

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.26.009 [http://www.crter.org]

曾润铭, 吴盛荣, 林少彬. 胫骨外侧平台骨折关节镜下经皮复位植骨螺钉内固定: 4年随访[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(26):4812-4818.

胫骨外侧平台骨折关节镜下经皮复位植骨螺钉内固定: 4年随访*

曾润铭¹, 吴盛荣², 林少彬³

1 汕头大学医学院第一附属医院骨科, 广东省汕头市 515041

2 汕头潮南民生医院骨科, 广东省汕头市 515041

3 汕头潮南民生医院放射科, 广东省汕头市 515041

文章亮点:

1 采用前后对照随访的方法, 通过临床膝关节功能和放射学评估关节镜下经皮内固定治疗胫骨平台骨折的效果, 观察术后4年中期随访的预后并分析影响因素。

2 结果发现中期随访的临床和功能结果令人满意。患者在接受手术时的年龄、术中发现胫骨侧软骨缺损和/或股骨侧软骨损伤、合并关节内软组织损伤以及外侧平台骨折术后沉降是影响术后4年患侧膝关节出现骨性关节炎的消极因素。胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的作用远低于股骨侧的软骨损伤可能与完好的外侧半月板功能有关。

3 文章主要局限性是病例的数量不足, 而且由于这类患者来诊后多数选择关节镜辅助下复位和内固定, 无法做到随机对照研究。对于这类病例的检测, 还可以使用更精确的成像方法(比如CT等)来更好地评估复位不足和术后骨折部位的沉降。

关键词:

骨关节植入物; 骨科植入物; 胫骨外侧平台; 骨折; 关节镜; 经皮内固定; 膝关节 Lysholm 评分; Ahlback 骨性关节炎分级; Rasmussen 评分

曾润铭★, 男, 1967年生, 广东省汕头市人, 2004年解放军第一军医大学毕业, 硕士, 副主任医师, 主要从事关节损伤与修复的研究。

hosward@21cn.com

中图分类号: R318

文献标识码: A

文章编号: 2095-4344

(2013)26-04812-07

收稿日期: 2013-04-08

修回日期: 2013-05-18

(201304093/N·C)

摘要

背景: 有研究表明, 胫骨平台骨折切开复位内固定的病例中远期出现继发性骨性关节炎, 但很少有研究者报道关节镜辅助下胫骨平台骨折内固定的中远期效果。

目的: 关节镜下经皮植骨或螺钉内固定治疗胫骨平台骨折后1年及4年后的效果及放射学评价。

方法: 收集2007年3月和2009年3月期间, 汕头大学医学院第一附属医院骨科收治的胫骨外侧平台骨折经关节镜辅助下植骨或螺钉内固定病例的资料, 记录骨折 Schatzker 分型、术中平台侧软骨缺损、股骨侧软骨损伤、关节内软组织损伤、复位不足及术后外侧平台骨折沉降资料。评估植骨或螺钉内固定后1年和4年时膝关节 Lysholm 评分、Ahlback 骨性关节炎分级以及 Rasmussen 功能评分和放射性评分。

结果与结论: 23例患者完成随访研究, 植骨或螺钉内固定后1、4年平均 Lysholm 评分分别为90分和87分($P=0.23$), Rasmussen 功能评分平均为26分和24分($P=0.30$)。术后4年有11例(47.8%)出现膝关节骨性关节炎, Rasmussen 放射学评分从术后初期17.4分下降至术后4年的13.6分($P=0.01$)。各型骨折与预后无相关性; 老年病例、软骨损伤或/和缺损、关节内软组织损伤以及术后外侧平台沉降影响术后中期功能和影像学结果; 但统计中发现, 胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的作用远低于股骨侧的软骨损伤。结果提示: 术后早期的影像学结果并不能完全与术后4年的结果相匹配, 但中期随访的临床和功能结果仍然满意。患者年龄、合并关节内软骨和软组织损伤以及术后胫骨平台沉降均是影响治疗后患膝出现骨性关节炎的消极因素。胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的消极作用远低于股骨侧的软骨损伤, 可能与完好的外侧半月板功能有关。

Arthroscopic assisted percutaneous bone grafting and screw fixation for the treatment of lateral tibial plateau fractures: A 4-year follow-up

Zeng Run-ming¹, Wu Sheng-rong², Lin Shao-bin³

1 Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Shantou University Medical University,

