

# 敏感性皮肤与踝关节骨折切开复位内固定术后 并发切口感染、皮肤坏死关系的临床研究

张玉科, 陈永洪, 谢东波, 莫玉富, 张鹏翼, 郭世涛

(宜宾市中西医结合医院, 四川 宜宾 644100)

**摘要** 目的:探讨敏感性皮肤与踝关节骨折切开复位内固定术后并发切口感染、皮肤坏死的关系。方法:选择 2014 年 1 月至 2019 年 12 月接受常规入路切开复位内固定治疗的踝关节骨折患者为研究对象。根据 Baumann 敏感性-耐受性皮肤分类法将入组患者分为敏感性皮肤组和耐受性皮肤组。随访记录相关指标,比较 2 组患者切口感染、皮肤坏死的发生率以及 2 组并发皮肤坏死患者的坏死皮肤面积、切口愈合时间、抗生素使用时间。结果:共纳入 321 例踝关节骨折患者,敏感性皮肤组 115 例,耐受性皮肤组 206 例。敏感性皮肤组术后切口感染发生率和皮肤坏死发生率均高于耐受性皮肤组( $\chi^2 = 5.716, P = 0.017; \chi^2 = 16.759, P = 0.000$ );敏感性皮肤组中并发皮肤坏死患者的坏死皮肤面积、切口愈合时间、抗生素使用时间均大于(或长于)耐受性皮肤组中并发皮肤坏死患者[(12.29 ± 6.81) cm<sup>2</sup>, (8.35 ± 3.39) cm<sup>2</sup>,  $t = 2.189, P = 0.037$ ; (12.67 ± 4.91) d, (6.50 ± 2.17) d,  $t = 4.915, P = 0.000$ ; (19.80 ± 6.93) d, (12.50 ± 3.74) d,  $t = 3.693, P = 0.002$ ]。结论:敏感性皮肤患者与耐受性皮肤患者相比,踝关节骨折切开复位内固定术后切口感染、皮肤坏死的发生率均较高,且坏死皮肤面积更大、愈合更加困难。

**关键词** 踝关节;骨折,闭合性;骨折固定术,内;敏感性皮肤;手术后并发症

## A clinical study on the relationship between sensitive skin and incidence rates of incision infection and skin necrosis after surgery of open reduction and internal fixation for treatment of ankle fractures

ZHANG Yuke, CHEN Yonghong, XIE Dongbo, MO Yufu, ZHANG Pengyi, GUO Shitao

Yibin Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Yibin 644100, Sichuan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the relationship between sensitive skin and incidence rates of incision infection and skin necrosis after surgery of open reduction and internal fixation for treatment of ankle fractures. **Methods:** The patients who received open reduction and internal fixation through conventional approaches for treatment of ankle fractures from January 2014 to December 2019 were selected as the subjects, and were divided into sensitive skin group and tolerant skin group according to Baumann sensitivity - tolerance skin type classification. The related indicators were recorded at follow-up visits. The incidence rates of postoperative incision infection and skin necrosis and the skin necrotic area, incision healing time and duration of antibiotic use of postoperative patients who suffered skin necrosis were compared between the 2 groups. **Results:** Three hundred and twenty - one patients were enrolled in the study, 115 cases in sensitive skin group and 206 cases in tolerant skin group. The incidence rates of postoperative incision infection and skin necrosis were higher in sensitive skin group compared to tolerant skin group ( $\chi^2 = 5.716, P = 0.017; \chi^2 = 16.759, P = 0.000$ ). The skin necrotic area was larger, and the incision healing time and duration of antibiotic use were longer in sensitive skin group compared to tolerant skin group in postoperative patients who suffered skin necrosis (12.29 ± 6.81 vs 8.35 ± 3.39 cm<sup>2</sup>,  $t = 2.189, P = 0.037$ ; 12.67 ± 4.91 vs 6.50 ± 2.17 days,  $t = 4.915, P = 0.000$ ; 19.80 ± 6.93 vs 12.50 ± 3.74 days,  $t = 3.693, P = 0.002$ ). **Conclusion:** The incidence rates of postoperative incision infection and skin necrosis are higher in sensitive skin patients compared to tolerant skin patients after the surgery of open reduction and internal fixation for treatment of ankle fractures, and the skin necrotic area is larger and skin healing is more difficult in the former.

