

膝后内侧入路修复胫骨平台骨折合并腘动脉损伤

丁帆 陶圣祥 阿米特 简超 张海涛 刘国狮 许刚 刘鸿 孙文晋

作者单位:430071 湖北武汉,武汉大学中南医院显微骨科(丁帆、陶圣祥、阿米特、简超、张海涛、刘国狮、许刚、刘鸿、孙文晋);湖北省妇幼保健院骨科(丁帆)

作者简介:丁帆(1987-),男,住院医师,医学硕士,研究方向:创伤骨科,显微外科

通信作者:陶圣祥, E-mail: zn-taoshengxiang@163.com

【摘要】 目的:探讨膝后内侧入路修复胫骨平台骨折合并腘动脉损伤的技术要领。方法:采用仰卧位膝后内侧入路修复胫骨平台骨折并腘动脉损伤 18 例,其中腘动脉直接吻合 10 例、血管桥接 8 例;胫骨平台骨折均行有限内固定辅以外固定架固定。结果:术后 14 例小腿全部存活,4 例出现部分坏死。骨折愈合 9 例,延迟愈合 9 例;骨折愈合时间 3~17 个月,平均 6.9 个月。18 例均获随访,时间为 0.5~2.5 a,平均 1.1 a。其中 14 例于 6 个月后恢复行走功能,步态基本正常;4 例因小腿前外侧肌群坏死出现足下垂内翻畸形,二期行踝关节融合术后均恢复行走功能,步态基本正常。结论:膝后内侧入路简单、安全、显露好,是修复胫骨平台骨折合并腘动脉损伤的理想入路。

【关键词】 膝后内侧入路;膝关节;腘动脉损伤;胫骨平台骨折;外固定支架

doi: 10.3969/j.issn.1671-7163.2013.06.009

【中图分类号】 R683.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7163(2013)06-0478-04

Fracture Repair of Tibial Plateau with Injury of Popliteal Artery through after Knee Medial Approach

DING Fan, TAO Sheng-xiang, Amit Kumar Seth, JIAN Chao, ZHANG Hai-tao, LIU Guoshi, XU Gang, LIU Hong, SUN Wen-jin. Department of Orthopedics of Zhongnan Hospital, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430071, China

【Abstract】 Objective: To explore the characteristics and main technical points associated with fixation of tibial plateau fracture with popliteal artery injury through medial approach. **Methods:** 18 patients with tibial plateau fracture associated with injured popliteal artery were treated through medial approach; 10 patients by straight anatomizing popliteal artery and 8 patients by grafting. Tibial plateau fractures were repaired with limited internal fixation and external fixation. **Results:** 14 cases all survived, 4 cases were partial necrotized, and the average healing time was 6.9 months. Fracture healing time was normal for 9 cases and delayed healing occurred for remaining 9 cases. Normal Bone healing time: 3~17 months. All 18 visited for follow up examination, follow up time range: 0.5~2.5 years, average follow up time was 1.1 years. 14 cases regained the walking function after 6 months with normal gait. 4 cases had varus deformity because of necrosis of anterolateral leg muscle group. 4 cases regained the walking function after the second phase ankle arthrodesis. **Conclusions:** Medial approach is simple, safe and ideal for tibial plateau fractures associated with popliteal artery injury with good functional restoration.

【Key words】 Medial approach; Knee; Popliteal artery injury; Tibial plateau fractures; External fixation

胫骨平台骨折是较常见的骨折,往往是高能量损伤的结果,骨折类型多样复杂,胫骨近端毗邻解剖结构复杂,骨折发生后极易造成骨折附近重要结构的严重损伤。该部位骨折所致的腘动脉损伤早期易漏诊,常导致严重后果。传统的治疗方法是先在仰卧位下行胫骨固定,再转换成俯卧位后行入路修复血管,既费时,又破坏侧支循环。笔者于 2008 年 9 月至 2010 年 7 月采用膝后内侧入路修复胫骨平台骨折并腘动脉损伤 18 例,既节约了抢救时间,又尽

可能地保留了侧支循环,为其后期骨折愈合、功能恢复奠定了基础。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组共 18 例,男 14 例,女 4 例;年龄 22~44 岁,平均 35.4 岁。均为车祸伤。骨折闭合性 11 例、开放性 7 例,合并膝关节脱位 2 例。胫骨平台骨折情况按 Schatzker^[1] 分类:Ⅴ型 5 例,Ⅵ型合并骨干骨折 13 例。左侧骨折 8 例,右侧骨折 10 例。受伤至