Zeng Run-ming★, Master,
Associate chief physician,
Department of Orthopedics, the
First Affiliated Hospital of
Shantou University Medical
University, Shantou 515041,
Guangdong Province, China
hosward@21cn.com

Shantou 515041, Guangdong Province, China
2 Department of Orthopedics, Shantou Chaonan Minsheng Hospital, Shantou 515041, Guangdong
Province, China
3 Department of Radiology, Shantou Chaonan Minsheng Hospital, Shantou 515041, Guangdong
Province, China

Received: 2013-04-08
Accepted: 2013-05-18

Abstract

BACKGROUND: Studies have shown the knee secondary osteoarthritis may occur after the treatment of tibial plateau fractures with open reduction and internal fixation, but the researches on the middle- and long-term effect of arthroscopic assisted tibial plateau fracture fixation are still rare.

OBJECTIVE: To evaluate the outcomes of lateral tibial plateau fractures after treated with arthroscopic assisted percutaneous bone grafting and screw fixation for 1 and 4 years through clinical and radiological assessment.

METHODS: Between March 2007 and March 2009, with the information of the patients with lateral tibial plateau fractures undergoing arthroscopic assisted percutaneous bone grafting and screw fixation were enrolled. The data of the type of fractures in the Schatzker classification, the accompanying lesions of the cartilage defect on the lateral tibial plateau, the cartilage damage on the femoral condyle, intra-articular soft tissue lesions and insufficient reduction of the fracture, as well as postoperative subsidence in the lateral tibial plateau were collected. The Lysholm score, Ahlback osteoarthritis classification, Rasmussen function score and radiological score were assessed at 1 and 4 years after treated with percutaneous bone grafting and screw fixation.

RESULTS AND CONCLUSION: Twenty-three patients finished the follow-up. At 1 and 4 years after percutaneous bone grafting and screw fixation, the mean Lysholm score was 90 and 87 points respectively ($P=0.23$), and the mean Rasmussen function score was 26 and 24 points respectively ($P=0.30$). At 4 years after surgery, 11 cases (47.8%) presented osteoarthritis and the Rasmussen radiological score was decreased from early postoperative 17.4 points to 4-year postoperatively 13.6 points ($P=0.01$). No correlation could be observed between the various types of fractures and their prognosis. The elder cases, cartilage damage and/or defect, intra-articular soft tissue lesions and postoperative subsidence in the lateral tibial plateau were correlated with function and radiological middle outcomes after surgery. However, the cartilage defects on tibial plateau had minor effect on knee osteoarthritis when compared with cartilage damage on the femoral condyle. Early radiological outcomes do not completely consistent with that of the 4 years after surgery, but the medium-term clinical and functional follow-up outcomes are still satisfied. Age, cartilage damage or defect, intra-articular soft tissue lesions and postoperative subsidence in lateral tibial plateau appears as prognostic factors for osteoarthritis after treatment. The prognostic effect of cartilage defects on tibial plateau for osteoarthritis is lower than that of cartilage damage on the femoral condyle which may be attributed to integrated function of lateral meniscus.

Key Words: bone and joint implants; orthopedic implants; clinical experiment of bone and joint; lateral tibial plateau; fracture; arthroscopy; percutaneous fixation; Lysholm score; Ahlback osteoarthritis classification; Rasmussen score

Zeng RM, Wu SR, Lin SB. Arthroscopic assisted percutaneous bone grafting and screw fixation for the treatment of lateral tibial plateau fractures: A 4-year follow-up. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2013;17(26):4812-4818.

0 引言

胫骨平台骨折是累及的关节面和干骺端部的复杂性损伤。对于严重移位的胫骨平台骨折, 切开复位内固定是公认的治疗方法, 取得令人满意的近期效果。

关节镜下经皮胫骨平台骨折内固定技术, 最先由Caspari等^[1]和Jennings等^[2]报道, 最适合用于胫骨外侧平台骨折治疗, 这些骨折属于Schatzker I-III型骨折^[2-3]。理论上, 关节镜下手术具有微创优势, 与开放复位内固定相比不但并发症较少, 而且还可以直接验证骨折复位情况, 及时评估和治疗的关节内合并损伤^[4-8]。文献报道显示, 对于这类骨折的关节镜治疗也取得良好的短期功能和影像学结果^[2, 9-12]。

