

## • 临床报道 •

## 横行支撑髓内固定技术治疗第五掌骨颈骨折 43 例

谭新欢<sup>1</sup> 王崧伊<sup>1</sup> 王飞<sup>1</sup> 侯金永<sup>1</sup> 于满秋<sup>1</sup> 宫大伟<sup>1</sup>  
段来宝<sup>1</sup> 吴青松<sup>1</sup> 查卿<sup>2</sup> 毕宏政<sup>1△</sup>

**[摘要]** 目的:观察横行支撑髓内固定技术治疗第五掌骨颈骨折的临床疗效和安全性。方法:回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 11 月收治的 43 例第五掌骨颈骨折患者的病例资料,其中男 34 例,女 9 例;年龄为 18~58 岁,平均为(36.7±6.9)岁;受伤至手术时间为 2~6 d,平均为 3.5 d。所有患者均采用横行支撑髓内固定技术治疗。随访观察并发症发生情况,将术前及末次随访的颈干角进行比较,末次随访根据手指总主动活动度(TAM)测定法进行疗效评定。结果:所有患者均顺利完成手术且骨折均愈合,术中无血管、神经损伤,术后无内固定松动、骨折端旋转及短缩移位等并发症;随访时间为 6~12 个月,平均为(9.47±3.15)个月;术前手掌骨颈干角平均为 46.43°±10.38°,末次随访手掌骨颈干角平均为 15.58°±1.24°,术后与术前比较差异有统计学意义( $P<0.01$ );末次随访按手指总主动活动度测定法评定:优 29 例,良 11 例,可 3 例,差 0 例,优良率为 93%。结论:横行支撑髓内固定技术治疗第五掌骨颈骨折具有操作简便、固定牢固、疗效确切的优点,是一种可行的微创治疗方案。

**[关键词]** 第五掌骨颈骨折;横行支撑固定;髓内固定技术;闭合复位;微创

**[中图分类号]** R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2025)02-0071-05

**DOI:**10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250214

## Treatment of 43 Cases of Neck Fracture of Fifth Metacarpal Bone by Transverse Support Intramedullary Fixation

TAN Xinhuan<sup>1</sup> WANG Songyi<sup>1</sup> WANG Fei<sup>1</sup> HOU Jinyong<sup>1</sup> YU Manqiu<sup>1</sup> GONG Dawei<sup>1</sup>  
DUAN Laibao<sup>1</sup> WU Qingsong<sup>1</sup> ZHA Qing<sup>2</sup> BI Hongzheng<sup>1△</sup>

<sup>1</sup> Wendeng Hospital of Traditional Chinese Orthopedics and Traumatology of Shandong Province, Weihai 264400, Shandong China;

<sup>2</sup> Chinese Academy of Sciences Suzhou Institute of Biomedical Engineering, Suzhou 215100, Jiangsu China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy and safety of transverse support intramedullary fixation in the treatment of neck fracture of fifth metacarpal bone. **Methods:** The clinical data of 43 patients with neck fracture of fifth metacarpal bone admitted from January 2020 to November 2023 were retrospectively analyzed, including 34 males and 9 females. The age ranged from 18 to 58 years old, with an average age of (36.7±6.9) years old. The operative time from injury to operation was 2–6 d (mean 3.5 d). All patients were treated with transverse support intramedullary fixation. The complications were observed during the follow-up, and the cervical stem angle values were compared between the preoperative

and the last follow-up, and the curative effect was evaluated according to the measurement of total active range of motion (TAM) in the last follow-up. **Results:** All patients successfully completed the operation and the fractures were healed, and there were no vascular and nerve injuries during the operation, and no complications such as loosening of internal fixation, rotation of fracture end and shortening and displacement after the operation. The average follow-up time was (9.47±3.15) months (6–12 months). The average cervical stem angle before surgery was 46.43°±10.38°, and the average

基金项目:国家中医药管理局科技司-山东省卫生健康委员会  
共建中医药科技项目(GZY-KJS-SD-2023-030)  
山东省中医药科技项目(Z-2023032T)  
全国名老中医药专家传承工作室(国中医药人教函  
〔2022〕75 号)

