

Sanders II 型跟骨骨折手法复位克氏针 内固定术中植骨的临床研究

谭新欢, 毕宏政, 聂伟志, 杨茂清, 于兰先, 朱育林

(山东省文登整骨医院, 山东 文登 264400)

摘要 目的:探讨 Sanders II 型跟骨骨折经手法复位克氏针内固定治疗后植骨治疗的必要性。方法:回顾性分析 2012 年 3 月至 2013 年 3 月收治的 60 例 Sanders II 型跟骨骨折患者的病例资料,30 例采用手法复位克氏针内固定联合小切口植骨治疗(植骨组),其余 30 例采用手法复位克氏针内固定治疗(非植骨组)。比较 2 组患者的 Böhler 角、跟骨后距关节面台阶高度及临床综合疗效。结果:60 例患者均获随访,随访时间 24~61 周,中位数 56.5 周。所有骨折均达到解剖复位或近解剖复位。术后未发生感染、切口皮肤坏死、克氏针松动及断裂等并发症。手术前后不同时间 Böhler 角的差异有统计学意义,即存在时间效应($F=6.000$, $P=0.017$)。2 组 Böhler 角比较,总体上差异有统计学意义,即存在分组效应($F=2.530$, $P=0.038$)。术前、术后当天、术后 12 周,2 组 Böhler 角比较,组间差异均无统计学意义[($15.61^\circ \pm 4.25^\circ$), ($16.50^\circ \pm 4.59^\circ$), $t=0.324$, $P=0.768$; ($33.86^\circ \pm 3.55^\circ$), ($33.56^\circ \pm 3.87^\circ$), $t=2.459$, $P=0.336$; ($33.61^\circ \pm 2.38^\circ$), ($32.87^\circ \pm 3.42^\circ$), $t=2.996$, $P=0.754$];术后 24 周时植骨组的 Böhler 角大于非植骨组[($33.47^\circ \pm 3.57^\circ$), ($30.37^\circ \pm 4.26^\circ$), $t=3.183$, $P=0.044$]。时间因素与分组因素存在交互效应($F=3.384$, $P=0.039$)。手术前后不同时间后距关节面台阶高度的差异有统计学意义,即存在时间效应($F=3.643$, $P=0.041$)。2 组后距关节面台阶高度比较,总体上差异有统计学意义,即存在分组效应($F=4.784$, $P=0.045$)。术前、术后当天、术后 12 周,2 组后距关节面台阶高度比较,组间差异均无统计学意义[(2.15 ± 0.88) mm, (2.05 ± 0.90) mm, $t=0.452$, $P=0.801$; (0.22 ± 0.14) mm, (0.24 ± 0.16) mm, $t=2.422$, $P=0.672$; (0.39 ± 0.13) mm, (0.46 ± 0.18) mm, $t=3.156$, $P=0.394$];术后 24 周时植骨组的后距关节面台阶高度小于非植骨组[(0.62 ± 0.40) mm, (1.26 ± 0.48) mm, $t=4.075$, $P=0.032$]。时间因素与分组因素存在交互效应($F=4.229$, $P=0.027$)。术后 24 周时,3 例患者因过早负重后距关节面台阶高度增大(植骨组 2 例,非植骨组 1 例)。剔除上述患者的数据后,植骨组无后距关节面台阶高度 >1 mm 的病例,非植骨组中 14 例后距关节面台阶高度 >1 mm,其骨缺损量为(2.30 ± 0.71) cm^3 ,经计算其单侧 95% 下限为 1.96 cm^3 。术后 48 周时按照张铁良等的疗效标准评定,植骨组优 9 例、良 14 例、可 5 例,非植骨组优 5 例、良 15 例、可 7 例、差 2 例,2 组患者的疗效比较,差异无统计学意义($Z=-1.581$, $P=0.114$)。2 组骨缺损量 $>1.96 \text{ cm}^3$ 的患者疗效评分比较,术后 48 周时差异无统计学意义[(82.36 ± 8.18) 分, (78.17 ± 10.96) 分, $Z=-0.267$, $P=0.679$];术后 56 周时植骨组疗效评分大于非植骨组[(81.95 ± 6.74) 分, (77.86 ± 8.69) 分, $\bar{R}_{\text{植骨组}}=10.50$, $\bar{R}_{\text{非植骨组}}=5.81$, $Z=-5.657$, $P=0.042$]。结论:Sanders II 型跟骨骨折采用手法复位克氏针内固定治疗后,骨缺损量 $>1.96 \text{ cm}^3$ 者,应进行植骨以防止跟骨后距关节面塌陷。