虽然随着年龄的增长, 关节会出现退变而出现骨性关节炎, 但与健侧相比, 患侧出现受损的髌部关节损害被认为与原有的关节内损伤有关。有研究表明, 胫骨平台骨折切开复位内

固定的病例中远期出现继发性骨性关节炎^[13-17], 目前很少有研究评估这些关节镜辅助下胫骨平台骨折内固定后的中远期效果。作者此次前后对照随访研究的目的是通过临床和放射学评估关节镜下经皮内固定治疗胫骨平台骨折, 观察中远期效果及其影响因素。

1 对象和方法

设计: 病例自身前后对照。

时间及地点: 2007年3月和2009年3月在汕头大学医学院第一附属医院骨科进行。

对象: 纳入资料研究了2007年3月和2009年3月期间在汕头大学医学院第一附属医院骨科治疗的胫骨外侧平台骨折病例, 经关节镜辅助下胫骨平台骨折复位手术后中期随访效果

诊断标准: 按照 Schatzker 分型系统为闭合性 Schatzker 分型 I-III 胫骨平台骨折^[18]。

纳入标准: 胫骨外侧平台骨折符合下列情况之一者为手术适应证。①伸膝状态下外翻不稳定超过 10° 。②塌陷超过3 mm。③胫骨髁增宽超过5 mm。所有患者均签署知情同意书。

排除标准: ①合并有同侧下肢骨折。②开放性骨折。③Schatzker 分型 IV-VI 型骨折。④术中转为开放手术。⑤病理性骨折。⑥骨髓未闭者。⑦有严重的全身性疾病或有手术禁忌证者(如活动期癌症、化疗、血友病等)。⑧骨折治疗后随访不到4年或有同侧肢体再次损伤者。

按照上述标准, 有36例纳入。术中转为开放手术2例, 胫骨平台骨折治疗后4年内发生同侧肢体再次损伤3例(股骨颈骨折1例, 髌骨骨折1例, 踝关节损伤1例), 均予以排除。随访时1例死亡, 7例失访。其余23例获得术后1年和4年的临床和影像学评价。

完成随访的23例患者中, 男14例, 女9例; 手术时年龄为19-75岁, 平均46.4岁; 其中Schatzker I型骨折7例, II型5例, III型11例。

方法:

关节镜治疗方法: 所有病例均使用由Cassard描述的关节镜下手术技术^[19-21]。关节镜检查和治疗过程中, 通过关节内低压力灌注使关节扩张, 以防止增加关节液外渗。I型骨折病例关节镜协助下使用大的点式持骨钳(Large pointed bone clamps)复位, II型和III型骨折在复位过程中使用关节镜下观察复位情况。塌陷骨折复位后, 用克氏针临时固定, 如有较大的骨缺损使用取自于髌骨或骨填充材料填补骨缺损区。经皮内固定螺钉使用

直径为6.5 mm的中空螺钉, 在上述临时固定克氏针引导下置入, 术中C臂荧光增强观察内固定情况^[22]。

所有病例放置关节内引流24 h。如无关节内软组织损伤, 术后第2天去除下肢弹力绷带后开始连续被动运动锻炼。活动度在6-8周内逐步恢复到正常的关节活动幅度。术后10周开始逐渐恢复负重。

获取资料: 所有病例均急诊行膝关节标准前后位和侧位X射线对骨病变情况进行评估, 术前CT扫描并二维或三维图像重建。根据Schatzker分型系统对骨折进行分类并记录, 同时记录术中平台侧软骨缺损、股骨侧软骨损伤、关节内软组织损伤和复位不足情况及术后外侧平台骨折术后沉降(Subsidence)资料。

获取术前健侧和患侧、术后患侧卧位及术后1年和4年健侧和患侧站立位的膝关节前后位和侧位放射X射线检查。

评价方法: 2位骨科医生和一位放射科医生参与对所有病例至少4年的随访。临床评估由2位骨科医生背对背检查同一病例后所得到的分数的平均值, 放射学评估由上述3位医生背对背各自评估并记录, 如有不同结果由3位医生共同讨论决定。开始研究前, 参与评估医生先熟悉评估标准, 并相互讨论以逐渐达到对结果判断的一致性。

功能评分采用Lysholm评分^[23]、Rasmussen 功能评分^[24]。放射性评分采用Rasmussen放射学评分^[24]、Ahlback骨性关节炎分级^[25]。

