

双反牵引、微创复位及raft技术治疗 后内及后外侧胫骨平台骨折

亢世杰 胡义明 鲍飞龙 黄东生 江涛 刘涛

【摘要】 目的 分析双反牵引闭合复位,内外侧经皮置入双钢板治疗后内及后外侧胫骨平台骨折的效果,评估复位质量及功能恢复情况。方法 回顾性收集2015年9月至2017年12月,山东大学齐鲁医院(青岛)创伤骨科收治的后内及后外侧胫骨平台骨折19例,其中男性11例,女性8例,年龄37~73岁,平均56.71岁。均采用双反牵引闭合复位,内外侧经皮置入双钢板治疗术后给予X线及三维CT再次评估复位情况。同时随访评估功能恢复情况。结果 17例患者获得随访,随访时间6~14个月(平均10.1个月),骨折均获得愈合,无畸形愈合及骨不连。1例切口愈合不良,经换药后切口愈合。采用美国特种外科医院(HSS)膝关节评分,优14例,良3例。结论 应用双反牵引、微创技术植入钢板及双钢板raft技术固定治疗后内及后外侧胫骨平台骨折具有术中快速复位,软组织并发症少,可避免骨折塌陷,畸形愈合优点。这种方法是治疗后内及后外侧胫骨平台骨折的有效手段,值得临床推荐。

【关键词】 胫骨骨折; 外科手术,微创性; 内固定

Posteromedial and posterolateral tibial plateau fractures after homeopathic double reverse traction, minimally invasive reduction and raft technique Kang Shijie, Hu Yiming, Bao Feilong, Huang Dongsheng, Jiang Tao, Liu Tao. Department of Traumatology, Qilu Hospital of Shandong University, Qingdao 266035, China

Corresponding author: Liu Tao, Email: ltortho@163.com

【Abstract】 Objective To analyse the effects of homeopathic double-reverse traction with medial and lateral percutaneous double plate in the treatment for posteromedial and posterolateral tibial plateau fractures, and further analysis the quality of restoration and functional recovery. **Methods** A retrospective collection of 19 cases of posteromedial and posterolateral tibial plateau fractures in the department of Trauma and Orthopaedics of Qilu Hospital from September 2015 to December 2017, including 11 males and 8 females, aged 37-73 years old, with an average of 56.71 years old. All patients underwent homeopathic double-reverse traction closed reduction and medial and lateral percutaneous double plate were used, reduction were using X-ray and three-dimensional CT scan. Meanwhile functional recovery were followed-up. **Results** Seventeen patients were followed up for 6 to 14 months (mean 10.1 months). All fractures were healed without malunion and nonunion. One case had poor healing of the incision, and the incision healed after dressing change. Patients were evaluated with the US Special Surgery Hospital (HSS) knee score, excellent in 14 cases, and good in 3 cases. **Conclusions** The posteromedial and posterolateral tibial plateau fractures with homeopathic double-reverse traction, minimally invasive technique and double-plate raft technique have rapid intraoperative reduction and less soft tissue complications, which can avoid fracture collapse and malformation. This method is an effective method for the treatment of posteromedial and posterolateral tibial plateau fractures and worthy clinical recommendation.

【Key words】 Tibial fractures; Surgical procedures, Minimally invasive; Internal fixation

胫骨平台骨折是一种常见的膝关节内骨折,约占全身骨折的1%~2%^[1-2],成人胫骨平台骨折占同期成人胫腓骨骨折的10.87%,是临床中较常见的疾病^[3]。胫骨平台是膝关节内主要的承重部分,负荷大,受伤几率高,当遭受不同的损伤机制时,可形成不同类型的骨折,合并不同的软组织损伤,诊断及治疗较困难。如处置不当,可出现骨筋膜间室综合征、软组织或骨关节感染、骨折固定失败、畸形愈合、膝关节不稳甚至创伤性关节炎等并发症。国内由于电动车普及率高,屈曲位损伤多见。上海六院罗从风教授^[4]根据胫骨平台三维CT,提出了胫骨三柱理论,后内侧合并后外侧胫骨平台骨折也多由屈曲位高能量损伤所致。如果损伤暴力严重,胫骨平台内外侧多劈裂、塌陷且移位明显,部分病例合并软组织损伤,处理相当棘手。以往采取后内侧倒L及前外侧联合切口治疗这类骨折,手术切口长,创伤大,而术中徒手牵引,不能有效的维持胫骨长度,不能充分利用软组织复位。在钢板固定过程中,软组织剥离广泛,软组织血运被破坏,会导致皮缘坏死、严重切口坏死、感染等并发症。山东大学齐鲁医院(青岛)创伤骨科采用双反牵引、内外侧微创及raft技术治疗后内侧及后外侧胫骨平台骨折,获得了良好的临床效果,现报告如下:

