

## · 临床研究 ·

## 外固定架联合带蒂皮瓣治疗胫骨骨折术后感染并骨外露 16 例临床研究

莫雄革, 彭维波, 罗群强

(右江民族医学院附属医院创伤骨科, 广西百色 533000)

**摘要:**目的 总结外固定支架联合带蒂皮瓣移位治疗小腿骨折术后感染、软组织缺损骨外露的临床效果。方法 2005~2008 年收治小腿骨折术后感染、骨髓炎、骨及钢板外露者 16 例。软组织缺损范围 4 cm×3 cm~14 cm×8 cm, 骨外露范围 3 cm×2 cm~8 cm×3 cm。病程为术后 2~6 个月。分别采用同侧小腿外、内侧血管蒂逆行岛状皮瓣各 4 例、顺行和逆行筋膜(肌)皮瓣 8 例修复胫前创面。皮(肌)瓣切取范围为 6 cm×4 cm~16 cm×10 cm。供区创面采用游离全厚皮植皮或刃厚皮植皮。术后患者均获随访, 随访时间 6 个月至 2 年。结果 术后皮瓣边缘部分感染坏死 3 例, 经换药处理后创缘Ⅱ期愈合, 其中 2 例遗留小窦道, 术后 3 个月窦道闭合。其他患者皮瓣均成活, 切口Ⅰ期愈合, 供区植皮均成活。皮瓣外形满意, 质地优良, 无明显臃肿。3 例出现外固定、支架针道感染, 外固定取出后痊愈。骨折不愈合 2 例, 经控制感染局部植骨后愈合。其他患者于术后 2~4 个月 X 线片复查见骨痂形成, 术后 6~10 个月骨折基本愈合。结论 外固定支架联合带蒂皮瓣治疗胫骨骨折术后感染并骨外露是一种安全有效的方法。

**关键词:**带蒂皮瓣; 外固定支架; 骨折术后感染; 骨外露

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2010.16.041

中图分类号: R683.4205

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2010)16-2171-03

Treatment of tibial fractures postoperative infection and soft tissue loss by external fixation stand and pedicle skin flap in 16 cases

MO Xiong-ge, PENG Wei-bo, LUO Qun-qiang

(Department of Orthopedics and Trauma, Affiliated Hospital, Youjiang Medical College for Nationalities, Baise, Guangxi 533000, China)

**Abstract: Objective** To summarize the clinical effect of treating tibial fractures postoperative infection and soft tissue loss by external fixation stand and pedicle skin flap. **Methods** 16 patients were received with tibial fractures postoperative infection and soft tissue loss in 3 years, 4 patients were treated by cruris lateral and inside reverse island skin flap. The crura anterior wound surface of 8 patients were repaired by direct motion and retrograde motion fascia skin flap. The donor area wound surface was adopted freeing full or chin pachyderma dermatoplasty. **Results** 3 patients occurred skin flap penumbra infection and necrosis afteroperation. 3 patients occurred external fixation stand pin hole infection. 2 patients were fracture nonunion. The other patients started callus formation in 2-4 months and fracture healing in 6-10 months afteroperation. **Conclusion** It is safe and effective that treating tibial fractures postoperative infection and soft tissue loss by external fixation stand and pedicle skin flap.

**Key words:** pedicle skin flap; external fixation stand; fractures postoperative infection; bone exposare

由于胫前皮肤软组织少, 血运欠佳, 再加上受伤时皮肤软组织毁损严重, 手术后出现感染、胫前皮肤软组织缺损、骨及钢板外露时有发生, 伤口迁延不愈, 最终发展为骨髓炎、内固定物松动, 以致骨折不能愈合, 给患者带来极大的痛苦。作者 2005 年 1 月至 2008 年 4 月应用外固定架联合带蒂皮瓣治疗胫骨骨折术后感染并骨外露 16 例, 取得较满意效果, 现报道如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 本组 16 例患者中男 11 例, 女 5 例; 年龄 18~62 岁, 平均 32 岁。均于基层医院住院经手术予胫骨钢板内固定后出现并发症。病程为术后 2~6 个月。闭合性骨折术后感染 3 例, 开放性骨折术后感染 13 例; 出现内固定物松动 13 例, 均因伤口感染、骨折不愈合及过早下地负重所致。车祸伤 9 例, 压砸伤 5 例, 坠落伤 2 例; 骨折位于胫骨上段 3 例, 中段 6 例, 中、下段 7 例; 骨外露位于小腿上段 3 例, 中段 7 例, 下段 6 例; 软组织缺损范围为 4 cm×3 cm~14 cm×8 cm, 骨外露范围为 3 cm×2 cm~8 cm×3 cm。