关键词 骨折;闭合性;跟骨;骨折固定术;内;骨移植;回顾性研究

Clinical research on bone grafting after manipulative reduction and kirschner wire internal fixation for treatment of sanders II calcaneal fractures

TAN Xinhuan, BI Hongzheng, NIE Weizhi, YANG Maoqing, YU Lanxian, ZHU Yulin

The Wendeng osteopath hospital, Wendeng 264400, Shandong, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the necessity of bone grafting in the treatment of Sanders II calcaneal fractures after manipulative reduction and kirschner wire internal fixation. **Methods:** The medical records of 60 cases with Sanders II calcaneal fractures from March 2012 to March 2013 were analyzed retrospectively. Thirty cases were treated with manipulative reduction and kirschner wire internal fixation combined with bone grafting through small incision (bone-graft group), while the others were treated with manipulative reduction and kirschner wire internal fixation (non-bone-graft group). The two groups were compared with each other in Böhler angle, calcaneal posterior talar articular surface step height and comprehensive clinical effect. **Results:** All patients received a follow-up visit of 24–61 weeks with a median of 56.5 weeks, and all fractures reached anatomical reduction or nearly anatomical reduction. No complications were found such as

infection, skin necrosis at the incision, loosening or rupture of Kirschner wires. There was statistical difference in Böhler angle between different time points, in other words, there was time effect ($F = 6.000, P = 0.017$). There was statistical difference in Böhler angle between the 2 groups in general, in other words, there was grouping effect ($F = 2.530, P = 0.038$). No statistical difference was found in Böhler angle between the 2 groups on preoperative day, postoperative day and at 12 weeks after the operation (15.61 ± 4.25 vs 16.50 ± 4.59 degrees, $t = 0.324, P = 0.768$; 33.86 ± 3.55 vs 33.56 ± 3.87 degrees, $t = 2.459, P = 0.336$; 33.61 ± 2.38 vs 32.87 ± 3.42 degrees, $t = 2.996, P = 0.754$). Böhler angle was larger in bone-graft group compared to non-bone-graft group at 24 weeks after operation (33.47 ± 3.57 vs 30.37 ± 4.26 degrees, $t = 3.183, P = 0.044$). There was interaction between time factor and grouping factor ($F = 3.384, P = 0.039$). There was statistical difference in posterior talar articular surface step height between different time points, indicating the existence of time effect ($F = 3.643, P = 0.041$). There was statistical difference in posterior talar articular surface step height in general, in other words, grouping effect was found ($F = 4.784, P = 0.045$). No statistical difference was found in posterior talar articular surface step height between the 2 groups on preoperative day, postoperative day and at 12 weeks after the operation (2.15 ± 0.88 vs 2.05 ± 0.90 mm, $t = 0.452, P = 0.801$; 0.22 ± 0.14 vs 0.24 ± 0.16 mm, $t = 2.422, P = 0.672$; 0.39 ± 0.13 vs 0.46 ± 0.18 mm, $t = 3.156, P = 0.394$). The posterior talar articular surface step height was lower in bone-graft group compared to non-bone-graft group at 24 weeks after the operation (0.62 ± 0.40 vs 1.26 ± 0.48 mm, $t = 4.075, P = 0.032$). There were interaction between time factor and grouping factor ($F = 4.229, P = 0.027$). The posterior talar articular surface step height increased in 3 cases at 24 weeks after the operation because of premature weight-bearing (2 cases in bone-graft group and 1 case in non-bone-graft group). Excluding above cases, other patients' posterior talar articular surface step height was less than 1 mm in bone-graft group; while in non-bone-graft group, there were 14 cases whose posterior talar articular surface step height was more than 1 mm and the volume of bone defect was 2.30 ± 0.71 cm³ which lower limit of 95% CI was 1.96 cm³ in one-sided test. According to Zhang Tieliang's efficacy evaluation standard, 9 patients obtained an excellent result, 14 good and 5 fair in bone-graft group, while 5 patients obtained an excellent result, 15 good, 7 fair and 2 poor in non-bone-graft group at 48 weeks after operation. There was no statistical difference in curative effects between the 2 groups ($Z = -1.581, P = 0.114$). No statistical difference was found in curative effect scores between 2 group of patients whose volume of bone defect was larger than 1.96 cm³ at 48 weeks after the operation (82.36 ± 8.18 vs 78.17 ± 10.96 points, $Z = -0.267, P = 0.679$). At 56 weeks after the operation, the curative effect score was greater in bone-graft group compared to non-graft bone group (81.95 ± 6.74 vs 77.86 ± 8.69 points, $\bar{R}_{\text{bone-graft group}} = 10.50$ vs $\bar{R}_{\text{non-bone-graft group}} = 5.81, Z = -5.657, P = 0.042$). **Conclusion:** In order to prevent the collapse of calcaneal posterior talar articular surface, bone grafting should be performed on patients whose volume of bone defect is more than 1.96 cm³ after manipulative reduction and kirschner wire internal fixation in the treatment of Sanders II calcaneal fractures.

