

# 髌骨骨折的规范化评估与治疗

张建政, 刘智

(北京军区总医院全军创伤骨科研究所, 北京 100700)

**关键词** 髌骨; 骨折; 骨折内固定术, 内; 治疗

**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.06.001

**Standardized evaluation and treatment of patellar fractures** ZHANG Jian-zheng and LIU Zhi. Department of Orthopaedics, General Hospital of Beijing Military Command, Beijing 100700, China

**KEYWORDS** Patella; Fractures; Fracture fixation, internal; Therapy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6):445-448 www.zggszz.com



张建政

髌骨骨折是临床常见的骨折之一, 发生率约占全身骨折的 1%<sup>[1]</sup>。随着社会的老龄化以及生产、生活方式的转变, 髌骨骨折呈现发病率高、骨折粉碎严重, 骨质疏松等特点<sup>[2]</sup>。张力带钢丝技术结合内外侧支持带修补是治疗髌骨骨折的经典方法<sup>[3]</sup>, 但随着该技术的推广与普及, 骨折固定新技术、新材料的发展, 文献报道对张力带原理的误解和不符合力学原理的固定方法, 导致约 40% 的患者遗留不同程度的关节功能障碍<sup>[4]</sup>。常见的并发症如内固定激惹、骨折再移位、内固定失效以及感染等多为评估不规范、分型不统一、操作不标准所致。因此, 如何全面评估伤情、标准化骨折分型、规范手术操作细节、最大限度重建伸膝装置的连续性、恢复膝关节功能, 一直是广大骨伤科医生所关注的问题。本文探讨规范化髌骨骨折术前评估、骨折分型及标准化的手术方案设计, 以提高我国髌骨骨折诊疗技术, 减少手术并发症。

## 1 全面的术前评估

髌骨位于深筋膜和股直肌肌腱纤维的深层, 与支持带共同组成了伸膝装置的辅助结构。髌骨增加了膝关节旋转中心到伸膝装置的力臂, 使伸膝装置远离膝关节的旋转中心, 增加了伸膝装置的有效力臂<sup>[5]</sup>。因此完善的术前评估, 不但包括骨折类型, 还应涵盖髌前软组织和内外侧支持带的损伤情况。

**1.1 髌前软组织及支持带的评估** 了解受伤机制有助于分析骨折类型和软组织损伤情况。术前评估

应包括髌前软组织和内外侧支持带损伤情况。开放性骨折的软组织评估一直为骨伤科医师所重视, Gustilo-Anderson 分类系统和治疗原则被广大医师所熟知和应用, 但对于闭合性骨折中的软组织损伤问题往往容易忽视, 以至于手术时机选择不当导致切口感染、组织坏死和内固定物外露等。Tscherne 分类和 AO 分类有助于临床医师评估髌前软组织伤情, 对治疗时机的决策、预后的判断也起着重要的参考作用<sup>[6-7]</sup>。另一个容易忽略的评估是膝关节主动伸直实验, 当髌骨骨折合并内外侧支持带的撕裂时, 不能主动伸膝, 提示伸膝装置的连续性中断, 需要手术修复。

**1.2 影像学评估** 标准的影像学检查应包括髌骨正侧位和切线位 X 线片、CT 和核磁共振等。髌骨正位片上, 正常髌骨应于股骨内外髁之间, 下极位于股骨髁远端连线之上。髌骨侧位片提示髌骨骨折块纵行移位程度和关节面移位程度。髌骨纵行骨折、边缘骨折临床并不少见, 对于明显的膝前肿痛, 而膝关节正侧位 X 线片没有显示骨折时, 应拍摄髌骨切线位 X 线片, 有助于诊断髌骨边缘骨折、纵行骨折和髌骨骨软骨损伤<sup>[5]</sup>。对比双侧 X 线片可以鉴别骨折与二分髌骨, 二分髌骨多为髌骨外上侧部分未融合, 常见双侧。CT 扫描较少用于单纯的髌骨骨折, 但有助于显示髌骨的粉碎程度和关节面的平整度。MRI 有助于发现软骨损伤和内侧支持带的撕裂。

## 2 标准化的骨折分型

髌骨骨折的分类不统一, 无法为临床资料收集和学术交流提供统一的模式。常用的分类, 按照损伤机制分为直接暴力和间接暴力; 按照骨折后是否移位分为移位骨折和无移位骨折。无移位骨折指骨折端分离移位小于 3 mm, 断端关节面台阶小于 2 mm; 按照骨折形态分为横行骨折、纵行骨折、边缘骨折、

