

跟骨骨折 L 形入路术后切口愈合不良的相关因素分析

白晶¹ 聂珊珊¹ 王骁汉² 付磊^{3△}

[摘要] 目的:探讨 Sanders IV 型跟骨骨折采用外侧 L 形入路术后切口愈合不良的相关因素。方法:选取 Sanders IV 型跟骨骨折 409 例患者进行回顾性分析,切口愈合为 A 组,切口愈合不良为 B 组,将 A 组与 B 组的性别、年龄、侧别、致伤原因、是否合并糖尿病、吸烟史、手术时机、手术时间、术中是否植骨作为观察指标,采用二元回归分析影响切口愈合的因素。结果:409 例中 38 例切口愈合不良;年龄、侧别、术中是否植骨与切口愈合不良无关,差异无统计学意义($P>0.05$);与性别、致伤原因、是否合并糖尿病、术后是否吸烟、手术时机、手术时间有关,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:Sanders IV 型跟骨骨折切口愈合不良是一个综合问题,女性、高处坠落伤、合并糖尿病、术后吸烟、手术时机短、手术时间长是切口愈合不良的高危因素,但是性别、致伤原因非人为因素,不可控。围手术期严格控制血糖、严格戒烟,选择伤后 7~10 d 手术,术前制定详细的手术计划,术中由经验丰富的医师操作,缩短手术时间,可减少切口愈合不良的发生。

[关键词] 跟骨骨折术后;切口愈合不良;因素分析

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)05-0021-04

Analysis of Related Factors of Poor Wound Healing after L-Shaped Approach for Calcaneal Fracture

BAI Jing¹ NIE Shanshan¹ WANG Xiaohan² FU Lei^{3△}

¹ The Third Affiliated hospital of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

² Graduate School of Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

³ Trauma Orthopedics Group 4, The Chinese People's Liberation Army 80 Group Army Hospital, Weifang 261041, Shandong China.

Abstract Objective: To investigate the related factors about poor healing of incision after sanders type IV calcaneal fracture using lateral L-shaped approach. **Methods:** A total of 409 patients with sanders type IV calcaneal fracture were selected for retrospective analysis. Group A was designed for patients whose incision has healed; group B was designed for patients who have poor healing of incision. The observation indicators for group A and B included gender, age, side factor, cause of injury, diabetes mellitus, smoking history, operative opportunity, operation time, and whether or not did intraoperative bone grafting during surgery. Binary regression analysis was used to analyze factors affecting incision healing. **Results:** Among the 409 cases, 38 of the incisions were poorly healed; age, side factors, and whether bone grafting during the operation were not related to poor incision healing. The difference was not statistically significant ($P>0.05$). However, it was related to gender, cause of injury, diabetes mellitus, postoperative smoking, operative opportunity, operation time, the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion:** Poor healing of Sanders V calcaneal fracture incision is a comprehensive problem. Female, falling injuries, diabetes, smoking after operation, short operation time and long operation time are high risk factors for poor wound healing. However, gender and cause of injury are not human factors and cannot be controlled. Strict control of blood sugar and smoking cessation during perioperative period, operation 7 to 10 d after injury, detailed operation plan before operation and operation by experienced doctors can reduce the occurrence of poor wound healing.

Keywords: after surgery for calcaneal fracture; poor wound healing; factors analysis

基金项目:北京中医药大学校级课题青年教师项目

(2019-JYB-JS-159)

¹ 北京中医药大学第三附属医院创伤关节科(北京,100029)

² 北京中医药大学研究生院

³ 中国人民解放军八十集团军医院创伤骨科四组

△通信作者 E-mail: felix8989@126.com

跟骨骨折是临床上常见骨折之一,占全身骨折2%,占跖骨骨折60%~65%,波及距下关节面的关节内骨折占有跟骨骨折的70%^[1],外侧L形入路具有暴露充分,解剖结构清楚,能够很好地恢复贝勒氏角及跟骨宽度等优点^[2]。但外侧L形入路会出现切口愈合不良、坏死、感染^[3-4]等并发症,目前术后切口的并发症仍然较高^[5]。为了进一步明确造成切口愈合不良的原因,作者回顾分析了409例跟骨骨折患者切口的愈合情况,报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

