

## · 临床研究 ·

## 跟骨外侧延长 L 形切口并发症的危险因素分析

范新星<sup>1</sup>, 沈彦<sup>2</sup>, 谢文龙<sup>1</sup>

(1. 湖州市中心医院骨科, 浙江 湖州 313000; 2. 中国人民解放军第九八医院骨科, 浙江 湖州 313000)

**【摘要】** 目的: 探讨跟骨外侧延长“L”形切口治疗闭合性跟骨骨折术后发生切口并发症的相关危险因素, 明确降低切口并发症的有效干预手段。方法: 回顾性分析 2011 年 1 月至 2015 年 1 月收治的 285 例(315 足)行跟骨外侧延长“L”形切口治疗闭合性跟骨骨折患者的临床资料, 对可能影响术后切口并发症的 18 个临床相关危险因素进行单因素分析, 对存在统计差异的变量再给予多因素 Logistic 回归分析。结果: 285 例(315 足)共有 29 例(30 足)出现切口并发症, 其中切口皮缘红肿渗出、不愈合 9 足, 皮缘发黑坏死或者切口裂开 16 足, 皮肤软组织浅层感染 3 足, 骨髓炎 2 足。单因素分析结果显示: 坠落高度( $P=0.017$ )、糖尿病病史( $P=0.026$ )、吸烟史( $P=0.001$ )、手术时间( $P=0.003$ ) 4 个因素差异有统计学意义, 将这些因素再进行多因素 Logistic 回归分析, 发现糖尿病( $P=0.029$ )、吸烟史( $P<0.001$ )、手术时间( $P=0.018$ )是跟骨外侧延长“L”形切口术后并发症的危险因素。结论: 术前戒烟、积极控制血糖以及熟悉手术操作, 有效缩短手术时间可以减少跟骨外侧延长“L”形切口并发症的发生率。

**【关键词】** 跟骨; 骨折; 手术后并发症; 危险因素

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.04.011

**Risk factors analysis on wound complications after closed calcaneal fracture operation using lateral extensive L-shaped incision** FAN Xin-xing, SHEN Yang\*, and XIE Wen-long. \*Department of Orthopaedics, the Central Hospital of Huzhou, Huzhou 313000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the risk factors of wound complications after closed calcaneal fracture operation using a lateral extensive L-shaped incision and to explore the effective interventions to reduce the complications after incision. **Methods:** Retrospective analysis of clinical data of 285 patients (315 calcaneal fractures) who underwent open reduction and internal fixation by using the lateral extensive L-shaped incision from January 2011 to January 2015. Eighteen factors which might cause the complications of calcaneal incision were compared by univariate analysis, and multiple Logistic regression analysis was performed for factors with statistically significances. **Results:** Twenty-nine patients (30 calcaneus) had wound complications among all the 285 patients (315 calcaneus) after surgery, including 9 patients with incision redness, swelling, oozing or nonunion; 16 patients with skin necrosis or incision rupture, 3 patients with soft tissue superficial infection, and 2 patients with osteomyelitis. Univariate analysis showed that fall height ( $P=0.017$ ), diabetes ( $P=0.026$ ), smoking ( $P=0.001$ ), and operative time ( $P=0.003$ ) were correlated with incision complications after surgery. Multivariate analysis showed that diabetes ( $P=0.029$ ), smoking ( $P<0.001$ ), and operative time ( $P=0.018$ ) were risk factors for incision complications after operation. **Conclusion:** Preoperative smoking cessation, actively control of blood glucose and shortening the operation time by practicing can effectively reduce the incision complication after fracture surgery with the lateral extensive L-shaped incision.

**KEYWORDS** Calcaneus; Fractures; Postoperative complications; Risk factors

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4):339-344 www.zggszz.com

跟骨骨折多由高处坠落伤引起, 是一种高能量损伤, 骨折预后较差。如果不进行手术治疗, 一般跟骨骨折也可自行愈合, 但常遗留持久畸形、关节面不平整以及足跟高度丢失, 长期可形成严重距下关节炎<sup>[1-3]</sup>。目前最常用的手术治疗方法是跟骨外侧延长“L”形切开复位内固定治疗, 此种方法可对跟骨外侧壁、距下关节后关节面及跟骰关节面的骨折块进行

