

多技术联合治疗 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折疗效分析

Clinical Efficacy of Multi-technique Combination Therapy in Treating Gustilo ⅢB Type Tibiofibular Fracture

康成为 蒲小兵 董长超 谭 钢 晏兆魁 沃洪云 吴立雪

KANG Chengwei, PU Xiaobing, DONG Changchao, TAN Gang, YAN Zhaokui, WO Hongyun, WU Lixue

基金项目：四川省医学会骨科（尚安通）专项科研课题（2020SAT44）

作者单位：610041 四川 成都，四川大学华西第四医院骨科

通信作者：吴立雪，Email: xue23472@163.com

Fund project: Special Scientific Research Topics of Sichuan Medical Association Orthopedics (Shang Antong) (2020SAT44)

Affiliation: Department of Orthopedics, West China Fourth Hospital of Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China

Corresponding author: WU Lixue, Email: xue23472@163.com

【摘要】 目的 探讨多技术联合治疗 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折的临床疗效。**方法** 选取 2018 年 6 月至 2021 年 8 月四川大学华西第四医院收治的 15 例 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折患者作为研究对象，所有患者均行外固定支架固定+负压封闭引流治疗。术后 7~21 d，拆除负压封闭引流装置，软组织缺损创面行常规碘伏消毒换药治疗，后根据创面愈合情况改为“高渗”换药治疗、“高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗或植皮治疗，记录患者治疗情况、创面愈合时间、骨折愈合时间及患肢功能恢复情况。**结果** 所有患者软组织缺损创面均完全愈合，愈合时间为 25~95 d，平均 45.8 d；骨折均完全愈合，愈合时间为 24~36 周；出院后随访 6 个月~1 年，患肢功能恢复为优 5 例、良 7 例、可 2 例、差 1 例。**结论** 外固定支架固定、负压封闭引流、“高渗”换药、湿润烧伤膏换药等多技术联合治疗 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折，有利于促进软组织缺损创面及骨折愈合，改善患肢功能。

【关键词】 Gustilo ⅢB 型；胫腓骨骨折；软组织缺损；高渗葡萄糖；高浓度氯化钠；湿润烧伤膏；植皮

【标志符】 doi: 10.3969/j.issn.1001-0726.2024.05.014

【文章类型】 临床应用

【Abstract】 Objective To study the clinical efficacy of multi-technique combination therapy in treating Gustilo ⅢB type tibiofibular fracture. **Methods** Fifteen patients with Gustilo ⅢB type tibiofibular fracture, admitted to West China Fourth Hospital of Sichuan University from June 2018 to August 2021, were enrolled as research subjects, and all patients were treated with the external fixation brace fixation and vacuum sealing drainage. On days 7–21 after the operation, the vacuum sealing drainage device was removed, and the soft tissue defect wounds were treated with routine povidone iodine disinfection and dressing changes. Subsequently, based on the wound healing status, hypertonic dressing changes, alternating hypertonic and MEBO dressing changes or skin grafting was performed. The patients' treatment outcomes, wound healing time, fracture healing time, and limb functional recovery were recorded. **Results** All patients' soft tissue defects healed completely, and the healing time was 25–95 d, with a mean healing time of 45.8 d. All fractures healed completely, and the healing time was 24–36 weeks. During the follow-up six months to one-year after hospital discharge, the functional recovery of the affected limbs of patients was evaluated as excellent in 5 cases, good in 7 cases, fair in 2 cases, and poor in 1 case. **Conclusion** The combined application of the external fixation brace fixation, vacuum sealing drainage, hypertonic

dressing changes, and MEBO dressing changes in the treatment of Gustilo III B type tibiofibular fracture can promote the healing of soft tissue defect and fracture, and improve the affected limb's function.

