.44±1.14) mm·h⁻¹, C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP) 为 (12.37±7.95)、(4.30±3.37) mg·L⁻¹, 各时间点比较差异均有统计学意义 ($P<0.01$)。术前 1 周与术后 1 年 Gartland-Werley 腕关节功能评分分别为 (21.32±3.44)、(14.96±1.37) 分, 两者比较差异有统计学意义 ($P<0.01$); DASH 由术前 1 周的 (70.52±7.95) 分, 提高至术后 1 年的 (28.84±2.30) 分 ($P<0.01$)。末次随访所有患者结核病无复发。结论: 采用病灶清除植骨融合联合外固定术治疗腕关节结核近期临床疗效满意。

【关键词】 腕关节; 结核; 外固定; 植骨融合术

中图分类号: R681.7

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230279

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Short-term clinical efficacy observation of lesion removal, bone graft fusion, and external brace treatment for late-stage wrist tuberculosis

HU Yi-bin¹, FEI Jun², HU De-xin², CHEN Gen-jun², HU Jin-ping² (1. The Second Clinical Medical College of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China; 2. Department of Orthopaedics, Hangzhou Chest Hospital Affiliated to Zhejiang University Medical College, Hangzhou 310003, Zhejiang, China)

ABSTRACT Objective To observe the clinical efficacy of lesion removal, bone grafting, fusion, and external fixation in the treatment of late-stage wrist tuberculosis. **Methods** From October 2015 to May 2019, 25 patients with late-stage wrist tuberculosis were treated using lesion removal, bone grafting, fusion, and external fixation. Among these patients, there were 14 males and 11 females, aged from 40 to 74 years old, with an average age of (60.72±8.45) years old. The duration of the disease ranged from 5 to 24 months, with an average of (11.52±7.61) months. There were 11 cases of left wrist tuberculosis and 14 cases of right wrist tuberculosis, with 5 cases accompanied by sinus formation. Postoperative regular anti-tuberculosis treatment was continued. Visual analogue score (VAS), inflammatory indicators, Gartland-Werley wrist function score, and upper limb function score were observed before and after treatment. **Results** All 25 patients were followed up for ranging from 12 to 36 months with an average of (19.7±6.3) months. At the latest follow-up, all wounds were healed satisfactorily, and there was no recurrence of tuberculosis or infection. VAS at one week before operation and three months after operation were (5.16±1.14) score and (1.68±0.80) score respectively. One week before operation and three months after operation, erythrocyte sedimentation rate (ESR) was (44.20±20.56) mm·h⁻¹ and (14.44±1.14) mm·h⁻¹, and C-reactive protein (CRP) was (12.37±7.95) mg·L⁻¹ and (4.3±3.37) mg·L⁻¹. The differences in all three data sets were statistically significant ($P<0.01$). According to Gartland-Werley wrist function scoring, the scores at one week before operation and one year after operation were (21.32±3.44) and (14.96±1.37) respectively, showed a statistically significant difference ($P<0.01$). According to the upper limb function score (disabilities of the arm, shoulder, and hand, DASH), the score was (70.52±7.95) at one week before operation and (28.84±2.30) at one year after operation. The difference was statistically significant ($P<0.01$). At the latest follow-up, no patient had a

通讯作者: 费骏 E-mail: jamfee67@163.com

Corresponding author: FEI Jun E-mail: jamfee67@163.com

recurrence of tuberculosis. **Conclusion** The short-term clinical efficacy of treating wrist tuberculosis with lesion removal, bone grafting, fusion, and external fixation is satisfactory.

