

后外侧倒“L”形与反弧形双肌间隙入路治疗 后外侧胫骨平台骨折的疗效

韩国华, 尹德超, 付开封

淄博市第一医院骨一科, 山东 淄博 255200

摘要: **目的** 探讨后外侧胫骨平台骨折治疗中后外侧倒“L”形与反弧形双肌间隙入路的应用及疗效。**方法** 选取 2015 年 6 月至 2017 年 6 月收治的 70 例后外侧胫骨平台骨折患者。根据随机数字表法分为观察组($n=35$, 反弧形双肌间隙入路)与对照组($n=35$, 后外侧倒“L”形入路)。比较两组患者围手术期情况(手术时间、术中出血量、术后 24 h 引流量)、随访期间情况[骨折愈合时间、完全负重时间、膝关节运动范围、纽约特种外科医院(HSS)膝关节评分、并发症];比较两组患者术后即刻、术后 3 个月及术后 1 年的胫股角(FTA)、胫骨平台内翻角(TPA)和外侧胫骨后倾角(PA);采用 SF-36 量表评价比较两组患者术前及术后 1 年的生活质量。**结果** 两组患者术后均获随访,随访时间 13~16(14.23±3.14)个月。两组患者的围手术指标、骨折愈合时间、完全负重时间、膝关节活动范围以及 HSS 评分、生活质量比较差异均无统计学意义(P 均>0.05);观察组患者术后切口感染率较对照组有所降低,但差异无统计学意义(0 vs 11.4%, $\chi^2=2.39$, $P=0.122$)。**结论** 后外侧胫骨平台骨折采用反弧形双肌间隙入路与后外侧倒“L”形入路治疗效果相当,前者有望在降低术后切口感染方面获益,但能否获得有统计学意义的下降,有待扩大样本量进一步探讨。

关键词: 后外侧胫骨平台骨折; 后外侧倒“L”形入路; 反弧形双肌间隙入路; 骨折愈合; 生活质量; 并发症
中图分类号: R 683.42 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2019)10-1384-05

Posterolateral inverted “L” shape versus reverse arc intermuscular approach for posterolateral tibial plateau fracture

HAN Guo-hua, YIN De-chao, FU Kai-feng

First Division of Orthopedics Department, Zibo First Hospital, Zibo, Shandong 255200, China

Abstract: Objective To investigate the application and the effect of posterolateral inverted L-shaped and reverse arc intermuscular approach in the treatment of posterolateral tibial plateau fractures. **Methods** A total of 70 patients with posterolateral tibial plateau fractures were selected treated from June 2015 to June 2017. According to the random number table method, they were divided into observation group (receiving reverse arc intermuscular approach, $n=35$) and control group (posterolateral inverted L-shaped approach, $n=35$). The perioperative conditions (operation time, intraoperative bleeding volume, postoperative drainage volume within 24 hours) and the follow-up status (fracture healing time, total weight-bearing time, range of motion of knee joint, HSS knee joint score and complications) were compared between two groups. tibiofemoral angle (FTA), tibial plateau varus angle (TPA) and lateral tibial retroversion angle (PA) were compared between two groups immediately after operation, 3 months and 1 year after operation. The quality of life was evaluated by short form 36 health status questionnaire (SF-36) scale and compared between two groups before and 1 year after operation. **Results** The follow-up time was 13-16(14.23±3.14) months for all patients. There were no significant differences in perioperative indicators, fracture healing time, total weight-bearing time, knee range of motion, HSS score and quality of life between two groups (all $P>0.05$). The surgical incision infection rate in observation group was lower slightly than that in control group, but the difference was not statistically significant (0 vs 11.4%, $\chi^2=2.39$, $P=0.122$). **Conclusions** For posterolateral tibial plateau fractures, the clinical effect of reverse arc intermuscular approach is similar to posterolateral inverted L-shaped approach. The former is expected to benefit in reducing incision infection after operation, but it remains to be further explored by enlarging the sample size whether it can achieve a statistically significant decrease.

