

外固定支架在开放性胫腓骨骨折治疗中的应用效果观察

裴向荣

凉州区中西医结合医院 甘肃 武威 733000

【摘要】：开放性胫腓骨骨折多由高能暴力所致，创面污染重、软组织损伤复杂，易引发感染与愈合不良，临床治疗难度较大。为探讨外固定支架的应用效果，采用对照研究，分别给予单臂式与组合式外固定支架治疗。结果显示，组合式外固定支架能明显提高骨折康复优良率，改善膝关节功能，减轻术后疼痛，疗效优于单臂式支架。结论：组合式外固定支架治疗开放性胫腓骨骨折效果确切，临床应用价值高。

【关键词】：外固定支架；开放性胫腓骨骨折；骨折愈合；膝关节功能

DOI:10.12417/2811-051X.26.10.005

引言

胫腓骨开放性骨折是临床常见的严重创伤，多由高能暴力直接造成，骨折形态多为粉碎性，常伴随伤口污染及大面积软组织损伤。因胫腓骨远端血供较差，局部组织修复能力弱，若处理不当易引发创面感染、骨髓炎、骨不连等并发症，严重影响肢体功能恢复。外固定支架具有创伤小、固定灵活、便于创面处理等优势，已成为此类骨折的重要治疗手段。临床中外固定支架类型较多，不同方案疗效存在差异。本文探讨不同外固定支架治疗开放性胫腓骨骨折的效果，为临床治疗提供参考。

1 外固定支架治疗开放性胫腓骨骨折现存难题

1.1 创面污染严重易引发感染

开放性胫腓骨骨折多由高能暴力所致，骨折端直接暴露于外界环境，伤口形态不规则且常伴随泥沙、碎石、油污等异物残留，污染程度远高于闭合性骨折。骨折发生后，皮肤屏障完整性被破坏，皮下脂肪、筋膜、肌肉等深层组织直接与污染物接触，致病菌可快速侵入组织间隙并大量繁殖，形成早期感染灶。胫腓骨远端软组织覆盖薄弱，血供相对不足，局部免疫防御能力较弱，无法有效抑制致病菌增殖，易加重感染风险^[1]。若清创不彻底，残留的坏死组织和污染物会持续刺激局部组织，导致炎症反应持续加重，进而引发伤口红肿、渗脓，严重时可为慢性骨髓炎，破坏骨质结构，延长骨折愈合周期，影响肢体功能恢复。

1.2 软组织损伤复杂修复难度大

高能外力作用于胫腓骨部位时，除造成骨折外，还会导致周围软组织出现不同程度的挫裂、撕裂甚至缺损，损伤范围常与骨折严重程度呈正相关。部分骨折伴随肌腱、神经、血管的牵拉或断裂，进一步加剧软组织损伤的复杂性，增加临床处理难度。胫腓骨区域皮肤延展性有限，损伤后易出现皮肤张力过高、边缘坏死等情况，直接缝合难度较大，易导致伤口裂开。深层肌肉组织挫伤后易形成血肿，血肿机化过程中可能引发组织粘连，影响肢体活动功能。同时，受损软组织血运受损，再

生修复能力下降，常规修复方式难以实现创面一期闭合，常需分期行皮瓣移植或游离植皮，修复周期长且术后易出现皮瓣坏死、愈合不良等问题。

1.3 骨折端固定稳定性难以保障

开放性胫腓骨骨折多为粉碎性骨折，骨折块数量多且形态毫无规律，部分游离骨块与骨干彻底脱离，依靠常规手法复位无法完成精准对位对齐。骨折端遭受暴力冲击后极易形成短缩、旋转、成角等多重复合畸形，零散骨块之间缺少稳固支撑结构，完成复位后依旧极易出现二次移位，大幅降低患肢整体稳定程度。单臂式外固定支架布设的固定点位较为局限，对骨折断端整体约束能力偏弱，无法有效抗衡肢体日常活动产生的剪切力与扭转力。面对伤情较重的粉碎性骨折，固定力度不足会造成骨折端频繁出现细微活动，直接扰乱骨痂正常生长以及骨质矿化进程。骨折患处出现的骨质缺损还会持续弱化整体固定根基，即便配合内固定手段协同治疗，依旧无法彻底杜绝固定松动与骨折移位问题，直接拖累整体愈合进度，同时对患肢远期运动功能恢复造成不利影响。

