

· 临床研究 ·

关节镜辅助与切开复位钢板内固定治疗 Schatzker I ~ V 型胫骨平台骨折的比较

翟 生* 黄 涛

(新疆医科大学第五附属医院骨一科, 乌鲁木齐 830011)

【摘要】 目的 探讨关节镜辅助切开复位钢板内固定的优势及缺陷。**方法** 回顾性分析 2015 年 3 月 ~ 2018 年 3 月 52 例随访资料完整的钢板内固定治疗 Schatzker I ~ V 型胫骨平台骨折的临床资料, 其中关节镜辅助复位 25 例, 切开复位 27 例, 比较 2 组手术指标、术后早期并发症发生率及术后 1 年美国特种外科医院 (Hospital for Special Surgery, HSS) 膝关节功能评分。**结果** 2 组手术时间及早期并发症发生率差异无显著性 ($P > 0.05$), 但在术后血红蛋白降低及 1 年膝关节功能评分上, 关节镜辅助复位优于切开复位 [$(21.6 \pm 4.0) \text{ g/L}$ vs. $(26.6 \pm 6.0) \text{ g/L}$, $t = -3.553$, $P = 0.001$; (81.6 ± 9.4) 分 vs. (74.2 ± 11.9) 分, $t = 2.460$, $P = 0.017$]。**结论** 与传统切开复位钢板内固定相比, 关节镜辅助复位治疗 Schatzker I ~ V 型胫骨平台骨折疗效较好, 具有手术失血量少及关节功能恢复好等优点。

【关键词】 胫骨平台骨折; 关节镜

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2020)10-0901-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.10.009

Comparison of Arthroscopy-assisted Reduction and Conventional Open Reduction Fixation With Plate for Schatzker I - V Tibial Plateau Fractures Zhai Sheng, Huang Tao. Department of Orthopedics, Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China

Corresponding author: Zhai Sheng, E-mail: 609409432@qq.com

【Abstract】 Objective To explore the advantages and disadvantages of arthroscopy-assisted therapy by comparison of therapeutic effects between arthroscopic assisted reduction and traditional open reduction with plate internal fixation in the treatment of Schatzker I - V tibial plateau fractures. **Methods** Fifty-two patients with Schatzker I - V tibial plateau fractures with complete follow-up data from March 2015 to March 2018 were analyzed retrospectively, including 27 patients treated by traditional open reduction fixation with plate and 25 patients treated by arthroscopy-assisted reduction fixation with plate. The operation data, incidence of early postoperative complications and knee joint function score of Hospital for Special Surgery (HSS) at one year follow-up were compared between the two groups. **Results** There was no significant difference in the operation time and the incidence of early postoperative complications between the two groups ($P > 0.05$). However, arthroscopic assisted reduction was superior to traditional open reduction in terms of decreased hemoglobin level on the first day after operation and HSS knee joint function score at one year follow-up [$(21.6 \pm 4.0) \text{ g/L}$ vs. $(26.6 \pm 6.0) \text{ g/L}$, $t = -3.553$, $P = 0.001$; (81.6 ± 9.4) points vs. (74.2 ± 11.9) points, $t = 2.460$, $P = 0.017$]. **Conclusion** Compared with traditional open reduction, arthroscopic assisted reduction fixation with plate has more satisfactory surgical effects in the treatment of Schatzker I - V tibial plateau fractures.

【Key Words】 Tibial plateau fracture; Arthroscopy

胫骨平台骨折是典型的关节内骨折, 如处理不当, 易引起膝关节功能障碍、骨折不愈合、延迟愈合、关节不稳、感染等并发症^[1]。传统的骨折切开复位内固定可获得好的手术视野, 直视下复位关节面, 但需要切开发节囊, 对软组织结构损伤较大。如何既

能使骨折达到满意复位及固定, 同时又尽可能减小软组织次生损伤, 成为创伤骨科医生的追求目标。关节镜通过微创的方式可直视关节面, 有助于对骨折复位和固定情况进行准确判断, 逐步应用于治疗胫骨平台骨折并获得满意疗效^[2,3]。本研究回顾性分