Key words: Posterolateral tibial plateau fracture; Posterolateral inverted L-shaped approach; Reverse arc intermuscular approach; Fracture healing; Quality of life; Complication

胫骨平台骨折是临床上常见的骨折,而胫骨平台后外侧骨折则比较少见^[1]。患者膝关节处于弯曲或半屈位时,胫骨关节面受到外翻和轴向力的挤压就会造成这一类骨折,而且通常是不稳定的骨折。Luo 等^[2]提出胫骨后平台骨折的三柱理论,强调了胫骨后平台骨折的重要性,认为胫骨后平台骨折需要切开复位内固定术治疗。随后,Zhang 等^[3]通过建立人工骨骨折模型证实后外侧钢板支撑是胫骨平台后外侧骨折生物力学最强的固定方法。但后柱骨折,尤其是涉及后外侧的骨折,临床上处理起来较为棘手。为了实现对后外侧骨折的解剖复位和稳固固定,许多研究通过使用各种手术入路来恢复膝关节解剖复位。后外侧倒“L”形入路是目前最常用的手术入路,但是杨小海等^[4]认为骨间膜裂孔内胫前动脉等重要血管组织限制该入路术野的暴露,而且若是术中牵引不当,可能会损伤胫前动脉及腓窝内重要的神经血管。朱海涛等^[5]认为后外侧倒“L”形入路是从后内侧行切口对胫骨后外侧平台进行暴露,显然没有从后外侧切口显露充分,随即提出弧形切口双肌间隙入路,该入路可以更直接、方便、微创地对胫骨前外侧或干骺端的后外侧胫骨平台骨折进行手术治疗。随着该手术入路在临床的广泛运用,发现外后侧弧形切口双肌间隙入路的切口偏前,对前外侧胫骨平台的暴露充分,但是直视复位固定后外侧胫骨平台骨折部位时操作相对困难。为此宗双乐等^[6]在弧形切口双肌间隙入路的基础上进行改良,将切口改为与之相反,称为经后外侧反弧形切口双肌间隙入路。但是,目前还未见后外侧反弧形切口双肌间隙入路与后外侧倒 L 形入路比较的报道,本研究对该两种入路治疗后外侧胫骨平台骨折的疗效进行比较,以期寻找后外侧胫骨平台骨折更加有效的手术入路。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取我院在 2015 年 6 月至 2017 年 6 月收治的 70 例后外侧胫骨平台骨折患者。入选标准:术前影像学(X 线正侧位片、CT 平扫 + 三维重建及膝关节 MRI 检查),证实为单纯后外侧胫骨平台骨折;所有均为新鲜闭合性骨折。排除标准:无胫骨平台手术史,无神经及血管损伤。根据随机数字表法分为观察组($n = 35$)与对照组($n = 35$)。观察组男 16 例,女 19 例;年龄 30 ~ 69(45.86 ± 9.59)岁;受伤至手术时间 7 ~ 10(5.26 ± 1.35)d;体质指数(BMI)

19.56 ~ 34.15(25.68 ± 2.34) kg/m^2 ;骨折原因:交通事故伤 19 例,摔伤 10 例,高处坠落伤 6 例;Schatzke 分型^[7-8]: II 型 20 例; III 型 15 例;Tscherne 软组织损伤分类:0 级 16 例,1 级 12 例,2 级 7 例。对照组男 18 例,女 17 例;年龄 28 ~ 70(46.12 ± 9.48)岁;受伤至手术时间 5 ~ 10(5.36 ± 1.42)d; BMI 20.11 ~ 34.22(26.87 ± 2.47) kg/m^2 ;骨折原因:交通事故伤 17 例,摔伤 11 例,高处坠落伤 7 例;Schatzke 分型: II 型 21 例; III 型 14 例;Tscherne 软组织损伤分类:0 级 17 例,1 级 13 例,2 级 5 例。两组患者临床资料比较差异无统计学意义(P 均 > 0.05)。本研究纳入患者均签署知情同意书且通过医院伦理委员会批准。

1.2 术前准备 患侧均术前行 X 线、CT 扫描 + 三维重建详细了解骨折形态,制定手术方案。术前采用骨牵引、抬高患肢、消炎止痛脱水等治疗措施,时刻留意下肢病情,防止发生骨筋膜间室综合征,待患者病情稳定、肿胀消退,表面皮肤起皱后行切开复位内固定术。

