

· 技术创新 ·

## 带线锚钉“8”字缝合固定髌骨下极骨折<sup>△</sup>

张 伟, 程安源, 夏 平, 许福生\*

(武汉市第一医院骨科, 湖北武汉 430000)

**摘要:** [目的] 介绍带线锚钉“8”字缝合固定髌骨下极骨折的手术技术和初步临床应用效果。[方法] 2017年6月—2019年12月采用上述技术固定髌骨下极骨折38例。行膝前正中切口, 暴露骨折端。于近髌骨置入1枚5.0 mm带线锚钉。锚钉旁使用2-0克氏针自髌骨前方分别斜向两侧钻孔至髌骨后方关节面, 出针点在骨折断端上方约0.1 mm, 使用硬膜外导针将锚钉上两股缝线的单边分别自上述钻孔中引出, 锚钉线分别从髌骨下极两侧缝合编织在髌韧带上, 自行打结收紧。然后将两股缝线上的另一单边自髌骨一侧锚钉处为起点, 连续缝合至同侧髌韧带近端, 绕髌韧带缝合至对侧, 再缝合至起点处自行收紧打结。[结果] 38例患者均顺利完成手术。骨折愈合时间14~16周, 无内固定失效病例, 膝关节稳定性良好。术后12个月Bostman髌骨骨折评级标准, 优30例, 良7例, 优良率97.37%。[结论] 带线锚钉治疗髌骨下极骨折, 修复了伸膝装置, 操作简单安全, 术后膝关节功能恢复优良, 且无需二次手术取出, 疗效满意。

**关键词:** 髌骨下极骨折, 缝线锚钉, 膝关节功能

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2022) 02-0167-04

**Anchor suture with figure of 8 stitch for fixation of patellar lower pole fractures // ZHANG Wei, CHENG An-yuan, XIA Ping, XU Fu-sheng. Department of Orthopedics, Wuhan First Hospital, Wuhan 430000, China**

**Abstract:** [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical outcomes of anchor suture with figure of 8 stitch for fixation of patellar lower pole fractures. [Methods] From June 2017 to December 2019, 38 patients had patella lower pole fractures fixed with the above techniques. An anterior midline incision was made on the knee to expose the fracture ends. A 5.0 mm wire anchor was placed on the proximal fracture end of the patella. Two bone tunnels were created by using Kirschner wire 2-0 in diameter from the front on both sides to patellar articular surface posteriorly emerging 0.1 mm above the fracture end. The sutures were introduced through the tunnels by using epidural needle and stitched with the distal patellar end and tendon in woven, tightened and knotted. Then, two sutures were continuously sutured back to the starting point on the proximal patellar end, and was tightened and tied. [Results] All 38 patients had operation completed successfully. At 12 months after the operation, the clinical outcomes were graded as excellent in 30 cases and good in 7 cases based on Bostman's criteria for patella fracture, with excellent and good rate of 100%. The knee joint stability was good. [Conclusion] This suture anchor technique for treatment of patellar lower pole fractures is simple and safe in surgical operation, get well knee functional recovery without the need of second operation to remove the implant.

**Key words:** patellar lower pole fracture, suture anchor, knee function

髌骨是人体内最大的籽骨, 股四头肌通过髌骨进行力的传导, 从而完成膝关节活动, 髌骨下极为髌腱的附着点, 参与股四头肌力量的传导, 是伸膝装置的重要组成部分, 因此髌骨的完整性对膝关节功能至关重要。髌骨下极是髌骨远端约1/4无关节软骨覆盖的部分, 此部分骨折为特殊类型的非关节面骨折, 属关节外骨折, 约占髌骨骨折的5%, 在美国创伤骨科学会(OA/OTA)分型中属于34-A1型<sup>[1]</sup>。髌骨下极骨