收集2014年1月至2019年12月北京中医药大学第三附属医院骨科和中国人民解放军八十集团军医院创伤骨科患者409例,切口一期愈合分为A组,切口愈合不良分为B组。

1.2 诊断标准

采用切口愈合不良诊断标准^[6]:1)切口皮缘坏死发黑,宽度<1 cm,或红肿明显,渗出>7 d,细菌培养阴性;2)切口血肿、裂开,宽度>1 cm,细菌培养阴性;3)皮瓣坏死或切口浅表软组织层感染,细菌培养阳性;4)骨质及内固定材料外露或跟骨骨髓炎。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)符合跟骨骨折 Sanders IV型;3)采用外侧L形入路切开复位内固定术;4)病例资料完整者;5)同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)Sanders I、II、III型跟骨骨折;2)开放性跟骨骨折;3)合并有神经、血管损伤者;4)发生骨筋膜间室综合征者;5)病理性骨折合并癌性溃疡、梅毒性溃疡、结核性溃疡者。

1.5 方法

1.5.1 术前准备 抬高患肢,伤后3 d间断冰敷患肢消肿、止痛,随时观察皮肤情况,避免出现冻伤。如有血疱,使之自然愈合。对透亮水泡进行抽吸,碘伏消毒,几天后去除痂皮。一旦水泡破裂,则按烧伤处理,用含磺胺嘧啶银乳剂的消毒敷料覆盖,直至上皮形成。当出现皮肤肿胀消退,皮肤皱褶试验阳性时安排手术。同时积极调整血压、血糖至正常。术前0.5 h给予抗生素静滴预防感染。

1.5.2 手术方法

麻醉成功后,患者取健侧卧位,消毒、铺巾,上气压式止血带(使用时间90 min,松开放气15 min,再继续加压止血,循环直至手术结束),取外侧L形切口,该切口沿外踝上3 cm,顺着外踝与跟腱之间向下至足背赤白肉际处,拐角采用圆润弧形,转向水平前方,远端切口略向

上,止于第五跖骨基底,刀片全层切开皮肤、皮下、浅深筋膜,齿镊夹持皮瓣,刀片贴着骨膜锐性分离跟骨皮瓣,尽量避免用拉钩或弯钳夹皮肤。将3根直径2 mm的克氏针分别打入腓骨远端、距骨及骰骨,显露距下关节面及跟骰关节,保护腓肠神经及腓骨长短肌,再沿跟骨结节打入直径4 mm的斯氏针,充分显露跟骨,翻开跟骨外侧壁,清除关节内瘀血块,牵引跟骨斯氏针,撬拨复位关节面,纠正跟骨内翻畸形,复位成功后,自跟骨后上方、后下缘分别交叉置入直径2 mm的克氏针临时固定,C臂机透视复位满意,G氏角及贝勒氏角恢复,跟骨宽度及内翻畸形纠正,选用跟骨板进行固定,放置负压引流管,依次缝合皮下及皮肤。

1.5.3 术后处理 麻醉苏醒后开始行踝关节背伸跖屈功能锻炼,七叶皂苷钠静滴消肿、冰袋间断冰敷、抗生素静滴预防感染、常规术后72 h拔出引流管,若引流量较多,延迟拔管,待引流液小于20 mL时拔管。

1.6 观察指标

1)一般指标:性别、年龄、侧别、致伤原因、是否合并糖尿病、吸烟史;2)手术时机:受伤到实施手术的时间;3)手术时间,即手术开始至手术结束的时间;4)引流管拔出时间,即术后至引流管拔出时间;5)术中是否植骨;6)切口是否一期愈合。