**Keywords** ankle joint; fractures, closed; fracture fixation, internal; sensitive skin; postoperative complications

踝关节是人体重要的负重关节,日常生活中易发生损伤<sup>[1]</sup>。踝关节骨折是骨科临床的常见病,切开复位内固定是治疗踝关节骨折的金标准,能够恢复踝关

节的解剖结构和功能<sup>[2-3]</sup>。踝关节软组织薄弱,血供相对较差,术后易发生切口感染、皮肤坏死等并发症,进而延长治疗时间,增加患者经济负担<sup>[4-5]</sup>。根据 Baumann 敏感性-耐受性皮肤分类法<sup>[6]</sup>可将皮肤分为敏感性皮肤和耐受性皮肤,敏感性皮肤特指皮肤在

生理或病理条件下发生的一种高反应状态,主要发生于面部,临床表现为受到物理、化学、精神等因素刺激时皮肤易出现灼热、刺痛、瘙痒及紧绷感等主观症状,伴或不伴红斑、毛细血管扩张及脱屑等客观体征<sup>[7]</sup>。探究敏感性皮肤与踝关节骨折切开复位内固定术后并发切口感染、皮肤坏死的关系,对于预防相关术后并发症的发生具有重要意义。为此,本文对敏感性皮肤与踝关节骨折切开复位内固定术后并发切口感染、皮肤坏死的关系进行了研究,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 以 2014 年 1 月至 2019 年 12 月在宜宾市中西医结合医院住院治疗的踝关节骨折患者为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 纳入标准** ①闭合性踝关节骨折;②年龄 > 18 岁;③骨折至手术时间 < 3 周;④采用常规入路切开复位内固定治疗;⑤对本研究知情同意,并签署知情同意书。

**1.3 排除标准** ①C3 型 Pilon 骨折<sup>[8]</sup>者;②局部皮肤存在瘢痕畸形、严重色变等病变者;③手术时间 > 2.5 h 者;④踝关节发育畸形者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 采用 Baumann 敏感性-耐受性皮肤分类法<sup>[6]</sup>对纳入研究的患者皮肤进行敏感性鉴定,根据皮肤类型分为敏感性皮肤组和耐受性皮肤组。

**2.2 分析方法** 随访记录入组患者切口感染和皮肤坏死发生情况;对于并发皮肤坏死患者,当坏死皮肤边界清晰可见时,测量坏死皮肤区域的最大直径与最小直径,二者相乘即为坏死皮肤面积,记录坏死皮肤面积、切口愈合时间及抗生素使用时间。

**2.3 数据统计方法** 采用 SPSS22.0 统计软件处理数据。两组患者性别、切口感染发生率及皮肤坏死发生率的组间比较均采用  $\chi^2$  检验,年龄、坏死皮肤面积、切口愈合时间、抗生素使用时间的组间比较均采用  $t$  检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 分组结果** 共纳入 321 例踝关节骨折患者,敏感

性皮肤组 115 例,耐受性皮肤组 206 例。2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

**3.2 并发症发生情况** 敏感性皮肤组术后切口感染发生率和皮肤坏死发生率均高于耐受性皮肤组(表 2)。

表 1 2 组踝关节骨折患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)
		男	女	
敏感性皮肤组	115	45	70	43.53 $\pm$ 10.32
耐受性皮肤组	206	88	118	45.37 $\pm$ 11.53
检验统计量		$\chi^2 = 0.392$		$t = 1.425$
P 值		0.531		0.143

表 2 2 组踝关节骨折患者术后切口感染

组别		切口感染		皮肤坏死	
		发生	未发生	发生	未发生
敏感性皮肤组	115	14	101	22	93
耐受性皮肤组	206	10	196	10	196
$\chi^2$ 值		5.716		16.759	
P 值		0.017		0.000	