* 通讯作者, E-mail: 609409432@qq.com

析 2015 年 3 月 ~ 2018 年 3 月本院 52 例随访资料完整的钢板内固定治疗 Schatzker I ~ V 型胫骨平台骨折的临床资料, 其中关节镜辅助复位 25 例, 传统切开复位 27 例, 探讨关节镜辅助切开复位钢板内固定的优势及缺陷。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准: ①影像学检查确诊为 Schatzker I ~ V 型^[4]新鲜闭合性胫骨平台骨折; ②未合并需急诊处理的患肢血管神经损伤; ③伤前膝关节功能正常; ④术前检查评估可耐受内固定手术及麻醉; ⑤治疗

及随访期间无其他影响术后康复的合并症, 如脑外伤、脑血管意外; ⑥有至少 1 年完善的随访资料。

排除标准: ①病理性骨折; ②患肢多发骨折; ③合并脊柱疾患影响患肢康复锻炼及功能评价; ④依从性差。

手术均由 2 名作者共同完成。2016 年底之前采用传统切开复位内固定, 2017 年后开始采用关节镜监视下辅助复位锁定钢板内固定, 早期选择较简单的 Schatzker I ~ III 型骨折, 未出现骨筋膜室综合征后逐渐扩大至 Schatzker IV ~ V 型骨折。行关节镜辅助复位 25 例, 传统切开复位 27 例, 2 组一般资料比较差异无显著性 ($P > 0.05$), 具有可比性, 见表 1。

表 1 2 组一般资料比较

| 组别 | 性别 | | 年龄 (岁) | 致伤原因 | | | Schatzker 分型 | | | | |
|------------------|------------------|----|------------------|------------------|------------------|----|------------------|----|-----|----|---|
| | 男 | 女 | | 坠落伤 | 交通伤 | 摔伤 | I | II | III | IV | V |
| 关节镜 ($n = 25$) | 15 | 10 | 45.9 ± 14.9 | 8 | 11 | 6 | 7 | 10 | 2 | 4 | 2 |
| 切开 ($n = 27$) | 17 | 10 | 48.2 ± 12.4 | 9 | 10 | 8 | 6 | 9 | 2 | 5 | 5 |
| $t(\chi^2)$ 值 | $\chi^2 = 0.048$ | | $t = -0.598$ | $\chi^2 = 0.316$ | | | $\chi^2 = 1.452$ | | | | |
| P 值 | 0.826 | | 0.552 | 0.854 | | | 0.835 | | | | |
| 组别 | 受伤至手术时间 (d) | | 合并半月板损伤 | | 合并前交叉韧带损伤 | | 合并内侧副韧带损伤 | | | | |
| 关节镜 ($n = 25$) | 4.7 ± 1.4 | | 5 | | 2 | | 5 | | | | |
| 切开 ($n = 27$) | 5.1 ± 1.2 | | 4 | | 3 | | 6 | | | | |
| $t(\chi^2)$ 值 | $t = -1.100$ | | $\chi^2 = 0.016$ | | $\chi^2 = 0.000$ | | $\chi^2 = 0.038$ | | | | |
| P 值 | 0.277 | | 0.899 | | 1.000 | | 0.845 | | | | |

1.2 术前准备

膝关节周围局部冷敷, 口服非甾体类消炎镇痛药。均行 CT 平扫及三维重建。对于 V 型骨折, 常规患肢持续跟骨牵引并复查膝关节正侧位片, 与牵引前 X 线片比较, 初步判断手术复位难度及内固定类型、位置。对于 IV 型、V 型骨折, 常规行膝关节 MRI 及下肢血管 B 超检查, 评估半月板、韧带及血管有无合并损伤。对于术前评估预计单切口固定的 I ~ IV 型骨折, 行内固定手术; 对于预计双切口固定的 V 型骨折, 待患肢肿胀消退出现皮纹征后行内固定手术。

