

· 临床研究 ·

## 地塞米松罗哌卡因预防跟骨骨折切口并发症<sup>△</sup>

金文, 孙良业\*, 高庆, 郑权, 刘孝峰

(安徽医科大学附属六安市人民医院骨科, 安徽六安 237000)

**摘要:** [目的] 探讨术中局部注射地塞米松联合罗哌卡因 (dexamethasone ropivacaine, DR) 预防跟骨骨折切口相关并发症的疗效。[方法] 回顾性分析本院 2019 年 1 月—2022 年 10 月开放复位内固定治疗跟骨骨折 136 例 (137 足) 的临床资料。根据医患沟通结果, 68 例 (68 足) 术中切口周围注射 DR (DR 组), 68 例 (69 足) 未注射 DR (常规组)。比较两组围手术期资料。[结果] 两组患者手术时间、切口长度、术中失血量的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。DR 组在术后切口肿胀时间 [(4.7±1.1) d vs (6.8±2.9) d,  $P<0.001$ ]、渗出时间 [(3.6±1.6) d vs (6.4±1.2) d,  $P<0.001$ ]、术后住院时间 [(7.3±1.2) d vs (8.5±2.1) d,  $P<0.001$ ] 及术后 VAS 评分 [术后 1 d, (5.2±1.2) vs (8.4±1.1),  $P<0.001$ ; 术后 2 d, (4.8±1.3) vs (6.6±1.8),  $P<0.001$ ; 术后 3 d, (3.4±1.8) vs (4.3±1.6),  $P<0.001$ ] 均显著优于常规组, DR 组切口愈合等级显著优于常规组 [甲/乙/丙, (66/0/2) vs (58/2/9),  $P=0.010$ ], 两组患者术后拆线时间的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 术中切口周围局部注射地塞米松联合罗哌卡因能有效减轻跟骨骨折患者术后疼痛, 减少切口相关并发症的发生。

**关键词:** 地塞米松, 罗哌卡因, 跟骨骨折, 切口并发症

**中图分类号:** R683.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 01-0071-04

**Dexamethasone and ropivacaine for prevention of incision complications of open reduction and internal fixation of calcaneal fractures** // JIN Wen, SUN Liang-ye, GAO Qing, ZHENG Quan, LIU Xiao-feng. Department of Orthopedics, People's Hospital of Lu'an City, Anhui Medical University, Lu'an 237000, China

**Abstract:** [Objective] To investigate the efficacy of local injection of dexamethasone combined with ropivacaine (DR) in the prevention of incision-related complications of open reduction and internal fixation (ORIF) of calcaneal fractures. [Methods] A retrospective study was conducted on 136 patients (137 feet) who underwent ORIF for calcaneal fractures in our hospital from January 2019 to October 2022. According to doctor-patient communication, 68 patients (68 feet) received intraoperative DR injection around the incision (the DR group), while the other 68 patients (69 feet) had no DR injected (the routine group). The perioperative data of the two groups were compared. [Results] Although there were no significant differences in operation time, incision length and intraoperative blood loss between the two groups ( $P>0.05$ ), the DR group proved significantly superior to the routine group in terms of incision swelling time [(4.7±1.1) days vs (6.8±2.9) days,  $P<0.001$ ], exudation time [(3.6±1.6) days vs (6.4±1.2) days,  $P<0.001$ ], postoperative hospitalization time [(7.3±1.2) days vs (8.5±2.1) days,  $P<0.001$ ] and postoperative pain VAS score [1 day postoperatively, (5.2±1.2) vs (8.4±1.1),  $P<0.001$ ; 2 days postoperatively, (4.8±1.3) vs (6.6±1.8),  $P<0.001$ ; 3 days postoperatively, (3.4±1.8) vs (4.3±1.6),  $P<0.001$ ]. In addition, the former was significantly better than the latter in incision healing grade [A/B/C, (66/0/2) vs (58/2/9),  $P=0.010$ ], however, there was no statistically significant difference in postoperative stitches removal time between the two groups ( $P>0.05$ ). [Conclusion] Local injection of dexamethasone combined with ropivacaine around the incision does effectively reduce postoperative pain and incision-related complications in ORIF of calcaneal fracture.