## 1.2 治疗方法

**1.2.1 术前准备** 术前均行创面分泌物培养及药敏试验, 抗

感染治疗 5~10 d, 骨外露创口每日用双氧水、洗必泰和生理盐水清创换药, 待分泌物减少、局部红肿减轻、感染相对局限后予手术治疗。

**1.2.2 手术方法** 采用硬膜外麻醉, 麻醉起效后感染创面以双氧水、洗必泰和生理盐水清创后消毒铺巾, 再扩大清创, 延长切口, 取出钢板、螺丝钉等内固定物, 彻底清除骨折端骨髓炎病灶, 骨折端硬化骨以骨刀铲除表面少许骨组织, 使其形成新的骨创面。再以生理盐水、双氧水冲洗后洗必泰泡洗 30 min, 最后再以大量生理盐水冲洗, 缝合缩小伤口。遗留皮肤软组织缺损、骨外露创面根据创面大小、位置及原手术切口和本次取钢板切口选择小腿外侧或内侧带血管蒂逆行岛状皮瓣或临近筋膜(肌)皮瓣。4 例采用小腿外侧带血管蒂逆行岛状皮瓣, 皮瓣范围为 8 cm×5 cm~16 cm×10 cm, 以腓动脉皮支为血供的皮瓣。腓动脉至小腿中部在腓骨和拇长屈肌之间下行, 沿途发出数支皮动脉, 位于腓骨小头下方 9 cm×20 cm, 在外踝上 8 cm 处形成两条终末支与来自胫后动脉的内踝后动脉和胫前动脉的外踝前动脉分支形成交通, 此为逆行皮瓣的旋转点, 皮瓣最大切取范围可达 30 cm×16 cm<sup>[1]</sup>。4 例采用小腿内侧带血

管蒂逆行岛状皮瓣,皮瓣范围为  $7\text{ cm} \times 5\text{ cm} \sim 12\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ ,以胫后动脉肌间隙皮支为血供的皮瓣。胫后动脉在小腿中、下部发出 2~7 支皮动脉,这些皮动脉于筋膜上下互通形成血管网,术中只要保留内踝上 1~2 支皮动脉为蒂即可满足该逆行皮瓣血供,皮瓣远端可达膝下  $10\text{ cm}$ <sup>[1]</sup>。筋膜(肌)皮瓣血供是深筋膜上下血管网,其皮瓣设计比例为皮瓣蒂部宽度与皮瓣长度之比为 1:3,可根据创面需要随意切取皮瓣,但其受皮瓣蒂部宽度要求限制,其转移范围有限,不适合小腿中、下 1/3 以下创面的修复,主要用于中、上段创面的修复。切取时注意保护深筋膜上、下血管网,以免影响皮瓣远端血运。8 例采用小腿筋膜(肌)皮瓣,其中顺行筋膜(肌)皮瓣 5 例,逆行筋膜(肌)瓣 3 例。4 例带部分腓肠肌外侧头,1 例带部分腓肠肌内侧头。供区取同侧大腿刃厚皮片游离植皮或取同侧下腹部全厚皮游离植皮。术后根据药敏结果使用抗菌药,并视伤口愈合情况停用。术后患者均获随访,随访时间 6 个月至 2 年。

