

## • 临床研究 •

## 钉合与缝合跟骨骨折手术切口的疗效比较

董瑞一 王丽华 买丽丽 苑娜 郑继会 武永东 魏金栋

**【摘要】 目的** 比较钉合与缝合两种方法闭合跟骨骨折手术切口的疗效。**方法** 根据纳入及排除标准,纳入河北省沧州中西医结合医院2018年1月至2020年1月收治的跟骨骨折患者96例,按照随机数表法分为A组(钉合组)和B组(缝合组),每组48人。两组均采用切开复位内固定治疗,A组采用一次性皮肤缝合器钉合切口,B组采用强生普通1号丝线缝合切口。比较两组闭合切口速度、术后切口渗出持续时间,采用疼痛视觉模拟评分(VAS)评估术后第1、3天及切口愈合后拆钉(线)时的疼痛程度。观察术后两组炎性反应、皮缘坏死、切口裂开、内固定物外露、切口感染、过敏反应发生率及术后3个月切口“蜈蚣状”瘢痕发生率。**结果** 所有患者术后均获得3个月的随访。A组闭合切口速度明显快于B组,皮缘坏死率、“蜈蚣状”瘢痕发生率及拆钉(线)时疼痛VAS评分明显低于B组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组炎性反应、切口裂开、切口感染发生率和术后渗出时间以及第1、3天疼痛VAS评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组均未出现内固定物外露及过敏反应等并发症。**结论** 钉合跟骨手术切口可以缩短手术时间,降低手术并发症发生率,减轻患者痛苦,且能达到较好的美容效果,具有较大的应用价值。

**【关键词】** 钉合;跟骨骨折;缝合;切口;皮缘坏死

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2021.05.013

**Comparison of the therapeutic effects of stapling and suturing in calcaneal skin incision** DONG Ruiyi, WANG Lihua, MAI Lili, YUAN Na, ZHENG Jihui, WU Yongdong, WEI Jindong. Department of Orthopaedics Trauma, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM Hebei, Cangzhou 061011, China

**【Abstract】 Objective** To compare the efficacy of stapling and suture in closing the incision of calcaneal fractures. **Methods** From January 2018 to January 2020, 96 patients with calcaneal fracture in Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM Hebei were included according to the inclusion and exclusion criteria and were randomly divided into group A (stapling group) and group B (suture group), with 48 in each group. Both groups were treated with open reduction and plate screw internal fixation. In group A, the incision was closed with skin staplers, and in group B, the incision was sutured with Johnson & Johnson ordinary No. 1 silk thread. The suture speed, duration of incision exudation after operation, degree of pain (VAS score) on the first and third days after operation and at the time of staple/thread removal were compared. The incidence of inflammatory reaction, skin edge necrosis, incision dehiscence, plate exposure, incision infection, allergic reaction (rash), and incision "centipede" scar at the third month after operation were observed. **Results** All patients were followed up for three months. The closure speed of group A was significantly faster than that of group B. The rates of skin edge necrosis, centipede occurrence, and pain VAS scores in group A were significantly lower than those in group B ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in inflammatory reaction, incision dehiscence, plate exposure, incision infection, incidence of allergic reaction, postoperative exudation time, and pain degree on the first and third days between the two groups ( $P>0.05$ ). There were no complications such as plate exposure or allergic reaction in either group. **Conclusion** Stapling calcaneal incisions offers faster suture speed, lower skin edge necrosis rate, less severe pain degree, and better cosmetic effect, which combine to create excellent application value.

**【Key words】** Stapling; Calcaneal fracture; Suture; Incision; Skin necrosis

跟骨骨折是最常见的跗骨骨折,占全身骨折的2.1%及全部跗骨骨折的60%,约75%为关节内骨折<sup>[1]</sup>,跟骨骨折后关节面多受累塌陷,保守治疗常造成创伤性关节炎,严重影响患者生活及工作,切开复

位内固定可降低创伤性关节炎发生率<sup>[2]</sup>,但术后切口皮缘坏死或继发感染可导致切口不愈合、内固定物外露,甚至发生骨髓炎等并发症<sup>[3]</sup>。Folk等<sup>[4]</sup>对跟骨骨折切开复位内固定术后切口并发症进行研究,发现切口并发症发生率高达25%。本研究采用一次性皮肤缝合器钉合跟骨骨折手术皮肤切口,在切口愈合等方面取得满意的临床疗效,现报告如下。

基金项目:沧州市科学计划自筹经费项目(183302119)

