

# 跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素分析

陆义安, 薛锋

(上海市奉贤区中心医院, 上海 201499)

**摘要** 目的:分析跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。方法:选取 91 例(91 足)采用切开复位内固定术治疗的闭合性跟骨骨折患者作为研究对象。男 66 例,女 25 例;年龄 22~80 岁,中位数 47 岁;高处坠落伤 79 例,车祸伤 12 例;按照 Sanders 分型标准,II 型 40 例、III 型 39 例、IV 型 12 例;伤后至手术时间 3 h 至 15 d,中位数 9 d。收集患者的病例资料,提取年龄、性别、骨折类型、血清白蛋白水平、伤后至手术时间、是否进行人工骨植骨、手术时间、切口缝合方式、切口愈合情况等信息。先采用单因素分析对自变量进行筛选,再通过 Logistic 回归分析确定跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。结果:术后 13 例切口愈合不良(愈合不良组),其中 8 例患者出现切口皮缘坏死或裂开、5 例发生切口浅表感染,其余 78 例患者切口愈合良好(愈合良好组)。愈合不良组和愈合良好组骨折类型、低白蛋白血症(血清白蛋白  $< 35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ )、伤后至手术时间、手术时间、切口缝合方式比较,组间差异均有统计学意义( $\chi^2 = 10.202, P = 0.006$ ;  $\chi^2 = 6.398, P = 0.011$ ;  $\chi^2 = 3.863, P = 0.049$ ;  $\chi^2 = 4.658, P = 0.031$ ;  $\chi^2 = 8.729, P = 0.003$ )。以切口愈合情况为因变量,将单因素分析结果中有意义的 5 个因素纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示低白蛋白血症( $OR = 1.757, P = 0.000$ )、伤后至手术时间  $< 7 \text{ d}$ ( $OR = 3.324, P = 0.015$ )、手术时间  $> 90 \text{ min}$ ( $OR = 4.379, P = 0.003$ )及切口褥式缝合( $OR = 1.254, P = 0.004$ )是跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。结论:低白蛋白血症、伤后至手术时间  $< 7 \text{ d}$ 、手术时间  $> 90 \text{ min}$  及切口褥式缝合是跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。

**关键词** 骨折固定术,内;跟骨骨折;伤口愈合;危险因素;Logistic 模型

## Analysis of risk factors for poor healing of incision after open reduction and internal fixation for treatment of calcaneus fractures

LU Yian, XUE Feng

Fengxian District Central Hospital, Shanghai 201499, China

**ABSTRACT Objective:** To analyze the risk factors for poor healing of incision after open reduction and internal fixation for treatment of calcaneus fractures. **Methods:** Ninety-one patients(91 feet) with closed calcaneus fractures who had been treated with open reduction and internal fixation were selected as the subjects. The patients consisted of 66 males and 25 females, and ranged in age from 22 to 80 years (Median = 47 yrs) and ranged in disease course from 3 hours to 15 days (Median = 9 days). The fractures were caused by high falling injuries (79) and traffic accident injuries (12), and the fractures belonged to types II (40), III (39) and IV (12) according to Sanders classification standard. The medical records of these patients were collected and the information about age, gender, fracture type, serum level of albumin, time from injury to surgery, artificial bone grafting, operative time, incision suturing method and incision healing were extracted for analysis. The independent variables were screened by using single-factor analysis and the risk factors for poor healing of incision after open reduction and internal fixation for treatment of calcaneus fractures were confirmed by using Logistic regression analysis. **Results:** The postoperative poor-healed incisions were found in 13 patients (poor-healed group), including skin necrosis or rupture at the incision margin (8) and superficial incision infection (5), and incisions healed well in the other patients (well-healed group). There was statistical difference in fracture type, hypoalbuminemia (serum albumin  $< 35 \text{ g/L}$ ), time from injury to surgery, operative time and incision suturing method between poor-healed group and well-healed group ( $\chi^2 = 10.202, P = 0.006$ ;  $\chi^2 = 6.398, P = 0.011$ ;  $\chi^2 = 3.863, P = 0.049$ ;  $\chi^2 = 4.658, P = 0.031$ ;  $\chi^2 = 8.729, P = 0.003$ ). The incision healing was chosen as the dependent variable and the five significant factors chosen from the results of single-factor analysis were included in multiple-factor Logistic regression analysis. Finally the results demonstrated that hypoalbuminemia ( $OR = 1.757, P = 0.000$ ), time from injury to surgery of  $< 7 \text{ days}$  ( $OR = 3.324, P = 0.015$ ), operative time of  $> 90 \text{ minutes}$

( $OR = 4.379, P = 0.003$ ) and incision mattress - suture ( $OR = 1.254, P = 0.004$ ) were the risk factors for postoperative poor healing of incision following open reduction and internal fixation for treatment of calcaneus fractures. **Conclusion:** Hypoalbuminemia, time from injury to surgery of  $< 7$  days, operative time of  $> 90$  minutes and incision mattress - suture are the risk factors for postoperative poor healing of incision following open reduction and internal fixation for treatment of calcaneus fractures.

