

· 临床研究 ·

解剖锁定与普通钢板治疗闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折的病例对照研究

于同军, 张宇航, 王磊, 魏增伯, 赵晞斌, 李基新
(天津市北辰医院, 天津 300400)

【摘要】 目的: 比较解剖锁定钢板(anatomical locking plate, ALP)与普通钢板(ordinary steel plate, OSP)治疗闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床疗效。方法: 回顾性分析 2016 年 5 月至 2018 年 5 月收治的 68 例闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折患者, 根据内固定方式不同分为解剖锁定钢板内固定组(ALP 组)和普通钢板内固定组(OSP 组), 每组 34 例。ALP 组男 21 例, 女 13 例; 年龄 20~63(35.16±8.45)岁; Sanders II 型 14 例, Sanders III 型 20 例; 采用 ALP 内固定治疗。OSP 组男 20 例, 女 14 例; 年龄 19~63(35.05±8.39)岁; Sanders II 型 19 例, Sanders III 型 15 例; 采用 OSP 内固定治疗。观察并比较两组患者手术时间、术中出血量及并发症情况, 比较术前和术后 6、12 个月 Böhler 角、Gissane 角的变化情况, 并分别于术后 6、12 个月采用美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分和伤残指数评分(foot and ankle disability index, FADI)评价手术疗效。结果: 68 例患者均获得随访, 时间 11~14(12.06±0.81)个月。两组手术时间、术中出血量、切口感染和再次骨折例数比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组螺钉松动例数比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 6、12 个月 ALP 组 Böhler 角、Gissane 角高于 OSP 组($P<0.05$); 且 ALP 组 Böhler 角、Gissane 角改善幅度高于 OSP 组($P<0.05$)。ALP 组术后 6、12 个月 AOFAS 评分均高于 OSP 组($P<0.05$), 但两组 AOFAS 评级比较差异无统计学意义($P>0.05$)。ALP 组术后 6、12 个月 FADI 评分高于 OSP 组($P<0.05$)。结论: 与普通钢板相比, 应用解剖锁定钢板治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折能取得更好的治疗效果, 避免螺钉松动, 减少并发症, 更好地改善患肢功能。

【关键词】 跟骨; 骨折; 骨折固定术; 病例对照研究

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.09.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Case-control study on anatomical locking plate and ordinary steel plate for the treatment of closed calcaneal fracture with Sanders II and III YU Tong-jun, ZHANG Yu-hang, WANG Lei, WEI Zeng-bo, ZHAO Xi-bin, and LI Ji-xin. Tianjin Beichen Hospital, Tianjin 300400, China

ABSTRACT Objective: To compare clinical efficacy between anatomical locking plate (ALP) and ordinary steel plate (OSP) in treating closed calcaneal fractures with Sanders II and III. **Methods:** From May 2016 to May 2018, 68 patients with closed Sanders type II and III calcaneal fractures were retrospectively analyzed, and were divided into anatomical locking plate group (ALP group) and ordinary steel plate group (OSP group) according to two kinds of plate fixation, and 34 patients in each group. In ALP group, there were 21 males and 13 females aged from 20 to 63 years old with average of (35.16±8.45) years old; 14 patients were type II and 20 patients were type III according to Sanders classification; treated with ALP. In OSP group, there were 20 males and 14 females aged from 19 to 63 years old with average of (35.05±8.39) years old; 19 patients were type II and 15 patients were type III according to Sanders classification; treated with OSP. Operative time, intraoperative blood loss and complications between two groups were observed and compared; preoperative and postoperative Böhler angle and gissane angle were also compared; American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) ankle and hind foot scores, foot and ankle disability index (FADI) scores were applied to evaluate clinical effect. **Results:** All patients were followed up from 11 to 14 months with an average of (12.06±0.81) months. There were no statistical differences in operative time, intraoperative blood loss, incision infection and refracture rate in complications between two groups ($P>0.05$); while there was significant difference in the number of screw loosening ($P<0.05$). Böhler angle and Gissane angle in ALP group at 6 and 12 months after operation were higher than that of OSP group ($P<0.05$), and the degree of improvement of Böhler angle and Gissane angle in ALP group were also higher than that of OSP group ($P<0.05$). Postoperative AOFAS score and FADI score at 6 and 12 months in ALP group were higher than that of OSP group ($P<0.05$), while no statistical difference in AOFAS grading between two groups ($P>0.05$).

通讯作者: 张宇航 E-mail: 646345203@qq.com

Corresponding author: ZHANG Yu-hang E-mail: 646345203@qq.com

Conclusion: Compared with OSP, ALP in treating Sanders II and III calcaneal fractures could achieve better therapeutic effect, avoid screw loosening, reduce complications, and improve limb function in further.