直视下复位<sup>[4-7]</sup>。但此切口软组织剥离多, 加上跟骨外侧本身软组织菲薄, 切口并发症发生率较高, 主要包括血肿形成、皮肤边缘坏死、切口裂开、浅表或深部感染<sup>[8-9]</sup>。一旦发生切口并发症, 会显著延长患者住院时间, 增加住院费用, 如果切口感染, 会影响切口及骨折端愈合, 甚至骨髓炎需二次手术治疗, 给患者的康复和预后带来极大影响。本研究回顾性分析在我院采用跟骨外侧延长“L”形切口行闭合性跟骨骨折切开复位内固定治疗的 285 例(315 足)患者的临床资料, 对可能影响切口预后的相关因素进行统

通讯作者: 沈彦 E-mail: louissy@aliyun.com

Corresponding author: SHEN Yan E-mail: louissy@aliyun.com

计分析,为降低术后切口并发症发生率提供理论依据,制定预防措施,以进一步规范闭合性跟骨骨折的手术治疗方案。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2011 年 1 月至 2015 年 1 月在湖州中心医院及解放军第 98 医院骨科住院并采用跟骨外侧延长“L”形切口行跟骨骨折切开复位内固定治疗的 285 例(315 足)患者的临床资料,其中男 260 例 287 足,女 25 例 28 足;年龄 14~75 岁,平均 44.4 岁。按 Sanders 等<sup>[10]</sup>分型:Ⅱ型 176 足,Ⅲ型 105 足,Ⅳ型 34 足。通过回顾性查阅患者入院登记信息及住院病历记录,对患者临床资料进行统计,选取多个相关指标作为感染的潜在危险因素,包括患者的性别,年龄,坠落高度( $\leq 2$  m 和  $> 2$  m),受伤至手术时间( $< 3$  d, 3~7 d 和  $> 7$  d),有无糖尿病,有无高血压,是否吸烟,是否饮酒,术前 Böhler 角,术前 Gissane 角, Sanders 分型(Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型),白蛋白(g/L),白细胞计数( $\times 10^9/L$ ),血红蛋白(g/L),麻醉方式(全麻或椎管内麻醉),手术时间( $\leq 90$  min 和  $> 90$  min),是否植骨(否、自体骨或同种异体骨),以及是否术后引流(否、皮片或负压引流管)。

### 1.2 纳入及排除标准

**1.2.1 纳入标准** (1)闭合性跟骨骨折。(2)致伤原因为高处坠落伤。(3)无身体其他部位明显外伤(包括胸腹部损伤,四肢其他部位骨折及脊柱骨折)。(4)跟骨侧轴位片及三维 CT 资料完善。(5)符合 Sanders Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型诊断标准。(6)于我院行外侧延长“L”形切口跟骨手术治疗,且随访资料完善。

**1.2.2 排除标准** (1)开放性跟骨骨折。(2)合并其他可能影响手术及切口愈合的相关疾病(如软组织感染、皮肤疾病等)。(3)患者病历或影像学资料缺失。(4)经其他切口入路或联合其他切口治疗跟骨骨折病例。(5)失访患者。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 术前准备** 入院后给予常规戒烟戒酒宣教,清淡饮食,抬高患肢,局部冰敷 48 h,并嘱患者适当活动患肢足趾,促进消肿。46 例出现局部张力性水疱患者,水疱较小者仅给予局部聚维酮碘纱布湿敷,水疱较大者在严格消毒后进行抽吸,聚维酮碘纱布湿敷,待足跟外侧皮肤出现皱褶方可行手术治疗。手术麻醉前 2 h 内预防性使用抗生素。

