

闭合复位经皮穿针三角构型内固定治疗 C 型桡骨远端骨折 55 例

李琰^{1,2△} 孙晋客^{1,2} 张峻玮^{1,2} 王辉亮^{1,2}
乔永平^{1,2} 姜红江^{1,2△} 孙鹏^{1,2} 丁英壮^{1,2}

【摘要】 目的:评估闭合复位经皮穿刺克氏针三角构型内固定治疗 C 型桡骨远端骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2020 年 10 月至 2021 年 12 月接受手术的 55 例 C 型桡骨远端骨折患者。男 14 例,女 41 例;年龄为 34~81 岁,平均为(59.96±9.10)岁。根据术前 X 线和 CT 影像学资料明确骨折损伤情况,均给予闭合复位经皮穿刺克氏针三角构型内固定治疗。随访观察 3 个月,测量桡骨高度、尺偏角、掌倾角,记录骨折愈合时间、并发症,采用腕关节患者自行评估量表(PRWE)评价腕关节功能,评估疗效。**结果:**所有患者均顺利完成手术,手术时间为 20~45 min,平均为(32.00±6.64)min,末次随访时所有患者骨折全部愈合。PRWE 评估疗效:优 20 例,良 27 例,可 4 例,差 4 例,满意率为 92.73%;术后第 1 天,所有患者桡骨高度、尺偏角、掌倾角均获得明显恢复((5.78±1.92)mm 比(12.91±1.73)mm, $t=27.458, P<0.001$;11.71°±2.80°比 21.00°±1.78°, $t=20.478, P<0.001$;−14.18°±4.15°比 11.65°±2.19°, $t=40.352, P<0.001$);末次随访时,所有患者桡骨高度、尺偏角、掌倾角维持良好((12.91±1.73)mm 比(12.78±1.65)mm, $Z=-1.698, P=0.090$;21.00°±1.78°比 20.89°±1.75°, $Z=-1.897, P=0.058$;11.65°±2.19°比 11.55°±2.04°, $Z=-1.500, P=0.134$);随访期间 5 例患者出现并发症,3 例为针道感染,2 例为肌腱刺激,并发症发生率为 9.10%。**结论:**闭合复位经皮穿刺克氏针三角构型治疗 C 型桡骨远端骨折可获得良好复位及治疗效果,远期疗效仍需进一步随访观察。

【关键词】 C 型桡骨骨折;骨折闭合复位;克氏针;骨折内固定

【中图分类号】 R683.41 **【文献标志码】** B **【文章编号】**1005-0205(2022)11-0049-05

55 Cases Clinical Study on Closed Reduction and Percutaneous Pinning with Kirschner Wire in Treating Triangular Configuration for Type C Fractures of the Distal Radius

LI Yan^{1,2△} SUN Jinke^{1,2} ZHANG Junwei^{1,2} WANG Huiliang^{1,2}
QIAO Yongping^{1,2} JIANG Hongjiang^{1,2△} SUN Peng^{1,2} DING Yingzhuang^{1,2}

¹ Shandong Wendeng Orthopedic Hospital, Weihai 264400, Shandong China;

² Shandong Academy of Traditional Chinese Medicine Orthopedics and Traumatology, Weihai 264400, Shandong China.

基金项目:基本中医药循证能力建设项目(国中医药科技中医
便函〔2019〕130 号)
全国名老中医药专家孙文学传承工作室建设项目
(国中医药人教函〔2018〕134 号)
威海市第三批中医重点专科(四肢创伤科)项目
(威海卫中医〔2017〕14 号)
威海市中医药科技面上项目(2021N-02)

¹ 山东省文登整骨医院(山东 威海,264400)

² 山东省中医骨伤研究院

△通信作者 E-mail:liyanspine@163.com(李琰)
boneman@163.com(姜红江)

Abstract Objective: To evaluate the clinical efficacy of closed reduction and percutaneous pinning with Kirschner wire in treating triangular configuration for type C fractures of the distal radius. **Methods:** 55 patients with type C distal radius fractures operated from October 2020 to December 2021 were analyzed retrospectively, including 14 males and 41 females, aged from 34 to 81 years old, with (59.96±9.10) years old on average. Fraction situation were determined according to preoperative X ray and CT data. All patients were treated with closed reduction and percutaneous with

