

闭合复位硬纸板夹板外固定治疗儿童尺桡骨远端骨折

郝博川¹ 谢克波^{1△} 张君松¹ 张雷¹ 郑移兵¹ 鲍树仁¹

[摘要] 目的:评价闭合复位联合硬纸板夹板外固定治疗儿童尺桡骨远端骨折的疗效。方法:选择2017年9月至2021年9月收治的尺桡骨远端骨折患儿60例,均采取手法复位硬纸板夹板外固定治疗,于治疗后3个月、6个月、12个月共3次随访,参照《骨与关节损伤》中骨折复位标准评定复位效果,采用Berton评价标准评价患儿术后骨折愈合及腕关节功能恢复情况。结果:手法闭合复位硬纸板夹板外固定治疗尺桡骨远端骨折总疗效较好。结论:闭合复位硬纸板夹板外固定法在儿童尺骨、桡骨远端骨折临床治疗中具有疗效确切、安全性高、并发症少的特点,值得临床推广应用。

[关键词] 手法闭合复位;尺桡骨远端骨折;硬纸板夹板;儿童

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)07-0068-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230713

Closed Reduction and External Fixation with Hard Paper Splint on the Treatment of Distal Ulnar and Radius Fractures in Children

HAO Bochuan¹ XIE Kebo^{1△} ZHANG Junsong¹ ZHANG Lei¹ ZHENG Yibing¹ BAO Shuren¹

¹ Beijing Fengsheng Orthopaedic Hospital of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100034, China.

Abstract Objective: To evaluate the efficacy of closed reduction combined with hard paper splint external fixation in the treatment of distal ulnar and radius fractures in children. **Methods:** A total of 60 children with distal ulnar and radius fractures, who were admitted between September 2017 and September 2021, were included in this study. All patients underwent manual reduction and external fixation using a hard paper splint. Follow-up evaluations were conducted at 3 months, 6 months, and 12 months after treatment. Forearm function was assessed based on the fracture reduction standard of the bone and joint injury classification system. Fracture healing and wrist function recovery were evaluated using the Berton evaluation criteria. **Results:** The treatment of distal ulnar and radius fractures using closed reduction combined with hard paper splint external fixation demonstrated favorable overall outcomes. **Conclusion:** Closed reduction combined with external fixation using a specialized cardboard splint showed precise therapeutic effects, high safety, and few complications in the clinical treatment of distal ulnar and radius fractures in children. These findings support the potential clinical utility and promotion of this treatment approach.

Keywords: manual closed reduction; distal ulnar and radius fractures; hard paper splint; children

儿童尺桡骨远端双骨折是儿童较为常见的骨折,多因暴力直接作用于患处所致,骨折端常见重叠、成角、短缩和侧方移位^[1]。患儿未成年,塑形和自我纠正能力强,因此此类骨折在治疗上与成人区别明显,通常首选保守治疗^[2]。鉴于儿童尺桡骨远端双骨折骨折端多明显错位、畸形,通常骨折端背侧重叠移位伴桡偏,病情严重时可出现折端“背靠背”形态,中医手法闭合

复位相对困难。本院门急诊以传统中医正骨手法进行闭合复位,再行硬纸板夹板外固定治疗儿童尺桡骨远端骨折60例,疗效满意,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取本院门急诊儿童尺桡骨远端骨折患者60例,其中男38例,女22例;年龄为5~15岁,平均为(9.50±3.84)岁;右侧35例,左侧25例。致伤原因:平地跌倒32例,滑板摔伤9例,骑自行车摔伤9例,车祸伤10例。伤后至就诊时间为1~48 h,平均为

¹ 北京市丰盛中医骨伤专科医院(北京,100034)

[△]通信作者 E-mail: haobochoan@163.com

(9.77±3.24) h。60 例病例均为闭合性骨折,没有合并身体其他部位骨折或者血管神经损伤。

1.2 纳入标准

1)符合尺桡骨远端骨折诊断标准:(1)外伤史明确;(2)腕部肿胀、畸形,有骨擦感、骨擦音、异常活动,关节功能障碍等;(3)X线片示尺桡骨远端骨折。2)影像学见骨折线呈横形或短斜形,骨折端掌背侧或尺桡侧移位。3)家属及患者本人能配合完成相关的治疗及回访。4)签署手法闭合整复知情同意书。5)无严重先天性疾病和禁忌证。