近端骨折、下极骨折、星形骨折、粉碎骨折以及骨软骨骨折。

横行骨折最为常见,占髌骨骨折的 50%~80%,绝大部分横行骨折位于髌骨的中部。星形骨折与粉碎骨折占 30%~35%,星形骨折与粉碎骨折容易混淆,粉碎骨折一般有支持带的撕裂,而星形骨折支持带是完整的。纵行骨折和边缘骨折占 12%~17%,边缘骨折多为快速屈膝,髌骨的侧方移动,撞击股骨外髌所致,由于暴力不足以撕裂内外侧支持带,患者多能够主动伸膝<sup>[7]</sup>。Kose 等<sup>[8]</sup>首次提出髌骨骨软骨损伤,认为多见于 15~20 岁,髌骨半脱位或脱位后,髌骨的内侧关节面或股骨外髌出现骨软骨损伤,在原始的 X 线片上诊断困难,需行 MRI 或关节镜检查,以确诊隐匿性软骨损伤或者骨软骨骨折。

### 3 规范的治疗方案

合理的治疗方案应基于髌骨骨折的类型和内外侧支持带的损伤程度。恢复髌骨关节面的平整性、重建伸膝装置的连续性是其髌骨骨折的治疗原则。

**3.1 保守治疗** 适用于骨折无移位、内外侧支持带完整的髌骨骨折和高龄、高危轻微移位的骨折。长腿石膏托伸膝位或屈曲 15° 固定,石膏固定范围应包括踝关节上到腹股沟,而不是大腿的中段,也不应膝关节过伸位固定。早期进行股四头肌等长收缩训练和直腿抬高训练,4~6 周后开始膝关节主动屈伸和负重行走等肌力训练<sup>[7]</sup>。

**3.2 切开复位张力带钢丝内固定术** 张力带钢丝技术治疗髌骨骨折源于 20 世纪 50 年代,此后被 AO/ASIF 推荐作为治疗髌骨横行骨折的首选方法<sup>[9]</sup>。张力带原则将骨折块间分离应力或剪切力转换为骨折部位压应力,允许膝关节的早期功能锻炼并加速骨折愈合。经典的 AO 张力带钢丝技术是克氏针固定骨折后钢丝单圈环绕固定,此后多位学者将张力带改良,其中包括胥少汀改良张力带法,即 2 根钢丝分别环绕克氏针,防止钢丝松动,减少固定物失效,生物力学实验也证实改良张力带钢丝固定结合支持带修补术治疗髌骨横行骨折稳定性最好,可以术后早期负重锻炼<sup>[10-13]</sup>。

临床常见的问题:①切口选择:既往多采用横向弧形切口,认为可以显露两侧支持带,但随着人口的老齡化,为预防再次行膝关节置换术,目前多推荐髌骨正中直切口,在临床应用中该切口也能够充分显露支持带和关节内结构。②克氏针在髌骨中的分布:髌骨平均厚度约 19.8 mm,按照标准张力带技术,克氏针位于髌骨表面下 5 mm 的张力侧,但临床实际应用中,克氏针多位于髌骨前后的中 1/3,可有效防止钢丝加压时关节面的分离移位,防止钢丝固定面