Key words fractures, closed; calcaneus; fracture fixation, internal; bone transplantation; retrospective studies

跟骨骨折约占全身骨折的 2%, 其中 60% ~ 70% 累及跟距关节面^[1], 治疗的目的是最大程度地恢复跟骨的正常解剖对应关系及维持骨折复位后的稳定性, 使跟骨重新获得正常的功能^[2]。

跟骨骨折后常出现跟骨体几何形态改变, 会影响足弓整体外形和力学稳定性, 治疗不当会严重影响患足功能, 甚至致残^[3]。为此, 多数学者主张采用切开手术恢复足部正常解剖结构^[4], 但切开治疗创伤大、并发症多^[5-7]。手法复位克氏针内固定术对跟骨周围软组织条件无特殊要求^[8], 具有复位准确、固定牢固、损伤小^[9]、并发症少等优势^[10], 但对骨折复位后遗留的骨缺损空腔是否需要植骨仍存在争论。本研究通过回顾性分析比较了手法复位克氏针内固定与手法复位克氏针内固定联合小切口植骨治疗 Sanders

II 型^[11]跟骨骨折的临床疗效, 现总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 60 例, 均为 2012 年 3 月至 2013 年 3 月在山东省文登整骨医院住院治疗的患者, 男 49 例, 女 11 例。年龄 30 ~ 50 岁, 中位数 43.5 岁。坠落伤 44 例, 交通伤 16 例。均为 Sanders II 型跟骨骨折, II A 型 15 例、II B 型 16 例、II C 型 29 例。

1.2 诊断标准 采用《中医病证诊断疗效标准》中跟骨骨折的诊断标准^[12]。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准; ②经 CT 检查属于 Sanders II 型跟骨骨折; ③单侧新鲜闭合骨折; ④使用手法复位克氏针内固定治疗; ⑤治疗及随访资料完整。

1.4 排除标准 ①合并骨结核、骨肿瘤或有长期使用激素史者;②合并腰椎、下肢等部位骨折或脱位者;③患足受伤前合并影响患足功能的疾病者。

2 方 法

2.1 分组方法 按手术方式将符合要求的患者分为

2 组,30 例采用手法复位克氏针内固定联合小切口植骨治疗者纳入植骨组,其余 30 例采用手法复位克氏针内固定治疗者纳入非植骨组。2 组患者性别、年龄、致伤原因及骨折类型等基线资料比较,差异均无统计学意义,有可比性(表 1)。

表 1 2 组 Sanders II 型跟骨骨折患者基线资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(例)		致伤原因(例)		Sanders 分型(例)		
		男	女	30~40 岁	41~50 岁	坠落伤	交通伤	II A 型	II B 型	II C 型
植骨组	30	24	6	14	16	23	7	8	7	15
非植骨组	30	25	5	13	17	21	9	7	9	14
χ^2 值		0.111		0.067		0.341		0.351		
P 值		0.739		0.795		0.559		0.839		