就诊时间4.2~36.7 h,平均10.2 h。伤后距手术时间5.3~37.3 h,平均12.4 h。

本组18例术前血管彩超及手术探查发现腘动脉破裂,其中15例合并胫后动脉损伤,2例合并腓动脉损伤,1例合并胫前动脉;12例患者伴有胫前动脉及胫后动脉血栓栓塞,血栓长度3~32 cm,平均5.6 cm。合并后交叉韧带断裂、侧副韧带损伤者13例,合并后交叉韧带及半月板损伤5例。6例在本院首诊完成治疗,12例伤后曾于外院接受不同的治疗。后者中6例患者在行硅胶托外固定后拟择期手术期间出现下肢缺血症状;2例在当地诊所作行石膏外固定1.5 d后出现明显的下肢缺血症状;3例患者外院在行跟骨结节牵引后出现小腿缺血症状,并行切排减压再转入我院;1例发生于急诊手术后,确诊后行腘动脉探查及单边外固定术。

1.2 手术方法

18例均行急诊血管探查、修复及骨折固定术,其中12例同时行取栓术,9例同时行小腿骨筋膜室切开减压术。

仰卧位,屈膝、髌关节外展外旋,相当于“4”字试验。膝后内方作一弧形或“S”形切口,沿股二头肌内侧向下至关节处弯向内行,继续沿膝后皱纹横过腘窝,最后沿腓肠肌内侧头向下延伸切口,注意转弯处保持钝角,以防皮肤坏死。将切口两侧的皮瓣向两侧牵开,分离皮下组织,注意保护大隐静脉及相关伴行血管链。向外牵开半腱、半膜肌,暴露并分离腓肠肌内侧头。分离腘窝内疏松结缔组织,向外侧适当牵开比目鱼肌内侧头,暴露腘血管及胫神经,离断比目鱼肌腱弓。如暴露范围不够,可行“Z”字切断腓肠肌内侧头上部,稳妥地保护好腘动脉肌支,充分切除卡压在血管表面的比目鱼肌腱弓。向远端探查损伤血管,用骨膜剥离器顶起胫骨平台后侧骨块或行关节复位,迅速而准确地行克氏针初步固定,同时全部辅以外固定架固定。

探查见腘动脉断裂回缩时,可在屈膝位行断端血管吻合,具体角度视血管缺损长度而定;若伴血管内膜受损或血管缺损(合并胫后动脉/胫前动脉/腓动脉损伤者),可行对侧大隐静脉主干或“Y”型分支血管移植。本组10例患者行血管吻合,8例患者行对侧大隐静脉移植术,所取血管长度略大于损伤血管长度。其中12例患者腘动脉出现血栓,用显微外科镊夹持腘动脉断端内血栓轻轻完整抽出,恢复腘动脉正常供血后,即行骨折外固定,固定膝关节于屈膝45°,取周围健康肌肉组织覆盖修复的血管。9例合并骨筋膜室综合征者延长原手术切口行切开减压术,术后创面覆盖人工皮负压引流装置,二期行人工

皮更换或骨折外固定调整术。手术切口直接缝合5例,覆盖人工皮13例。术后给予扩管对症支持治疗。

1.3 疗效评定标准

采用HSS评分^[2]评价膝关节功能:优≥85分,良为70~84分,中为60~69分,差≤59分。

2 结果

本组18例中,术后14例完全恢复膝关节活动及行走功能;4例患者出现不同程度小腿前外侧肌群肌肉坏死、足下垂内翻畸形,二期行踝关节融合术后恢复行走功能,步态基本正常。骨折愈合时间3~17个月,平均6.9个月;骨折完全愈合9例,延迟愈合9例。全部患者于伤后0.5~1.5 a行后交叉韧带及侧副韧带重建术。本组18例均获随访,随访时间0.5~2.5 a,平均1.1 a。本组患者术后HSS评分,优10例、良4例、中4例、差0例。与术前相比,术后HSS评分明显提高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表1 术前和术后膝关节功能HSS评分情况

Tab.1 HSS scroing results of knee joint function before and after operation

项目 Item	术前 Preoperation	术后 Postoperation	<i>t</i>	<i>P</i>
疼痛(Pain)	5.47 ± 4.45	21.63 ± 2.78		
功能(Function)	0	19.41 ± 1.54		
活动度 Activity	1.23 ± 2.87	17.65 ± 1.55		
肌力 Myodynamia	4.00 ± 1.08	8.47 ± 1.97		
屈曲畸形 Flexion deformity	3.73 ± 4.18	8.28 ± 1.79		
稳定度 StabilityTotal	3.73 ± 3.18	8.65 ± 1.79		
总分(Points)	20.50 ± 11.28	77.50 ± 10.05	17.20	<0.05