Kirschner wire in triangular configuration. All were followed up for 3 months. The radial height, ulnar declination, palm dip angle and patient-rated wrist evaluation (PRWE) wrist function scores were used to evaluate the clinical efficacy. The fracture healing time and complications were recorded. **Results:** All 55 patients were successfully completed closed reduction and internal fixation. The operation time was 20 to 45 min, with (32.00 ± 6.64) min on average. All patients got clinical healing at the last follow-up. PRWE wrist score scale results showed that 20 cases were excellent, 27 cases were good, 4 cases were fair, 4 cases were poor, excellent and good results come to 85.45%. Compared before operation, the radial height, ulnar declination and palmar inclination of all patients recovered significantly ((5.78 ± 1.92) mm vs (12.91 ± 1.73) mm, $t=27.458$, $P<0.001$; $11.71^\circ \pm 2.80^\circ$ vs $21.00^\circ \pm 1.78^\circ$, $t=20.478$, $P<0.001$; $-14.18^\circ \pm 4.15^\circ$ vs $11.65^\circ \pm 2.19^\circ$, $t=40.352$, $P<0.001$) on the 1st day after the operation. No significant loss of fracture reduction was found in all patients 3 months after operation ((12.91 ± 1.73) mm vs (12.78 ± 1.65) mm, $Z=-1.698$, $P=0.090$; $21.00^\circ \pm 1.78^\circ$ vs $20.89^\circ \pm 1.75^\circ$, $Z=-1.897$, $P=0.058$; $11.65^\circ \pm 2.19^\circ$ vs $11.55^\circ \pm 2.04^\circ$, $Z=-1.500$, $P=0.134$); Postoperative complications occurred in 5 cases during the follow-up, 3 cases with needle tract infection and 2 cases with tendon irritation, and the complication rate was 9.10%. **Conclusion:** Closed reduction and percutaneous pinning with Kirschner wires in triangular configuration for type C fractures of the distal radius can achieve good reduction and therapeutic efficacy, and the long-term efficacy still needs further observation.

Keywords: type C radius fractures; closed fracture reduction; Kirschner wire; fracture internal fixation

桡骨远端骨折(Distal Radius Fractures, DRFs)是最常见的四肢骨折, 约占所有骨折的 1/6, 其发病在年龄、性别方面均呈现双峰分布的特征, 常见于年轻男性和老年女性^[1-2]。闭合复位经皮穿针内固定(Closed Reduction and Percutaneous Pinning, CRPP)治疗不稳定的桡骨远端关节外骨折已成为大多数骨科医师的共识, 且背侧移位的桡骨远端骨折被认为是应用闭合复位经皮穿针内固定治疗的理想类型^[3]。但是, 对于桡骨远端完全关节内骨折(AO-C型)的治疗能否应用闭合复位经皮穿针内固定存在较大争议, 很多研究者持谨慎的态度。闭合复位经皮穿针内固定治疗桡骨远端骨折属本院中医优势病种, 基于多年中医整骨手法闭合复位经皮穿针内固定治疗桡骨远端骨折的实践经验, 笔者提出了一种克氏针新布局, 于2020年10月至2021年12月应用于治疗桡骨远端完全关节内骨折的55例患者中, 取得了满意的临床疗效, 现报告如下。

1 临床资料

本组桡骨远端关节内骨折患者55例, 其中男14例, 女41例; 年龄为34~81岁, 平均为 (59.96 ± 9.10) 岁; 左侧29例, 右侧26例。致伤原因: 跌倒摔伤42例, 车祸伤8例, 高处坠落伤5例。骨折经CT三维重建诊断按AO分型: C1型32例, C2型6例, C3型17例。术前等待时间为2~5 d, 平均为 (3.47 ± 0.81) d。纳入标准: 1) 符合《实用骨科学》(第2版)^[4]中桡骨远端骨折诊断要点; 2) 闭合性骨折, 且受伤至入院时间 <72 h; 3) CT扫描显示骨折类型为AO分型C型骨折; 4) 年龄 >18 周岁; 5) 影像资料完整; 6) 患者知情同意; 7) 行闭合复位经皮穿针三角构型内固定治疗。排除标准: 1) 病理性骨折; 2) 合并神经血管损伤; 3) 合并侧上