**Keywords** fracture fixation; internal; fracture of calcaneus; wound healing; risk factors; Logistic models

跟骨骨折常由高处坠落伤或车祸伤等高能损伤导致,是临床常见的骨折类型<sup>[1-2]</sup>。对于移位伴关节面塌陷的跟骨骨折需要切开复位内固定治疗,以恢复跟骨解剖形态及关节面平整,但术后易并发切口皮缘坏死或裂开、切口浅表感染或深部感染等切口愈合不良问题,发生率达 8.8% ~ 25%<sup>[3-4]</sup>。以往的研究表明,年龄、性别、骨折类型、血清白蛋白水平、伤后至手术时间、是否人工骨植骨、手术时间及切口缝合方式可能会影响跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合<sup>[5-7]</sup>,但均未明确这些因素与切口愈合的具体关系。为此,本研究拟通过 Logistic 回归分析,从这 8 个因素中确定跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素,以期为临床治疗提供借鉴。

## 1 临床资料

选取 2013 年 1 月至 2015 年 12 月在上海市奉贤区中心医院采用切开复位内固定术治疗的 91 例(91 足)闭合性跟骨骨折患者作为研究对象。男 66 例,女 25 例;年龄 22 ~ 80 岁,中位数 47 岁;高处坠落伤 79 例,车祸伤 12 例;按照 Sanders 分型标准<sup>[8]</sup>, II 型 40 例、III 型 39 例、IV 型 12 例;伤后至手术时间 3 h 至 15 d,中位数 9 d。

## 2 方法

**2.1 数据收集** 收集患者的病例资料,提取年龄、性

别、骨折类型、血清白蛋白水平、伤后至手术时间、是否进行人工骨植骨、手术时间、切口缝合方式、切口愈合情况等信息。

**2.2 数据统计** 采用 Stata14.0 软件进行数据统计分析。2 组患者的性别、低白蛋白血症、伤后至手术时间、手术时间、人工植骨、切口缝合方式的组间比较均采用连续校正  $\chi^2$  检验,骨折分型的组间比较均采用  $\chi^2$  检验,年龄的组间比较采用  $t$  检验;跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素分析采用 Logistic 回归分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

术后 13 例切口愈合不良(愈合不良组),其中 8 例患者出现切口皮缘坏死或裂开、5 例发生切口浅表感染,其余 78 例患者切口愈合良好(愈合良好组)。愈合不良组和愈合良好组骨折类型、低白蛋白血症(血清白蛋白  $< 35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ )、伤后至手术时间、手术时间、切口缝合方式比较,组间差异均有统计学意义。见表 1。

以切口愈合情况为因变量,将单因素分析结果中有意义的 5 个因素纳入多因素 Logistic 回归分析,结果显示低白蛋白血症、伤后至手术时间  $< 7 \text{ d}$ 、手术时间  $> 90 \text{ min}$  及切口褥式缝合是跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。见表 2。

表 1 跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的单因素分析

组别	样本量 (例)	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	骨折 Sanders 分型(例)			低白蛋白血症(例)	
		男	女		II 型	III 型	IV 型	有	无
愈合不良组	13	7	6	51.6 ± 17.7	2	6	5	6	7
愈合良好组	78	59	19	45.8 ± 21.9	38	33	7	10	68
检验统计量		$\chi^2 = 1.675$		$t = 0.906$	$\chi^2 = 10.202$			$\chi^2 = 6.398$	
P 值		0.196		0.367	0.006			0.011	
组别	样本量 (例)	伤后至手术时间(例)		手术时间(例)		人工植骨(例)		切口缝合方式(例)	
		≤7 d	>7 d	≤90 min	>90 min	有	无	1)	2)
愈合不良组	13	7	6	5	8	7	6	7	6
愈合良好组	78	18	60	57	21	19	59	11	67
检验统计量		$\chi^2 = 3.863$		$\chi^2 = 4.658$		$\chi^2 = 3.412$		$\chi^2 = 8.729$	
P 值		0.049		0.031		0.065		0.003	

