

·临床研究·

胫腓骨开放骨折术后术区感染的相关因素分析

印飞, 孙振中, 殷渠东, 顾三军, 马运宏, 宋升, 刘宇, 刘军
(苏州大学附属无锡市第九人民医院骨科, 江苏 无锡 214000)

【摘要】 目的:分析胫腓骨开放骨折术后术区感染的相关因素。方法:对 2009 年 6 月至 2012 年 12 月收治的胫腓骨开放骨折 141 例的临床资料进行回顾性分析,均为男性,年龄 18~61 岁,平均 39.2 岁,均为单侧。根据 Gustilo 分型, I 型 5 例, II 型 44 例, III a 型 27 例, III b 例 56 例, III c 例 9 例。采集患者的年龄、性别、身体质量指数、基础疾病、手术时间、骨折部位、骨折分型、固定方式、术后引流、清创是否彻底等相关资料,对术后术区感染的发生情况进行统计,分析诸因素与术区感染发生之间的相关性。并将显著相关的变量引入多因素 Logistic 回归模型进行分析。结果:141 例胫腓骨开放骨折术后术区感染病例 22 例,感染率 15.6%。固定方式、清创是否彻底、基础疾病、术后引流与术后术区感染有明确相关性($P<0.05$),相关程度依次升高,OR 值分别为 2.451、3.164、3.414、5.117。结论:术前积极治疗基础疾病、彻底清创、选择合适的固定方式及充分引流是预防术后术区感染的有力措施。

【关键词】 胫骨骨折; 腓骨; 骨折,开放性; 感染; 相关因素

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.08.007

Analysis of risk factors of the infection after operation of open tibiofibula fractures YIN Fei, SUN Zhen-zhong, YIN Qudong, GU San-jun, MA Yun-hong, SONG Sheng, LIU Yu, and LIU Jun. Department of Orthopaedics, the 9th People's Hospital Affiliated to Suzhou University, Wuxi 214000, Jiangsu, China

ABSTRACT Objective: To analyze the related factors of the infection after operation of open tibiofibula fractures. **Methods:** The clinical data of 141 patients with open tibiofibula fractures underwent surgical treatment from June 2009 to December 2012 were retrospectively analyzed. All the patients were male and aged from 18 to 61 years old with an average of 39.2 years; all the fractures were unilateral. According to Gustilo typing of fracture, 5 cases were type I, 44 cases were type II, 27 cases were type III a, 56 cases were type III b and 9 cases were type III c. These clinical data included patients' age, gender, body mass index (BMI), underlying diseases, time of operation, fracture site, fracture type, fixation method, postoperative drainage, debridement condition and so on. The postoperative infection conditions were recorded, and the correlation between above factors and infections were analyzed. Finally, the significant related variables were introduced into a Logistic regression model to evaluated their risk. **Results:** Among the 141 patients, 22 cases developed with infection (15.6%). The significant relative factors with infection contained fixation method, debridement condition, underlying diseases and postoperative drainage ($P<0.05$). The correlativities were stepped up in order, their odds ratios value was 2.451, 3.164, 3.414, 5.117, respectively. **Conclusion:** Active treatment for underlying diseases before operation, thorough debridement for open wound, suitable fixation method for fracture and thorough draining are effective measures in preventing postoperative infection.

KEYWORDS Tibial fracture; Fibula; Fractures, open; Infection; Related factor

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(8): 708-711 www.zggszz.com

胫腓骨开放骨折是骨科常见创伤之一, 由于胫骨解剖特点及骨折常合并严重软组织挫裂、剥脱、创面污染等, 临床治疗困难、感染率高。如何有效预防术后感染, 特别是针对引发感染的危险因素进行控制, 是临床需要解决的重要问题。自 2009 年 6 月至 2012 年 12 月共治疗胫腓骨开放骨折 141 例, 术后并发术区感染 22 例。为探讨开放性胫腓骨骨折术后术区感染的相关因素及预防措施, 采用 Logistic 回归

模型, 对上述病例进行回顾性分析, 以期预防术后感染提供有效的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2009 年 6 月至 2012 年 12 月共收治 141 例胫腓骨开放骨折患者, 均为男性, 年龄 18~61 岁, 平均 39.2 岁, 均为单侧骨折。骨折程度根据 Gustilo 分型^[1], 其中 I 型 5 例, II 型 44 例, III a 型 27 例, III b 例 56 例, III c 例 9 例。按骨折部位分型: 近段 16 例, 中段 53 例, 远段 65 例, 多段 7 例。其中车祸伤 34 例, 坠落伤 21 例, 压砸伤 86 例。受伤至手术时间 1~8 h,

通讯作者: 孙振中 E-mail: szzwx@163.com

Corresponding author: SUN Zhen-zhong E-mail: szzwx@163.com

表 1 两组胫腓骨开放骨折术后感染相关临床因素的 χ^2 检验结果(例)