肢其他部位骨折; 4) 患者依从性差, 随访资料不完整。

2 方法

2.1 手术方法

患者取仰卧位, 臂丛+肋间神经阻滞麻醉, 常规消毒、铺巾, 患侧肘关节屈曲 90° , 前臂旋前 90° 。两手持持续拔伸牵引以纠正重叠移位, 恢复桡骨远端长度, 同时术者利用折顶、提按、端挤等中医正骨手法以纠正桡骨远端骨折的各向移位及成角。术者维持骨折复位, 两助手维持牵引状态下, 另一助手用骨钻将2或3枚直径1.6 mm克氏针自桡骨茎突“裸区”斜向进针经骨折线后突破近折端骨皮质, 并成“发散样”分布固定。另用一枚1.6 mm克氏针自桡骨茎突近端约1 cm处垂直于桡骨纵轴进针通过桡骨远端关节软骨下至刚刚突破桡骨远端尺侧骨皮质(不固定下尺桡关节), 另一枚2.0 mm克氏针自腕关节尺背侧进针, 向掌侧、近折端方向通过骨折线固定至近折端桡侧骨皮质(若桡骨中间柱关节面粉碎则反向进针, 即从桡骨近折端桡侧偏背进针, 向掌侧、远端方向, 通过骨折线固定至桡骨远端尺背侧骨皮质)。C臂机透视证明骨折复位固定良好, 弯曲并剪短克氏针尾, 留于皮外, 石膏夹板固定腕关节。

2.2 术后处理

术后麻醉恢复即开始指导患者行肩、肘、手部关节功能锻炼, 预防关节粘连, 促进消肿。围手术期未预防性使用抗生素, 石膏固定腕关节3~4周后, 循序指导患者腕关节保护性功能锻炼。

2.3 观察项目及方法

分别于治疗前、治疗后第1天、末次随访拍摄腕关节正侧位X线片, 测量并记录桡骨高度、尺偏角、掌倾角变化。末次随访采用腕关节患者自行评估量表

(Patient-Rated Wrist Evaluation, PRWE)^[5] 评分从疼痛、功能状态两个方面进行疗效评价, 满分为 100 分; 90~100 分为优, 80~89 分为良, 65~79 分为可, <65 分为差。

2.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 软件进行数据统计分析。术前患侧桡骨高度、尺偏角、掌倾角与术后第 1 天数据比较采用配对 *t* 检验, 末次随访时患侧桡骨高度、尺偏角、掌倾角与术后第 1 天数据比较, 差值不符合正态分布, 采用配对设计资料的符号秩和检验 (Wilcoxon signed-rank test), 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结果

55 例患者均顺利完成手术, 手术时间为 20~45 min, 平均为 (32.00 ± 6.64) min, 且获得随访, 骨折

均愈合。根据 X 线片判断骨折愈合情况, 6~10 周去除克氏针, 去除克氏针的平均时间为 (7.84 ± 1.52) 周。随访期间 5 例患者出现并发症, 3 例为针道感染, 经针道护理后好转; 2 例为肌腱刺激, 拔除克氏针后症状改善, 并发症发生率为 9.10%。末次随访时采用 PRWE 评估疗效, 功能评分为 59~98 分, 平均为 (86.84 ± 9.88) 分, 优 20 例, 良 27 例, 可 4 例, 差 4 例, 满意率为 92.73%; 术后第 1 天, 所有患者桡骨高度、尺偏角、掌倾角均获得明显恢复, 差异有统计学意义 ($t=27.458, P<0.001; t=20.478, P<0.001; t=40.352, P<0.001$); 末次随访时, 所有患者桡骨高度、尺偏角、掌倾角维持良好, 与术后第 1 天相比差异无统计学意义 ($Z=-1.698, P=0.090; Z=-1.897, P=0.058; Z=-1.500, P=0.134$), 见表 1。典型病例影像资料见图 1。

表 1 桡骨远端不同时间点影像学结果比较 ($n=55, \bar{x}\pm s$)

时间	桡骨高度/mm	尺偏角/(°)	掌倾角/(°)
术前	5.78 ± 1.92	11.71 ± 2.80	-14.18 ± 4.15
术后第 1 天	$12.91\pm1.73^{1)}$	$21.00\pm1.78^{1)}$	$11.65\pm2.19^{1)}$
末次随访	$12.78\pm1.65^{2)}$	$20.89\pm1.75^{2)}$	$11.55\pm2.04^{2)}$

