doi:10.11659/jjssx.09E016030

内固定结合负压封闭引流闭合创面治疗胫腓骨骨折

孟 勇,郭燕庆,于永林 (威海市立医院骨科,山东 威海 264200)

[摘 要] **目的** 探讨内固定结合负压封闭引流闭合创面治疗胫腓骨骨折的临床疗效。**方法** 选取我院2012年1月至2015年12月108例胫腓骨骨折手术患者按手术方法分为观察组和对照组,每组54例。观察组采用接骨板或者髓内钉行骨折内固定加负压封闭引流(VSD),6~10 d后取下VSD行植皮术;对照组采用外固定结合克氏针、螺钉固定骨折,术后常规换药,二期植皮、皮瓣修复创面。记录并评价2组患者住院时间、平均换药次数、二期手术时间、局部感染率、骨折愈合时间等。**结果** 观察组住院时间为(24.8±4.2)d,创面闭合时间为(9.4±1.7)d,局部感染率为5.6%,骨不愈合率为7.4%,骨髓炎率为1.9%,骨折愈合时间为(17±4.7)周;对照组住院时间为(32.2±8.7)d,创面闭合时间为(14.1±3.8)d,局部感染率为22.2%,骨不愈合率为9.3%,骨髓炎率0%,骨折愈合时间为(16±6.5)周,观察组住院时间和创面闭合时间均短于对照组,观察组局部感染率低于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.05$),2组骨不愈合率、骨髓炎率、骨折愈合时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 内固定结合负压封闭引流治疗胫腓骨骨折可缩短创面愈合时间,降低住院时间,减少感染发生率。

[关键词] 负压封闭引流;内固定;胫腓骨骨折

[中图分类号] R683.42 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-09-21

Efficacy of surgical procedure for tibia-fibula fracture using a combination of internal fixation and vacuum sealing drainage

MENG Yong, GUO Yan-qing, YU Yong-lin (Department of Orthopaedics, Weihai Municipal Hospital, Weihai Shandong 264200, China)

Abstract: Objective To evaluate the efficacy of surgical procedure for tibia-fibula fracture using a combination of internal fixation and vacuum sealing drainage(VSD). **Methods** Totally 108 patients were enrolled in this study and these patients were from January 2012 to December 2015 divided into two groups(54 per group) according to the surgical method. Patients in the observation group were treated with locking plates or intramedullary nails fixation combined with VSD covered the wound for the following 6 to 10 days, and then the transplantation was performed. Patients in control group received external fixation with kirschner wire and screw fixation. When granulation tissue filled the wound, flap transplantation was performed to repair tissue defect and cover the exposed bone. The average hospital stay, operation time, local infection rate, fracture healing time were recorded and analyzed. **Results** In the observation group, the average hospital stay was (24.8±4.2)d, wound closure time was (9.4±1.7)d, rate of local infection was 5.6%, rate of bone nonunion was 7.4%, rate of osteomyelitis was 1.9%, fracture healing time was (17±4.7)weeks; the corresponding data in the control group was (32.2±8.7)d, (14.1±3.8)d, 22.2%, 9.3%, 0% and (16±6.5)weeks. The average hospital stay, wound closure time and infection rate of the two groups were of significant difference($P<0.05$). There was no significant difference in terms of bone nonunion rate, osteomyelitis rate and union time ($P>0.05$). **Conclusion** Tibia-fibula fracture patients can be effectively treated with a combination of internal fixation and vacuum sealing drainage (VSD). This treatment may shorten the length of hospital stay, reduce the wound-close time and lower the infection rate.

Keywords: vacuum sealing drainage; internal fracture fixation; tibia-fibula fracture

神经损伤恢复的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志,2014,17(18):62-63. doi:0.3969/j.issn.1673-5110.2014.18.038.

[14] 李宗建. 椎弓根钉系统治疗胸腰椎骨折脊髓损伤32例报告[J]. 潍坊医学院学报,2014,36(5):389-390. doi:10.3969/j.issn.1004-3101.2014.05.026.

[15] 潘维文,戴国联,范妮芳,等. 一期前后入路治疗胸腰椎严重爆裂性骨折临床效果分析[J]. 中国当代医药,2013,20(18):178-179. doi:10.3969/j.issn.1674-4721.2013.18.087.

[16] 何明长,林 斌,许 洋,等. 后路椎体次全切除治疗胸腰椎爆裂性骨折[J]. 临床骨科杂志,2015,18(2):133-135. doi:10.3969/j.issn.1008-0287.2015.02.002.