<sup>1</sup> 山东省文登整骨医院(山东 威海, 264400)

<sup>2</sup> 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所

△通信作者 E-mail: bhz1971@163.com

cervical stem angle at the last follow-up was  $15.58^{\circ} \pm 1.24^{\circ}$ , the difference between preoperative and postoperative was statistically significant ( $P < 0.01$ ). At the last follow-up, according to the determination of total active activity of fingers (TAM), 29 cases were excellent, 11 cases were good, 3 cases were fair, 0 case was poor, and the excellent and good rate was 93%. **Conclusion:** Transverse support intramedullary fixation technique for the fifth metacarpal neck fracture has the advantages of simple operation, reliable fixation and accurate curative effect, and is a feasible minimally invasive treatment plan.

**Keywords:** fracture of neck of fifth metacarpal bone; transverse support fixation; intramedullary fixation technique; closed reduction; minimally invasive

第五掌骨颈骨折是手部常见的骨折之一,多由握拳时掌骨头受到直接暴力冲击所致,常见于拳击伤、运动伤、机器挤伤、摔倒等原因所致。近年来随着体育运动及手工业的不断发展,第五掌骨颈骨折病例逐年增加<sup>[1]</sup>。传统的治疗方法包括保守治疗和手术治疗,对于成角小于  $30^{\circ}$  的骨折,多主张采用保守外固定治疗,而对于成角大于  $30^{\circ}$ 、畸形严重、旋转移位明显、粉碎骨折等不稳定性骨折,临床上常采用手术治疗<sup>[2]</sup>。手术主要采用切开复位钢板内固定或闭合复位克氏针内固定治疗。切开复位钢板内固定存在创伤大、费用高、愈合慢及并发症多等缺点。目前随着微创理念不断发展,闭合复位克氏针内固定作为一种经典的治疗手段,在第五掌骨颈骨折的治疗中占据着重要地位<sup>[3]</sup>,但常存在着术中复位欠满意、术后固定不牢靠、骨折端再移位、功能恢复不理想等相关问题<sup>[4]</sup>,严重影响着骨折端的愈合及术后功能的恢复。如何采用简单有效的复位固定方式,且能及早进行功能锻炼是决定微创治疗效果的重要因素。本研究回顾性分析山东省文登整骨医院采用横行支撑髓内固定技术治疗第五掌骨颈骨折的病例资料,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

本组共 43 例患者,其中男 34 例,女 9 例;年龄为 18~58 岁,平均为  $(36.7 \pm 6.9)$  岁;左侧 12 例,右侧 31 例。致伤原因:拳击伤 25 例,摔伤 7 例,机器挤伤 5 例,重物砸伤 4 例,车祸伤 2 例;受伤至手术时间为 2~6 d,平均为 3.5 d。

### 1.2 纳入标准

1)有明显的外伤史,局部背侧凸起畸形,X线或CT影像学检查证实为第五掌骨颈骨折且向背侧成角大于  $30^{\circ}$ ;2)单侧闭合性骨折,无肌腱损伤;3)依从性好,积极配合治疗并主动接受康复性功能锻炼;4)年龄为 18~60 周岁,能耐受手术治疗;5)治疗及随访资料完整。

### 1.3 排除标准

1)不符合病例纳入标准者;2)合并患侧手部其他部位骨折或脱位者;3)开放性骨折、病理性骨折或陈旧性骨折者;4)既往存在掌指及指间关节功能异常或骨

质增生等;5)闭合复位治疗失败者;6)存在精神异常或无法按要求配合治疗及失访者。

## 2 方法

### 2.1 治疗方法

术前对第五掌骨 X 线片或 CT 片髓内宽度进行测量以估算并确定选用克氏针的型号,一般选取直径为 1.4~1.8 mm 的克氏针,术将克氏针尖端进行预弯约  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$  处理,再于距钝端约 2 cm 处与尖端弯曲方向相反折弯  $90^{\circ}$  备用(见图 1)。

