

· 技术创新 ·

镜下撬顶复位植骨填充治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折

龚礼, 周明, 侯慧铭, 邹文, 范少勇*, 胡梁深

(南昌市洪都中医院, 江西南昌 330008)

摘要: [目的] 介绍镜下撬顶复位植骨填充治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折的手术技术和初步临床效果。[方法] 2017年1月—2018年1月, 对16例 Schatzke III 型胫骨平台骨折患者采用关节镜监视下撬顶复位, 植入同种异体骨, 并以自体骨栓填塞固定进行治疗。首先建立标准膝关节镜内外侧入路, 利用前叉定位器确定胫骨平台塌陷的中心点, 调整好角度并钻入1枚导针。利用骨软骨移植系统中取骨器, 在导针的引导下, 取出长约1.5 cm的圆柱状骨栓。使用骨软骨移植系统中配套的平头圆形顶棒, 由所建立的骨通道直达塌陷胫骨平台下方, 并在关节镜监视下缓慢进行撬顶, 使胫骨平台恢复平整。然后将同种异体骨由取骨器的空腔塞入复位平台的下方, 并在关节镜监视下再次用平头圆形顶棒打压实。最后待植骨充分后, 将所取骨栓填塞至骨窗中。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 无严重并发症, 随访24~40个月。与术前相比, 末次随访时膝关节屈伸活动度 (ROM)、VAS评分和IKDC评分均显著改善 ($P<0.05$)。[结论] 关节镜下撬顶复位植骨填充治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折具有直视下复位和手术创伤小的优点, 取得良好疗效。

关键词: Schatzke III 型胫骨平台骨折, 撬顶复位, 同种异体骨植骨, 骨栓填塞

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 02-0171-04

Arthroscopic crowbar reduction combined with bone grafting for treatment of Schatzke type III tibial plateau fractures //
GONG Li, ZHOU Ming, HOU Hui-ming, ZOU Wen, FAN Shao-yong, HU Liang-shen. Nanchang Hongdu Hospital of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330008, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of arthroscopic crowbar reduction combined with bone grafting for treatment of Schatzke type III tibial plateau fractures. [Methods] From January 2017 to January 2018, a total of 16 patients with Schatzke III tibial plateau fracture were treated with arthroscopic crowbar reduction, bone allografting and autologous bone plug fixation. As standard anteromedial and anterolateral portals for knee arthroscopy was established, the concave center of tibial plateau collapse was positioned with a ACL guider, and a guide wire was inserted following the ACL guider in a proper angle. Using the bone extractor of the osteochondral transplantation system, a cylindrical bone plug with a length of about 1.5 cm was removed under the guidance of the guide wire. Subsequently, the tibial plateau collapse was reduced to the normal level by slowly pry the roof with a crowbar under arthroscopic monitoring. The bone allografts were inserted into the bone tunnel and packed firmly to the upper part of the tunnel just under subchondral bone to maintaining the fracture reduction. Finally, the autologous bone plug harvested previously was inserted back. [Results] All patients had surgical procedures performed successfully without serious complications, and were followed up for 24~40 months. The knee flexion-extension range of motion (ROM), VAS and IKDC scores significantly improved at the latest follow up compared with those before operation ($P<0.05$). [Conclusion] This arthroscopic crowbar reduction combined with bone grafting has advantages of reduction under direct vision and minimally invasive operation, does achieve satisfactory clinical outcomes for Schatzke type III tibial plateau fractures.

Key words: Schatzke type III tibial plateau fracture, crowbar reduction, bone allograft, bone plug packing

胫骨平台骨折为临床常见疾病, 其发生率占全身骨折的1.2%左右^[1]。Schatzke III型胫骨平台骨折属于塌陷性骨折, 多为低能量损伤, 常由轴向暴力结合外翻暴力所致, 好发于老年患者^[2]。若治疗不当, 远

期极易导致创伤性关节炎及关节僵硬的发生。故恢复胫骨平台关节面的平整并实施坚强内固定, 是治疗的关键。目前在治疗上分为三步, 即复位、植骨及固定。复位有传统的切开复位及关节镜下复位, 文献指