折手术治疗的主要目的是恢复伸膝装置的连续性, 在稳定可靠的基础上早期进行功能锻炼, 最大程度恢复膝关节功能<sup>[1]</sup>。目前主要的内固定治疗方式有克氏针张力带技术、髌骨下极切除、空心螺钉、聚髌器、篮网钢板以及带线锚钉等。虽然治疗方式众多, 但各有利弊, 目前尚无统一的技术标准<sup>[2]</sup>。近年来带线锚钉被广泛应用于肩关节Bankart损伤、肩袖损伤、踝关节韧带损伤等的治疗, 获得了满意疗效<sup>[3-5]</sup>。且带线

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.02.15

<sup>△</sup>基金项目:武汉市卫生计生委科研计划资助项目(编号:WX20A10)

作者简介:张伟, 医师, 研究方向:创伤骨科, (电话)15071029825, (电子信箱)zhangweimedical@163.com

\* 通信作者:许福生, (电话)13545056207, (电子信箱)xfjs2000@163.com

锚钉内固定术操作较简便，置入物对周围软组织刺激较小且无需二期取出，较其他内置物具有一定优越性。现就本院2017年6月—2019年12月收治的38例行带线锚钉内固定的髌骨下极骨折患者进行回顾性分析，报道如下。

## 1 手术技术

### 1.1 术前准备

患者入院后均按要求完善相关术前相关检查，取平卧位，患肢抬高，辅助石膏或支具临时固定。术前可以使用脱水、止痛及抗凝药物，常规筛查下肢静脉血管彩超，纠正基础疾病，若无禁忌证，可正常手术。

### 1.2 麻醉与体位

采用椎管内麻醉或全身麻醉，在患肢大腿根部上气囊止血带，患者取俯卧位。

### 1.3 手术操作

取膝前正中纵形切口，逐层切开，尽量保留髌前腱膜组织及髌韧带完整性。暴露骨折端，探查髌骨下极骨折，骨折多为粉碎性，髌韧带往往连同下极骨折

块向远端移位。首先清理骨折断端间软组织及关节腔淤血，尽量保留与软组织相连的碎骨块。然后在膝关节伸直状态下初步复位骨折，复位后在骨折近端将一枚5.0 mm带线锚钉由前向后方倾斜45°打入髌骨前缘中下部，锚钉深度控制在钉尾刚好在骨皮质水平。后在锚钉旁使用2-0克氏针自髌骨前方分别斜向两侧钻孔至髌骨后方关节面，出针点在骨折断端上方约0.1 mm处，使用硬膜外导针将锚钉上两股缝线的单边分别自上述钻孔中引出，引出后使用锚钉线分别从髌骨下极一侧向对侧锁边缝合编织在髌韧带上，并自行打结收紧（图1a）。然后将两股缝线上的另一单边自髌骨一侧锚钉处为起点，在软组织中连续缝合至同侧髌韧带近端，并缝合至对侧髌韧带，最后缝合至起点处自行收紧打结（图1b）。两侧锚钉线缝合后组成了一个类似于“8”字形的固定方式，缝合过程中应尽量将与髌韧带相连的碎骨片向主体靠拢（图1c）。最后对闭合性损伤中撕裂的扩张部以及周围腱膜进行修复。术中被动屈曲膝关节至120°，检查骨折断端间稳定，髌韧带吻合端无撕裂，止血后冲洗缝合切口（图1d）。



图1 带线锚钉“8”字缝合固定髌骨下极骨折 1a: 将锚钉上两股缝线的单边分别自钻孔中引出，引出后使用锚钉线分别从髌骨下极一侧向对侧锁边缝合编织在髌韧带上并打结收紧 1b: 将两股缝线上的另一单边自髌骨一侧锚钉处为起点，在软组织中连续缝合至同侧髌韧带近端，并缝合至对侧髌韧带，最后缝合至起点处收紧打结 1c: 两侧锚钉线缝合后组成了一个类似于“8”字形的固定方式 1d: 术后切口外观图