3 典型病例

女性患者,42岁,因“车祸伤致左小腿疼痛肿胀活动受限36 h余”入院。专科检查:左小腿单边外固定架固定,左小腿肿胀明显,皮温较低,压痛(+),左小腿内侧可见长约20 cm手术探查切口,可见肌肉组织膨出,左足背动脉搏动未触及,左足五趾末梢血运较差,返红实验(-),左足活动受限,感觉较麻木。左膝关节正侧位片可见左侧胫骨平台VI型骨折。术前诊断为:左侧胫骨平台VI型骨折合并腘动脉损伤。入院后行急诊手术,迅速先行骨折外固定,然后沿原探查切口延伸至腘窝后侧,钝性分离疏松结缔组织,见腘动脉断裂伴腓动脉及胫后动脉在比目鱼肌腱弓处卡压损伤严重,遂取健侧小腿大隐静脉Y型血管分支移植吻合。吻合后行股骨下端胫骨跨关节外固定连接,固定患肢膝关节于

屈曲45°位。取健康肌肉组织覆盖创面组织,无张力缝合创面,清除部分失活比目鱼肌,原手术探查创面用人工皮覆盖持续负压吸引。术后每隔1周手术更换人工皮,并清除坏死肌肉组织,直至术后30天创面完全长出新鲜肉芽组织,取健侧大腿内侧中厚皮片移植至患肢皮肤缺损处。术后40天患处植皮完全存活。由于胫骨前肌及趾长伸肌出现部分坏死,导致逐渐出现左足下垂内翻畸形,于术后1a行踝关节融合术。术后患者能弃拐独自行走,患膝活动范围由0°至120°,生活可自理。见图1。

4 讨论

4.1 解剖学分析

腘动脉所具有的特殊形态学特点是导致其易发

生损伤的一个重要因素。股动脉进入收肌管后,为大收肌的纤维弓固定于股骨干上。腘动脉紧贴股骨腘面、胫骨平台后缘的唇状突起,与腘静脉共同包绕在一个结缔组织鞘里,较为固定,穿过腘窝下角后分支为胫前动脉。腘动脉主干移行为胫后动脉,穿过比目鱼肌腱弓至小腿后侧。由于腘动脉在腘窝段内位置较为固定,一旦前方胫骨平台发生骨折或伴膝关节脱位^[3],腘动脉极易受到比目鱼肌腱弓的卡压而致伤破裂或血管紧张受压引起挫伤,导致血栓形成,从而导致远端组织缺血。