KEYWORDS Calcaneus; Fractures; Fracture fixation; Case-control studies

跟骨骨折作为一种常见的足部骨折类型, 约占全身骨折的 2%^[1], 关节内骨折约占跟骨骨折的 75%^[2], 临床上常用基于 CT 关节面进行分型的 Sanders^[3]分型进行描述与分析。目前对于 Sanders II、III 型跟骨骨折仍以切开复位内固定为主要治疗手段, 主要是以恢复长、宽、高度以及纠正跟骨各解剖角度为治疗目的^[4], 对于关节面塌陷严重的跟骨骨折, 治疗不当可致关节面以及跟骨高度、宽度、Gissane 角、Böhlers 角恢复欠佳, 骨折远期出现足跟部疼痛、创伤性关节炎等并发症, 严重影响患者的正常生活。有研究认为锁定钢板的力学优势更大, 内固定性更强, 有助于改善预后^[5]。鉴于此, 本研究回顾性分析 2016 年 5 月至 2018 年 5 月收治的 68 例闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折患者, 分别应用解剖锁定钢板 (anatomical locking plate, ALP) 与普通钢板 (ordinary steel plate, OSP) 进行内固定, 对比分析两种不同内固定方式的临床疗效与影像学表现。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准: (1) 闭合 Sanders II、III 型跟骨骨折。(2) 关节面塌陷 ≥ 2 mm。(3) 新鲜跟骨骨折 (1~14 d)。(4) 年龄 16~65 岁。排除标准: (1) 开放跟骨骨折。(2) 合并其他部位骨折。(3) 下肢或足踝部畸形。(4) 妊娠女性。(5) 合并严重神经血管损伤或内科疾病。

1.2 临床资料

本组 68 例按照内固定方式分为解剖锁定钢板内固定组 (ALP 组) 和普通钢板内固定组 (OSP 组), 每组 34 例。ALP 组 34 例, 男 21 例, 女 13 例; 年龄 20~63 (35.16±8.45) 岁; 左侧 19 例, 右侧 15 例; 高处坠落伤 25 例, 交通事故 9 例; Sanders II 型 14 例, III 型 20 例; 伤后至手术时间 7~14 (8.94±1.59) d。

OSP 组 34 例, 男 20 例, 女 14 例; 年龄 19~63 (35.05±8.39) 岁; 左侧 16 例, 右侧 18 例; 高处坠落伤 27 例, 交通事故 7 例; Sanders II 型 19 例, III 型 15 例; 伤后至手术时间 7~14 (9.11±1.87) d。术前两组患者年龄、性别、致伤原因、骨折分型等比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 解剖锁定钢板内固定组 采用硬膜外麻醉, 于患肢大腿近端上止血带; 麻醉生效后, 患者取侧卧位, 常规碘伏消毒皮肤 3 遍, 铺巾展单, 贴无菌手术贴膜, 驱血, 启动止血带; 取跟骨外侧“L”形扩大切口, 长约 12 cm, 逐层切开皮肤、皮下并直达骨质, 注意保护腓骨肌腱及跟腓韧带, 于外踝、距骨颈、骹骨打入克氏针并弯曲临时固定皮瓣, 注意保护皮瓣血运; 翻开皮瓣后显露骨折线, 沿骨折线翻开跟骨破裂外侧壁, 充分清理断端血块与嵌顿软组织, 采用骨剥离器由下至上翘起所塌陷的骨折块, 钻入斯氏针辅助纠正跟骨内翻、增宽畸形, 抬起关节面使之得到平整复位, 恢复跟骨 Böhler 角、Gissane 角, 充分冲洗后植入同种异体人工骨, 选取适合的 ALP 进行内固定, 导向器辅助下钻孔, 测量深度后拧入 6~8 枚锁定螺钉, 检查内固定稳定性; 术中 C 形臂 X 线透视下对钢板大小、螺钉长度及跟骨解剖结构、Böhler 角、Gissane 角进行检查; 无误后拔出临时固定皮瓣的克氏针, 松止血带, 大量生理盐水冲洗切口, 彻底止血, 清点纱布器械无误后逐层缝合切口, 常规留置多孔引流管 1 根, 无菌敷料覆盖, 弹力绷带加压包扎, 术毕, 患者安返病房。

1.3.2 普通钢板内固定组 普通钢板内固定组与解剖锁定钢板内固定组麻醉方式、手术体位、手术切口、植骨材料、手术操作步骤基本一致, 内固定方式选择 OSP 进行固定。

表 1 两组跟骨骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data of patients with calcaneal fractures between two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	性别 (例)		侧别 (例)		Sanders 分型 (例)		致伤原因 (例)		伤后至手术时间 ($\bar{x}\pm s$, d)
			男	女	左侧	右侧	II 型	III 型	高处坠落伤	交通事故伤	
ALP 组	34	35.16±8.45	21	13	19	15	14	20	25	9	8.94±1.59
OSP 组	34	35.05±8.39	20	14	16	18	19	15	27	7	9.11±1.87
检验值		$t=1.582$	$\chi^2=0.061$		$\chi^2=0.530$		$\chi^2=1.472$		$\chi^2=0.327$		$t=0.419$
P 值		0.184	0.804		0.467		0.225		0.567		0.677