膝关节Lysholm评分及标准:

Lysholm score and standard:

项目	评分	分值	功能评价
跛行	5分	≥95分	优
支持	5分	84-94分	良
绞锁	15分	65-83分	中
不稳定	25分	<65分	差
肿胀	10分		
上楼	10分		
下蹲	5分		
疼痛	25分		
总分	100分		

膝关节Rasmussen功能评分标准:

Rasmussen function score and standard:

项目	评分	分值	功能评价
疼痛	6分	≥27分	优
行走能力	6分	20-26分	良
膝伸直缺失度	6分	10-19分	可
膝关节活动度及稳定	6分	6-9分	差
总分	30分		

Rasmussen放射学评分标准:

Rasmussen radiological score and standard:

项目	评分	分值	评价
髌塌陷	6分	18分	优
髌宽增加	6分	12-17分	良
膝内翻或膝外翻	6分	6-11分	可
总分	18分	< 6分	差

Ahlback骨性关节炎分级: 膝X射线片的表现将膝关节骨性关节炎依其严重程度分为5级。

Ahlback osteoarthritis classification:

分级	X射线片的表现
1级	关节间隙狭窄
2级	关节线消失
3级	轻度骨磨损
4级	中度骨磨损(磨损0.5-1.0 cm)
5级	严重骨磨损及关节半脱位

主要观察指标: ①Schatzker I-III胫骨平台骨折患者关节镜下经皮植骨或螺钉内固定后1年及4年的临床治疗结果及影像学结果。②影响胫骨外侧平台骨折植骨或螺钉内固定后4年预后的因素。

统计学分析: 采用SPSS 19.0统计学软件进行数据分析, 对于定量资料用one-way ANOVA比较组间差异; 对于定性变量资料用Pearson卡方检验。如果理论值太低, 采用Fisher精确检验。显著性检验水平为双侧 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 参与者数量分析 最初纳入36例Schatzker I-III胫骨平台骨折患者, 排除术中转为开放手术2例、治疗后4年内发生同侧肢体再次损伤3例, 随访时1例死亡, 7例失访, 最终23例患者完成4年的随访进入结果分析。

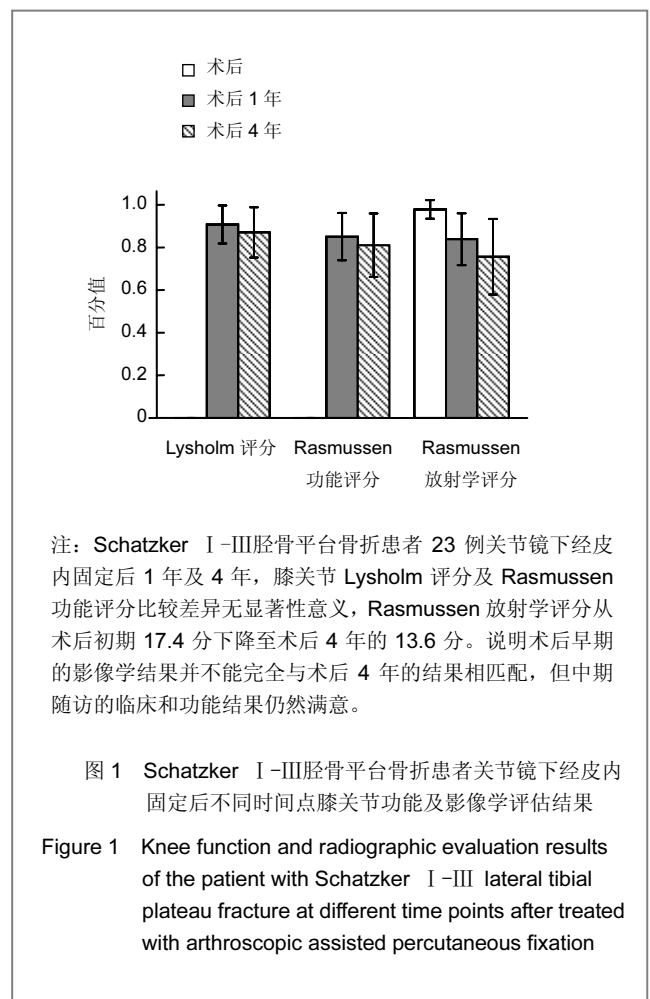
2.2 关节镜下经皮内固定情况及并发症 术中有4例并不需要骨移植, 19例行自体骨移植和骨替代材料填充。2例用1枚螺钉、18例用2枚螺钉、3例用3枚螺钉进行固定。17例术中过度复位1 mm, 没有复位不足病例。2例出院后不听劝告, 术后10周内完全负重行走, 发生骨折移位均超过3 mm。

