

闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的影响因素及其预防

陈文雄, 谢广中, 王湘伟, 梅林军 (广东医科大学附属东莞市厚街医院手足显微外科, 广东东莞 523945)

摘要: **目的** 探讨闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的相关影响因素, 并提出预防对策。**方法** 回顾性分析 2012 年 9 月–2018 年 5 月行内固定手术治疗的 132 例闭合性跟骨骨折患者的临床病例资料, 根据术后是否出现切口处皮肤坏死情况将其分为坏死组与未坏死组, 并采用单因素 χ^2 检验及多因素 Logistic 回归分析法分析影响闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的相关危险因素, 且提出预防对策。**结果** 132 例中, 有 22 例(16.67%)术后出现切口处皮肤坏死; 在年龄 ≥ 60 岁、有糖尿病、有高血压、有吸烟史、L 型切口位置偏上、L 型切口拐角处角度 $\leq 90^\circ$ 、术中止血带使用时间 ≥ 90 min、手术时间 ≥ 120 min、术后弹力绷带包扎时间 ≥ 3 d、术后创面处于潮湿环境的构成比等方面, 坏死组均明显高于未坏死组($P < 0.05$), 且经 Logistic 回归分析发现其均是闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的危险因素($OR = 4.872, 5.347, 4.865, 4.131, 3.544, 2.876, 3.005, 2.749, 5.193, 5.256, P < 0.01$ 或 0.05)。**结论** 老年、糖尿病、高血压、吸烟史、切口位置偏上、L 型切口拐角处角度 $\leq 90^\circ$ 、术中止血带使用时间及手术时间过长、术后加压包扎时间过长及术后创面潮湿均是闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的危险因素, 临床工作中需积极给予针对性预防措施, 以促进结局改善。

关键词: 闭合性跟骨骨折; 内固定术; 切口处皮肤坏死; 影响因素; 预防

中图分类号: R683.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2021)02-0194-04

Influence factors of skin necrosis at incision after internal fixation for closed calcaneal fracture and their prevention

CHEN Wen-xiong, XIE Guang-zhong, WANG Xiang-wei, MEI Lin-jun (Department of Hand and Foot Microsurgery, Houjie Hospital, Guangdong Medical University, Dongguan 523945, China)

Abstract: **Objective** To explore the related factors of skin necrosis at incision after internal fixation for closed calcaneal fracture and put forward preventive measures. **Methods** The clinical data of 132 cases with closed calcaneal fracture treated with internal fixation from September 2012 to May 2018 were retrospectively analyzed. They were divided into the Necrotic Group and Non-Necrotic Group according to whether there is skin necrosis at incision after operation. Single factor χ^2 test and multiple factor Logistic regression analysis were used to analyze relevant risk factors of skin necrosis at incision after internal fixation for closed calcaneal fracture, and the preventive measures were put forward. **Results** Among 132 cases, there were 22 cases (16.67%) with skin necrosis at incision after operation. The Necrotic Group was significantly higher than the Non-Necrotic Group in terms of the proportion of cases with age ≥ 60 years old, diabetes, hypertension, smoking history, L-shaped incision position above average, L-shaped incision angle $\leq 90^\circ$, intraoperative duration of tourniquet use ≥ 90 min, operation duration ≥ 120 min, postoperative duration of elastic bandage use ≥ 3 d and wound surface in moist environment after operation ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that all above were risk factors for skin necrosis after internal fixation for closed calcaneal fractures ($OR = 4.872, 5.347, 4.865, 4.131, 3.544, 2.876, 3.005, 2.749, 5.193, \text{and } 5.256, P < 0.01 \text{ or } 0.05$). **Conclusion** The elderly, diabetes, hypertension, smoking history, L-shaped incision position above average, L-shaped incision angle $\leq 90^\circ$, intraoperative duration of tourniquet use ≥ 90 min, operation duration ≥ 120 min, postoperative duration of elastic bandage use ≥ 3 d and postoperative moist wound surface are risk factors for skin necrosis at incision after internal fixation for closed calcaneal fracture. Targeted preventive measures should be given in clinical practice to improve the outcome.