### 1.4 术后处理

围手术期预防性使用抗生素24 h，冰敷膝关节，采取多模式镇痛。第2 d即开始股四头肌的等长收缩锻炼及踝关节活动，术后膝关节支具辅助固定（膝关节屈曲5°位）。术后前3周膝关节保持伸直状态，第4周开始床边垂小腿屈膝练习，逐渐增加膝关节屈曲角度，并允许部分负重，可扶拐下地行走。术后6~8周膝关节角度应>90°。

## 2 临床资料

### 2.1 一般资料

回顾性分析2017年6月—2019年12月本院收治的38例髌骨下极骨折患者，其中男17例，女21例，年龄18~63岁，平均(44.34±13.03)岁。其中跌倒伤23例，车祸伤15例，手术时间为伤后1~7



d.使用的内置物为5.0 mm带缝线锚钉,每枚锚钉均带有2条尾线。所有患者术前均行X线检查,必要时三维CT检查,手术在C形臂X线机透视下完成,且均由同一组经验丰富的骨科医师完成。本研究通过医院伦理委员会批准备案,所有患者均知情同意。

## 2.2 初步结果

38例患者均顺利完成手术,未见围手术期相关

并发症及伤口感染情况。随访时间12~18个月,平均 $(14.76\pm 2.44)$ 个月。骨折临床愈合时间14~16周。随访过程中未发现感染、伸膝无力、内固定移位等并发症。术后12个月按照Bostman髌骨骨折功能评分为 $(27.26\pm 2.30)$ 分,其中优30例,良7例,优良率97.37%,膝关节稳定性良好。典型病例影像见图2。

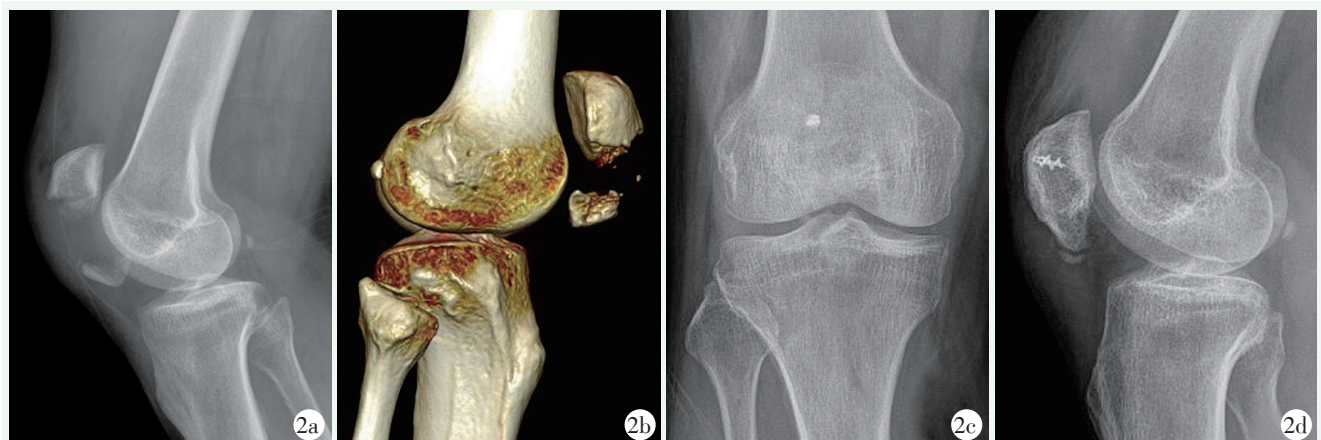


图2 患者,女,54岁,髌骨下极骨折,行带线锚钉“8”字缝合固定 2a, 2b: 术前膝关节X线片及CT示髌骨下极骨折 2c, 2d: 术后1年复查X线片示骨折愈合良好