4.2 膝后内侧手术入路的优点

首先是节约时间。患者可以在仰卧位下迅速行简单外固定架固定后即行血管探查;若俯卧位,则又需调

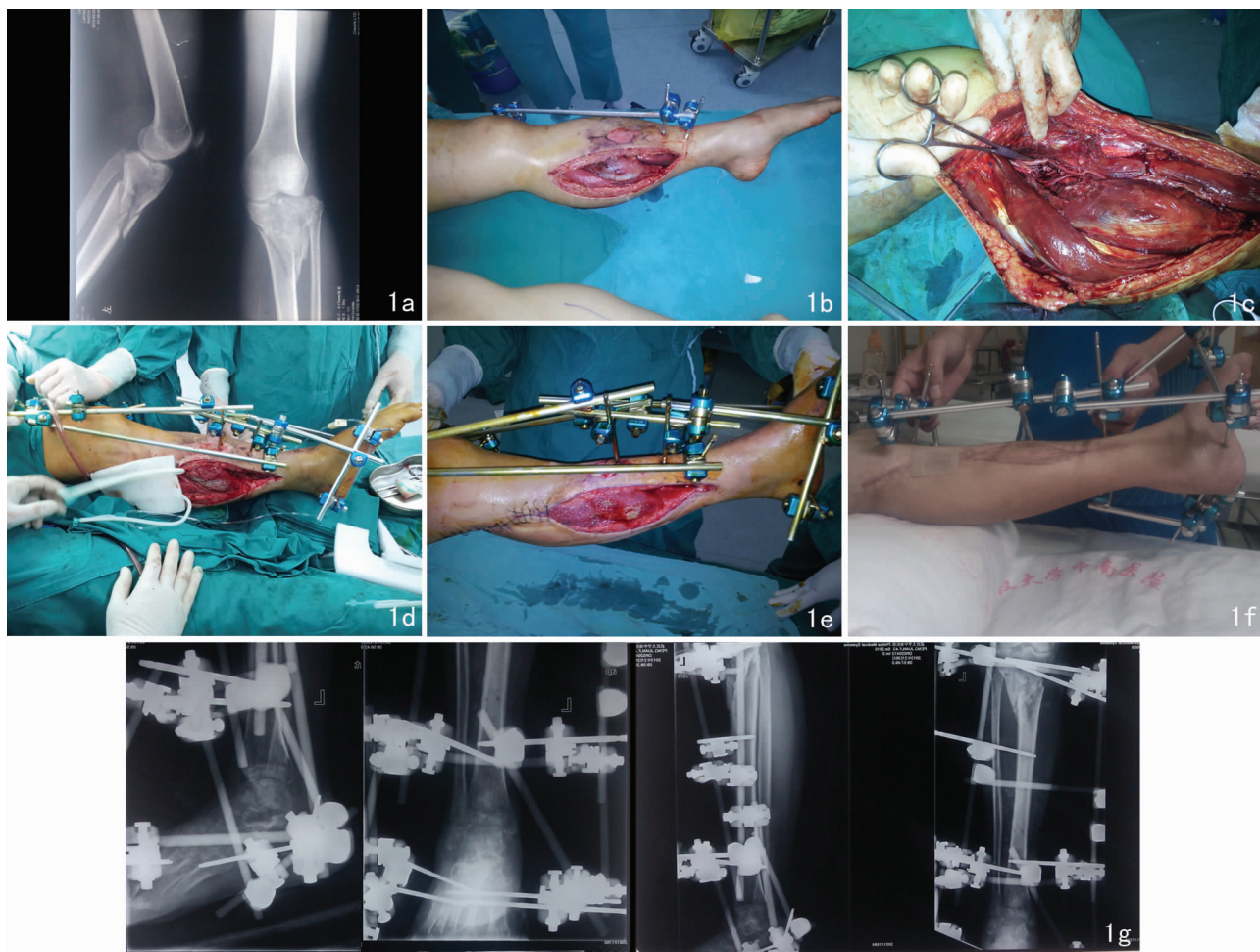


图1 左膝胫骨平台 Schatzker VI 型骨折 1a 术前左侧膝关节正侧位片 1b 转入时,已行血管探查及单边外固定术后 1c 术中探查见腘动脉、胫后动脉断裂合并腓动脉断裂,取 Y 型大隐静脉做血管桥接 1d 完成血管探查及外固定架固定术后创面覆盖人工皮 1e 术后 30 天,行多次创面清创+人工皮术后长出新鲜肉芽组织 1f 术后 2 个月,患肢创面完全愈合 1g 术后 1 年复查 X 线示骨折已经愈合(左膝腓骨及踝关节正侧位片)

Fig.1 Comminuted fractures of left tibial plateau in type VI of Schatzker 1a Preoperative adem position X - ray film of left knee

1b Blood vessel detection and unilateral external fixation had done before arrived here 1c Wefound that popliteal artery, posterior tibial artery and peroneal artery was fractured before. So we replaced it withgreat saphenous vein as "Y" style 1d We covered the surface of the wound with Vacuum Sealing Drainage after blood vessel detection and external fixation 1e 30 days later ,new granulation tissue was brought up after several operations 1f The wound surface was closed up after 2 months 1g The bone was closed up after one year(adem positionX - ray film of tibia and fibulaankle joint)

换体位,重新消毒铺巾,浪费大量宝贵时间。Roger等^[4]报道,缺血时间少于6h截肢率为6.7%,多于6h则截肢率为33.3%。所以此时必须分秒必争,这样也符合损伤控制骨科原则。本组18例患者,伤后距手术时间5.3~37.3h,平均12.4h,但是仅有4例出现部分小腿前外侧肌群坏死。可见,迅速恢复下肢血供对挽救濒临死亡的肌肉组织至关重要,很大程度上决定了患者预后。其次是方便血管探查。仰卧位探查血管效果并不比俯卧位差。笔者通过临床实践发现,血管探查可从下至胫前动脉骨间膜传出点,上至收肌裂孔,方便股动脉探查。第三,方便行骨筋膜室综合征切开减压。胫骨平台骨折合并腘动脉断裂多为严重高能量冲击伤,多数存在下肢软组织大面积严重挫伤^[5],加上腘动脉受损,下肢缺血症状更加严重。本组病例中患者一期行骨筋膜室综合征切排减压,最大程度地缓解了患肢的肌肉组织缺血状况。早期行骨筋膜室切开减压术,恢复血供,对患者预后有利。第四,方便行对侧大隐静脉的采集。本组8例患者行对侧大隐静脉桥接患肢受损腘动脉。此外,仰卧位还有利于患肢外固定架固定。

