

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.12.014

## 胫骨平台骨折 Schatzker 分型与膝关节功能相关性分析\*

李煜<sup>1</sup>,刘玉民<sup>1</sup>,张宁<sup>1</sup>,尚红涛<sup>1</sup>,武密山<sup>2</sup>

(1. 河北省衡水市哈励逊国际和平医院骨科 053000; 2. 河北医科大学第一医院骨科, 石家庄 050030)

**[摘要]** **目的** 探讨胫骨平台骨折 Schatzker 分型与术后膝关节功能相关性。**方法** 选取 2010 年 1 月至 2014 年 12 月收治的胫骨平台骨折患者 120 例,根据 X 线片、CT 及三维重建进行 Schatzker 分型,分为 6 组,对各组术后膝关节功能进行随访并进行统计学分析。**结果** 经 Kruskal-Wallis 检验,6 组膝关节功能评价优良等级分布比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ ),进一步两两比较,1、2 组分别与 4、5、6 组比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 胫骨平台骨折 Schatzker 分型与术后膝关节功能密切相关,IV、V、VI 型骨折术后膝关节功能评分明显较差。

**[关键词]** 胫骨骨折;Schatzker 分型;膝关节**[中图分类号]** R687.3**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)12-1629-03

## Analysis on relationship between Schatzker types and knee function in tibial plateau fractures\*

Li Yu<sup>1</sup>, Liu Yumin<sup>1</sup>, Zhang Ning<sup>1</sup>, Shang Hongtao<sup>1</sup>, Wu Mishan<sup>2</sup>

(1. Department of Orthopedics and Traumatology, Hebei Municipal Harrison International Peace Hospital of Hengshui City, Hengshui, Hebei 053000, China; 2. Department of Orthopedics, First Hospital, Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei 050030, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the relationship between the Schatzker types and postoperative knee function in tibial plateau fractures. **Methods** Totally 120 patients with tibial plateau fracture from January 2010 to December 2014 were selected and performed the Schatzker classification according to the X-ray film, CT and three dimensional reconstruction. They were divided into 6 groups. The postoperative knee function in each group was followed up and the statistical analysis was conducted. **Results** The excellent grade distribution of knee function by Kruskal-Wallis test had statistical difference among 6 groups ( $P < 0.05$ ), in the further pairwise comparison, the significant differences were found between the group 1 and 2 with the group 4, 5 and 6 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The Schatzker types of tibial plateau fractures is closely correlated with the postoperative knee function. The knee function scores of type IV, V and VI are obviously poor.

**[Key words]** tibial fractures; Schatzker type; knee

胫骨平台为人体力学传导的枢纽,在股骨髁及胫骨平台的协同作用下,膝关节才能够完成复杂的活动。胫骨平台骨折往往是由于高能量暴力所致,发病率较高,高龄人群中发病率更是高达 8%,即使经手术治疗后也会残留膝关节功能缺失,如活动度降低、关节炎及畸形出现<sup>[1-3]</sup>。目前胫骨平台骨折临床常用的为 Schatzker 分型,包含 6 个分型,Schatzker 分型强调骨折局部特征的精确变化,临床中可根据分型进行手术入路、固定方法的选择,但术后膝关节功能障碍的发生率仍然较高,骨折内固定术后系统的康复训练能够大大提高治疗效果,胫骨平台骨折后应力平台强度不够,一般应当延期负重<sup>[4-5]</sup>。但是对于不同类型骨折的有针对性的康复方案至今缺乏统一标准。本文对胫骨平台骨折各 Schatzker 分型与术后膝关节功能相关性进行研究,以为骨折患者的个性化康复训练提供参考依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2010 年 1 月至 2014 年 12 月河北省衡水市哈励逊国际和平医院收治的胫骨平台骨折手术患者 120 例,其中男 76 例,女 44 例,平均年龄(41.73±8.17)岁。受伤原因:坠落伤 22 例,压砸伤 28 例,交通伤 70 例;37 例开放性骨折,83 例闭合性骨折;合并半月板损伤 35 例,合并前后交叉

韧带损伤 18 例,合并内外侧副韧带损伤 21 例,无血管损伤。所有患者均为新发单侧胫骨平台骨折,通过 X 线片及 CT 明确诊断,所有患者均耐受手术,签署知情同意书。排除病理性骨折及伴代谢性骨病患者,排除骨筋膜室综合征患者,排除特定关节功能障碍患者,排除心、肝、肾等重大器官疾病及血液病患者。