**1.3.2 手术方法** 麻醉选择:全麻(58 例)或椎管内麻醉(227 例);麻醉达成后,患者取侧卧位(双侧跟骨骨折患者取俯卧位),下方垫长方垫支撑,大腿根部上气囊止血带(压力为 240 mmHg)。采用跟骨外

侧单一延长“L”形切口,切口起至外踝上 3 cm 腓骨后缘与跟腱后缘中点处,垂直向下延至足背及足底皮肤的交界处,再转向前延伸至第 5 跖骨基底近侧 1 cm 处。切开过程中注意保护腓肠神经,用圆形刀片沿骨折外侧面骨面逐渐剥离骨膜及软组织,将皮瓣全层掀起,剥离过程中尽量不使用电刀及拉钩。采用无牵拉技术向上掀起皮瓣敞开切口,即用 3 枚克氏针分别插入距骨外侧突、骰骨和腓骨远端,将其向上弯曲牵开皮瓣,显露骨折端和距下关节。第 1 步探查复位跟骰关节,复位的标准是保证跟骰关节面平滑,然后用 1 枚克氏针临时固定;第 2 步掀开跟骨外侧皮质,使用骨膜剥离器由内向外撬拨复位跟骨后关节面骨折块,由外向内置入克氏针临时固定于载距突;第 3 步使用布巾钳或者跟骨后结节前方打入克氏针向后下方牵拉,配合骨膜剥离器撬拨恢复跟骨高度和宽度,纠正跟骨内翻畸形。169 例关节面塌陷严重、骨缺损大于 2 cm<sup>3</sup> 或拧入长螺钉固定难以维持后关节面稳定者,取自体髂骨(106 例)或同种异体骨块(湖北联结生物材料有限公司,63 例)植入缺损处。术中行 C 形臂 X 线机侧位透视,查看关节面复位、Böhler 角和 Gissane 角恢复及短缩内翻畸形纠正情况。复位满意后选择 1 块预先折弯的跟骨解剖钢板贴于跟骨外侧,拧入多枚锁定螺钉固定。常规大量生理盐水冲洗切口(不放置切口内引流 82 例,放置皮片引流者 147 例,放置负压引流管者 86 例),可吸收线缝合皮下组织,1 号丝线缝合切口皮肤,聚维酮碘纱布覆盖后无菌纱布包扎,松止血带后弹性绷带适度加压包扎。

**1.3.3 术后处理** 术后抬高患足,不给予外固定处理,疼痛明显者给予止痛药物,常规应用抗生素 3~5 d。术后 24~72 h 拔除切口引流,保持切口干燥,术后 12~14 d 视切口情况切口拆线。术后 24 h 开始足趾主动活动锻炼,1 周后开始踝关节主动屈伸锻炼。

### 1.4 判断切口并发症标准

病程记录中出现以下情况为切口并发症<sup>[11-12]</sup>: (1)切口皮缘红肿渗出、不愈合,持续渗出时间  $\geq 2$  周。(2)切口皮缘发黑坏死或者切口裂开,细菌培养阴性。(3)皮肤软组织浅层感染(细菌培养阳性)。(4)切口深部感染,骨髓炎或窦道形成,可见脓液渗出。

### 1.5 跟骨外侧“L”形切口并发症的评估因素

结合骨科专业知识、相关文献资料和临床经验,收集以下可能与切口并发症相关的临床危险因素:性别(X1),年龄(X2),坠落高度(X3),受伤至手术时间(X4),糖尿病(X5),高血压(X6),吸烟史(X7),饮酒史(X8),术前 Böhler 角(X9),术前 Gissane 角

(X10), Sanders 分型(X11), 白蛋白(X12), 白细胞计数(X13), 血红蛋白(X14), 麻醉方式(X15), 手术时间(X16), 植骨(X17)和术后引流(X18)。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析, 定量资料采用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用成组设计定量资料的 *t* 检验, 定性资料采用卡方检验, 多因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 切口并发症发生情况

285 例 315 足经跟骨外侧延长“L”形切口治疗跟骨骨折患者均获随访, 时间 8~19 个月, 平均 11 个月, 共 29 例 30 足发生切口并发症, 并发症发生率为 9.52%(30/315)。其中 9 足(2.86%)皮缘红肿渗出、不愈合, 16 足(5.08%)皮缘发黑坏死或者切口裂开,

3 足(0.95%)皮肤软组织浅层感染, 2 足(0.63%)骨髓炎。

2.2 单因素分析结果

单因素分析结果显示(表 1-3): 坠落高度、糖尿病病史、吸烟史、手术时间 4 个变量差异有统计学意义(*P*<0.05)。而性别、年龄、受伤至手术时间、Sanders 分型、高血压、饮酒史、术前 Böhler 角、术前 Gissane 角、白蛋白、白细胞计数、血红蛋白、麻醉方式、植骨及术后引流 14 个变量因素比较, *P* 均>0.05, 差异无统计学意义。

