doi:10.11659/jjssx.11E021125

·临床报道·

创伤性肘关节僵硬的松解治疗

纪振钢,韩天宇,周大鹏,周志斌,宋夏楠,王浩然,宗宇宁,金万通 (北部战区总医院骨科,辽宁 沈阳 110016)

[摘 要] **目的** 探讨肘关节松解治疗创伤性肘关节僵硬的效果。**方法** 纳入我院18例创伤性肘关节僵硬患者,均采用开放性肘关节松解手术治疗。10例采用内、外侧联合入路,6例采用前次手术的外侧切口入路,2例采用前次手术的后正中切口入路行手术松解。其中10例患者在松解同时进行了尺神经前置。所有患者术后配合康复治疗。评价患者术前及末次随访时肘关节屈伸活动和术后并发症发生情况;根据Mayo肘关节功能评分(MEPS)系统评价患者肘关节功能恢复情况。**结果** 患者术后随访10~39个月,平均19.4个月。末次随访时患者MEPS评分为(89.61±4.59)分,与术前比较差异有统计学意义($P<0.001$)。末次随访时患者优良率为88.9%,与术前比较差异具有统计学意义($P<0.001$)。末次随访时患者肘关节主动屈伸活动度为(116.94°±5.07°),与术前比较差异有统计学意义($P<0.001$)。术后1例患者出现了尺神经症状,药物治疗后好转;1例患者出现肘关节不稳,延长支具固定时间后好转。**结论** 肘关节松解治疗创伤性肘关节僵硬可以明显改善肘关节屈伸活动度,提高患者生活质量。

[关键词] 创伤;肘关节僵硬;肘关节不稳定;预防;治疗

[中图分类号] R684.8 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-11-22

Release of traumatic elbow stiffness

JI Zhen-gang, HAN Tian-yu, ZHOU Da-peng, ZHOU Zhi-bin, SONG Xia-nan, WANG Hao-ran, ZONG Yu-ning, JIN Wan-tong (Department of Orthopedics, General Hospital of Northern Theater Command, Shenyang Liaoning 110016, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of elbow release in the treatment of traumatic elbow stiffness. **Methods** A total of 18 patients with traumatic elbow stiffness in our hospital were included, and all of them were treated with open elbow release surgery. Ten cases

[基金项目] 辽宁省民生科技计划项目(2021JH2/10300057)

[通信作者] 周大鹏,E-mail:me3210@163.com

[7] Duan G, Bao X, Yang G, et al. Patient-controlled intravenous tramadol versus patient-controlled intravenous hydromorphone for analgesia after secondary cesarean delivery: a randomized controlled trial to compare analgesic, anti-anxiety and anti-depression effects[J]. J Pain Res, 2019, 12(1): 49-59. doi: 10.2147/JPR.S184782.

[8] 范 甜,李珊珊,李艾芳,等.地佐辛联合舒芬太尼对开胸患者术后镇痛镇静效果、血流动力学及免疫功能的影响[J].现代生物医学进展,2020,20(3):519-523. doi:10.13241/j.cnki.pmb.2020.03.025.

[9] Wang YX, Mao XF, Li TF, et al. Dezocine exhibits antihypersensitivity activities in neuropathy through spinal μ-opioid receptor activation and norepinephrine reuptake inhibition[J]. Sci Rep, 2017, 23(7): 43137. doi: 10.1038/srep43137.

[10] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局,中华医学会肿瘤学分会.中国结直肠癌诊疗规范(2017年版)[J].中华外科杂志,2018,56(4):241-258. doi:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2018.04.001.

[11] Wang Z, Dong H, Wang Q, et al. Effects of electroacupuncture on anxiety and depression in unmarried patients with polycystic ovarian syndrome: secondary analysis of a pilot randomised controlled trial[J]. Acupunct Med, 2019, 37(1): 40-46. doi: 10.1136/acupmed-2017-011615.

[12] Liu M, Zhang L, Zhou Y, et al. 5-Hydroxytryptamine changes under different pretreatments on rat models of myocardial infarction and/or depression[J]. Chin Med J (Engl), 2017, 130(18): 2219-2225. doi: 10.4103/0366-6999.213966.