[17] 林伟平,周炳华,刘巽南. 不同手术方式治疗胸腰椎爆裂骨折合并脊髓损伤的临床疗效观察[J]. 西部医学,2014,26(8):1030-1032. doi:10.3969/j.issn.1672-3511.2014.08.024.

(编辑:杨 颖)

胫腓骨骨折是骨科常见病,常常伴有不同程度的软组织损伤。由于胫骨骨折内固定术后容易出现皮肤坏死、内固定物外露、骨髓炎、骨不愈合等并发症,手术治疗困难,患者住院时间长[1]。目前对于软组织损伤较重的闭合骨折和 Gustilo Ⅱ型骨折,不少学者主张采用外固定支架固定,但外固定期间需多次植皮覆盖创面,禁止患者早日负重,换药频繁,容易加重患者的负担。负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage,VSD)出现后,可以暂时覆盖创面、降低感染、促进肉芽组织生长,给骨折术后闭合创面带来新的思路。但是相关研究多集中于采用 VSD 治疗软组织缺损、创面感染等方面,对于一期骨折内固定以及固定后骨折愈合情况报道较少。我院 54 例胫腓骨骨折患者采用内固定治疗,并用 VSD 覆盖创面,再与传统外固定方法相比较,发现内固定结合 VSD 治疗胫腓骨骨折可以使创面尽早闭合,同时还可减少局部感染、降低骨不愈合率、缩短住院时间,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究选取我院 2012 年 1 月至 2015 年 12 月 108 例胫腓骨骨折患者为研究对象,其中男 62 例,女 46 例,年龄 18 ~ 72 岁,平均(42.7 ± 5.1)岁;闭合骨折 37 例,开放骨折 71 例(Gustilo Ⅰ型 32 例,Gustilo Ⅱ型 39 例)。入组标准:①年龄大于 18 岁;②单侧肢体胫骨骨折;③开放骨折分型符合 Gustilo Ⅰ型或 Gustilo Ⅱ型;④闭合骨折软组织损伤重,切开后不能一期闭合创面。排除标准:①病理骨折,包括骨质疏松、骨肿瘤等导致的骨折;②合并多重要脏器损伤、失血性休克;③合并严重内科疾病;④重度挤压伤,大块骨缺损,创面严重污染;⑤合并大血管、神经损伤。所有入组患者按手术方法分为观察组和对照组,每组 54 例。

1.2 治疗方法

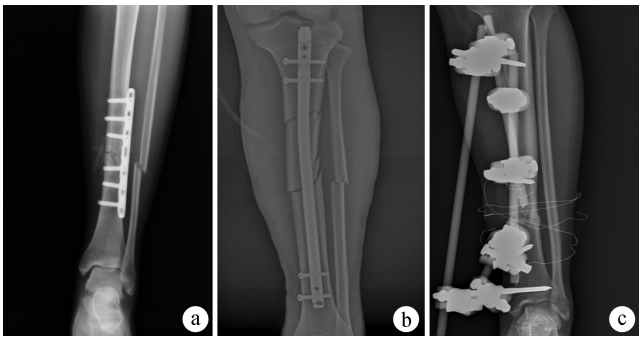
所有病情较重患者首先进行抗休克及生命支持治疗,所有患者进行清创,力求彻底去除异物,剪除无活性皮下组织及肌肉组织,必要时以 0.5% 碘伏浸泡创面3 min。观察组患者采用接骨板或髓内钉行内固定:污染较轻的横行、斜行、节段性骨折采用髓内钉内固定,污染较重的骨折以及轻度粉碎骨折采用锁定接骨板固定(图 1),内固定结束后行小腿筋膜室切开减张。力争采用局部皮肤或肌瓣转位覆盖外露骨质,较小的骨质(小于 1 cm × 1 cm)无法如覆盖,在其表面以低速电钻、细克氏针钻多个小孔,为形成肉芽组织创造条件。采用负压封闭引流,根据创面条件裁剪敷料,保证完全贴敷创面。在距离创面周围正常皮肤约 3 cm 处固定引流管,贴敷半透性薄膜,保证气密性良好。术后维持吸引压力在 50 ~ 60 kPa。术后 6 ~ 10 d 移除 VSD,行游离植皮闭合创面(图 2)。如发生感染或肉芽组织生长,清创后再次行负压吸引,待肉芽组织覆盖后行植皮术。术中、术后采用头孢菌素或克林霉素静滴预防感染,采集引流液进行细菌培养,同时加强踝关节、下肢抬高功能锻炼。对照组患者在清创后,采用单边单杆或单边双杆外固定,必要时结合螺钉固定,局部软组织转位缩小创面,以纱布垫包扎,术后换药直至感染控制、肉芽组织覆盖创面,创面游离植皮覆盖创面[2]。