1.3 手术方法

1.3.1 切开组 腰硬硬膜外联合麻醉或神经阻滞, 仰卧位, 行膝关节物理检查, 评估膝关节稳定性。患肢上止血带, 常规消毒铺巾。根据骨折类型, 选择前外侧、前内侧或前外侧与后内侧联合入路。依据术前 CT 及 MRI, 骨块大且完整、关节面无塌陷及未合并半月板边缘部撕裂者, 术中不切开关节囊, 仅做骨折复位及支撑钢板固定。术前 CT 及 MRI 检查提示关节面塌陷及半月板边缘部撕裂者, 常规切开关节囊, 显露胫骨平台关节面, 直视下复位塌陷关节面并

植骨, 通过内外翻膝关节以增加关节面显露视野, 根据骨折需要选择合适支撑钢板固定, 同时直视下修复半月板边缘部撕裂。利用骨折探钩探查半月板内侧缘有无损伤及前后交叉韧带张力, 若半月板内侧缘撕裂及前后交叉韧带体部断裂, 则二期手术修复, C 形臂 X 线机评估膝关节力线及骨折复位质量。

1.3.2 关节镜组 体位、麻醉同切开组。常规先行膝关节镜检查, 反复冲洗关节腔淤血及游离碎小骨块, 清除增生滑膜, 探查半月板是否合并损伤及部位, 探查前后交叉韧带张力。如合并半月板损伤, 进行一期修复或部分切除。合并交叉韧带止点撕脱骨折, 一期行韧带止点重建手术, 交叉韧带体部断裂则二期行韧带重建手术。探钩探查胫骨平台关节面塌陷的位置、大小及深度。对 I 型骨折, 关节面无塌陷, 经皮点状复位钳复位, 关节镜下监视关节面平整后, 经胫骨近端外侧约 4 cm 弧形切口插入外侧锁定钢板支撑固定, 关节镜下监视近端螺钉是否进入内侧关节腔。对 II 型骨折, 关节镜监视下探钩撬拨复位塌陷关节面, 若能成功复位且用探钩轻压关节面无向下塌陷趋势, 说明复位关节面稳定, 则无需植骨, 经胫骨近端外侧约 4 cm 弧形切口插入外侧锁定

钢板支撑固定;若不能通过探钩满意复位,则利用胫骨前交叉韧带定位导向器向塌陷区打入克氏针,沿克氏针用 8 mm 空心钻建立胫骨近端骨隧道,在关节镜监视下用折弯植骨顶棒将关节面塌陷部位向上顶起,通过隧道进行植骨支撑塌陷关节面,Ⅱ型骨折因胫骨平台宽度无改变,关节面下植骨支撑后直接经胫骨近端外侧小切口插入外侧支撑钢板固定。对Ⅲ型骨折,关节镜下辅助复位塌陷关节面方法同Ⅱ型骨折,因Ⅲ型骨折外侧平台增宽,关节面复位平整后经皮点状复位钳钳夹胫骨内外侧髁,恢复胫骨平台宽度,此次需要关节镜监视原塌陷关节面处有无隆起,若出现关节面碎块向上隆起,则通过探钩向下顶压隆起关节面致其平整,经皮克氏针关节软骨下临时固定胫骨外侧平台,取胫骨近端外侧约 6 cm 切口插入外侧支撑钢板固定。Ⅳ、Ⅴ型为高能量损伤,往往合并膝关节力线异常及关节囊撕裂,行膝关节镜检查时需观察小腿肿胀情况,预防骨筋膜室综合征。对于单纯内髁楔形劈裂的简单Ⅳ型骨折,镜下监视平台关节面,点状复位钳钳夹复位克氏针临时固定,若内髁骨折线偏矢状位,则选择胫骨近端内侧约 4 cm 直切口插入内侧支撑钢板固定;若内髁骨折线偏冠状位,则选择胫骨近端后内侧约 8 cm 直切口行后内侧支撑钢板固定。对于关节面塌陷的Ⅳ型和Ⅴ型骨折,镜下定位塌陷区并建立骨隧道,通过隧道复位塌陷关节面并植骨,取内侧或内外侧联合有限切口,显露关节外骨折线,胫骨平台复位钳复位劈裂骨块,恢复平台宽度,克氏针临时固定,透视评估关节面、膝关节力线、平台宽度,满意后支撑钢板固定。术中尽量不切开发节囊,若后方关节囊破裂,需切开发节囊,以免冲洗液向小腿灌注过多,引起小腿骨筋膜室综合征。