**Key words:** dexamethasone, ropivacaine, calcaneal fracture, incision complications

跟骨骨折占有所有骨折的 2%, 占跗骨骨折的近 60%, 常由高处坠落或道路交通事故所致<sup>[1]</sup>。跟骨骨折常发生在关节面并移位, 切开复位不规则钢板内固定术治疗可以恢复关节面平整, 已经成为治疗跟骨骨

折的主流方法<sup>[2]</sup>, 然而, 钢板固定需要较大的切口和广泛的软组织剥离, 增加了伤口边缘坏死和感染等风险。因此, 如何预防这些并发症十分重要。地塞米松局部浸润可以促进皮瓣的愈合<sup>[3-5]</sup>。局部麻醉剂罗哌

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2024.01.12

**△基金项目:** 国家自然科学基金项目 (编号: 82102629); 安徽省项目研究与开发计划项目 (编号: 202004j07020003)

**作者简介:** 金文, 硕士研究生在读, 研究方向: 创伤骨科, (电话) 18656432196, (电子信箱) JW0564@126.com

\* **通信作者:** 孙良业, (电话) 13305640667, (电子信箱) 13605645068@139.com

卡因在切开部位局部注射可防止切口的疼痛,但止痛维持时间有限。几个评估地塞米松镇痛效果的随机对照试验得出结论,地塞米松单独或作为局部渗透的辅助手段成功地在外科手术中取得了较好的止痛效果<sup>[6-8]</sup>。同时,在以前的研究中,没有观察到地塞米松局部使用的严重副作用。本文作者采用术中切口局部注射地塞米松联合罗哌卡因预防跟骨骨折术后切口相关并发症,获得较好疗效,现报道如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

回顾性研究 2019 年 1 月—2022 年 10 月本院收治的 136 例跟骨关节内骨折患者的临床资料,均为外伤所致的新鲜闭合性骨折、有移位的关节内骨折,均采用足外侧扩大入路切开复位不规则钢板内固定术治疗,均无合并血管神经损伤、糖尿病、严重系统性疾病的患者。根据医患沟通结果,68 例(68 足)术中切口周围注射地塞米松联合罗哌卡因(dexamethasone and ropivacaine, DR)(DR 组),68 例(69 足)

行常规治疗(常规组)。两组患者术前年龄、性别、损伤至手术时间、Sanders 骨折分型的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会审批,所有患者术前均签署手术知情同意书。

### 1.2 治疗方法

患者入院后,行抬高患肢,甘露醇消肿治疗,积极完善术前准备,行影像检查确定分型(图 1a, 1b),当脚踝背伸,足外侧皮肤出现皱纹时在腰麻下行足外侧扩大切口不规则钢板内固定术。术中均使用止血带,缝合采用间断全层缝合,并留置引流皮条,辅料加压包扎。

DR 组:患者切口缝合前在切口周围注射 1 ml/5 mg 地塞米松+10 ml/100 mg 罗哌卡因(图 1c)。

常规组:除未给予地塞米松联合罗哌卡因注射治疗,其他治疗方法均与 DR 组相同。

两组患者术后使用预防性抗生素 2 d,甘露醇治疗 5 d,术后 24 h 内拔除引流皮条,术后第 2 d 嘱患者积极行踝泵练习及足趾活动,当辅料外层浸湿时即刻换药,其余行隔日换药。术后影像复查(图 1d)。



图 1 患者,男,43 岁,因高处坠落致右跟骨骨折。1a: 术前侧位 X 线片示 Bohler、Gissane 角丢失;1b: 术前 CT 三维重建示 Sanders III 型跟骨骨折;1c: 术中在切口周围注射地塞米松联合罗哌卡因;1d: 术后第 2 d X 线片影像测量参数在正常范围;1e: 术后在换药时测量患足肿胀情况。

Figure 1. A 43-year-old male suffered from the right calcaneal fractures caused by a fall from a height. 1a: Preoperative lateral radiographs showed loss of Bohler and Gissane angles; 1b: Preoperative CT 3D reconstruction showed Sanders type III calcaneal fracture; 1c: Intraoperative injection of dexamethasone combined with ropivacaine around the incision after reduction and internal fixation; 1d: X-ray 2 days postoperatively revealed the measurement parameters in the normal range; 1e: Measure the swelling of the affected foot during dressing change after surgery.