Key words: closed calcaneal fractures; internal fixation; skin necrosis at incision; influence factors; preventive measures

收稿日期: 2020-09-08; 修订日期: 2020-12-10

作者简介: 陈文雄(1980–), 男, 本科, 副主任医师

跟骨骨折是最常见的一种跗骨骨折,其中约75%~90%为关节内骨折,且随着建筑工程逐渐增多,跟骨骨折发生率呈逐年上升趋势^[1]。跟骨在人体负重及行走功能方面具有至关重要的作用,因此及时有效治疗跟骨骨折对患者日常生活活动的改善意义重大。近年来,临床治疗闭合性跟骨骨折多采用切开复位内固定术,且取得较好成效,但术后易出现切口处皮肤坏死等并发症,严重影响手术效果,并延长患者住院时间及增加治疗费用等^[2-3]。因此,本文回顾性分析了132例行内固定手术治疗的闭合性跟骨骨折患者的临床资料,了解影响其术后切口处皮肤坏死的相关危险因素,并提出相应的预防对策。

1 资料和方法

1.1 病例资料

2012年9月-2018年5月在本院行内固定手术治疗的132例闭合性跟骨骨折患者,均符合以下纳入标准。纳入标准:符合闭合性跟骨骨折诊断标准^[5],经正位、侧位、轴位X线片与CT+三维重建等检查证实;择期行骨折切开复位内固定术,选择经典L形切口,且术后均给予常规处理;临床资料均保留完整;方便随访。排除标准:术后不遵医嘱及不配合治疗者;伴全身感染性疾病者;伴自身免疫性疾病者;伴肿瘤及血液系统疾病者;有疱疹样皮炎、发作性血管性水肿伴嗜酸粒细胞增多者。132例中,男87例,女45例;年龄18~72岁,平均 (46.3 ± 10.3) 岁;患侧共计153侧,其中左侧50例,右侧61例,双侧21例;高处坠落伤94例,车祸伤38例;根据Sanders分类^[4]:Ⅱ型52足,Ⅲ型68足,Ⅳ型33足。

1.2 方法

1.2.1 判定及分组 内固定术后切口处皮肤坏死是指术后切口处的皮肤颜色灰暗或变黑,无血色,且失去弹性,或有萎缩等表现^[6];根据患者术后是否出现切口处皮肤坏死情况分为坏死组与未坏死组,并给予有切口皮肤坏死者清创换药等处理。

1.2.2 影响因素分析 收集行内固定手术治疗的闭合性跟骨骨折患者的临床资料,并查阅相关文献,根据临床经验整理可能影响闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的相关因素,如性别、年龄、骨折分类、糖尿病史、高血压史、吸烟史、L型切口位置、L型切口拐角处角度、术中止血带使用时间、手术时间、是否植骨、术后弹力绷带包扎时间、术后创面所处环境等,将以上可能影响因素设为自变量,其中女性、年龄

<60岁、骨折分类Ⅱ型或Ⅲ型、无糖尿病、无高血压、无吸烟史、L型切口位置正常或偏下、L型切口拐角处角度>90°、术中止血带使用时间<90 min、手术时间<120 min、无植骨、术后弹力绷带包扎时间<3 d、术后创面处于干燥环境(引流彻底,切口内无积血,创面无溢液渗出)等赋值为0,将男性、年龄≥60岁、骨折分类Ⅳ型、有糖尿病、有高血压、有吸烟史、L型切口位置偏上、L型切口拐角处角度≤90°、术中止血带使用时间≥90 min、手术时间≥120 min、有植骨、术后弹力绷带包扎时间≥3 d、术后创面处于潮湿环境(引流不畅或不彻底,血肿形成,创面有溢液渗出,敷料渗血)等均赋值为1;另将闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死设为因变量,未出现皮肤坏死赋值为0,出现皮肤坏死赋值为1,进行多因素分析。

1.3 统计学处理

采用SPSS22.0统计学软件处理数据,两样本计数资料采用(校正) χ^2 检验,多因素采用Logistic回归分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 可能影响因素的单因素分析

术后经随访发现,132例中有22例术后出现切口处皮肤坏死,坏死发生率为16.7%;坏死组男性、骨折分类Ⅳ型、有植骨的构成比与未坏死组男性、骨折分类Ⅳ型、有植骨的构成比差异无统计学意义($P>0.05$);坏死组年龄≥60岁、有糖尿病、有高血压、有吸烟史、L型切口位置偏上、L型切口拐角处角度≤90°、术中止血带使用时间≥90 min、手术时间≥120 min、术后弹力绷带包扎时间≥3 d、术后创面处于潮湿环境的构成比均明显高于未坏死组的对应因素($P<0.05$),见表1。

2.2 多因素回归分析

经Logistic回归分析发现,年龄≥60岁、糖尿病、高血压、吸烟史、L型切口位置偏上、L型切口拐角处角度≤90°、术中止血带使用时间≥90 min、手术时间≥120 min、术后弹力绷带包扎时间≥3 d及术后创面处于潮湿环境均是闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的危险因素($P<0.01$ 或 0.05),见表2。