积的减少导致切割失效<sup>[4]</sup>。因此建议克氏针应位于髌骨中 1/3 处,甚至对于骨质疏松患者或者冠状面骨折的患者,克氏针置于髌骨后 1/3,甚至软骨面下骨皮质固定,有助于增强固定的稳定性。③髌骨下极的进(出)针点:髌骨下极为薄层皮质骨,当克氏针进(出)针点位于髌骨下极或下极的浅层,屈膝活动时克氏针切割下极骨质,容易内固定失效,因此建议克氏针应置于下极的深层<sup>[4]</sup>。④内固定激惹:克氏针针尾过长激惹刺激皮肤疼痛,或形成滑囊炎,尤其在屈曲膝关节时,疼痛加剧,是常见的并发症。文献报道 86% 的患者由于内固定的激惹,要求取出内固定<sup>[14]</sup>。⑤克氏针松动拔出:克氏针近端折弯过大或未贴近髌骨上极,股四头肌牵拉导致克氏针松动拔出,钢丝松动脱落,导致固定失效<sup>[15]</sup>。⑥钢丝滑脱:克氏针针尾过短、钢丝未贴近髌骨上下极环绕克氏针,功能锻炼时髌韧带牵拉导致钢丝滑脱,固定失效。尤其目前钛制张力带系统,钛针弹性模量小,收紧器易加压,容易导致钛针变形折弯和钛缆滑脱。因此,环绕钢丝时应并纵向切开髌韧带,显露髌骨下极,紧贴骨面缠绕钢丝。收紧钢丝时注意观察克氏针两端折弯情况,剪断克氏针时针尾应在骨面外留置 5 mm。经典张力带技术要求克氏针的直径不小于 1.6 mm,但钛制克氏针直径应选择 2.0~2.5 mm,钢丝应选择直径 1.0~1.5 mm,过细过粗均不利于抵抗骨折块的牵张力<sup>[4]</sup>。钛缆把柔软有弹性的多股钢丝拧在一起,收紧器量化预牵张的强度,更为简单可靠。预牵引力要大于在被动运动膝关节时伸膝装置受到的最大张力,术后才能抵消功能锻炼时肌肉张力。

**3.3 改良张力带钢丝穿空心加压螺钉固定术** 空心钉加压技术和张力带钢丝技术的组合可以提供较好的稳定性,更适用于髌骨横行骨折。Carpenter 等<sup>[16]</sup>通过生物力学实验证实,改良张力带钢丝穿空心加压螺钉固定技术治疗髌骨横行骨折,力学稳定性优于单纯的改良张力带钢丝技术。林源等<sup>[17]</sup>比较了两种内固定方式治疗髌骨横行骨折,认为改良张力带钢丝穿空心加压螺钉固定技术,骨折端产生较好的水平加压作用,减少了张力带钢丝系统对髌周软组织的刺激,避免了由于克氏针拔出松脱导致的内固定失效,牢固的生物力学稳定性,为膝关节早期功能练习提供基础。改良张力带钢丝穿空心加压螺钉固定技术适用于髌骨横行骨折或较大块的粉碎骨折和星形骨折。但与克氏针相比,空心钉直径粗,操作不当会加重骨折的粉碎程度,增大再固定的难度,也不适用于伴有冠状面的髌骨骨折。操作时必须精细测量螺钉长度,选用空心钉螺纹应穿过骨折端产生加压作用,同时长度不能传出髌骨皮质,防止钉头切割

钢丝导致张力带断裂。

**3.4 镍钛记忆合金聚髌器固定术** 镍钛记忆合金聚髌器能产生多方向的聚合力,维持复位并持续的加压,符合张力带原理,有效防止屈膝时前方的分离应力,且聚髌器表面光滑,局部不易激惹皮肤形成滑囊炎。适用于粉碎性髌骨骨折和髌骨上下极骨折,聚髌器与骨质接触面积大,有效避免了张力带钢丝与髌骨接触面积小,容易局部产生切割或无法加压固定的缺点。但对于严重粉碎性髌骨骨折,因聚髌器仅有 5 个爪枝,对某些边缘碎骨块仍不能行可靠抓持固定,结合克氏针或螺钉固定粉碎骨折块,能够最大限度维系髌骨结构的完整性并恢复膝关节功能<sup>[18-20]</sup>。

**3.5 经皮微创复位内固定术** 髌骨骨折大多采用切开复位内固定术,最常见的并发症为髌前软组织感染、髌骨坏死和关节内感染等。近年来随着微创技术的发展、张力带内固定器材的进展与骨折治疗观念的更新,微创技术治疗髌骨骨折的报道也越来越多<sup>[21]</sup>。主要有关节镜辅助复位固定髌骨骨折和经皮张力带内固定术等。经皮张力带技术适用于横行、纵行和边缘骨折,对于粉碎骨折和明显移位的横行骨折,由于复位操作困难不宜采用微创技术。经皮内固定术目前仍存在复位固定困难,内外侧支持带如何修补等问题。

**3.6 髌骨部分切除和髌骨切除术** 传统的观点认为,髌骨部分切除或髌骨切除术的适应证是粉碎性髌骨骨折和无法修补的髌骨下极骨折,但随着对髌骨功能认识的深入和内固定技术的发展,绝大多数病例可以一期手术治疗,即使存在很大的移位,也应尽量避免进行髌骨部分切除或髌骨切除术<sup>[22]</sup>。