作者单位:061011, 河北省沧州中西医结合医院创伤骨科

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入标准与排除标准

纳入标准：①闭合性跟骨骨折，骨折为 Sanders II～IV 型，需手术治疗；②无明显手术禁忌证；③患者及家属了解手术方案及风险，自愿手术并签字；④经本院伦理委员会批准。

排除标准：①多发伤合并其他脏器损伤需手术治疗者；②开放或陈旧性跟骨骨折；③患有严重心、肺、脑等基础疾病；④伴有糖尿病足或足部感染；⑤不能配合后期随访。

### 1.2 一般资料

根据纳入及排除标准，纳入河北省沧州中西医结合医院 2018 年 1 月至 2020 年 1 月收治的跟骨骨折患者 96 例，其中男 54 例，女 42 例，年龄 21～49 岁，均为新鲜闭合性骨折；左侧 39 例，右侧 57 例；高处坠落伤 68 例，交通伤 28 例。以 Tscheme-Gothen

分类法评估软组织损伤。按照随机数表法分为 A 组(钉合组)和 B 组(缝合组)，每组 48 人。A 组 48 例，其中男 29 例，女 19 例，年龄 21～48 岁，平均(31.42±7.65)岁；左侧 21 例，右侧 27 例；Sanders II 型 11 例，III 型 29 例，IV 型 8 例；软组织损伤 C<sub>0</sub> 级 12 例，C<sub>1</sub> 级 27 例，C<sub>2</sub> 级 9 例；骨折至手术时间 131～219 h，平均(170.15±23.49) h。B 组 48 例，其中男 25 例，女 23 例，年龄 21～49 岁，平均(30.71±6.54)岁；左侧 18 例，右侧 30 例；Sanders II 型 9 例，III 型 32 例，IV 型 7 例；软组织损伤 C<sub>0</sub> 级 11 例，C<sub>1</sub> 级 29 例，C<sub>2</sub> 级 8 例；骨折至手术时间 146～223 h，平均(170.48±20.41) h。经统计学分析，两组患者性别、年龄、左右侧、骨折分型、软组织损伤程度、骨折至手术时间等资料差异无统计学意义( $P>0.05$ ) (表 1)。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	性别/例		年龄/岁	左右侧/例		Sanders 分型/例			软组织损伤程度/例			骨折至手术时间/h
	男	女		左	右	II	III	IV	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	
A 组	29	19	31.42±7.65	21	27	11	29	8	12	27	9	170.15±23.49
B 组	25	23	30.71±6.54	18	30	9	32	7	11	29	8	170.48±20.41
统计值	$\chi^2 = 0.68$		$t = 0.49$	$\chi^2 = 0.39$		$\chi^2 = 0.41$			$\chi^2 = 0.17$			$t = -0.07$
P 值	0.41		0.63	0.53		0.81			0.92			0.94

### 1.3 术前准备及手术方法

患者入院后即予以消肿、止痛、预防深静脉血栓等治疗，待肿胀消退、足跟外侧皮纹皱褶试验阳性后再行手术治疗。术中两组患者均采用扩大 L 形切口，复位满意后应用合适的跟骨外侧接骨板及螺钉固定。所有患者手术切口闭合均由同一术者及助手完成，常规间断缝合皮下组织，避免遗留死腔，放置 1 根引流管。皮肤切口闭合分别采取以下 2 种方式：A 组应用一次性皮肤缝合器(常州贺利氏 PWH-W35)钉合切口；B 组采用强生普通 1 号丝线缝合切口。术后 2 d 换药 1 次，第 2 天拔除引流管，第 20 天拆钉(线)。切口如有分泌物或感染，可提前拆除缝合钉(线)，开放引流。

### 1.4 观察指标

两组患者观察指标：①记录闭合跟骨皮肤切口速度及术后切口渗出持续时间，采用疼痛视觉模拟评分(VAS)评估术后第 1、3 天及切口愈合后拆钉(线)时的疼痛程度；②观察术后两组炎性反应(红肿)、皮缘坏死、切口裂开、内固定物外露、切口感染、过敏反应(皮疹)发生率，以及术后 3 个月切口“蜈蚣

状”瘢痕发生率。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计软件进行处理分析。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示，两组间均数比较采用  $t$  检验；计数资料用百分比表示，采用卡方检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术后指标