4.3 膝后内侧手术入路的缺点

与后侧入路相比,首先是手术野的暴露显得略微不足,且助手操作较为困难,术者手术操作舒适度较差,对术者显微外科缝合功底要求较高。其次,当合并有腓总神经损伤时,手术探查不是很方便。考虑为单纯的腘动脉损伤但不合并胫骨平台骨折或膝关节脱位时,建议使用膝关节后侧入路,方便操作。第三,有研究者认为,内侧入路行手术探查易损伤腓肠肌内侧头肌支,在合并腘动脉损伤的情况下,下肢肌群的供血本来就很脆弱,仅靠比目鱼肌腱弓平面以下的侧枝循环,此时不宜进一步损伤重要肌支血管^[6,7]。根据临床经验以及应用解剖测量,笔者认为,一般位于腓肠肌内侧头附着点3cm以内离断肌肉组织较为安全。

4.4 固定方式选择

对于此类损伤,是先处理血管损伤还是先处理骨折,目前仍有争议。有的学者认为,先修复血管可以降低截肢率,主张先行修复血管后再固定骨折。Mchenry^[8]等认为,首先修复损伤腘动脉,尽快使血管再通可减少组织缺血损伤时间。Hossny^[9]亦认为此法可大幅减少手术耗时,尽快恢复肢体供血,从而减少并发症的发生,减少住院时间,提高肢体存活率。另有学者认为,在骨折复位及固定中有再次损伤血管的可能,故主张在固定骨折后修复血管以提供稳定的基础^[10]。遵循

迅速、稳定、损伤小的原则,在固定方式上,笔者认为外固定不失为一种有效迅捷的方式。本组18例患者,全部采用外固定架固定,固定迅速,为下一步修复血管赢得了宝贵的时间;而且其损伤小,利于保护腘动脉损伤后膝关节周围残存血供,并为部分患者后续的踝关节融合术提供外固定基础。固定方式以外固定架辅以克氏针有限内固定为佳^[11,12]。而无论采用何种内固定术式,必然会延误较长时间,从而拖延了下肢有效血循环恢复的宝贵时间。

抢救胫骨平台骨折合并腘动脉损伤患者,要争分夺秒。面对疑似腘动脉损伤患者,要主动积极行腘动脉血管探查,切不可抱有侥幸心理。受伤时间超过12h患者,可预防性行小腿筋膜切开减压,需注意方便坏死物质排出。术后需注意患肢保暖,密切观察患肢末梢血运。

参 考 文 献

- Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968 - 1975. *Clin Orthop Relat Res*, 1979, (138): 94 - 104
- 刘云鹏, 刘沂等编著. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准. 北京: 清华大学出版社, 2002. 235 - 240
- 吴运成. 胫骨平台粉碎性骨折并发腘窝血管损伤的预防及处理. *浙江创伤外科*, 2011, 16(3): 355 - 356
- Sullivan WC, Thornton FH, Baker LH, et al. Early influence of popliteal vein repair in the treatment of popliteal vessel injuries. *Am J Surg*, 1971, 122(4): 528 - 531
- 杨闻强, 张云坤, 贾晓钧. 伴有骨筋膜室综合征的胫骨平台骨折的治疗. *中国骨与关节损伤杂志*, 2009, 24(8): 755 - 756
- 朱跃良, 徐永清, 李军, 等. 内侧入路修复腘动脉损伤. *中国骨与关节损伤杂志*, 2010, (4): 96 - 98
- 魏雅莉, 黄飞, 孙军, 等. 闭合性胫骨平台骨折伴腘动脉损伤的手术治疗. *医药前沿*, 2012, 02(10): 54 - 55
- Mchenry MA, Mohammadzade M, Herfatkar MR. A comparison of interposition and femoropopliteal bypass grafts in the management of popliteal artery trauma. *Iran J Med Sci*, 2011, 36(1): 32 - 35
- Hossny W, Balach T, Leland JM. Vascular injury involving proximal medial - to - lateral oblique locking screw insertion in tibial intramedullary nailing. *Acta Orthop Belg*, 2011, 77(3): 414 - 418
- Fowler J. The importance of surgical sequence in the treatment of lower extremity injuries with concomitant vascular injury: A meta - analysis. *Injury*, 2009, 40(1): 72 - 76
- 李存佳, 林志国, 谢晓川, 等. 胫骨上段粉碎性骨折合并腘动脉损伤的手术治疗. *中国医学创新*, 2011, 8(5): 36 - 37
- 方国华, 李志龙, 周怡, 等. 闭合性腘动脉损伤的诊断与治疗. *中国骨与关节损伤杂志*, 2010, 25(8): 738 - 739

(收稿日期: 2013 - 01 - 07)

(编辑: 张萍)