KEYWORDS Wrist joint; Tuberculosis; External fixation; Bone grafting and fusion

肺外结核以骨结核为主^[1],其中腕关节结核的发病率较低,居上肢三大关节(肩关节、肘关节、腕关节)中的第 3 位。早期腕关节结核发病常常表现为局部疼痛、肿胀、活动受限、皮肤温升高,而全身性结核症状较为少见,与类风湿关节炎症状相似,致使临床上常出现漏诊和误诊。一旦延宕治疗的最佳时间^[2],结核病进一步侵犯软组织及骨组织,将会出现手指无力,腕关节失稳等严重后果。由于腕关节结核发病隐匿,因疼痛、关节活动受限明显,甚至出现窦道前来就诊的患者,往往已达到疾病中晚期,因此也加大了手术治疗的难度和要求。目前对于严重骨质破坏的腕关节结核的相关报道寥寥可数,但是临床上公认的手术方式是将关节内的病变组织清除。然而晚期结核菌感染组织范围广,术中尽可能将病变组织清除干净后,腕关节缺少正常腕骨的支持,会出现失稳、短缩,严重影响手指的屈伸活动。因此在病灶清除的同时,恢复腕关节的稳定性,尽可能地保留掌指关节功能活动,仍然是困扰医者的难题。国内已经有许多学者将外固定架技术应用于腕关节不稳定、钢板难以固定的骨折等。本研究将采用病灶清除植骨融合联合外固定术治疗 25 例晚期腕关节结核患者的回顾性研究,评估病灶清除植骨融合联合外固定术治疗晚期腕关节结核的可行性和临床疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)符合腕关节结核临床诊断标准者^[3]。(2)腕部运动疼痛明显加重,功能严重障碍者。(3)病理组织标本提示结核杆菌阳性。(4)保守治疗无效,无手术禁忌证者。排除标准:(1)入组前未接受过治疗。(2)患有老年痴呆等意识不清无法配合研究者。(3)伴有活动性肺结核,痰菌涂片阳性。(4)术后无法坚持规范抗结核治疗者。(5)存在手术禁忌证。

1.2 临床资料

回顾性分析 2015 年 10 月至 2019 年 5 月于浙江省中西医结合医院骨科采用病灶清除植骨融合联合外固定术治疗的 25 例晚期腕关节结核患者的相关资料,男 14 例,女 11 例;年龄 40~74(60.72±8.45)岁;病程 5~24(11.52±7.61)个月;左腕结核 11 例,右腕结核 14 例,合并窦道形成者 5 例。患者均为单侧腕关节结核。本研究已获得杭州市红十字会医院医学伦理委员会批准[批件号(2023)研审第(038)号]。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 术前均采用四联抗结核:异烟肼(H) 0.3 g·d⁻¹;利福平(R) 0.45~0.60 g·d⁻¹;乙胺丁醇(Z) 0.75 g·d⁻¹;吡嗪酰胺(E) 1.0~1.5 g·d⁻¹。规律服用抗结核药 3 周,同时辅以保肝药物。达到手术条件标准:结核全身中毒症状较前明显好转;纠正低蛋白血症,贫血,无明显肝功能异常等不良状态;C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR) 等较化疗前明显下降;全身整体情况良好,血压、血糖控制在基本范围内;无心、肺等脏器手术禁忌证,可以耐受手术治疗。

1.3.2 手术方法 臂丛神经阻滞麻醉或全身麻醉。患者仰卧位,上肢常规消毒铺巾,上气囊止血带,选取腕关节背侧入路,切开皮肤逐层剥离后,分离暴露肌腱及重要神经血管并牵引保护,探查腕部诸骨、掌骨基底部及下尺桡关节破坏情况,清除腕关节内脓肿,刮除指伸肌腱炎性肉芽并行松解,彻底清理关节软骨,坏死筋膜及骨块。反复冲洗关节,修整腕部及桡骨远端见新鲜骨质,测量骨缺损,沿髂棘做一切口,分离皮下组织显露髂骨,凿取大小合适骨块,适当修剪后植入腕部,并于 2 枚克氏针固定于桡骨与腕骨之间,切除窦道边缘坏死皮缘,将裹有链霉素的明胶海绵填塞与病灶处,放置引流管 2 根并予开放,逐层缝合关闭切口。于第 2 掌骨及桡骨骨干处各行 2 枚骨圆针固定,安装连接杆 1 枚及开式针杆固定夹 4 枚(北京市富乐科技开发有限公司)固定腕关节于功能位。

1.3.3 术后处理及随访 术后予以广谱抗生素治疗 24~48 h 预防感染,密切关注术后切口,根据切口渗血情况及时更换敷料,保持切口干燥清洁。术后 24 h 内引流量不超过 50 ml 时拔除引流管,避免细菌通过引流管引起感染^[4-5],增加术后感染风险^[6],同时加强手指的屈伸及未固定的周围关节功能锻炼,防止术后肌腱粘连导致关节僵硬。所有患者严格按照 HRZE 强化抗结核治疗,疗程达到 4 个月后,停吡嗪酰胺,继续予 HRZ 巩固治疗 14 个月,根据血化验及影像学评估是否可以停药。术后每月复查血常规及 CRP、ESR、肝肾功能。术后每 2 个月复查腕关节正侧位 X 线片、CT 及 MRI。根据患者的正侧位 X 线片,与术后第 1 次的相比较,测量髂骨长度,是否出现短缩或延长情况,调节活动螺杆进行腕关节长度的微调。术后根据影像学判断腕关节植骨是否融合,