在关节镜探查过程中发现, 11例有关节内软组织损

伤。8例术中一期处理: 6例行半月板缝合术, 2例行半月部分切除术, 1例髌间隆突固定术。3例术中未处理关节内软组织损伤: 2例内侧副韧带损伤, 1例后十字韧带损伤予二期重建。术中发现5例股骨软骨损伤。

术后无发生包括感染在内的近期并发症。除2例在治疗后48个月时仍然拒绝取出内固定外, 其余21例在8-26个月(平均11.4个月)后取出内固定。

2.3 临床膝关节功能恢复结果 治疗后1年Lysholm评分平均为90分, 治疗后4年平均为87分, 两者比较差异无显著性意义($P=0.23$)。Rasmussen功能评分治疗后1年平均为26分, 治疗后4年平均为24分, 两者比较差异无显著性意义($P=0.30$)。关节活动度平均屈曲为 133.5° 和平均后伸为 1.6° 。见图1。



2.4 影像学评估结果 Rasmussen放射学评分在术后平均为17.4分, 治疗后1年平均为15分, 治疗后4年平均为13.6分, 各时间点比较差异有显著性意义($P=0.01$), 见图1。

术前健侧有骨性关节炎3例, 治疗后4年增加到5例, Ahlback分级均为1级。治疗后4年患侧共有11例(47.8%)出现骨性关节炎。与健侧比较, Ahlback分级增加1级有8例, 增加2级有3例。其中5例为骨折继发性移位后遗症, 胫骨外侧平台沉降超过3 mm。

2.5 影响胫骨外侧平台骨折预后的因素分析 单因素分析表明, 患者在接受关节镜下经皮植骨或螺钉内固定治疗时如大于60岁、术中如发现胫骨侧软骨缺损和/或股骨侧软骨损伤、合并关节内软组织损伤以及术后外侧平台沉降对治疗后4年时功能和影像学结果有消极影响。但统计中发现, 胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的作用远低于股骨侧的软骨损伤, 胫骨侧软骨缺损对于治疗后4年功能方面影响较大, 对影像学影响却比较小。结果见表1, 2。

表 1 影响胫骨外侧平台骨折治疗后 4 年预后的因素

Table 1 Factors that affect the 4 yr prognosis of lateral tibial plateau fracture after treatment

项目	Lysholm 评分	Rasmussen 功能评分	Rasmussen 放射学评分	Ahlback 分级
年龄				
> 60 岁	89.53	25.65	14.65	0.47
≤ 60 岁	79.83	20.50	10.67	1.33
骨折分型				
I 型	93.14	26.43	15.14	0.43
II 型	88.80	25.00	14.40	0.60
III 型	82.27	22.64	12.27	0.91
胫骨侧软骨缺损				
有	90.88	25.53	14.29	0.53
无	76.00	20.83	11.67	1.17
股骨侧软骨损伤				
有	89.83	25.39	14.50	0.44
无	76.80	20.40	10.40	1.60
关节内软组织损伤				
有	92.25	26.25	15	0.42
无	81.27	22.18	12.09	1.00
负重时间				
< 10 周	87.95	24.71	13.86	0.62
≥ 10 周	77.00	20.00	11.00	1.50
术后胫骨平台沉降				
< 3 mm	92.36	26.24	14.82	0.41
≥ 3 mm	71.83	18.83	10.17	1.50

注: 患者在接受关节镜下经皮植骨或螺钉内固定治疗时如大于 60 岁、术中如发现胫骨侧软骨缺损和/或股骨侧软骨损伤、合并关节内软组织损伤以及术后外侧平台沉降对治疗后 4 年时功能和影像学结果有消极影响。胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的作用远低于股骨侧的软骨损伤, 胫骨侧软骨缺损对于治疗后 4 年功能方面影响较大, 对影像学影响却比较小。