【Keywords】 Gustilo III B type; Tibiofibular fracture; Soft tissue defect; Hypertonic glucose; High concentration sodium chloride; MEBO; Skin grafting

随着工业技术和交通运输业的不断发展,肢体创伤发生率逐年增加,而小腿部位高能量损伤多为开放性,且常伴有胫骨前软组织缺损及肌腱和骨质外露,治疗难度较大。Gustilo 分型为临床常用的开放性骨折分类方法之一,其中 III B 型为伴有广泛软组织损伤和缺失、骨膜剥脱和骨暴露、严重污染的开放性骨折,该类型骨折患者软组织缺损创面感染风险较高,无法行 I 期植皮治疗,且治疗后期使用传统局部带蒂皮瓣移植修复的成功率也较低^[1-2]。近年来,有学者将以胫后动脉为蒂的比目鱼肌肌瓣应用于 Gustilo III B 型胫骨骨折软组织缺损创面的修复,虽取得了较好的疗效,但对术者技术水平要求较高,且存在易损伤健侧胫后血管等弊端^[3]。基于此,为提高 Gustilo III B 型胫腓骨骨折的治疗效果,本研究笔者将外固定支架固定、负压封闭引流、“高渗”换药、湿润烧伤膏换药等多项技术联合应用于此类患者的治疗,取得了较为满意的治疗效果,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取 2018 年 6 月至 2021 年 8 月四川大学华西第四医院收治的 15 例 Gustilo III B 型胫腓骨骨折患者作为研究对象,其中男性 12 例、女性 3 例;年龄 20~65 岁,平均 42.6 岁;受伤至入院时间 4~36 h,平均 12.4 h;AO/ASIF 分型为 B 型 7 例、C 型 8 例;骨折位于左侧 6 例、右侧 9 例;胫骨外露面积 3 cm×4 cm~10 cm×18 cm;受伤原因为交通事故 10 例、高空坠落 4 例、挤压 1 例;合并多发肋骨骨折 6 例、血气胸 3 例、肺挫伤及肺部感染 5 例、颅脑损伤 4 例;急诊行气管切开插管并入住重症加强护理病房 3 例;既往有糖尿病病史 2 例。本研究经四川大学华西第四医院医学伦理委员会批准,且所有患者均签署了知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:符合 Gustilo III B 型胫腓骨骨折的诊断标准;年龄≥18 岁;对本研究知情同意。排除标准:需急诊行血管重建;合并有严重毁损伤,存在截肢高风险。

2 方法

2.1 急诊处理

患者入院后,立即取创面分泌物行病原菌培养,并常规予以头孢类广谱抗生素抗感染(后根据分泌物培养结果改为敏感抗生素),肌肉注射破伤风抗毒素预防破伤风,补液抗休克等治疗。

2.2 骨折处理

全身麻醉或硬膜外麻醉满意后,患者取仰卧位,留置尿管;患肢大腿根部捆绑止血带,气压设置为 40 kPa;常规消毒铺巾后,外伤部位彻底清创,去除表面失活组织和炎性肉芽组织;3%过氧化氢溶液反复清洗以及使用装有生理盐水的脉冲冲洗器冲洗后,吻合损伤的重要神经及血管;骨碎片于消毒液清洗、浸泡后放置原位;骨折断端选择直径 2 mm 的克氏针交叉固定后,行外固定支架固定(取胫骨近端内侧为固定近端、跟骨内侧为固定远端)。

2.3 软组织缺损创面处理

外固定支架固定术后,再次清洗创面,并于 1%聚维酮碘及次氯酸溶液浸泡 15 min 后,行负压封闭引流治疗:依次放置引流管、负压引流敷料、半透明膜,连接负压引流装置,行持续负压吸引,压力设置为-125~-100 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),每 7 d 更换 1 次敷料,敷料更换过程中若发现创面出现老化肉芽组织或坏死组织,则先行外科清创处理。负压引流敷料更换 1~3 次后,拆除负压引流装置,创面行常规碘伏消毒换药治疗,并根据创面愈合情况,给予骨外露面积仍较大者改为“高渗”换药治疗(非糖尿病患者创面依次覆盖 2 层 50%葡萄糖注射液和 10%氯化钠注射液混合液浸泡的无菌纱布、4 层无菌干纱布后,纱布绷带包扎固定,每天换药 1 次;糖尿病患者创面依次覆盖 2 层 10%氯化钠注射液浸泡的无菌纱布、4 层无菌干纱布后,纱布绷带包扎固定,每天换药 1 次)或“高渗”(方法同上)与湿润烧伤膏(创面均匀涂抹厚约 2 mm 的湿润烧伤膏,并覆盖 4 层湿润烧伤膏药纱,每天换药 2 次)交替换药治疗,给予骨外露面积明显缩小且创面肉芽组织生长良好者