注: ALP 组指解剖锁定钢板内固定组, OSP 组指普通钢板内固定组; 下同

Note: ALP group stands for anatomical locking plate; OSP group stands for ordinary steel plate group; the same below

1.3.3 术后处理 两组患者术后麻醉消退后行直腿抬高、股四头肌收缩、屈伸膝、踝、足趾等行康复训练;术后伤口隔天换药,拔引流管,常规消肿、止痛、抗凝治疗,伤口清洁换药间隔为 1~2 d,术后 2 周伤口拆线;术后 6 周根据骨折恢复情况开始下地行走;术后 3 个月行影像学检查,视骨折愈合情况患肢负重功能训练。

1.4 观察项目与方法

比较两组患者手术时间、术中出血量及并发症情况。比较术前,术后 6、12 个月 Böhler 角、Gissane 角变化情况及其改善角度,改善角度为术后 12 个月时角度与术前角度的差值。采用美国足踝外科协会 (American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS) 踝与后足评分^[6],从包括疼痛、功能、力线 3 方面进行疗效评价,满分 100 分;总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,<50 分为差。采用伤残指数评分^[7](foot and ankle disability index, FADI)从疼痛和功能两方面进行评价。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对 *t* 检验。定性资料比较采用 χ^2 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况比较

本组 68 例患者均获得随访,时间 11~14(12.06±0.81)个月。两组患者手术时间、术中出血量、切口感

染和再次骨折发生例数比较差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。两组患者螺钉松动例数比较差异有统计学意义。见表 2。

2.2 影像学比较

两组术前 Böhler 角、Gissane 角比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。两组术后 6、12 个月 Böhler 角、Gissane 角比较差异有统计学意义 (*P*<0.05)。术后 12 个月,ALP 组 Böhler 角和 Gissane 角改善角度明显优于 OSP 组 (*P*<0.05)。见表 3。

2.3 AOFAS 评分比较

术后 6、12 个月两组 AOFAS 评分比较差异有统计学意义 (*P*<0.05)。其中,两组功能和力线评分术后 6、12 个月比较差异有统计学意义 (*P*<0.05),而疼痛评分比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。两组患者术后 6、12 个月时的 AOFAS 评级比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 4、5。

2.4 FADI 评分比较

术后 6、12 个月,两组 FADI 评分功能及总分比较差异有统计学意义 (*P*<0.05),疼痛评分比较差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 6。典型病例见图 1~2。

3 讨论

3.1 跟骨骨折固定方式的选择

跟骨骨折无移位者对功能影响不甚,通常可采取保守治疗,而有移位的关节内骨折常伴有肢体功能的损害或残疾,因此治疗方式也更加积极,采用手术治疗已经成为目前的共识^[8-9]。内固定方式多种多样,包括克氏针固定、微创接骨板固定、外固定及钢

表 2 两组跟骨骨折患者术后一般资料比较

Tab.2 Comparison of postoperative clinical data of patients with calcaneal fractures between two groups

组别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$, min)	术中出血量($\bar{x}\pm s$, ml)	并发症(例)		
				切口感染	再次骨折	螺钉松动
ALP 组	34	95.26±22.10	124.09±29.34	3	4	1
OSP 组	34	93.68±21.95	130.05±30.14	5	5	7
检验值		<i>t</i> =0.29	<i>t</i> =0.82	$\chi^2=1.671$	$\chi^2=0.378$	$\chi^2=15.004$
<i>P</i> 值		0.76	0.41	0.196	0.538	0

表 3 两组跟骨骨折患者手术前后 Böhler 角、Gissane 角比较($\bar{x}\pm s$, °)

Tab.3 Comparison of Böhler angle and Gissane angle of patients with calcaneal fractures between two groups before and after operation($\bar{x}\pm s$, °)

组别	例数	Böhler 角				Gissane 角			
		术前	术后 6 个月	术后 12 个月	改善角度	术前	术后 6 个月	术后 12 个月	改善角度
ALP 组	34	9.94±2.09	31.53±4.24	30.89±5.04	20.95±5.58	92.19±5.65	131.66±8.86	127.82±11.83	35.63±13.85
OSP 组	34	9.47±1.96	24.19±4.92	22.75±5.45	13.29±5.40	92.99±5.80	118.47±10.16	112.90±11.99	19.91±12.44
<i>t</i> 值		0.959	6.587	6.385	5.956	-0.597	5.703	5.162	6.889
<i>P</i> 值		0.341	0	0	0	0.565	0	0	0

表 4 两组跟骨骨折患者术后 6、12 个月 AOFAS 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.4 Comparison of postoperative AOFAS score at 6 and 12 months of patients with calcaneal fracture between two groups ($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	疼痛		功能		力线		总分	
		术后 6 个月	术后 12 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
ALP 组	34	36.17±4.93	36.47±4.93	43.26±4.77	43.58±3.98	9.55±1.43	9.41±1.63	89.00±5.84	89.17±5.82
OSP 组	34	35.29±5.06	36.17±4.85	40.55±3.74	40.94±3.83	8.52±2.31	8.23±2.42	84.41±5.56	85.64±6.10
<i>t</i> 值		0.728	0.248	2.600	2.790	2.204	2.345	3.316	2.438
<i>P</i> 值		0.469	0.805	0.011	0.007	0.032	0.022	0.001	0.017