1.3 排除标准

1)开放性骨折;2)病理性骨折;3)合并严重软组织损伤、皮外伤等;4)骨折伴神经、血管损伤;5)严重先天性疾病、精神疾病;6)不耐受手法闭合整复疼痛,无法配合治疗者;7)知情后不配合治疗,家属不能签署手法闭合整复同意书。

2 方法

2.1 丰盛骨伤手法整复

仔细阅片,充分了解患儿损伤机制、骨折移位机制。患儿端坐,肩外展约 45°,屈肘 90°,术者双手拇指置于远折端背侧,助手维持前臂处于旋前位,保持患儿前臂近端稳定,沿前臂纵轴方向用力徐徐持续对抗拔伸牵引约 2 min,检查确认患处肌肉已放松,使骨折端加大分离。再根据远折端移位方向,逆损伤机制行闭合手法复位。尺桡骨骨折远折端向背侧、桡侧移位者,术者与助手对向拔伸牵引,使嵌插或重叠移位骨折端自行纠正,术者将拇指置于远折端背侧下压,拔伸患腕使其掌屈,纠正远折端背侧的移位;再向尺侧牵引,拇指置于骨折远端桡侧,向尺侧按捺推顶,纠正远折端桡侧移位;远折端掌侧移位者,也需对向拔伸牵引,纠正重叠、嵌插移位,术者示指置于远折端掌侧向上端提,拇指置于近折端背侧下压;推挤向掌侧移位的远折端,使其复位,根据远折端尺桡侧移位方向逆损伤机制手法复位。在具体骨折整复过程中,前述动作均一气呵成;对于短缩移位、成角较小的患者采用拔伸、端提、挤按、分骨的正骨手法,所有力取其合力,往往事半功倍,疗效显著。重叠移位严重的患儿,应用折顶、反折、端提法:先与助手对抗牵拉患肢前臂,术者两手指置于远折端背侧,其余手指推顶向掌侧移位的近折端,逐渐加大掌侧成角,双手拇指从背侧下压远折端(短缩移位越严重,掌侧成角应越大)。检查骨折端复位情况,必要时以摇摆手法进一步纠正骨折侧方轻微移位,用分骨法恢复骨间膜宽度。手法复位时,按顺序采用拔伸、折顶、挤压、摇摆手法复位。当患儿前臂尺桡双骨折严重重叠移位,且出现“背靠背”畸形,上述手法复位无效或不良时,以折

顶、环绕手法复位:术者与助手共同协作,固定远、近折端,术者检查确认患肢肌肉相对松弛时,立刻加大向骨折端掌侧或背侧成角,使远折端轻轻围绕近折端回绕旋转,徐徐牵拉归挤提按,推挤归纳,亦可有效复位。如有筋膜肌腱等软组织嵌顿于折端骨缝中,软组织绞索于骨折断面,几次复位不理想,应放弃强行复位,以免出现神经血管再损伤;骨折复位结束,可行轻度的归挤手法,使断端关节面进一步平复。

2.2 患肢外固定

2.2.1 硬纸板夹板制备

丰盛骨伤特色硬纸板夹板成分为草纸纸浆纤维经过压制而成;儿童前臂尺桡骨远端双骨折采用的是掌背侧两块长方形硬纸板夹板。纸夹板由 4 层硬纸板组成,需根据患肢的具体情况,如左右、长短、胖瘦等,准确制作,将硬纸板夹板叠好,修剪成长方形,依据患者前臂的长度、粗细、肿胀程度及骨折状况制成前后(或称掌、背侧)各一块的夹板,硬纸板夹板长度近处至患儿前臂中上三分之一,纸夹板远端掌内侧至手腕横纹,背侧超过腕关节 5 mm,靠拇指一侧至桡骨茎突,靠小指一侧至第五掌骨近端;尽可能不影响患肢屈肘、屈腕,宽度略窄于患肢,弯曲后两块夹板间有 0.5~1.0 cm 间隙。修剪四个角成圆弧状,以免磨伤皮肤,硬纸板夹板表面浸湿备用。前臂尺桡骨骨折的固定在治疗中至关重要,如果固定不牢固,整个治疗将前功尽弃。硬纸板夹板制备应在骨折整复前完成,减少患者复位后等待的时间。

