

· 技术创新 ·

Hoffa 骨折并内侧副韧带撕脱手术与快速康复[△]曾本强¹, 秦 谊¹, 卢 冰^{2*}, 胡 兵¹, 宋小强¹, 陈安刚¹, 胡 骅¹, 廖真宇¹, 范秀丽¹

(1. 成都市温江区人民医院骨科, 四川成都 611130; 2. 四川省人民医院骨科, 四川成都 610072)

摘要: [目的] 介绍 Hoffa 骨折并内侧副韧带撕脱骨折的手术技术与快速康复方法和初步临床效果。[方法] 2016年5月—2021年3月收治内侧 Hoffa 骨折伴内侧副韧带起点撕脱骨折患者3例, 均采用经内侧切口骨折切开复位钢板螺钉及全螺纹空心钉坚强固定, 内侧副韧带止点空心拉力螺钉固定, 辅助爱惜邦缝线加强固定, 术后将膝关节屈曲110°~120°放置, 镇痛泵止痛, 行踝关节功能锻炼以及股四头肌等长收缩训练。24 h后行膝关节伸屈功能锻炼, 3次/d, 每次30 min, 锻炼后膝关节继续屈曲110°~120°固定共3 d, 3 d后根据膝关节伸屈功能情况决定膝关节放置体位。[结果] 3例患者均顺利完成手术, 术中无血管、神经损伤等严重并发症。患者切口均一期愈合。术后2个月膝关节屈曲ROM为(142.3±8.7)°, 末次随访, 膝关节HSS评分为(85.4±5.1)分, 膝关节功能恢复良好, 无膝关节僵硬发生。骨折愈合时间3~6个月, 至末次随访时, 所有骨折愈合良好, 未出现内固定松动移位、修复的韧带再断裂等不良影像改变。[结论] Hoffa 骨折并内侧副韧带起点撕脱骨折, 行切开复位坚强固定后, 膝关节屈曲110°~120°固定, 配合早期功能锻炼, 能加速膝关节功能的康复, 减少并发症的发生。

关键词: 膝关节, Hoffa 骨折, 内侧副韧带, 开放复位内固定, 快速康复

中图分类号: R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 12-1126-04

Surgical treatment and rapid rehabilitation of Hoffa fracture complicated with medial collateral ligament avulsion // ZENG Ben-qiang¹, QIN Yi¹, LU Bing², HU Bing¹, SONG Xiao-qiang¹, CHEN An-gang¹, HU Hua¹, LIAO Zhen-yu¹, FAN Xiu-li¹. 1. Department of Orthopaedics, Wenjiang District People's Hospital of Chengdu City, Chengdu 611130, China; 2. Department of Orthopedics, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China

Abstract: [Objective] To introduce the techniques and preliminary clinical results of surgical treatment and rapid rehabilitation of Hoffa fracture accompanied with medial collateral ligament avulsion fracture. **[Methods]** From May 2016 to March 2021, 3 patients received abovementioned treatment for the medial Hoffa fracture complicated with avulsion fracture at the origin of the medial collateral ligament. All the patients underwent open reduction and internal fixation with full-thread cannulated screws and medial plate through the medial incision. In addition, lag cannulated screws was used to fix the insertion of the medial collateral ligament with reinforcement by Ethicon suture. After operation, the knee was placed at 110°~120° of flexion, while analgesic pump used for pain relief and ankle pump exercise and quadriceps isometric contraction training were performed. Twenty-four hours later, knee extension-flexion exercise was performed 3 times a day with 30 minutes each time. After exercise, the knee joint was fixed at 110°~120° for a total of 3 days. After 3 days, the knee position was determined according to the knee extension-flexion function. **[Results]** All the 3 patients had operation performed successfully without serious complications, such as vascular and nerve injury, and got incisions healed well. The knee extension-flexion range of motion (ROM) was of (142.3±8.7)° at 2 months after operation, whereas the HSS score was of (85.4±5.1) at the latest follow-up. All the patients had knee function recovered well without knee stiffness, while got fractures healed well on the radiographs with healing time of 3~6 months., whereas no adverse imaging changes such as internal fixation loosening and displacement, refracture of the repaired ligament occurred. **[Conclusion]** After open reduction and internal fixation of Hoffa fracture complicated with avulsion fracture of medial collateral ligament, maintaining 110°~120° knee flexion fixation and early functional exercise do accelerate the rehabilitation of knee function and reduce the occurrence of complications.