Tab.1 Results of Chi-square test of the clinical factors of infections after operation of open tibiofibula fracture in two groups (case)

组别	年龄		基础病		骨折部位				骨折分型(Gustilo 分型)				
	≤60 岁	>60 岁	无	有	近段	中段	远段	多段	I 型	II 型	III a 型	III b 型	III c 型
对照组	112	7	114	5	11	46	58	4	5	41	18	50	5
观察组	19	3	8	14	3	7	9	3	0	8	5	6	3
χ^2 值	1.694		56.254		4.780				5.531				
P 值	0.193		<0.001		0.189				0.237				

组别	性别		固定方式			术后引流情况			清创是否彻底	
	男	女	外固定	内固定	外固定+内固定	无	引流管	VSD	是	否
对照组	119	0	79	2	60	22	29	68	117	2
观察组	22	0	1	9	11	20	1	1	1	21
χ^2 值	-		56.354			42.987			1.20E+02	
P 值	>0.05		<0.001			<0.001			<0.001	

平均 3.11 h。

1.2 治疗方法

患者全身或硬膜外麻醉后,平卧位,大腿中上 1/3 上气压止血带,常规消毒、清除坏死失活组织及异物,利用手法复位及器械辅助撬拨复位后,使用外支架固定/钢板内固定/外支架+钢板固定,术中尽量减少对骨膜的剥离,根据皮肤缺损、挫伤程度,对创面进行 VSD 覆盖或直接缝合或 II 期修复创面,术中彻底清创后行局部一般细菌培养+药敏,术后放置引流,术后积极抗感染、消肿治疗。

1.3 观察项目与方法

采用回顾性调查方法,将发生术后术区感染的病例 22 例作为观察组,术后无感染并发症患者 119 例作为对照组。比较两组年龄,性别,身体质量指数(BMI),基础疾病(统计患者是否合并高血压、糖尿病、肺结核、肾病综合征服用激素等内科疾病),受伤至手术时间,手术时间,骨折部位,骨折分型,固定方式,术后引流,清创是否彻底(清创结束后行创面一般细菌培养+药敏,结果阳性者视为清创不彻底)等方面的差异。

1.4 统计学处理

采用 Excel 2011 建立随访资料数据库,SPSS 16.0 进行统计学分析。以术后术区感染与否作为因变量,以年龄、性别、BMI、基础疾病、骨折部位、骨折分型、固定方式、术后引流、清创是否彻底等为自变量,采用二分类 Logistic 回归模型进行单因素和多因素分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。先对其进行单因素分析,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用 *t* 检验,将有统计学意义或接近有统计学意义的自变量纳入多因素 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

141 例患者均获随访,时间 14~22 个月,平均 15.8 个月。术后术区感染 22 例,感染率 15.6%。其中表浅切口感染 8 例,深部切口感染 14 例;术后行术区清创 0~3 次,平均 1.16 次,14 例行内固定装置取出。22 例细菌培养阳性结果:8 例为金黄色葡萄球菌,5 例为表皮葡萄球菌,3 例为鲍曼不动杆菌,4 例为肺克雷伯杆菌,2 例为大肠埃希菌。末次随访术后切口均甲级愈合。

2.1 单因素 Logistic 回归分析

胫腓骨开放骨折术后术区感染的主要因素包括:基础疾病($P < 0.001$)、固定方式($P < 0.001$)、术后引流情况($P < 0.001$)、清创是否彻底($P < 0.001$);而年龄、性别、BMI、受伤至手术时间、手术时间、骨折部位、骨折分型、植骨与否、术中出血、围手术期输血、围手术期抗生素使用与术后术区感染无明显相关性($P > 0.05$),见表 1-2。

表 2 两组胫腓骨开放骨折术后感染相关临床因素的 *t* 检验结果($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Result of T-square test of the clinical factors of infections after operations after operation of open tibiofibula fracture in two groups($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	BMI(kg/m ²)	受伤至手术时间(h)	手术时间(h)
对照组	119	19.7±0.5	4.1±0.6	2.4±0.3
观察组	22	22.0±1.3	3.3±1.4	2.3±0.9
<i>t</i> 值	-	1.615	0.165	0.745
P 值	-	0.164	0.636	0.502

2.2 多因素 Logistic 回归分析

固定方式 (OR=2.451;95%CI:0.901~4.961;P=

表 3 两组胫腓骨开放骨折术后感染相关因素的多因素 Logistic 回归分析结果

Tab.3 Multivariate Logistic regression analysis of the clinical factors of infections after operation of open tibiofibula fracture in two groups