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.02.16

作者简介: 龚礼, 骨科医师, 医学硕士, 研究方向: 运动医学, (电话)13340117155, (电子信箱)550782188@qq.com

* 通信作者: 范少勇, (电子信箱)755326248@qq.com

出,两者能够取得相同的临床疗效,但关节镜辅助治疗有着更短的住院时间、较高的重返术前运动率以及能够更加精确的处理关节内的半月板、韧带等软组织损伤^[3-5]。且 Gill 等^[6]研究表明,关节镜辅助复位能将压缩骨块深度平均 7.7 mm 恢复至 0.8 mm,实现精准复位。植骨包括自体髂骨、同种异体骨及人工骨。研究发现,三种植骨材料的临床疗效无明显差异^[7]。固定方法有钢板固定、螺钉固定、克氏针固定以及球囊扩张术,但存在治疗费用过高,需要二次手术等问题。另外,有文献报道,采用球囊扩张复位也取得满意效果^[8-10],但此技术尚未在临床广泛应用,技术复杂,费用高。因此,本文采用关节镜下撬顶复位,同种异体骨植骨,骨栓填塞固定治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折 16 例,取得了良好的临床疗效,现报道如下:

1 手术技术

1.1 术前准备

术前影像学资料显示膝关节闭合性 Schatzke III 型胫骨平台骨折且骨块完整(图 1a, 1b),有明确的外伤史。排除合并其他部位损伤以及神经、血管损伤者,排除合并其他心脑血管疾病,不能耐受手术者。完善相关检查。准备手术器械,包括关节镜动力刨削系统,前交叉韧带重建器械和 Mitek 骨软骨移植系统器械。并准备同种异体骨移植植物。

1.2 麻醉与体位

患者在腰硬联合麻醉下实施手术,取仰卧位,患肢大腿远端外侧放置挡板,足跟部放置衬垫。

1.3 手术操作

首先建立标准膝关节镜内外侧入路,清理关节腔中积血、增生滑膜及骨碎片,使视野清晰。检查关节腔中半月板的损伤情况及外侧胫骨平台塌陷范围及程度(图 1c)。如有半月板损伤,给予修整或缝合。将前又定位器的顶端定位于胫骨平台塌陷的中心点,尾端定位于胫骨结节外侧 1 cm 处,调整定位器角度。于胫骨结节外侧定位点 1 cm 处纵形切开皮肤约 2 cm,分离皮下组织,直达骨膜表面。钻入 1 枚直径为 1 mm 的导针,至软骨下骨。将 Mitek 骨软骨移植系统的取骨器,在导针的引导下拧入,取出长约 1.5 cm 的圆柱状骨栓(图 1d)。

使用骨软骨移植系统中配套的平头圆形顶棒,由所建立的骨通道直达塌陷胫骨平台下方,并在关节镜监视下缓慢进行撬顶,使胫骨平台恢复平整(图

1e)。将同种异体骨块置入骨道,向上挤压至复位后的平台下方空腔(图 1f),并在关节镜监视下再次用平头圆形顶棒打压压实。待植骨充分后,将所取骨栓填塞至骨窗中。最后 C 形臂 X 线机透视确认骨折复位良好,植骨位置满意。放置引流,逐层缝合切口。

1.4 术后处理

术后 2 d 内行踝泵训练,背伸踝关节维持 10 s,然后跖屈踝关节维持 10 s 为 1 组,连续 30 组,2 次/d。术后 3 d~4 周,拔出引流管后,行直腿抬高训练,床边屈伸膝关节训练且膝关节屈曲达 90°,以及不负重拄拐行走。术后 5~6 周,膝关节屈曲达 120°,并行逐渐部分负重行走。术后 7~12 周,行墙边静蹲训练,完全负重行走。术后 13 周,恢复日常生活。

2 临床资料

2.1 一般资料

选取本院 2017 年 1 月—2018 年 1 月收治的 16 例 Schatzke III 型胫骨平台骨折患者为研究对象,男 9 例,女 7 例,年龄 27~65 岁,平均(49.43±4.52)岁;右膝 12 例,左膝 4 例;摔伤 13 例,交通事故伤 3 例;受伤至就诊时间 1~7 d,平均(1.82±2.31) d;合并外侧半月板损伤 8 例,内侧副韧带损伤 2 例。本研究经医院伦理委员会审批通过,所有患者均知情同意。

