

DOI:10.16781/j.CN31-2187/R.20220582

• 短篇论著 •

经骨隧道钢丝捆扎治疗骨性锤状指

王子富, 周洪翔*, 王 刚

安徽医科大学第一附属医院骨科, 合肥 230022

[摘要] **目的** 评价经远节指骨骨隧道钢丝捆扎治疗骨性锤状指的临床疗效。**方法** 选取 2019 年 8 月至 2022 年 7 月安徽医科大学第一附属医院显微手足修复重建病区收治的骨性锤状指患者 32 例, 根据治疗方法将其分为两组: 观察组 (15 例) 采用经骨隧道钢丝捆扎法治疗, 对照组 (17 例) 采用微型骨锚钉法治疗。记录手术时间和治疗费用, 观察切口愈合及并发症情况。采用 Crawford 标准评价术后功能恢复情况。**结果** 32 例患者均顺利完成手术, 观察组手术时间短于对照组 [$(57.5 \pm 18.1) \text{ min}$ vs $(69.6 \pm 15.3) \text{ min}$], 治疗费用少于对照组 [$(6\,936.25 \pm 639.78) \text{ 元}$ vs $(11\,021.62 \pm 459.73) \text{ 元}$], 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。术后随访 3~24 个月, 平均 (15.9 ± 7.0) 个月。术后 3 个月采用 Crawford 标准评价功能恢复情况, 观察组优良率为 100.0% (15/15), 对照组优良率为 82.4% (14/17), 两组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。观察组患者手术切口均一期愈合, 未出现切口感染、皮肤坏死、骨折块移位、关节畸形等并发症; 对照组有 3 例术后切口恢复较差 (2 例出现线结反应), 1 例发生骨折畸形愈合, 1 例发生甲板畸形。**结论** 经骨隧道钢丝捆扎治疗骨性锤状指手术操作简单, 患者远指间关节功能恢复满意, 是一种较理想的治疗方法。

[关键词] 骨性锤状指; 远指间关节; 骨隧道; 钢丝

[中图分类号] R 683.418; R 686.1

[文献标志码] A

[文章编号] 2097-1338(2023)04-0525-05

Treatment of bony mallet finger with steel wire binding through bone tunnel

WANG Zi-fu, ZHOU Hong-xiang*, WANG Gang

Department of Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the clinical effect of the treatment of bony mallet finger with steel wire binding through bone tunnel of the distal phalanx. **Methods** From Aug. 2019 to Jul. 2022, 32 patients with bony mallet fingers who were admitted to the hand and foot micro repair and reconstruction ward of The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University were selected and divided into 2 groups according to the different treatment methods. The observation group (15 cases) used the steel wire binding method through bone tunnel, and the control group (17 cases) used the micro bone anchor method. The operation time, treatment cost, wound healing and complications were recorded. The Crawford criteria was used to evaluate the postoperative functional recovery. **Results** All 32 patients successfully completed the operation. The operation time in the observation group was significantly shorter than that in the control group [$(57.5 \pm 18.1) \text{ min}$ vs $(69.6 \pm 15.3) \text{ min}$, $P < 0.05$], and the treatment cost was significantly lower than that in the control group [$(6\,936.25 \pm 639.78) \text{ yuan}$ vs $(11\,021.62 \pm 459.73) \text{ yuan}$, $P < 0.05$]. The patients were followed up for 3 to 24 months, with an average of (15.9 ± 7.0) months. According to the Crawford criteria the excellent and good rate was 100.0% (15/15) in the observation group and 82.4% (14/17) in the control group 3 months after surgery, with no statistical significance ($P > 0.05$). In the observation group, all patients healed at the first stage without wound infection, skin necrosis, displacement of fracture blocks, joint deformities or other complications. In the control group, there were 3 cases with poor postoperative incision recovery (including 2 cases with suture reaction), 1 case with fracture malunion, and 1 case with deck deformity. **Conclusion** The treatment of bony mallet finger with steel wire binding through bone tunnel is an ideal method with simple operation and satisfactory functional recovery of the distal interphalangeal joint.

[Key words] bony mallet finger; distal interphalangeal joint; bone tunnel; steel wire

[Acad J Naval Med Univ, 2023, 44(4): 525-529]

[收稿日期] 2022-07-12 **[接受日期]** 2022-11-14

[基金项目] 安徽省高校自然科学基金项目 (KJ2021A0276). Supported by Natural Science Research Project of Colleges and Universities in Anhui Province (KJ2021A0276).