2.3 多因素分析结果

将单因素分析结果中 12 项 *P*<0.5 的危险因素进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示糖尿病(*P*=0.029)、吸烟史(*P*<0.001)和手术时间(*P*=0.018)是跟骨外侧延长“L”形切口术后切口并发症的危险因素(表 4)。

表 1 两组跟骨骨折行外侧 L 形切口治疗的临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups of patients with calcaneal fracture treated with lateral L-shaped incision

组别	例数	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	坠落高度(例)		受伤至手术时间(例)			糖尿病(例)	高血压(例)	吸烟(例)	饮酒(例)
		男	女		≤2 m	>2 m	<3 d	3~7 d	>7 d				
并发症组	29	25	4	46±10	16	13	6	18	5	2	3	13	10
对照组	356	235	21	44±11	194	62	52	187	17	3	38	48	110
检验值	-	$\chi^2=1.017$		<i>t</i> =0.822	$\chi^2=5.706$		$\chi^2=4.230$			$\chi^2=4.953$	$\chi^2=0.428$	$\chi^2=10.53$	$\chi^2=0.770$
<i>P</i> 值	-	0.313		0.412	0.017		0.121			0.026	0.513	0.001	0.380

表 2 两组跟骨骨折行外侧 L 形切口治疗的术前相关危险因素分析

Tab.2 Results of univariate analysis on the risk factors of patients with calcaneal fracture treated with lateral L-shaped incision before operation

组别	例数	术前 Böhler 角 ( $\bar{x} \pm s$ , °)	术前 Gissane 角 ( $\bar{x} \pm s$ , °)	Sanders 分型(例)			白蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	白细胞 ( $\bar{x} \pm s$ , ×10 <sup>9</sup> /L)	血红蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	麻醉方式(例)	
				II 型	III 型	IV 型				全麻	椎管内麻醉
并发症组	29	14.5±7.6	121±22	14	10	6	41.5±5.0	10.9±3.6	132±16	9	49
对照组	356	15.3±9.3	124±15	159	98	28	41.5±4.1	10.1±2.9	133±13	20	207
检验值	-	<i>t</i> =0.465	<i>t</i> =0.731	$\chi^2=3.024$			<i>t</i> =0.069	<i>t</i> =1.438	<i>t</i> =0.566	$\chi^2=2.273$	
<i>P</i> 值	-	0.640	0.470	0.220			0.945	0.152	0.572	0.132	

表 3 两组跟骨骨折行外侧 L 形切口治疗的手术相关危险因素分析(例)

Tab.3 Results of univariate analysis on the risk factors of patients with calcaneal fracture treated with lateral L-shaped incision during the operation(case)

组别	例数	手术时间		植骨	术后引流				
		≤90 min	>90 min			否	皮片	负压引流管	
并发症组	29	17	12	11	12	7	8	13	9
对照组	356	49	207	135	94	56	74	134	77
$\chi^2$ 值	-	8.807		1.252		0.173			
<i>P</i> 值	-	0.003		0.535		0.917			

表 4 跟骨外侧 L 形切口发生切口并发症的多因素 Logistic 回归分析统计表

Tab.4 Multivariable Logistic regression analysis on wound complications after closed calcaneal fracture operation using a lateral extensive L-shaped incision

项目	β 值	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)	Exp(B)的 95.0% CI	
						Lower	higher
糖尿病	2.157	0.991	4.741	0.029	8.645	1.240	60.264
吸烟	1.566	0.409	14.672	0.000	4.786	2.148	10.665
手术时间	1.019	0.429	5.638	0.018	2.771	1.195	6.427
常量	-3.110	0.321	93.720	0.000	0.045	-	-

### 3 讨论

跟骨关节内骨折约占全身骨折的 2%，且 60% 的跗骨骨折为跟骨骨折<sup>[13-14]</sup>。跟骨骨折常由高处坠落或机动车事故造成，致伤暴力较大，可引起跟骨高度丢失、宽度增加以及明显的关节面骨折移位，因此常需要手术治疗来恢复跟骨的正常解剖形态。经跟骨外侧延长“L”形切口行跟骨骨折切开复位内固定是目前最经典最常用的手术方式，其具有良好的骨折视野暴露以及对后关节面和外侧壁的直接复位，但切口并发症发生率及感染率却一直居高不下。据文献报道<sup>[4,15-17]</sup>，切口并发症发生率和感染率可高达 37% 和 20%，给临床医师带来了巨大的挑战。本组切口并发症发生率为 9.52%，其中皮缘红肿渗出发生率为 2.86%，皮缘坏死或裂开发生率为 5.08%，表浅及深部感染发生率为 1.58%，出现切口并发症明显延长了患者的住院时间，增加了患者的经济负担，也给患者切口及功能恢复造成了不同程度的影响。