2.2.2 硬纸板夹板固定

复位后由助手协助保持骨折复位所需位置及患肢特殊体位,前臂保持中立位,持续牵引患臂,取 4 列绷带平整包扎前臂 1~2 层,不可过紧,以绷带能在表皮上移动约 2 mm 为佳。纱布紧贴患肢皮肤,相当于给皮肤加了一层保护,使增大的表皮张力均匀分布,能有效降低张力性水泡出现的概率。根据骨折移位的方向、程度,正确放置压垫、分骨垫,粘牢后用棉衬包裹整个前臂,放置前后夹板,逐渐包扎至牢固,其中骨折端局部可视骨折端稳定情况适度加压包扎。用夹板从掌、背侧固定整个前臂,纸夹板近端至前臂中上 1/3 处,远端至腕掌关节。前臂为纸夹板固定于中立位或稍旋后位,同时屈肘 90°,掌心向胸,悬吊于胸前。固定完成后,查看患肢末梢血运情况;精心引导患儿科学地握拳、伸指、分指练习;根据中医治疗骨折动静结合的原则,在骨折 3 周后,根据患儿骨痂生长情况,指导患儿渐进式耸肩、屈肘、前臂小幅度旋转康复训练。用硬纸板夹板固定 4~6 周,摘掉夹板后要适当增强前臂功能训练,根据患者肢体恢复情况,指导适量的负重练习。提醒患儿监护人留意患儿患肢血供情况,遵照医嘱按时复查,根据骨折恢复情况适度调整

纸夹板的固定力度及松紧度。

3 结果

3.1 疗效及安全性评定方法

参照《骨与关节损伤》中骨折复位标准^[3]评价复位效果,包括解剖复位、近解剖复位、功能复位、复位不良4种。解剖复位:患儿前臂骨折处对位对线良好。近解剖复位:患儿前臂骨折处无重叠,对位达四分之三以上,成角小于5°。功能复位:患儿前臂骨折处无重叠,对位达三分之二以上,成角大于10°。复位不良:患儿前臂未达到基本的功能复位。首次治疗后根据正侧位X线片评价复位效果。对于患肢首次复位效果欠佳的,复诊时根据目前骨折复位情况再次调整骨折对位,复位满意后再次评价复位效果,直至无须再施以骨折整复治疗,但动作一定要轻、巧、柔、和,切忌暴力。

3.2 疗效评价标准

采用前臂骨折功能恢复 Berton 评价标准^[4]:1)优,骨折临床愈合,患儿前臂旋转功能大于正常的90%;2)良,骨折临床愈合,患儿前臂旋转功能大于正

常的80%;3)可,骨折临床愈合,患儿前臂旋转功能大于正常的60%;4)差,患儿前臂尺桡骨远端骨折不连续或前臂的旋转功能小于正常的60%。

要求患儿首次治疗后3个月、6个月、12个月回访,3次评价前臂功能。

3.3 治疗结果

60例患儿均采用本院中医手法闭合复位丰盛特色硬纸板夹板外固定治疗,成功回访60例。其中,58例一次复位成功(达到解剖复位、近解剖复位、功能复位),2例初次复位欠佳,于患肢消肿后另行闭合手法复位,再次治疗后均取得满意效果;60例患儿回访中均未见张力性水疱形成、神经损伤、血管损伤、骨折畸形愈合、骨折延迟愈合、骨折不愈合。60例患儿手法闭合复位治疗次数及人数:1次治疗29例(48.33%),2次治疗20例(33.33%),3次治疗11例(18.33%),60例患儿结束手法复位时均无复位不良,见表1。结束回访时,所有患儿前臂功能均达到优或良,见表2。

表 1 不同复位治疗次数患儿复位效果[例(%)]

复位次第	解剖复位	近解剖复位	功能复位	复位不良
首次复位	23(38.33%)	29(48.33%)	6(10.00%)	2(3.33%)
二次复位	26(43.33%)	23(38.33%)	10(16.67%)	1(1.67%)
三次复位	26(43.33%)	27(45.00%)	7(11.67%)	0(0%)

表 2 不同时间患儿前臂功能评价结果[例(%)]