[作者简介] 王子富, 硕士, 主治医师. E-mail: wangzifu666666@163.com

*通信作者 (Corresponding author). Tel: 0551-65908792, E-mail: Zhouhx8888@163.com

锤状指是指由于终末伸肌腱装置连续性中断而形成的以远指间关节屈曲为特征的畸形,该损伤多导致关节丧失主动背伸功能,患指呈现屈曲状态。伴有伸肌腱止点骨折的锤状指又称骨性锤状指,约占所有锤状指的1/3^[1]。锤状指若长久未得到治疗,会因伸肌腱中央束的牵拉而导致鹅颈畸形,影响患指功能及美观,因此目前多数学者主张优先考虑手术治疗。骨性锤状指的伸肌腱I区皮肤薄、毗邻甲床,且位于暴露区,因此其并发症较多,手术治疗具有一定的挑战性^[2]。2019年8月至2022年7月,我院采用经远节指骨骨隧道钢丝捆扎法治疗骨性锤状指患者15例,本研究拟评价经远节指骨骨隧道钢丝捆扎术治疗骨性锤状指的临床疗效。

1 资料和方法

1.1 病例纳入与分组 病例纳入标准:(1)骨性锤状指;(2)骨折块矢状位厚度能容纳0.8 mm克氏针贯穿,成人骨折块大于关节面的1/4;(3)骨折块完整,远节指骨关节面无缺损。病例排除标准:(1)骨折块较小;(2)骨折块粉碎;(3)远节指骨关节面明显缺损;(4)开放性损伤伴皮肤软组织或肌腱缺损;(5)骨折未闭合者。共纳入骨性锤状指患者32例,其中男21例、女11例;年龄17~51岁,平均年龄(33.5±10.0)岁;所有患者均为单指闭合性损伤,其中新鲜损伤15例,陈旧性损伤17例,伴有远指间关节半脱位10例,完全脱位1例;受伤至手术时间1~70 d,平均(29.3±22.3) d;致伤原因:运动伤13例,外伤19例;患指指别:中指11例,环指17例,小指4例;患指Wehbe-Schneider^[3]分型:I a型18例,II b型10例,II c型3例,完全脱位1例。根据治疗方法的不同分为两组:观察组(15例)采用经骨隧道钢丝捆扎法治疗,对照组(17例)采用微型骨锚钉法治疗。

1.2 手术方法 (1)经骨隧道钢丝捆扎法:患者一般取平卧位,在患指远指间关节背侧切“H”形切口,切开皮肤全层,掀起皮瓣,将皮瓣向两侧牵开并缝合固定在周围皮肤上,充分暴露骨折块及骨折处。若伴有关节半脱位或完全脱位时,则需牵拉手指远节才能暴露基底背侧骨折处骨面,清除其周围增生肉芽软组织,保护甲基质。从骨折块一侧使用直径0.8 mm克氏针向另一侧横向钻骨隧道,操

作中使用血管钳夹持、稳定骨折块以利于克氏针穿入。若伴有关节半脱位或完全脱位时,应先经牵拉复位关节后行克氏针固定以利于骨折块复位。克氏针尽量靠指掌侧钻入,避免接近或突出于骨折面,且留有一定骨量便于钻骨隧道。将骨折块临时复位,克氏针垂直于远节指骨基底断面并于其下约1.0 mm处横向钻骨隧道。使用0.4 mm钢丝从骨折块和远节指骨基底骨隧道穿入,在骨折块保持复位的状态下拧紧钢丝结,钢丝结折弯后埋置在指侧方软组织下(图1、图2)。远指间关节过伸5°~10°位,用1.0 mm克氏针固定。缝合切口,用敷料包扎。所有患者患指均未给予外固定。

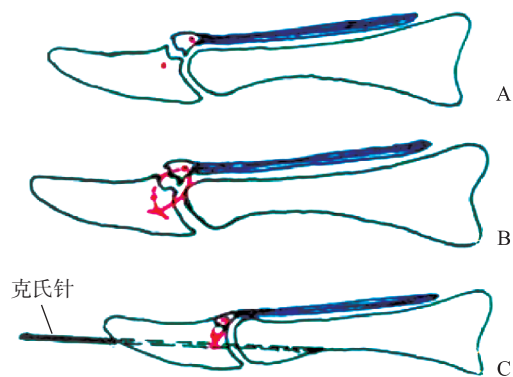


图1 经骨隧道钢丝捆扎治疗骨性锤状指示意图

A:确定骨折块和远节指骨基底处横向钻骨隧道标记点(红色示);B:钢丝(红色示)两端经骨隧道同侧穿入后在另一侧会合;C:骨折块复位后拧紧钢丝结(红色示)、固定骨折块,远指间关节过伸位克氏针固定。