**3.3 皮肤坏死相关指标** 敏感性皮肤组中并发皮肤坏死患者的坏死皮肤面积、切口愈合时间、抗生素使用时间均大于(或长于)耐受性皮肤组中并发皮肤坏死患者(表 3)。

**3.4 典型病例** 患者,男,56 岁,胫骨远端骨折合并腓骨近端骨折,有慢性荨麻疹病史。根据 Baumann 敏感性-耐受性皮肤分类法,患者皮肤为敏感性皮肤。入院后荨麻疹发作,全身出现斑疹、瘙痒等,采用西替利嗪进行抗过敏治疗。胫骨远端骨折行有限切开复位锁定接骨板内固定治疗,术后 7 d 踝部前侧切口边缘发生皮肤坏死[图 1(1)],术后 10 d 清创后以抗生素(庆大霉素)骨水泥覆盖[图 1(2)];抗生素骨水泥覆盖 21 d 后,创面基底鲜活、血供良好,胫前肌腱出现组织覆盖[图 1(3)];根据软组织缺损情况采用腓动脉穿支皮瓣移植治疗[图 1(4)、图 1(5)、图 1(6)];皮瓣移植后 2 d 皮瓣部分边缘出现瘀血,予以拆除部分缝线[图 1(7)];皮瓣移植后 1 周皮瓣瘀血逐渐消失,血供恢复[图 1(8)];皮瓣移植后 3 周皮瓣存活、创面愈合[图 1(9)]。

表 3 2 组踝关节骨折患者术后并发皮肤坏死相关指标

组别	样本量/例	坏死皮肤面积/( $\bar{x} \pm s$ , cm <sup>2</sup> )	切口愈合时间/( $\bar{x} \pm s$ , d)	抗生素使用时间/( $\bar{x} \pm s$ , d)
敏感性皮肤组	22	12.29 $\pm$ 6.81	12.67 $\pm$ 4.91	19.80 $\pm$ 6.93
耐受性皮肤组	10	8.35 $\pm$ 3.39	6.50 $\pm$ 2.17	12.50 $\pm$ 3.74
$t$ 值		2.189	4.915	3.693
P 值		0.037	0.000	0.002



图 1 敏感性皮肤患者踝关节骨折切开复位内固定术后并发皮肤坏死皮瓣移植治疗前后图片

#### 4 讨 论

踝关节具有特殊的解剖结构,踝关节骨折切开复

位内固定术后切口感染、皮肤坏死的发生率较其他部位高<sup>[9]</sup>。近年来,骨折术后感染发生率呈下降趋

势<sup>[10]</sup>。然而,踝关节骨折术后感染、皮肤坏死仍是临床棘手问题。目前,针对该问题,仍没有可行的、统一的处理标准<sup>[11-12]</sup>。研究表明,手术时间、切口位置、骨折分型以及患者合并的基础疾病等都可能是影响踝关节骨折术后并发切口感染、皮肤坏死的因素<sup>[13-16]</sup>;但尚无关于皮肤敏感性与踝关节骨折切开复位内固定术后并发切口感染、皮肤坏死关系的研究。本研究结果显示,敏感性皮肤患者切口感染发生率和皮肤坏死发生率均高于耐受性皮肤患者;而对于并发皮肤坏死患者,相较于耐受性皮肤患者,敏感性皮肤患者的坏死面积较大、切口愈合及抗生素使用时间均较长;提示皮肤敏感性是影响踝关节骨折切开复位内固定术后并发切口感染、皮肤坏死的因素之一。因此,对于敏感性皮肤踝关节骨折患者,术前应优化手术方案,术后应加强护理,以降低相关并发症的发生率。

然而,本研究仍存在一些不足之处,可能会对研究结果产生一定的影响:①临床部分患者由于切口感染而导致皮肤坏死,部分皮肤坏死患者在治疗过程中继发切口感染,因此,将切口感染和皮肤坏死作为独立的指标进行研究不能完全反映实际情况;②Bau-mann 敏感性-耐受性皮肤分类系统多用于面部皮肤类型的分类,将其用于踝关节皮肤分类具有一定的局限性;③纳入样本量较少。此外,部分敏感性皮肤患者为过敏性体质,切开复位内固定术后并发切口感染和皮肤坏死是否与过敏体质患者对内固定物产生过敏反应有关<sup>[17]</sup>,还需进一步深入研究。