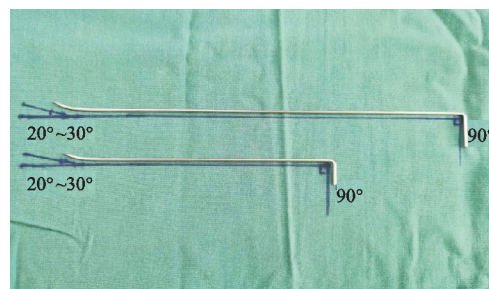


图 1 自制预弯髓内克氏针外观图

所有患者均在臂丛+肋间臂神经阻滞麻醉下手术治疗。麻醉成功后,患者仰卧位,常规消毒,铺无菌巾后,将患肢置于肩外展  $90^{\circ}$  位,于第五掌骨基底部尺背侧用  $\Phi 2.0$  mm 克氏针开孔,钻孔方向在冠状面及矢状面各呈约  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$  位,当阻力突然消失时表明已突破单层皮质,停止钻孔并退出克氏针,将预弯好克氏针的尖端自开孔处顺入,在进入过程中如果出现阻力难以前进,可通过调整方向直至尖端抵达骨折端后停止,并将其尖端弓向背侧,此时采用 Jahss 法进行手法复位,即医者一手扶持腕关节略呈屈曲位并用拇指夹持骨折近端,另一手将患者第五掌指关节维持屈曲  $90^{\circ}$  位、指间关节屈曲状,医者示指中节向背侧推顶小指近指间关节,同时拇指按压于掌骨颈骨折端背侧并施向掌侧压力,通过纵轴间接提供向背侧的提力与背侧向掌侧的压应力将骨折端复位,此时嘱助手维持髓内克氏针方向,并顺势将其缓慢打入远骨折端直至出现阻力后停止,表明克氏针尖端已置入软骨下骨内,此时髓内克氏针尖端预弯弧度与骨折移位成角方向相反,弓状弹性支撑可有效对抗掌骨头向掌侧移位倾向,X线透视正斜位,证实初步复位满意后,为防止远折端旋转及短缩移位,另取一枚直径为 1.2~1.4 mm 的克氏

针与掌骨干成 90°位,自骨折端以远并避开掌指关节处进针,突破双干双层骨皮质后将其固定于第四掌骨颈处,再次透视见复位满意后,针尾折弯剪短留于皮外,包扎,术毕。

2.2 术后处理

术后第 2 天及第 4,6,8 周行 X 线检查,所有患者麻醉消退后即行小指掌指关节(MP)、近指间关节(PIP)和远指间关节(DIP)的主被动功能锻炼,术后 6~8 周视骨折愈合情况拔除固定克氏针,必要时可分期拔除,嘱患者继续进行掌指关节功能锻炼。

2.3 疗效及安全性评定方法

测量术前及末次随访的颈干角值,并进行数据比较。末次随访根据手指总主动活动度(TAM)测定法<sup>[5]</sup>(中华医学会手外科学会上肢部分功能评定使用标准),测量小指掌指关节、近指间关节、远指间关节的活动范围,最终汇总总主动活动度并与健侧相比较,活动度正常为优;总主动活动度大于健侧的 75%为良;总主动活动度为健侧的 50%~75%为一般;总主动活动度小于健侧的 50%为差。典型病例影像资料见图 2-图 4。