Key words: knee, Hoffa fracture, medial collateral ligament, open reduction and internal fixation, rapid rehabilitation

Hoffa 骨折为股骨髁冠状面上骨折, 是关节内骨折, 发生率低, 占股骨远端骨折的1%^[1], 因为膝关

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.12.14

△基金项目:成都市医学科研课题项目(编号:2022650);四川省医学会2019静脉血栓防治专项科研课题(编号:2019HR37)

作者简介:曾本强,主任医师,研究方向:骨创伤,(电话)18982130169,(电子信箱)zengbenqiang@163.com

*通信作者:卢冰,(电子信箱)binglu2002@163.com

节具有 6° 的外翻角度，所以膝关节在暴力作用下外侧股骨髁最易被伤及，研究表明，外侧 Hoffa 骨折的概率为内侧的3倍^[2]，因 Hoffa 骨折为关节内骨折，血循环差，且合并伤较多，包括半月板、交叉韧带及侧副韧带等损伤。因其固定强度欠佳，多不能进行强有力的早期功能锻炼，因此疗程长，治疗效果欠佳。2016年5月—2021年3月收治内侧 Hoffa 骨折伴内侧副韧带起点撕脱骨折患者3例，均采用经内侧切口骨折切开复位钢板螺钉内固定，内侧副韧带止点空心拉力螺钉固定，辅助爱惜邦缝线加强固定，术后膝关节屈曲 $110^\circ\sim 120^\circ$ 固定，配合早期功能锻炼，能加速膝关节功能康复，效果良好。现报道如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

完善术前膝关节X线片、CT+骨重建、MRI提示股骨内侧髁骨折伴内侧副韧带起点撕脱骨折(图1a~1c)、心电图、腹腔脏器以及双下肢深静脉彩超、常规术前生化检查，排除手术禁忌证，予以患侧膝关节制动，消肿止痛对症治疗，常规准备全螺纹空心加压螺钉、桡骨远端钢板、掌骨钢板，术前30 min予以头孢唑啉钠 $1.5\text{ g}+0.9\%$ 氯化钠注射液 100 ml ，快速静脉滴注。

1.2 麻醉与体位

患者仰卧位，腰硬联合麻醉生效后，患侧大腿上段上气囊止血带，术区常规消毒铺无菌巾。

1.3 手术操作

采用膝关节股内侧肌下方入路，经股内侧肌与缝匠肌之间的间隙进入，切开关节囊，暴露骨折部位，点式复位钳及巾钳复位骨折端，予以2.0或1.5克氏针固定，根据骨折块大小以及骨折线方向，确定置入埋头全螺纹空心螺钉位置、数量以及空心螺钉大小，内侧壁辅以迈瑞公司桡骨远端钢板内固定加强，钢板尽可能多的覆盖、固定骨折块，同时在复位内侧副韧带撕脱骨块，空心螺钉加压固定，双组5号爱惜邦缝线缝合内侧副韧带起点悬吊于钢板上(图1d)，打结线埋于钢板后份，让钢板压住。快速活动屈曲膝关节伸 0° 、屈 150° ，检查骨折块无微动，侧副韧带张力适度后C形臂X线机检查确认骨折复位良好，内固定位置正常，松止血带，彻底止血，生理盐水 $3\ 000\text{ ml}$ 冲洗切口，逐层连续缝合。

1.4 术后处理

手术完成后行股神经阻滞，并留置镇痛泵止痛，

必要时可加用口服止痛药物联合止痛，减轻屈曲状态下的痛苦。术后使用膝关节良肢位固定器(专利号ZL 2019 2 1366827.9)将膝关节 $110^\circ\sim 120^\circ$ 屈曲位放置外固定(图1e)，回病房前行膝关节CT重建，了解骨折复位，螺钉长短、分布、固定强度等情况(图1f)。亦可使用高分子夹板塑形后固定回病房，术后第1 d换药后再次塑形高分子夹板，以便于贴服，同时避免对腓窝造成压迫。回病房后再次予以头孢唑啉钠 $1.5\text{ g}+0.9\%$ 氯化钠注射液 100 ml ，静脉滴注。麻醉状态结束后指导患者进行踝关节功能锻炼，以及股四头肌等长收缩训练。手术结束后6 h，给予磺达肝癸钠 2.5 mg ，皮下注射1次/d至术后7 d，换用利伐沙班 10 mg 口服1次/d，血浆引流管拔出后复查X线片，骨折复位良好，内固定位置正常(图1g, 1h)，术后24 h去除外固定，练习膝关节主动伸屈锻炼15 min后继续屈曲 $110^\circ\sim 120^\circ$ 固定，锻炼时尽可能伸 0° ，屈 120° ，每天伸屈锻炼3次。3 d后屈曲 90° 固定，同时增加膝关节伸屈锻炼时间至30 min，3次/d，亦可根据膝关节伸 0° 、屈 120° 的容易程度适当调整休息时膝关节的屈曲角度。预防膝关节挛缩畸形。