## 1.2 方法

**1.2.1 Schatzker 分型分组** 根据 Schatzker 分型<sup>[6]</sup>,将 120 例患者分为 6 组。1 组:Ⅰ型 23 例,外侧平台单纯楔形或纵向劈裂骨折且无关节面塌陷,男 14 例,女 9 例,≤40 岁 13 例,>40 岁 10 例;2 组:Ⅱ型 30 例,外侧平台劈裂-塌陷骨折,男 18 例,女 12 例,≤40 岁 17 例,>40 岁 13 例;3 组:Ⅲ型 18 例,外侧平台单纯塌陷骨折,男 11 例,女 7 例,≤40 岁 11 例,>40 岁 7 例;4 组:Ⅳ型 15 例,内侧平台骨折,男 10 例,女 5 例,≤40 岁 8 例,>40 岁 7 例;5 组:Ⅴ型 21 例,内外侧平台的双髁骨折,男 14 例,女 7 例,≤40 岁 11 例,>40 岁 10 例;6 组:Ⅵ型 13 例,平台骨折联合干骺端与骨干间骨折,胫骨髁部与骨干部分离,男 9 例,女 4 例,≤40 岁 7 例,>40 岁 6 例。经 Fisher 精确概率法检验,6 组患者的性别及年龄差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.2.2 手术方法** 手术方式根据分型确定: I 型骨折采用常规外侧切口, 外侧钢板固定; II 型骨折采用常规外侧切口, 外侧钢板固定, 压缩部以自体骨或人工骨抬高关节面并固定; III 型骨折采用外侧切口加钢板固定, 若关节不稳使用自体或人工骨抬高压缩关节面; IV 型骨折采用内侧切口并钢板及螺钉固定; V 型骨折采用内外侧切口及钢板内固定; VI 型骨折采用内外侧切口并两侧钢板内固定。V 型、VI 型骨折若有外后侧髌骨骨折采用外切口并膝后侧切口, 外后侧钢板及螺钉固定; 若内后侧髌骨骨折采用内切口并膝后侧切口, 内后侧钢板及螺钉固定; 单纯后侧髌骨骨折采用膝后侧切口及钢板固定。各型骨折所选取的手术入路、内固定方式一致, 所有患者术后随访 1~2 年, 对患者膝关节功能进行系统评价。

**1.2.3 膝关节功能评价** 术后膝关节功能评分根据美国纽约特种外科医院 HSS 膝关节评分标准<sup>[7]</sup>, 满分 100 分, 包含疼痛 30 分、功能 22 分、活动范围 18 分、肌力 10 分、屈曲畸形 10 分、关节稳定性 10 分, 扣分项目包含是否使用助步器、内外翻畸形及功能不全等。≥85 分为优, 70~84 分为良, 60~69 分为可, ≤59 分为差。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行数据分析, 计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间基本资料通过 Fisher 精确检验; 计数资料采用秩和 (Kruskal-Wallis) 检验, 两两比较采用两独立样本秩和 (Mann-Whitney *U*) 检验, 检验水准  $\alpha = 0.05$ , 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 膝关节功能评价** 经 Kruskal-Wallis 检验, 1~6 组膝关节功能评价优良等级分布 (秩均值分别为 44.70、45.58、57.50、72.57、79.74、82.04) 比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 28.87, P < 0.01$ ), 需进一步两两比较。

表 1 膝关节功能评分 (*n*)

组别	优	良	可	差
1 组	18	4	1	0
2 组	24	3	2	1
3 组	11	3	3	1
4 组	5	6	2	2
5 组	5	8	5	3
6 组	3	4	4	2

**2.2 各组膝关节功能评价两两比较** 经 Mann-Whitney *U* 检验, 1、2 组分别与 4、5、6 组比较, 差异有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 各组膝关节功能评分两两比较 *P* 值

组别	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组	6 组
1 组	—	0.980	0.163	0.012	<0.01	0.002
2 组	0.980	—	0.156	0.004	<0.01	0.002
3 组	0.163	0.156	—	0.229	0.053	0.062
4 组	0.012	0.004	0.229	—	0.505	0.413
5 组	<0.01	<0.01	0.053	0.505	—	0.780
6 组	0.002	0.002	0.062	0.413	0.780	—