[13] 朱彦东,刘 钰.地佐辛联合舒芬太尼用于直肠癌根治术后PCIA的效果分析[J].重庆医学,2019,48(7):1235-1237. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.07.041.

[14] 郑孝振,毛珊珊,任益锋,等.不同剂量舒芬太尼联合右美托咪定和地佐辛对直肠癌患者术后镇痛效果及血小板活化指标的影响[J].新乡医学院学报,2019,36(1):50-55. doi:10.7683/xxyxyxb.2019.01.010.

[15] 梁东锋,邓海波,王秋锋,等.不同剂量舒芬太尼对直肠癌患者全麻气管插管应激反应和血流动力学的影响[J].现代生物医学进展,2020,20(14):2766-2770. doi:10.13241/j.cnki.pmb.2020.14.037.

[16] Yan G, Chen J, Yang G, et al. Effects of patient-controlled analgesia with hydromorphone or sufentanil on postoperative pulmonary complications in patients undergoing thoracic surgery: a quasi-experimental study[J]. BMC Anesthesiol, 2018, 18(1): 192. doi: 10.1186/s12871-018-0657-7.

[17] Naoi M, Maruyama W, Shamoto-Nagai M. Type A monoamine oxidase and serotonin are coordinately involved in depressive disorders: from neurotransmitter imbalance to impaired neurogenesis[J]. J Neural Transm (Vienna), 2018, 125(1): 53-66. doi: 10.1007/s00702-017-1709-8.

[18] Zhou L, Zhang Y, Sun H, et al. Effect of preemptive dezocine before general anesthesia on postoperative analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a prospective observational study[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(39): e12533. doi: 10.1097/MD.0000000000012533.

(编辑:贺绍梅)

adopted the combined medial and lateral approach,6 cases adopted the lateral incision of the previous operation as the approach,and 2 cases used the posterior median incision of the previous operation as the approach for surgical release. Ten of these patients received ulnar nerve preposition during release. All patients were received postoperative rehabilitation treatment. The elbow flexion and extension activities before operation and at the last follow-up and postoperative complications were evaluated. The recovery of elbow function was evaluated according to the Mayo elbow performance score (MEPS). **Results** The patients were followed up for 10 to 39 months,with an average of 19.4 months. The MEPS score of the patients at the last follow-up was (89.61 ±4.59) scores,which was significantly different from that before operation ($P<0.001$). The excellent and good rate was 88.9% at the last follow-up,which was significantly different from that before operation ($P<0.001$). The active flexion and extension range of motion of the elbow at the last follow-up was (116.94° ± 5.07°),which was significantly different from that before operation ($P<0.001$). One patient had ulnar nerve symptoms after operation,which improved after drug treatment;one patient had elbow instability,which improved after prolonged bracing time. **Conclusion** Elbow release in the treatment of traumatic elbow stiffness can significantly improve elbow flexion and extension range of motion and improve quality of life of patients.

Keywords: trauma;elbow stiffness;elbow instability;prevention;treatment

肘关节僵硬是由异位骨化、骨折畸形愈合、骨不连、关节周围软组织挛缩、关节软骨缺损等多种原因造成的肘关节活动功能丧失的总称[1]。高能量损伤造成的复杂肘关节骨折不仅会破坏骨性结构,而且还会破坏韧带、关节囊等软组织结构,导致治疗难度大;低能量损伤造成的老年脆性骨折,其特点是骨折极靠近关节,且局部骨质疏松明显,手术无法实现坚强固定,需长时间石膏固定,从而增加了肘关节僵硬发生的风险。肘关节僵硬的整体发病率为 8.6%[2],因肘关节存在明显的屈伸及旋转障碍,严重影响患者的生活。目前对于肘关节僵硬尚无标准的治疗方法,保守治疗无效的患者则需行手术治疗,而手术治疗选择开放性松解还是关节镜下松解尚无定论。多数骨科医生推荐采用开放性松解治疗[3-4],其通过松解挛缩的关节囊、切除异位骨化及增生的冠状突和鹰嘴尖骨赘来恢复肘关节活动度。但肘关节开放性松解治疗后可能会产生尺神经炎、异位骨化、关节不稳、感染、关节挛缩等并发症。为了减少肘关节开放性松解治疗的并发症,笔者在充分松解肘关节的同时,保持或重建重要韧带的连续性,术后充分引流,减轻血肿,并使用外固定支具保护肘关节,取得了良好的效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2012 年 1 月至 2019 年 12 月北部战区总医院收治的 18 例创伤性肘关节僵硬患者,其中男 8 例,女 10 例;年龄 22 ~65 岁,平均 39.2 岁;致病原因:肱骨远端骨折 10 例,肘关节恐怖三联征 6 例,单纯桡骨头骨折 1 例,尺骨近端骨折 1 例。根据 Morrey 分类[5],患者术前肘关节僵硬程度分为:极重度(屈伸范围小于 30°)8 例,重度(屈伸范围为 30° ~60°)6 例,中度 2 例(屈伸范围为 60° ~90°),轻度 2 例(屈伸范围大于 90°)。