## 3 讨论

髌骨下极骨折是一种较少见的骨折,因其特有的生物力学和解剖学特点,髌骨下极骨折块往往较小,且常为粉碎性,骨折复位及固定均较困难,因此治疗不是单纯骨性结构的解剖复位,而是重建伸膝装置连续性,尽量保留髌骨长度,减少骨量的丢失,维持髌骨的生物力学功能,在坚强有效的内固定基础上,术后可进行早期的膝关节功能锻炼。

目前针对髌骨下极骨折仍没有公认完善的固定方式,文献报道了许多内固定方法,各有利弊<sup>[6-8]</sup>。有克氏针张力带内固定术、髌骨下极切除重建术和聚髌器内固定术等。克氏针张力带固定技术既可固定骨折,又能对抗髌前韧带张力,术后可早期功能锻炼,术后优良率较高<sup>[9]</sup>,但对于髌骨下极粉碎性骨折,因骨块小、碎片多,穿针固定困难,且术后易松动,容易造成内固定的失效<sup>[10-11]</sup>。髌骨下极切除髌韧带重建术因破坏了髌骨的完整性,缩短了股四头肌肌腱的力臂,在膝关节活动时增加了股四头肌的负荷,引起髌骨整体下移,出现髌股关节紊乱,后期发生股四头肌乏力、伸膝受限和创伤性关节炎的概率增加,且髌

骨下极切除后将形成髌韧带与骨连接,其强度远低于骨与骨的连接强度<sup>[12]</sup>。聚髌器内固定术对于简单髌骨体部骨折效果较好,因髌骨下极常为粉碎性骨折,骨量较少,聚髌器特有的三爪固定不能完全包绕骨折块,术后增加骨折移位的风险。

带线锚钉螺钉部为钛合金自攻螺丝,不易产生异物反应<sup>[13]</sup>,其特有的高低双重螺纹不仅具备强大的把持力,在拧入过程中挤压周边骨组织,可增加局部骨密度,从而提高了锚钉稳定性,且锚钉自带的缝线强度极高,可满足较早期功能锻炼<sup>[14]</sup>。有生物力学试验测试中国人的髌韧带的最大抗拉强度为 $(57.3\pm 20)$  mPa,锚钉缝线的抗拉力量为:140~200 N,带线锚钉置入髌骨与髌韧带双线缝合后的最大抗拉力量为 $(314.7\pm 100)$  N,抗拉强度远大于单纯髌韧带强度。因此,单枚带线锚钉进行双线有效缝合后能满足髌韧带的最大抗拉强度<sup>[15-17]</sup>。使用带线锚钉固定髌骨下极骨折操作相对简单,但需要注意,锚钉打入方向与髌骨冠状面夹角应 $>45^\circ$ ,且锚钉不能过深,锚钉尾端应恰好在髌骨的皮质骨下方,有文献报道增加锚钉的置入深度并不能提高内固定的生物力学稳定性,反而会增加内固定的失败率<sup>[18]</sup>。另外在使用锚钉缝线对下极髌韧带进行缝合时,缝线应尽量紧贴骨面,避免

收紧线结时因受力不均引起骨折再次移位,加重缝线切割断裂的风险。作者在临床中充分使用锚钉上的两股线,一半可以对髌骨骨折端进行纵向垂直拉紧固定,另一半通过相向缝合打结组成了一个类似“8”字的固定效应。这种手术固定方式既能够恢复伸膝装置连续性,保留髌骨长度,又能提供坚强有效的稳定性。但因髌骨下极不参与构成髌股关节面,复位要求相对较低,修复的主要目的是恢复伸膝功能连续性,故复位时不必过于追求骨折的解剖对位而进行反复操作,加重膝关节损伤,延长手术时间。