影响因素	系数值	标准误	χ^2 值	P 值	比值比	OR 值的 95% 可信区间
基础疾病	2.203	1.601	2.012	0.003	3.414	1.135~3.353
固定方式	3.428	1.103	3.391	0.007	2.451	0.901~4.961
术后引流	2.611	1.333	3.391	0.012	5.117	2.413~6.153
清创是否彻底	1.943	1.411	8.271	0.004	3.164	1.119~4.311

0.007)、清创是否彻底 (OR=3.164; 95% CI: 1.119~4.311; P=0.004)、基础疾病 (OR=3.414; 95% CI: 1.135~3.353; P=0.003) 及术后引流 (OR=5.117; 95% CI: 2.413~6.153; P=0.012) 为胫腓骨开放骨折术后术区感染的独立危险因素, 相关程度依次升高 (表 3)。

3 讨论

小腿前方肌肉软组织覆盖少, 在受高能量冲击时常导致严重损伤, 除了胫腓骨的严重开放性骨折外, 通常还合并有皮肤、肌肉的缺损和神经血管的损伤, 肢体易坏死且感染率高。

胫腓骨开放性骨折术后感染发生率各家报道不一, 毕海勇等^[1]认为大概在 22.1%。黄武君等^[2]认为开放性胫腓骨骨折感染率为 14.71%, 其中 Gustilo 分型 I、II、III 型感染率分别为 6.25%、7.27%、23.08%。本组开放性胫腓骨骨折感染率为 15.6%, 其中 Gustilo 分型 I、II、III 型感染率分别为 0、16.3%、16.1%。谢逸波等^[3]认为开放性胫腓骨骨折术后感染原因有清创不彻底、骨折固定方式不当、缺乏有效引流、骨折端缺乏软组织覆盖、伤口闭合方式不当、闭合骨折手术时机选择不当、遗留手术物品等。

通过对 141 例胫腓骨开放性骨折患者临床资料进行多因素 Logistic 回归分析, 笔者认为术后术区感染的主要因素包括: 基础疾病、固定方式、术后引流情况及清创是否彻底。究其原因, 笔者认为高血压、糖尿病患者代谢紊乱会导致血管内壁粥样斑块聚集、血管损伤, 毛细血管基底膜增厚, 从而减弱多形核白细胞的防御功能, 使其无法有效转运免疫相关的细胞因子, 造成免疫力低下^[4]。糖尿病患者应急性高血糖状态导致的手术切口不易愈合也是术后感染的主要原因^[5]。钢板内固定的优点是能达到解剖复位, 恢复肢体长度, 纠正力线, 固定坚实可靠不易产生畸形愈合; 但其需要较长的术区暴露时间, 而对肌肉、骨膜的广泛剥离又进一步加重了骨折端血液循环不良的程度, 易造成感染、骨折端缺血坏死、骨折延迟愈合等严重并发症。随着骨折 BO 治疗理念的发展, 外固定支架愈来愈多地应用于开放性长管状骨折的治疗, 其既可提供可靠的固定, 又可减少骨膜

及软组织的二次损伤, 对骨折端血供影响小, 可降低感染发生率, 又有利于术后修复组织缺损和损伤^[6-7]。张伯松等^[8]认为外固定支架式治疗开放性胫腓骨骨折、尤其是 III 型严重开放性骨折最安全的初始固定方法。

高能量创伤易导致皮肤软组织脱套、缺损, 伤口污染严重。早期彻底清创及术中对软组织伤情的判断和正确处理, 是避免感染、修复损伤组织以及为骨折愈合创造良好局部条件所必须的环节, 而术后伤口正确的闭合方式也尤其重要^[9]。术后充分的引流可以降低术区潜在性血肿的发生率, 血肿的存在不仅能造成神经压迫等问题, 血肿本身也是感染发生的潜在介质。引流管的放置主要在于充分引流, 而其本身并不能预防术后感染的发生^[10]。引流管放置时间少于 24 h 就有潜在性血肿形成的可能, 封闭负压引流技术具有充分引流、控制感染、减少 G-细菌量、促进肉芽组织生长、改善创面条件、缩短治疗周期等优点^[11]。杨平林等^[12]认为负压吸引一方面可清除坏死组织, 减少创面的细菌量, 利于肉芽组织生长; 另一方面其可促进白细胞和成纤维细胞进入创面, 起到抗感染、促进胶原合成作用。由于现阶段没有任何一种评价方式来对污染程度进行严格的划定, 所以本研究未将患者术前污染程度作为相关因素进行分析。患者的伤情及污染程度直接决定了术中清创是否彻底, 对于化学爆炸伤等易造成严重污染的, 本身彻底清创就是一大难题, 有时需在显微镜下才能彻底清创, 清创不彻底容易造成异物及污染菌残留, 导致局部感染。