1.4 术后处理

2 组均采用膝关节伸直位普通绷带加压包扎,患肢抬高,密切观察末梢血运及皮肤感觉,踝关节主

动屈伸锻炼。术后 24 h 内头孢呋辛预防感染,切口关闭时渗血较多者术后即刻 1 g 氨甲环酸静脉点滴。Ⅳ、Ⅴ型骨折及年龄 > 60 岁的吸烟患者,术后 8 h 开始皮下注射低分子肝素预防血栓,出院前常规行双下肢血管 B 超检查。术中若采用后内侧切口植入后内侧支撑钢板,则后内侧切口常规放置引流,根据引流量术后 24 ~ 48 h 拔出。所有前外侧切口不放引流。根据胫骨平台骨折术后“早锻炼,晚负重”的原则,术后第 2 天常规口服依托考昔,在疼痛耐受情况下行膝关节主动屈伸锻炼。体力恢复后,鼓励患者早期扶双拐患肢不负重下地活动。术后第 1 天、2 个月、3 个月、4 个月、6 个月、12 个月复查 X 线片,根据骨折愈合情况逐渐由部分负重过渡到完全负重。

1.5 疗效评价及观察指标

比较 2 组手术时间、术后第 1 天较术前血红蛋白的降低值、术后早期并发症发生率。随访 1 年,采用美国特种外科医院 (Hospital for Special Surgery, HSS) 膝关节评分标准^[5]评价膝关节功能。

1.6 统计学方法

采用 SPSS19.0 统计学软件进行数据分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组观察指标比较见表 2。关节镜组术后血红蛋白降低值小,术后 1 年 HSS 评分高 ($P < 0.05$), 2 组手术时间、并发症发生率差异无显著性 ($P > 0.05$)。传统切开组术后切口感染 2 例,均为浅表感染,经积极清创痊愈,关节镜组无感染。3 例出院时血管 B 超检查提示下肢深静脉血栓形成,均为交通事故所致Ⅳ、Ⅴ型骨折,均转血管外科继续治疗。典型病例手术前后资料见图 1。

表 2 2 组观察指标比较

| 组别 | 手术时间 (min) | 术后血红蛋白降低值 (g/L) | 切口浅表感染 | 深静脉血栓 | 术后 1 年 HSS 评分 (分) |
|------------------|------------------|-----------------|---------|------------------|-------------------|
| 关节镜 ($n = 25$) | 132.9 \pm 33.7 | 21.6 \pm 4.0 | 0 | 1 | 81.6 \pm 9.4 |
| 切开 ($n = 27$) | 147.1 \pm 30.6 | 26.6 \pm 6.0 | 2 | 2 | 74.2 \pm 11.9 |
| $t(\chi^2)$ 值 | $t = -1.591$ | $t = -3.553$ | | $\chi^2 = 0.000$ | $t = 2.460$ |
| P 值 | 0.118 | 0.001 | 0.491 * | 1.000 | 0.017 |