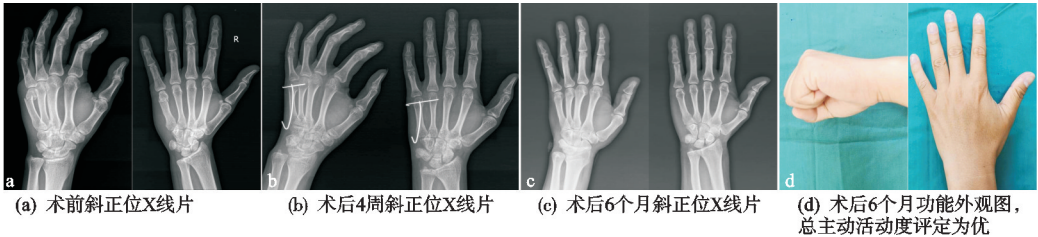


图 2 患者 1 右第五掌骨颈骨折手术前后 X 线片及术后 6 个月功能恢复外观图

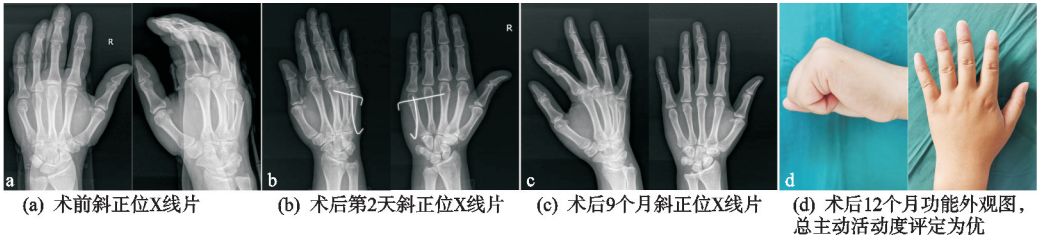


图 3 患者 2 右第五掌骨颈骨折手术前后 X 线片及术后 12 个月功能恢复外观图

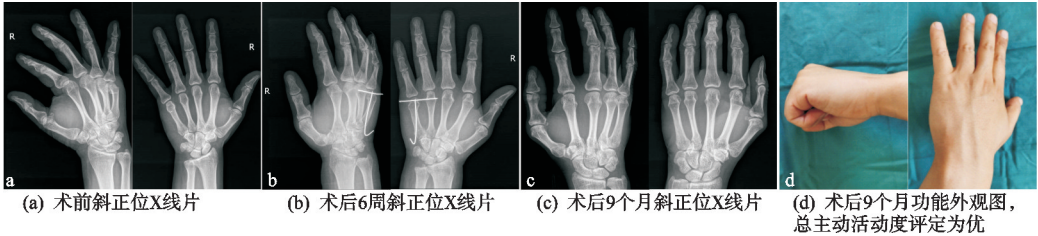


图 4 患者 3 右第五掌骨颈骨折手术前后 X 线片及术后 9 个月功能恢复外观图

3 结果

3.1 一般资料

纳入本研究的患者均顺利完成手术且骨折均愈合,随访时间为 6~12 个月,平均为(9.47±3.15)个月,术中无血管、神经损伤,术后无内固定松动、骨折端旋转及短缩等并发症,术后出现 2 例针孔周围红肿伴少许渗液渗出,经酒精湿敷换药治疗 1 周左右愈合,1 例因针尾周围皮肤激惹出现不适感,4 周后拔除克氏针,未遗留相关并发症。术后末次随访颈干角与术前比较,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 1。

表 1 术后颈干角与术前比较( $n=43, \bar{x} \pm s$ )

时间	颈干角/(°)
术前	46.43±10.38
术后末次随访	15.58±1.24
$t$	1.172
$P$	<0.001

3.2 功能评价

末次随访按手指总主动活动度测定法评定:优 29 例,良 11 例,可 3 例,差 0 例,优良率为 93%。

4 讨论

4.1 第五掌骨颈骨折的特点及传统微创治疗的并发症

第五掌骨为短管状骨,体呈棱柱状,微凸向背侧,颈干角的正常解剖角度为 10°~15°,为松质骨与密质骨交界的部位,是力学强度的薄弱点。第五掌骨颈骨折又称“拳击手”骨折,顾名思义主要是在握拳状态下第五掌骨颈部受到纵向暴力所致,属于关节周围不稳定性骨折,常见于青壮年男性,约占手部骨折的 20%<sup>[6]</sup>。骨折后由于远断端受骨间肌与蚓状肌的牵拉,使掌骨头向掌侧旋转移位,折端向背侧成角,小指掌指关节过伸,严重时因小指伸肌腱的牵拉作用,使近节指骨向背侧脱位<sup>[7]</sup>,治疗不当容易导致



外观畸形、握力下降和小指伸直受限<sup>[8]</sup>。由于手部对灵活性要求较高的特点,此类骨折的治疗原则<sup>[9]</sup>是力求解剖复位、坚固内固定、早期活动与功能锻炼,因此选择合适的治疗方法直接影响到骨折的愈合、患者手部功能的恢复和日常生活质量。