### 1.3 评价指标

记录临床资料,包括术后手术时间、切口长度、术中失血量、住院时间、肿胀时间、渗出时间、切口愈合等级、拆线时间及疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。肿胀消退为患侧足背最大周径

(图 1e)与健侧差值 $\leq 1$  cm;或双侧跟骨骨折患者切口周围皮肤出现褶皱且足背最大周径连续两天测量差值 $\leq 0.5$  cm 的时间<sup>[9]</sup>。渗出停止为切口及内层辅料干燥的时间。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本  $t$  检验, 组内两时间点比较采用配对  $T$  检验; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术, 两组患者围手术期资料见表 1。两组患者手术时间、切口长度、术中出血量的差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 但 DR 组术后肿胀时间、渗出时间及术后住院时间均显著少于常规组 ( $P < 0.05$ ), 两组术后 VAS 评分均显著减少 ( $P < 0.05$ ), 术后 1~3 d, DR 组的 VAS 评分均显著低于常规组 ( $P < 0.05$ )。常规组术后 2 例患者出现切口红肿, 渗液较多, 经更换抗生素加强换药后愈合良好, DR 组切口愈合等级显著优于常规组 ( $P < 0.05$ )。两组拆线时间的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 近期随访结果

两组患者均获得随访 1 个月, DR 组出现 2 例皮缘坏死, 常规组出现 9 例皮缘坏死, 均二次入院在局麻下行皮缘切除再缝合后, 加强换药, 切口愈合良好。

## 3 讨论

扩大外侧入路是治疗移位的跟骨关节内骨折的首选入路, 可以很好地显露骨折的外侧壁、距下关节和跟骰关节, 尽管在手术中进行了细致的软组织处理, 但伤口并发症问题仍无法完全避免<sup>[10]</sup>。

跟骨骨折切口相关并发症产生的原因: (1) 跟骨骨折通常发生在高能量轴向创伤后, 如高处坠落或车祸, 暴力常常较大, 这些较大的暴力, 在导致骨折块移位的同时, 常常会损伤足的血管, 这也是跟骨术后切口肿胀及皮瓣坏死的主要原因; (2) 跟骨周围软组织薄弱, 术中大量软组织剥离, 导致术后足跟部的剧痛及肿胀; (3) 内固定的置入占据了骨膜与软组织之间空间; (4) 部分患者术前合并骨筋膜室综合征; (5) 术者对于解剖的不熟悉, 造成术中皮瓣血管的损伤, 以及止血不彻底导致的切口内血肿。任何一种切口内压力的增高, 血管的损

伤都将增加皮瓣坏死、切口延迟愈合的风险, 严重者还会导致切口感染。

表 1 两组患者临床资料与比较

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

指标	DR 组 (n=68 足)	常规组 (n=69 足)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	46.7±9.43	45.6±10.2	0.500
性别 (例, 男/女)	59/9	58/10	0.805
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	7.0±3.5	7.3±2.8	0.700
Sanders 分型 (例, II/III/IV)	52/11/5	54/17/8	0.549
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	70.3±17.8	68.1±19.2	0.487
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	10.1±1.4	9.7±1.3	0.127
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	45.2±10.1	42.7±12.6	0.221
术后住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	7.3±1.2	8.5±2.1	<0.001
肿胀时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	4.7±1.1	6.8±2.9	<0.001
渗出时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	3.6±1.6	6.4±1.2	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	66/0/2	58/2/9	0.010
拆线时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	15.2±1.2	15.4±1.9	0.448
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )			
术后 1 d	5.2±1.2	8.4±1.1	<0.001
术后 2 d	4.8±1.3	6.6±1.8	<0.001
术后 3 d	3.4±1.8	4.3±1.6	0.003
P 值	<0.001	<0.001	