1)为褥式缝合;2)为 Allgower - Donati 式缝合

表 2 跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的多因素分析

自变量	回归系数	OR 值	SD	$\chi^2$ 值	P 值	95% CI
骨折类型	1.345	1.106	0.2117	1.304	0.116	0.907 ~ 1.626
低白蛋白血症	0.654	1.757	0.142	15.678	0.000	1.332 ~ 2.337
伤后至手术时间 < 7 d	1.174	3.324	0.487	5.882	0.015	1.248 ~ 8.379
手术时间 > 90 min	1.492	4.379	0.504	8.635	0.003	1.639 ~ 11.738
切口褥式缝合	0.217	1.254	0.032	41.564	0.004	1.165 ~ 1.438

#### 4 讨论

跟骨骨折多由高能量损伤引起,加之局部血供较差,切开复位内固定术后极易发生切口愈合不良。探讨跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素,有利于提高切开复位内固定术治疗跟骨骨折的临床疗效。

患者血清白蛋白水平降低将导致手术切口部位的胶原蛋白合成减少,也会影响巨噬细胞活化和肉芽肿形成,导致组织愈合不良。Talukdar 等<sup>[9]</sup>认为,术前低白蛋白血症是导致术后切口裂开的危险因素。跟骨骨折的同时周围软组织也受到不同程度的损伤,伤后 3 d 左右为肿胀高峰期,一般到伤后 7 d 肿胀才逐渐消退。如果早期手术,皮肤缝合时张力大,皮缘周围血供差,将影响切口愈合。因此要选择适当手术时机,待局部皮肤出现皱褶,张力水疱消失后再进行手术。跟骨骨折手术常需应用止血带,手术时间延长也就意味着止血带使用时间延长。有研究表明,应用止血带时间超过 120 min 可增加软组织缺血再灌注损伤,易导致术后组织坏死感染<sup>[5,10]</sup>。与褥式缝合相比,Allgower - Donati 式缝合法对皮缘血供影响较小,有利于切口愈合。董新利等<sup>[6]</sup>的研究表明,采用 Allgower - Donati 式缝合,跟骨骨折术后切口并发症的发生率为 4.2%,传统褥式缝合后切口并发症的发生率为 16.7%。我们的体会是,Allgower - Donati 式缝合时双侧皮下进出针深度要一致,否则会出现切口皮缘对合不良;打结时应在足底一侧打结,以减少对皮瓣侧血供的影响;针距宜大,打结不要过紧,能使皮缘靠拢即可。

本研究的结果提示,低白蛋白血症、伤后至手术时间 < 7 d、手术时间 > 90 min 及切口褥式缝合是跟骨骨折切开复位内固定术后切口愈合不良的危险因素。

#### 5 参考文献

- [1] 彭雄,邱波.跟骨外侧 U 形切口结合解剖钢板内固定治疗 Sanders III、IV 型跟骨骨折疗效探讨[J].生物骨科材料与临床研究,2016,13(4):25-27.
- [2] 吴群生.切开复位可塑性钛板内固定联合自体髂骨植骨治疗跟骨关节内骨折[J].中医正骨,2017,29(2):57-59.
- [3] 陈志军,朱东波,王树金,等.跗骨窦切口钢板螺钉治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折[J].临床骨科杂志,2017,20(2):220.
- [4] 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.
- [5] 姚琦,仇永辉,祝孟海,等.跟骨骨折术后切口并发症的分析及预防策略[J].中华创伤骨科杂志,2015,17(9):757-760.
- [6] 董新利,苏云,孙强,等.改良间断垂直褥式缝合方法在关闭跟骨骨折切口中的应用[J].实用骨科杂志,2017,23(2):185-187.
- [7] SINDGIKAR V, NARASANAGI B, TEJASVINI V, et al. Effect of serum albumin in wound healing and its related-complications in surgical patients[J]. AI Ameen J Med Sci, 2017,10(2):132-135.
- [8] SANDERS R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus[J]. J Bone Joint Surg Am, 2000,82(2):225-250.
- [9] TALUKDAR M, GOPALARATHNAM S, PAUL R, et al. Clinical study on factors influencing wound dehiscence in emergency exploratory laparotomy[J]. J Evolution Med Dent Sci, 2016,5(34):1934-1938.
- [10] AIGNER R, SALOMIA C, LECHLER P, et al. Relationship of prolonged operative time and comorbidities with complications after geriatric ankle fractures[J]. Foot Ankle Int, 2017,38(1):41-48.

(收稿日期:2017-11-29 本文编辑:李晓乐)