本研究结果显示：糖尿病是跟骨外侧延长“L”形切口术后切口并发症的危险因素<sup>[18-19]</sup>。糖尿病患者因长期慢性微血管病变影响跟骨外侧皮肤的血运，从而影响跟骨骨折切口皮肤以及骨折愈合。Loder<sup>[20]</sup>指出糖尿病对软组织和骨的愈合具有显著的影响，可以明显增加骨折患者骨不连及切口并发症的概率。糖尿病患者常合并免疫抑制、慢性贫血、肾功能不全、冠状动脉疾病、周围神经病变和周围血管疾病，这些因素均不利于组织的愈合<sup>[21]</sup>。如果糖尿病患者合并有周围血管及神经病变，那么切口并发症及感染的发生率可达到 91.6%<sup>[22]</sup>。因此，对于合并有糖尿病的跟骨骨折患者，术前应行糖化血红蛋白(HbA1c)测定，对于 HbA1c 升高明显的患者应慎用跟骨外侧延长“L”形切口，根据病情选择其他对切口愈合影响较小的手术方式(撬拨复位经皮内固定<sup>[23-24]</sup>或微创切口，如跗骨窦切口<sup>[25]</sup>等手术治疗)，避免出现严重切口并发症。

吸烟患者可增加切口并发症的发生率<sup>[26]</sup>，因其含有尼古丁、焦油等有害物质，尼古丁可以改变皮肤

胶原的结构和数量，引起周围血管收缩致局部缺血缺氧，从而影响切口的正常愈合<sup>[27-28]</sup>。吸烟还可以引起患者抵抗力降低，减弱机体对细菌的抵御能力，增加切口感染的概率。但吸烟对切口的影响是可逆的过程，有效戒烟 3 周以上可明显改善吸烟对切口的不利影响<sup>[28]</sup>。研究表明，术前 6~8 周及术后 10 d 戒烟可有效减低择期关节置换术的切口并发症发生率<sup>[29]</sup>，因此针对跟骨骨折需行手术治疗的患者，术前应给予常规戒烟宣教，及时戒烟以减少切口并发症的发生。

本研究发现手术时间也是跟骨骨折外侧延长“L”形切口的重要危险因素，这同 Koski 等<sup>[30]</sup>的发现是一致的。Lee 等<sup>[31]</sup>发现，过长的手术时间(>150 min)可明显增加术后切口感染的风险。笔者认为，手术时间长说明骨折复杂，解剖复位及内固定困难，手术操作会对软组织造成更大损伤；另外手术时间直接反应术中应用止血带的时间，手术时间过长导致跟骨外侧切口皮肤及软组织缺血时间较长，缺血后再灌注损伤加重局部软组织损害。本研究未纳入合并有身体其他部位明显外伤(包括胸腹部损伤，四肢其他部位骨折及脊柱骨折)的患者，原因有 3 点：(1)合并其他较重损伤，如头部、胸腹部以及脊柱骨折等，往往先处理较重的创伤，跟骨放到最后处理，直接影响到患者的手术时机。(2)如果其他损伤(如脊柱骨折和其他四肢骨折)同跟骨骨折同一台手术修复，那么手术时间同止血带时间相差较大，整体手术时间明显延长。(3)合并其他严重损伤患者，术后早期活动较单纯跟骨骨折明显延迟，增加切口并发症的发生率。因此，采用外侧“L”形切口治疗跟骨骨折，应由熟悉跟骨正常生理解剖和骨折复位操作的高年资医师完成，术前应详细了解患者的受伤机制及影像学资料，有效缩短术中复位及固定的时间，减轻缺血对手术切口的影响，从而减少切口并发症的发生。