改为植皮封闭创面（植皮后，受区创面行“高渗”换药治疗或“高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗，方法同上；供皮区创面行湿润烧伤膏换药治疗，方法同上）。

2.4 观察指标及评价标准

（1）记录患者外固定支架使用情况、手术时间、围手术期输血量、创面治疗方式等治疗情况以及创面愈合时间、骨折愈合时间等治疗结果；（2）术后随访 6 个月~1 年，采用 Johner-Wruhs 胫骨骨折评分系统评估患者患肢功能，包括有无骨不连/感染、血管神经损伤、肢体短缩、膝内翻/外翻、关节活动度、疼痛等 12 项内容，每项含优、良、可、差 4 个等级，所有项目等级均为优，则最终判定为优；任一项目等级为良，且其余项目等级不低于良，则最终判定为良；任一项目等级为可，且其余项目等级不低于可，则最终判定为可；任一项目等级为差，则最终判定为差。

3 结果

3.1 治疗情况

15 例患者外固定支架为单臂式 8 例、双臂组合式 4 例、万向夹多维式 3 例；首次清创并外固定手术时间 125~180 min，平均 145.6 min；围手术期输血 200~800 ml，平均 245.6 ml；负压封闭引流治疗过程中，5 例行 2 次清创，3 例行 3 次及以上清创；负压封闭引流治疗后，4 例行植皮术，11 例行“高渗”换药治疗或“高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗。

3.2 治疗结果

所有患者软组织缺损创面均完全愈合，愈合时间为 25~95 d，平均 45.8 d；骨折均完全愈合，愈合时间为 24~36 周；出院后随访 6 个月~1 年，患肢功能恢复为优 5 例、良 7 例、可 2 例、差 1 例。

3.3 典型病例

患者，男性，49 岁，因全身多处骨折及软组织损伤简单清创术后 3 d 病情进展收入院。患者于入院前 3 d 因车祸致全身多处疼痛及活动性出血，在当地医院行简单清创后，病情进一步发展，为求治疗转入本院就诊。临床诊断：左侧 Gustilo III B 型胫腓骨骨折；肋骨骨折；血气胸。患者入院后，急诊行气管切开插管、胸腔闭式引流等治疗，并入住重症加强护理病房行输血、纠正电解质紊乱、胃肠减压等治疗，待病情平稳后转入骨科病房。专科检查：左侧大腿见大面积挫裂伤；左侧小腿软组织肿胀，部分软组织发黑坏死、渗血，胫前可见 18 cm×10 cm 软组织缺损区，胫骨外露。患者转入骨科病房后，I 期行左侧小腿创面清创+单臂式外固定支架固定+负压封闭引流治疗（方法同 2.2）。术后 21 d，拆除负压引流装置，创面行常规碘伏消毒换药治疗。治疗 5 d 后，因创面肉芽组织生长较慢、分泌物较多，改为“高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗（方法同 2.3），并予以敏感抗生素抗感染。入院 95 d 后，创面基本愈合。出院后随访 9 个月，患肢功能恢复为优。治疗过程典型图片见图 1~8。



图 1 负压封闭引流治疗 7 d 后创面愈合情况；图 2 负压封闭引流治疗 21 d 后创面愈合情况；图 3~4 “高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗过程中创面愈合情况
Fig. 1 The wound healing condition after 7 days of treatment with vacuum sealing drainage; Fig. 2 The wound healing condition after 21 days of treatment with vacuum sealing drainage; Fig. 3~4 The wound healing condition during the treatment of alternating dressing change with hypertonic and MEBO