1.3 手术入路 所有患者行蛛网膜下腔阻滞麻醉或全身麻醉,患侧大腿根部扎止血带,取侧卧漂浮体位。(1)对照组:采用后外侧倒“L”形入路^[4],切口是水平和垂直切口的复合切口,长度约为 10 ~ 12 cm。水平切口开始于腓窝的中点,沿着折痕向外延伸,然后向外侧约 90°角转向下,并沿腓肠肌外侧头外缘纵向延伸。逐层解剖,获得良好视野,术中如发现有骨缺损,则采用自体髂骨植骨填充。同时根据骨折情况短或/且加长“T”形钢板支撑外侧固定。(2)观察组:采用反弧形双肌间隙入路^[6],典型案例见图 1。切口开始于后外侧关节线上 7 cm 处,距股二头肌前缘靠前约二横指处,沿斜向后下方行走至膝关节线水平时,以弧形切口绕过腓骨小头后方,沿腓骨后内侧缘向下作一直切口,长约 8 cm,外侧反弧形切口长约 15 cm。逐层解剖,若患者骨折线相对较远,可延伸切口,后外侧塌陷较重可先骨折复位后,取自体髂骨植骨充填。根据骨折情况选择短或/且加长“T”形钢板支撑外侧固定。两组患者半月板及韧带损伤均未作一期处理。两组患者均在切口旁置引流管。伤口采用弹性绷带进行加压包扎。

1.4 术后处理及随访 所有伤口均用弹性绷带包扎 2 周,行长腿支具外固定制动,抬高患者以减少下肢肿胀程度。术后第 2 天(引流管取出后)开始进行持续被动运动训练。术后 4 ~ 6 周允许部分负重。完全

负重的时间依赖于骨折愈合和骨痂形成的影像学证据。所有患者定期随访,进行体格检查,每次随访均复查膝关节正侧位 X 线片,必要时行 CT 辅助检查。

1.5 观察指标 (1)围手术期情况比较:包括手术时间、术中出血量、术后 24 h 引流量指标。(2)随访内容:随访期间记录患者骨折愈合时间、完全负重时间;末次随访时于患侧膝关节运动范围(ROM,屈-伸),采用纽约特种外科医院(HSS)膝关节评分评价膝关节功能。HSS 评分包括疼痛、行走功能、活动范围、肌力、屈膝畸形、膝关节稳定性 6 个方面,满分 100 分,分数越高,表明膝关节功能越好。骨折愈合定义:局部无压痛及无异常活动,无纵向叩击痛;X 线片显示骨折线模糊,有连续性骨痂通过骨折线;下肢能步行不少于 3 min,并大于 30 步;连续观察 2 周骨折处不变形,则观察的第 1 天即为骨折愈合时间。X 线膝关节正侧位片上测量胫股角(FTA)、胫骨平台内翻角(TPA)和外侧胫骨后倾角(PA)(见图 2);比较两组患者术后即刻、术后 3 个月及术后 1 年的 FTA、TPA、PA 度数。(3)比较两组患者术前及术后 1 年的生活质量:采用 SF-36 量表^[9]评估生活质量,该量表该有 36 项评估内容,共 8 个评价维度:生理机能(PF)、生理机能(PF)、躯体疼痛(BP)、一般健康状况(GH)、一般健康状况(GH)、社会功能(SF)、社会功能(SF)、精神健康(MH),每个维度满分 100 分,分数越高表示生活质量越好。(4)记录及比较两组患者术后并发症:包括切口感染、神经损伤、复位不佳及平

台高度丢失。复位不佳定义为术后即刻 X 线膝关节正侧位片显示关节内台阶 ≥ 2 mm、TPA $\geq 95^\circ$ 或 PA $\geq 15^\circ$ 。平台高度丢失定义为术后即刻和最后随访的 X 线片之间关节面塌陷差 > 3 mm 或轴向对位不良 $> 5^\circ$ 。