* Fisher 精确检验

3 讨论

胫骨平台承载膝关节负荷,其骨折是强大的内

翻或外翻应力合并轴向载荷的结果。受伤过程中,股骨髁对下面的胫骨平台施加了剪切和压缩应力,导致平台关节面劈裂及塌陷,常合并周围软组织损

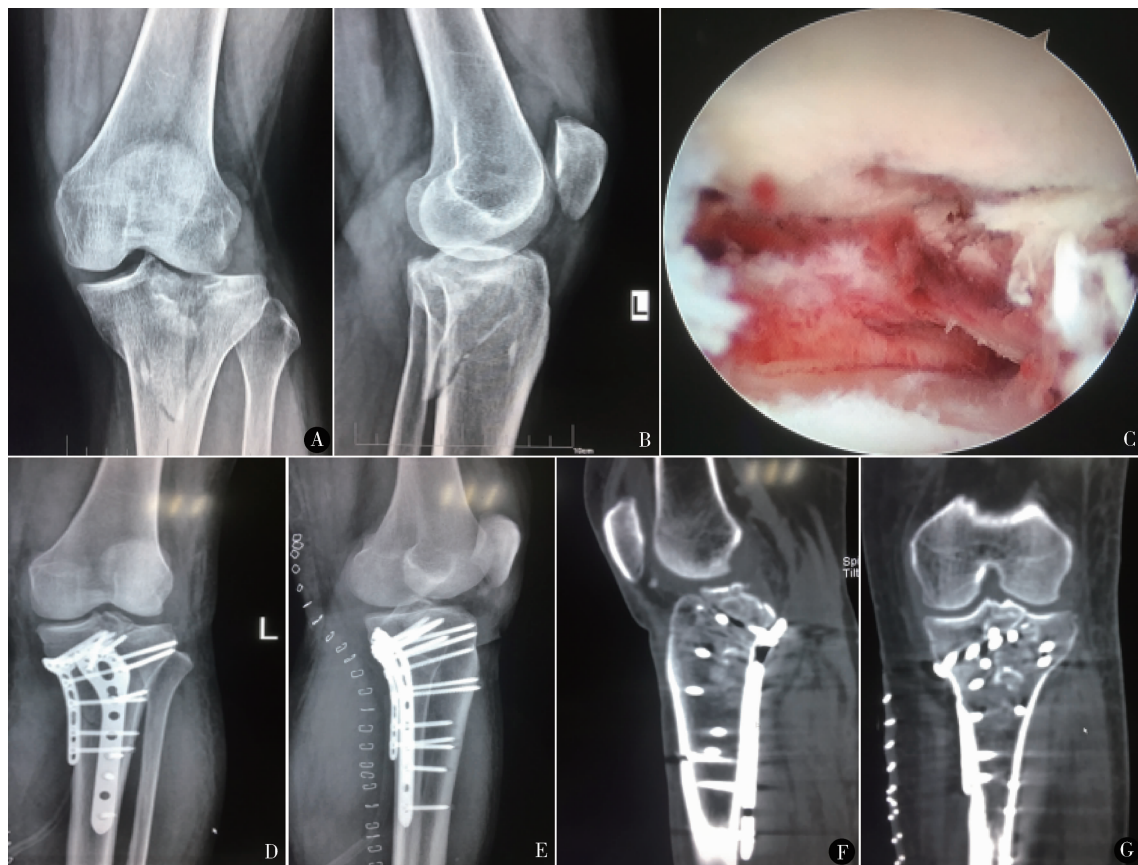


图 1 患者女,54 岁,骑电动车摔伤(为摔伤中的高能量损伤),术前膝关节 X 线片(A、B)提示左侧胫骨平台骨折(Schatzker IV 型),合并外侧副韧带损伤,关节镜下(C)见股骨髁软骨面完好,胫骨关节面骨折并塌陷,关节镜监视下骨折复位内固定,术后第 1 天复查左膝关节正侧位(D、E),可见膝关节脱位已复位,膝关节力线正常,关节面平整,术后第 3 天行左膝关节 CT 平扫及三维重建(F、G),胫骨平台关节面平整,髁间嵴塌陷关节面复位满意,螺钉位置正常

伤,尤其是高能量损伤的 Schatzker IV、V 型骨折^[6]。Abdel-Hamid 等^[7]报道胫骨平台骨折合并半月板及周围韧带损伤发生率高达 71%,黄河等^[8]报道其高达 92%。本研究纳入的 52 例中 25 例(48%)合并半月板、前后交叉韧带及侧副韧带损伤,发生率较低的原因可能是对韧带损伤的评价标准不同,对于麻醉状态下韧带张力正常而膝关节 MRI 表现为水肿的韧带损伤,本研究未将其作为合并损伤。

胫骨平台骨折是典型负重关节的关节内骨折,治疗要求较高,不仅要恢复关节面平整、平台宽度及下肢正常的负重力线,而且要积极处理合并的韧带及半月板损伤,恢复关节的稳定性,达到早期关节屈伸功能锻炼的目的^[1]。传统的手术方式是在 C 形臂 X 线机监视下进行切开复位内固定,对于髁端及平台边缘显露清晰,可直视下操作,手术损伤较大,关节周围软组织剥离较广,存在操作盲区,对于平台中央区及后侧平台中部显露困难,通过内外翻膝关节扩大膝关节间隙及牵开半月板可以看见平台中央