表 5 两组跟骨骨折患者术后 6、12 个月 AOFAS 评级比较 (例)

Tab.5 Comparison of postoperative AOFAS grading of patients with calcaneal fracture between two groups(case)

组别	例数	术后 6 个月				术后 12 个月			
		优	良	可	差	优	良	可	差
ALP 组	34	17	17	0	0	20	14	0	0
OSP 组	34	8	25	1	0	12	21	1	0
χ^2 值		5.764				4.400			
<i>P</i> 值		0.056				0.111			

板螺钉内固定等^[10-12]。克氏针固定适用于 Sanders II 型跟骨骨折,其切口小,创伤少,费用低,操作简单但是不能直视复位结果,复位不准确。微创接骨板适合 Sanders II 型或粉碎不严重的 III 型骨折,采用跗骨窦切口,对软组织损伤小,但是操作难度大,且很难顾及到关节面以远的其他骨块。外固定架操作简单,开放或闭合的跟骨骨折均可使用,但费用高昂。钢板螺钉内固定包括 ALP 和 OSP 等,适用于 Sanders II、III 型甚至 IV 型的跟骨骨折,能支撑跟骨的立体结构,分担部分载荷,采用外侧“L”形切口,能直视下复位关节面,临床应用广泛^[13]。

3.2 ALP 和 OSP 两种钢板内固定方式的优缺点

ALP 因其解剖结构特性,具有以下优势:(1)贴合跟骨外侧壁,复位效果好。跟骨作为不规则骨,其外侧壁不平整,ALP 是根据跟骨解剖结构进行设计,

能更好地贴合跟骨外侧壁,必要时可在术中进行适当塑性,从而全方位固定骨折块。同时由于万向锁定结构,对于载距突移位的骨折,可以通过调整螺钉方向进行固定。跟骨侧位的影像学测量角度中,Böhler 角反映跟骨高度,Gissane 角反映跟骨长度。本研究 ALP 组术后 12 个月时 Böhler 角和 Gissane 角的改善角度均显著高于 OSP 组,ALP 能更好地恢复跟骨的长度和高度,达到更佳的复位效果。(2)并发症少。本研究 ALP 组螺钉松动情况显著少于 OSP 组,在随访时间内仅出现 1 例,笔者认为这可能与钢板螺钉间的锁定结构有关。跟骨骨折术后下地负重时,钢板螺钉需要分担部分载荷。ALP 作为锁定钢板,具有万向锁定功能,能提供更稳定的框架结构,维持跟骨的立体形态,在跟骨一螺钉一钢板之间形成更加牢靠的相对位置关系,提供更好的稳定性,从而减少螺钉松动等情况的发生。(3)功能改善明显。本研究 ALP 组术后 AOFAS 评分和 FADI 评分结果均优于 OSP 组,尽管疼痛评分无明显差异,但是功能和力线的评分 ALP 组要显著高于 OSP 组,表明 ALP 能更好地改善患肢功能。缺点如下:(1)“冷焊接”效应。冷焊的定义为金属在固态条件下,两接触面间的粘和原子间的键结,也称冷焊效应。本研究 68 例患者术后 12 个月时均进行了内固定取出手术,ALP 组中有 3 例出现该现象,增加了手术难度,造成了少量的骨质损坏,但是否对功能造成影响还需更长期的观察。笔者分析可能与初次手术时螺钉固定过紧有关。其

表 6 两组跟骨骨折患者术后 6、12 个月 FADI 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.6 Comparison of postoperative FADI scores at 6 and 12 months of patients with calcaneal fracture between two groups ($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	疼痛		功能		总分	
		术后 6 个月	术后 12 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
ALP 组	34	15.05±0.95	15.17±0.96	79.32±4.77	79.94±4.84	94.38±4.69	95.11±4.63
OSP 组	34	14.88±1.22	15.23±1.20	76.00±5.46	76.70±6.13	90.88±5.87	91.94±6.48
<i>t</i> 值		0.663	0.222	2.672	2.414	2.713	2.323
<i>P</i> 值		0.509	0.825	0.010	0.019	0.009	0.024