2.2 初步结果

所有患者术后均未出现伤口感染和神经、血管损伤等并发症。术后随访 24~40 个月,平均(29.45±9.16)个月,膝关节活动度由术前(42.19±8.62)°显著增加至末次随访时(123.13±6.55)°($P<0.001$);膝关节活动时 VAS 评分由术前(7.07±0.86)显著减少至末次随访时(2.66±0.50)($P<0.001$);膝关节 IKDC 评分由术前(29.63±2.39)显著增加至末次随访时(63.06±5.53)($P<0.001$)。典型病例见图 1。

3 讨论

本研究采用关节镜监视下撬顶复位、同种异体植骨、骨栓填塞固定治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折,本术式的优点:(1)复位过程更加直观、清楚,避免了过度复位及二次骨折问题;(2)可处理伴随的半月板、韧带及软骨损伤;(3)创伤小、出血少;(4)软骨移植系统中的平头圆形顶棒撬顶塌陷骨块,

简化了复位步骤；(5) 自体软骨系统取骨栓更加简便，也避免了其他固定材料所带来的排异反应；(6) 无需二次手术；(7) 降低治疗费用，减轻患者负担。在手术过程中，应先利用前叉定位器确定好塌陷骨块中心点位置后，再确定开窗切口位置，以便于操作，同时应注意避免腓总神经的损伤。若伴随半月板损伤，应先对半月板进行修整或缝合，再进行复位，这样可扩大手术视野，利于复位。若合并韧带断裂，则应先行韧带重建，再复位胫骨平台，以防止重建韧带

过程中的活动膝关节对复位的胫骨平台造成挤压。同时，在进行同种异体骨植骨时，应完全将缺损骨腔填满，以便于骨栓更加牢固的挤入骨窗中，且缝合时，应将骨栓完全包裹于周围软组织中，进一步增强其牢固性。另外笔者认为，该手术方法成功的关键也在于病例的选取、术后康复锻炼以及术者本身的高水平技术。病例选择方面，应选择骨块完整的 Schatzke III 型胫骨平台骨折患者。而康复计划也应依据骨折正常愈合的时间进行制定。

