

# 胫骨骨折内固定术后感染的相关危险因素

魏英俊<sup>1</sup>, 徐克武<sup>2</sup>, 蒋宜伟<sup>1</sup>, 张文贤<sup>3</sup>, 贾柯<sup>1</sup>

(1. 甘肃中医药大学, 甘肃 兰州 730000;

2. 甘肃中医药大学附属医院, 甘肃 兰州 730000;

3. 甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050)

**摘要** 胫骨骨折是临床常见的骨折, 多需行内固定术治疗。但因小腿中下段软组织菲薄, 不能提供良好的营养和保护, 骨折内固定术后常并发感染, 对患者预后产生较大的影响。引起胫骨骨折内固定术后感染的相关危险因素较多, 包括高龄且合并基础疾病、药物不合理应用、骨折损伤程度重、手术时机选择不当、手术操作不当、炎性指标异常等。本文就胫骨骨折内固定术后感染的相关危险因素进行了综述。

**关键词** 胫骨骨折; 骨折固定术, 内; 手术后并发症; 感染; 危险因素

胫骨骨折包括胫骨平台、胫骨干、胫骨远端骨折, 是临床上常见的骨折。因小腿中下段软组织菲薄, 不能提供良好的营养和保护, 骨折内固定术后常并发感染。据报道, 胫骨平台骨折内固定术后发生感染的几率为 5% ~ 24%<sup>[1-6]</sup>, 开放性胫腓骨骨折内固定术后感染发生率为 14.7% ~ 22.1%<sup>[7-8]</sup>。胫骨骨折内固定术后一旦发生感染, 将会导致住院时间延长、医疗费用支出升高, 甚者影响骨折愈合, 对患者预后产生较大的影响<sup>[9-11]</sup>。因此, 积极有效预防胫骨骨折内固定术后感染, 对于骨折术后预后非常重要。现就胫骨骨折内固定术后感染的相关危险因素进行综述, 以期临床更好地预防胫骨骨折内固定术后感染提供一定的参考。

## 1 高龄且合并基础疾病

高龄患者身体免疫力降低, 对疾病的抵抗能力下降, 且手术后各项生理机能恢复较慢, 加之老年患者多合并糖尿病等基础疾病, 因此胫骨骨折术后易发生感染<sup>[12]</sup>。糖尿病是胫骨骨折内固定术后感染的独立危险因素, 且血糖水平与术后感染的发生率呈正相关<sup>[13]</sup>。黄丽杨等<sup>[14]</sup>认为, 年龄超过 65 岁且合并糖尿病是胫骨骨折术后感染的重要危险因素。刘颖<sup>[13]</sup>认为, 年龄超过 60 岁且合并基础疾病为胫腓骨开放性骨折术后的危险因素。田辉等<sup>[15]</sup>研究结果显示, 年龄超过 60 岁且合并其他基础性疾病者发生术后感染

的几率较无基础性疾病者高。因此, 患者高龄且合并糖尿病等基础疾病是胫骨骨折内固定术后感染的危险因素。

## 2 药物不合理应用

临床常见的不合理应用药物主要以糖皮质激素、抗生素及非甾体抗炎药为主。长期使用糖皮质激素可以直接降低或抑制机体免疫反应; 而长期、大量、不规则地使用抗生素可导致机体菌群失调, 引起内源性感染, 导致病原菌的耐药性及院内感染的易感性增加, 从而造成双重感染<sup>[16-17]</sup>。张喜海等<sup>[18]</sup>研究结果显示, 长期使用激素可导致老年胫骨中下段骨折患者术后感染率增加。Jeffcoach 等<sup>[19]</sup>发现, 如果胫骨骨折患者给予大量非甾体抗炎药治疗, 其术后感染率为 3.2%。因此, 不合理的使用药物可以被认为是胫骨骨折内固定术后感染的危险因素之一。