通过单因素研究结果显示，坠落高度与跟骨外侧延长“L”形切口并发症相关，一般来说，坠落高度同受伤暴力有关，高度越高，理论上致伤暴力越大，

软组织损伤也就越严重。因此,通过本研究显示的结果,术前可依据患者坠落高度结合本身皮肤体征判断患者软组织的条件,从而决定采用何种手术治疗方式。

跟骨主要是松质骨,术后骨质渗血较多,容易形成切口内血肿,术后引流可有效减少切口内积血,防止切口内压力过高,影响切口愈合。伍凯等<sup>[12]</sup>通过相关危险因素分析发现术后未放置引流可增加切口并发症的发生率,但本研究未发现术后引流同切口并发症的相关性,原因可能是因为 2012 年以前我院跟骨手术对术后常规放置切口引流的认识不够,因此本研究切口未放置引流的病例基本集中在本研究收集病例期间的早期,可能存在着一定的误差。加上我院术后常规应用弹性绷带加压包扎,可有效减少皮瓣出血和切口内空腔,一定程度上弥补未放置切口引流的效果。

本研究显示:性别、年龄、受伤至手术时间、Sanders 分型、高血压、饮酒史、术前 Böhler 角、术前 Gissane 角、白蛋白、白细胞计数、血红蛋白、麻醉方式、植骨与跟骨外侧延长“L”形切口并发症无关。高龄患者常常由于基础疾病、功能退化等,引起机体代偿能力下降,对创伤和手术的耐受能力及抗感染能力降低,会增加感染的机会<sup>[32]</sup>。本研究显示年龄与跟骨外侧切口并发症无关,可能与本研究收集病例的年龄结构有关,我院跟骨骨折患者平均年龄 44.4 岁,60 岁以上患者只有 22 例,其中 70 岁以上患者仅 2 例;另外,高龄患者由于本身骨质疏松,低能量创伤即可导致跟骨骨折,其软组织损伤较轻,切口并发症概率相对较低。

研究显示,手术时机与跟骨外侧切口并发症无关,本文均选取闭合性跟骨骨折患者,无明显急诊手术指征,手术均经严格术前评估后限期行手术治疗。目前各项研究报道对跟骨骨折手术时机的选择尚不一致,Al-Mudhaffar 等<sup>[33]</sup>研究发现并发症组手术时机(伤后 4 d)早于对照组(伤后 9 d)。而 Abidi 等<sup>[17]</sup>的研究结果刚好相反。笔者认为跟骨骨折软组织条件同一般四肢骨折不一样,闭合性骨折软组织损伤 Tscherne 分级系统并不能很好评估跟骨的软组织情况,故需等到跟骨外侧皮肤出现皮肤皱褶时方可行手术治疗。如果出现局部张力性水疱,则应延迟手术时间,待水疱结痂愈合后再行手术治疗。本研究手术时间主要在伤后 1 周内进行,鉴于肿胀一般在伤口 1 周明显消退,部分病例(22/285)软组织损伤较为严重,故手术延迟到受伤 1 周之后进行。本研究未发现手术时机同切口并发症之间的联系,考虑到住院时间及患者诉求,笔者认为除非软组织条件太差,一

般跟骨骨折治疗建议在伤后 1 周内进行。

跟骨骨折 Sanders 分型主要反映了跟骨后关节面的损伤程度,对治疗方法的选择和判断骨折预后具有重要意义。但 Sanders 分型并不能完全代表跟骨局部受力的大小,也不能完全代表皮肤软组织的情况,因此跟骨 Sanders 分型并不是跟骨骨折外侧切口并发症的危险因素。本研究中跟骨骨折患者手术麻醉主要有全麻和椎管内麻醉两种,经分析显示,麻醉方法与跟骨外侧切口并发症无关,且目前尚未有麻醉方法与跟骨外侧切口并发症相关的报道。

严重的跟骨骨折复位后常有较大的骨缺损区,但跟骨是松质骨,局部血供丰富,具有较强的骨愈合能力,多数学者主张无须植骨处理<sup>[34-35]</sup>。所以,术中是否需要植骨尚无明确定论。目前主张骨缺损大于 2 cm<sup>3</sup> 或打入长螺钉固定难以维持后关节面稳定者给予植骨处理<sup>[36]</sup>。虽然将同种异体骨作为植骨材料植入跟骨骨质缺损区后,可能会引起无菌性炎症或者排异问题,但有学者<sup>[35]</sup>认为无论是自体骨还是人工骨都不是跟骨术后发生切口并发症的相关危险因素。本研究结果也未提示植骨与否(包括自体骨还是异体骨)与切口并发症之间的相关性。