(2)微型骨锚钉法:于远指间关节背侧切长约4 cm的“S”形切口,充分暴露骨折块,清理出血痂及嵌入的软组织,在远节指骨基底处斜向远端成45°钻一骨洞,勿穿过骨皮质,埋入锚钉,牵拉尾端线确定锚钉于骨质内固定牢靠;于骨折块上横向排列钻透2个骨洞,锚钉尾线两端在骨折块2个骨洞中各自从下向上穿过骨洞;伸直远指间关节,复位骨折块,将尾线打结固定复位后的骨折块。缝合切口,患指远指间关节给予伸直位1.0 mm克氏针固定,敷料包扎。所有患者患指均未给予外固定。

1.3 术后处理 术后切口常规换药,观察切口愈合情况。术后第2天指导患者行患指掌指关节及近指间关节活动。术后2~3周拔除克氏针,并开始指导患者行患指远指间关节主、被动屈伸功能锻炼。观察组患者骨折愈合后,在指局部麻醉下通过小切口取出钢丝。对照组患者锚钉留置体内。

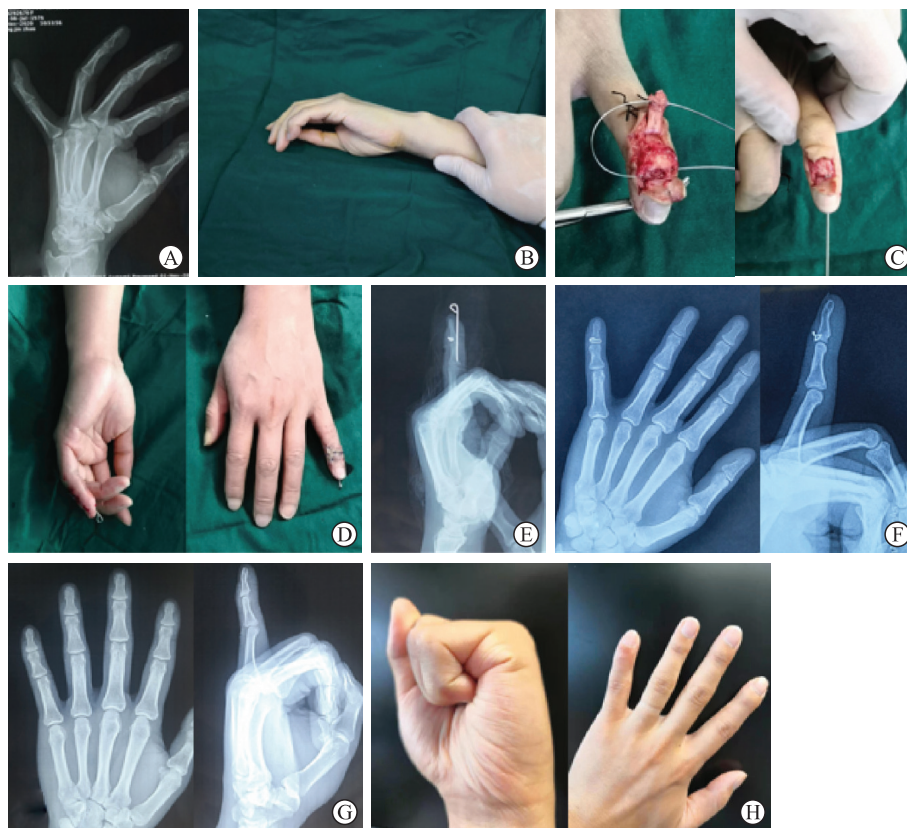


图2 1例42岁女性左小指骨性锤状指患者经骨隧道钢丝捆扎治疗过程

A:术前X线片示左小指远节伸肌腱止点撕脱骨折;B:术前左小指远指间关节屈曲畸形外观;C:术中在骨折块和远节指骨基底钻骨隧道后穿入钢丝捆扎;D:钢丝捆扎术后即刻外观;E:术后第2天复查X线片示骨折复位满意,固定牢靠;F:术后3周拔出克氏针,复查X线片示骨折固定牢靠在位,开始进行功能锻炼;G:术后7个月患指功能恢复良好,于门诊手术室在指局部麻醉下小切口取出钢丝内固定装置,复查X线片示骨折已愈合;H:去除钢丝内固定装置2周后见小切口已愈合,左小指远指间关节屈伸活动恢复良好。

