doi:10.11659/jjssx.05E024146

·临床研究·

改良后外侧入路与传统后外侧入路内固定治疗三踝骨折的疗效对比

黄朝明,夏绍祥,裴 儒,张 杰,何仁豪 (江苏省人民医院宿迁医院骨科,江苏 宿迁 223800)

[摘 要] **目的** 比较改良后外侧入路与传统后外侧入路联合内侧入路切开复位内固定治疗三踝骨折的早期临床疗效。**方法** 选择我院骨科2019年1月至2022年6月收治的62例经改良后外侧入路联合内侧入路行切开复位钢板内固定治疗的三踝骨折患者作为改良入路组,匹配同期行传统后外侧入路联合内侧入路的62例患者作为传统入路组。收集患者围术期指标,测量术后12个月踝关节活动度,采用Maryland评分、美国足踝外科协会(AOFAS)评分及Baird-Jackson评分评价术后12个月患者恢复情况并记录并发症发生情况。**结果** 2组患者手术时间、术中失血量、切口长度、术后引流量及疼痛评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。2组患者术后12个月的Maryland评分、AOFAS评分及Baird-Jackson评分均高于术前($P<0.05$),但组间比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。改良入路组患者术后12个月踝关节活动度优于传统入路组,术后神经损伤发生率低于传统入路组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 改良后外侧入路联合内侧入路切开复位内固定治疗三踝骨折能取得良好早期疗效,可有效改善踝关节活动度,并减少术后神经损伤。

[关键词] 改良后外侧入路;传统入路;三踝骨折;切开复位内固定;临床疗效
[中图分类号] R683.42 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-05-29

Comparison of clinical outcomes between modified posterolateral approach and traditional posterolateral approach internal fixation in treatment of trimalleolar fracture

HUANG Chao-ming, XIA Shao-xiang, PEI Ru, ZHANG Jie, HE Ren-hao (Department of Orthopedics, Suqian Hospital of Jiangsu Province Hospital, Suqian Jiangsu 223800, China)

Abstract: Objective To compare the clinical outcomes of modified posterolateral approach and traditional posterolateral approach combined with open reduction and internal fixation via medial approach in treatment of trimalleolar fracture. **Methods** Sixty-two patients with trimalleolar fractures who underwent modified posterolateral approach combined with open reduction and internal fixation via medial approach from January 2019 to June 2022 in orthopedics department of our hospital were enrolled in the modified approach group, and 62 patients who underwent traditional posterolateral approach combined with open reduction and internal fixation via medial approach at the same period were matched as the traditional approach group. The perioperative indicators were collected. The range of ankle motion 12 months after surgery was measured. The Maryland score, American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score and Baird-Jackson score were employed to evaluate the recovery of patients 12 months after surgery, and the occurence of complications was recorded. **Results** There was no significant difference in the operation time, intraoperative blood loss, incision length, postoperative drainage volume or pain score between the two groups ($P<0.05$). The Maryland scores, AOFAS scores and Baird-Jackson scores 12 months after surgery of the two groups were higher than those before operation ($P<0.05$), while there was no significant difference between the two groups ($P<0.05$). The range of ankle motion in the modified approach group was better than that in the traditional approach group, and the incidence of nerve injury after surgery was lower than that in the traditional approach group, with statistically significant differences ($P<0.05$). **Conclusions** The modified posterolateral approach combined with open reduction and internal fixation via medial approach in treatment of trimalleolar fracture can achieve good early clinical outcome, effectively improve range of ankle motion, and reduce postoperative nerve injury.

Keywords: modified posterolateral approach; traditional approach; trimalleolar fracture; open reduction and internal fixation; clinical outcomes

踝关节骨折作为下肢常见骨折类型,占踝部骨折的20%~30%,占全身骨折的2%~3%,其中三踝骨折作为较严重的特殊类型,涉及内踝、外踝及后踝的联合骨折,占踝关节骨折的7%~11%[1-3]。三踝骨折多由旋转暴力导致,除骨性结构被破坏外,常伴有踝关节周围韧带、关节囊及软组织的损伤,需通过手术精准复位,并同时牢固固定骨折,修复损伤的韧带和关节囊[4-5]。鉴于踝关节解剖结构复杂且软组织覆盖丰富,手术入路的选择直接影响术后并发症(如创伤性关节炎、关节僵硬及骨折不愈合等)的发生风险[6]。目前三踝骨折的手术入路选择多样,包括后外侧、后内侧、前