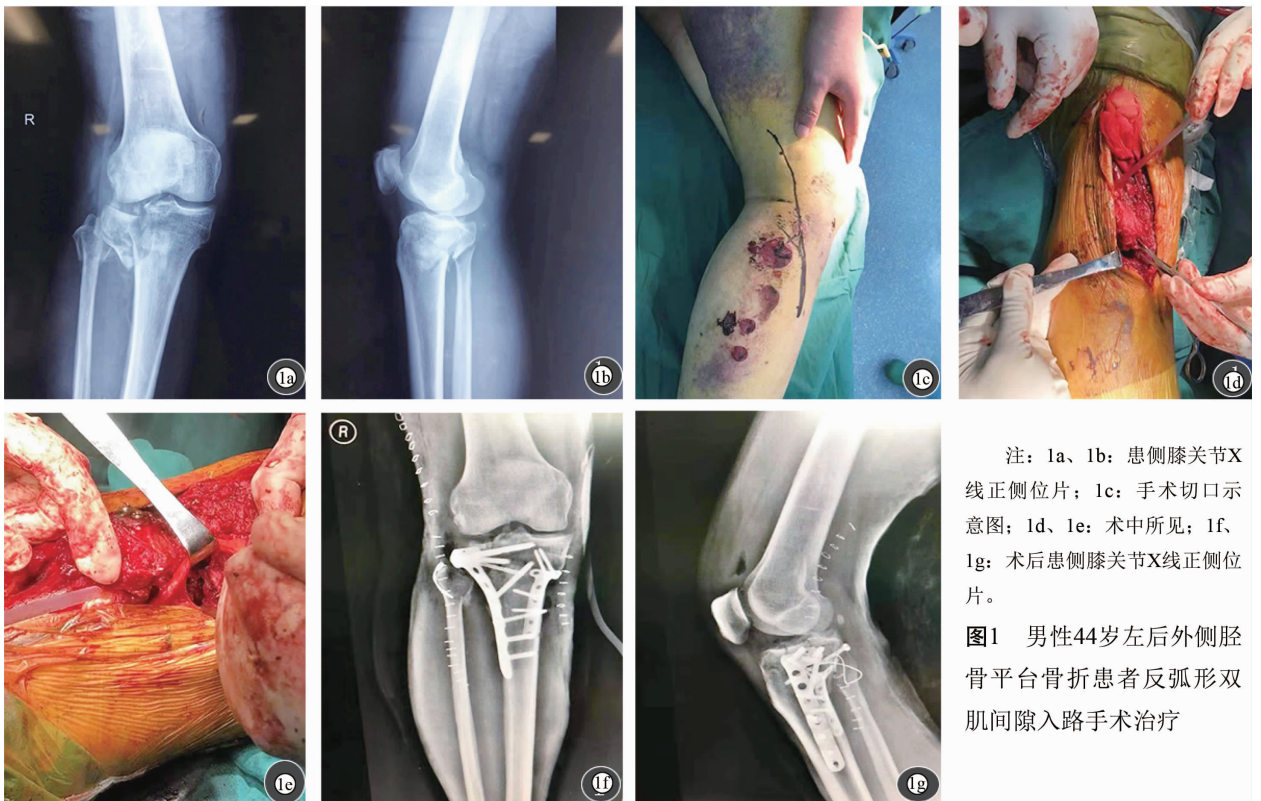
1.6 统计学分析 应用 SPSS 21.0 统计软件对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同时间点的比较采用重复测量方差分析,相邻时间点比较采用 SNK-*q* 检验;计数资料以频数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,当 $1 \leq T < 5$ 时行校正 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期情况比较 对照组患者手术时间(123.41 ± 9.57) min,术中出血量(256.54 ± 47.98) ml,术后 24 h 引流量(114.57 ± 11.68) ml。观察组患者手术时间(135.57 ± 10.36) min,术中出血量(244.79 ± 50.64) ml,术后 24 h 引流量(125.88 ± 10.79) ml。两组患者围手术期各项指标差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

2.2 两组患者随访期间指标比较 两组患者术后均获随访,随访率 100%;随访时间 13 ~ 16 (14.23 ± 3.14) 个月。在术后随访期间不同时点,两组患者的骨折愈合时间、完全负重时间及膝关节活动范围等指标比较差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。见表 1。