若融合成功且关节稳定的状态下, 术后 3 个月即可拆除外固定。为保证术后 1 年的定期随访, 通过电话或微信联系患者安排检查预约, 并按要求返院复查。

1.4 观察项目与方法

比较术前 1 周和术后 3 个月视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[7] 评定患者疼痛症状改变情况, 通过比较 ESR、CRP 评定患者炎症改变情况。采用 Gartland-Werley 腕关节功能评分^[8], 分别从残余畸形、主观评价、客观评价、并发症 4 方面进行疗效评价, 分数 0~2 分为优; 3~8 分为良; 9~20 分为可; >20 分为差。采用上肢功能 (disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH) 评分^[9] 评估患者进行日常生活的能力, 共 30 项, 分值为 0~100 分, 分值最大表示肢体功能越差。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。对于 Gartland-Werley 腕关节功能评分, DASH 评分等定量资料以均数±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示, 组内比较采用独立样本 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

25 例患者均接受了足程足量抗结核药并且全部获得随访, 时间 12~36 (19.7±6.3) 个月, 手术时间 (101.68±10.14) min, 术中出血量 (101.40±9.07) ml, 植骨融合时间 (3.04±0.89) 个月, 腕关节结核感染均无复发。术前 1 周与术后 3 个月 VAS、ESR、CRP 比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 1。Gartland-Werley 腕关节功能评分由术前 1 周的 (21.32±3.44) 分, 提高至术后 1 年的 (14.96±1.37) 分; DASH 评分由术前的 (70.52±7.95) 分改善至术后 1 年的 (28.84±2.30) 分 ($P<0.05$), 见表 2。典型病例图片见图 1。

3 讨论

3.1 腕关节结核的临床特点

骨结核主要受累于负重关节, 如脊柱、髋关节、踝关节等。在骨结核中腕关节结核约占 1%^[10], 由于腕关节结核较少见, 早期发病极易与类风湿关节炎相混淆, LATIEF 等^[11]报道了 1 例因误诊类风湿关节炎病的患者。从症状上描述, 两者都会出现关节肿胀、疼痛不适。分析两者 X 线片, 同样可见腕关节骨质疏松、关节间隙狭窄、骨质侵蚀。由于临床特异性不高, 一旦合并有类风湿、红斑狼疮、腱鞘炎等基础疾病时, 更是对临床工作者诊疗的一种挑战。因此, 影像

表 1 腕关节结核 25 例患者不同时间点 VAS、ESR 及 CRP 比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of VAS, ESR and CRP in 25 patients with wrist tuberculosis at different time points ($\bar{x}\pm s$)

时间	VAS/分	ESR/(mm·h ⁻¹)	CRP/(mg·L ⁻¹)
术前 1 周	5.16±1.14	44.20±20.56	12.37±7.95
术后 3 个月	1.68±0.80	14.44±1.14	4.30±3.37
<i>t</i> 值	17.31	8.99	6.07
<i>P</i> 值	<0.01	<0.01	<0.01

表 2 腕关节结核 25 例患者不同时间点 Gartland-Werley 及 DASH 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of Gartland-Werley wrist function and DASH scores at different time points in 25 patients with wrist tuberculosis ($\bar{x}\pm s$)

时间	Gartland-Werley 评分	DASH 评分
术前 1 周	21.32±3.44	70.52±7.95
术后 1 年	14.96±1.37	28.84±2.30
<i>t</i> 值	12.25	39.34
<i>P</i> 值	<0.01	<0.01

学和实验室检查就显得尤为重要, MRI 对于软组织有着良好的分辨力^[12], 尤其在评估骨关节、软骨、韧带和滑膜组织方面, 对于病变的早期诊断有着重要的价值。当 MRI 提示指屈、伸肌腱周围 T2 低信号滑膜增厚, 且腱鞘内滑膜积液包含低信号且无强化灶时, 此时应考虑腕关节结核感染的诊断。彩色多普勒超声也普遍用于诊断腕关节疾病, 当腕关节因积液或者脓液引起肿胀时, 可以通过超声判断病变的位置, 了解神经及血管的受累情况^[13]。尽管现代技术对