—: 此项未作统计学比较。

**2.3 典型病例** 王某, 男, 54 岁, 高处坠落导致右侧胫骨平台骨折, Schatzker VI 型骨折, 骨折端嵌插压缩, 行双切口双侧钢板内固定。见图 1。



A: 患者术前 X 线片; B: 患者术后 X 线片。

图 1 胫骨平台 Schatzker VI 型骨折

## 3 讨 论

胫骨平台骨折是涉及关节面的骨折, 因此对于该疾病的治疗首选为手术治疗。根据 Schatzker 分型胫骨平台骨折共包含 6 种类型, 手术治疗所面临的问题就是切口的选择、固定物的选择及植骨的应用。根据骨折部位一般有内外侧切口, 若存在髌骨骨折则合并前后侧切口; 固定物的选择主要是内外两种固定方式, 近年 LISS 钢板系统使用增多, 其对软组织损伤严重的骨折具有减小切口、降低软组织及学工损伤的优势, 但是从生物力学角度也存在固定强度上的不足<sup>[8-10]</sup>。本次研究中根据患者骨折类型选择不同切口, 5、6 组患者采用了双侧及联合切口, 大部分患者选取钢板固定治疗, 骨折粉碎及移位不严重情况下采用 Liss 钢板系统固定, 5、6 组患者则采用了双侧钢板固定, 无再次移位发生。在植骨的选择上, 原则上使用人工骨。有相关报道提示, 人工骨与自体骨在疗效上并无显著差异, 一般自体骨取自髂嵴<sup>[11]</sup>; 但有报道称, 髂骨取骨后并发症较高<sup>[12]</sup>。目前人工骨具有良好的生物相容性, 并无排斥反应, 减少患者痛苦的同时, 降低了并发症的发生, 复合微创外科原则。

术后膝关节功能障碍是较常见的现象, 由于关节面破坏, 韧带滑膜组织损伤, 术后黏连的出现及长期制动造成的肌力萎缩。而其内在病理因素主要为局部组织渗出, 炎症反应, 肌肉粘连及瘢痕化, 关节黏连造成滑囊消失及纤维化<sup>[13]</sup>。有研究提示, 骨折时承受的暴力可诱导软骨细胞凋亡, 远期可导致膝骨关节炎发生<sup>[14]</sup>。因此, 胫骨平台骨折后的复位情况及关节面的恢复对膝关节功能均有一定的影响, 也说明了术中内固定的方式也可能与膝关节功能存在一定关系。内固定的稳定程度对膝关节功能至关重要, 有研究显示膝关节固定时间较长时可使膝关节活动度在一定程度上永久丢失。本次研究多样本膝关节功能评分比较时存在显著差异, 通过进一步两两比较, 1、2 组与 4、5、6 组比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 其他组比较差异无统计学意义, 说明 4、5、6 组骨折类型在术后膝关节功能评分上明显较差, 这可能与骨折损伤程度及固定治疗后功能恢复较慢有关, 可能内侧平台骨折较外侧平台骨折术后恢复更难, 且 5、6 组采用双侧钢板及螺钉固定可能对膝关节功能恢复也有一定影响。有研究提示, 胫骨平台骨折中单侧钢板可减小损伤、提供足够支撑力同时保证较快的功能恢复<sup>[14]</sup>; 而双侧及加压钢板及螺钉过分追求稳定, 可能使复位良好的解剖关系发生错位, 不利于恢复, 且双侧钢板使用时对关节软组织剥离较多, 对术后关节功能恢复也不理想; 螺钉内固定方式也会

对骨折局部进行二次损伤,可能促进了组织渗出、肌肉黏连及纤维化。V、VI型骨折极易损伤半月板及韧带,导致手术难度增大,但在术中探查的损伤均应尽量修复,采用单侧钢板难以达到支撑及满意复位,因此采用双侧钢板固定方式。术中创伤较大,且钢板自身属于异物,导致的感染、伤口不愈合造成固定失败,因此术后应当密切观察,且双钢板内固定可以避免过多组织剥离,保护了损伤处血运,避免了感染。