2.3 两组患者生存质量比较 两组患者治疗前 PF、



注: 1a、1b: 患侧膝关节 X 线正侧位片; 1c: 手术切口示意图; 1d、1e: 术中所见; 1f、1g: 术后患侧膝关节 X 线正侧位片。

图 1 男性 44 岁左后外侧胫骨平台骨折患者反弧形双肌间隙入路手术治疗

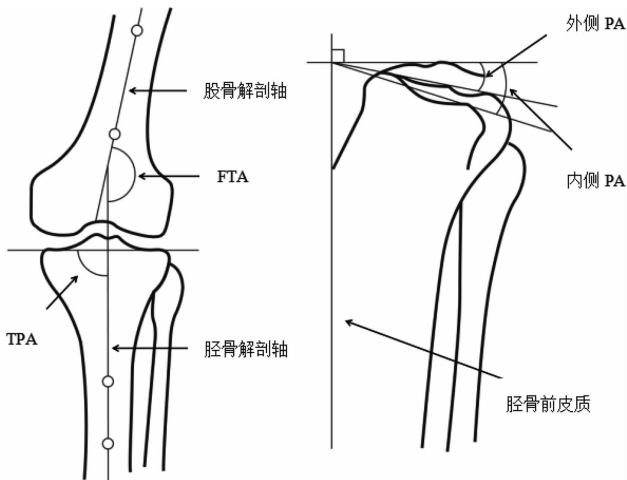


图 2 膝关节 X 线正侧位片测量 FTA、TPA、PA 示意图

RP、BP、GH、VT、SF、RE、MH 八个维度评分差异无统计学意义 (P 均 >0.05)；术后 1 年各项评分均较治疗前明显增高 (P 均 <0.05)。两组患者术后 1 年的组间各项评分比较差异无统计学意义 (P 均 >0.05)。见表 2。

2.4 两组患者随访期间并发症发生情况比较 两组患者术后均未出现神经损伤、复位不佳、内固定松动及骨不连并发症。对照组患者术后切口感染 4 例, 经过持续换药, 痊愈出院; 观察组患者术后未见切口感染, 观察组患者术后切口感染率较对照组有所降低, 但差异无统计学意义 (0 vs 11.4% , $\chi^2 = 2.39$, $P = 0.122$)。对照组患者中 3 例(术前 Schatzke 分型均为 III 型) 分别于术后 8 周、11 周、12 周下地负重后出现

表 1 两组患者术后随访期间指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组 ($n=35$)	观察组 ($n=35$)	t 值	P 值
骨折愈合时间(周)	11.67 ± 2.34 (9.0 ~ 14.0)	11.14 ± 2.41 (9.0 ~ 15.0)	0.933	0.354
完全负重时间(周)	18.75 ± 3.54 (14.0 ~ 26.0)	19.24 ± 3.61 (14.0 ~ 26.0)	0.573	0.568
伸(°)	1.70 ± 0.40 (1.4 ~ 13.9)	1.80 ± 0.40 (1.4 ~ 14.2)	0.342	0.184
屈(°)	125.80 ± 8.10 (95.0 ~ 138.0)	126.70 ± 8.20 (97.0 ~ 135.0)	0.462	0.646
FTA(°)				
术后即刻	175.50 ± 2.50 (164.8 ~ 180.2)	176.50 ± 2.40 (165.7 ~ 178.7)	1.707	0.092
术后 3 个月	178.50 ± 3.30 (162.8 ~ 183.9)	176.80 ± 3.40 (163.7 ~ 184.9)	1.366	0.101
术后 1 年	178.80 ± 2.67 (165.5 ~ 185.6)	179.10 ± 2.45 (168.7 ~ 184.9)	0.489	0.626
TPA(°)				
术后即刻	84.30 ± 2.70 (75.7 ~ 92.3)	85.40 ± 2.80 (76.8 ~ 91.1)	1.671	0.099
术后 3 个月	84.50 ± 2.60 (77.2 ~ 91.9)	84.70 ± 2.60 (77.3 ~ 92.2)	0.322	0.749
术后 1 年	84.60 ± 2.60 (77.8 ~ 92.2)	84.80 ± 2.70 (77.8 ~ 92.6)	0.316	0.753
PA(°)				
术后即刻	8.20 ± 2.90 (1.3 ~ 14.4)	7.80 ± 3.10 (1.5 ~ 13.5)	0.147	0.884
术后 3 个月	8.10 ± 2.80 (1.4 ~ 15.1)	7.90 ± 3.20 (1.6 ~ 13.6)	0.278	0.782
术后 1 年	8.20 ± 3.10 (1.3 ~ 14.7)	7.90 ± 2.90 (1.4 ~ 14.1)	0.418	0.677
HSS 评分	92.35 ± 3.43 (83.0 ~ 98.0)	93.43 ± 3.61 (84.0 ~ 98.0)	1.283	0.203