2.2 治疗方法 均采用股神经加坐骨神经阻滞麻醉或持续硬膜外麻醉。麻醉成功后,患者健侧卧位,上气囊止血带。嘱助手牵引前足并使之跖屈,术者双手十指交叉如钳状并使掌根部扣挤在跟骨内外两侧。在助手反复屈伸踝关节的同时,术者用双掌根部反复横向扣挤跟骨体部并持续向后、向下方牵引,恢复跟骨正常宽度、长度及高度,当感到骨擦感逐步消失并有明显复位稳定感后证明复位良好。C 形臂 X 线机透视确认复位准确后,术者维持复位,助手将 1 根直径 2.5 mm 的克氏针自跟骨结节下方约 0.5 cm 处钻入塌陷关节面中部,克氏针与足底平面约成 45°角,当克氏针进入 3.5~4.5 cm 且感到阻力明显增大时,再进入 1.0~1.5 cm 后停止。然后再沿跟骨长轴钻入 1 根直径 2.5 mm 的克氏针,当进入 6.0~7.0 cm 且阻力明显增大时停止进针。C 形臂 X 线机透视确认骨折复位及克氏针位置满意后,将钢针剪断,针尾留于皮外约 0.5 cm。

克氏针固定后将患足置于外侧面朝上的位置,在外踝尖下约 2 cm 的跟骨外侧壁处可扪及复位后出现的骨缺损凹陷区。以自创“注水法”测量骨缺损区范围(图 1)。将 1 枚 18 号硬膜外穿刺针(穿刺针 A)刺入骨缺损区,通过触探结合术前 CT 检查结果初步确定骨缺损区的大小及形态,并将针头置于骨缺损区最深处。再将 1 枚 18 号硬膜外穿刺针(穿刺针 B)刺入骨缺损区,穿刺针刚进入骨缺损区即可。用 20 mL 注射器抽取生理盐水自穿刺针 A 注入骨缺损区,反复冲洗直至将骨缺损区的瘀血块冲洗干净。取 1 支 5 mL 注射器抽取生理盐水后连接在穿刺针 A 上,向骨缺损

区内缓慢注射生理盐水直至盐水自穿刺针 B 溢出。拔掉注射器,排空其中的生理盐水后再次连接在穿刺针 A 上,缓慢回抽至无液体抽出时停止,此时注射器内液体的体积即为骨缺损量。

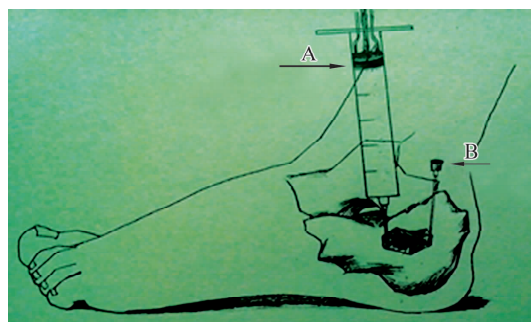


图 1 “注水法”测量骨缺损范围示意图

植骨组患者同时进行小切口植骨治疗。在骨缺损凹陷区域沿皮肤纹理作一 2~3 cm 长的切口,将皮下组织与骨质钝性分离,注意保护腓肠肌及腓肠神经。用止血钳探查骨缺损区形态,结合术前 CT 及术中透视结果,在其下缘上均匀选取不在同一平面的 3 个点,并测量其距缺损区上缘的垂直距离。根据测量结果取合适长度的人工骨条[四川大学生物材料工程研究中心生产,国药管械(试)字 2003 第 3050098 号]嵌于上述 3 处之间作为支撑,确认支撑骨条位置准确、稳定后根据缺损区骨缺损量将人工骨条修剪为 2 mm×3 mm×4 mm 的细小骨块疏松填充在剩余骨缺损区,缝合切口。

2 组患者术后均以短腿石膏托将踝关节固定于背伸 90°位,并塑出足底外形。待麻醉作用消退后即行患侧足趾及髁、膝关节的主、被动功能锻炼,活动范围逐渐增大。3 周后去除石膏外固定,增加踝关节