1.2 方法

患者采用全身麻醉或臂丛麻醉,常规应用止血带。术前评估肘关节僵硬程度、异位骨化程度和部位、术中是否需要剥离主要侧副韧带(尤其是外侧尺副韧带、内侧副韧带前束等)、尺神经是否需要松解或前置、内固定物是否需要取出等因素,确定具体的手术入路和松解方式。10 例患者采用内、外侧联合入路手术松解,6 例患者采用前次手术的外侧切口入路。外侧入路可以清理关节前方的异位骨化、桡骨头窝、冠状突窝、冠状突增生、前方关节囊,还可清理后方的鹰嘴窝、鹰嘴尖部和外侧增生、后方关节囊。术中需保护外侧尺副韧带,将肱桡肌、桡侧腕长伸肌牵向前方,显露前方关节囊及肱肌,分离前方关节囊和肱肌以完全显露前方关节。将肱三头肌外侧头从肱骨远端后侧剥离并牵向后方,显露后方关节囊。内侧入路应分离出尺神经,并用橡皮条提起保护,经内侧肌间隙进入前方或后方,清理鹰嘴内侧缘和鹰嘴窝,注意保护位于屈肌深层的内侧副韧带前束起点。内侧副韧带前束主要维持关节内侧稳定,内侧副韧带后束和横束容易挛缩钙化,可与异位骨化、关节囊一并切除。2 例患者采用前次手术的后正中切口入路,需向内外侧进行较广泛的剥离,在深筋膜层面内、外侧进入间隙的操作与内、外侧入路相同。屈曲明显受限的 10 例患者采用尺神经前置。以术前测量健侧肘关节屈伸、旋转角度为标准,松解后患侧肘关节活动度与健侧肘关节一致则结束手术。若松解后出现肘关节不稳,需行内、外侧副韧带止点锚钉修复术。术后 6 个月进行开放性松解治疗,去除影响肘关节屈伸的异位骨化、粘连带及挛缩关节囊,以改善肘关节屈伸功能。

1.3 术后处理

所有患者术后常规镇痛 2 ~3 d,常规肌肉注射帕瑞昔布钠,每次 40 mg,每日 2 次,5 d 后改为口服塞来昔布胶囊,每次 0.2 g,每日 2 次,持续 3 周。术后麻醉消失后开始行功能锻炼,包括肘关节屈伸和前臂旋转练习,可行主动锻炼和轻微的被动锻炼。术后伤口留置引流,3 ~7 d 后拔除。术后康复方法采用静态牵引

式和动态康复训练相结合,白天于屈肘90°位悬吊上肢;夜间先被动活动至最大伸直位,然后以伸直位支具固定。术后2周开始进行主动活动功能锻炼,但术后4周内夜间仍采用伸直位支具固定。

1.4 观察指标

所有患者术后随访10~39个月,平均19.4个月。评价患者术前及末次随访时肘关节屈伸活动和术后并发症发生情况。根据Mayo肘关节功能评分(Mayo elbow performance score,MEPS)系统[6]评价患者术前及末次随访时肘关节功能,包括疼痛、运动、稳定性、日常生活功能四个方面;总分100分,90分及以上为优,75~89分为良,60~74分为可,60分以下为差。疼痛评分(总分45分):无疼痛45分;轻度疼痛,即偶尔疼痛30分;中度疼痛,即偶尔疼痛,需服用止痛药,活动受限15分;重度疼痛,即丧失活动能力0分。运动评分(总分20分):运动弧在100°以上为20分;运动弧在50°~100°为15分;运动弧在50°以下为5分。稳定性评分(总分10分):稳定,没有明显的内外翻不稳10分;中度不稳,内外翻不稳小于10°为5分;重度不稳,内外翻不稳大于10°为0分。日常生活功能评分(总分25分):梳头5分,吃饭5分,个人卫生5分,穿衣5分,穿鞋5分。