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:(1)有明确外伤史的患者;(2)闭合骨折的患者;(3)受伤到手术时间小于3 w的新鲜骨折患者;(4)CT检查明确胫骨平台骨折线位于后内及后外侧的患者。

排除标准:(1)无外伤史的患者;(2)年龄小于18岁的青少年骨折;(3)开放骨折的患者;(4)受伤到手术时间超过3 w的陈旧性骨折患者;(5)开放性骨折;(6)合并神经、血管损伤的患者;(7)病理性骨折或骨质疏松骨折的患者;(8)合并其他疾病不能耐受手术的患者。

本研究已获得本院伦理委员会及患者的知情同意。

二、一般资料

回顾性收集2015年9月至2017年12月,山东大学齐鲁医院(青岛)创伤骨科收治的后内及后外侧胫骨平台骨折19例,男性11例,女性8例;年龄37~73岁,平

均56.71岁。根据罗从风教授的三柱理论,属于胫骨平台后内侧、后外侧骨折。外伤暴力:重物砸伤4例;车祸伤13例;高处坠落伤2例。17例患者获得最终随访。

三、治疗方法

(一)术前准备

患者入院后,完善血常规、血生化、凝血机制等检查,通过三维CT分析骨折线并明确诊断,通过膝关节MRI评估韧带、半月板损伤程度。常规给予跟骨牵引,麦通纳消肿治疗,低分子肝素或利伐沙班预防血栓形成,下肢超声检查,如无下肢血栓,给予下肢静脉泵防止血栓形成,如有下肢血栓请血管外科协助治疗。

(二)手术方式

19例患者中16例采用硬膜外麻醉,3例采用全麻。患者仰卧位,患膝置于可透视手术床上,术中C型臂X线机可透视膝关节正侧位。患肢大腿近1/3处上气囊止血带,术前消毒患肢及对侧髂骨处。

手术操作:将患肢置于无菌布垫,保持屈膝30°,并利于胫骨近端及膝关节侧位透视。于股骨髁上及胫骨远端平行关节面打入两枚3-0克氏针,安装双反牵引装置。C型臂X线机透视下逐步牵引,充分利用韧带的复位,直到下肢出现张力,关节间隙牵开,通过远端调整下肢内外翻,恢复下肢力线,透视膝关节侧位,如下肢出现向后成角,可用布卷垫于成角处,起到挤压复位,恢复侧位下肢力线。通过多角度透视,观察关节面复位情况,通常膝关节力线恢复后,后内侧骨块往往位置良好。如后外侧骨块复位良好,关节面恢复平整,无明显台阶(小于2 mm),则选择内固定,如后外侧仍存在关节面不平整,行翘拨复位。方法如下:C型臂X线机引导下打入导针,直至翻转或塌陷的骨块下方1.5 cm处,确认位置良好后,更换扩髓器,扩髓后,置入顶棒,逐渐敲击翻转关节面,直至恢复关节面平整,多角度透视,关节面恢复平整,根据骨折线取胫骨平台内侧远近端微创切口,各切口长约3 cm,置入内侧解剖钢板,选择外侧远近端微创切口,长约3~4 cm,内外侧钢板分别在关节面处给予3~4枚3.5锁定螺钉raft技术固定,远端给予2枚螺钉固定,术后留置引流条。