在有效的术前准备、合理的选择手术时间、细致的软组织处理、以及术中尽量避免使用电刀及止血带的情况下, 可以减少并发症的发生<sup>[11]</sup>, 但临床治疗中切口相关并发症依然困扰着骨科医生, 在比较接受地塞米松和未接受地塞米松的患者时, 笔者发现接受地塞米松局部注射的患者, 术后足部肿胀消退时间缩短, 切口愈合不良及感染的发生率也有所下降。这是由于地塞米松可以稳定细胞膜保护  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  泵的功能, 从而减轻水肿并抑制中性粒细胞的聚集, 减少由于缺血再灌注损伤时自由基的产生<sup>[12]</sup>; 用地塞米松联合罗哌卡因与传统治疗方法相比, 使用这种技术治疗的患者切口术后疼痛较轻, 这是因为地塞米松能通过阻断缓激肽、前列腺素和白三烯等因子抑制炎症反应, 从而降低炎症水平和伴随的体征和症状<sup>[13]</sup>, 同时罗哌卡因的局麻作用也在一定程度上减轻了患者的疼痛。

目前对于地塞米松治疗的争议在于地塞米松可能会诱发高血糖, 亦可对免疫系统产生抑制作用, 增加切口感染的概率, 但是这常常发生在长期使用的情况下<sup>[14]</sup>。虽然本研究没有发现地塞米松对伤口愈合和



感染有任何不良影响, 但目前的研究还不能确定该疗法可能的副作用。因此, 地塞米松局部注射对伤口愈合和感染的影响应慎重考虑。

围绕地塞米松对于骨折的影响, 部分学者认为糖皮质激素会增加骨折延迟愈合的风险, 而骨形成减少是骨折延迟愈合的主要原因<sup>[15]</sup>。糖皮质激素抑制成骨细胞分化被认为是骨折延迟愈合体外和体内研究的主要原因之一, PI3K/Akt 通路被认为是与骨形成相关的关键细胞内信号通路, 地塞米松通过下调 p-PI3K 和 p-AKT 的表达, 抑制了成骨细胞和中 PI3K/AKT 途径的激活, 来抑制成骨细胞的活化<sup>[16]</sup>, 然而, 这些同感染一样通常都发生在短期大剂量或者长期使用的患者当中, 对于是否影响骨折完全愈合所需的时间需要进一步研究。

综上所述, 在扩大外侧入路切开复位钢板内固定术治疗跟骨骨折时, 切口周围注射地塞米松联合罗哌卡因可以在减轻术后疼痛的同时, 缩短切口肿胀及渗出时间, 加快患者康复, 值得在临床上推广和应用。