综上所述,经跟骨外侧延长“L”形切口治疗 Sanders II、III、IV 型闭合性跟骨骨折时,术前需注意全面评估患者情况,糖尿病患者行糖化血红蛋白检测提示较高时,可采用对切口皮肤影响较小的经皮固定或微创切口内固定,吸烟患者常规戒烟治疗,术前完善影像学资料以帮助术中骨折复位缩短手术时间,术后常规给予切口引流防止血肿形成。

#### 参考文献

- [1] Hsu AR, Anderson RB, Cohen BE. Advances in Surgical Management of Intra-articular Calcaneus Fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(7):399-407.
- [2] Liu W, Ma Y, Yu B, et al. Surgical versus conservative interventions for displaced intra-articular calcaneal fractures: a Cochrane Nursing Care Field Corner Column[J]. Orthop Nurs, 2013, 32(6):336-337.
- [3] Griffin D, Parsons N, Shaw E, et al. Operative versus non-operative treatment for closed, displaced, intra-articular fractures of the calcaneus: randomised controlled trial[J]. BMJ, 2014, 349:4483.
- [4] Gougoulas N, Khanna A, McBride DJ, et al. Management of calcaneal fractures: systematic review of randomized trials[J]. Br Med Bull, 2009, 92:153-167.
- [5] Zeman J, Matějka J. Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures in children[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2014, 81(6):407-411.
- [6] Stapleton JJ, Zgonis T. Surgical treatment of intra-articular calcaneal fractures[J]. Clin Podiatr Med Surg, 2014, 31(4):539-546.
- [7] Singh AK, Vinay K. Surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures: is bone grafting necessary[J]. J Orthop Traumatol, 2013, 14(4):299-305.
- [8] Veltman ES, Doornberg JN, Stufkens SA, et al. Long-term outcomes