[基金项目] 宿迁市科技计划项目(K202146)
[通信作者] 夏绍祥,E-mail:huangao2019@163.com

外侧入路及其联合入路等[7-8]。近年来,基于解剖学研究的改良后外侧入路(将切口前移至腓骨后缘1 cm处)因能有效规避腓肠神经、隐神经及重要血管而备受关注[9-11]。然而,改良后外侧入路与传统后外侧入路在临床疗效方面的对比研究仍较缺乏,其优势尚未得到充分验证。为此,本研究旨在系统比较改良后外侧入路与传统后外侧入路联合内侧入路治疗三踝骨折的早中期效果,为临床决策提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择我院骨科2019年1月至2022年6月收治的62例经改良后外侧入路联合内侧入路行切开复位钢板内固定治疗的三踝骨折患者作为改良入路组,根据年龄、性别、BMI匹配我院同期收治的62例经传统后外侧入路联合内侧入路行切开复位钢板内固定治疗的三踝骨折患者作为传统入路组。改良入路组患者中男38例,女24例;年龄36~65岁,平均(44.6±7.5)岁;BMI 20~26 kg/m^2,平均(23.7±2.8)kg/m^2;发病部位:左足34例,右足28例;Lauge-Hansen分型:旋后外旋型46例,旋前外旋型16例。传统入路组患者中男38例,女24例;年龄37~65岁,平均(45.2±7.2)岁;BMI 21~28 kg/m^2,平均(24.2±2.7)kg/m^2;发病部位:左足33例,右足29例;Lauge-Hansen分型:旋后外旋型43例,旋前外旋型19例。2组患者临床资料比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。本研究获我院伦理委员会批准(批准号:20220017),患者术前对治疗方式知情同意,并自愿签署知情同意书。

纳入标准:根据术前X射线及CT检查诊断为三踝骨折[12];年龄18~65岁;骨折不伴有开放性损伤;无糖尿病史;术前无精神类疾病;依从性良好。

排除标准:同侧足踝有其他外伤史、手术史可能影响踝关节功能;合并严重器质性疾病不能耐受手术;全身多发骨折,术后无法早期进行功能锻炼;合并脊髓或神经损伤、感染、肿瘤等其他可能影响手术疗效评估的疾病。

1.2 方法

1.2.1 围术期管理 手术均由同一组经验丰富的足踝外科医师完成,患者均采用蛛网膜下腔联合硬膜外麻醉。术前30 min和术后24 h分别静脉滴注克林霉素(每次0.6 g,每日2次)预防感染,术后第1天开始皮下注射低分子肝素(4 000 U,每日1次)预防下肢静脉血栓至能够下床活动。术后2周拆除缝合线,术后8周内禁止完全负重锻炼。

1.2.2 改良入路组 患者麻醉满意后取侧卧位,患侧肢体在上,常规消毒铺巾,抬高患肢后驱血带驱血,充气(压力为80 mmHg),于外踝尖端后缘1 cm处至腓骨骨折处作直径8~10 cm纵向弧形切口,逐层暴露,于腓骨长短肌后外侧探查并保护腓肠神经、隐神经。充分暴露腓骨骨折区域,直视下复位骨折块,用克氏针临时固定,术中C型臂透视确认骨折复位情况,然后用接骨板牢固固定。经腓骨长短肌和跟腱间隙将踇长屈肌肌腹从骨间膜和胫骨外缘抬起,牵拉显露后踝,若手术视野不清晰,则适当延长改良后外侧切口,复位骨折块后,用空心螺钉固定。内踝取弧形切口,逐层暴露,直视下复位内踝骨折块,空心螺钉固定。术中C型臂透视确认骨折复位情况、踝关节面平整情况及接骨板或空心螺钉固定效果。留置负压引流管1根,逐层缝合关闭切口,无菌敷料加压包扎[13]。