时间	优	良	可	差	优良
3个月	16(26.67%)	24(40.00%)	17(28.33%)	3(5.00%)	40(66.67%)
6个月	50(83.33%)	5(8.33%)	4(6.67%)	1(1.67%)	55(91.67%)
12个月	53(88.33%)	7(11.67%)	0(0%)	0(0%)	60(100%)

注:不同时间段优、良例数 χ^2 检验结果:3个月分别与6个月、12个月比较, $P<0.05$;6个月与12个月比较, $P>0.05$ 。

3.4 典型病例

典型病例影像资料见图1-图3。



(a) 左前臂正位片,见左尺桡骨远端骨折,尺桡骨远折端明显桡侧移位、尺侧成角;(b) 左前臂侧位片,见左尺桡骨远端骨折,远折端向背侧移位、掌侧成角;(c)(d) 分别为首次手法闭合复位后左前臂正侧位X线片,见原有左尺桡骨远端骨折均已解剖复位

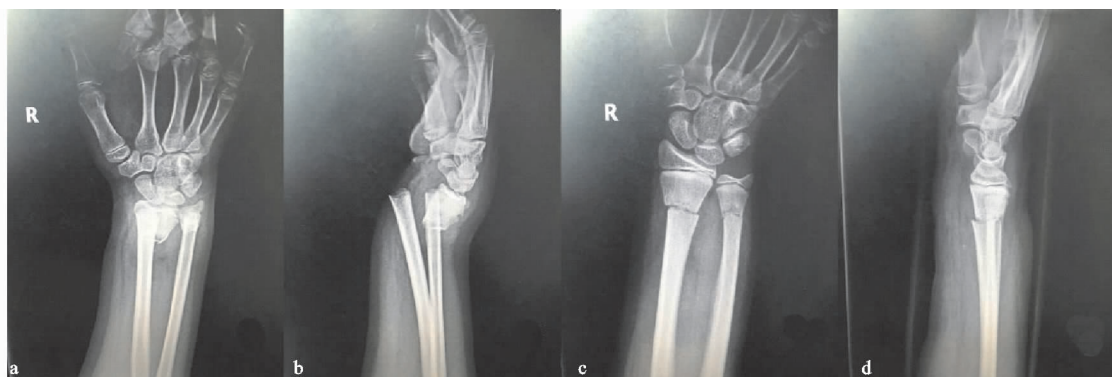
图 1 患者 1,男,12岁,摔伤致左腕肿痛4h来诊

4 讨论

4.1 儿童尺桡骨远端骨折闭合复位的必要性

选择手术切开复位内固定治疗尺桡骨远端双骨折,虽然可以获得良好复位效果,但损伤骨骺风险大,可能影响儿童骨骼发育^[5],手法复位外固定为治疗儿

童尺桡骨远端双骨折的首选方法。在本研究的观察中,以手法闭合复位硬纸板夹板外固定治疗,可减轻患儿病痛,保持患肢局部正常血供,降低骨骺因手术所引发损伤的风险。手法闭合整复最主要目的是让患儿前臂机能恢复正常,手法闭合整复时,需纠正患儿骨折引



(a) 右前臂正位片，右尺桡骨远端骨折，尺桡骨远折端明显重叠移位、成角；(b) 右前臂侧位片，见右尺桡骨远端骨折，远折端向背侧移位、掌侧成角，桡骨骨折端重叠；(c)(d) 分别为首次手法闭合复位后左前臂正侧位X线片，见原有左尺桡骨远端骨折均已解剖复位

图2 患者2,男,11岁,摔伤致右腕肿痛6h来诊



(a) 左前臂正位片，见左尺桡骨远端骨折，远折端向桡侧移位；(b) 左前臂侧位片，见左尺桡骨远端骨折，桡骨远折端背侧移位；(c)(d) 分别为首次手法闭合复位后左前臂正侧位X线片，见原有左尺桡骨远端骨折均已解剖复位