图 1 患者, 女, 53 岁, 右腕肿痛伴活动受限 1 年余, 晚期腕关节结核 1a. 术前 CT 示腕部各组成骨近关节处见虫蚀样骨质破坏 1b. 术前 X 线片示腕部诸骨骨质疏松, 见骨质破坏, 边缘模糊, 关节间隙变窄

Fig.1 A 53-year-old female patient with right wrist pain and swelling with limited motion for more than 1 year, latestage wrist tuberculosis 1a. Preoperative CT showed worm-like bone destruction in the proximal joint of each component bone of the wrist joint 1b. Preoperative X-ray showed osteoporosis of the bones of the wrist, with bone destruction, blurred margins and narrowing of the joint space



图 1 患者,女,53 岁,右腕肿痛伴活动受限 1 年余,晚期腕关节结核 **1c**. 术前 B 超示右腕部皮下低回声区,正中神经受压 **1d**. 术后 3 个月正侧位 X 线片示外固定在位,植骨处两端模糊有连续骨小梁通过,植骨已融合 **1e**. 右腕关节滑膜组织病理:(苏木精-伊红染色法,放大 100×)慢性肉芽肿性炎伴少量凝固性坏死,考虑结核性炎 **1f**. 术后 6 个月 X 线片示植骨块已融合,无移位 **1g**. 术后 6 个月 MRI 示腕关节不同程度骨质破坏,边界清晰,部分腕骨内少量骨髓水肿 **1h**. 术后 6 个月 CT 示腕部诸骨无进一步破坏,植骨两端已融合 **1i**. 术后 22 个月正侧位 X 线片示腕关节诸骨融合,关节间隙消失 **1j**. 术后 22 个月 MRI 示结核无复发 **1k**. 术后 22 个月 CT 示植骨融合,骨质破坏未加重

Fig.1 A 53-year-old female patient with right wrist pain and swelling with limited motion for more than 1 year, late-stage wrist tuberculosis **1c**. Preoperative ultrasound showed a subcutaneous hypoechoic area in the right wrist with compression of the median nerve **1d**. Postoperative X-ray at 3 months showed that the external fixation was in place, and the bone graft was fused with continuous bone trabeculae passing through the ends of the bone graft **1e**. Histopathology of the synovial membrane of the right wrist: (Hematoxylin-eosin staining method, magnification 100×) chronic granulomatous inflammation with a small amount of coagulative necrosis, considered tuberculosis **1f**. Postoperative X-ray at 6 months showed that the implant block had fused without displacement **1g**. MRI at 6 months postoperatively showed varying degrees of bone destruction in the wrist joint with well-defined borders and a small amount of bone marrow edema in some of the carpal bones **1h**. Six months after surgery, CT showed no further destruction of the bones of the wrist, and the two ends of the implants had fused **1i**. At 22-month postoperative X-ray showed fusion of all bones of the wrist joint and loss of joint space **1j**. MRI at 22 months after surgery showed no recurrence of tuberculosis **1k**. At 22 months postoperative CT showed fusion of bone graft and no aggravation of bone destruction

腕关节结核病的诊断具有一些主要影响,但组织病理学仍然是诊断结核病的金标准^[14]。

3.2 腕关节结核的治疗

早期腕关节结核主要累积于腱鞘、滑膜、关节囊等软组织为主^[15],腕骨及周围骨结构基本完整。此阶

段主要以足程足量的抗结核药保守治疗^[16]。但是对于需要行穿刺活检术明确诊断、结核造成腕关节结构不稳、严重影响腕关节功能活动、药物治疗效果不明显或产生耐药结核等具有手术指征时,则通过外科手术治疗。此次研究中,患者术前均采用正规抗结

核治疗 3 周,若结核性全身中毒症状未明显好转,CRP、ESR 等指标未明显下降,则适当延长术前化疗时间。结果表明 25 例患者末次随访时均未复发结核,因此早期使用规范化的抗结核方案是治疗成功的关键^[17-18],同样手术时机的选择对于结核病的控制也起到了至关重要的作用。通过服用结核药将结核病控制在稳定的状态,再实行手术治疗,将两者结合才能发挥出更好的作用。近些年来,钛板内固定越来越多地应用到腕关节融合中,其优点在于使腕关节固定牢靠,保证植骨两端的有效融合,便于早期相邻关节的功能活动。但是术后的并发症也十分困扰临床工作者,如伤口积液。随着 3D 打印的兴起,可定制化人工腕关节置换术在临床上使用也越来越多,但是由于在临床应用的时间较短,目前仍存在许多问题,就晚期腕关节结核患者而言,当结核病处于活动期时,关节内会存在大量的干酪样脓肿、炎性肉芽等病变组织,对于人工腕关节置换术治疗来说存在较大风险。MESELHY 等^[19]认为对于严重骨缺损、感染等关节疾病,外固定架技术是一种更好的选择。