1.2.3 传统入路组 术前准备与改良入路组相同,外踝后方与跟腱中央作直径8~10 cm切口,切口从外踝尖端向近端延伸,逐层暴露,牵拉显露外踝骨折端,直视下复位骨折块,用克氏针临时固定,术中C型臂透视确认骨折复位情况,然后用接骨板牢固固定。经腓骨长短肌和跟腱间隙将踇长屈肌肌腹从骨间膜和胫骨外缘抬起,牵拉显露后踝,若手术视野不清晰,则适当延长后外侧切口,复位骨折块后用空心螺钉固定。内踝切口同改良入路组。

1.3 评价指标

围术期指标:评估2组患者手术时间、术中失血量、切口长度、术后引流量及术后视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评分。

踝关节功能评分:术后随访12个月,记录患者Maryland评分[14],从疼痛、踝关节活动度、行走距离、外观、步态等10个方面评估,每项10分,满分100分,评分越高越好。术后12个月,记录患者美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society,AOFAS)评分[15],从疼痛、功能、自主活动、支撑情况和最大步行距离等10个方面评估,每项10分,满分100分,评分越高疗效越好。术后12个月,记录患者Baird-Jackson评分[16],包括行走能力、工作能力、踝关节活动、踝关节稳定、X射线结果、疼痛共6个方面,总分100分,评分越高,则踝关节稳定性越好。

踝关节活动度:记录患者术后12个月术侧踝关节活动度,包括背伸、跖屈、总踝关节活动度及其与健侧踝关节活动度的差值。

术后并发症:观察2组患者术后神经损伤、切口皮肤坏死、感染、骨折不愈合或延迟愈合、关节僵硬、踝关节炎、下肢深静脉血栓等并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计数资料以率(%)表示，组间比较行χ^2检验；计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较行t检验。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期指标比较

2组患者手术时间、术中失血量、切口长度、术后引流量以及VAS评分比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)，见表1。

2.2 踝关节功能评分

2组患者术后12个月Maryland评分、AOFAS评分和Baird-Jackson评分均高于术前($P<0.05$)；但2组患者术后12个月Maryland评分、AOFAS评分和Baird-Jackson评分组间比较，差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

2.3 踝关节活动度

改良入路组患者术后12个月术侧背伸、跖屈、总踝关节活动度及与健侧踝关节活动度的差值均优于传统入路组($P<0.05$)，见表3。

表1 2组患者围术期指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中失血量(mL)	切口长度(cm)	术后引流量(mL)	VAS评分(分)
改良入路组	62	80.4±7.3	50.1±4.8	9.5±0.7	84.1±10.3	3.9±0.7
传统入路组	62	82.7±8.3	58.7±9.8	9.7±1.1	91.2±13.5	5.1±1.4
t		2.070	2.147	0.842	1.728	3.147
P		0.872	0.762	0.927	0.921	0.234

表2 2组患者手术前后踝关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$，分)

组别	n	Maryland评分		AOFAS评分		Baird-Jackson评分	
		术前	术后12个月	术前	术后12个月	术前	术后12个月
改良入路组	62	36.6±7.5	83.1±11.3*	43.2±6.3	93.2±9.4*	40.1±5.8	92.9±10.3*
传统入路组	62	35.4±7.3	80.2±10.8*	43.8±4.2	91.1±7.6*	41.3±5.3	89.9±9.9*

*：与术前比较，$P<0.05$

表3 2组患者踝关节活动度比较($\bar{x}\pm s$，°)

组别	n	背伸		跖屈		总踝关节活动度	
		术侧	与健侧差值	术侧	与健侧差值	术侧	与健侧差值
改良入路组	62	12.6±2.5*	1.2±0.1*	44.2±5.8*	1.9±0.2*	55.1±6.2*	2.7±0.6*
传统入路组	62	8.4±2.3	4.2±0.8	35.7±4.9	9.1±2.3	45.3±5.4	10.9±7.1

*：与传统入路组比较，$P<0.05$

2.4 术后并发症比较

传统入路组有5例出现术区皮肤麻木，考虑术中损伤隐神经可能，给予甲钴胺(每片0.5 mg，每日3次)治疗，末次随访时患者仍存在神经症状。改良入路组患者未出现神经损伤并发症，神经损伤并发症发生率低于传统入路组，差异有统计学意义($P<0.05$)。2组患者随访期间均未出现切口皮肤坏死、感染、骨折不愈合或延迟愈合、关节僵硬、踝关节炎、下肢深静脉血栓等并发症。