A 组闭合切口速度明显快于 B 组，术后拆线(钉)时 VAS 评分也明显低于 B 组，差异有统计学意义( $P<0.05$ )。但两组患者术后切口渗出持续时间及术后第 1、3 天 VAS 评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

### 2.2 术后并发症

A 组皮缘坏死及“蜈蚣状”瘢痕发生率明显低于 B 组，两组差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组患者炎性反应、切口开裂、感染发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。两组均未出现内固定物外露及过敏反应等并发症。

表 2 两组术后指标比较

组别	闭合切口速度/cm·min <sup>-1</sup>	切口渗出持续时间/d	VAS评分/分		
			术后1d	术后3d	拆线(钉)时
A组	16.63±2.66	4.79±0.85	4.46±0.85	3.66±1.08	3.50±1.01
B组	9.71±2.10	5.02±0.98	4.71±0.80	3.75±0.98	4.10±0.81
<i>t</i> 值	14.12	1.23	1.49	0.40	3.24
<i>P</i> 值	0.00	0.22	0.14	0.69	0.00

表 3 两组并发症发生率比较[例(%)]

组别	皮缘坏死	炎性反应	切口裂开	切口感染	“蜈蚣状”瘢痕
A组	1(2.08)	5(10.42)	1(2.08)	1(2.08)	0(0.00)
B组	8(16.67)	7(14.58)	4(8.33)	3(6.25)	15(31.25)
$\chi^2$ 值	6.01	0.38	1.90	1.04	17.78
<i>P</i> 值	0.01	0.54	0.17	0.31	0.000

2.3 典型病例

A组患者男性,34岁,右侧跟骨骨折,Sanders III型,切开复位内固定完成后采用一次性皮肤缝合器钉合切口。手术完毕皮肤缝合器钉合后的切口见图1a,皮肤张力较小,皮缘对合良好。术后第2天

切口见图1b,可见局部稍肿胀,皮肤张力可,皮缘无变黑坏死情况,伤口已基本无渗出,可予以拔出引流管。术后第3个月复查时切口见图1c,愈合良好,可见线样瘢痕,两侧可见愈合钉眼,未出现“蜈蚣状”瘢痕。



图 1 跟骨骨折术后不同时间切口 a. 手术完毕 b. 术后第2天 c. 术后3个月

3 讨论

跟骨是人体中最大的跗骨,跟骨形态及位置对足弓形成和人体站立行走有着重要作用<sup>[5]</sup>。跟骨骨折多由交通事故或高处坠落等高能量损伤所致<sup>[6]</sup>,骨折粉碎程度较高,保守治疗常无法恢复关节面平整,从而引起畸形愈合,导致创伤性关节炎<sup>[7]</sup>。目前切开复位钢板内固定已成为治疗跟骨骨折最常用且有效的方法,其优势在于能够达到解剖复位和坚强内固定,允许早期功能锻炼,从而获得满意的临床疗效<sup>[8]</sup>。虽然手术治疗能降低致残率,但术后切口皮缘坏死、感染、内固定物外露、骨髓炎等并发症始终是棘手的问题<sup>[9]</sup>。Lim等<sup>[10]</sup>报道,跟骨骨折手术软组织并发症发生率为19%~37%,其中切口皮缘坏死发生率为2%~10%,切口浅表感染发生率为10%~27%,切口深部感染发生率为1.3%~2.5%。因此,探究跟骨骨折术后皮缘坏死原因,以

及据此采取相应预防及处理措施显得尤为重要。

跟骨表面软组织覆盖较少,血供较差,周围结构解剖较复杂<sup>[11]</sup>,且跟骨骨折多由高能量损伤所致,骨折后皮肤水肿、张力增加导致的微循环受损、微血栓形成是对皮肤血供的初次损伤,术中皮肤切口及皮下组织剥离是对皮肤血供的再次损伤,术后皮瓣边缘缺血坏死成为跟骨外侧入路最常见的并发症<sup>[12]</sup>。因此,手术切口缝合对手术疗效非常重要<sup>[13]</sup>。缝合线缝合有许多缺点,例如操作复杂,需穿针、缝合、打结、剪线等步骤,费时费力,同时丝线表面较粗糙,缝合时需穿过皮肤及皮下组织引出,对周围组织产生摩擦而造成损伤,且丝线与人体组织易产生排斥反应,导致结缔组织增生,形成粘连,加重了拆线时的牵拉痛。丝线缝合将切口两侧皮肤捆扎到一起,形成“O”形缩窄环,阻断了部分皮肤血供,而且针眼处易形成色素沉着,形成“蜈蚣状”瘢