注: 1) 与术前比较, $P<0.05$; 2) 与术后第 1 天比较, $P>0.05$ 。



(a)(b) 术前正侧位X线片; (c)(d) 术前冠状位、矢状位CT显示桡骨远端关节面及干骺端简单骨折; (e)(f) 术后第1天X线片; (g)(h) 术后8周复查X线片

图 1 患者, 女, 57 岁, 摔伤致右桡骨远端骨折 (AO-C1 型), 手术前后影像学检查资料

4 讨论

桡骨远端骨折是指距桡骨远端关节面 3 cm 以内的骨折, 是老年人常见的骨质疏松性骨折^[6-7]。流行病学研究显示, 关节内骨折约占所有桡骨远端骨折的

35%, 其中完全关节内骨折 (AO-C 型) 约占 23%^[8]。C 型桡骨远端骨折创伤程度较为严重, 按损伤程度又可分为 C1 (关节面及干骺端较简单的骨折)、C2 (关节面简单骨折, 但干骺端粉碎) 和 C3 (关节面粉碎性骨

折)^[9]。与 X 线片相比,螺旋 CT 三维重建能够更清晰、全面地呈现桡骨远端关节内骨折情况,对 C 型桡骨远端骨折的鉴别诊断有着更高的准确度^[10]。月骨窝周围是 C 型桡骨远端骨折线在桡腕关节面主要的分布区域,而在桡骨茎突区域,骨折线主要分布于桡骨茎突下方,因此桡骨茎突常常保持相对完整^[11]。在桡腕关节中,月骨窝占桡骨远端关节面的 50% 左右,是中间柱主要的承重面和传递重量负荷的枢纽,月骨窝附近骨折的复位及有效固定、支撑是 C 型骨折手术治疗要解决的主要问题,桡骨茎突相对完整是经皮穿刺克氏针固定的前提。既往临床常通过固定下尺桡关节来维持桡骨长度及关节面的复位,但往往导致患者不适及前臂旋转功能障碍,克氏针固定失效(松动、切割甚至断裂)。本院基于多年临床实践,继承传统骨伤科理论,结合现代生物力学、解剖学研究,将中医整骨手法概括和发展为“整骨十二法”,大大提高了骨关节损伤闭合整复的成功率,同时结合经皮穿针技术,克服单纯石膏或小夹板外固定后骨折再移位的缺点^[12]。笔者提出这种不固定下尺桡关节的三角构型穿针布局方案,利用三角形的稳定性来维持骨折复位后的桡骨长度,固定并避免月骨窝附近关节面的塌陷。研究显示 C 型桡骨远端骨折桡骨高度丢失一般发生在术后 6 周^[13]。本研究随访时间均超过 8 周,至末次随访时桡骨高度均维持满意。

闭合复位经皮穿针内固定在治疗桡骨远端骨折历史悠久,最早被 Lambotte 于 1908 年报道,应用单枚克氏针经桡骨茎突进针固定骨折,其余常见的穿针固定方式有 Mah and Atkinson(两枚克氏针经桡骨茎突固定)、Depalma(不固定下尺桡关节的尺桡骨固定,由尺骨茎突近端 4 cm 进针,钻向桡骨茎突)、Stein and Katz(经桡骨茎突、桡骨背侧穿针固定)、Uhl(经桡骨茎突进针,经尺骨进针固定下尺桡关节)、Kapandji(2 枚或 3 枚克氏针经骨折间隙进针)、Rayhack(由尺骨进针固定至桡骨远端,通过 4~9 枚克氏针不同角度固定下尺桡关节)、Vidyadharan(6 针技术:2 枚固定下尺桡,2 枚经桡骨茎突进针,两枚从桡骨近端进针固定至桡骨远端尺背侧干骺端)等^[3]。但是随着锁定接骨板应用的增加,闭合复位经皮穿针内固定的应用逐年降低。美国的一项研究^[14]显示,2005—2014 年在桡骨远端骨折的治疗中,锁定接骨板的使用率从 8.75% 升至 20.02%,相反的是闭合复位经皮穿针内固定应用率由 5.43% 降至 2.54%。不同于接骨板内固定,中医手法整复经皮穿针内固定联合石膏或夹板外固定,体现了中国接骨学派(CO 学派)^[15]“动静结合、筋骨并重”的理念,手法整复石膏或夹板外固定,通过发挥肌肉、韧带及关节囊的内在动力,实现骨折的复位与稳定,属于