主、被动功能锻炼。5 周后取出克氏针,继续行不负重的功能锻炼,12 周后开始扶拐逐渐进行负重功能锻炼。

2.3 疗效评定方法 比较 2 组患者的跟骨骨缺损量、Böhler 角、后距关节面台阶高度及临床综合疗效。后距关节面台阶高度利用 PACS 软件(天健软件公司)在足部冠状位 CT 上测量(图 2)。临床综合疗效评定采用张铁良等^[13]制定的跟骨关节内骨折评分标准。

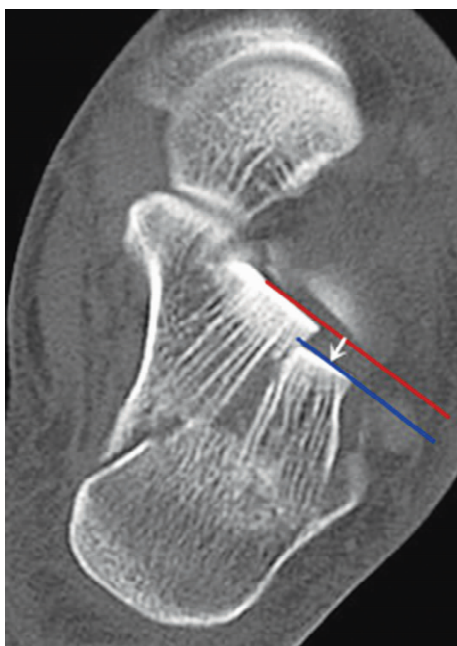


图 2 跟骨后距关节面台阶高度测量

在足冠状位 CT 上,先在未塌陷的后距关节面上做一参考线(红线),再做另一条线(蓝线)使之与参考线平行且经过塌陷关节面的最高点,两平行线之间的距离即为后距关节面台阶高度,测量全部由 PACS 软件自动完成。

2.4 统计学方法 采用 SPSS17.0 软件对数据进行统计学分析,2 组患者性别、年龄、致伤原因、Sanders 分型、跟骨骨缺损量的组间比较采用 χ^2 检验,Böhler 角、后距关节面台阶高度的比较采用重复测量资料的方差分析,临床综合疗效的组间比较采用秩和检验,

检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

60 例患者均获随访,随访时间 24 ~ 61 周,中位数 56.5 周。所有骨折均达到解剖复位或近解剖复位。术后未发生感染、切口皮肤坏死、克氏针松动及断裂等并发症。2 组患者跟骨骨缺损量比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.384, P = 0.943$)。见表 2。

手术前后不同时间 Böhler 角的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组 Böhler 角比较,总体上差异有统计学意义,即存在分组效应。术前、术后当天、术后 12 周,2 组 Böhler 角比较,组间差异均无统计学意义;术后 24 周时植骨组的 Böhler 角大于非植骨组。时间因素与分组因素存在交互效应。见表 3。

手术前后不同时间后距关节面台阶高度的差异有统计学意义,即存在时间效应。2 组后距关节面台阶高度比较,总体上差异有统计学意义,即存在分组效应。术前、术后当天、术后 12 周,2 组后距关节面台阶高度比较,组间差异均无统计学意义;术后 24 周时植骨组的后距关节面台阶高度小于非植骨组。时间因素与分组因素存在交互效应。见表 4。术后 24 周时,3 例患者因过早负重发生后距关节面台阶高度增大(植骨组 2 例,非植骨组 1 例)。剔除上述患者的数据后,植骨组无后距关节面台阶高度 $> 1 \text{ mm}$ 的病例,非植骨组中 14 例后距关节面台阶高度 $> 1 \text{ mm}$,其骨缺损量为 $(2.30 \pm 0.71) \text{ cm}^3$,经计算其单侧 95% 下限为 1.96 cm^3 。按照张铁良等的疗效标准评定,术后 48 周时 2 组患者的疗效比较,差异无统计学意义($Z = -1.581, P = 0.114$)。见表 5。2 组骨缺损量 $> 1.96 \text{ cm}^3$ 的患者疗效评分比较,术后 48 周时差异无统计学意义 $[(82.36 \pm 8.18) \text{ 分}, (78.17 \pm 10.96) \text{ 分}, Z = -0.267, P = 0.679]$;术后 56 周时植骨组疗效评分大于非植骨组 $[(81.95 \pm 6.74) \text{ 分}, (77.86 \pm 8.69) \text{ 分}, \bar{R}_{\text{植骨组}} = 10.50, \bar{R}_{\text{非植骨组}} = 5.81, Z = -5.657, P = 0.042]$ 。典型病例图片见图 3。