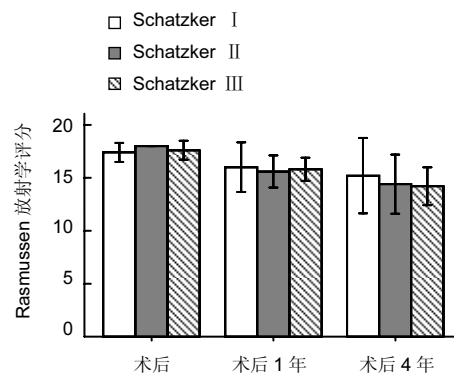
表 2 影响胫骨外侧平台骨折治疗后 4 年预后的因素分析统计表

Table 2 Statistical analysis of the factors that affect the 4 yr prognosis of lateral tibial plateau fracture after treatment

项目	Lysholm 评分		Rasmussen 功能评分		Rasmussen 放射学评分		Ahlback 分级	
	F	P	F	P	F	P	χ^2	P
骨折类型	2.01	0.15	1.73	0.20	2.13	0.15	2.26	0.32
胫骨侧软骨缺损	9.99	0.01	6.02	0.02	3.33	0.08		
股骨侧软骨损伤	5.86	0.03	5.99	0.02	8.76	0.01	F*=0.00	
关节内软组织损伤	6.16	0.02	5.80	0.03	5.83	0.03	F*=0.21	
术后外侧平台沉降	33.21	0.00	26.05	0.00	15.87	0.01	F*=0.02	
年龄小于 60 岁	3.33	0.08	7.68	0.01	9.63	0.01	F*=0.02	

注: F*: Fisher 精确检验的 P 值(双侧)。

骨折类型与预后无相关性, 见图2。



注: 骨折的 Schatzker 分型与关节镜下经皮内固定后 1 年, 4 年的预后无相关性。

图 2 Schatzker I-III 胫骨平台骨折患者骨折类型与 Rasmussen 放射学评分的关系

Figure 2 Correlation between the type of fracture and Rasmussen radiological score of the patient with Schatzker I-III lateral tibial plateau fracture

3 讨论

虽然胫骨平台骨折约占所有骨折的1%, 而对其处理仍然是困难的。这类骨折经常合并的软组织损伤, 造成膝关节不稳、半月板病变和骨筋膜室综合征的可能性也影响治疗方法的选择^[6, 26-28]。一般来说, 关节内骨折

要求尽可能解剖复位、稳定的固定, 允许早期康复才有可能尽可能获得最好的功能结果^[6, 19]。不恰当的治疗可导致严重的后遗症。胫骨平台骨折的远期并发症主要是出现继发性骨性关节炎。随着年龄的增长, 关节会出现退变, 而受损关节的骨折造成关节面的破坏更会加速退变的发生^[9]。为了确保良好的治疗效果, 这些骨折要求尽可能解剖复位, 恢复下肢轴线, 以及稳妥固定以确保能够良好的早期被动和主动功能活动。从平均随访4年的放射学角度来看, 发现其中47.8%的病例出现骨性关节炎。即使这一比例远低于Honkonen等^[7]所报道的切开复位内固定, 平均随访时间为7.2年后(64%)的结果。Mehin在平均10年随访中发现, 96%病例出现晚期关节炎^[8]。Cassard用更短的32.7个月的随访研究发现, 26.3%的病例已有骨性关节炎的病变表现^[19]。王宝军等^[9]对43例胫骨平台骨折开放手术后平均随访57.4个月的研究结果显示, 患侧膝关节出现骨性关节炎达到81.3%, 而健侧只占23.3%。文章结果出现骨性关节炎发生率似乎低于切开复位内固定病例的结果, 与Siegler等^[22]关节镜辅助下手术的结果相似。

关节镜下经皮植骨或螺钉内固定治疗后早期的影像学结果并不能完全与术后4年的结果相匹配。一般来说, 胫骨平台骨折治疗后早期Rasmussen影像学评分和Ahlback分级优良率都很高。随着时间推移, 患侧膝关节将逐渐出现骨性关节炎表现。骨折术后康复进程中, 各种原因导致骨折部位沉降是产生骨性关节炎的消极因素。文章结果发现, 在导致5例骨折部位沉降的原因中, 2例由于术后过早完全负重行走造成的, 另3例为术后10周在负重锻炼时出现。目前尚没有有效方法修复关节内软骨损伤和缺损, 而减少外侧平台术后骨折部位沉降是有可能的。Ong等^[29]认为, 术后骨折部位沉降可能与术中胫骨外侧平台下骨缺损填充不足或填充材料质量有关, 沉降程度与骨折类型和年龄无关, 填充材料以自体或异体骨材料最好。本文似乎证实Ong的研究结果。但是, 胫骨外侧平台骨折术后4年患者出现膝关节炎症状并不严重, 大部分出现的早期症状为轻度疼痛, 偶有上楼困难。无出现明显关节交锁、失稳症状或行走能力缺失, 这可能与文章报道的病例术中及时修复关节内软组织损伤有关。Cassard等^[19]发现, 功能结果并不随时间下降。多项独立研究发现, Rasmussen功能评分在术后中期效果依然保持较高优良率^[6-11]。因此, 虽然术后4年出现骨性关节炎影像学表现, 但其关节功能同步下降不明显。作者估计随着时间推移, 在进一