2 临床资料

2.1 一般资料

2016年5月—2021年3月收治内侧 Hoffa 骨折并内侧副韧带起点撕脱骨折患者3例。均为中年男性，年龄 $38\sim 48$ 岁，平均 (42.4 ± 6.3) 岁，受伤原因：2例为骑摩托车与汽车相撞，1例骑自行车摔倒沟壑中受伤。根据Letennuer分型均为Ⅲ型，均应用切开复位桡骨远端钢板及全螺纹加压空心螺钉内固定治疗。本研究经医院伦理委员会批准，所有患者均知情同意。

2.2 初步结果

3例患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤等严重并发症。患者切口均一期愈合，未出现感染、脂肪液化、深静脉血栓形成等并发症。所有患者均获12~18个月随访，平均 (14.2 ± 4.4) 个月。术后2周膝关节均能伸 0° ，屈曲角度(range of motion, ROM)平均 $(112.3\pm 9.7)^\circ$ ，术后2个月膝关节ROM为 $(142.3\pm 8.7)^\circ$ 。末次随访，膝关节HSS评分为 (85.4 ± 5.1) 分；临床效果评定：优1例，良2例，优良率为100%。膝关节功能恢复良好，无膝关节僵硬发生。术后3个月X线片示骨折线模糊，骨折愈合时间3~6个月，至末次随访时，所有骨折愈合良

好, 未出现内固定松动移位、骨折延迟愈合、修复的韧带再断裂等不良影像改变。



图 1 患者, 男, 45 岁, 摔伤致右内侧 Hoffa 骨折并内侧副韧带起点撕脱骨折 1a~1c: 术前 CT 及 MRI 提示右内侧 Hoffa 骨折并内侧副韧带起点撕脱骨折 1d: 术中情况, 复位骨折, 钢板及全螺纹空心螺钉埋头固定, 爱惜邦韧带重建侧副韧带起点栓桩于钢板 1e: 术后患肢制动体位 1f~1h: 术后 X 线片及 CT 示骨折复位、固定良好

3 讨论

Hoffa 骨折是股骨髁冠状面的关节内骨折, 膝关节 X 线片容易漏诊, 甚至需要结合 CT 及 MRI 才能确诊^[3]。内侧 Hoffa 骨折明显少于外侧, 且多伴有半月板以及韧带损伤, 因此内侧 Hoffa 骨折治疗的经验多不足, 导致恢复时间长, 个别患者甚至需要膝关节伸直位下采用石膏或下肢支具固定 4~6 周^[4, 5], 延长了膝关节功能恢复的时间, 本组 3 例患者缝合完切口后即将膝关节屈曲到 110°~120°, 24 h 后进行有规律的功能锻炼, 可早期改善 Hoffa 骨折术后膝关节功能, 分析具以下原因: (1) 切口选择, 采用经股四头肌下方入路, 充分保护好伸膝装置, 能较好显露关节面^[6-9], 为良好的复位固定创造了条件; (2) 坚强的固定为膝关节早期功能锻炼提供了可靠的保障。Hoffa 骨折可采取空心钉固定结合侧方钢板固定, 亦可单纯空心螺钉内固定^[5, 10-14], 研究表明空心钉联合钢板能增加固定强度, 更有利于早期功能锻炼^[15, 16], 本例患者全螺纹空心钉联合桡骨远端钢板固定, 内侧副韧带起点撕脱骨折采用空心拉力螺钉固定, 为了防止撕脱骨块在早期锻炼的过程中出现滑脱, 在韧带起点处使用 2 号爱惜邦缝线双组加强栓桩于钢板, 进一步

增加固定强度, 为早期功能锻炼提供条件; (3) 术后将膝关节屈曲 110°~120°固定, 髌上囊以及膝关节腔的体积缩小, 腔内的压力增加, 有利于减小伤口的出血及关节腔内积血积液, 防止关节粘连。Hoffa 骨折后, 骨折周围的肌肉因创伤、炎症刺激使肌纤维细胞收缩, 肌肉发生痉挛。手术后上述情况进一步加重, 筋膜张力增加, 伸膝装置粘连^[17-19], 所以膝关节屈曲困难, 而将膝关节屈曲 110°~120°, 使痉挛的肌肉在麻醉状态下被动的进行静态牵拉, 使收缩的肌纤维细胞被动拉长, 膝关节伸屈运动过程中阻力小, 不容易造成骨折移位, 或韧带起点的撕脱; (4) 膝关节良肢位固定器, 能根据不同时间段膝关节伸屈角度的变化, 将膝关节静息时固定在不同的角度, 类似于静态渐进性牵伸技术^[20, 21], 目前该技术主要应用于膝关节僵硬的治疗, 本病例将此种方法应用于膝关节僵硬的预防, 通过骨骼肌的应力松弛和蠕变效应加速膝关节的康复^[22]。