1.7 统计学方法

采用SPSS 25.0 统计软件对所得数据进行统计处理,将术后切口是否发生愈合不良作为因变量,选取性别、年龄、侧别、致伤原因、是否合并糖尿病、有无吸烟史、手术时机、手术时间、术中是否植骨作为自变量,建立标准化数据库,对上述9个因子($X_1 \sim X_9$)进行二元 Logistic 回归分析,对差异有统计学意义的因素再进行逐步回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。变量赋值见表1。

表1 变量赋值说明

变量	因素	赋值说明
Y	切口愈合不良	“0”表示“无”,“1”表示“有”
X_1	性别	“0”表示“男”,“1”表示“女”
X_2	年龄	“0”表示“≤60岁”,“1”表示“>60岁”
X_3	侧别	“0”表示“左侧”,“1”表示“右侧”,2表示“双侧”
X_4	致伤原因	“0”表示“交通事故伤”,“1”表示“高处坠落伤”
X_5	是否合并糖尿病	“0”表示“无合并糖尿病”,“1”表示“合并糖尿病”
X_6	吸烟史	“0”表示“无”,“1”表示“有”
X_7	手术时机	“0”表示“≤7 d”,“1”表示“>7 d”
X_8	手术时间	“0”表示“≤90 min”,“1”表示“>90 min”
X_9	术中是否植骨	“0”表示“无”,“1”表示“有”

2 结果

2.1 一般资料

纳入研究的患者共 409 例,左足 263 例,右足 122 例,双足 24 例。

A 组 371 例,B 组 38 例,见表 2。B 组切口愈合不良总览见图 1。

表 2 患者基线资料比较

组别	性别/例		年龄/岁 ($\bar{x}\pm s$)	致伤原因/例		糖尿病/例	
	男	女		交通事故伤	高处坠落伤	有	无
A 组	351	20	47.42±9.833	58	313	132	239
B 组	36	2	48.82±8.624	7	31	28	10

组别	吸烟史/例		术前等待时间/d ($\bar{x}\pm s$)	手术时间/min ($\bar{x}\pm s$)	植骨/例	
	有	无			有	无
A 组	43	328	7.35±1.784	86.15±8.572	165	206
B 组	37	1	6.11±1.871	93.16±19.879	14	24

2.2 二元 Logistic 回归分析

切口愈合不良与年龄、侧别、是否植骨无关,差异无统计学意义($P>0.05$);与性别、受伤原因、是否合并糖尿病、术后是否吸烟、手术时机、手术时间有关,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.3 二元 Logistic 逐步回归分析

糖尿病、吸烟史、手术时机都是独立危险因素($OR>1$)。具体意义:女性更容易发生切口愈合不良;高处坠落伤相对于交通事故伤,更容易发生切口愈合

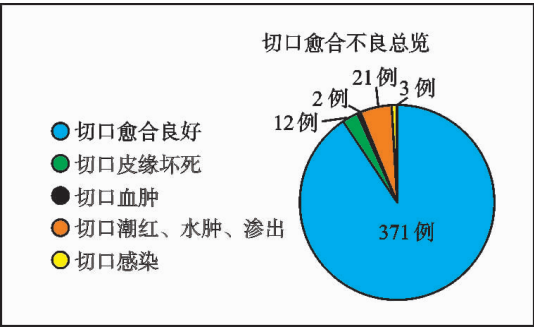


图 1 切口愈合不良总览图

表 3 各项指标与伤口愈合不良的相关性

项目	β	Wald 值	P	Exp(B)	EXP(β)95% CI
性别	-2.317	5.343	0.021	0.099	0.014~0.703
年龄	-0.027	0.859	0.354	0.973	0.919~1.031
侧别		2.891	0.236		
侧别	-0.794	0.647	0.421	0.452	0.065~3.129
侧别	0.114	0.013	0.909	1.121	0.159~7.894
致伤原因	-4.542	19.329	<0.001	0.011	0.001~0.081
合并糖尿病	2.532	15.443	<0.001	12.577	3.558~44.464
吸烟史	4.319	41.398	<0.001	75.093	20.149~279.862
手术时机	0.855	20.737	<0.001	2.352	1.628~3.398
手术时间	-0.045	5.560	0.018	0.956	0.921~0.992
是否术中植骨	-0.133	0.056	0.813	0.875	0.289~2.647