1.3 判断标准

创面感染判断标准:①创面有脓液流出,或者创面渗出逐渐增多;②创面渗出物培养出强致病菌;③创面红肿热痛逐渐加重、范围扩大;④加用抗菌药物后脓液迅速减少。骨折愈合标准:①局部无纵向叩击痛;②X 射线片显示骨折线模糊;③有连续性骨痂通过骨折线。

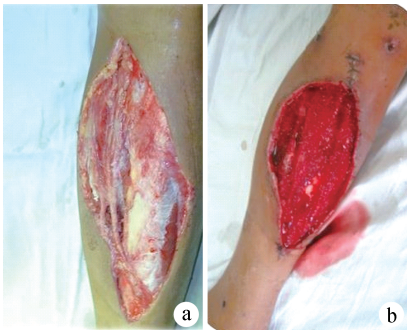
1.4 统计学处理

2 组住院时间、创面闭合时间、骨折愈合时间均以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,资料采用 t 检验,创面感染、骨不愈合、骨髓炎比较采用四格表 Fisher 确切概率法检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



a:观察组骨折粉碎较轻,采用锁定接骨板固定;b:观察组节段性骨折,采用髓内钉固定;c:对照组采用外固定支架固定

图 1 2 组患者不同的固定方式



a:彻底清创后软组织缺损较大,无法覆盖创面,骨质外露;b:使用 VSD 7 d 后,肉芽组织覆盖骨质

图 2 观察组患者使用 VSD 前后对比

2 结果

观察组住院时间较对照组缩短,差异具有统计学意义($P<0.05$)。观察组有 25 例患者术后创面肉芽组织完全覆盖创面,29 例创面肉芽组织生长不良,再次行负压吸引后游离植皮闭合创面。对照组有 11 例患者创面肉芽组织完全覆盖创面,43 例创面肉芽组织生长不良。2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组 3 例术后 3 ~ 15 d 出现局部软组织感染,对照组 12 例术后 7 ~ 17 d 出现局部软组织感染,经二次清创、抗感染治疗后治愈,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

观察组术后 2 个月有 1 例出现近骨折端局限性骨髓炎,表现为局部皮肤红肿,X 射线片示单个螺钉周围骨吸收,取出螺钉后抗感染治疗治愈;对照组无骨髓炎病例。2 组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。随访 3 ~8个月,观察组有 4 例出现骨不愈合,对照组有 5 例出现骨不愈合,2 组骨不愈合病例经二期手术植骨内固定后均获得骨愈合。2 组骨不愈合率及骨折愈合时间差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组患者疗效比较($n=54$)

组别	住院时间 (d)	创面闭合 (d)	局部感染 [例(%)]	骨髓炎 [例(%)]	骨不愈合 [例(%)]	骨折愈合 (周)
观察组	24.8 ±4.2	9.4 ±1.7	3(5.6)	1(1.9)	4(7.4)	17 ±4.7
对照组	32.2 ±8.7	14.1 ±3.8	12(22.2)	0(0)	5(9.3)	16 ±6.5
P	0.02	0.01	0.02	1.00	1.00	1.05

3 讨论

胫腓骨骨折常合并较严重软组织损伤,开放性胫腓骨骨折往往创口面积大、污染重、软组织损伤重,手术治疗创面难以一期闭合,术后容易发生骨质、内固定外露;加之胫骨中下段血运差,术后骨折愈合时间长,骨不连发生率高。治疗胫腓骨骨折要求早期彻底清创,复位固定骨折,力争在 4 ~7 d 内闭合创口[3]。

目前对于软组织损伤较重的胫骨骨折,是否早期固定骨折以及固定方式仍然存在争议[4-5]。本研究表明只要患者全身状况允许,应该早期固定骨折,其原因是早期稳定骨折可以消除骨折端的异常活动,防止软组织进一步损伤;允许肢体早期锻炼,有利于减轻水肿;内固定对关节功能影响小,术后关节功能恢复快。由于胫骨开放性骨折感染风险较大,有学者建议首选外固定治疗[6-9]。但考虑到外固定可能导致钉道感染、固定针疲劳断裂、骨不愈合、血管神经损伤等风险,加之不少胫骨开放骨折愈合时间长达 20 周,许多患者难以耐受,因此本研究认为只要骨折血运尚可、软组织损伤未达到 GustiloⅢ型,就可以采用内固定。与单纯外固定相比较,在清创后使用内固定有以下优点:①骨折稳定性好,允许强度较大的肌肉收缩,术后即可行下肢功能锻炼;②骨折可达到解剖复位;③内固定与外界不相通,不存在外固定引起的钉道感染;④减轻患者心理负担。