术后处理:预防应用抗生素24 h,术后12 h给予低分子肝素或利伐沙班抗凝治疗,术后24~48 h拔除引流条,术后疼痛减轻后,指导患者行膝关节屈伸锻炼。

四、观察指标及随访

于术后2 w、4 w、8 w、12 w及半年门诊复查。

观察如下指标：(1)受伤至手术时间；(2)记录手术从切皮到最终缝合时间；(3)术中失血及引流管引流量；(4)住院时间；(5)膝关节屈伸范围；(6)骨折愈合时间；(7)下地负重时间；(8)采用美国特种外科医院(HSS)膝关节评分。

结 果

19例患者术前等待时间为3~11 d,平均7.42 d。手术时间70~165 min,平均116.6 min,术中均未输血治疗,一例老年患者因术后贫血给予去白红细胞2 u。17例随访患者中有16例按期拆线,1例患者内侧远端切口出现血肿,拆线引流,细菌培养阴性,给予换药,术后113 d切口愈合,平均住院时间15.4 d。17例患者均在拆线前恢复膝关节正常活动范围。术后半年的HSS评分为76~95分,平均87.1分,优12例,良5例。典型病例见图1~13。

讨 论

胫骨平台骨折是临床常见骨折,多为高能量损伤,往往合并软组织损伤,由于胫骨内侧特殊的解剖形态^[5],内侧骨骼全层位于皮下,血运差,伤后局部肿胀明显,甚至形成张力性水泡,影响手术,临床上胫骨平台的手术时机一般伤后7~10 d,甚至更长的时间,软组织条件好转后,行手术治疗。早在1979年,Schatzker等^[6]根据X线提出了具体分型,一直沿用到今天,但随着CT,尤其三维CT的临床广泛应用,很多类型的胫骨平台骨折很难用传统的分型系统分类。国内肖睿等^[7]报道,三维CT能够更为精确地显示胫骨平台的骨折情况,对治疗方法的选择具有指导意义。Brunner等^[8]在2010年报道了三维CT能够改善胫骨平台骨折的可信性。罗从风等^[4]在此基础上提出了三柱理论,并建议应用倒L切口结合前外侧切口治疗后内/后外侧胫骨平台骨折。在临床中后内加前外联合入路,会广泛剥离软组织。小腿内侧下1/3处是血液供应贫乏区^[5],手术广泛剥离会进



图1~13 男性,28岁,骑电动车车摔伤,诊断为左胫骨平台骨折。图1~3 术前X线正侧位及CT示胫骨平台后内及后外侧型骨折;图4 术中采用双反牵引进行顺势牵引复位;图5~7 术中采用顶棒将不平整的关节面逐步敲击复位;图8~12 术后正侧位X线片及三维CT;图13 术后留置引流条

一步加重软组织损伤。Moore等^[9]和Tscherne等^[10]两个团队各于1987年和1993年发表了他们关于术后浅表和深部感染率,均为4%。Momaya等^[11]回顾了2003至2012年10年的胫骨平台骨折切开复位内固定手术,发现深部感染率为11.1%。如此高的感染率,加重了患者的痛苦,也延长了患者的住院时间,甚至增加了医患纠纷。

临床中为了减少软组织问题,降低感染率,采取了不同的方法,目前常见的有三类:(1)外固定支架固定;(2)单纯外侧钢板固定治疗双髁骨折;(3)微创技术。外固定支架固定胫骨平台骨折常用于开放骨折或软组织条件损伤严重的患者,临床也有许多关于外固定支架与切开复位内固定的比较。Zhao等^[12]总结2016年8月5日之前的文献,进行了Meta分析,结果显示外固定支架组有较高的感染率及下肢血栓发生率。由于外固定支架的固定操作复杂,固定时间长,术后患者穿衣、行走等日常生活多不便,如果更改内固定物,增加二次手术等不利之处,使其在临床使用中具有一定的局限性。角度钢板的出现,使螺钉钢板之间的稳定性增加,临床中为了降低切口感染率,采用单纯使用外侧钢板固定双髁骨折,由于减少内侧切口,单一切口感染率明显下降,但Lee等^[13]采用外侧LISS内固定系统治疗了15例胫骨平台双髁骨折,随访发现关节再塌陷及力线不良发生率高达20%,他们认为单用外侧锁定钢板固定的稳定性不够。Weaver等^[14]报道的单纯外侧锁定钢板固定的病例中,内侧髁同时存在冠状位骨折者胫骨平台关节面内翻角度增加量达2.0°,而无冠状位骨折者内翻角度增加量仅0.5°,他建议内侧髁存在冠状位骨折者应以内外侧双钢板固定。我们在临床中通过分析术前三维CT,发现后内侧骨块多为三角体形,关节面处完整,匹配性好,但19例患者中有10例为远端处粉碎性骨折,复位后,远端与骨干接触处往往存在骨质缺损,这种情况下单纯螺钉固定,无法充分维持内髁高度,负重行走后,因骨质缺损,形成内髁内翻畸形。生物力学也充分表明内髁骨折不适于单独螺钉固定,Cift等^[15]报道,Ⅳ型胫骨平台内髁骨折,钢板螺钉固定较三枚螺钉固定具有更高的稳定性。针对后内侧骨块,Lobenhoffer等^[16]等提出了后内侧切口,Carlson^[17]描述的后内侧切口主要解剖标志包括半腱肌、半膜肌和腓肠肌内侧头,向外牵开腓肠肌内侧头,向内牵开半腱肌腱,显露并切开半膜肌在后关节囊上的附着,即可显露胫骨内后髁;沿关节线切