## 2 结 果

术后皮瓣边缘部分感染 3 例,经换药处理后创缘 II 期愈合,其中 2 例遗留小窦道。其他患者皮瓣均成活,切口 I 期愈合。供区植皮成活,均 I 期愈合。皮瓣外形满意,质地优良,无明显臃肿。出现外固定、支架针道感染 3 例,外固定取出后痊愈。骨折不愈合 2 例,于感染控制 5 个月,即术后第 6~7 个月未见骨痂形成而再行局部植骨后 5 个月骨折愈合。其他患者于术后 2~4 个月 X 线片复查见骨痂形成,术后 6~8 个月骨折基本愈合。

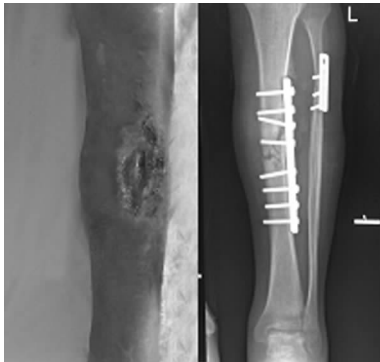


图 1 术前创面与术前 X 线片检查结果



图 2 术后 2 周皮瓣修复创面与 X 线片检查结果

典型病例:患者,男,32 岁,车祸致左胫腓骨开放性骨折术 6 个月后仍遗留胫前钢板及骨外露创面。外露骨表面呈暗黑色,骨折端有反常活动,X 线片示骨折端骨硬化、未见骨痂形

成、内固定物松动(图 1)。经本院术前创面换药和应用敏感抗菌药治疗 1 周后行胫前创面清创、胫骨内固定物取出、改胫骨外固定架固定、取小腿内侧临近筋膜皮瓣转移植皮闭合创面、供皮区取腹部全厚皮游离植皮等手术。术后皮瓣成活好,感染控制好,外固定架效果好(图 2)。术后 6 个月复查 X 线片见明显骨痂形成,骨折线模糊,骨折基本愈合(图 3)。



图 3 术后 6 个月 X 线片检查结果

## 3 讨 论

小腿闭合性骨折因胫前软组织少,血运差,手术操作时无菌观念欠佳及对胫前软组织条件估计不足、术后伤口出现感染或伤口周围皮肤软组织出现缺血、坏死均可导致骨及钢板外露;小腿开放性骨折,胫前软组织损伤严重以及手术中对开放伤口清创不彻底或手术中无法 I 期闭合伤口,术后必然导致伤口感染。张德全等<sup>[2]</sup>根据平均骨折损伤指数<sup>[3]</sup>及 Gustilo 骨折分型<sup>[4]</sup>及时、彻底清创,正确处理伤口,选择合理固定方式,选用合适抗菌药可明显提高骨折愈合率及减少术后感染发生率。胫前皮肤软组织缺损,骨及内固定物外露,如不及时闭合创面,控制感染,限制下地负重,最终将导致内固定物松动及骨折不愈合。本组 16 例患者均为术后伤口感染、坏死,胫前皮肤软组织缺损导致骨或(和)钢板外露,未及时闭合创面,感染不能控制,发展为创伤性骨髓炎,并过早扶拐杖下地负重,最终引起内固定物松动。作者认为,手术后如出现伤口感染、坏死,遗留骨及内固定物外露创面即应积极予创面换药,全身应用敏感抗菌药,限制下地负重,并选择较佳时机行皮瓣植皮尽快闭合创面,对感染的控制及避免内固定物松动和骨髓炎的发生有积极的作用。

内固定术后一旦感染,内固定物成为创口内异物,如不及时取出感染将难以控制,感染存在必将影响骨折愈合,又因肢体活动及下地负重导致内固定物松动,最终导致骨折不愈合。传统治疗方法是取出内固定物后用管型石膏固定,开窗换药。但骨外露创面经久不愈,则需很长时间的石膏外固定,必然导致关节僵硬、骨质疏松、骨折不愈合等。外固定架是一种独特的固定系统,是通过经皮穿针或螺钉与骨连接,构成一个新的空间稳定体系,并借助外固定支架的机械作用进行骨折端加压或牵伸,达到固定骨折的目的。有研究证明,外固定架的固定强度明显优于钢板固定,应用其治疗严重粉碎性骨折有很多优点<sup>[5-6]</sup>。固定的稳定性主要取决于外固定器的刚度和骨折端力学稳定性。保持骨断面的接触或行加压接触,承载时应力部分或全部由骨骼传递,固定螺钉承受的应力很小,可增强固定的稳定性。外固定架具有能稳定固定骨折端、医源性损伤小、植