传统的保守治疗主要是握绷带固定法或手法复位石膏夹板外固定,治疗时需将小指掌指关节维持 90° 位固定,为维持复位效果往往在骨折端掌背侧面施加一定的压力,需要较长时间的固定<sup>[10]</sup>,直接影响手部功能的恢复,同时随着肿胀的消退及骨间肌和蚓状肌的持续静力牵拉,经常出现骨折端的再移位,导致固定失效<sup>[11]</sup>。当骨折端向背侧成角大于 30° 或短缩大于 3 mm,或伴有旋转移位、重叠畸形时,多采用手术治疗<sup>[12]</sup>,目前大多数研究者倾向于采用微创复位克氏针内固定治疗,但治疗方案及固定方式见仁见智,如采用单根或双根髓内针顺行或逆行固定、横行支撑固定或局部克氏针交叉固定等方式,但仍存在诸多不足,如单根髓内针固定可自掌骨头两侧逆行或基底部顺行进针固定,但术后需石膏外固定,且抗旋转力不足,后期存在小指内外旋移位等并发症<sup>[13]</sup>;双针髓内固定因髓腔直径较细会出现第二根髓内针进入困难甚至会在针体进入时导致骨折端劈裂,需反复尝试,增加了手术的难度及二次损伤的风险<sup>[14]</sup>;选择自掌骨头两侧进针交叉固定或行双针髓内固定时,虽然手术操作简单且避开掌指关节面,但大量的临床随访资料表明<sup>[15]</sup>因克氏针外露于掌指关节周围会激惹肌腱,患者术后往往因疼痛不适拒绝行掌指关节功能锻炼,导致关节僵硬,总主动活动度降低;横向支撑固定方式主要为手法复位后将骨折远近端各用克氏针固定于第四掌骨处,利用第四掌骨的支撑力维持骨折端的稳定,进针点虽然远离关节部位,但由于掌骨头处可供固定的操作空间及置钉位置有限,往往远折端采用单针固定,虽然可有效对抗小指旋转移位,但由于缺乏纵向把持力,在术后功能锻炼时因掌指关节屈曲时的杠杆作用较大,容易出现掌骨头向掌侧旋转移位致骨折端向背侧成角,对于掌骨颈粉碎骨折时移位倾向尤为明显<sup>[16]</sup>。由于单纯的纵轴或横向固定方式及固定平面单一,无法提供多维度的力学稳定及有效的支撑力,需要牺牲功能锻炼时机、延长外固定时间以维持骨折端的稳定,因此寻求一种既能简单有效提供三维空间支撑,又不影响术后功能锻炼的治疗方案是微创治疗的关键。

#### 4.2 横行支撑髓内固定技术的操作要点及注意事项

横行支撑髓内固定技术是对传统微创复位克氏针内固定治疗的守正创新和进一步优化。术中需先于第五掌骨基底部尺背侧采用  $\Phi 2.0$  mm 的克氏针钻孔,角度一般为 15°~30°,当阻力突然消失时表明已突破一层骨皮质,此时应停止进针,因为继续进针会破坏对