开后关节囊,向上牵开内侧半月板后角,可显露胫骨后髁的关节面。部分病例结合前外侧切口治疗后外侧骨折,两处长切口,导致局部软组织剥离广泛,增加切口感染的风险,骨折周缘血运剥离广泛影响骨折愈合,Ruffolo等^[18]报道,双钢板治疗胫骨平台骨折的并发症高达27.9%,其中深部感染23.6%,骨折不愈合10%。双髁骨折中内髁骨折通常为后内侧骨块,新式的3.5系列内侧解剖锁定钢板可以固定内髁80%的范围,raft排钉技术提高了钢板对关节面的支撑作用,角度固定保证钢板同螺钉一体,维持内侧的稳定,防止复位丢失。面对如此高的软组织并发症,微创技术也是国内外专家研究的热点,如何在选择使用双钢板治疗的同时,降低这种并发症的风险,微创置入双钢板是比较好的方法。

微创治疗胫骨远端骨折中另一个难点是如何闭合复位,只有良好的复位,恢复关节面平整,才能达到手术的目的。传统的方法是助手的徒手牵引复位,这种方法不能达到有效的持续复位,不能长时间维持,术中闭合透视过程中也会增加手术人员的射线摄入量。临床中需要有一种可实现良好复位并能维持复位的装置来辅助手术。河北医科大学第三医院张英泽院士发明的双反牵引可以将局部骨骼及软组织牵开,利用软组织复位来恢复胫骨平台关节面平整,术中可调节内外翻,恢复下肢力线,通过垫高后侧或前后挤压复位,恢复前后成角。双反牵引装置可以持续维持局部牵引,降低手术人员牵引过程中的失误,提高复位质量。对于关节面塌陷的患者,有时牵引复位不能纠正翻转的关节面,Giannetti等^[19]采用类似的顶棒设计逐渐敲击翻转的关节面,重建胫骨平台。本研究组也采用顶棒逐渐敲击恢复关节面平整,取自体髂骨植骨填补骨缺损,部分患者关节面处于顶棒的盲区,则行克氏针在双反牵引下钢针翘拨复位。复位结束后,透视下置入钢板过程,骨折处由于有双反牵引维持固定,稳定性良好,无术中骨折再移位或塌陷情况发生。内侧3.5系列解剖T型钢板通过raft技术,在关节面下形成角度固定,可有效固定后内侧骨块,起到牢固固定效果,外侧也同样采用3.5系列钢板角度固定,内外侧在关节面下形成交叉平行固定,充分支撑胫骨平台关节面,防止塌陷。本研究中,获得随访的17例患者,只有一例患者内侧切口出现愈合不良,经换药后好转。表明微创技术可以明显降低切口感染率,17例患者均于术后2w内恢复膝关节正常屈伸活动,术后半年的HSS评分