本研究为单一中心的回顾性调查研究, 纳入患者均为我科收治的胫腓骨开放性骨折病例, 样本具有一定的代表性。尽管本组资料存在就诊偏倚、样本含量较小等不足, 但笔者采用盲法随访、避免测量偏倚、采用 Logistic 回归模型以避免混杂偏倚等, 仍显示基础疾病、固定方式、术后引流情况及清创是否彻底是影响术区感染发生的主要因素, 对于早期、客观地选择治疗方法、估计预后及避免术后感染是有价值的。

参考文献

- [1] 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.
Bi HY, Zhang SD, Liu KG, et al. Treatment of severe open tibial and fibula comminuted fracture[J]. Zhongguo Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2001, 3(1): 66. Chinese.
- [2] 黄海君, 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): 1918-1920.
Huang WJ, Qiu SW, He Y. Wound infections in 132 patients with open tibia and fibula fractures; a retrospective analysis[J]. Zhonghua Yi Yuan Gan Ran Xue Za Zhi, 2011, 21(14): 1918-1920. Chinese.
- [3] 谢逸波, 李泽龙, 陈庆洲, 等. 老年胫腓骨开放性骨折术后并发感染的临床特点及耐药性分析[J]. 重庆医学, 2013, 42(11): 1221-1223.
Xie YB, Li ZL, Chen QZ, et al. The open fractures postoperative infection elderly tibia and fibula clinical characteristics and resistance analysis[J]. Chong Qing Yi Xue, 2013, 42(11): 1221-1223. Chinese.
- [4] 唐颖, 郭庆山, 赵玉峰, 等. 几种固定方式急诊治疗多发伤合并胫腓骨开放性骨折的疗效分析[J]. 中华创伤杂志, 2011, 27(3): 232-235.
Tang Y, Guo QS, Zhao YF, et al. Four emergency fixation methods for multiple trauma patients combined with open tibiofibular fractures; a comparative study[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2011, 27(3): 232-235. Chinese.
- [5] 姚俊娜, 杜志军, 赵祚焱. 封闭负压引流技术结合组织瓣移植治疗胫腓骨严重开放性骨折[J]. 组织工程与重建外科杂志, 2013, 9(3): 155-157.
Yao JN, Du ZJ, Zhao ZG. The treatment of open fracture of tibia and fibula with the technique of vacuum sealing drainage and tissue flaps[J]. Zu Zhi Gong Cheng Yu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2013, 9(3): 155-157. Chinese.
- [6] 朱先龙, 刘瑞波, 陶杰, 等. 外固定器治疗儿童开放性胫腓骨骨折[J]. 中国骨伤, 2010, 23(10): 758-759.
Zhu XL, Liu RB, Tao J, et al. External fixator for the treatment of children with open fractures of tibia and fibula[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(10): 758-759. Chinese.
- [7] Alexander J, Solomkin J, Edwards M. Updated recommendations for control of surgical site infections[J]. Ann Surg, 2011, 253(6): 1082-1093.
- [8] 张伯松, 王军强, 王满宜. 开放性骨折的治疗[J]. 中华骨科杂志, 2002, 22(1): 53-57.
Zhang BS, Wang JQ, Wang MY. The treatment of open fracture[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2002, 22(1): 53-57. Chinese.
- [9] Werner BC, Shen FH, Shimer AL. Infections after lumbar spine surgery; avoidance and treatment[J]. Semin Spine Surg, 2011, 23(2): 142-150.
- [10] 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): 645-646.
An N, Liu K, He ZY, et al. The treatment of open fracture of tibia and fibula[J]. Shi Yong Gu Ke Za Zhi, 2012, 18(7): 645-646. Chinese.
- [11] 黄静华, 刘洋, 刘宏伟. 糖尿病患者及糖调节受损人群口腔念珠菌感染的比较研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2012, 47(6): 335-339.
Huang JH, Liu Y, Liu HW. Comparative study on oral candidal infection in individuals with diabetes mellitus and impaired glucose regulation[J]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, 2012, 47(6): 335-339. Chinese.
- [12] 杨平林, 贺西京, 李浩鹏, 等. 清创术后持续灌洗加负压封闭吸引引流治疗顽固性软组织及骨与关节感染的临床应用[J]. 中国骨伤, 2010, 23(1): 1-4.
Yang PL, He XJ, Li HP, et al. Clinical application of continuous douche and vacuum sealing drainage in refractory tissue, bone and joint infections after debridement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(1): 1-4. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2014-07-20 本文编辑: 王玉蔓)

·读者·作者·编者·

本刊关于“通讯作者”有关事宜的声明

本刊要求集体署名的文章必须明确通讯作者。凡文章内注明通讯作者的稿件, 与该稿件相关的一切事宜均与通讯作者联系。如文内未注明通讯作者的文章, 按国际惯例, 有关稿件的一切事宜均与第一作者联系, 特此声明!

《中国骨伤》杂志社