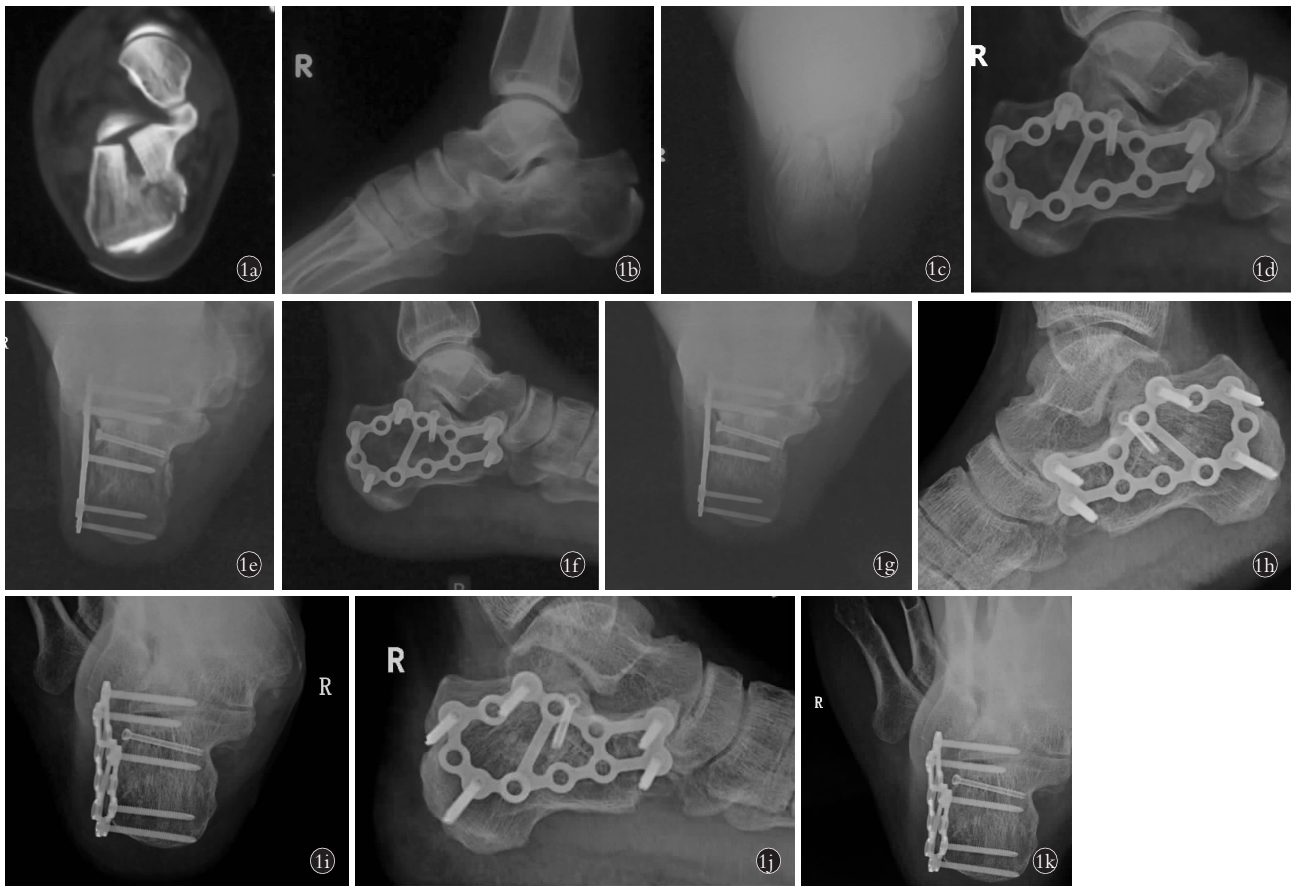


图 1 患者,男,46 岁,高处坠落伤致右跟骨骨折行解剖锁定钢板固定 **1a**. 术前 CT 示跟骨增宽畸形,关节面不平整,骨折属于 Sanders II 型 **1b,1c**. 术前跟骨侧、轴位 X 线片示右跟骨粉碎骨折,形态不规则,骨质不连续 **1d,1e**. 术后 1 个月跟骨侧、轴位 X 线片示内固定位置良好,骨折线清晰 **1f,1g**. 术后 3 个月跟骨侧、轴位 X 线片示断端对位良好,内固定位置良好,骨折线模糊 **1h,1i**. 术后 6 个月跟骨侧、轴位 X 线片示内固定位置良好,未见断钉,骨折线消失 **1j,1k**. 术后 12 个月跟骨侧、轴位 X 线片示跟骨整体形态可,骨折已达骨性愈合

Fig.1 Patient, male, 46-year-old, right calcaneal fracture caused by falling down fixed with anatomical locking plate **1a**. Preoperative CT showed the deformity of calcaneus widening and articular surface collapsing, and classified as Sanders type II **1b,1c**. Preoperative X-rays showed comminuted fracture of the right calcaneus with irregular shape and discontinuous bone **1d,1e**. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 month showed good internal fixation position and clear fracture line **1f,1g**. Postoperative lateral and axial X-rays at 3 months showed good alignment of fracture end, good internal fixation position and fuzzy fracture line **1h,1i**. Postoperative lateral and axial X-rays at 6 months showed good internal fixation position without broken nails, and the fracture line disappeared **1j,1k**. Postoperative lateral and axial X-rays at 12 months showed the overall shape of the calcaneus was satisfactory and the fracture had reached osseous union