本研究也存在一定的局限性,如病例数不够充分,没有设置对照组,未进行中长期的随访跟踪,还需要进一步的生物力学研究进行验证,这也将是下一步的研究方向。从目前的结果观察,带线锚钉治疗髌骨下极骨折,既保证了骨折复位的坚固性与可靠性,又保留了髌韧带的生理长度,操作简单安全,术后膝关节功能恢复优良,且无需二次手术取出,疗效满意,为临床医师提供了一种治疗该类型骨折的可靠方法。

#### 参考文献

- [1] Kastelec M, Veselko M. Inferior patellar pole avulsion fractures: osseous synthesis compared with pole resection [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86 (4): 696-701.
- [2] 张兴琳,陈旭,姜俊杰,等.髌骨下极骨折的手术治疗现状[J].*中国修复重建外科杂志*, 2010, 24 (4): 492-495.
- [3] 王佳时,贺明,王广斌,等.关节镜下应用带线锚钉修复肩关节 Bankart 损伤[J].*山西医药杂志*, 2012, 41 (9): 925-926.
- [4] Arrigoni P, Brady PC, Burkhart SS. The double-pulley technique for double-row rotator cuff repair. [J]. *Arthroscopy*, 2007, 23 (6): 675.
- [5] 包毅敏.带线锚钉内固定治疗踝关节骨折合并三角韧带损伤临床研究[J].*实用骨科杂志*, 2017, 23 (4): 371-374.
- [6] 张方林,王卫,王敏,等.髌骨下极骨折4种常用手术方法疗效分析[J].*中国骨与关节损伤杂志*, 2014, 29 (2): 182-183.
- [7] 何双建,赵建宁.髌骨下极骨折手术治疗进展[J].*实用骨科杂志*, 2018, 24 (1): 49-51.
- [8] 潘明芒,薛锋,唐果,等.不同类型髌骨下极骨折的手术治疗[J].*中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (8): 745-747.
- [9] Lin DF, Yang W, Zhang P, et al. Clinical and prognostic characteristics of 158 cases of relapsing polychondritis in China and review of the literature [J]. *Rheumatol Int*, 2016, 36 (7): 1003-1009.
- [10] 刘威,冯峰,朱明海,等.克氏针张力带内固定治疗髌骨骨折并发症及失败原因分析[J].*中国骨与关节损伤杂志*, 2005, 20 (3): 205-206.
- [11] Wild M, Fischer K, Hilsenbeck F, et al. Treating patella fractures with a fixed-angle patella plate—a prospective observational study [J]. *Injury*, 2016, 47 (8): 1737-1743.
- [12] Gwinner C, Mardian S, Schwabe P, et al. Current concepts review: fractures of the patella [J]. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*, 2016 (5): Doc01.
- [13] Kan J, Vogelius E, Orth R, et al. Inferior patellar pole fragmentation in children: just a normal variant [J]. *Pediatr Radiol*, 2015, 45 (6): 882-887.
- [14] 张如意,唐佩福,陶笙,等.锚钉技术治疗髌骨下极撕脱骨折11例近期疗效观察[J].*中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (10): 1046-1048.
- [15] 石杜芳,王冬梅,王建平,等.人体髌韧带的力学性能测试:中国人同西方人的初步比较[J].*中国生物医学报工程学报*, 2010, 29 (2): 314-320.
- [16] Komatsu F, Mori R, Uchio Y. Optimum surgical suture material and methods to obtain high tensile strength at knots: problems of conventional knots and the reinforcement effect of adhesive agent [J]. *J Orthop Sci*, 2006, 11 (1): 70-74.
- [17] 杨玉明,刘玉杰,汪爱媛,等.腓绳肌腱移植重建内侧髌骨韧带的生物力学研究[J].*军医进修学院学报*, 2009, 30 (3): 360-362.
- [18] Volgas D, Dreger T. The use of mesh plates for difficult fractures of the patella [J]. *J Knee Surg*, 2017, 30 (3): 200-203.

(收稿:2021-03-01 修回:2021-07-09)  
(本文编辑:闫承杰)