侧骨皮质,不仅会对基底部骨质造成二次损伤,而且会误导髓内进针抵至或穿透对侧骨皮质,导致进针不顺或难以进入髓腔。同时应注意保护尺神经尺背支,必要时开 0.5~1.0 cm 的纵向切口,钝性分离皮肤及皮下组织至掌骨基底部骨皮质。根据髓腔的宽度选择合适直径的髓内克氏针至关重要,笔者的经验是术前测量并选用直径约占髓腔宽度最窄处约 2/3 的克氏针,由于第五掌骨髓内宽度有限,直针进针存在困难,因此笔者根据骨折的移位角度及髓腔的宽度将髓内克氏针术前进行预弯,通过临床实践证明其具有以下优点:1) 由于第五掌骨基底部钻孔角度为斜向,直针进入后针尖正对对侧骨皮质难以进入,预弯后通过调整髓内针尖端方向使其能轻松通过髓腔至骨折端;2) 根据髓腔的宽度及进针角度,髓内针术前预弯 20°~30°,术中骨折复位后可根据针尾的指向能将尖端精准地置入掌骨头背侧正中,并将尖端置入关节面下固定,此时可获得最大程度的把持力,避免出现术后松动退钉的并发症;3) 矢状面弹性支撑可较好地提供折弯力距及抗弯强度,通过克氏针弓状弹性应力作用能最大程度地维持复位效果,能有效对抗骨间肌与蚓状肌对远骨折端的掌侧移位倾向。由于单一的纵向固定难以维持骨折端的稳定,因此增加一枚横行支撑固定针,横向支撑克氏针进针点位于远骨折端,一般远离骨折线 0.5~1.0 cm,并避开掌指关节面,一般突破第四、五掌骨共四层骨皮质后停止,通过第四掌骨的“内固定支架”支撑作用,达到骨折端冠状面的稳定,两枚克氏针通过纵向弓状及横向钉柱固定形成三维空间内的有效支撑,无应力遮挡,符合骨折生物学固定原则,既可抗旋转,又可维持掌骨的长度,尤其适用于掌骨颈粉碎骨折,可有效维持骨折端的短缩、旋转移位,取得了用最少克氏针达到最佳固定效果的目的。由于骨折端周围骨膜组织保持最大程度的完整性,可有力地促进骨折的愈合;而通过坚固的弹性内固定,术后无需石膏外固定,且掌指关节囊及其周围肌腱环境稳定,未受到二次损伤和激惹,麻醉消退后即可行由小及大范围内手指功能锻炼,是手部功能恢复的又一重要因素。

综上所述,笔者认为横行支撑髓内固定技术具有以下特点:1) 采用预弯克氏针髓内固定具有操作简便、方向定位精准、弓形支撑牢固的优点;2) 髓内纵行联合横向支撑固定,用两枚克氏针达到三维空间最优支撑力,可有效对抗骨折端短缩、旋转及成角移位;3) 两枚克氏针的进针点都远离关节部位,且术后无需石膏固定,可及早进行功能锻炼,有利于手部功能的恢复;4) 横行支撑髓内固定技术对骨折端及掌指关节周围韧带、肌腱、关节囊等干扰小,不影响断端的血运,有利于骨折愈合;5) 横行支撑髓内固定技术具有微创高效、并发症少、费用低廉、不留瘢痕、痛苦小、恢复快等

优点,更容易被患者接受。

横行支撑髓内固定技术治疗第五掌骨颈骨折具有操作简便、固定牢固、疗效确切的优点,是一种可行的微创治疗方案。然而本研究样本量少且仅为单中心回顾性研究,因此还需要进一步开展多中心、大样本量的前瞻性研究以验证研究结果。