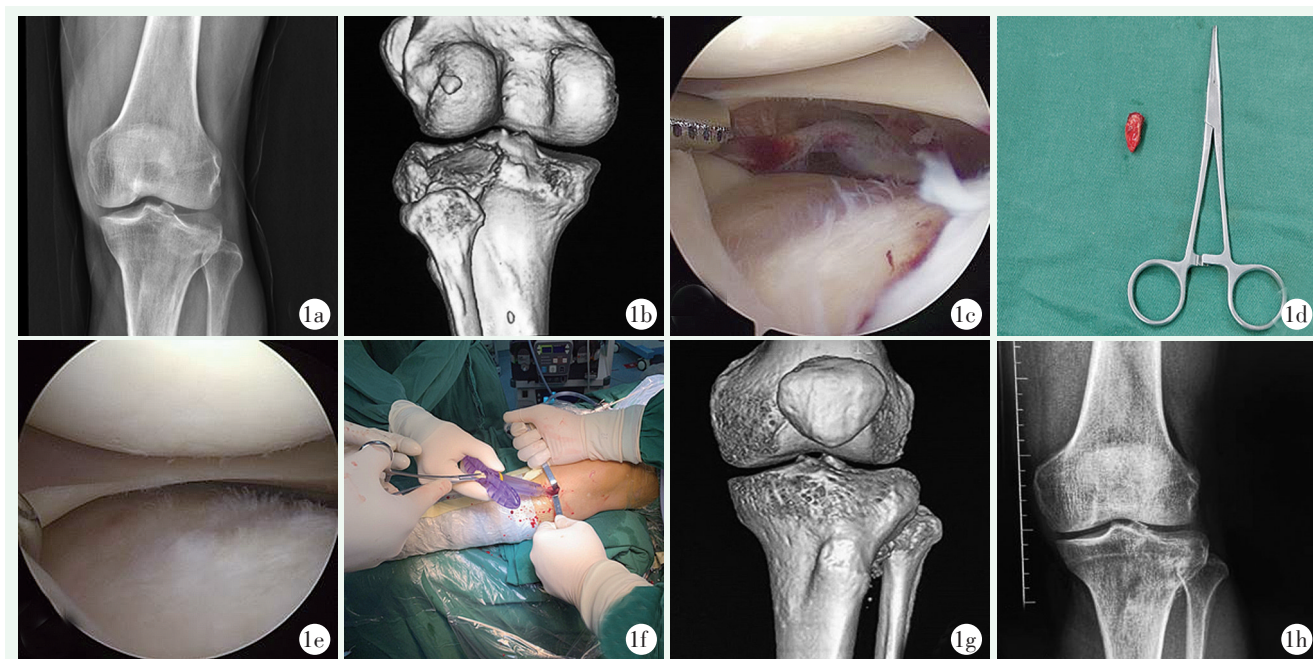


图1 患者，男，65岁，左膝 Schatzke III 型胫骨平台骨折，采用镜下撬顶复位植骨填充治疗 1a: 术前左膝正位 X 线片示外侧胫骨平台塌陷性骨折 1b: 术前左膝 CT 三维重建后面观，显示外侧胫骨平台塌陷性骨折，累及外侧及后侧柱 1c: 镜下示左侧胫骨外侧平台塌陷性骨折，累计外侧柱及后柱，半月板完整 1d: 利用骨软骨移植系统取骨器取出的长约 1.5 cm 的圆柱状骨栓 1e: 关节镜下撬顶后，胫骨平台恢复平整 1f: 将同种异体骨嵌入骨隧道至软骨下骨质，再将取骨器取出的自体骨块回填 1g: 术后三维重建示胫骨平台骨折复位良好 1h: 术后末次随访 X 线片示胫骨平台无塌陷，提示愈合良好

本研究患者在随访期间，均未出现胫骨平台再次塌陷骨折的情况。末次随访时，膝关节屈伸活动范围、VAS 评分以及膝关节 IKDC 评分与术前相比，都有明显改善，极大提高了临床疗效。但本研究也存在不足之处，例如纳入的样本量小，缺乏随机对照研究以及不明确其远期疗效等，故今后还需大样本、随机对照以及长期随访数据进行论证。总之，关节镜下撬顶复位、同种异体骨植骨、骨栓填充固定治疗 Schatzke III 型胫骨平台骨折能够取得良好疗效，值得临床推广应用。

参考文献

[1] Thurston MDV, Guyver PM, Jain NPM, et al. An aide-mémoire for tibial plateau fractures [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2014, 96 (2):

386.

[2] Schatzker J, Mcbroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The toronto experience 1968-1975 [J]. *Clin Orthop*, 1977, 138 (138): 94-104.

[3] Robertson GAJ, Wong SJ, Wood AM. Return to sport following tibial plateau fractures: a systematic review [J]. *World J Orthop*, 2017, 8 (7): 574-587.

[4] Esmat E, Ivan B, Tomislav C, et al. Tibial plateau fracture management: arthroscopically-assisted versus ORIF procedure- clinical and radiological comparison [J]. *Injury*, 2017, 48 (suppl 5): 61-64.

[5] Marco V, Giuseppe M, Gaia C, et al. Arthroscopically assisted reduction and internal fixation (ARIF) versus open reduction and internal fixation (ORIF) for lateral tibial plateau fractures: a comparative retrospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14 (1): 155.

(下转 177 页)