表 2 2 组 Sanders II 型跟骨骨折患者跟骨骨缺损量比较 例

组别	例数	$V \leq 1 \text{ cm}^3$	$1 < V \leq 2 \text{ cm}^3$	$2 < V \leq 3 \text{ cm}^3$	$V > 3 \text{ cm}^3$
植骨组	30	5	7	12	6
非植骨组	30	5	9	11	5
合计	60	10	16	23	11

V 为骨缺损量

表 3 2 组 Sanders II 型跟骨骨折患者手术前后 Böhler 角比较 $\bar{x} \pm s, ^\circ$

组别	例数	术前	术后当天	术后 12 周	术后 24 周	合计	F 值	P 值
植骨组	30	15.61 ± 4.25	33.86 ± 3.55	33.61 ± 2.38	33.47 ± 3.57	29.15 ± 3.44	9.622	0.003
非植骨组	30	16.50 ± 4.59	33.56 ± 3.87	32.87 ± 3.42	30.37 ± 4.26	28.33 ± 4.04	4.813	0.037
合计	60	16.05 ± 4.41	33.62 ± 3.74	33.71 ± 3.69	33.50 ± 3.65	31.92 ± 4.19	6.000*	0.017*
t 值		0.324	2.459	2.996	3.183	2.530*	(F = 3.384,	
P 值		0.768	0.336	0.754	0.044	0.038*	P = 0.039) #	

* 主效应的 F 值和 P 值; #交互效应的 F 值和 P 值

表 4 2 组 Sanders II 型跟骨骨折患者手术前后距关节面台阶高度比较 $\bar{x} \pm s, \text{mm}$

组别	例数	术前	术后当天	术后 12 周	术后 24 周	合计	F 值	P 值
植骨组	30	2.15 ± 0.88	0.22 ± 0.14	0.39 ± 0.13	0.62 ± 0.40	0.85 ± 0.39	37.262	0.000
非植骨组	30	2.05 ± 0.90	0.24 ± 0.16	0.46 ± 0.18	1.26 ± 0.48	1.00 ± 0.43	1.808	0.004
合计	60	2.10 ± 0.88	0.32 ± 0.24	0.62 ± 0.37	0.92 ± 0.54	0.99 ± 0.51	3.643*	0.041*
t 值		0.452	2.422	3.156	4.075	4.784*	(F = 4.229,	
P 值		0.801	0.672	0.394	0.032	0.045*	P = 0.027) #	