图3 患者3,女,9岁,摔伤致左腕肿痛4h来诊

发的局部畸形、成角，不可过分强调解剖复位，为了达到解剖复位而反复整复，需充分调动人体自身机能行自我恢复，通常可允许成角 $<10^{\circ}$ 。

4.2 丰盛骨伤正骨的特点和特色固定

丰盛骨伤特别重视手法复位的稳、准、轻巧。稳指的是心稳、手稳、形稳，《医宗金鉴·正骨心法要旨》云“法之所施，使患者不知其苦，方称为手法也”；“一旦临证，机触于外，巧生于内，手随心转，法从手出”。理解解剖空间共构关系，切中病机，一击必中^[6]。手法轻巧是丰盛骨伤手法闭合复位治疗骨折的特点和基本要求，儿童尺桡骨远端双骨折尤其要轻巧、柔和，避免因手法整复引发二次损伤，从而伤及骨髓，影响生长，导致肢体畸形，出现肢体功能障碍；争取一次复位成功，避免反复手法复位致骨折端变圆顿，难以维持正常的解剖对位关系，同时注重遵循筋骨并重的原则。硬纸板夹板外固定是典型的弹性固定系统，是丰盛骨伤的特色固定方式。对硬纸板夹板固定方式安全性与有效性的对比研究表明^[7]，纸夹板质量轻、可塑性强、强度适中、固定牢固、运用灵活、调整方便、舒适合体、通透性好，在骨折外固定材料选择、治疗效果方面更具有优

越性。硬纸板夹板可根据肢体形态适度剪裁，具有量体裁衣的优势，做到专病专治。

4.3 儿童尺桡骨远端骨折施术特点及注意事项

治疗前首先要了解儿童骨膜较成年人厚韧，且骨质构成中有机物质含量高于成年人，骨质韧性、弹性均强于成人，而脆性较成人偏低；损伤严重程度及患儿骨质特征，致骨折线多呈短斜形且长边相对的情况，使骨折闭合复位难度大很多。折端背侧骨膜相连，术者行骨折闭合复位时，需借助折端背侧相连骨膜调整，加大掌侧成角位移的连接，通过牵引提拉法复位骨块，手法复位动作要轻柔^[8]。患儿前臂旋前时，旋前方肌及骨间膜相对松弛，患肢呈屈肘 90° 时，前臂屈肌群的牵拉作用减少，使手法复位相对容易，即患者前臂屈肌群牵拉力的降低有利于提升复位的成功率，降低骨折整复难度。尺桡骨远端骨折后，多数掌侧骨膜撕裂，但背侧骨膜完整，撕裂的骨膜等组织容易嵌顿于骨折端，阻碍骨折端复位。在推压手法纠正侧方移位时加大骨折的成角移位，可解除软组织嵌顿。手法复位过程中，牵引力不可过大，避免局部已肿胀的软组织因牵拉而过度紧张，不利于推压、折顶复位。骨间膜对前臂旋转功

能作用重要,骨间膜变窄或松弛可致前臂旋转功能受限或丧失。手法复位时需注意动作轻柔、连贯,避免粗暴整复,避免反复多次整复加重局部骨质及软组织损伤,使骨折端的稳定性降低;尺桡骨远端骨折达到功能复位即可,不必强求解剖复位,避免反复整复加重患者伤情,影响骨折端相互间稳定性。检查患肢神经,复位手法轻柔,减少对患儿骨骺和骺板的损伤;应避免动作幅度过大的牵抖、旋转等治疗动作,减少对患儿骨骺发育的影响,避免患儿骨折处骨骼畸形愈合。对于年龄较小的患儿,不应强求在骨折复位过程中一定要达到解剖复位,患儿自我修复矫正能力较强,轻度畸形亦可自行矫正。对于骨折端重叠移位较大,骨折局部软组织张力高,重叠移位通过牵引不能纠正、对齐骨折端的,可在拔伸牵引同时,通过折顶法加大成角,使折端复位;如果仍不能复位,需考虑折端背侧软组织合页作用,不可强行复位,应施以牵引环绕手法,逆损伤机制复位。对于此类骨折整复,桡骨骨折复位是摆在第一位的,桡骨远端骨折复位时,因肌肉牵拉及外力作用,尺骨远端骨折畸形随之自行矫正。筋骨并重、筋能束骨指导思想要牢记。正确放置固定棉垫,使之在固定后形成纠正骨折畸形趋势的剪力,防止断端再移位。