总之,髌骨骨折是临床上常见骨折之一,也是临床医师常容易忽略的骨折之一。随着微创技术的改进和内固定材料的发展,规范评估髌骨骨折损伤情况,规范髌骨骨折的诊断,选择合理的手术时机和治疗方式,最大限度恢复膝关节的功能仍需要广大骨伤科医师在临床实践中不断探索与总结。

#### 参考文献

- [1] Cramer KE, Moed BR. Patellar fractures; contemporary approach to treatment [J]. J Am Acad Orthop Surg, 1997, 5(6): 323-331.
- [2] Hoshino CM, Tran W, Tiberi JV, et al. Complications following tension-band fixation of patellar fractures with cannulated screws compared with Kirschner wires [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(7): 653-659.
- [3] Mao N, Liu D, Ni H, et al. Comparison of the cable pin system with conventional open surgery for transverse patellar fractures [J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 26(3). [Epub ahead of print].
- [4] 王利明, 崔永锋. 髌骨骨折治疗中对张力带原理的误解 [J]. 中国骨伤, 2010, 23(2): 125-127.
- [5] Wang LM, Cui YF. Misunderstanding about the tension band principle in the treatment of patellar fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(2): 125-127. Chinese.
- [6] Bostrom A. Longitudinal fractures of the patella [J]. Reconstr Surg Traumatol, 1974, 14: 136-146.
- [7] Torchia ME, Lewallen DG. Open fractures of the patella [J]. J Orthop Trauma, 1996, 10(6): 403-409.
- [8] Springorum HP, Siewe J, Dargel J, et al. Classification and treatment of patellar fractures [J]. Orthopaed, 2011, 40(10): 877-880, 882.
- [9] Kose KC, Kuru L, Maralcan, et al. Comparison of a technique using a new percutaneous osteosynthesis device with conventional open surgery for displaced patellar fractures [J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(1): 77-78.
- [10] Scolaro J, Bernstein J, Ahn J. Patellar fractures [J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(4): 1213-1215.
- [11] 郑季南, 徐新华, 洪庆南, 等. 髌骨骨折不同改良方式张力带钢丝固定的生物力学研究及临床应用 [J]. 中国骨伤, 2002, 15(4): 208-210.
- [12] Zheng JN, Xue XH, Hong QN, et al. Biomechanical evaluation and clinical application of various forms of modified tension band wiring for the treatment of patellar fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2002, 15(4): 208-210. Chinese with abstract in English.
- [13] Uvaraj NR, Mayil Vahanan N, Sivaseelam A, et al. Surgical management of neglected fractures of the patella [J]. Injury, 2007, 38(8): 979-983.
- [14] 竺湘江, 赵勇, 宋南炎, 等. 经皮与切开复位钢丝环扎加“8”字张力带内固定治疗髌骨骨折的病例对照研究 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(6): 449-452.
- [15] Zhu XJ, Zhao Y, Song NY, et al. Case-control study on the treatment of patellar fracture with "8" tension band wire fixation either by percutaneous or open reduction [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6): 449-452. Chinese with abstract in English.
- [16] 张涛, 李海峰, 何勃, 等. 髌骨固定针与克氏针张力带治疗髌骨骨折的病例对照研究 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(6): 453-456.
- [17] Zhang T, Li HF, He Q, et al. Case-control study on patellar fixed needle and Kirschner's nails tension band for the treatment of patellar fracture [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6): 453-456. Chinese with abstract in English.
- [18] 谢峰, 方国华, 周怡, 等. 5 种方法治疗髌骨骨折 164 例 [J]. 中国骨伤, 2010, 23(12): 946-949.
- [19] Xie F, Fang GH, Zhou Y, et al. Treatment of patellar fractures of 164 patients [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12): 946-949. Chinese with abstract in English.
- [20] 于治涛, 余俊东. 髌骨粉碎性骨折 3 种固定方式比较分析 [J]. 中国骨伤, 2011, 24(4): 319-321.
- [21] Yu ZT, Yu JD. Comparison of clinical effects for three methods in treating comminuted patellar fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(4): 319-321. Chinese with abstract in English.
- [22] Carpenter JE, Kasman RA, Patel N, et al. Biomechanical evaluation of current patellar fracture fixation techniques [J]. J Orthop Trauma, 1997, 11: 351-356.
- [23] 林源, 王进军, 曲铁兵. 空心钉及张力带钢丝治疗髌骨体部横行骨折 [J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(1): 12-15.