3.3 病灶清除植骨融合联合外固定支架的优势及不足

外固定架技术的应用对于临床上因慢性骨感染清创术后引起的骨缺损及关节失稳起重要作用^[20-21]。腕关节结构复杂,到了疾病晚期,病灶蔓延至整个关节,尽可能的将肉芽、干酪样坏死组织清除是手术的关键。由于彻底清除病灶的同时也造成大量骨质缺损,腕关节的稳定性及腕部长度也遭到了破坏。腕部正常长度的缺失会造成指伸屈肌的松弛,最后导致掌指关节功能的障碍。因此恢复腕关节的正常长度,对于术后的恢复起着巨大的作用。自体骨移植一直被用于创伤及骨科手术中,其中髂骨植骨是被公认的金标准^[22]。髂骨内含有大量的松质骨,其外三面有着皮质骨保护,因此既具备骨诱导、成骨能力,又能起到良好的支撑能力。为了维持腕关节稳定的状态,确保髂骨能有效融合的环境,外固定术是一种可靠的选择。笔者采用病灶清除植骨融合联合外固定架,该术式的优势包括(1)能有效避免周围神经、血管及软组织的损伤,对于骨面骨膜的剥离较少,促进植骨融合的时间。(2)相比内固定术,外固定术减少了内植物排斥反应的可能,穿刺针远离病灶处进针,也可以避免感染的加重。(3)长期的腕部固定必然导致关节僵硬,然而外固定支架固定了腕关节的活动,仍保留了掌指关节一定的活动,防止因术后粘连引起的关节僵硬。在影像学评估植骨融合后,即可拆除外固定,循序地加强锻炼,避免相邻关节活动的受限。(4)通过调节活动螺杆可以实现腕关节长度的微调,使

关节保持在正常长度。其缺点在于该术式需要选取患者自身髂骨,手术创伤相对较大。其次外固定支架的置入对于患者的日常生活、社交会造成不便。本组 25 例晚期腕关节结核的治疗结果证实外固定支架适用于晚期腕关节结核的治疗,对腕关节失稳及合并窦道的腕关节结核疗效显著。

3.4 外固定支架围手术期的注意事项

(1)术前评估。术前应严格把握手术适应证,结合 X 线片、CT 判断患者腕关节的稳定性及骨质破坏程度。通过细菌学及病理学诊断明确后开始行抗结核治疗 3 周,对于 ESR 和 CRP 恢复正常或呈下降趋势的患者,在全身情况良好的条件下方可手术治疗。(2)手术操作。患者腕部充斥着大量结核病灶,彻底地清除脓肿、死骨及干酪样坏死组织对于结核的复发、恢复起着重要的作用。在髂骨的选择上,植入的骨块应尽可能恢复腕关节的正常长度,保证掌指关节的功能。(3)术后康复。患者术后在疼痛耐受的情况下即可早期功能锻炼,避免患肢负重,对于相邻关节可采用主被动交替功能锻炼。

早期腕关节结核缺乏临床特异性,极易误诊为其他疾病从而延误治疗,当患者出现关节畸形、窦道等严重并发症时已是晚期。对于因病灶清除后缺失关节稳定性的患者,利用髂骨植骨联合外固定支架技术,可重建腕关节的稳定性,防止肌腱松弛引起手指无力。术后也可早期开始腕部相邻关节的功能活动,以加快病变部位的愈合。这种手术方式不仅可以提高腕关节的稳定性,减轻患者疼痛症状,降低经济压力,值得临床推广。