不良;糖尿病患者的风险是非糖尿病患者的 12 倍;术后吸烟患者的风险是非吸烟者的 58 倍;手术时机 ≤ 7 d 的风险是 >7 d 的 2.32 倍;手术时长 >1.5 h 比手术时长 ≤ 1.5 h 更容易发生切口愈合不良(见表 4)。

表 4 危险因素相关性分析

项目	β	Wald 值	P	Exp(B)	EXP(β) 95% CI
性别	-2.108	4.586	0.032	0.121	0.018~0.836
致伤原因	-4.530	19.730	<0.001	0.011	0.001~0.080
合并糖尿病	2.550	17.060	<0.001	12.810	3.819~42.965
吸烟史	4.063	43.066	<0.001	58.133	17.276~195.608
手术时机	0.842	21.709	<0.001	2.320	1.628~3.305
手术时间	-0.036	4.829	0.028	0.964	0.934~0.996

3 讨论

Sanders IV 型骨折是跟骨骨折中最为复杂的一型骨折,手术难度大,治疗相对困难^[7]。虽然外侧 L 形切口容易出现切口愈合不良等并发症^[8],但具有术区视野显露清楚,充分暴露距下关节、跟骰关节,有利于

关节复位等优点^[9],仍为主流术式。本研究分析了 409 例采用外侧 L 形入路治疗 Sanders IV 型跟骨骨折的患者,结果 38 例出现切口愈合不良。所有病例全部由手术经验丰富的高年资主任医师完成,采用标准化手术切口,所有排除医源性因素。根据统计学分析得

出结论,性别、致伤原因、是否合并糖尿病、术后是否吸烟、术前至手术的时间、手术时间与切口愈合不良关系密切。具体分析如下:

1)性别:女性比男性的风险高出 0.121 倍,考虑女性皮下脂肪含量较多,容易造成切口的脂肪液化,尤其在切口返折处比较明显,即使皮肤浅层出现渗液,但内固定物覆盖充分,通过清洁换药,可以促进切口愈合。性别因素非人为可控,在临床工作中无指导意义。

2)致伤原因:高处坠落伤占比 81.57%,高处坠落更容易发生切口愈合不良。高处坠落导致跟骨碎裂的骨折块冲击挤压周围的软组织,造成血管损伤,加上本身软组织损伤严重,因此也容易造成术后皮瓣缺血坏死,发生切口愈合不良^[10]。

3)糖尿病:本次研究发现,糖尿病患者占 17.5%,是非糖尿病患者的 12.81 倍。血糖控制欠佳,累及微血管及大血管,造成微循环障碍,间接破坏软组织血供,血流障碍,抗体生成减少,影响白细胞的吞噬功能及骨关节营养供给,导致在外伤后伤口愈合较正常人慢^[11]。根据最新跟骨骨折专家共识^[7],建议合并糖尿病的跟骨骨折患者,除常规监测血糖外,还应筛查糖化血红蛋白,并制定个体化的血糖控制目标,建议将胰岛素治疗作为降糖的首选方法^[12],对于高危患者推荐使用胰岛素泵降糖,如果血糖仍控制不理想,建议加用 α -糖苷酶抑制剂和二甲双胍,同时要预防低血糖的发生。

4)吸烟:吸烟一直被认为是影响伤口愈合的重要因素。烟草中的尼古丁可引起血管收缩,导致组织缺血和伤口愈合受损^[13],还会增加血小板的黏附性、血栓性微血管闭塞的风险,将手术伤口和软组织皮瓣置于较高的感染风险中^[14]。本研究发现术后吸烟切口愈合不良的患者占 46.25%,风险是非吸烟者的 58 倍。所以在围手术期至切口愈合之前一定要告知患者戒烟,避免切口愈合不良的发生。