痕,不仅影响美观,而且不利于切口愈合。

一次性皮肤缝合器应用于外科手术可简化缝合步骤,缩短手术时间,减少术中出血,降低感染发生率,目前已普遍应用于普通外科、肝胆外科、心胸外科、骨科、妇科、泌尿外科等皮肤切口闭合。一次性皮肤缝合器应用于跟骨骨折手术切口闭合具有如下优点。①缝合器中的缝合钉具有良好的组织相容性,炎性反应小,金属强度高,不易变形,缝合时只需将皮缘对合后依次按压钉合,无需穿针,缝合、打结、剪线等步骤,操作简单,大大缩短了缝合时间<sup>[14]</sup>,且钉合切口速度达到 $(16.63 \pm 2.66)$  cm/min,明显快于缝合切口速度 $[(9.71 \pm 2.10)$  cm/min]。②一次性皮肤缝合器缝合钉表面光滑,仅约 3.9 mm 进入皮肤,基本不进入皮下组织,异物刺激少<sup>[15]</sup>,同时缝合钉不会造成色素沉淀,不会出现类似缝线拉痕的痕迹,因此不会造成“蜈蚣状”瘢痕<sup>[16]</sup>。本研究中术后 3 个月随访显示,A 组未出现“蜈蚣状”瘢痕,而 B 组有 15 例(31.25%)出现“蜈蚣状”瘢痕。③皮肤缝合器缝合为机械缝合,避免了手工缝合线过松或过紧的问题,且缝合时将切口皮肤向中间收拢,使得缝合切口向上突出 0.2 cm,达到皮肤外翻缝合的效果,避免了丝线缝合时经常出现的皮肤内翻问题。此外,缝合钉是将切口两边的皮肤钩住,而不是像缝线一样将两边皮肤捆在一起,避免了缝合时缩窄环对皮肤血供的不利影响,有利于切口愈合<sup>[17]</sup>。本研究中 A 组有 1 例(2.08%)出现皮缘坏死,而 B 组有 8 例(16.67%)出现皮缘坏死。④拆钉时按压拆钉钳缝合钉两端自皮肤内取出,可避免缝合钉皮肤外部分从皮肤中穿过,从而降低针道感染的风险。由于缝合钉深入皮肤较缝合线浅,而且表面较光滑,拆除时在皮内产生摩擦的力量较弱且距离较短,所以产生的疼痛较轻。本研究中拆钉时 A 组疼痛 VAS 评分为 $(3.50 \pm 1.01)$ 分,明显低于 B 组的 $(4.10 \pm 0.81)$ 分。

综上所述,一次性皮肤缝合器钉合跟骨骨折手术皮肤切口闭合速度较快,皮缘坏死率较低,拆钉时疼痛程度较轻,“蜈蚣状”瘢痕发生率较低,可以缩短手术时间,降低手术并发症发生率,减轻患者痛苦,且能达到较好的美容效果,具有较大的应用价值。

#### 参考文献

[1] Zhang Z, Wang Z, Zhang Y, et al. Risk factors for increased postoperative drainage of calcaneal fractures after open reduction and internal fixation; an observational study[J].