表 2 两组患者生存质量比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

SF-36 评分	对照组 ($n=35$)		观察组 ($n=35$)	
	术前	术后 1 年	术前	术后 1 年
PF	48.56 ± 7.35	82.86 ± 4.32 ^a	47.56 ± 7.35	82.97 ± 4.21 ^a
RP	22.12 ± 5.85	75.19 ± 4.72 ^a	23.17 ± 5.87	75.08 ± 4.61 ^a
BP	31.56 ± 5.56	77.84 ± 5.83 ^a	32.69 ± 5.54	77.73 ± 5.84 ^a
GH	64.68 ± 4.82	76.23 ± 5.15 ^a	65.72 ± 4.63	75.12 ± 5.14 ^a
VT	46.47 ± 5.23	79.83 ± 5.92 ^a	45.39 ± 5.25	79.72 ± 5.88 ^a
SF	50.85 ± 6.83	84.18 ± 6.87 ^a	51.27 ± 6.91	84.07 ± 6.77 ^a
RE	50.82 ± 7.22	90.24 ± 5.66 ^a	51.38 ± 7.34	90.13 ± 5.61 ^a
MH	70.98 ± 7.71	80.28 ± 5.94 ^a	71.22 ± 7.69	80.17 ± 5.86 ^a

注:与本组术前比较, ^a $P < 0.05$ 。

平台高度丢失观察组患者中 2 例(术前 Schatzke 分型 II 型、III 型各 1 例), 分别于术后 9 周、10 周下地负重后出现平台高度丢失。两组平台高度丢失患者均未做特殊处理, 停止下地负重, 根据随访结果再做进一步处理, 末次随访 5 例患者恢复较为满意。

3 讨论

胫骨平台骨折在胫骨骨折中相对少见, 据不完全统计, 胫骨平台骨折占全身骨折的 1.68%, 占胫腓骨

近端骨折 40.31%^[10]。胫骨平台由胫骨内外侧踝和股骨内外侧踝以及前方的髌骨组成, 是膝关节的重要承重结构。因此, 一旦胫骨平台发生骨折, 将会引起胫骨平台平面损伤, 骨折时多合并半月板及韧带损伤, 进一步导致创伤性关节炎及各种病理变化, 严重影响患侧膝关节的功能^[11]。治疗原则应遵循关节面解剖复位并坚强内固定、重建膝关节的稳定性、恢复下肢的正常力线、早期功能锻炼。AO/OTA 和 Schatzker 分型都基于胫骨平台冠状面二维叠加图像的 X 线片, 因此, 忽略了矢状面和水平面“三柱理论”基于 CT 和重建提出胫骨平台后柱的概念。此外, 后续的研究也证明了固定胫骨平台后柱骨折的必要性, 采用标准内、外侧入路往往难以满意复位和坚强固定, 而膝关节后入路内固定具有生物力学优点^[12-14]。胫骨平台后柱骨折的特点是其中后内侧劈裂骨折最常见, 而后外侧骨折中是塌陷或/和劈裂最常见^[15]。

理想的手术入路应当是直视下可以简便复位骨折块, 理想的术中操作是可以降低神经、血管损伤风险。后外侧倒“L”形入路经腓肠肌外侧头向内牵拉

更容易暴露外侧窗,然后复位后外侧骨块,采用外侧钢板和拉力螺钉固定骨块是一种有效的治疗方法^[16]。本研究结果也证实后外侧倒“L”形入路临床运用的有效性。但是由于倒“L”形存在转角处直角,容易发生术后切口皮肤坏死,本研究对照组患者术后切口感染 4 例(11.4%)。为此,本研究尝试反弧形双肌间隙入路。优势如下:(1)该入路可满足侧卧漂浮体位下体位调整。尤其是复杂胫骨平台骨折,术中往往需要联合内侧切口进行复位骨折块,本研究设计的切口只需简单调整术中患者的体位,避免二次消毒,减少术后切口感染风险。(2)该入路均是在深筋膜下肌肉间隙中入手,于深筋膜下显露小隐静脉、腓肠外侧皮神经及腓总神经,同时起到保护作用;而后外侧倒“L”形入路同样创伤较小,减少神经和血管损伤风险。该入路可以充分暴露视野,较满意的满足平台高度和关节面平整的视野需求。(3)尽管本研究未对两种入路的视野窗面积进行比较,但是在术中操作过程中可以明显感觉其手术视野的增加。但是,该入路也有其局限性:(1)胫前动脉位于胫骨关节面下方约 4.8 cm 处,术中的后外侧暴露距离不能过度延伸,以免伤及胫前动脉;(2)术后内固定物取出较为困难,组织瘢痕粘连严重,组织结构层次分离困难;(3)该入路部位皮下脂肪较少,术中需要避免过多皮下剥离,防止皮瓣发生坏死。本研究后期的随访过程中发现,反弧形双肌间隙入路较后外侧倒“L”形入术后患者切口感染率有所降低,在疗效、膝关节术后功能、下肢力线及生活质量上均未表现出差异。众所周知,胫骨平台骨折时通常伴有软组织的损伤,周围软组织本身覆盖少,而损伤时多由于高能能量,对周围组织破坏较重^[17]。手术同时也需剥离骨折端周围的软组织,再次损伤骨折周围软组织的血供,综合导致软组织血供的中断,产生局部皮肤坏死。术后更加容易引起局部软组织坏死、感染、甚至内固定物及骨的外露。本研究采用的反弧形双肌间隙入路有降低术后切口感染的趋势,但尚无统计学差异,不排除样本量较小的局限。值得一提的是,反弧形双肌间隙入路理论上讲可以理解为后外侧倒“L”形入路的一种改良,在保留了后外侧倒“L”形入路手术优点的同时有望弥补该入路的缺点。