区骨折塌陷部位,对于偏后部的骨折塌陷,仅能通过止血钳利用手的感觉间接判断塌陷的范围及深度,影响关节面复位平整的准确性。反复内外翻膝关节及牵开半月板、韧带结构,造成医源性膝关节周围韧带软组织损伤,可致术后膝关节炎症反应加重,瘢痕组织增生明显,膝关节僵硬几率增加^[9]。同时,由于视野的限制,需要反复 X 线透视来评估关节面的复位质量,增加射线暴露。此外,对合并半月板损伤者,传统手术只能显露和修复半月板边缘部,对半月板中央区损伤难以清晰显露及修复。

随着骨科研究的进展,骨折固定更倾向于在稳定固定的同时,尽量减少软组织剥离,为骨折愈合提供良好的生物学环境^[10]。关节镜辅助骨折复位微创有限切开内固定技术治疗胫骨平台骨折,具有以下优势:首先,手术创伤小,不需切开发关节囊就可提供清晰的关节内视野,观察关节腔内部损伤情况,尤其是对膝关节后侧进行详细的观察和评估^[11],便于骨折块精确复位及监测固定螺钉是否打入关节

腔^[12];其次,有利于处理关节内半月板损伤、交叉韧带损伤等合并伤^[3,13];再次,大量冲洗液可清除凝血块及软骨碎屑等,防止成为关节内游离体,同时也可降低术后感染率^[14]。由于软组织剥离减少、保留关节囊完整性及术中对关节腔的清洗,术后可早期进行功能锻炼,减少关节粘连的发生,有利于关节活动度的康复^[15,16]。

与吕阳等^[12]的 meta 分析结果不同,本研究结果显示,传统切开组和关节镜组手术时间无明显差异,分析其原因,可能与我们为评估膝关节力线,关节镜组术中也常规辅助 X 线透视有关,增加关节镜组手术时间;其次,本研究纳入相对复杂的 Schatzker V 型胫骨平台骨折,使 2 组整体手术时间长于吕阳等^[12]的 meta 分析结果。膝关节僵硬及创伤性关节炎是胫骨平台骨折术后最常见的远期并发症,是影响膝关节功能评分的重要因素,本研究未对 2 组远期并发症及膝关节活动度进行比较,仅比较术后早期并发症发生率及术后 1 年膝关节功能评分,结果显示,2 组尽管早期并发症发生率无统计学差异,但 1 年膝关节功能评分关节镜组明显优于传统切开组,这与大多文献报道的结果一致^[12,15]。此外,2 组术后血红蛋白降低值存在统计学差异,关节镜组手术失血量更少,体现了关节镜微创手术的优势。

利用膝关节镜技术治疗胫骨平台骨折也有其局限性,我们体会主要表现在以下方面:①术中可出现“折纸效应”,即关节镜下显示骨折处关节面缝隙平整,可实际关节面发生成角,我们分析原因可能为,关节镜一个视野下显示的局部面积较小,无法对物体表面的曲度进行整体评估,此时需要 X 线透视来帮助评估关节面的曲度。②关节镜的视野局限于关节腔内,无法准确评估骨折复位后膝关节的力线及平台的宽度,仍需要 X 线透视来协助评估^[17]。③对合并关节囊破裂的高能量损伤的 Schatzker IV、V 型骨折,大量灌注液经骨折端外渗至小腿筋膜间隙,有导致骨筋膜室综合征的可能^[18],尽管周自广^[19]报道采用小腿中段加用驱血带的方法阻止液体向小腿各筋膜室流注,但我们尝试后认为此法不能完全阻止小腿灌注液引起的肿胀。我们采取关节囊前方切开使灌注液经切口流出体外及尽量缩短关节镜操作时间的方法来解决此问题,但效果不佳,关节镜视野清晰度降低。