微创技术,创伤小,保留粉碎骨片周围软组织成分,从而发挥“筋束骨”的作用。“动静结合”则体现在克氏针或小夹板的弹性固定,在维持骨折复位的同时,允许断端间存在微动,同时提倡复位后尽早开始功能康复锻炼,实现骨折断端处的动静力稳态,解决固定与活动的矛盾,妥善处理两者之间的辩证关系,促进骨折的愈合^[16]。

本研究经桡骨茎突 2 枚或 3 枚双皮质发散式固定的克氏针能够提供更高的成角稳定性,紧贴桡腕关节面的横向固定针与斜向双皮质克氏针联合固定支撑桡腕关节面及月骨窝骨块,避免关节面再塌陷,一定程度上预防径向短缩,结果显示末次随访时与术后第 1 天桡骨高度、尺偏角、掌倾角差异无统计学意义。

综上所述,闭合复位经皮穿刺克氏针三角构型内固定治疗 C 型桡骨远端骨折可获得良好复位及治疗效果,但远期疗效仍需进一步随访观察。临床操作应注意以下要点:1)麻醉状态下复位,能够缓解疼痛,提高复位成功率^[17]。2)经由桡骨茎突进针的克氏针,应穿透近折端对侧骨皮质,且至少应用 2 枚以上,避免平行分布,交叉固定能够提供更好的生物力学效能。3)桡骨茎突穿针区域尽量保持在尖端或距尖端 1 cm 区域,尽量贴近茎突最远端能够避免桡神经浅支损伤的情况^[18]。4)横向固定的克氏针一般进针点选择在茎突尖端近侧 1 cm 处,垂直于桡骨长轴,尽量贴近关节面软骨下骨,提供更好的支撑作用,对于粉碎严重的骨折类型,可增加横向固定克氏针数量,起到类似治疗胫骨平台骨折的“排钉”效果。5)支撑固定月骨窝附近骨块克氏针的进针点可根据月骨窝附近骨折情况进行调整:若月骨窝附近骨折较为简单,进针点可选择桡骨远端尺背侧,克氏针向掌侧、近端方向通过骨折线固定至近折端桡侧骨皮质;若月骨窝附近关节面粉碎则反向进针,即从桡骨近折端桡侧偏背进针,向掌侧、远端方向,克氏针通过骨折线固定至桡骨远端尺背侧骨皮质;同样,为加强支撑作用可双针固定。6)克氏针直径一般选用 1.6 mm 或 2.0 mm,直径太小不能提供足够的强度,直径太大不仅容易造成穿刺点骨块再骨折,同时也给克氏针预弯等操作带来困难。7)通过克氏针经皮撬拨复位不仅能够实现对简单骨折的单人复位,对复杂桡骨远端骨折术中助手维持牵引下手法闭合复位欠佳时,也能提高复位效果,抬高塌陷关节面,纠正短缩或嵌插畸形,但操作时需对腕关节处解剖结构了然于胸,避开重要血管和神经,以免造成严重并发症。

参考文献

- [1] MEAIKE J J, KAKAR S. Management of comminuted distal radius fractures: a critical analysis review[J]. Journal of Bone & Joint Surgery Rev, 2020, 8(8): e2000010.