1.5 统计学方法

采用SPSS 19.0统计学软件对数据进行处理,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对t检验。计数资料以率(%)表示,采用χ^2检验或*Fisher*确切概率法。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者肘关节的活动范围、肘关节功能及并发症发生情况

术前患者MEPS评分显示,优0例,良3例,中9例,差6例,优良率为16.7%;末次随访时MEPS评分显示,优10例、良6例、中1例、差1例,优良率为88.9%,与术前比较差异有统计学意义($P<0.001$)。末次随访时患者MEPS评分与术前比较,差异有统计学意义($P<0.001$)。末次随访时患者的主动屈伸活动度与术前比较,差异有统计学意义($P<0.001$),见表1。1例患者虽然术中进行了尺神经前置,但术后仍出现尺神经症状,给予药物对症治疗后好转;1例患者术后出现轻度肘关节不稳,改为肘关节屈曲90°支具外固定4周,再次检查无明显肘关节不稳。

表1 术前及末次随访时患侧肘关节屈伸活动、MEPS评分比较($\bar{x} \pm s$)

时间	屈伸活动度/°	MEPS评分/分
术前	43.44±3.55	63.94±7.19
末次随访	116.94±5.07	89.61±4.59
t	−49.36	−12.69
P	<0.001	<0.001

2.2 典型病例

患者,女,45岁,因高处坠落导致左肘关节恐怖三联征,于我院行桡骨头骨折切开复位内固定、尺骨冠状突骨折切开复位内固定术,术后X射线片示骨折对位对线良好,内固定位置满意,但存在左肘关节屈伸、旋转活动受限,见图1。术后6个月行肘关节开放性松解治疗,骨折愈合良好,肘关节屈伸功能显著改善,见图2。



a、b:术前屈伸位X射线片;c、d:术前屈伸位CT图像;e、f:切开复位内固定术后屈伸位X射线片;g、h:术后6个月屈伸位X射线片

图1 典型病例影像学资料



a~d:开放性松解治疗前肘关节屈伸、旋转活动受限;e~h:开放性松解治疗后肘关节屈伸旋转活动改善

图2 典型病例手术前后肘关节活动情况

3 讨论

正常情况下,肘关节可屈伸100°、旋转100°,即能完成90%以上日常活动。若肘关节活动受限,仅能完成80%以下的日常活动,称为肘关节僵硬,其中肘关节屈伸活动范围大于90°为轻度僵硬,60°~90°为中度僵硬,30°~60°为重度僵硬,小于30°为极重度僵硬[5,7]。目前针对肘关节僵硬的松解治疗需要在标准康复治疗无效后进行。康复治疗主要包括物理治疗及动态或静态支具治疗。在静态牵引式康复治疗中,关节角度逐步增加,以对抗挛缩组织;在动态训练中,对挛缩组织进行牵拉、挤压,使挛缩组织逐渐伸展,关节功能在运动中获得改善;静态牵引式和动态肘部康复训练均有助于增加肘关节活动范围,可根据患者的情况选择个体化治疗方案[8-9]。目前,临床关于肘关节僵硬的手术时机仍存在争议,主流观点认为在异位骨化成熟后应尽早手术松解僵硬的肘部,一般认为受伤至手术松解的时间为6个月可以获得较好的效果,可缩短康复时间,尽快恢复患者日常活动能力[10]。

肘关节的手术松解分为开放性松解及关节镜下松解。关节镜下手术切口小、失血少、术后疼痛轻,更利于患者术后恢复,但术中可能会增加周围神经血管损伤的风险,且其对于医生的操作技术要求较高。关节镜下松解通常适用于无手术史的轻度肘关节活动受限、无需尺神经前置、异位骨化较少且关节功能正常的患者;其禁忌证为关节外因素造成的肘关节僵硬、尺神经前置术后、严重创伤造成的骨性强直[11-12]。因关节镜下手术有时无法准确切除关节外的局部异位骨化病灶[13],故不适用于存在严重异位骨化或关节挛缩的患者。开放性松解是肘关节僵硬的传统治疗方法,其将所有影响功能的异位骨化切除,并对挛缩的关节囊、肌腱等相关软组织进行松解;去除前方挛缩的关节囊和后方的骨性阻挡可改善伸肘功能;而去除后方挛缩的关节囊和前方的骨性阻挡,同时松解挛缩的内侧副韧带后束可改善屈肘功能。因此,开放性松解可明显改善肘关节的活动范围。