次可能因初次手术时过度塑形导致钉孔发生微形变,螺钉与钉孔出现细微的不匹配所致。(2)学习曲线长。本研究术者均为高年资临床医师,有着丰富的手术经验,故 ALP 组和 OSP 组的手术时间和出血量均无明显差异。但是,该固定方式对于术者的能力有一定的要求,特别是在载距突骨块螺钉的打入方向上,需要很高的空间结构想象力,否则容易损伤内侧的神经血管。因此,需要临床医师进行系统的培训和长期经验的积累。

OSP 的优势体现在以下几点:(1)内固定取出更容易。普通钢板与螺钉之间不存在万向锁定结构,且很难塑形,钉孔不易变形,“冷焊接”现象很少发生,本研究 OSP 组未出现该现象。(2)经济性高。由于原

材料及加工工艺的不同,OSP 所花费用相比 ALP 要更加低廉。缺点:(1)并发症高。OSP 组螺钉松动 8 例,显著高于 ALP 组,可能是因为普通钢板与螺钉之间没有万向锁定结构提供稳定,在长期的负重情况下造成了螺钉的松动。(2)复位欠佳。OSP 不属于解剖钢板,与跟骨外侧壁无法很好地贴合,且不能根据骨折块进行适当的塑形,因此尽管 OSP 能改善 Böhler 角和 Gissane 角,但是改善角度较小,跟骨高度和长度恢复不理想。(3)功能改善情况不佳。尽管术后 6、12 个月 OSP 组 AOFAS 评分和 FADI 评分均有所提高,但是分数并不理想,并且在 AOFAS 评级中为良的患者例数显著多于其他级别,说明无论是医师还是患者都对功能的改善结果不是很满意。