* 主效应的 F 值和 P 值; #交互效应的 F 值和 P 值

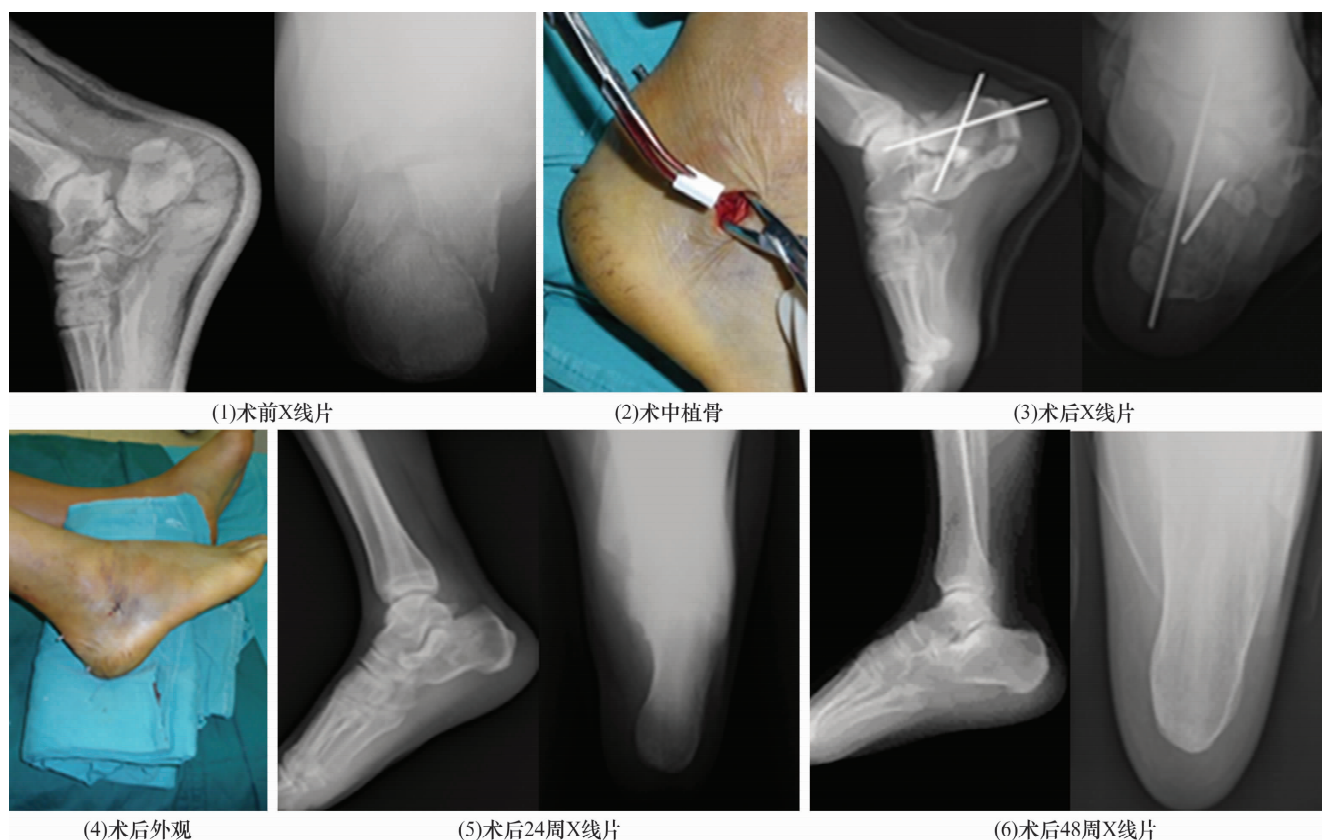


图 3 Sanders II A 型跟骨骨折 X 线片及手术图片

患者,男,46 岁,高处坠落致右侧 Sanders II A 型跟骨骨折,采用手法复位克氏针内固定术联合植骨治疗

表 5 术后 48 周 2 组 Sanders II 型跟骨骨折患者疗效比较 例

组别	例数	优	良	可	差
植骨组	28	9	14	5	0
非植骨组	29	5	15	7	2
合计	57	14	29	12	2

4 讨 论

正常情况下,跟骨的压力骨小梁主要起支撑人体重力的作用,张力骨小梁主要是产生拉力、牵引及固定作用,维持跟骨正常形态。跟骨骨折出现的骨缺损区位于被称为“中央三角”的骨小梁疏松区,为相互交

叉的三组骨小梁的中部,由于骨质疏松根本起不到支撑作用。当骨缺损量较小时,骨小梁在短期内可以愈合,并具有一定的支撑能力;而当骨缺损量较大时,即使进行准确复位也存在力学薄弱点,短期内难以愈合,早期能锻炼会导致后距关节面逐步塌陷,而早期的功能锻炼却是促进关节功能恢复的关键。