本研究结果表明,敏感性皮肤患者与耐受性皮肤患者相比,踝关节骨折切开复位内固定术后切口感染、皮肤坏死的发生率均较高,且坏死皮肤面积更大、愈合更加困难。

## 参考文献

- [1] GOOST H, WIMMER M D, BARG A, et al. Fractures of the ankle joint: investigation and treatment options [J]. Dtsch Arztebl Int, 2014, 111(21): 377-388.
- [2] PIRES R E S, MAUFFREY C, DE ANDRADE M A P, et al. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for ankle fractures: a prospective observational cohort study [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(7): 1297-1303.
- [3] METSEMAKERS W J, KUEHL R, MORIARTY T F, et al. Infection after fracture fixation: current surgical and microbiological concepts [J]. Injury, 2018, 49(3): 511-522.
- [4] LIU D W, ZHU Y B, CHEN W, et al. Multiple preoperative biomarkers are associated with incidence of surgical site infection following surgeries of ankle fractures [J]. Int Wound J, 2020, 17(3): 842-850.
- [5] KLAUE K. Operative access for treatment of pilon fractures [J]. Unfallchirurg, 2017, 120(8): 648-651.
- [6] BAUMANN L. The skin type solution [M]. New York: Bantam Book, 2006: 16-44.
- [7] 何黎, 郑捷, 马慧群, 等. 中国敏感性皮肤诊治专家共识 [J]. 中国皮肤性病学杂志, 2017, 31(1): 1-4.
- [8] CANALE S T, BEATY J H. 坎贝尔骨科手术学: 运动医学及关节镜 [M]. 王岩, 蔡谓, 译. 12 版. 北京: 人民军医出版社, 2013: 2423.
- [9] PATZAKIS M J, WILKINS J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds [J]. Clin Orthop Relat Res, 1989(243): 36-40.
- [10] METSEMAKERS W J, EMANUEL N, COHEN O, et al. A doxycycline-loaded polymer-lipid encapsulation matrix coating for the prevention of implant-related osteomyelitis due to doxycycline-resistant methicillin-resistant Staphylococcus aureus [J]. J Control Release, 2015, 209: 47-56.
- [11] ROCHFORD E T, BRESCÓ M S, ZEITER S, et al. Monitoring immune responses in a mouse model of fracture fixation with and without Staphylococcus aureus osteomyelitis [J]. Bone, 2016, 83: 82-92.
- [12] RAND B C C, PENN-BARWELL J G, WENKE J C. Combined local and systemic antibiotic delivery improves eradication of wound contamination: an animal experimental model of contaminated fracture [J]. Bone Joint J, 2015, 97-B(10): 1423-1427.
- [13] WANG H, BA Y, XING Q, et al. Diabetes mellitus and the risk of fractures at specific sites: a meta-analysis [J]. BMJ Open, 2019, 9(1): e024067.
- [14] HOINESS P, STROMSOE K. Early complications of surgically managed ankle fractures related to the AO classification. A review of 118 ankle fractures treated with open reduction and internal fixation [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1999, 119(5/6): 276-279.
- [15] 张景义, 海国栋, 张春雷, 等. Ilizarov 技术治疗成人僵硬性马蹄内翻足相关并发症分析 [J]. 中医正骨, 2019, 31(10): 74-78.
- [16] RUBIO-SUAREZ J C, CARBONELL-ESCOBAR R, RODRIGUEZ-MERCHAN E C, et al. Fractures of the tibial pilon treated by open reduction and internal fixation (locking compression plate-less invasive stabilising system): complications and sequelae [J]. Injury, 2018, 49(Suppl 2): S60-S64.
- [17] 宫玉锁, 蒋国鹏, 李盛华, 等. 经腓骨后外侧入路治疗 pilon 骨折合并腓骨远端骨折 [J]. 中医正骨, 2017, 29(4): 72-73.

(收稿日期: 2020-10-27 本文编辑: 吕宁)