肘关节开放性松解治疗后并发症发生率约为10%[14],其中肘关节不稳最为常见。故在肘关节僵硬开放性松解治疗中应避免横向切断内侧副韧带前束、外侧尺副韧带侧束,对于手术剥离的韧带予以锚钉带线牢固缝合,从而减少肘关节不稳等严重并发症的发生[15]。O'Driscoll等[16]指出稳定性是肘关节功能恢复的重要组成部分,术者需重点关注松解后肘关节的稳定性。本组患者中有1例在松解后出现轻度肘关节不稳,考虑为术中内侧副韧带过度剥离造成。为避免肘关节松解后出现肘关节不稳,多数学者采用松解后辅助外固定治疗,以增强肘关节内外侧的稳定性。熊晨等[17]采用张力性支具结合开放性肘关节松解治疗40例肘关节僵硬患者,结果显示,张力性支具结合肘关节开放性松解治疗可以改善肘关节的屈伸活动度,疗效满意。熊云谱等[18]通过肘关节开放性松解联合铰链式外固定支架治疗13例肘关节僵硬患者,术后MEPS评分显示优良率为84.6%,本研究结果与之相近。但外固定架固定可能会出现针道感染、断针、桡神经损伤[18-19],从而延长住院时间,增加手术次数[20]。因此,本研究所有患者均未采用外固定架固定,而是辅助支具外固定;末次随访时肘关节屈伸活动度较术前改善。本组1例患者在肘关节松解治疗后1个月,屈

伸过程中出现关节弹响,肘关节旋转时疼痛,查体提示肘关节外翻应力试验阳性,轴移试验阳性,考虑为松解治疗后肘关节不稳。因该患者症状较轻,故未行翻修手术,仅延长了肘关节支具固定时间;4 周后复查,患侧肘关节疼痛好转,稳定性良好。

尺神经损伤为肘关节僵硬松解后常见的并发症[21]。绝大多数肘关节僵硬患者需要经内、外侧进行松解,因此需同时进行尺神经的松解和处理。本组 10 例患者行尺神经松解和尺神经前置,以避免术后出现尺神经损伤;1 例患者术后出现短暂尺神经症状,经对症治疗后好转。选择合适的松解入路非常重要,可影响松解效果。内侧入路切除关节外侧面的异位骨化和显露桡骨头较困难;前方入路切口靠近肱动脉和正中神经;外侧入路需剥离外侧韧带复合体;后方入路需要广泛剥离,术后锻炼时切口所受张力较大,可能出现皮下血肿、皮肤坏死等。因此,哪种入路是治疗创伤性肘关节僵硬的最佳方法目前尚无定论,临床需结合患者具体情况综合考虑。

综上,开放性松解治疗创伤性肘关节僵硬可以明显改善肘关节屈伸活动度,术后 MEPS 评分明显增高,患者生活质量显著提高。但本研究随访时间较短,样本量较小,后期将延长随访时间、扩大样本量,以明确肘关节开放性松解治疗的效果。

[参考文献]

[1] 黄勇仪,陈伟明,陈桂全,等. 肘外侧与前侧正中联合入路治疗肘关节恐怖三联征[J]. 局解手术学杂志,2017,26(2):124 - 127. doi:10.11659/jjssx.03E016037.

[2] Nauth A, McKee MD, Ristevski B, et al. Distal humeral fractures in adults[J]. Bone Joint Surg Am, 2011, 93(7): 686 - 700. doi: 10.2106/JBJS.J.00845.

[3] Kulkarni GS, Kulkarni VS, Shyam AK, et al. Management of severe extra-articular contracture of the elbow by open arthrolysis and a monolateral hinged external fixator[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(1): 92 - 97. doi:10.1302/0301 - 620X.92B1.22241.