3 讨论

跟骨骨折多由高处坠落伤或车祸伤等引起,伤残率较高^[7]。目前,大多数医院采用手术治疗闭合性跟骨骨折,其中切开复位内固定是常用手术方式,效果明确^[8]。但其最突出的问题是跟骨外侧缺少弹性软组织,

表1 可能影响相关因素的单因素分析结果

可能影响因素	坏死组 (n=22)	未坏死组 (n=110)	P值
性别/例			
男	15	72	0.805
女	7	38	
年龄/例			
≥60岁	9	21	0.026
<60岁	13	89	
骨折分类/足			
Ⅳ型	7	26	0.393
Ⅱ型或Ⅲ型	18	102	
糖尿病/例			
有	6	10	0.043
无	16	100	
高血压/例			
有	5	8	0.026
无	17	102	
吸烟史/例			
有	10	26	0.036
无	12	84	
L型切口位置/例			
偏上	4	6	0.106
正常或偏下	18	104	
L型切口拐角处角度/例			
≤90°	5	9	0.10
>90°	17	101	
术中止血带使用时间/例			
≥90 min	14	44	0.041
<90 min	8	66	
手术时间/例			
≥120 min	15	49	0.043
<120 min	7	61	
植骨/例			
有	10	41	0.472
无	12	69	
术后弹力绷带包扎时间/例			
≥3 d	5	8	0.067
<3 d	17	102	
术后创面所处环境/例			
潮湿	3	3	0.093
干燥	19	107	

无肌肉覆盖,骨折后足部严重肿胀,常发生张力性水泡,切开复位内固定术钢板置入产生的切口张力较高,易引发患者皮肤坏死、钢板外露和切口感染^[9]。切口处皮肤坏死是闭合性跟骨骨折内固定术最常见的并发症之一,一旦发生严重影响手术效果,严重者需要二次手术修复,使患者的疗程延长、费用增加。

本文对影响闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的其他相关因素进行了分析。根据本文结果,分析影响术后切口处皮肤坏的原因如下:(1)老年患者由于全身的皮肤老化,皮下脂肪变薄和萎缩、皮肤起皱、弹性减弱,导致皮肤更加易损;另外老年患者的末梢循环功能减退、全身毛细血管弹性降低,切口周围皮肤的血液循环欠佳,从而导致术后皮肤坏死的风险增加;(2)糖尿病可导致全身微血管病变,严重者膝下动脉可出现不同程度的狭窄或闭塞,所以大多数糖尿病患者足部血液循环差,行L型切口后容易导致皮瓣血供不足,皮肤容易坏死;(3)高血压患者血压长期升高,可使微循环小动脉及微动脉平滑肌收缩、管腔缩小,且存在微血管减少等改变,机体组织微循环灌注不足,则术后切口缺血缺氧,易诱发切口处皮肤坏死^[10];(4)吸烟者血中碳氧血红蛋白浓度升高,可使动脉壁内氧合不足,容易形成血栓,经过长时间积累,可导致相应管腔壁发生相对性狭窄,最终导致供血不足;吸烟还可损伤血管内皮细胞,导致血脂、白细胞、纤维蛋白沉积,并且可使血管收缩,血液及氧分循环减慢,均增加术后皮肤坏死的发生率;(5)跟骨外侧L形切口,远侧上方血供由腓动脉穿支及腓外侧动脉供给,下方跖部由胫后动脉的足底外侧动脉供给,切口位置偏上容易损伤腓动脉,导致远侧上方皮肤坏死;(6)L型切口拐角处角度≤90°,导致三角形皮瓣血供减少,容易造成皮瓣完全或部分坏死;(7)下肢止血带时间一般不超过90 min,术中止血带使用时间过长,不仅延长了阻断皮瓣血供的时间,而且增加了下肢静脉血栓形成的概率,所以切口皮肤可因长时间血液供应障碍或微循环血管血栓形成而出现坏死;(8)手术时间过长可引起皮瓣回缩,且增加了皮瓣缺血时间,超过其正常耐受限度时可引起缺血再灌注损伤,明显增加切口处皮肤坏死率;(9)早期为防止伤口内出血、皮下血肿形成,多使用弹力绷带适度加压包扎,但加压包扎时间过长、压力不均匀等均会影响切口处血液循环,导致切口皮瓣的活力变弱,皮肤坏死发生率增加;(10)术后切面潮湿,易导致细菌滋生,从而可引发切口感染,不利于切口愈合,继而可增加皮肤坏死率。