## 参考文献

- [1] ROSIFINI A R L, SHIMAOKA F J, MANDARANO-FILHO L G, et al. Corrective fifth metacarpal neck osteotomy and intramedullary screw fixation technique: technique and case report[J]. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 2022, 26(2): 84-88.
- [2] 汤样华, 李国松, 莫亚峰, 等. 两种手术方法治疗第 2~5 掌骨头颈部骨折的疗效对比[J]. *中华手外科杂志*, 2022, 38(4): 268-270.
- [3] HADDAD E, ZEMOUR M, BELKACEMI Y, et al. L-pinning for fifth metacarpal neck fracture in adolescents[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2022, 108(1): 102992.
- [4] 田永宾, 马春英, 王先威, 等. 自制顺行髓内针内固定治疗第 5 掌骨颈骨折[J]. *实用手外科杂志*, 2023, 32(7): 211-213.
- [5] 中华医学会手外科学会. 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): 130-135.
- [6] GAMBLE D, JENKINS P J, EDGE M J, et al. Satisfaction and functional outcome with “self-care” for the management of fifth metacarpal fractures[J]. *Hand(N Y)*, 2015, 10(4): 607-612.
- [7] 郑晓蓉, 吴小宝, 林锋山, 等. 过伸复位伸直固定治疗第五掌骨颈骨折[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2023, 31(2): 58-60.
- [8] LEE S J, MERRISON H, WILLIAMS K A, et al. Closed reduction and immobilization of pediatric fifth metacarpal neck fractures[J]. *Hand(N Y)*, 2022, 17(3): 416-421.
- [9] LUCIANI M A, MAYERS Y, WARNICK E P, et al. Trends in the management of fifth metacarpal neck fractures[J]. *J Hand Surg Am*, 2024, 49(4): 384.
- [10] 郭永林, 姜升平, 刘浩, 等. 手法复位结合掌骨宽夹板固定治疗第 2~5 掌骨骨折 87 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2022, 30(2): 74-77.
- [11] 董凯旋, 兰宗林, 程耀宇, 等. 单克氏针顺行髓内固定微创治疗第五掌骨颈移位骨折的疗效观察[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2024, 29(4): 269-272.
- [12] 程飞, 张镇, 罗仲伟, 等. 双根钛针髓内弹性固定治疗第 5 掌骨颈骨折的临床疗效探析[J]. *中国实用医药杂志*, 2024, 19(4): 64-66.
- [13] 樊晓磊, 王健, 赵建新, 等. 闭合复位顺行克氏针髓内固定结合转棒技术治疗第五掌骨颈骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22(2): 170-174.
- [14] CHEN K J, WANG J P, YIN C Y, et al. Fixation of fifth metacarpal neck fractures: a comparison of medial locking plates with intramedullary K-wires[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2020, 45(6): 567-573.
- [15] 任远洋, 季亮, 胡兴峰, 等. 骨水泥棒外固定支架治疗第五掌骨颈骨折的有限元分析[J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2024, 21(2): 1-5.
- [16] ASSI C, MANSOUR J, SAMAHA C, et al. A single ante-grade intramedullary K-wire for fifth metacarpal neck fractures[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2020, 46(2): 389-395.

(收稿日期: 2024-06-04)

(上接第 70 页)

- [11] FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, DOMMERHOLT J. Myofascial trigger points: peripheral or central phenomenon? [J]. *Current Rheumatology Reports*, 2014, 16(1): 395.
- [12] YALÇIN Ü. Comparison of the effects of extracorporeal shockwave treatment with kinesiological taping treatments added to exercise treatment in myofascial pain syndrome [J]. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2021, 34(4): 623-630.
- [13] JIN F, GUO Y, WANG Z, et al. The pathophysiological nature of sarcomeres in trigger points in patients with myofascial pain syndrome: a preliminary study[J]. *European Journal of Pain*, 2020, 24(10): 1968-1978.
- [14] 张娟, 江昌茵, 曾伶俐, 等. 颈骶并治针刀治疗神经根型颈椎病临床经验[J]. *光明中医*, 2023, 38(7): 1360-1363.
- [15] WELLER J, COMEAU D, OTIS J A D. Myofascial pain [J]. *Seminars in Neurology*, 2018, 38(6): 640-643.
- [16] 黄跃斌, 王泽宇, 曾伶俐, 等. 基于“颈骶并治”超声引导下针刀治疗颈型颈椎病的疗效观察[J]. *中医药导报*, 2023, 29(10): 60-64.
- [17] 燕文海, 马楠山, 张坤, 等. 从矢状位平衡谈脊柱疾病治疗的整体观[J]. *中华中医药杂志*, 2022, 37(5): 2672-2676.
- [18] 郭长青. 针刀医学[M]. 3 版. 北京: 中国中医药出版社, 2023.
- [19] 徐宏光, 张敏, 王弘, 等. QLS-DSD 与 JOA 评分量表在脊柱退行性疾病患者评分应用中的比较[J]. *中国骨与关节外科*, 2013, 6(6): 482-486.
- [20] 刘绮, 麦明泉, 肖灵君, 等. 中文版 Oswestry 功能障碍指数评定慢性腰痛患者的反应度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(7): 621-624.
- [21] 夏昀凡, 王依依, 李荣荣, 等. 针刺镇痛累积效应的中枢机制研究进展[J]. *浙江中西医结合杂志*, 2022, 32(6): 585-588.
- [22] 徐亦乐, 车艳玲, 刘洋, 等. 剪切波弹性成像在肌骨系统疾病诊断上的应用进展[J]. *影像科学与光化学*, 2024, 42(1): 77-82.

(收稿日期: 2024-09-06)