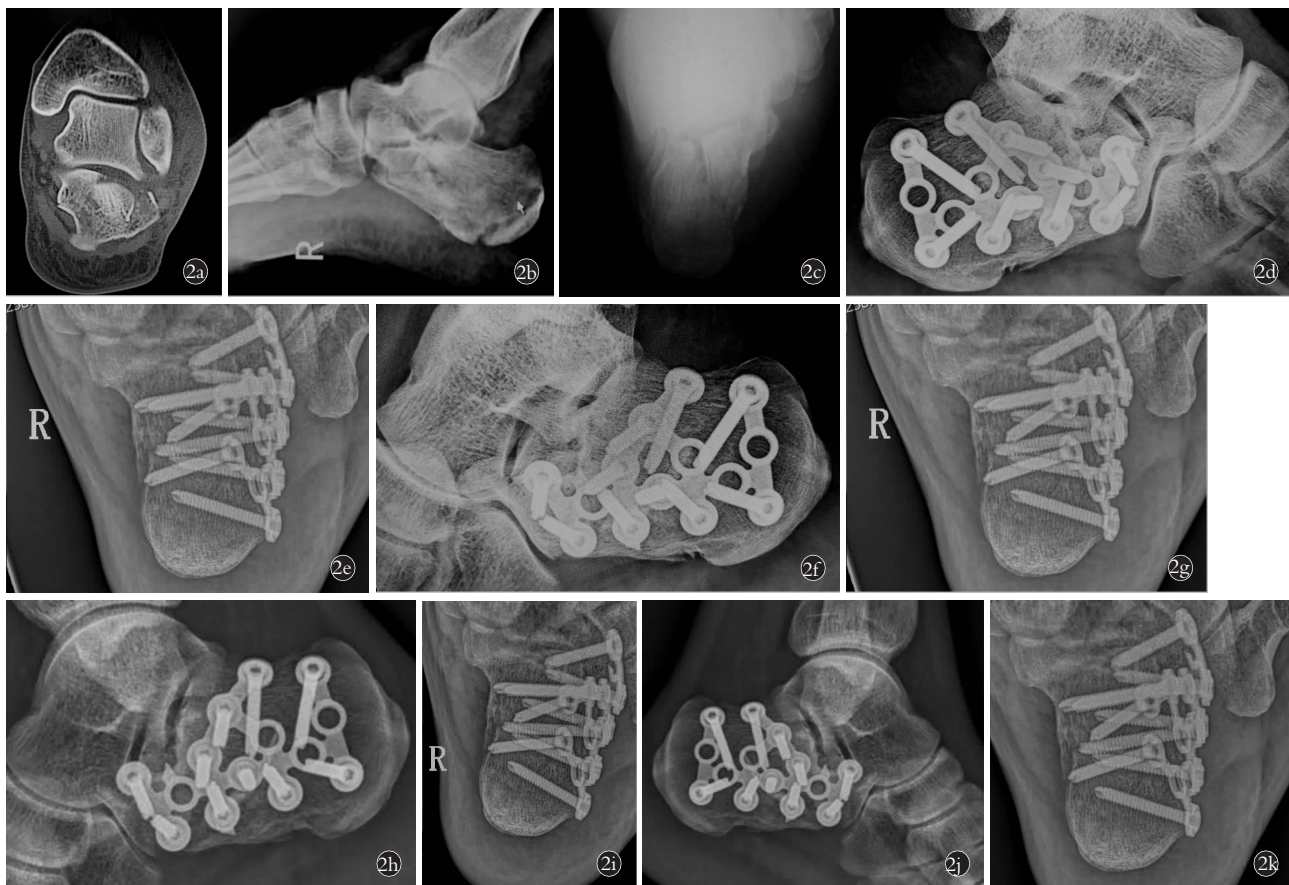


图 2 患者,男,45 岁,高处坠落伤致右跟骨骨折行普通钢板固定 2a. 术前 CT 示跟骨增宽畸形,关节面不平整,骨折属于 Sanders II 型 2b,2c. 术前侧、轴位 X 线片示右跟骨粉碎骨折,形态不规则,骨质不连续 2d,2e. 术后 1 个月侧、轴位 X 线片示内固定位置良好,骨折线清晰 2f,2g. 术后 3 个月侧、轴位 X 线片示断端对位良好,内固定位置良好,骨折线模糊 2h,2i. 术后 6 个月侧、轴位 X 线片示内固定位置可,未见断钉,骨折线消失 2j,2k. 术后 12 个月侧、轴位 X 线片示跟骨整体形态可,骨折已达骨性愈合

Fig.2 Patient,male,45-year-old,right calcaneal fracture caused by falling down fixed with ordinary steel plate 2a. Preoperative CT showed the deformity of calcaneus widening and articular surface collapsing, and classified as Sanders type II 2b,2c. Preoperative lateral and axial X-rays showed comminuted fracture of the right calcaneus with irregular shape and discontinuous bone 2d,2e. Postoperative lateral and axial X-rays at 1 month showed good internal fixation position and clear fracture line 2f,2g. Postoperative lateral and axial X-rays at 3 months showed good alignment of fracture end, good internal fixation position with blurred fracture line 2h,2i. Postoperative lateral and axial X-rays at 6 months showed good internal fixation position without broken nails, and the fracture line disappeared 2j,2k. Postoperative lateral and axial X-rays at 12 months showed the overall shape of the calcaneus was satisfactory and the fracture had reached osseous union

(4)破坏血运。本研究两组术中出血量比较虽无显著差异,但是出血量较高的均值和出现的 5 例感染患者,均提示 OSP 对血运存在一定的破坏,笔者分析这可能与钢板的厚度有关,OSP 钢板厚度更厚,对跟骨外侧皮瓣的压迫程度更重。

本研究中 ALP 与 OSP 对比主要区别是内固定方式的不同,两组的具体手术方法、术者及术前术后的处理皆保持一致。笔者在研究中发现以下几点需注意:(1)评价标准的应用。ALP 组术后 6、12 个月时 AOFAS 评分和 FADI 评分均显著高于 OSP 组,但是两组 AOFAS 评级比较差异无统计学意义,这可能与评级划分范围过于粗略有关,每一等级的评分区域跨度很大,评级结果不完全与患者评分结果相一致。

因此,建议临床应用 AOFAS 对患者功能进行评价时,应以具体分数为主要参考依据。(2)术后角度的变化。ALP 组术后 6、12 个月时 Böhler 角和 Gissane 角均显著高于 OSP 组,但是两组 12 个月时的角度平均值均明显低于 6 个月,本研究 68 例患者均于术后 6 周开始下地行走。虽然研究表明^[4]从 6 周开始的早期负重与更为保守的 8 周负重相比,并不会增加不良事件的发生,但是根据现有结果,笔者认为角度的降低可能与下地负重的时间、距离以及工作生活习惯有关,仍需进一步研究探讨。

3.3 治疗体会

(1)需综合判断预后情况,根据患者年龄、暴力程度、精神状态、治疗期望值、软组织条件、末梢血运

情况等综合判断。(2)术中操作轻柔,降低手术时间,避免过多破坏皮瓣血运,既保证充分显露,又减少剥离骨膜,为骨折愈合创造良好的条件。(3)ALP 固定稳定后可不必再辅助外固定,指导患者早期康复锻炼。(4)OSP 固定后不要过早下地负重,降低骨折复位丢失率,指导患者定期拍片复查骨折愈合情况。(5)选择合适的内固定,对于骨质疏松、过度粉碎、伴载距突骨折的骨折患者尽量应用 ALP 固定,其钉孔的螺纹与外固定支架相似,具有极强的稳定性,能够有效支撑跟骨整体轮廓及形态,最大限度减少其负重后的角度丢失量^[15],降低损伤内侧踝管组织损伤概率,有效避免术后负重距下关节再塌陷、复位丢失、骨折延迟愈合等不良现象^[16]。