参考文献

- [1] Katsman A, Strauss EJ, Campbell KA, et al. Posterior cruciate ligament avulsion fractures [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018, 11 (3): 503-509.
- [2] Badri A, Gonzalez-Lomas G, Jazrawi L. Clinical and radiologic evaluation of the posterior cruciate ligament-injured knee [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2018, 11 (3): 515-520.
- [3] White EA, Patel DB, Mateuk GR, et al. Cruciate ligament avulsion fractures: anatomy, biomechanics, injury patterns, and approach to management [J]. *Emerg Radiol*, 2013, 20 (5): 429-440.
- [4] Song JG, Nha KW, Lee SW. Open posterior approach versus arthroscopic suture fixation for displaced posterior cruciate ligament avulsion fractures: systematic review [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2018, 30 (4): 275-283.
- [5] Grassmayr MJ, Parker DA, Coolican MR, et al. Posterior cruciate ligament deficiency: biomechanical and biological consequences and the outcomes of conservative treatment. A systematic review [J]. *J Sci Med Sport*, 2008, 11 (5): 433-443.
- [6] Li G, Papannagari R, Li M, et al. Effect of posterior cruciate ligament deficiency on in vivo translation and rotation of the knee during weightbearing flexion [J]. *Am J Sports Med*, 2008, 36 (3): 474-479.
- [7] Chandrasekaran S, Ma D, Scarvell JM, et al. A review of the anatomical, biomechanical and kinematic findings of posterior cruciate ligament injury with respect to non-operative management [J]. *Knee*, 2012, 9 (6): 738-745.
- [8] Logan M, Williams A, Lavelle J, et al. The effect of posterior cruciate ligament deficiency on knee kinematics [J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32 (8): 1915-1922.
- [9] Ando T, Nishihara K. Arthroscopic internal fixation of fractures of the intercondylar eminence of the tibia [J]. *Arthroscopy*, 1996, 12 (5): 616-622.
- [10] Osti L, Buda M, Soldati F, et al. Arthroscopic treatment of tibial eminence fracture: a systematic review of different fixation methods [J]. *Br Med Bull*, 2016, 118 (1): 73-90.
- [11] Mah JY, Otsuka NY, McLean J. An arthroscopic technique for the reduction and fixation of tibial eminence fractures [J]. *J Pediatr Orthop*, 1996, 16 (1): 119-121.
- [12] Osti L, Merlo F, Liu SH, et al. A simple modified arthroscopic procedure for fixation of displaced tibial eminence fractures [J]. *Arthroscopy*, 2000, 16 (4): 379-382.
- [13] Deehan DJ, Pinczewski LA. Arthroscopic reattachment of an avulsion fracture of the tibial insertion of the posterior cruciate ligament [J]. *Arthroscopy*, 2001, 17 (4): 422-425.
- [14] Littlejohn SG, Geissler WB. Arthroscopic repair of a posterior cruciate ligament avulsion [J]. *Arthroscopy*, 1995, 11 (2): 235-238.
- [15] Shino K, Nakata K, Mae T, Y et al. Arthroscopic fixation of tibial bony avulsion of the posterior cruciate ligament [J]. *Arthroscopy*, 2003, 19 (2): 12.
- [16] 赵金忠, 蒋垚. 关节镜下缝线固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 [J]. *中华创伤杂志*, 2003, 19 (9): 569-570.
- (收稿:2021-10-01 修回:2021-11-04)
(本文编辑: 郭秀婷)

(上接 173 页)

- [6] Gill TJ, Moezzi DM, Oates KM, et al. Arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateau fractures in skiing [J]. *Clin Orthop*, 2001, 383 (383): 243.
- [7] Ong JCY, Kennedy MT, Mitra A, et al. Fixation of tibial plateau fractures with synthetic bone graft versus natural bone graft: a comparison study [J]. *Ir J Med Sci*, 2012, 181 (2): 247-252.
- [8] Brandon B, Cyril M, Jeremy S, et al. Inflation osteoplasty: in vitro evaluation of a new technique for reducing depressed intra-articular fractures of the tibial plateau and distal radius [J]. *J Orthop Traumatol*, 2012, 13 (2): 89-95.
- [9] Ahrens P, Sandmann G, Bauer J, et al. Balloon osteoplasty—a new technique for reduction and stabilisation of impression fractures in the tibial plateau: a cadaver study and first clinical application [J]. *Int Orthop*, 2012, 36 (9): 1937-1940.
- [10] Heiney JP, Kursk K, Schmidt AH, et al. Reduction and stabilization of depressed articular tibial plateau fractures: comparison of inflatable and conventional bone tamps: study of a cadaver model [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2014, 96 (15): 1273-1279.
- (收稿:2020-12-30 修回:2021-03-04)
(本文编辑: 闫承杰)