开放性胫骨骨折内固定物选用接骨板还是髓内钉仍然没有定论。采用髓内钉虽然可以最小限度地减少软组织损伤,提供坚强的内固定,但手术时间长,术中需要多次放射投照[10]。我们认为对于多发伤患者,按照损伤控制理论,手术时间不宜过长,因而采用接骨板螺钉固定仍是不错的选择。术中只要遵循软组织保护原则,内固定操作对骨折的干扰非常有限,固定迅速、可靠,对位准确。本研究 28 例软组织污染较轻者采用髓内钉固定,36 例采用锁定接骨板固定,结果显示采用内固定加 VSD 和单纯外固定,均有一部分病例出现骨不连,提示单纯外固定并不一定能提高骨愈合率。观察组 1 例术后 2 个月出现近骨折端皮肤红肿、疼痛,X 射线片示单个螺钉周围骨吸收,诊断为骨髓炎,取出螺钉后静脉应用头孢曲松 3 周后治愈。分析原因可能与该患者受伤后就诊较晚,伤后 6 h 才闭合创面有关。有研究显示小腿开放骨折伤后 20 min 内接受专业治疗的患者感染率仅为 3%,伤后 10 h 接受手术治疗者感染率高达 22%[11]。关于本研究骨髓炎发生率较低,也可能与研究样本较小有关。

我们认为胫骨骨折术后容易发生感染、骨延迟愈合、骨不愈合等均与软组织损伤有关,而且各因素之间相互影响,形成“恶性循环”。软组织损伤主要有以下影响:①小腿软组织损伤严重,肌筋膜间室内压力高,神经、肌肉缺血,可能存在肌肉坏死;②伤后骨折移位明显,骨膜剥离范围大,血运破坏严重;③术后局部炎症反应重,毛细血管通透性增加,渗出多;④开放骨折患者创面细菌污染,创面容易感染;⑤骨折固定后,骨质、内固定物缺乏软组织覆盖,骨质缺乏血运;⑥术后创面换药难以及时清除渗出物及坏死物,创面肉芽组织生长缓慢[12]。

VSD 技术治疗软组织缺损主要有几大优势:①可提供持续的负压吸引,充分引流炎性渗液,减少小腿内容物;②可减少炎症因子、炎症细胞、破碎组织碎片、致病菌等物质的刺激,有助于缩短二期手术等待时间;③负压吸引无需厚敷料包扎,能够减少局部压迫,有利于局部循环;④VSD 半透膜严密闭合创面,术后即刻形成封闭屏障,可减少外界细菌污染创面;⑤半透膜可

排除出创面组织分解产生的有害气体[13-15];⑥VSD虽然不能像皮瓣转移一样永久闭合创面,但可暂时起到“人工皮肤”的作用,术后可避免内固定物、骨质外露等[4,16],减少换药次数,降低感染率。本研究中,观察组采用 VSD 治疗,平均(9.4±1.7)d 创面即达到植皮要求,与对照组平均(14.1±3.8)d 相比,具有显著临床意义。观察组创面感染率(5.6%)显著低于对照组(22.2%),证明采用 VSD 技术创面恢复快,感染少。我们认为 VSD 降低局部感染的机制除了充分引流外,还与负压吸引能够阻止细菌粘附于细胞表面、减少细菌表面的保护性糖蛋白以及聚乙烯醇海绵不利于细菌繁殖等有关。有研究显示更换 VSD 时取创面组织和海绵对比做细菌培养,创面无细菌生长,而较多海绵培养出细菌[17],因此我们认为,VSD 在理论上可以阻断软组织损伤导致的“恶性循环”。本研究发现观察组创面闭合时间较对照组缩短5 d,局部感染率约为对照组的1/4,提示采用 VSD 加内固定治疗胫腓骨骨折可以显著缩短二期植皮手术前的等待时间,降低局部感染率,这与国内相关研究结果一致[7-8]。