- of 1 730 calcaneal fractures: systematic review of the literature[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2013, 52(4): 486-490.
- [9] Yu X, Pang QJ, Chen L, et al. Postoperative complications after closed calcaneus fracture treated by open reduction and internal fixation: a review[J]. *J Int Med Res*, 2014, 42(1): 17-25.
- [10] Sanders R, Fortin P, Dipasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1993, (290): 87-95.
- [11] 郝东升, 陈晨, 王东, 等. 跟骨骨折外侧延长 L 形切口并发症非手术相关危险因素分析[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(1): 30-35.
- HAO DS, CHEN C, WANG D, et al. Non-operation related risk factors of wound complications of calcaneal fractures using lateral extensive L-shaped incision[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2013, 27(1): 30-35. Chinese.
- [12] 伍凯, 林健, 黄建华, 等. 扩大 L 形切口治疗闭合性跟骨骨折伤口并发症的相关因素分析[J]. *上海交通大学学报: 医学版*, 2014, 34(7): 1043-1048.
- WU K, LIN J, HUANG JH, et al. Analysis of related risk factors of incision complications after closed calcaneal fracture surgery via extensive L-shaped incision[J]. *Shang Hai Jiao Tong Da Xue Xue Bao; Yi Xue Ban*, 2014, 34(7): 1043-1048. Chinese.
- [13] Molloy AP, Lipscombe SJ. Hindfoot arthrodesis for management of bone loss following calcaneus fractures and nonunions[J]. *Foot Ankle Clin*, 2011, 16(1): 165-179.
- [14] Hollawell S. Wound closure technique for lateral extensile approach to intra-articular calcaneal fractures[J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2008, 98(5): 422-425.
- [15] Gardner MJ, Nork SE, Barei DP, et al. Secondary soft tissue compromise in tongue-type calcaneus fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2008, 22(7): 439-445.
- [16] Swanson SA, Clare MP, Sanders RW. Management of intra-articular fractures of the calcaneus[J]. *Foot Ankle Clin*, 2008, 13(4): 659-678.
- [17] Abidi NA, Dhawan S, Gruen GS, et al. Wound-healing risk factors after open reduction and internal fixation of calcaneal fractures[J]. *Foot Ankle Int*, 1998, 19(12): 856-861.
- [18] Sagray BA, Stapleton JJ, Zgonis T. Diabetic calcaneal fractures[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2013, 30(1): 111-118.
- [19] Athans W, Stephens H. Open calcaneal fractures in diabetic patients with neuropathy: a report of three cases and literature review[J]. *Foot Ankle Int*, 2008, 29(10): 1049-1053.
- [20] Loder RT. The influence of diabetes mellitus on the healing of closed fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1988, (232): 210-216.
- [21] Kagel EM, Einhorn TA. Alterations of fracture healing in the diabetic condition[J]. *Iowa Orthop J*, 1996, 16: 147-152.
- [22] Costigan W, Thordarson DB, Debnath UK. Operative management of ankle fractures in patients with diabetes mellitus[J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28(1): 32-37.
- [23] 涂淑强, 黄科棣, 帅永明, 等. 闭合撬拨复位经皮空心螺钉内固定治疗跟骨舌形骨折[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(6): 499-501.
- TU SQ, HUANG KD, SHUAI YM, et al. Treatment of linguiform calcaneus fracture by close nail-pry reduction and internal fixation with hollow screws[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 25(6): 499-501. Chinese with abstract in English.
- [24] 沙良宽, 田家祥, 李敬祥, 等. 撬拨复位与切开复位内固定治疗 Sanders II 型跟骨骨折的比较[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29(5): 558-562.
- SHA LK, TIAN JX, LI JX, et al. Comparison of percutaneous poking reduction fixation and open reduction and internal fixation for displaced Sanders II type calcaneal fractures[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2015, 29(5): 558-562. Chinese.
- [25] 黄晖, 庄小强, 白宇, 等. 经跗骨窦入路跟骨锁定钢板外固定治疗跟骨关节内骨折[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(11): 893-896.
- HU H, ZHUANG XQ, BAI Y, et al. Treatment of intra-articular calcaneal fractures by minimally invasive through the sinus tarsi approach and external fixation with calcaneal locking plates[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(11): 893-896. Chinese with abstract in English.
- [26] Mostafa MF, El-Adl G, Hassanin EY, et al. Surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fracture using a single small lateral approach[J]. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2010, 5(2): 87-95.
- [27] Mastracci TM, Carli F, Finley RJ, et al. Effect of preoperative smoking cessation interventions on postoperative complications[J]. *J Am Coll Surg*, 2011, 212(6): 1094-1096.
- [28] Thomsen T, Tonnesen H, Møller AM. Effect of preoperative smoking cessation interventions on postoperative complications and smoking cessation[J]. *Br J Surg*, 2009, 96(5): 451-461.
- [29] Møller AM, Villebro N, Pedersen T, et al. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial[J]. *Lancet*, 2002, 359(9301): 114-117.
- [30] Koski A, Kuokkanen H, Tukiainen E. Postoperative wound complications after internal fixation of closed calcaneal fractures: a retrospective analysis of 126 consecutive patients with 148 fractures[J]. *Scand J Surg*, 2005, 94(3): 243-245.
- [31] Lee MH, Hsu CJ, Lin KC, et al. Comparison of outcome of unilateral locking plate and dual plating in the treatment of bicondylar tibial plateau fractures[J]. *J Orthop Surg Res*, 2014, 9: 62.
- [32] Gaskill T, Schweitzer K, Nunley J. Comparison of surgical outcomes of intra-articular calcaneal fractures by age[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(18): 2884-2889.
- [33] Al-Mudhaffar M, Prasad CV, Mofidi A. Wound complications following operative fixation of calcaneal fractures[J]. *Injury*, 2000, 31(6): 461-464.
- [34] Geel CW, Flemister AS, Jr. Standardized treatment of intra-articular calcaneal fractures using an oblique lateral incision and no bone graft[J]. *J Trauma*, 2001, 50(6): 1083-1089.
- [35] Longino D, Buckley RE. Bone graft in the operative treatment of displaced intraarticular calcaneal fractures: is it helpful[J]. *J Orthop Trauma*, 2001, 15(4): 280-286.
- [36] Epstein N, Chandran S, Chou L. Current concepts review: intra-articular fractures of the calcaneus[J]. *Foot Ankle Int*, 2012, 33(1): 79-86.

(收稿日期: 2016-08-02 本文编辑: 连智华)