步术后远期随访时逐渐出现的关节炎症状可能会出现功能方面评分下降。

文章结果认为, 除了术后外侧平台沉降外, 患者在接受关节镜下经皮植骨或螺钉内固定治疗时如大于60岁、术中如发现股骨侧软骨损伤或/和存在关节内软组织损伤是影响术后4年患侧膝关节出现骨性关节炎的消极因素。以往研究证实, 老年病例在软骨退变基础上发生胫骨外侧平台骨折, 出现骨性关节炎可能性较年轻人高, 而关节内软组织损伤对骨性关节炎起推波助澜作用^[13, 19, 29-31]。Wieser等^[32]在实验中证实, 半月板损伤、软骨和软骨下骨缺损影响关节结构的完整性, 将出现关节失稳。本研究也发现, 在有软骨退变情况下, 发生累及软骨面的骨折是胫骨平台骨折术后出现中远期出现骨性关节炎的主要原因, 软骨损伤的作用类似于关节内软骨退变的作用, 也会对预后产生不良影响, 而关节内软组织损伤可能加重其骨性关节炎进程。但意外的是, 构成膝关节的两个关节面的软骨损伤对于预后作用是不一致的, 胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的作用远低于股骨侧的软骨损伤。这可能是在保留良好的半月板功能条件下, 在发挥膝关节功能时, 股骨侧关节面与半月板活动度较大, 而胫骨关节面与半月板相对活动度较小的原因。

这次文章报道的主要局限性是病例的数量不足, 而且由于这类患者来诊后多数选择关节镜辅助下复位和内固定, 无法做到随机对照研究。对于这类病例的检测, 还可以使用更精确的成像方法(比如CT等)来更好地评估复位不足和术后骨折部位的沉降。

结论: 关节镜下经皮内固定是Schatzker I-III型胫骨平台骨折可选治疗方法。它的优势在于具有较低的病残率, 通过关节镜验证复位情况, 同时能够评估合并损伤及其大部分关节内软组织损伤的一期治疗。虽然术后早期的影像学结果并不能完全与术后4年的结果相匹配, 中期随访的临床和功能结果还是令人满意。在本研究中发现, 患者在接受手术时的年龄、术中发现胫骨侧软骨缺损和/或股骨侧软骨损伤、合并关节内软组织损伤以及外侧平台骨折术后沉降均是影响术后4年患侧膝关节出现骨性关节炎的消极因素, 胫骨侧软骨缺损对于中期发生关节炎的消极作用远低于股骨侧的软骨损伤可能与完好的外侧半月板功能有关。

作者贡献: 第一作者负责设计、成文并对文章负责, 第一

和第二作者负责实施, 三位作者共同负责评估。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理要求: 患者均签署“知情同意书”; 干预方案获医院伦理委员会批准。