综上所述,后外侧胫骨平台骨折采用反弧形双肌间隙入路临床效果与后外侧倒“L”形入路疗效相当。前者与后者比较,能否在术后切口感染方面获得有统计学意义的下降,有待扩大样本量进一步探讨。

参考文献

- [1] Chen HW, Wang ZY, Li J, et al. Treatment of posterolateral tibial plateau fractures through an extended anterolateral approach [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2016, 29(8): 752 - 755.
- [2] Luo CF, Sun H, Zhang B, et al. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(11): 683 - 692.
- [3] Zhang W, Luo CF, Putnis S, et al. Biomechanical analysis of four different fixations for the posterolateral shearing tibial plateau fracture [J]. *Knee*, 2012, 19(2): 94 - 98.
- [4] 杨小海,徐锋,尹自飞,等.后外侧倒 L 形入路 3.5 mm T 形支撑钢板内固定治疗单纯后外侧胫骨平台骨折疗效观察 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2017, 31(7): 815 - 819.
- [5] 朱海涛,王文跃,王俭,等.后外侧弧形切口双肌间隙入路治疗胫骨后外侧平台塌陷骨折 [J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34(7): 703 - 708.
- [6] 宗双乐,苏立新,李力更,等.经后外侧反弧形切口双肌间隙入路治疗后外侧胫骨平台塌陷骨折 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2016, 30(9): 1076 - 1080.
- [7] Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968 - 1975 [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1979(138): 94 - 104.
- [8] Zhang P, Lian KJ, Luo DQ, et al. A combined approach for the treatment of lateral and posterolateral tibial plateau fractures [J]. *Injury*, 2016, 47(10): 2326 - 2330.
- [9] Anagnostopoulos F, Niakas D, Pappa E. Construct validation of the Greek SF-36 Health Survey [J]. *Qual Life Res*, 2005, 14(8): 1959 - 65.
- [10] 于沂阳,常恒瑞,李石伦,等.2010 年至 2011 年中国东部地区与西部地区成人胫骨平台骨折的流行病学对比分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2017, 19(10): 861 - 865.
- [11] 李国胜,边朝辉,刘明礼.胫骨平台骨折的手术治疗选择及疗效分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2017, 32(12): 1305 - 1307.
- [12] Garner MR, Warner SJ, Lorich DG. Surgical approaches to posterolateral tibial plateau fractures [J]. *J Knee Surg*, 2016, 29(1): 12 - 20.
- [13] 郑永红,刘金榜,罗耀超,等.胫骨平台后髁骨折的后侧入路选择 [J]. *河南外科学杂志*, 2016, 22(1): 3 - 5.
- [14] Frosch K, Balcarek P, Walde T, et al. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2010, 24(8): 515 - 520.
- [15] Patange Subba Rao SP, Lewis J, Haddad Z, et al. Three-column classification and Schatzker classification; a three- and two-dimensional computed tomography characterisation and analysis of tibial plateau fractures [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(7): 1263 - 1270.
- [16] 丁惠锋,俞斌,禹宝庆,等.膝关节后内、外侧倒“L”形入路治疗胫骨平台后柱骨折的解剖学比较 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2015, 8(4): 335 - 338.
- [17] 何东生,胡晓健,刘杨,等.腓肠肌外侧头肌瓣联合植皮一期治疗胫骨外侧平台骨折术后切口感染的疗效分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2016, 26(17): 137 - 140.