3 讨论

踝关节作为下肢重要的负重关节，在外旋、外翻或内翻等暴力作用下极易发生骨折。其中三踝骨折(内踝、外踝及后踝同时骨折)属于较为严重的损伤类型，多由旋转暴力所致。此类骨折不仅造成骨性结构的破坏，往往还合并踝关节周围韧带、关节囊等重要软组织的损伤，其治疗关键在于实现骨折的精准复位、可靠固定以及受损软组织的修复[4-6]。由于踝关节解剖结构复杂且软组织覆盖丰富，手术入路的选择直接影响治疗效果。合理的手术方式不仅能确保骨折的解剖复位，还能有效降低创伤性关节炎、关节僵硬及骨折不愈合等并发症的发生风险。近年来，改良后外侧入路因其独特的优势受到广泛关注，该入路对外踝周围软组织剥离较少，显著降低了对足踝末梢血运的影响；虽然切口长度与传统入路相当，但能提供更好的手术视野，既有利于外踝和后踝骨折端的显露，又能确保钢板或空心螺钉固定的稳定性，为术后早期功能锻炼创造了有利条件[17]。这些优势使得改良后外侧入路在临床中展现出良好的应用前景。

本研究结果显示，2组患者在手术时间、术中失血量、切口长度、术后引流量及VAS评分等围术期指标方面未见显著差异。分析原因，虽然改良后外侧入路基于神经血管解剖定位进行了优化设计，但其操作技术仍存在一定的学习曲线，这与既往研究结论一致[18]。但随着术者对改良后外侧入路技术的熟练掌握，其在减少软组织损伤和充分暴露骨折端方面的优势将更为显著，未来有望进一步改善手术时间、术中失血量、切口长度、术后引液量及VAS评分等围术期指标[19]。

此外，在手术效果方面，两种入路均能实现骨折的可靠固定(钢板或空心螺钉)，配合术中止血带应用、规范化的围术期感染预防及多模式镇痛管理，均能显著改善踝关节功能。本研究术后12个月随访显

示,2组患者的Maryland评分、AOFAS评分和Baird-Jackson评分较术前均有显著提升,但组间差异无统计学意义。因此,两种手术入路均能有效固定骨折端,改善患者症状。

在并发症方面,本研究中传统入路组有5例患者出现术区小腿麻木症状,考虑与术中隐神经牵拉损伤有关;而改良后外侧入路通过将切口前移1 cm至腓骨后缘,有效避开了腓肠神经、隐神经及周围血管,从而降低了神经损伤发生率。此外,本研究中改良入路组患者术后踝关节活动度(背伸和跖屈)显著优于传统入路组,这可能是由于改良后外侧入路更符合外踝的解剖基础,在腓骨长短肌和跟腱间隙操作和牵拉,能有效减轻对术区软组织的损伤,减少术区粘连,对于术后踝关节活动度的恢复更有利[20]。因此,改良后外侧入路在促进术后关节功能恢复方面展现出更显著的临床价值。

本研究存在以下局限性:首先,采用回顾性分析方法纳入我院所有符合标准的三踝骨折病例,且样本量相对有限,可能影响手术并发症发生率的准确评估;其次,随访时间仅为12个月,对于评估不同手术入路的远期疗效(如创伤性关节炎发生率、内固定失效风险等)尚显不足,未来需要开展更大样本量、更长随访期的前瞻性研究加以验证。

综上所述,改良后外侧入路联合内侧入路切开复位内固定治疗三踝骨折能取得良好早期疗效,有效改善踝关节活动度,并减少神经损伤,具有较高的临床应用价值。

[参考文献]

[1] Elsoe R, Ostgaard SE, Larsen P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures[J]. Foot Ankle Surg, 2018, 24(1): 34-39. doi: 10.1016/j.fas.2016.11.002.

[2] Little MT, Berkes MB, Lazaro LE, et al. Complications following treatment of supination external rotation ankle fractures through the posterolateral approach[J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(4): 523-529. doi: 10.1177/1071100713477626.

[3] Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, et al. Ankle fracture epidemiology in the United States: patient-related trends and mechanisms of injury[J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59(3): 479-483. doi: 10.1053/j.jfas.2019.09.016.

[4] Ghetti CB, Mitchell BC, Shah VJ, et al. An anatomic study of the sural nerve using 3-tesla MRI: a comparison to cadaveric data with surgical applications[J]. Foot Ankle Int, 2021, 51(7): 1432-1438. doi: 10.1177/10711007211051750.