图 5 入院 95 d 后创面基本愈合；图 6-7 入院 120 d 后创面完全愈合；图 8 出院 1 个月后随访，拆除外固定支架，愈合后皮肤可见瘢痕增生
Fig. 5 The wound was healed basically 95 days after admission; Fig. 6-7 The wounds were completely healed 120 days after admission; Fig. 8 During the follow-up one month after discharge, the external fixation brace was removed, and the scar hyperplasia was observed on the healed skin

4 讨论

Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折患者失活的软组织是病原菌的良好培养基，故该类型患者感染风险较高，而治疗过程中早期、严格、规范化清创，彻底清除失活皮肤、皮下组织、筋膜和肌肉等软组织，并行杀菌、消毒处理，可降低其感染风险^[4]。如本研究患者在清创术后立即应用大量生理盐水、过氧化氢溶液和聚维酮碘溶液反复冲洗创面（每 1 cm² 创面至少应用 1 L 冲洗液），并使用次氯酸溶液浸泡创面，明显降低了感染率。

开放性骨折的固定原则是尽量简化，能达到初始稳定即可，不必刻意追求解剖复位，而若采取内固定治疗，术中剥离受损软组织，会进一步影响局部血液循环，造成骨折延迟愈合，且术后感染率较高^[5]。本研究笔者给予 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折患者行外固定支架固定治疗，结果显示，所有患者骨折均完全愈合，愈合时间为 24~36 周。可见，外固定支架固定在保持骨折部位稳定性的同时，避免了受损软组织的进一步损伤，减少了对局部血液循环的影响，为后期软组织缺损创面的再生修复以及骨折愈合奠定了基础^[6-7]。

Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折失活软组织彻底清除后，会出现大面积软组织缺损创面，一旦处理不当可造成创面迁延不愈，且会影响骨折愈合^[8-9]。如本研究笔者在采用外固定支架固定 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折后，虽应用负压封闭引流持续负压吸引

清除创面渗出物和坏死组织，保持术后创面清洁，改善局部微循环，加速了创面肿胀消退，并促进了肉芽组织的生长，但在负压引流装置拆除后应用碘伏常规消毒换药治疗，造成了创面愈合缓慢甚至感染。为进一步提高 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折患者软组织缺损创面的愈合，笔者根据创面愈合情况将碘伏常规消毒换药改为“高渗”换药治疗、“高渗”与湿润烧伤膏交替换药治疗或植皮治疗，结果显示，所有患者软组织缺损创面均完全愈合，愈合时间为 25~95 d，平均 45.8 d。可见，应用高浓度葡萄糖注射液及氯化钠注射液将创面置于高渗环境中，可致使病原菌细胞因脱水而丧失繁殖能力，非选择性杀灭病原菌，控制创面感染，促进创面愈合，且高渗透压可使创面局部细胞脱水，减少肉芽组织水肿，改善局部血液循环，加快肉芽组织生长及创面修复^[10-11]；湿润烧伤膏内含有的有效成分可激活磷脂酰肌醇-3-激酶/蛋白激酶 B/哺乳动物雷帕霉素靶蛋白、胰岛素样生长因子-1/磷脂酰肌醇-3-激酶/蛋白激酶 B 等信号通路，促进与愈合相关的蛋白质大量合成，从而加快新生血管生成及创面愈合^[12-13]。

综上所述，给予 Gustilo ⅢB 型胫腓骨骨折患者外固定支架固定、负压封闭引流、“高渗”换药、湿润烧伤膏换药等多技术联合治疗，有利于促进软组织缺损创面及骨折愈合，改善患肢功能，值得临床应用。

参考文献

[1] 高钰凌, 周君琳, 刘洋, 等. 一期皮瓣移植、二期胫骨骨膜瓣联合自体骨植骨治疗 Gustilo ⅢB、ⅢC 型小腿骨质与软组织缺损 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37 (12): 1266-1270.

[2] 马宁, 刘重, 石宇, 等. 内固定联合皮瓣修复手术治疗 Gustilo ⅢB 型胫骨远端骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (8): 852-854.