## 3 骨折损伤程度重

胫骨开放性骨折创口污染较严重, 且创口内出血为细菌增长繁殖提供了良好的培养基, 因此易于发生感染<sup>[20]</sup>。胫骨骨折越严重, 对损伤部位周围组织和血供破坏也就越大, 患者接触病原菌的概率就越高, 则发生感染的几率也越高<sup>[21-23]</sup>。开放性骨折易使患处血供受影响, 加之伤口暴露于外, 易造成细菌入侵而发生感染<sup>[24]</sup>。汪珏等<sup>[25]</sup>认为, 胫骨骨折的损伤程度越大, 其伤口的污染程度越重, 感染率越高。曾杉等<sup>[26]</sup>认为, IV ~ VI 型 Schatzker 胫骨平台骨折是创伤性胫骨平台骨折术后感染的危险因素。

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81160444); 甘肃省自然科学基金项目 (17JR5RA052)

通讯作者: 蒋宜伟 E-mail: 634559498@qq.com

#### 4 手术时机选择不当

胫骨骨折后局部组织张力高、血供差,若过早手术易导致切口坏死,但过晚手术会增加软组织缺血坏死、术后感染的几率。因此,手术时机选择不当也会增加术后感染的几率<sup>[27]</sup>。若手术时机选在骨折部位肿胀未完全消退时,可导致术后切口感染率的增加<sup>[28]</sup>。赵刚等<sup>[29]</sup>认为,胫骨平台骨折较严重时常合并周围软组织损伤,肢体肿胀明显,各骨性标志不明显;若此时手术,则术后易并发严重感染。一般认为,创伤疾病的黄金清创时机为伤后 6~8 h,过长时间暴露伤口易使伤口的感染率增加<sup>[23]</sup>。娄丽娟等<sup>[30]</sup>人的研究结果显示,受伤至收治时间 $\geq 3$  h 的患者感染发生率明显高于受伤至收治时间 $< 3$  h 者,说明伤后至开始清创时间越短,清创处理越及时,发生感染的可能性越小。

#### 5 手术操作不当

由于胫骨前内侧覆盖的软组织较薄,骨折后易导致损伤部位的血供受阻,若内固定术操作不当易导致创面感染、软组织缺损、钢板外露等<sup>[13]</sup>。钢板内固定虽能使骨折达到解剖复位,但手术时需较长的术区暴露,易引起术后感染的发生<sup>[31]</sup>。行内固定术时,若置入钢板或髓内钉操作不当,对周围皮肤过分牵拉,会造成周围组织与皮肤损伤,导致皮肤坏死或继发性感染<sup>[32]</sup>。胫骨前侧肌肉较薄弱,血液供应也相对较差,若对此处污染伤口清创不彻底,术后很容易发生感染<sup>[33-34]</sup>。内固定术后引流不充分,极易导致感染的发生<sup>[35]</sup>。术后并发骨筋膜室综合征,易对患肢骨折区的肌肉、软组织和神经血管造成严重损伤,降低患者的抗感染能力,导致感染的发生<sup>[36]</sup>。

#### 6 炎症指标异常

C 反应蛋白是一种非特异性急性期反应蛋白,当机体发生细菌感染时可升高;骨科感染患者在急性发病期,血清降钙素原水平会明显升高;血沉通常在炎症发生后 2~3 d 开始上升。这些炎症指标的改变可以判断骨折内固定术后是否发生感染。血红蛋白和血清总蛋白水平降低则会增加骨折术后感染的几率<sup>[37-39]</sup>。尚修帅等<sup>[40]</sup>认为,胫骨骨折术前将中性粒细胞、C 反应蛋白、降钙素原的指标控制在正常范围内,可降低术后发生感染的几率。血红蛋白、血清总蛋白降低以及 C 反应蛋白、血沉升高是老年胫骨中下段骨折患者术后感染的危险因素<sup>[17]</sup>。

#### 7 小 结

感染是胫骨骨折内固定术后较严重的并发症之一,也是骨科临床非常棘手的一大难题,若处理不当将会严重影响患者的健康,并增加治疗费用。因预防感染比治疗感染更加重要,所以只有熟悉胫骨骨折内固定术后感染的相关因素,综合把握,针对性预防,才能降低术后感染的发生率。相信随着手术技术的日益成熟和治疗理念的不断更新,胫骨骨折术后感染的发生率也会越来越低。