[5] Lempert M, Pape HC, Jukema GN. Fever after an open ankle fracture-a surprising diagnosis[J]. Praxis, 2019, 108(16): 1091-1095. doi: 10.1024/1661-8157/a003329.

[6] Cordova CB, Dunn JC, Kusnezov N, et al. Comparing clinician use of three ankle fracture classifications[J]. JAAPA, 2018, 31(2): 36-39. doi: 10.1097/01.JAA.0000529773.90897.9f.

[7] Gao M, Liu N, Cheng Y, et al. Treatment outcomes of the posterolateral approach of plate fixation for posterior pilon fractures[J]. Exp Ther Med, 2019, 17(5): 4267-4272. doi: 10.3892/etm.2019.7458.

[8] Xing W, Wang Y, Sun L, et al. Ankle joint dislocation treating dislocated trimalleolar fractures accompanied with the complex posterior malleolus fracture without separation of the tibiofibular syndesmosis[J]. Medicine, 2018, 97(37): 1106-1112. doi: 10.1097/MD.0000000000012079.

[9] 吴昱成,温东宏,王振宇,等. 后外侧入路联合前内侧入路治疗三踝骨折的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2022, 24(4): 360-363. doi: 10.3760/cma.j.cn115530-20220325-00165.

[10] Pilskog K, Gote TB, Odland HEJ, et al. Traditional approach *vs* posterior approach for ankle fractures involving the posterior malleolus[J]. Foot Ankle Int, 2021, 42(4): 389-399. doi: 10.1177/1071100720969431.

[11] Gupta S, Virk JS, Malhotra A, et al. Fragment-specific fixation of trimalleolar fractures utilizing the posterolateral approach: a preliminary experience[J]. J Orthop Surg, 2019, 27(2): 467-471. doi: 10.1177/2309499019842289.

[12] 李 庭,孙志坚,柴益民,等. ERAS理念下踝关节骨折诊疗方案优化的专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(1): 3-12. doi: 10.3969/j.issn.2095-9958.2019.01.003.

[13] 张 浩,庄新晨,盛世豪,等. 改良踝关节后外侧入路联合内侧入路切开复位内固定治疗三踝骨折的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2022, 4(38): 320-326. doi: 10.3760/cma.j.cn501098-20211214-00684.

[14] 徐海林,徐人杰,王 静,等. 踝关节骨折的手术治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(6): 512-515. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2009.06.004.

[15] 凌 坤,阳普山,唐 洪,等. 改良前外侧入路联合改良后内侧入路治疗三踝骨折对踝关节稳定性及功能恢复的影响[J]. 河北医学, 2023, 29(8): 1377-1382. doi: 10.3969/j.issn.1006-6233.2023.08.029.

[16] 胡勇斌,陈凌云,牛 锋,等. 后外侧入路与传统外侧入路治疗不稳定型三踝骨折的疗效比较[J]. 实用手外科杂志, 2022, 36(3): 344-346. doi: 10.3969/j.issn.1671-2722.2022.03.020.

[17] Kim MB, Lee YH, Kim JH, et al. Lateral transmalleolar approach and miniscrews fixation for displaced posterolateral fragments of posterior malleolus fractures in adults: a consecutive study[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 105-109. doi: 10.1097/BOT.0000000000000155.

[18] Verhage SM, Hoogendoorn JM, Krijnen P, et al. When and how to operate the posterior malleolus fragment in trimalleolar fractures: a systematic literature review[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2018, 138(9): 1213-1222. doi: 10.1007/s00402-018-2949-2.

[19] Choi JY, Kim JH, Ko HT, et al. Single oblique posterolateral approach for open reduction and internal fixation of posterior malleolar fractures with an associated lateral malleolar fracture[J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54(4): 559-564. doi: 10.1053/j.jfas.2014.09.043.

[20] Zuo GL, Wang F, Qi YB, et al. S-type posterolateral approach for open reduction and internal fixation of pronation external rotation ankle fractures: improved visualisation of the posterior joint and the lateral malleolus[J]. J Foot Ankle Surg, 2021, 60(2): 421-423. doi: 10.1053/j.jfas.2020.06.019.

(编辑:刘 艺)