入针远离感染灶、便于术后换药护理和早期功能锻炼等优点<sup>[7]</sup>。外固定架是治疗创伤后骨髓炎的首选固定方式,也是治疗术后骨髓炎及钢板外露的首选固定方式。本组 16 例患者病程为术后 2~6 个月,因术后感染和过早负重均出现内固定物松动,均采用内固定物取出,改外固定架外固定,为控制感染创造了有利条件。

外固定架解决了骨折固定问题,胫前骨外露感染创面则以皮瓣植皮修复。皮瓣植皮既闭合创面又改善骨折端血运,有利于感染的控制和骨折愈合。临近筋膜(肌)皮瓣是胫前皮肤软组织缺损创面的首选手术方式,该皮瓣含有筋膜上下血管网,血运丰富,不需携带知名血管,取材方便,可携带筋膜下肌肉,但设计时注意皮瓣蒂部宽度与皮瓣长度的比不要超过 1:(2~2.5),以免皮瓣远端出现缺血坏死,因其蒂部较宽,转移范围有限,主要适合于胫前中段和上段的骨外露创面。本组 8 例采用了小腿筋膜(肌)皮瓣,其中顺行筋膜(肌)皮瓣 5 例,逆行筋膜(肌)皮瓣 3 例。4 例带部分腓肠肌外侧头,1 例带部分腓肠肌内侧头。其中有 3 例出现皮瓣边缘坏死,经换药后有 2 例遗留窦道,2 个月内窦道闭合。皮瓣远端部分坏死考虑为皮瓣切取比例大于 1:2.5 及皮瓣包含有疤痕组织。肌皮瓣血运丰富,组织恢复力强,抗感染能力强,具有生物清除能力<sup>[8]</sup>。作者建议如果创面感染严重,应尽可能以肌皮瓣修复创面。供区大腿刃厚皮片或取下腹部全厚皮游离植皮,游离植皮区愈合良好。

小腿外侧带血管蒂逆行皮瓣是以腓动脉皮支为血供及腓动脉行至外踝上 8 cm 处的终末支为蒂的岛状皮瓣。本组患者为创伤骨折和手术后双重损伤,可能已对其血供造成破坏,因此术前必须明确皮瓣蒂部血管完好与否,可借助血管多普勒进行探测,如小腿外侧带血管蒂逆行皮瓣的血供不能保证,则选择小腿内侧带血管蒂逆行岛状皮瓣。小腿内侧带血管蒂逆行皮瓣是以胫后动脉肌间隙皮支为血供的皮瓣,只要皮瓣蒂部保留了内踝上 1~2 支皮动脉,即可满足逆行岛状皮瓣的血供<sup>[9]</sup>。王增涛和丁自海<sup>[10]</sup>认为胫后动脉皮支的数量与管径并不恒定,又因受创伤和原手术切口可能破坏皮支等限制,术前需用血管多普勒探测出 1 支以上皮动脉以确保皮瓣的血供,这是小腿内侧皮瓣能否成活的关键。带血管蒂皮瓣因其包含了知名血管,蒂部可较小,转移时较灵活,可用于小腿下段创面的修复。本组 8 例胫前下段皮肤缺损骨或(和)内固定物外露创面,各有 4 例以小腿外侧带腓动脉逆行岛状皮瓣和小腿内侧带胫后动脉皮支逆行岛状皮瓣修复小腿下段创面,最大皮瓣面积为 16 cm×10 cm,并且皮瓣蒂部留有宽约 1~1.5 cm 皮条,以开放通道形式转移修复小腿下段创面,未出现皮瓣缺血坏死,供皮区取下腹部全厚皮游离植皮,创口愈合良好。