本研究不足之处: (1) 该制动体位的舒适度不高, 术后第 1 d 患者疼痛较明显, 需要镇痛泵镇痛, 必要时需要联合用药; (2) 病例数少, 没有进行系统的研究。

参考文献

- [1] 任文军, 张帅, 葛文龙, 等. Hoffa 骨折 1 例报道及文献复习 [J]. 中国实验诊断学, 2020, 24 (2): 310-311.
- [2] Hoffa A. The first treatment for bone fractures and dislocations. From the series on "First Medical Treatment" occasioned by the Central Committee for Medical Education in Prussia (Winter Semester 1904-05) [J]. Z Arztl Fortbild Qualitatssich, 2001, 95 (3): 229-230.
- [3] 张英泽. 不容忽视的关节内隐匿性骨折 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23 (2): 102-105.
- [4] 邹如意, 吴敏, 官建中. Hoffa 骨折的手术治疗体会 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36 (2): 167-169.
- [5] 崔海东, 吕书军, 洪晔, 等. Hoffa 骨折合并膝关节韧带损伤 4 例报告 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (4): 382-384.
- [6] 周亚斌, 王庆贤, 陈伟. Hoffa 骨折的研究进展 [J]. 中华外科杂志, 2017, 55 (1): 73-77.
- [7] 谢威, 赵航宇, 王鑫, 等. Hoffa 骨折的诊断和治疗进展 [J]. 医学综述, 2021, 27 (2): 360-364.
- [8] Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Buranaphatthana T. How to determine the surgical approach in Hoffa fractures [J]. Injury, 2018, 49 (12): 2302-2311.
- [9] Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Phornphutkul C. Relationships between Hoffa fragment size and surgical approach selection: a cadaveric study [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138 (12): 1679-1689.
- [10] 林涛, 杨述华, 肖宝钧, 等. 空心拉螺钉结合侧方支持钢板 Letenneur I 型及 III 型 Hoffa 骨折 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27 (9): 1050-1053.
- [11] 黎钟遍, 朱昌荣, 肖朝明, 等. 手术治疗 Hoffa 骨折 [J]. 临床骨科杂志, 2020, 23 (5): 695.
- [12] 施林军, 姜丹生, 王金华, 等. 异型锁定钢板结合空心加压螺钉治疗粉碎性 Hoffa 骨折 [J]. 临床骨科杂志, 2021, 24 (1): 57.
- [13] 崔海东, 吕书军, 洪晔, 等. Hoffa 骨折合并膝关节韧带损伤 4 例报告 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (4): 382-384.
- [14] 曾凡辉, 涂淑强, 帅永明. 胫骨外侧锁定板结合空心钉治疗 Hoffa 骨折 2 例报道 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (2): 190-192.
- [15] 李震, 陈贞月, 王小谭, 等. 两种技术治疗 Letenneur II ~ III 型 Hoffa 骨折疗效对比 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (14): 1264-1268.
- [16] 王梦媛, 周谋望. 膝关节周围骨折围手术期康复研究进展 [J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33 (12): 1483-1488.
- [17] 阳庆军, 汪鑫. 水下牵伸、关节松动对膝关节僵硬的康复疗效观察 [J]. 中国康复, 2020, 35 (3): 147-149.
- [18] 夏冬瑞, 颜继英, 张学斌, 等. 胫骨平台骨折术后膝关节僵硬的发生率及危险因素分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34 (12): 1315-1317.
- [19] 安宁, 刘康, 陈尔东, 等. 小切口膝关节松解术治疗膝关节创伤后僵直的近期疗效观察 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2017, 10 (4): 294-297.
- [20] 何晴, 李建华, 宋海新. 静态渐进性牵伸技术联合综合康复治疗骨折后膝关节僵硬的疗效观察 [J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33 (11): 1307-1310.
- [21] Costa CR, Mcelroy MJ, Johnson AJ, et al. Use of a static progressive stretch orthosis to treat post-traumatic ankle stiffness [J]. BMC Re Notes, 2012, 5 (1): 348.
- [22] Lindenhovius AL, Doornberg JN, Brouwer KM, et al. A prospective randomized controlled trial of dynamic versus static progressive elbow splinting for posttraumatic elbow stiffness [J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94 (8): 694-700.

(收稿: 2022-02-19 修回: 2022-10-17)
(同行评议专家: 江水华 刘攀)
(本文编辑: 闫承杰)