1.4 疗效评价 记录两组患者手术时间和治疗费用,观察切口愈合及并发症情况。术后定期复查X线片,评价骨折愈合情况。采用Crawford标准^[4]评价术后功能恢复情况。

1.5 统计学处理 应用SPSS 11.0软件进行统计学处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 一般资料 观察组15例患者中,男9例、女6例;年龄18~46岁,平均年龄(30.3 ± 9.1)岁;其中新鲜损伤6例,陈旧性损伤9例,伴有远指间关节半脱位5例,完全脱位1例;受伤至手术时间1~60 d,平均(29.3 ± 19.8) d;致伤原因:运动伤5例,外伤10例;患指指别:中指4例,环指9例,小指2例;患指Wehbe-Schneider分型I a型8例,

II b型5例,II c型1例,完全脱位1例。对照组17例患者中,男12例、女5例;年龄17~51岁,平均年龄(36.4 ± 10.2)岁;新鲜损伤9例,陈旧性损伤8例,伴有远指间关节半脱位5例;受伤至手术时间1~70 d,平均(29.2 ± 25.4) d;致伤原因:运动伤8例,外伤9例;患指指别:中指7例,环指8例,小指2例;患指Wehbe-Schneider分型I a型10例,II b型5例,II c型2例。两组患者上述资料差异均无统计学意义(P 均 >0.05),具有可比性。

2.2 手术和随访情况 32例患者均顺利完成手术。观察组手术时间短于对照组[(57.5 ± 18.1) min vs (69.6 ± 15.3) min],治疗费用少于对照组[(6936.25 ± 639.78)元 vs (11021.62 ± 459.73)元],差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。所有患者术后均获得随访,随访时间为3~24个月,平均(15.9 ± 7.0)个月。所有患者均于术后2~3周拔除克氏针。观察组患者于术后4~10个月取出

钢丝,平均(6.0 ± 2.8)个月。术后3个月应用Crawford标准评价功能恢复情况,观察组优11例、良4例,优良率为100.0%;对照组优11例、良3例、差3例,优良率为82.4%。两组患者优良率差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组患者手术切口均一期愈合,未出现切口感染、皮肤坏死,也未出现骨折块移位、关节畸形等并发症;对照组有3例术后切口恢复较差(2例出现线结反应,取出线结后经换药治疗后二期愈合;另1例出现切口感染,拆除部分切口缝线,经换药治疗后二期愈合),1例发生骨折畸形愈合,1例发生甲板畸形。两组术后并发症发生率的差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

骨性锤状指的发生机制为远节指骨背伸时遭受掌屈暴力,指伸肌腱的背伸力与外来的掌屈力相互拮抗,致使伸肌腱断裂或基底背侧撕脱骨折,一般骨折块较小。或是手指远端承受纵向暴力,凹陷的远节指骨基底与隆凸的中节指骨撞击,致远节基底背侧骨折,一般骨折块较大,常并发远侧指间关节掌侧脱位或半脱位^[5],此时由于伸肌腱的牵拉,常常使骨折块向近端回缩,导致累及关节面的骨折块向近侧移位,从而导致关节面分离。如不及时处理,会遗留手指远指间关节屈曲畸形、挛缩,甚至因关节面不平整导致创伤性关节炎^[6],造成患指功能障碍,影响患指美观,甚至最终引起患指功能丧失。