参考文献

- [1] SOLICHIN I, ALKARNI M D. Upper thoracic spondylitis tuberculosis treated by posterior approach only: a case report [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2022, 96: 107321.
- [2] 岳跃兵, 沈杰. 腕关节结核误诊为痛风 1 例 [J]. *广东医学*, 2016, 37(20): 3156.
YUE Y B, SHEN J. A case of wrist tuberculosis misdiagnosed as gout [J]. *Guangdong Med J*, 2016, 37(20): 3156. Chinese.
- [3] MARTINI M, BENKEDDACHE Y, MEDJANI Y, et al. Tuberculosis of the upper limb joints [J]. *Int Orthop*, 1986, 10(1): 17-23.
- [4] WILLEMEN D, PAUL J, WHITE S H, et al. Closed suction drainage following knee arthroplasty. Effectiveness and risks [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1991(264): 232-234.
- [5] DRINKWATER C J, NEIL M J. Optimal timing of wound drain removal following total joint arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 1995, 10(2): 185-189.
- [6] MINNEMA B, VEARNCOMBE M, AUGUSTIN A, et al. Risk factors for surgical-site infection following primary total knee arthroplasty [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2004, 25(6): 477-480.
- [7] VON RECUM J, MATSCHKE S, JUPITER J B, et al. Characteristics of two different locking compression plates in the volar fixation of complex articular distal radius fractures [J]. *Bone Joint Res*, 2012,

- 1(6):111-117.
- [8] HUDAK P L, AMADIO P C, BOMBARDIER C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) [J]. *Am J Ind Med*, 1996, 29(6):602-608.
- [9] DOUGLAS S M, LEIDY H J. Novel methodological considerations regarding the use of visual analog scale (VAS) appetite questionnaires in tightly controlled feeding trials [J]. *Curr Dev Nutr*, 2019, 3(6):nzz061.
- [10] MANAS A, BAJURI M Y, MUHAMMAD NAWAWI R F. Isolated tuberculosis of the wrist: subtle but destructive [J]. *Cureus*, 2020, 12(5):e7939.
- [11] LATIEF W, ASRIL E. Tuberculosis of the wrist mimicking rheumatoid arthritis-A rare case [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2019, 63:13-18.
- [12] PERTEA M, VELICEASA B, VELENCIUC N, et al. Idiopathic tenosynovitis with rice bodies [J]. *Rev Roum De Morphol Embryol*, 2020, 61(2):457-463.
- [13] TEO S C, GEORGE J, KAMARUL T. Tubercular synovitis mimicking rheumatoid nodules [J]. *Med J Malaysia*, 2008, 63(2):159-161.
- [14] ZOU L F, GUO X, XUE H, et al. Wrist tuberculosis-experience from eighteen cases; a retrospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1):37.
- [15] YUSHAN M, YALIKUN A, HAMITI Y, et al. Clinical features and treatment outcome of wrist tuberculosis in adult-a retrospective study of 84 consecutive cases with minimum of 2 years follow up [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1):618.
- [16] JAIN A, ROHILLA R, DEVGAN A, et al. Tubercular tenosynovitis of hand; a rare presentation [J]. *J Orthop Case Rep*, 2016, 6(4):69-72.
- [17] HUANG L, NAZAROVA E V, TAN S M, et al. Growth of Mycobacterium tuberculosis in vivo segregates with host macrophage metabolism and ontogeny [J]. *J Exp Med*, 2018, 215(4):1135-1152.
- [18] PRAKASH J, MEHTANI A. Hand and wrist tuberculosis in paediatric patients-our experience in 44 patients [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2017, 26(3):250-260.
- [19] MESELHY M A, SINGER M S, HALAWA A M, et al. Gradual fibular transfer by ilizarov external fixator in post-traumatic and post-infection large tibial bone defects [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2018, 138(5):653-660.
- [20] 丁晓云, 李丹, 张永灵, 等. Ilizarov 外固定架骨搬运术治疗胫骨感染性骨缺损的护理措施 [J]. *临床骨科杂志*, 2019, 22(1):111-113.
- DING X Y, LI D, ZHANG Y L, et al. Nursing intervention of tibial infectious bone defect treated by Ilizarov external fixator and bone transport technique [J]. *J Clin Orthop*, 2019, 22(1):111-113. Chinese.
- [21] 王善玺, 李沁, 李博华, 等. 外固定支架治疗感染性骨折不愈合 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2018, 20(10):849-854.
- WANG S X, LI Q, LI B H, et al. Treatment of infected nonunion by external fixation [J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2018(10):849-854. Chinese.
- [22] MIGLIORINI F, CUOZZO F, TORSIELLO E, et al. Autologous bone grafting in trauma and orthopaedic surgery: an evidence-based narrative review [J]. *J Clin Med*, 2021, 10(19):4347.

(收稿日期:2023-08-28 本文编辑:朱嘉)