综上,胫骨平台骨折 Schatzker 分型与术后膝关节功能密切相关,IV、V、VI型骨折术后膝关节功能评分明显较差,应当针对性地制订系统合理的康复锻炼方案。

#### 参考文献

- [1] Sabesan VJ, Danielsky PJ, Childs A, et al. Multiligament knee injuries with associated tibial plateau fractures: A report of two cases[J]. *World J Orthop*, 2015, 6(3): 363-368.
- [2] Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Moradi A, et al. Clinical instability of the knee and functional differences following tibial plateau fractures versus distal femoral fractures[J]. *Trauma Mon*, 2015, 20(1): e21635.
- [3] 巴雪峰, 孙改生, 凯瑟尔, 等. 胫骨平台骨折的治疗新进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20(12): 1104-1107.
- [4] 陈观华, 梁文清. 胫骨平台骨折 AO、Schatzker 和 Hohl and Moore 分型的可信度和可重复性比较及意义[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 4(4): 327-329.
- [5] Pun TB, Krishnamoorthy VP, Poonnoose PM, et al. Outcome of schatzker type V and VI tibial plateau fractures[J]. *Indian J Orthop*, 2014, 48(1): 35-41.
- [6] 刘永刚, 左立新, 裴国献, 等. 胫骨平台骨折 Schatzker 分

类数字化模型的建立及其在虚拟手术中的应用[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(31): 2478-2482.

- [7] 唐侠. 早期功能锻炼对膝关节置换术后功能恢复的影响[J]. *中华全科医学*, 2014, 12(8): 1331-1332, 1343.
- [8] 巴雪峰, 孙改生, 凯瑟尔, 等. 胫骨平台骨折的治疗新进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 25(12): 1104-1107.
- [9] 徐云钦, 李强, 申屠刚, 等. 复杂胫骨平台骨折手术时机与手术方式选择及疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 4(4): 320-323.
- [10] 吴相阳, 陈麒麟, 杨卫保, 等. 微创技术结合锁定钢板治疗胫骨近端骨折 76 例分析[J]. *重庆医学*, 2015, 44(3): 429-430.
- [11] 肖荣驰, 李宁宁, 唐志宏, 等. 内固定基础上应用骨形态发生蛋白人工骨与自体髂骨植骨治疗骨质疏松性髌骨骨折的效果比较[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2007, 11(21): 4077-4080.
- [12] Hung YW, Ko WS, Liu WH, et al. Local review of treatment of hand enchondroma (artificial bone substitute versus autologous bone graft) in a tertiary referral centre: 13 years' experience[J]. *Hong Kong Med J*, 2015, 21(3): 217-223.
- [13] 王清华, 许业松, 孙爱萍, 等. 系统康复治疗创伤后膝关节功能障碍疗效观察[J]. *中华全科医学*, 2010, 8(10): 1220-1222.
- [14] 谢辉晋, 杜远立. 骨关节炎相关细胞因子作用机制研究进展[J]. *重庆医学*, 2011, 40(4): 395-398.

(收稿日期: 2015-11-30 修回日期: 2015-12-26)

(上接第 1628 页)

- 家共识[J]. *中国医刊*, 2010, 45(11): 63-67.
- [2] Linke A, Schoene N, Gienlen S, et al. Endothelial dysfunction in patients with chronic heart failure: systemic effects of lower-limb exercise training [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2001, 37(2): 392-397.
  - [3] Giannuzzi P, Temporelli PL, Corr U, et al. Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure [J]. *Circulation*, 2003, 108(5): 554-559.
  - [4] 于佳岚. 对左心室射血分数保留的心力衰竭的诊断研究进展[J]. *医学综述*, 2012, 18(13): 2039-2042.
  - [5] Smart N, Haluska B, Jeffriess L, et al. Exercise training in systolic and diastolic dysfunction: effects on cardiac function, functional capacity, and quality of Life[J]. *Am Heart J*, 2007, 153(4): 530-536.
  - [6] 严华, 符春晖, 邹恩飞, 等. 步行运动训练对慢性充血性心力衰竭患者心脏的康复[J]. *心血管康复医学杂志*, 2010, 19(1): 2-4.
  - [7] Haykowsky MJ, Brubaker PH, Stewart KP, et al. Effect

of endurance training on the determinants of peak exercise Oxygen consumption in elderly patients with stable compensated heart failure and preserved ejection fraction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 60(2): 120-128.

- [8] Keteyian SJ, Piña IL, Hibner BA, et al. Clinical role of exercise training in the management of patients with chronic heart failure[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2010, 30(2): 67-76.
- [9] Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, et al. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2007, 49(24): 2329-2336.
- [10] Maria Sarullo F, Gristina T, Brusca I, et al. Effect of physical training on exercise capacity, gas exchange and N-terminal pro-brain natriuretic peptide levels in patients with chronic heart failure[J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2006, 13(5): 812-817.

(收稿日期: 2015-12-08 修回日期: 2016-01-22)