[4] Ayadi D, Etienne P, Burny F, et al. Results of open arthrolysis for elbow stiffness. A series of 22 cases[J]. Acta Orthop Belg, 2011, 77(4): 453 - 457.

[5] Stehle J, Gohlke F. Classification of elbow stiffness and indications for surgical treatment[J]. Orthopade, 2011, 40(4): 282 - 290. doi: 10.1007/s00132 - 010 - 1662 - 9.

[6] Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow[J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74(4): 479 - 490.

[7] Kayalar M, Ozerkan F, Bal E, et al. Elbow arthrolysis in severely stiff elbows[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(10): 1055 - 1063. doi:10.1007/s00402 - 008 - 0626 - 6.

[8] Lindenhovius AL, Doornberg JN, Brouwer KM, et al. A prospective randomized controlled trial of dynamic versus static progressive elbow splinting for posttraumatic elbow stiffness[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(8): 694 - 700. doi:10.2106/JBJS.j.01761.

[9] 张 玲,蔡 斌,范 帅. 肘关节僵硬的牵伸支具治疗进展[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(11):1397 - 1402. doi:10.3969/j.issn.1001 - 1242.2020.11.025.

[10] Sun C, Zhou XJ, Yao CL, et al. The timing of open surgical release of post-traumatic elbow stiffness: a systematic review[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(49): e9121 - e9126. doi: 10.1097/MD.0000000000009121.

[11] Attum B, Obremskey W. Posttraumatic elbow stiffness: acritical analysis review[J]. JBJS Rev, 2016, 4(9): e1. doi:10.2106/JBJS.RVW.15.00084.

[12] 郭 超,王 宇,刘欣伟,等. 关节镜下松解术在肘关节僵硬中的应用[J]. 局解手术学杂志,2017,26(5):327 - 330. doi:10.11659/jjssx.11E016063.

[13] Kwak JM, Sun YC, Kholinne E, et al. Surgical outcomes for post-traumatic stiffness after elbow fracture: comparison between open and arthroscopic procedures for intra- and extra-articular elbow fractures[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(10): 1998 - 2006. doi: 10.1016/j.jse.2019.06.008.

[14] Carpenter CV, Amirfeyz R. Continuous passive motion following elbow arthrolysis[J]. J Hand Surg Am, 2014, 39(2): 350 - 352. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.11.040.

[15] Gundlach U, Eygendaal D. Surgical treatment of posttraumatic stiffness of the elbow: 2-year outcome in 21 patients after a column procedure[J]. Acta Orthop, 2008, 79(1): 74 - 77. doi: 10.1080/17453670710014798.

[16] O'Driscoll SW. Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow[J]. Clin Orthop Relat Res, 2000(370): 34 - 43. doi: 10.1097/00003086 - 200001000 - 00005.

[17] 熊 晨,张 堃,何 晓,等. 张力性支具结合开放松解术治疗肘关节僵硬的初步疗效分析[J]. 中华肩肘外科电子杂志,2021,9(3):257 - 262. doi: 10.3877/cma.j.issn.2095 - 5790.2021.03.011.

[18] 熊云谱,刘 凯,尚如国,等. 开放肘关节松解术联合铰链式外固定支架治疗肘关节僵硬的临床观察[J]. 实用骨科杂志,2021,27(1):75 - 78. doi:10.13795/j.cnki.sgkz.2021.01.017.

[19] Sun Z, Cui H, Ruan J, et al. What range of motion and functional results can be expected after open arthrolysis with hinged external fixation for severe posttraumatic elbow stiffness?[J]. Clin Orthop Relat Res, 2019, 477(10): 2319 - 2328. doi: 10.1097/CORR.0000000000000726.

[20] Iordens GI, Den Hartog D, Van Lieshout EM, et al. Good functional recovery of complex elbow dislocations treated with hinged external fixation: a multicenter prospective study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2015, 473(4): 1451 - 1461. doi:10.1007/s11999 - 014 - 3959 - 1.

[21] 蒋协远. 肘关节僵硬诊断及治疗的专家共识[J]. 中华创伤骨科杂志,2019,21(9):737 - 742. doi:10.3760/cma.j.issn.1671 - 7600.2019.09.001.

(编辑:龙小芬)