#### 8 参考文献

- [1] KHATRI K, SHARMA V, GOYAL D, et al. Complications in the management of closed high - energy proximal tibial plateau fractures [J]. Chin J Traumatol, 2016, 19 (6): 342 - 347.
- [2] KHATRI K, LAKHOTIA D, SHARMA V, et al. Functional evaluation in high energy (schatzker type V and type VI) tibial plateau fractures treated by open reduction and internal fixation [J]. Int Sch Res notices, 2014, 35: 589.
- [3] BAREI DP, NORK SE, MILLS WJ, et al. Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18 (10): 649 - 657.
- [4] EGOL KA, TEJWANI NC, CAPLA EL, et al. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol [J]. J Orthop Trauma, 2005, 19 (7): 448 - 455.
- [5] HOWARD JL, AGEL J, BAREI DP, et al. A prospective study evaluating incision placement and wound healing for tibial plafond fractures [J]. J Orthop Trauma, 2008, 22 (5): 299 - 305.
- [6] LAIBLE C, EARL - ROYAL E, DAVIDOVITCH R, et al. Infection after spanning external fixation for high - energy tibial plateau fractures; is pin site - plate overlap a problem? [J]. J Orthop Trauma, 2012, 26 (2): 92 - 97.
- [7] 毕海勇, 张树栋, 刘克贵. 重度开放性粉碎性胫腓骨骨折的治疗 [J]. 中国创伤骨科杂志, 2001, 3 (1): 66.
- [8] 黄武君, 裴曙文, 何勇. 132 例胫腓骨开放性骨折创口感染回顾性分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21 (14): 2918 - 2920.
- [9] YOKOYAMA K, ITOMAN M, UCHINO M, et al. Immediate versus delayed intramedullary nailing for open fractures of the tibial shaft: a multivariate analysis of factors affecting deep infection and fracture healing [J]. Indian J Orthop, 2008, 42 (4): 410 - 419.