3.4 本研究不足与展望

本研究属于回顾性研究,因此患者足部皮肤感觉、神经血管损伤、伤时软组织条件以及内固定取出后功能情况等方面资料无法全面收集,分析疗效不够全面,并且无法完全平衡术者对两种手术内固定方式的熟练程度、偏好程度等多种因素。因此,在后续的研究中可以持续观察患者的功能恢复情况,以及疼痛改善程度,增加健康调查量表^[17](short form 36, SF-36) 等评分量表更全面地评估两种内固定方式治疗跟骨骨折的中、远期疗效。必要时,可进行前瞻性的试验设计,增大样本量,延长随访时间,纳入包括创伤性关节炎、创伤性后足内外翻畸形等中远期并发症在内的更多观察指标,更好地对比两种内固定方式的临床应用疗效。

综上所述,对于 Sanders II、III 型跟骨骨折,采用 ALP 内固定能使患者功能活动等临床疗效更好,较好地改善影像学角度,但与 OSP 内固定相比,在手术时间、术中出血量、切口感染和再次骨折等方面无明显优势。临床实际应用时应根据患者的病情、诉求、经济条件和医师的技术熟练程度等具体情况,选择合适的内固定方式。

参考文献

- [1] 武勇. 跟骨骨折的治疗进展[J]. 中国骨伤, 2017, 30(12): 1077-1079.
WU Y. Progress on treatment of calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(12): 1077-1079. Chinese.
- [2] Zwipp H, Rammelt S, Barthel S. Fracture of the calcaneus[J]. Der Unfallchirurg, 2005, 108(9): 737.
- [3] Sanders R. Intra-articular fractures of the calcaneus[J]. J Orthop Trauma, 1992, 6(2): 252-265.
- [4] 梁晓军, 赵宏谋. 跟骨骨折的临床治疗要点[J]. 中国骨伤, 2014, 27(7): 533-535.
LIANG XJ, ZHAO HM. The main points on treatments for fresh calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(7): 533-535. Chinese.
- [5] Kumar S, Krishna LG, Singh D, et al. Evaluation of functional outcome and complications of locking calcaneum plate for fracture calcaneum[J]. J Clin Orthop Trauma, 2015, 6: 147-152.
- [6] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [7] Martin RL, Burdett RG, Irrgang JJ. Development of the foot and ankle disability index (FADI)[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 1999, 29: A32-A33.
- [8] 范新星, 沈彦, 谢文龙. 跟骨外侧延长 L 形切口并发症的危险因素分析[J]. 中国骨伤, 2017, 30(4): 339-344.
FAN XX, SHEN Y, XIE WL. Risk factors analysis on wound complications after closed calcaneal fracture operation using lateral extensive L shaped incision[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4): 339-344. Chinese with abstract in English.
- [9] 俞光荣, 赵宏谋. 重视新鲜跟骨骨折的处理[J]. 中国骨伤, 2010, 23(11): 801-803.
YU GR, ZHAO HM. More attention should be paid to the treatment of fresh calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(11): 801-803. Chinese.
- [10] Jiang Nan, Lin Qing-rong, Diao Xi-cai, et al. Surgical versus non-surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fracture: a meta-analysis of current evidence base[J]. Int Orthop, 2012, 36: 1615-1622.
- [11] Kikuchi C, Charlton TP, Thordarson DB. Limited sinus tarsi approach for intra-articular calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(12): 1689-1694.
- [12] Chen KW, Zhang HT, Wang GL, et al. Comparison of nonlocking plates and locking plates for intra-articular calcaneal fracture[J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(12): 1298-1302.
- [13] Chu CH, Chen YY, Lin KP, et al. Anatomic locking plate for displaced Intra-articular calcaneal fracture: design and application[J]. J Foot Ankle Surg, 2017, 56(6): 1165-1169.
- [14] De Boer A Siebe, Van Lieshout Esther MM, Van Moolenbroek Gerson, et al. The effect of time to post-operative weightbearing on functional and clinical outcomes in adults with a displaced intra-articular calcaneal fracture; A systematic review and pooled analysis[J]. Injury, 2018, 49(4): 743-752.
- [15] 崔守仁. 解剖型锁定钢板治疗跟骨骨折的临床效果观察[J]. 中国当代医药, 2016, 23(7): 95-97.
CUI SR. Clinical effect observation of anatomic locking plate treating calcaneal fracture[J]. Zhongguo Dang Dai Yi Yao, 2016, 23(7): 95-97. Chinese.
- [16] Barei DP, Bellabarba C, Sangeorzan BJ, et al. Fractures of the calcaneus[J]. Orthop Clin North Am, 2002, 33(1): 263-285.
- [17] 刘正标, 孟祥奇, 王仁伟, 等. 切开复位内固定术与经皮闭合复位微创内固定术治疗跟骨骨折的临床疗效对比[J]. 新疆医科大学学报, 2020, 43(3): 315-319.
LIU ZB, MENG XQ, WANG RW, et al. Open reduction and internal fixation versus closed percutaneous reduction and internal fixation in the treatment of calcaneal fractures[J]. Xin Jiang Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2020, 43(3): 315-319. Chinese.

(收稿日期: 2020-11-05 本文编辑: 李宜)