- Medicine (Baltimore), 2018, 97(32): e11818.
- [2] Zhang G, Ding S, Ruan Z. Minimally invasive treatment of calcaneal fracture[J]. J Int Med Res, 2019, 47(8): 3946-3954.
- [3] Duymus TM, Mutlu S, Mutlu H, et al. Need for bone grafts in the surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. J Foot Ankle Surg, 2017, 56(1): 54-58.
- [4] Folk JW, Starr AJ, Early JS. Early wound complications of operative treatment of calcaneus fractures: analysis of 190 fractures[J]. J Orthop Trauma, 1999, 13(5): 369-372.
- [5] Rastegar S, Ravanbod H, Moradi M, et al. Extensile approach versus minimally invasive technique in management of calcaneus fractures[J]. Int J Burns Trauma, 2021, 11(1): 27-33.
- [6] Shih JT, Kuo CL, Yeh TT, et al. Modified Essex-Lopresti procedure with percutaneous calcaneoplasty for comminuted intra-articular calcaneal fractures: a retrospective case analysis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19(1): 77.
- [7] Chen J, Yang Z, Kong C, et al. Minimally invasive dual incision with mini plate internal fixation improves outcomes over 30 months in 20 patients with Sanders type III calcaneal fractures[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1): 167.
- [8] Zhan J, Hu C, Zhu N, et al. A modified tarsal sinus approach for intra-articular calcaneal fractures[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2019, 27(2): 2309499019836165.
- [9] Jandová S, Pazour J. Limited versus extended lateral approach for osteosynthesis of calcaneal fractures: comparison of temporal and dynamic parameters of the gait cycle[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2018, 85(1): 57-61.
- [10] Lim EA, Leung JP. Complications of intraarticular calcaneal fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 391: 7-16.
- [11] Zhang F, Tian H, Li S, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach[J]. ANZ J Surg, 2017, 87(3): 126-131.
- [12] Mehta CR, An VV, Phan K, et al. Extensile lateral versus sinus tarsi approach for displaced, intra-articular calcaneal fractures: a meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 243.
- [13] Jahan K, Shrestha R, Adhikari P, et al. A comparative study between staplers and suture (silk 2-0) for skin closure in cesarean sections at gandaki medical college teaching hospital[J]. J-GMC N, 2018, 10(2): 1-5.
- [14] Dhama V, Chaudhary R, Singh S, et al. Three techniques for skin closure in caesarean section (stapler, absorbable subcuticular, non-absorbable subcuticular suture) [J]. J Obstet Gynecol Res, 2016, 3(1): 68-72.
- [15] Lal V, Shaikh TP, Narayan P, et al. Study of comparison between skin sutures and skin staplers; 400 case studies[J]. Int J Res Med Sci, 2015, 3(1): 277-281.

- [8] Heo DH, Son SK, Eum JH, et al. Fully endoscopic lumbar inter-body fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique; technical note and preliminary clinical results[J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2): E8.
- [9] Heo DH, Lee DC, Park CK. Comparative analysis of three types of minimally invasive decompressive surgery for lumbar central stenosis; biportal endoscopy, uniportal endoscopy, and microsurgery[J]. *Neurosurg Focus*, 2019, 46(5): E9.
- [10] Kim JE, Choi DJ. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30 degrees endoscopy in lumbar spinal stenosis; technical note and preliminary report[J]. *J Orthop*, 2018, 2: 366-371.
- [11] Eun SS, Eum JH, Lee SH, et al. Biportal endoscopic lumbar decompression for lumbar disk herniation and spinal canal stenosis; a technical Note[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2017, 78(4): 390-396.
- [12] Ahn JS, Lee HJ, Park EJ, et al. Multifidus muscle changes after biportal endoscopic spinal surgery (bess): magnetic resonance imaging evaluation [J]. *World Neurosurgery*, 2019, 130: e525-e534.
- [13] Park SM, Kim HJ, Kim GU, et al. Learning curve for lumbar decompressive laminectomy in biportal endoscopic spinal surgery using the cumulative summation test for learning curve [J]. *World Neurosurg*, 2019, 122: e1007-e1013.
- [14] Albany NY. Prospective randomized controlled trial of tranexamic acid use during elective lumbar spine surgery, preliminary results[J]. *Spine J*, 2021, 21(Suppl 9): S102-S103.
- [15] 康友伟, 杨雪飞, 于滨生. 腰椎术后脑脊液漏治疗的研究进展[J]. *脊柱外科杂志*, 2020, 18(4): 278-281.
- [16] Kim N, Jung SB. Percutaneous unilateral biportal endoscopic spine surgery using a 30-degree arthroscope in patients with severe lumbar spinal stenosis; a technical note[J]. *Clin Spine Surg*, 2019, 32(8): 324-329.
- [17] Song KS, Lee CW, Moon JG. Biportal endoscopic spinal surgery for bilateral lumbar foraminal decompression by switching surgeon's position and primary 2 portals; a report of 2 cases with technical Note[J]. *Neurospine*, 2019, 16(1): 138-147.

(收稿日期:2021-05-25)

(本文编辑:杨晓娟)

(上接第 322 页)

- [16] Huda F, Gajula B, Singh S, et al. Staples versus sutures for skin closure in standard four port laparoscopic cholecystectomy; a prospective cohort study [J]. *Cureus*, 2021, 13(3): e13725.
- [17] Jadhao M, Raut C, Shaikh N, et al. Stapler versus polyamide sutures for skin closure for sternal wounds in coronary artery bypass graft surgery; our experience [J]. *Kardiochir Torakochirurgia Pol*, 2020, 17(2): 83-86.

(收稿日期:2021-07-07)

(本文编辑:卢千语)