Lin Y, Wang JY, Qü TB. Internal fixation of transverse patellar fracture by tension band wiring combined with cannulated compression screws[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2005, 25(1): 12-15. Chinese with abstract in English.

[18] 周松, 尹传胜, 蔡建春, 等. 镍钛记忆合金聚脲器在髌骨骨折中的临床应用[J]. 中国骨伤, 2003, 16(11): 672-674. Zhou S, Yin CS, Cai JC, et al. Clinical application of Ni-Ti memory alloy patellar concentrator in patellar fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2003, 16(11): 672-674. Chinese with abstract in English.

[19] 刘欣伟, 付青格, 许硕贵. 形状记忆合金聚脲器结合拉力螺钉治疗髌骨纵行骨折[J]. 中国骨伤, 2010, 23(5): 358-359. Liu XW, Fu QG, Xu SG. Clinical study of treatment of longitudinal fracture of patella with shape memory alloy patellar concentrator and lag screw[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(5): 358-359. Chinese with abstract in English.

[20] 汤洋, 章云童, 付青格, 等. 镍钛-聚脲器结合 Herbert 螺钉及钢缆治疗髌骨下极粉碎性骨折[J]. 中国骨伤, 2013, 26(6): 457-459. Tang Y, Zhang YT, Fu QG, et al. Application of Ni-Ti Patellar concentrator combined with Herbert screw and wire rope for the treatment of comminuted patellar inferior pole fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6): 457-459. Chinese with abstract in English.

[21] Luna-Pizaro D, Amato D, Arellano F, et al. Comparison of a technique using a new percutaneous osteosynthesis device with conventional open surgery for displaced patellar fractures in a randomized controlled trial[J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(8): 529-535.

[22] Catalano JB, Iannacone WM, Marczyk S, et al. Open fractures of the patella: long-term functional outcome[J]. J Trauma, 1995, 39(3): 439-444.

(收稿日期: 2013-05-06 本文编辑: 李宜)

### 《中国骨伤》杂志编辑委员会名单

#### 名誉主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

陈可冀(中国科学院院士) 葛宝丰(中国工程院院士) 沈自尹(中国科学院院士)  
 王澍寰(中国工程院院士) 吴咸中(中国工程院院士) 钟世镇(中国工程院院士)  
 王正国(中国工程院院士) 卢世璧(中国工程院院士) 戴尅戎(中国工程院院士)  
 邱贵兴(中国工程院院士)

#### 顾问:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

白人骁 陈渭良 丁继华 冯天有 顾云伍 胡兴山 蒋位庄 金鸿宾 孔繁锦  
 黎君若 李同生 梁克玉 刘柏龄 孟和 沈冯君 施杞 时光达 石印玉  
 孙材江 赵易 朱惠芳 朱云龙 诸方受

#### 主编:董福慧

#### 副主编:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 付小兵 李为农(常务) 马信龙 吕厚山 邱勇 孙树椿 王岩  
 王满宜 卫小春 袁文 朱立国

#### 编委委员:(按首字汉语拼音字母顺序为序)

敖英芳 毕大卫 陈仲强 董健 董福慧 董清平 杜宁 樊粤光 范顺武  
 付小兵 高伟阳 郭万首 郭卫 何伟 贺西京 胡良平 雷仲民 蒋青  
 蒋协远 李盛华 李为农 李无阴 刘兴炎 刘亚波 刘玉杰 刘智 刘忠军  
 刘仲前 罗从风 吕厚山 吕智 马信龙 马远征 马真胜 邱勇 阮狄克  
 沈霖 孙常太 孙树椿 孙铁铮 孙天胜 谭明生 谭远超 童培建 王岩  
 王爱民 王宸 王和鸣 王军强 王坤正 王满宜 王序全 王拥军 韦贵康  
 吴泰相 伍骥 卫小春 肖鲁伟 徐荣明 徐向阳 许硕贵 杨自权 姚共和  
 姚树源 俞光荣 余庆阳 袁文 詹红生 张俐 张保中 张春才 张功林  
 张建政 张英泽 赵平 赵建宁 赵文海 郑忠东 周卫 周跃 朱立国  
 朱振安 邹季