4.4 骨折再移位的治疗和思考

首次复位、外固定治疗后,因患肢肿胀逐渐消退,纸夹板外固定相对患肢变松弛,致多例原本已达到解剖复位、近解剖复位的患儿出现骨折再移位,因而二次复位前拍摄 X 线片可见多例病例骨折对位较首次治疗结束时差,需再次手法整复,但大部分只需微调。尽管小部分患儿经反复练习,可使部分骨折对位能更好,但经过与多例夹板松弛后再次错位的患儿数抵消后,仍使总体复位效果相较于首次复位时差,所以经过二次复位后,功能复位患儿数量较首次复位时增多,近解剖复位患儿数量却是减少的;但最终结束所有手法复位治疗后,所有患儿均实现功能复位或更好效果,主要是因为患肢肿胀消除后,医者手指更容易明确辨识到患处各个骨性、肌性结构各自的解剖形态及相互关系,因而能更准确地把持、调整骨折端,进而再复位,更容易实现相对更好的对位效果。综合 60 例患儿治疗过程,再移位的原因可以概括成以下三个:1)解剖因素,患儿尺桡双骨骨折线一般表现为短斜形的^[9],生物力学结构使然,是典型不稳定型骨折;2)医患因素,患儿依从性差,自我保护的能力和意识相对较差,玩心重,做动作往往不知轻重,不当动作容易导致骨骼、关节、肌肉再损伤,出现骨折再次移位;3)外固定因素,首次复位后,随着患肢肿胀逐渐消除,肢体周径逐渐减小,

而纸夹板初次制作时是根据当时患肢粗细肿胀情况裁剪,在绷带、棉垫等共同固定作用下干燥、塑形,不会随着肢体消肿变化自行调整,显得夹板相对宽松,外固定牢固性随着时间变化逐渐下降。另外,外固定时间一定要充分,尽管青少年骨折愈合快,但在前 2~3 周血肿机化期间,骨折端未形成强力有效的纤维骨痂连接时,不能提前拆除外固定,不能过早活动。在骨折尚未临床愈合时,过早拆除外固定,尚未完全愈合的骨折处容易出现应力集中现象,增大引发再移位的风险。患儿定期及时复诊非常关键,及时复诊能够做到及时调整外固定的松紧度,维持外固定的有效固定,避免骨折再次移位。

综上所述,手法闭合复位硬纸板夹板外固定治疗儿童前臂尺桡骨远端骨折方法具有简、便、验、廉的特点,且避免二次手术。外固定后的早期功能锻炼有利于缓解局部肿胀疼痛,防止肌肉萎缩,保留腕关节运动功能,防止迟发性畸形。手法复位后应用纸夹板加棉垫法进行固定,确保不易发生骨折再移位。观察病例中,在水肿消退及患儿恢复活动后,没有造成骨折复位丢失。如为畸形愈合,大多可自我塑形纠正。大量的临床实践表明通过闭合手法复位、硬纸板夹板外固定的系统治疗,疗效满意,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] 唐浩琛,陈启仪,任贵阳.手法整复小夹板外固定治疗儿童尺桡骨远端骨折[J].中国骨伤,2010,23(8):585-586.
- [2] 樊勤学,郭海青.尺桡骨干双骨折夹板石膏双重固定疗效观察[J].中国骨伤,2008,21(7):558-559.
- [3] 王亦聰,姜保国.骨与关节损伤[M].5版.北京:人民卫生出版社,2012:868.
- [4] MOED B R, KELLAM J F, FOSTER R J, et al. Immediate internal fixation of open fractures of the diaphysis of the arm[J]. J Bone Joint Surg Am, 1986, 68(7): 1008-1017.
- [5] 曹荣旗,许红婕,张培福,等.麻醉下闭合手法整复儿童移位型尺桡骨下段骨折[J].中医正骨,2011,23(1):57-58.
- [6] 郑移兵,齐越峰,鲍树仁,等.“丰盛骨伤”骨折治疗经验探析[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(10):78-82.
- [7] 齐越峰,陈福林,田宁宁,等.桡骨远端伸直型骨折纸夹板外固定治疗的 X 线比较分析[J].中国骨伤,2004,17(9):38-39.
- [8] 刘振利,杨晓敏,于从海.桡骨远端骨折的早期并发症及防治[J].中国矫形外科杂志,2006,7(14):1113-1114.
- [9] 杨广武,曹刚,张骋,等.小儿尺桡骨骨折固定后再移位的原因分析及对策[J].实用骨科杂志,2010,16(3):237-239.

(收稿日期:2023-02-03)