表2 多因素回归分析结果

危险因素	β 值	SE	Wald χ^2	P 值	OR 值	95% CI
年龄 ≥ 60 岁	0.637	0.245	6.760	0.014	4.872	4.069~5.731
糖尿病	0.705	0.263	7.186	0.009	5.347	4.138~6.296
高血压	0.713	0.274	6.771	0.014	4.865	4.194~5.698
吸烟史	0.659	0.272	5.870	0.023	4.131	3.025~4.987
L型切口位置偏上	0.668	0.287	5.417	0.028	3.544	2.337~4.462
L型切口拐角处角度 $\leq 90^\circ$	0.641	0.279	5.278	0.034	2.876	2.049~3.925
术中止血带使用时间 ≥ 90 min	0.654	0.282	5.378	0.032	3.005	2.136~4.253
手术时间 ≥ 120 min	0.636	0.280	5.159	0.035	2.749	1.985~3.904
术后弹力绷带包扎时间 ≥ 3 d	0.709	0.271	6.845	0.012	5.193	4.254~6.008
术后创面处于潮湿环境	0.634	0.239	7.037	0.010	5.256	4.343~6.291

针对本文结果中所得的影响闭合性跟骨骨折内固定术后切口处皮肤坏死的危险因素,我们认为可采取以下预防措施:(1)术前应对老年患者的机体状况进行全面评估,提前给予改善微循环、营养支持等治疗;(2)对有糖尿病或高血压患者,术前给予积极控制血糖及降血压等治疗,术后监测血糖及血压,发现异常及时予以处理,另外需维持切口干燥及加强营养护理,并积极抗感染治疗;(3)告诫吸烟患者应自就诊之日起开始戒烟,且禁止其他人员在病房内吸烟,始终保证患者处于无烟环境;(4)手术切口起自外踝上3~5 cm,纵臂处于跟腱及腓骨长短肌间,水平臂处于足背与足底皮肤之间,略偏足底处;(5)L型切口拐角处角度需 $>90^\circ$,手术切开宜直达骨膜,然后从骨膜下锐性剥离皮瓣,并用克氏针插入距骨或腓骨牵开皮瓣,避免反复牵拉皮瓣而导致血管或神经损伤;(6)术前要周密计划和准备、选择恰当手术时机及术中谨慎操作,需植骨者预先取自体髂骨备用,尽量缩短手术时间及术中止血带使用时间,保障血液供应;(7)术后早期用弹力绷带适当均匀的加压包扎,减少出血并保持皮瓣与骨面紧贴,密切观察切口渗血情况,及时解除绷带;(8)术后应常规行负压引流48~72 h,保持切口引流通畅,引流管应另作切口,禁止置于手术切口内或切口拐角处,并及时更换敷料及清除切口内积血,建议采用微波治疗、红外线照射等物理治疗以保持切口干燥,加强监测,及时发现坏死征兆并予以清创等处理。

参考文献:

- [1] COLAK I, COLAK T, POLAT M G, et al. The results of physical, radiologic, pedobarographic, and quality-of-life assessments in patients with surgically treated intraarticular calcaneus fractures[J]. J Foot Ankle Surg, 2018, 57(6): 1172-1180.
- [2] 洪潮, 顾小华, 姜海涛, 等. 前列地尔联合中药预防跟骨骨折内固定术后皮肤坏死[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2017, 23(1): 18-21.
- [3] 从飞, 田小宁, 范金柱, 等. 腓肠神经营养血管皮瓣手术治疗跟骨骨折术后切口皮缘坏死感染[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(10): 1094-1096.
- [4] PIOVESANA L G, LOPES H C, PACCA D M, et al. Assessment of reproducibility of sanders classification for calcaneal fractures[J]. Acta Ortop Bras, 2016, 24(2): 90-93.
- [5] 俞光荣. 跟骨骨折的基础与临床[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008: 65-67.
- [6] 吴志华. 皮肤科治疗学[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 109-110.
- [7] LEITE C B G, MACEDO R S, SAITO G H, et al. Epidemiological study on calcaneus fractures in a tertiary hospital[J]. Rev Bras Ortop, 2018, 53(4): 472-476.
- [8] 陈兵乾, 盛晓文, 薛峰, 等. 外侧"L"形切口锁定接骨板治疗跟骨骨折[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(3): 273-275.
- [9] 陈斌, 黄晓生, 谭维义, 等. 微创复位内固定术与切开复位钢板内固定术治疗跟骨骨折的疗效比较[J]. 广东医学院学报, 2012, 30(1): 33-34.
- [10] MATIN N, PIRES P W, GARVER H, et al. DOCA-salt hypertension impairs artery function in rat middle cerebral artery and parenchymal arterioles[J]. Microcirculation, 2016, 23(7): 571-579.