- [2] LIU Y,BAI Y M. Efficacy of non-bridging external fixation in treating distal radius fractures[J]. Orthop Surg, 2020,12(3):776-783.
- [3] GOTTSCHALK M B, WAGNER E R. Kirschner wire fixation of distal radius fractures, indication, technique and outcomes[J]. Hand Clin, 2021,37(2):247-258.
- [4] 田伟. 实用骨科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2016:474-478.
- [5] HASSANKHANI G G, MORADI A, VAHEDI E, et al. Psychometric properties of the persian version of the patient rated wrist evaluation[J]. Arch Bone Jt Surg, 2017,5(4):243-249.
- [6] 胡兴峰,季亮,李青松,等. 两种牵引复位方法在桡骨远端 Colles 骨折保守治疗中的应用比较[J]. 中华手外科杂志, 2021,37(3):166-169.
- [7] 譙波,蒋电明. 桡骨远端骨折的治疗现状与思考[J]. 中国骨伤, 2021,34(2):97-100.
- [8] RUNDGREN J, BOJAN A, MELLSTRAND N C, et al. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020,21(1):88.
- [9] 邓乐章,许勇. 桡骨远端 C1~3 型骨折的治疗新进展[J]. 医学综述, 2020,26(21):4288-4291.
- [10] 宋彬略,周童飞,梁辉,等. 螺旋 CT 三维重建技术用于 AO-C 型桡骨远端骨折的诊断价值[J]. 中国基层医药, 2021,28(2):258-262.
- [11] 李双,邓爱东,顾晓坤,等. C 型桡骨远端骨折的骨折形态和桡尺远端韧带的影像学研究[J]. 中华手外科杂志, 2020,36(2):114-115.
- [12] 聂伟志. 7 种骨折的中医优势技术介绍[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017,25(7):70-75.
- [13] 金桥,成永忠,陈亦历,等. 半环式外固定架治疗 C 型桡骨远端骨折 21 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022,30(5):54-58.
- [14] AZAD A, KANG H P, ALLURI R K, et al. Epidemiological and treatment trends of distal radius fractures across multiple age groups[J]. J Wrist Surg, 2019,8(4):305-311.
- [15] 刘斌,苏晓川,滕军燕. 中西医结合治疗骨折原则的新启示[J]. 中华中医药杂志, 2020,35(10):4804-4807.
- [16] 张佳铭,周钺,张莹,等. “动静结合”理念在中医骨伤科学中的应用[J]. 中医文献杂志, 2021,39(6):88-92.
- [17] 白求恩公益基金会创伤骨科专业委员会,中国医疗保健国际交流促进会加速康复外科学分会创伤骨科学组. 加速康复外科理念下桡骨远端骨折诊疗方案优化的专家共识[J]. 中华创伤骨科杂志, 2019,21(2):93-101.
- [18] CHEN Y, ZHENG X, WANG J, et al. Reliable techniques to avoid damaging the superficial radial nerve due to percutaneous Kirschner wire fixation of the distal radius fracture through the radial styloid process[J]. Surg Radiol Anat, 2010,32(8):711-717.

(收稿日期:2022-06-09)

(上接第 48 页)

- [18] FREDBORG C, ODGAARD A, SORENSEN J. Patellofemoral arthroplasty is cheaper and more effective in the short term than total knee arthroplasty for isolated patellofemoral osteoarthritis: cost-effectiveness analysis based on a randomized trial[J]. Bone Joint J, 2020,102-B(4):449-457.
- [19] KAMIKOVSKI I, DOBRANSKY J, DERVIN G F. The clinical outcome of patellofemoral arthroplasty vs total knee arthroplasty in patients younger than 55 years[J]. J Arthroplasty, 2019,34(12):2914-2917.
- [20] DELANOIS R E, MCGRATH M S, ULRICH S D, et al. Results of total knee replacement for isolated patellofemoral arthritis: when not to perform a patellofemoral arthroplasty[J]. Orthop Clin North Am, 2008,39(3):381-388.
- [21] CHRIST A B, BARAL E, KOCH C, et al. Patellofemoral arthroplasty conversion to total knee arthroplasty: retrieval analysis and clinical correlation[J]. Knee, 2017,24(5):1233-1239.
- [22] PARRATTE S, LUNEBOURG A, OLLIVIER M, et al. Are revisions of patellofemoral arthroplasties more like primary or revision TKAs? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2015,473(1):213-219.
- [23] BENDIXEN N B, ESKELUND P W, ODGAARD A. Failure modes of patellofemoral arthroplasty-registries vs clinical studies: a systematic review[J]. Acta Orthop, 2019,90(5):473-478.
- [24] VAN DER LIST J P, CHAWLA H, VILLA J C, et al. Why do patellofemoral arthroplasties fail today? A systematic review[J]. Knee, 2017,24(1):2-8.

(收稿日期:2022-05-09)