[3] 张功林, 葛宝丰, 赵来绪, 等. 改良腓肠肌内侧头带蒂肌瓣在 Gustilo ⅢB 型胫骨中段骨折中的应用 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24 (12): 1124-1125.

[4] 刘洁, 刘海勇. 内固定联合皮瓣修复术治疗 Gustilo ⅢB 型胫骨远端骨折的临床效果及安全性分析 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13 (2): 102-103.

[5] 王勇, 李鹏. 不同固定方法对 Gustilo ⅢA~B 型开放性胫骨骨折术后恢复的影响 [J]. 医学临床研究, 2022, 39 (12): 1897-1900.

[6] 乔泽文, 刘启明, 胡宁敏, 等. Orthofix 可延长外固定架治疗 Gustilo ⅢB 型胫骨干开放性骨折效果 [J]. 宁夏医科大学学报, 2015, 37 (10): 1232-1234.

[7] 张松强, 巨积辉, 邓伟, 等. 外固定支架联合股前外侧肌皮瓣治疗 Gustilo ⅢB/C 型开放性胫腓骨骨折 [J]. 中华创伤杂志, 2021, 37 (3): 216-221.

[8] 袁路程, 年争好, 吴奎, 等. 胫骨后外侧入路 Mipo 术式在合并前方软组织损伤 Gustilo Ⅲ型胫骨骨折的应用观察 [J]. 湖南师范大学学报 (医学版), 2021, 18 (2): 232-236.

[9] 肖卫东, 喻爱喜, 潘振宇, 等. Ilizarov 骨搬运技术治疗 Gustilo ⅢB 型、C 型胫骨大段骨缺损合并软组织缺损的效果分析 [J]. 局解手术学杂志, 2019, 28 (1): 42-45.

[10] 许静娟, 黄少娟, 方丹丽. 高渗葡萄糖对压疮伤口愈合的作用 [J]. 基层医学论坛, 2022, 26 (8): 118-120.

[11] 盖玉宁, 孙柯, 李亚楠, 等. 高渗盐水敷料联合红光在微创术后不愈合切口清创期的治疗应用 [J]. 中国医药, 2022, 17 (11): 1667-1670.

[12] 李杰辉, 唐乾利. MEBT/MEBO 在慢性难愈合创面治疗中的基础与临床研究进展 [J]. 中国烧伤创疡杂志, 2021, 33 (2): 77-81.

[13] 黄金梅, 唐婷, 韦柳叶, 等. MEBT/MEBO 治疗慢性难愈合创面机理研究及联合应用现状 [J]. 中国烧伤创疡杂志, 2022, 34 (1): 1-5.

(收稿日期: 2022-11-18)

· 编者 · 作者 · 读者 ·

《中国烧伤创疡杂志》关于假冒本刊活动的严正声明

近期发现, 多个网站和中介机构冒充《中国烧伤创疡杂志》以虚假网站诱骗作者投稿, 并骗取作者相关费用, 要求作者将费用汇入指定的个人账户, 非法获利。这些行为严重破坏了本刊的形象和信誉, 影响了读者、作者对本刊的信任, 并对作者造成了经济损失和学术风险。

因此, 本刊严正声明:《中国烧伤创疡杂志》为国家卫生健康委员会主管, 中国医师协会主办的国家级正规学术期刊。创刊至今, 本刊从未委托和授权任何机构或个人进行征稿, 也从未使用个人银行账户收取任何费用。造假者的不法行为不仅严重危害了《中国烧伤创疡杂志》的声誉, 给作者造成了重大的经济损失, 还严重地破坏了社会诚信, 我们保留追究造假者法律责任的权利。同时提醒读者和作者提高警惕, 保护个人的合法权益, 仔细鉴别各种来源的期刊信息, 避免盲目投稿或汇款。

由于假冒期刊经常变换联系方式, 现提供《中国烧伤创疡杂志》编辑部联系方式: 投稿网址: <http://www.cjbwu.com>; 联系电话: 010-58701592; Email: periodical@chinaburn.com, 请广大作者认真辨析, 谨防上当受骗!

本刊编辑部