目前保守治疗方式主要是采取各种方法将远指间关节伸直位固定,但常因固定不牢靠、患者依从性差等原因导致治疗失败。因此,该型损伤多推荐早期手术治疗。手术治疗时,术中对于骨折块的解剖复位是术后伸指功能恢复满意的前提。目前手术治疗方法较多,包括抽出钢丝法、指背伸阻挡技术、骨隧道缝线固定法、克氏针固定法、骨锚钉技术等。抽出钢丝法术式操作简单,但术后因纽扣或衬垫长时间压迫指腹局部组织,易导致皮肤软组织坏死、感染、指腹瘢痕化等并发症。指背伸阻挡技术又称石黑法及改良石黑法,虽然采取闭合复位固定骨折,但术中反复的克氏针穿刺易造成指骨关节软骨损伤,骨折块碎裂;当骨折块小于关节面1/3或者大于关节面2/3时,或对于Wehbe-Schneider^[3]分型Ⅲ型锤状指,该术式操作困难,应用受限;而

当骨折块较大时,则存在克氏针对骨折块固定不稳、骨折块发生旋转的风险;尤其对于陈旧性骨折,该术式术后远指间关节固定时间较长,易造成关节僵硬^[7-9],远期预后效果欠佳。骨隧道缝线固定法固定强度弱,缝线切割肌腱,难行早期锻炼,且皮肤下较大的线结影响手指触感,甚至造成伤口愈合困难。克氏针固定法多适用于骨折块超过1/3的骨性锤状指^[10],且克氏针闭合复位操作复杂,骨折块固定稳定性欠佳;克氏针多需固定至术后6~7周,固定时间较长。随着材料科学的进步、各种新技术的应用,骨锚钉技术当下已广泛运用于骨与软组织重建、修复。锚钉不仅具有良好的生物力学优势,同时还拥有较好的稳定性和安全性,微型骨锚钉联合克氏针固定法治疗骨性锤状指也有很多报道,效果较好^[11]。

本研究比较了经远节指骨骨隧道钢丝捆扎法与微型骨锚钉法治疗骨性锤状指的疗效,结果显示经骨隧道钢丝捆扎组所有患者术后均获得了稳固的骨折复位后固定及满意的关节功能恢复,术后未出现骨折块移位及关节畸形等并发症。相较于临床中常用的带线微型锚钉重建止点法,该法适用范围更广,尤其当骨折块大于关节面1/3、锚钉无充足骨量埋入固定时,该法更有优势。微型骨锚钉法需要在远节指骨背侧基底处钻骨洞埋入锚钉,钻骨洞时有损伤甲床的风险;而钢丝只需要在指骨侧方钻骨洞,可完全避免甲床损伤的风险。由于锚钉埋入后需要使用锚钉尾线打结固定骨折块,线结位于切口下或较薄的皮下,容易发生线结反应,导致切口愈合不良^[11]。微型骨锚钉法需要在远节指骨基底钻1个骨洞置入锚钉,在骨折块上钻2个骨洞将尾线穿出,并在复位后的骨折块上拉紧打结,操作过程较为复杂;而经骨隧道钢丝捆扎法只需要钻2次骨洞即可穿入钢丝固定,操作相对简单,缩短了手术时间。此外,锚钉价格昂贵,基层医院开展困难;而经骨隧道钢丝捆扎法虽然需行二次手术取出钢丝,但通过门诊手术即可完成,患者接受度高,且费用仍远低于微型骨锚钉法。

本课题组采用经骨隧道钢丝捆扎治疗骨性锤状指,该术式既往未见文献报道。相对于传统术式,该术式具有以下优势:(1)直视下骨折复位固定,能保证骨折块精准解剖复位,完全恢复腱-骨原有的解剖关系。(2)经骨折块内的骨隧道固

定,牢固性更强,不易发生骨折再移位,骨折愈合过程中抗牵拉力量较强。本研究纳入的病例术前影像学资料提示均为远节指骨基底部背侧骨折,骨折块大于关节面的1/4,远节指骨关节面无缺损,且均为完整的骨折块,此类骨折块在术中较易获得满意的解剖复位,利于术后获得满意的牢靠固定。本组病例中,术中骨折块予以血管钳夹持稳定,使用0.8 mm克氏针在骨折块上钻骨隧道,钻骨隧道过程顺利,未发生骨折块因钻骨隧道而发生骨折的情况。(3)由于骨折固定牢靠,远指间关节固定的时间更短,所有患者均于术后2~3周拔除克氏针,术后早期即可进行功能锻炼。本组患者术后锤状指畸形均得到矫正,远指间关节外形、功能恢复满意,未发生明显关节僵硬等功能畸形。(4)手术操作简单,治疗费用低,便于基层医院推广。该术式的主要缺点在于患者要求取出钢丝时需要再次手术。该术式在应用上也有其局限性,由于手术操作时需要在骨折块上钻骨隧道,故要求骨折块有一定的厚度,即能容纳0.8 mm的克氏针对骨折块进行钻骨隧道,而骨折块较小或呈粉碎性骨折的患者不适合本术式;骨骺未闭合者及开放性损伤者也不适合本术式。