为76~95分,平均87.1分。

综上所述,对于后内及后外侧胫骨平台骨折,通过双反牵引器局部牵开,利用软组织合页及闭合复位技术恢复部分关节面,行顶棒或翘拨技术重建翻转或塌陷关节面,维持复位后,微创置入内外侧钢板,利用3.5系列钢板采用raft技术,在关节面下形成有效支撑,防止塌陷,取得良好的临床效果。这种方法的优势在于:(1)双反牵引可以有效的维持局部牵引并利用软组织合页达到一定复位;(2)顶棒或翘拨技术使塌陷或翻转的骨块恢复正常形态,避免切开膝关节复位,降低创伤,利于早期康复训练;(3)微创技术减少软组织剥离,最大限度保留了骨折周缘的血供,利于骨折及切口的愈合;(4)锁定钢板的角度稳定和raft技术避免关节面的复位丢失,牢固的骨块允许早期康复训练。本研究也存在不足,目前样本量偏小,随访时间也偏短,仍需不断的改进及长时间随访。

参 考 文 献

- 1 中华创伤骨科杂志编辑委员会. 胫骨平台骨折诊断与治疗的专家共识 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(1): 3-7.
- 2 Albuquerque RP, Hara R, Prado J, et al. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center [J]. Acta Ortop Bras, 2013, 21(2): 109-115.
- 3 田野, 王娟, 陈伟. 2003年-2013年河北医科大学第三医院成人胫骨平台骨折的流行病学分析 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(5): 424-427.
- 4 罗从风, 胡承方, 高洪, 等. 基于CT的胫骨平台骨折的三柱分型 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(3): 201-205.
- 5 Haertsch PA. The blood supply to the skin of the leg a post-mortem investigation [J]. Br J Plast Surg, 1981, 34(4): 470-477.
- 6 Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975 [J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, 138: 94-104.
- 7 肖睿, 唐强, 李伟, 等. 螺旋CT三维重建在胫骨平台骨折中的应用 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7(6): 523-525.
- 8 Brunner A, Horisberger M, Ulmar B, et al. Classification systems for tibial plateau fractures: does computed tomography scanning improve their reliability? [J]. Injury, 2010, 41(2): 173-178.
- 9 Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and Long-Term results of close traction management or operative reduction [J]. J Orthop Trauma, 1987, 1(2): 97-119.
- 10 Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures. Management and expected results [J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 292: 87-100.
- 11 Momaya AM, Hlavace K, Etier B, et al. Risk factors for infection after operative fixation of tibial plateau fractures [J]. Injury, 2016, 47(7): 1501-1505.
- 12 Zhao XW, Ma JX, Ma XL, et al. A meta-analysis of external fixation versus open reduction and internal fixation for complex tibial plateau fractures [J]. Int J Surg, 2017, 39: 65-73.
- 13 Lee TC, Huang HT, Lin JC, et al. Bicondylar tibial plateau fracture treated by open reduction and fixation with unilateral locked plating [J]. Kaohsiung J Med Sci, 2013, 29(10): 568-577.
- 14 Weaver MJ, Harris MB, Strom AC, et al. Fracture pattern and fixation type related to loss of reduction in bicondylar tibial plateau fractures [J]. Injury, 2012, 43(6): 864-869.
- 15 Cift H, Cetik O, Kalaycioglu B, et al. Biomechanical comparison of plate-screw and screw fixation in medial tibial plateau fractures (Schatzker 4). A model study [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2010, 96(3): 263-267.
- 16 Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, et al. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures [J]. Unfallchirurg, 1997, 100(12): 957-967.
- 17 Carlson DA. Posterior bicondylar tibial plateau fractures [J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(2): 73-78.
- 18 Ruffolo MR, Gettys FK, Montijo HE, et al. Complications of High-Energy bicondylar tibial plateau fractures treated with dual plating through 2 incisions [J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 85-90.
- 19 Giannetti S, Bizzotto N, Stancati A, et al. Minimally invasive fixation in tibial plateau fractures using an pre-operative and intra-operative real size 3D printing [J]. Injury, 2017, 48(3): 784-788.

(收稿日期:2018-08-03)

(本文编辑:吕红芝)

亢世杰, 胡义明, 鲍飞龙, 等. 双反牵引、微创复位及raft技术治疗胫骨平台骨折 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 4(5): 261-265.