综上所述,关节镜监视下手术治疗 Schatzker I ~ V 型胫骨平台骨折具有创伤小、手术失血量少及关节功能恢复好等优点,但因其限于关节腔内视野,术中需要 X 线透视辅助评估胫骨平台关节面的曲度、宽度及膝关节力线。对于合并关节囊破裂的

Schatzker IV、V 型胫骨平台骨折,如何解决灌注液渗至小腿筋膜室的问题需进一步探讨。

参考文献

- 1 王国旗,张里程,唐佩福. 胫骨平台骨折的治疗策略与进展. 中华骨科杂志,2016,36(18):1202-1207.
- 2 付玉平,王海洲,李宏伟,等. 关节镜辅助下复位与传统切开复位钢板内固定治疗胫骨平台骨折疗效研究. 创伤与急危重病医学,2019,7(4):220-223.
- 3 Chen XZ, Liu CG, Chen Y, et al. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures. Arthroscopy,2015,31(1):143-153.
- 4 毛玉江,张伯松,公茂琪,等. 200 例胫骨平台骨折的骨折形态及损伤机制分析. 中华创伤骨科杂志,2016,18(1):47-51.
- 5 李春明,李广程,王桂峰,等. 胫骨平台截骨治疗陈旧性胫骨平台骨折. 中华创伤骨科杂志,2019,21(5):388-391.
- 6 Pun TB, Krishnamoorthy VP, Poonnoose PM, et al. Outcome of Schatzker type V and VI tibial plateau fractures. Indian J Orthop, 2014,48(1):35-41.
- 7 Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, et al. Arthroscopic evaluation of soft tissue injuries in tibial plateau fractures: retrospective analysis of 98 cases. Arthroscopy,2006,22(6):669-675.
- 8 黄河,王黎明,宋华荣,等. 胫骨平台骨折的关节镜治疗. 中华骨科杂志,2007,27(8):625-628.
- 9 李永山,董健,岳雄,等. 胫骨平台骨折术后早期并发症的处理与分析. 中国骨伤,2015,28(9):846-849.
- 10 方永刚,邱小魁,张鹏. 关节镜辅助下复位内固定治疗 Schatzker I - IV 型胫骨平台骨折. 中国矫形外科杂志,2018,26(22):2103-2106.
- 11 叶方,兰树华,吴泉州. 膝关节镜辅助下内固定治疗后外侧胫骨平台骨折的疗效分析. 中国内镜杂志,2016,22(8):25-28.
- 12 吕阳,刘军,李满强,等. 国内关节镜下内固定和切开复位内固定治疗轻型胫骨平台骨折的疗效及术后并发症的 Meta 分析. 中国内镜杂志,2018,24(7):5-13.
- 13 孙敏,戚超,于腾波. 经膝关节镜引导小切口与传统内固定手术治疗胫骨平台骨折的疗效比较分析. 中国现代手术学杂志,2017,21(1):44-47.
- 14 王振,汤志兵,刘超群,等. 膝关节镜辅助治疗胫骨平台骨折疗效观察. 实用骨科杂志,2016,22(7):640-643.
- 15 赵建根,谢陶敢,马超. 经膝关节镜引导小切口手术治疗胫骨平台骨折疗效及对膝关节功能和生活质量的影响. 中国内镜杂志,2016,22(4):81-85.
- 16 林文琛,林伟东,王育新. 膝关节镜引导微创复位内固定治疗胫骨平台骨折的临床研究. 河北医学,2015,21(2):243-246.
- 17 饶海群,黄大江,曾剑文,等. 关节镜与 C 型臂 X 线机辅助下微创治疗胫骨平台骨折. 中国矫形外科杂志,2009,17(12):955-956.
- 18 Bernfield B, Kligman M, Roffman M. Arthroscopic assistance for unselected tibial plateau fractures. Arthroscopy,1996,12(5):598-602.
- 19 周自广. 关节镜下经皮复位空心钉内固定治疗低能量胫骨平台骨折. 中国修复重建外科杂志,2009,23(11):1316-1318.

(收稿日期:2020-04-15)

(修回日期:2020-08-05)

(责任编辑:王惠群)