术后 12 周开始负重锻炼后,非植骨组的后距关节面台阶高度明显增大,术后 24 周时明显大于植骨组。后距关节面台阶出现的主要原因是关节面下骨缺损体积过大,骨折复位后新生骨质不能在短期内达到有效支撑,后期负重功能锻炼时导致后距关节面逐步塌陷。我们在临床中发现,跟骨骨折术后出现后距关节面不平整容易导致跟骨疼痛、创伤性关节炎等并发症。Rammelt 等^[14]研究发现,后距关节面台阶高度 > 1 mm 的患者后期足部力学改变及创伤性关节炎的发生率较高。俞光荣等^[15]认为,跟骨骨缺损体积 > 2 cm³ 就应进行植骨以减少后期关节面塌陷及相关并发症的发生。我们的研究结果提示,应将骨缺损 1.96 cm³ 作为植骨治疗的下限。

术中采用“注水法”测定骨缺损量,通过注水管缓慢注射生理盐水直至出水管流出液体,此时骨缺损空腔、缝隙及与骨折相通的关节腔内均已注满生理盐水,然后回抽,由于骨折已复位关节腔内的液体不会迅速流回骨缺损空腔,而骨缺损缝隙里充满的液体因存在表面张力也不易被抽出,因此,我们认为采用该方法所测得的数据较为准确。

对植骨组患者植骨时,将人工骨条均匀地嵌于骨缺损区上下缘之间,起到了支撑与促进骨折愈合的双重作用,使其在内固定取出后能够提供稳定的支撑,防止后距关节面塌陷,同时采用大颗粒状骨块疏松填充不仅减少了植骨量,降低了手术费用,而且能诱导骨折愈合^[16]。

本研究的结果提示, Sanders II 型跟骨骨折采用手法复位克氏针内固定治疗后,骨缺损量 > 1.96 cm³ 者,应进行植骨以防止后距关节面塌陷。

5 参考文献

[1] 任锐,孙永强,和艳红,等. 跟骨解剖支持板治疗跟骨骨折 48 例[J]. 中医正骨, 2011, 23(1): 43-44.

- [2] 温建民. 跟骨骨折的治疗策略[J]. 中医正骨, 2013, 25(4): 3-6.
- [3] 段军富,张红敏,王博,等. 切开复位跟骨钛板内固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中医正骨, 2011, 23(1): 45.
- [4] 姚太顺. 跟骨骨折的手术治疗[J]. 中医正骨, 2011, 23(12): 27-29.
- [5] 陈剑,丁晓,史风雷,等. 小切口跟骨锁定钢板外置治疗跟骨骨折[J]. 中医正骨, 2013, 25(4): 49-50.
- [6] 刘长松,王波. 107 例跟骨骨折术后疗效及并发症浅析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(8): 793-795.
- [7] Wang Q, Chen W, Su Y, et al. Minimally invasive treatment of calcaneal fracture by percutaneous leverage, anatomical plate, and compression bolts—the clinical evaluation of cohort of 156 patients[J]. J Trauma, 2010, 69(6): 1515-1522.
- [8] Levine DS, Helfet DL. An introduction to the minimally invasive osteosynthesis of intra-articular calcaneal fractures[J]. Injury, 2001, 32(Suppl 1): SA51-SA54.
- [9] 罗亚平, Wang QY, 管志海, 等. 外侧小切口复位钢板固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 实用骨科杂志, 2008, 14(7): 401-403.
- [10] 费爽明, 吴世良, 张开坤. 手法复位加克氏针石膏固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折 30 例[J]. 中医正骨, 2013, 25(2): 61-62.
- [11] Sanders R, Gregory P. Operative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus[J]. Orthop Clin North Am, 1995, 26(2): 203-204.
- [12] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[S]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 173.
- [13] 张铁良, 于建华. 跟骨关节内骨折[J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(2): 52-55.
- [14] Rammelt S, Gavlik JM, Barthel S, et al. The value of sub-talar arthroscopy in the management of intra-articular calcaneus fractures[J]. Foot Ankle Int, 2002, 23(10): 906-916.
- [15] 俞光荣, 燕晓宇. 新鲜跟骨骨折的治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2007, 9(12): 1173-1178.
- [16] 万海云, 郭征, 付军, 等. 不同颗粒大小 β -TCP 植骨材料对于修复腔隙性骨缺损的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2010, 25(7): 602-605.

(2014-11-27 收稿 2015-01-06 修回)

反映学术进展 引领学科发展