本研究的不足在于不同患者致伤因素无法做准确评估,高能量损伤没有单独进行分析;VSD 治疗时间较长,对负压要求较高,可能会受到患者主观因素影响;内固定、外固定手术者操作水平可能有差异。且关于 VSD 技术仍有不少问题需要进一步阐明,例如 VSD 有利于肉芽组织形成,但对于骨组织愈合的影响仍不明确;对于不同的损伤,VSD 使用时间、负压大小仍没有统一的标准;对于较大的骨外露、内固定外露 VSD 可能疗效不佳等。此外本研究病例数量不多,患者年龄、致伤原因、手术时间等因素未能全面分析,故该方法的确切疗效尚需进一步研究确认。

[参考文献]

[1] Dodd AC, Salib CG, Lakomkin N, et al. Increased risk of adverse events in management of femur and tibial shaft fractures with plating: an analysis of NSQIP data[J]. J Clin Orthop Trauma, 2016, 7(2): 80-85. doi: 10.1016/j.jcot.2016.01.002.

[2] 孙成长,陶志东,吴祥宗. 有限内固定联合外固定支架治疗复杂性胫腓骨骨折——附21例报道[J]. 浙江创伤外科, 2010, 15(1): 22-23. doi: 10.3969/j.issn.1009-7147.2010.01.012.

[3] Liu L, Tan G, Luan F, et al. The use of external fixation combined with vacuum sealing drainage to treat open comminuted fractures of tibia in the Wenchuan earthquake[J]. Int Orthop, 2012, 36(7): 1441-1447. doi: 10.1007/s00264-011-1404-6.

[4] 李 强,陈恩良,陈荣良,等. 不同手术时机微创经皮钢板接骨术治疗胫骨远侧干骺端粉碎性骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2014, 27(6): 508-512. doi: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.06.016.

[5] 雷 震,侯之启. 锁定钛板固定联合负压封闭引流技术一期治疗开放性 GustiloⅡ、Ⅲ型 Pilon 骨折的临床应用[J]. 中华解剖与临床杂志, 2015: 153-156. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2015.02.017.

[6] 韩立仁,赵 北,穆卫东,等. 外固定架加钢板治疗伴有胫骨骨缺损的开放性胫腓骨骨折[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(3): 258-261. doi: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2013.3.018.

[7] 井万里,胡茂忠,许东浩,等. 负压封闭引流技术在 Gustilo ⅢB 型骨折创面覆盖中的应用[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(9): 890-892. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2011.09.019.

[8] 王 泉,吴占坡,董桂贤,等. 闭合复位带锁髓内钉结合负压封闭引流治疗开放性胫骨骨折疗效分析[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(10): 1153-1154. doi: 10.3969/j.issn.1007-3205.2015.10.011.

[9] 金粉勤,薛 锋,徐雪荣. 外固定支架和带锁髓内钉治疗胫腓骨骨折的对比研究[J]. 中华创伤杂志, 2013, 29(1): 53-56. doi: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2013.01.013.

[10] Canale ST. Campbell's operative orthopaedics online[J]. J Orthop Trauma, 1998, 6(4): 1779-1780.

[11] 顾立强. 复杂性创面中负压封闭引流技术的应用[J]. 中华显微外科杂志, 2014, 37(3): 217-218. doi: 10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2014.03.005.

[12] Chen SZ, Li J, Li XY, et al. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study[J]. Asian J Surg, 2005, 28(3): 211-217. doi: 10.1016/S1015-9584(09)60346-8.

[13] 张建才,庾劲松,王玉柱. 持续负压封闭引流在骨科中的应用[J]. 中华创伤杂志, 2010, 26(2): 140-141. doi 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2010.02.015.

[14] 沈烈军,李展振,陈文锋,等. 骨感染负压封闭引流治疗的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(4): 893-895. doi: 10.11816/cn.ni.2015-144509.

[15] 任高宏,黎润光,刘 勇,等. 应用封闭式负压引流及游离皮瓣治疗小儿肢体大面积软组织缺损[J]. 中华显微外科杂志, 2010, 33(5): 363-367. doi: 10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2010.05.004

[16] 武春雷,寇宁招,郝 明,等. 开放性骨折行负压封闭引流和常规换药后创面细菌学的比较研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(11): 951-954. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2014.11.007.

[17] 谭延斌,李 杭,潘志军,等. 负压治疗技术在急、慢性骨感染中的应用[J]. 中华外科杂志, 2008, 46(11): 806-808. doi: 10.3321/j.issn:0529-5815.2008.11.002.

(编辑:魏 源)