5)手术时机:跟骨骨折后,增宽的骨折端对外侧皮肤造成压迫,如不能及时复位会造成软组织肿胀、瘀血、张力性水泡等,若急诊手术,会造成软组织二次的伤害^[15]。目前国外研究者一般不主张急诊行传统外侧 L 形手术,建议伤后 5~10 d 跟骨外侧充分消肿、皱褶试验阳性时,进行手术。通过分析发现,手术时机 ≤ 7 d 的风险是 >7 d 的 2.32 倍,所以手术时机最好能够在 7~10 d 左右,待跟骨外侧皮肤充分消肿后再行手术。

6)手术时间:骨折端粉碎程度、术者的熟练程度,术前计划是否详细都能影响手术时间。切口暴露时间长,软组织缺血、缺氧,直接损害组织细胞血供,缺血后再灌注会加重局部软组织损害,增加了创面感染的概率,间接影响切口的愈合^[16]。有研究发现^[17]手术时间超过 1.5 h 的手术切口并发症的相对风险是手术在

1.5 h 内完成的 7.17 倍。徐文铭等^[18]对 280 例跟骨骨折切口并发症进行研究,发现手术时间超过 1.5 h 的手术切口并发症发生率为 39.85%,而在 1.5 h 内完成的发生率为 19.73%。通过本研究发现,手术时间超过 1.5 h 的手术切口愈合不良发生率为 42.11%,而 1.5 h 内完成的发生率为 7.69%,也证实了手术时间长切口不愈合的概率相对高。

综上所述,Sanders IV 型跟骨骨折切口愈合不良是一个综合问题,与性别、致伤原因、是否合并糖尿病、术后是否吸烟、手术时机的把握及手术时间长短关系密切。但是性别、致伤原因非人为因素,不可控。对于合并有糖尿病的患者要监测血糖,控制血糖在正常范围。对于有吸烟史的患者,告知患者围手术期一定要戒烟。手术时机尽量选择在伤后 7~10 d,跟骨外侧皮肤肿胀减退,皱褶征阳性时。术前制定详细的手术计划,由经验丰富的手术医师来操作能尽量缩短手术时间。但是一旦发现术后切口愈合不良,尽量早期处理,通过早期换药、清创或皮瓣转移能够取得相对满意的效果。

参考文献

- [1] 谢晓瑜,李石旦,刘军蔚,等.不同引流方法对跟骨骨折手术切口愈合的影响[J].创伤外科杂志,2020,22(11):824-828.
- [2] 邓雄伟,程汉雄,陈德旺,等.跟骨撬拨“L”形外侧切口、跗骨窦切口治疗跟骨关节内骨折的疗效分析[J].江西医药,2020,55(6):701-705.
- [3] WANG J C, QIN S, WANG T N, et al. Calcaneus traction compression with orthopaedic reduction forceps combined with percutaneous minimally invasive treatment of intra-articular calcaneal fractures: an analysis of efficacy[J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2020, 128: 110295.
- [4] HSU A R, ANDERSON R B, COHEN B E. Advances in surgical management of intra-articular calcaneus fracture[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(7): 399-407.
- [5] 吴旻昊,孙文超,闫飞飞,等.经微创跗骨窦切口入路与传统外侧 L 形切口入路比较治疗跟骨骨折的 Meta 分析[J].中国骨伤,2017,30(12):1118-1126.
- [6] 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.
- [7] 王金辉,李庭,孙志坚,等.加速康复外科理念下跟骨关节内骨折诊疗规范专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2020,13(2):97-108.
- [8] 安文博,张亚维,张德宏,等.rhaFGF 干预跟骨骨折术后对切口愈合的影响[J].现代临床医学,2020,46(4):244-245.
- [9] 李博,孙立,韩伟,等.外侧延长“L”形切口治疗跟骨骨折常见并发症及相关因素分析[J].中国矫形外科杂志,2017,25(2):178-180.