感染和内固定物松动是骨折术后骨不愈合的主要原因,只有控制感染、改善骨折端血运、骨折端良好固定是骨折愈合的前提保障;另外手术中对骨折端感染灶和硬化骨的处理对骨折的愈合亦不能忽视。作者的体验是,尽量让骨折端骨质紧密接触,如碎骨块已与软组织相连并建立血供,则术中注意保护碎骨块血运,不能完全剥离,仅咬除骨块表面硬化骨及表层死骨,以免造成较大骨缺损,不利于骨折愈合;如死骨明确必须摘除,以免影响感染的控制,去除死骨遗留较大的骨缺损,则待感染

控制后再进行植骨。为避免骨折端较大死骨形成,应尽早行皮瓣植皮手术,早期植皮如内固定物尚未松动,则可不需将内固定物取出改成外固定架固定,但前提是创面感染有所控制,即创面分泌物减少、有新生肉芽组织生长即可予皮瓣植皮,术后视感染控制情况及内固定稳定情况限制活动和延长下地时间,创面修复后 3~5 个月骨折可愈合<sup>[11]</sup>。本组 16 例患者中无需植骨 14 例,术后 2~4 个月见骨痂形成,术后 6~8 个月骨折基本愈合。2 例术后 6~7 个月复查 X 线仍未见骨痂形成而行自体骨植骨手术,并于术后 3~5 个月骨折基本愈合。庞家省和杨英年<sup>[12]</sup>对 9 例胫腓骨骨折钢板内固定术后感染改用外固定架治疗不需植骨达骨性愈合 8 例。

总之,对于胫骨骨折术后出现伤口感染、骨髓炎、骨及钢板外露,内固定物松动势必导致骨折不愈合,将其内固定物取出,处理骨折端,改外固定架外固定,皮肤软组织缺损、骨外露创面以皮瓣植皮修复,为感染控制或局部植骨创造条件,最终骨折愈合。

#### 参考文献:

- [1] 郑和平,张发惠,林建华.显微外科解剖学实物图谱:四肢组织瓣分册[M].北京:人民卫生出版社,2004:95.
- [2] 张德全,刘勇军,贾立,等.开放性胫腓骨骨折 83 例诊治体会[J].重庆医学,2003,32(2):163.
- [3] 徐华梓,李也白,吴积泰.胫腓骨开放性骨折新分类法[J].中华创伤杂志,1993,9(2):120.
- [4] Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DM. Problems in management of type III (severe) open fractures; a new classification of type III open fractures[J]. J Trauma, 1984,24:742.
- [5] 韩一生,刘建,刘继中,等.旋转加压式外固定架的研制和临床应用[J].第四军医大学学报,1996,17(5):381.
- [6] Moorcroft CI, Thomas PB, Ogrodnik PJ, et al. A device for improved reduction of tibia fractures treated with external fixation[J]. Proc Inst Mech Eng, 2000, 214(5): 449.
- [7] 黄雷,李兵,刘沂,等.开放植骨治疗感染性骨折不愈合[J].中华骨科杂志,2005,25(1):33.
- [8] 严明忠.应用肌瓣及肌皮瓣修复创面复杂缺损[J].中国美容医学杂志,1998,7(4):186.
- [9] 文质君,陈运祥,钟世镇,等.小腿内侧逆行筋膜皮瓣修复足部创面的解剖研究及临床[J].中国临床解剖学杂志,1994,12(4):255.
- [10] 王增涛,丁自海.小腿肌间隙皮支血管与肌间隙组织解剖关系及其临床意义[J].中国临床解剖学杂志,2003,21(2):100.
- [11] 张晓东,钟桂午,唐茂林,等.胫后动脉皮支筋膜皮瓣修复胫前皮肤缺损[J].骨与关节损伤杂志,2004,19(2):117.
- [12] 庞家省,杨英年.单侧外固定架治疗胫腓骨骨折钢板内固定术后感染 9 例[J].广西医学,2005,27(5):729.