作者声明: 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

4 参考文献

- [1] Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL, et al. The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 1985;1(3):76-82.
- [2] Jennings JE. Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy* 1985, 1 (3):160-168.
- [3] Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Part I: Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 2004; 20(10):1063-1070.
- [4] Dall'oca C, Maluta T, Lavini F, et al. Tibial plateau fractures: compared outcomes between ARIF and ORIF. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2012; 7(3):163-175.
- [5] Zeman P, Zeman J, Matejka J, et al. Long-term results of calcaneal fracture treatment by open reduction and internal fixation using a calcaneal locking compression plate from an extended lateral approach. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008;75(6):457-464.
- [6] Hannouche D, Duparc F, Beaufils P. The arterial vascularization of the lateral tibial condyle: anatomy and surgical applications. *Surg Radiol Anat*. 2006;28(1):38-45.
- [7] Hamel A, Ploteau S, Lancien M, et al. Arterial supply to the tibial tuberosity: involvement in patellar ligament transfer in children. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(4):311-316.
- [8] Pang J, Shen S, Pan WR, et al. The arterial supply of the patellar tendon: anatomical study with clinical implications for knee surgery. *Clin Anat*. 2009;22(3):371-376.
- [9] Chan YS, Chiu CH, Lo YP, et al. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures: 2- to 10-year follow-up results. *Arthroscopy*. 2008;24(7):760-768.
- [10] Chan YS, Yuan LJ, Hung SS, et al. Arthroscopic-assisted reduction with bilateral buttress plate fixation of complex tibial plateau fractures. *Arthroscopy*. 2003;19(9):974-984.
- [11] Asik M, Cetik O, Talu U, et al. Arthroscopy-assisted operative management of tibial plateau fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2002;10(6):364-370.
- [12] Chan YS. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures. *Chang Gung Med J*. 2011;34(3):239-247.
- [13] Honkonen SE. Degenerative arthritis after tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*. 1995;9(4):273-277.
- [14] Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, et al. Arthroscopic evaluation of soft tissue injuries in tibial plateau fractures: retrospective analysis of 98 cases. *Arthroscopy*. 2006; 22(6): 669-675.
- [15] Mehin R, O'Brien P, Broekhuysen H, et al. Endstage arthritis following tibia plateau fractures: average 10-year follow-up. *Can J Surg*. 2012;55(2):87-94.
- [16] Wang BJ, Gao H, Li YD. *Zhonghua Guke Zazhi*. 2009;8(29): 754-759.
王宝军, 高化, 李亚东. 胫骨平台骨折手术治疗的中远期疗效分析 [J]. *中华骨科杂志*, 2009, 8(29): 754-759.
- [17] Gao H. *Shoudu Yike Daxue*. 2007.
高化. 43例胫骨平台骨折手术治疗的中远期效果分析 [D]. 首都医科大学. 2007.
- [18] Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture: the Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(138):94-104.
- [19] Cassard X, Beaufils P, Blin JL, et al. Osteosynthesis under arthroscopic control of separated tibial plateau fractures. 26 case reports. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1999; 85(3):257-266.
- [20] Zhou Z. Arthroscopic percutaneous osteosynthesis of low-energy tibial plateau fractures. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2009;23(11):1316-1318.
- [21] Hutson JJ Jr, Zych GA. Treatment of comminuted intraarticular distal femur fractures with limited internal and external tensioned wire fixation. *J Orthop Trauma*. 2000;14(6):405-413.
- [22] Siegler J, Galissier B, Marcheix PS, et al. Percutaneous fixation of tibial plateau fractures under arthroscopy: a medium term perspective. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011; 97(1):44-50.
- [23] Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med*, 1982, 10(3):150-154.
- [24] Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1973;55(7):1331-1350.
- [25] Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1968:Suppl 277: 7-72.
- [26] Weinlein J, Schmidt A. Acute compartment syndrome in tibial plateau fractures--beware! *J Knee Surg*. 2010;23(1):9-16.
- [27] Hak DJ, Lee M, Gotham DR. Influence of prior fasciotomy on infection after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *J Trauma*. 2010;69(4):886-888.
- [28] Crist BD, Della Rocca GJ, Stannard JP. Compartment syndrome surgical management techniques associated with tibial plateau fractures. *J Knee Surg*. 2010;23(1):3-7.
- [29] Ong JC, Kennedy MT, Mitra A, et al. Fixation of tibial plateau fractures with synthetic bone graft versus natural bone graft: a comparison study. *Ir J Med Sci*. 2012; 181(2):247-252.
- [30] Welch RD, Zhang H, Bronson DG. Experimental tibial plateau fractures augmented with calcium phosphate cement or autologous bone graft. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A(2): 222-231.
- [31] Russell TA, Leighton RK; Alpha-BSM Tibial Plateau Fracture Study Group. Comparison of autogenous bone graft and endothermic calcium phosphate cement for defect augmentation in tibial plateau fractures. A multicenter, prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90(10):2057-2061.
- [32] Wieser K, Betz M, Farshad M, et al. Experimental loss of menisci, cartilage and subchondral bone gradually increases anteroposterior knee laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012; 20(10):2104-2108.