- [10] HOEKSTRA H, SMEETS B, METSEMAKERS WJ, et al. Economics of open tibial fractures; the pivotal role of length – of – stay and infection [J]. Health Econ Rev, 2017, 7 (1): 32.
- [11] VAN HOUTEN AH, HEESTERBEEK PJ, VAN HEERWAARDEN RJ, et al. Medial open wedge high tibial osteotomy: can delayed or nonunion be predicted? [J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472 (4): 1217 – 1223.
- [12] TSOURDI E, BARTHEL A, RIETZSCH H, et al. Current aspects in the pathophysiology and treatment of chronic wounds in diabetes mellitus [J]. Biomed Res Int, 2013, (3): 503 – 514.
- [13] 刘颖. 胫腓骨开放骨折术后术区感染的多因素 Logistic 回归分析 [J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21 (1): 75 – 77.
- [14] 黄丽杨, 杨博宇, 刘永前. 267 例胫骨骨折手术治疗术后切口并发症的危险因素分析 [J]. 中国卫生统计, 2014, 31 (3): 465 – 467.
- [15] 田辉, 何磊, 李龙鹤. 开放性骨折患者创口感染的危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (17): 4317 – 4318.
- [16] METSEMAKERS WJ, HANDOJO K, REYNDERS P, et al. Individual risk factors for deep infection and compromised fracture healing after intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a single centre experience of 480 patients [J]. Injury, 2015, 46 (4): 740 – 745.
- [17] 张马军, 徐冰海, 丁凡. 胫骨骨折术后隐性感染病原菌检验与感染相关危险因素研究 [J]. 浙江创伤外科, 2016, 21 (3): 445 – 447.
- [18] 张喜海, 徐丽丽, 卓乃强, 等. 老年胫骨中下段骨折患者术后感染的危险因素 [J]. 广东医学, 2015, 36 (14): 2180 – 2183.
- [19] JEFFCOACH DR, SAMS VG, LAWSON CM, et al. Nonsteroidal anti – inflammatory drugs' impact on nonunion and infection rates in long – bone fractures [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2014, 76 (3): 779 – 783.
- [20] Canale ST, Besty JH. 坎贝尔骨科手术学 [M]. 王岩, 唐佩福, 裴国献, 等译. 12 版. 北京: 人民军医出版, 2011: 2449.
- [21] 亓英国. 双钢板治疗胫骨平台复杂骨折感染的危险因素分析与预防对策 [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23 (13): 3166 – 3168.
- [22] 周炎, 瞿新丛, 易成腊, 等. 胫骨平台骨折术后膝内翻畸形机制探讨 [J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21 (2): 190 – 192.
- [23] 王勇坚, 何晓剑, 戴涌. 四肢开放性骨折创面感染特点及危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (2): 447 – 449.
- [24] 高建清, 黄小敬, 袁健东, 等. 胫骨骨折双钢板固定术后感染特点与危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25 (9): 2100 – 2102.
- [25] 汪珏, 郑林峰, 朱郎萍, 等. 开放性骨折患者创口感染临床特点及预防控制 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (22): 5592 – 5594.
- [26] 曾杉, 贺振年, 戴波, 等. 创伤性胫骨平台骨折术后切口感染患者的病原菌分布与危险因素分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27 (16): 3729 – 3732.
- [27] 徐云钦, 李强, 申屠刚, 等. 复杂胫骨平台骨折手术时机与手术方式选择及疗效分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28 (4): 320 – 323.
- [28] WEAVER MJ, HARRIS MB, STROM AC, et al. Fracture pattern and fixation type related to loss of reduction in bicondylar tibial plateau fractures [J]. Injury, 2012, 43 (6): 864 – 869.
- [29] 赵刚, 和恒德, 陈朝伟, 等. 复杂胫骨平台骨折的手术治疗 [J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22 (20): 1902 – 1905.
- [30] 娄丽娟, 范茹娟, 钱小毛. 外伤患者伤口感染危险因素及预防对策 [J]. 中国现代医生, 2017, 55 (15): 77 – 80.
- [31] 印飞, 孙振中, 殷渠东, 等. 胫腓骨开放骨折术后术区感染的相关因素分析 [J]. 中国骨伤, 2015, 28 (8): 708 – 711.
- [32] 李振宇, 叶发刚. 负压封闭引流技术在跟骨骨折术后感染治疗中应用 [J]. 青岛大学医学院学报, 2012, 48 (2): 167 – 168.
- [33] 耿琳. 开放性胫腓骨骨折术后感染的病原菌及耐药情况分析 [J]. 山东医药, 2011, 51 (34): 73 – 74.
- [34] 陆红日, 何文全, 苏进益, 等. 胫骨开放性骨折骨外露感染的治疗研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (7): 1717 – 1719.
- [35] 安宁, 刘康, 何智勇, 等. 严重胫腓骨开放粉碎性骨折的治疗 [J]. 实用骨科杂志, 2012, 18 (7): 645 – 647.
- [36] 马炬雷, 徐云钦, 申屠刚, 等. 创伤性胫骨平台骨折术后感染危险因素分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31 (6): 606 – 609.
- [37] CODINE P, BARBOTTE E, DENIS – LAROQUE F, et al. C – reactive protein, leukocyte count and D – dimer monitoring after orthopedic surgery: early diagnosis of infectious or thromboembolic complications. Part one: C – reactive protein and leukocyte count as an aid in diagnosing postoperative infection [J]. Ann Readapt Med Phys, 2005, 48 (8): 590 – 597.

(下转第 42 页)

(上接第 39 页)

- [38] 项凤梅,饶珂寒,胡小花,等. 降钙素原水平与其他炎症指标在炎症诊断中的比较研究[J]. 国际检验医学杂志, 2015,36(2):277-278.
- [39] 周贤杰,罗从风,曾智敏,等. 术前 C-反应蛋白和红细胞沉降率对多发骨折术后感染的预测价值[J]. 中华创

伤杂志,2010,26(1):57-60.

- [40] 尚修帅,王祥,顾剑华,等. 胫腓骨开放骨折外固定改内固定后发生并发症的影响因素[J]. 临床骨科杂志, 2016,19(6):732-734.

(收稿日期:2018-03-26 本文编辑:时红磊)