经骨隧道钢丝捆扎法治疗骨性锤状指术中应注意:(1)切“H”形切口时应注意皮肤全层切开、掀起皮瓣,充分暴露骨折块及骨折处。关闭切口缝合时,要首先从指侧方切口皮肤入针,从切口对侧两皮瓣尖部皮下贯穿缝合引线,再折返回指同侧皮肤出针,轻轻拉紧打结即可,其余切口处使用垂直褥式缝合,可有效避免术后切口处皮肤坏死。(2)骨折块较大时多伴有远指间关节脱位,此时应牵拉手指远节暴露基底背侧骨折块骨折处骨面,清除其周围增生肉芽软组织,复位后行克氏针固定,克氏针尽量靠指掌侧钻入,避免接近或突出于骨折面,且留有一定骨量便于钻骨隧道,以利于骨折块复位及骨隧道开通。(3)对于陈旧性骨性锤状指患者,其伸肌腱止点周围已形成瘢痕组织,术中应与周围组织加固缝合,从而加强止点重建牢固强度。术中需轻巧细致松动骨折块,避免暴力操作,以免造成肌腱断裂或骨折块再发骨折。(4)捆扎钢丝的环面在侧方应与骨折线垂直,利于骨折复位固定、加压确切。(5)复位骨折块、结扎钢丝结尾端时应紧贴一侧骨质,以利于将钢丝结埋入软组织下。

(6)远指间关节背伸 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 位用克氏针固定,减少骨折愈合初期张力,利于骨折块愈合。(7)对于术后固定克氏针拔除及功能锻炼时机,因本术式中骨折块固定牢靠,克氏针固定时间为2~3周,最长不宜超过4周,去针后立即进行远指间关节主、被动屈伸功能锻炼。术后尽快恢复患指功能锻炼能有效避免患指功能丧失,利于患指消肿及获得满意的外观恢复,改善患指功能。

综上所述,经骨隧道钢丝捆扎手术对骨性锤状指患者能准确地复位骨折,从而恢复关节面完整性。该术式操作简单,取材便捷,值得临床推广应用。本研究病例数较少、随访时间较短,今后仍需进一步积累病例资料,完善对比性研究和统计学分析,并延长随访时间,进一步验证该术式的疗效。

[参考文献]

- [1] 赵文韬,赵民,吴金英,张文桐,张涛,李海雷,等.指背侧双纵形切口微型单孔钩状钢板内固定治疗骨性锤状指[J].中国修复重建外科杂志,2021,35:137-138.
- [2] 赵文韬,赵民.骨性锤状指的手术治疗进展[J].实用手外科杂志,2021,35:83-86.
- [3] WEHBÉ M A, SCHNEIDER L H. Mallet fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1984, 66: 658-669.
- [4] CRAWFORD G P. The molded polythene splint for mallet finger deformities[J]. J Hand Surg, 1984, 9: 231-237.
- [5] 王澍寰.手外科学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2011:201.
- [6] 赵兵清,王昆煌,曾涛.钩状克氏针加压固定骨折块治疗骨性锤状指[J].实用手外科杂志,2021,35:164-165,180.
- [7] 廖冬发,黄晨,龚凯,任亚明,徐伟,谢美明,等.闭合改良加压石黑法治疗骨性锤状指疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36:97-99.
- [8] 周树良,吴卫东,黄晟,孙立.改良石黑法在骨性锤状指治疗中的体会[J].中国矫形外科杂志,2020,28:1432-1433.
- [9] 葛双雷,杨勇,吕振刚,张春晖.骨性锤状指伴远端指间关节掌侧滑脱患者的手术治疗[J].中国骨与关节杂志,2020,9:832-836.
- [10] 王波,胡春晓,胡春良,刘明刚.不经关节面的双克氏针法治疗骨性锤状指[J].实用骨科杂志,2020,26:641-643.
- [11] 刘华,冯欢欢,苏方东.克氏针联合带线锚钉治疗腱性锤状指[J].临床骨科杂志,2021,24:118.

[本文编辑] 杨亚红,孙岩