#### 参考文献

- [1] Lamichhane A, Mahara D. Management of intra-articular fracture of calcaneus by combined percutaneous and minimal internal fixation [J]. *J Nepal Health Res Counc*, 2013, 11 (23): 70-75.
- [2] Akalin Y, Cansabuncu G, Çevik N, et al. An evaluation of the results of locked plate osteosynthesis applied without the use of bone graft in Sanders type III and IV intra-articular calcaneus fractures [J]. *Int Orthop*, 2020, 44 (12): 2753-2760. DOI: 10.1007/s00264-020-04691-x.
- [3] Zhao C, Wang S, Pan Y, et al. Pre-emptive incision-site infiltration with ropivacaine plus dexamethasone for postoperative pain after supratentorial craniotomy: a prospective randomized controlled trial [J]. *J Pain Res*, 2021, 14: 1071-1082. DOI: 10.2147/JPR.S300943.
- [4] Yildiz M, Yigit O, Sünter AV, et al. Effects of intracordal estradiol and dexamethasone injection on wound healing in vocal fold injuries [J]. *J Voice*, 2019, 33 (5): 759-766. DOI: 10.1016/j.jvoice.2018.01.020.
- [5] Willemart G, Knight KR, Morrison WA. Dexamethasone treatment prior to reperfusion improves the survival of skin flaps subjected to secondary venous ischaemia [J]. *Br J Plast Surg*, 1998, 51 (8): 624-628. DOI: 10.1054/bjps.1998.0080.
- [6] Keohane D, Sheridan GA, Harty J. Perioperative dexamethasone administration reduces 'on-demand' opioid requirements in bilateral total hip arthroplasty [J]. *Ir J Med Sci*, 2021, 190 (4): 1423-1427. DOI: 10.1007/s11845-020-02486-y.
- [7] Emanuel R. Dexamethasone for pulpitis [J]. *Br Dent J*, 2020, 229 (1): 5. DOI: 10.1038/s41415-020-1907-x.
- [8] 曹国瑞, 许宏, 黄强, 等. 地塞米松对全髋关节置换术后早期的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (24): 2257-2261. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.24.11.
- [9] Cao GR, Xu H, Huang Q, et al. A meta-analysis on the effect of dexamethasone on pain, nausea and vomiting following primary total hip arthroplasty [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (24): 2257-2261. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.24.11.
- [9] 赵太茂, 赵文, 单恩奇, 等. 地塞米松预防跟骨骨折术后切口并发症的疗效观察 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2015, 17 (9): 761-763. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2015.09.006.
- [9] Zhao TM, Zhao W, Shan EQ, et al. Dexamethasone used to prevent incision complications after surgery for calcaneal fractures [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2015, 17 (9): 761-763. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2015.09.006.
- [10] 俞云飞, 胡钢, 严松鹤, 等. 两种切口开放复位内固定跟骨骨折的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (12): 1081-1086. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.12.05.
- [10] Yu YF, Hu G, Yan SH, et al. Comparison of two incisions for open reduction and internal fixation of calcaneus fractures [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (12): 1081-1086. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.12.05.
- [11] 石学文, 李胜堂, 高余, 等. 跟骨骨折术后切口并发症发生的危险因素及防治策略 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (8): 717-721. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.08.09.
- [11] Shi XW, Li ST, Gao Y. Factors and prevention strategies of incision complications secondary to surgical treatment of calcaneal fractures [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (8): 717-721. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.08.09.
- [12] Askar I, Bozkurt M. Protective effects of immunosuppressants and steroids against ischemia-reperfusion injury in cremaster muscle flap at microcirculatory level [J]. *Microsurgery*, 2002, 22 (8): 361-366. DOI: 10.1002/micr.10071.
- [13] Jose R, Chakravarthy K, Nair S, et al. A randomized controlled trial studying the role of dexamethasone in scalp nerve blocks for supratentorial craniotomy [J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2017, 29 (2): 150-156. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000272.
- [14] Sandini M, Ruscic KJ, Ferrone CR, et al. Intraoperative dexamethasone decreases infectious complications after pancreaticoduodenectomy and is associated with long-term survival in pancreatic cancer [J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25 (13): 4020-4026. DOI: 10.1245/s10434-018-6827-5.
- [15] Snäll J, Apajalahti S, Suominen AL, et al. Influence of perioperative dexamethasone on delayed union in mandibular fractures: A clinical and radiological study [J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2015, 20 (5): e621-626. DOI: 10.4317/medoral.20553.
- [16] Deng S, Dai G, Chen S, et al. Dexamethasone induces osteoblast apoptosis through ROS-PI3K/AKT/GSK3 $\beta$  signaling pathway [J]. *Biomed Pharmacother*, 2019, 110: 602-608. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.11.103.

(收稿:2022-11-23 修回:2023-08-25)  
(同行评议专家:李爱国, 窦洪磊)  
(本文编辑:闫承杰)