1.4 术后疼痛明显影响功能恢复

开放性胫腓骨骨折创伤范围广，骨折端、软组织及周围神经同步遭受损伤，术后受损区域会释放大量炎症介质，持续刺激体表痛觉神经末梢，进而引发患处持续性胀痛与刺痛。外固定支架置入操作需穿透表层皮肤与深层肌肉组织，固定针贴合骨皮质与软组织产生的机械摩擦刺激，还会进一步加重局部炎性疼痛反应^[2]。术后早期进行肢体活动期间，骨折端轻微活动与支架结构牵拉作用会不断加剧痛感，使得患者产生活动抵触心理，主动减少膝关节屈伸、踝关节活动等基础康复训练。长期保持肢体静止状态极易引发关节僵硬与下肢肌肉萎缩，打乱肢体肌力平衡状态，阻碍关节活动度正常恢复。持续存在的疼痛还会阻碍患处局部血液正常流通，降低软组织代谢运转效率，间接放缓骨质修复进度，逐步形成疼痛—制动—功能障碍的不良循环。

2 外固定支架治疗开放性胫腓骨骨折应用措施

2.1 规范彻底清创控制感染风险

开放性胫腓骨骨折创面存在大量污染物与坏死组织残留，成为细菌定植与繁殖的主要载体，直接关联术后感染发生率。临床需遵循分级清创原则，术前对创面实施双氧水、生理盐水、0.05%双氯苯双胍乙烷水溶液交替冲洗，反复操作3次以上，通过物理冲洗与化学消毒协同作用，彻底清除泥沙、碎石、油污等外源性污染物。针对GustiloIII型严重开放性骨折，额外采用碘伏溶液浸泡创面5至10分钟，强化深层组织消毒效果，抑制厌氧菌与革兰氏阴性菌滋生。术中逐层剥离坏死皮肤、失活筋膜及挫伤肌肉组织，直至创面边缘出现新鲜渗血，确认组织活力良好，同时清除骨折端血凝块与游离碎骨片，避免残留组织引发术后炎症反应。研究显示，规范清创可将开放性骨折术后感染率降低40%以上，为骨折愈合创造无菌稳定的局部环境，其技术流程可作为同类损伤清创的标准化参考方案。

2.2 合理选择支架类型精准固定

依据开放性胫腓骨骨折的粉碎程度、移位形态及软组织损伤范围，差异化选用外固定支架类型，是保障固定效果的核心技术环节，直接影响骨折愈合与功能恢复。单臂式外固定支架适用于骨折块较少、移位程度较轻的病例，于胫骨平台与踝关节近端置入T型支架，通过单侧固定杆连接固定针，实现骨折端初步稳定，操作简便且创伤较小，对局部血运干扰低^[3]。针对粉碎性骨折、多段骨折及软组织缺损严重的病例，选用Orthofix组合式外固定支架，采用多平面固定结构，可从不同角度对骨折端施加压缩力、牵引力与中和力，固定刚度可随骨折愈合阶段动态调整，兼顾稳定性与生物力学适配性。临床数据显示，组合式外固定支架治疗组康复优良率达96.97%，显著高于单臂式支架治疗组的66.67%，证实支架类型的精准匹配可直接提升骨折复位质量与固定稳定性，为临床支架选型提供量化依据。见图1。

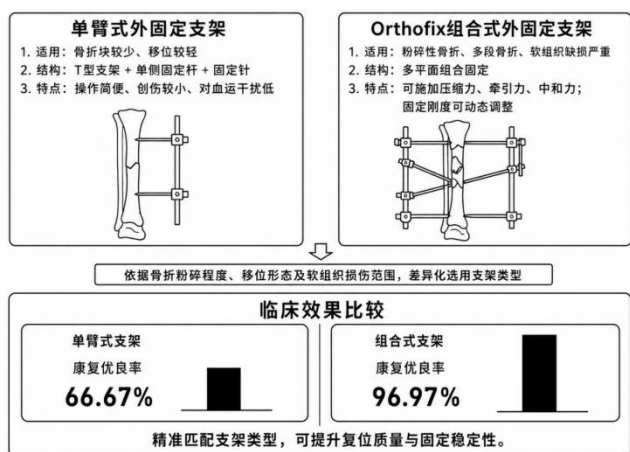


图1 开放性胫腓骨骨折外固定支架选型对比

2.3 科学复位矫正骨折力线偏差

开放性胫腓骨骨折常伴随短缩、旋转、成角等多维畸形，复位核心在于恢复下肢正常力线与骨干长度，避免远期关节功能障碍。复位操作全程在C型臂X线机实时透视引导下开展，清晰成像可精准定位骨折端移位方向、角度及分离程度，为复位提供直观依据。通过纵向牵引逐步纠正骨折短缩畸形，严格控制短缩距离小于5毫米，避免下肢不等长影响步态。针对旋转畸形，依据胫骨解剖轴线精细调整骨折端旋转角度，确保胫骨近端与远端关节面保持平行，旋转偏差控制在5°以内，防止关节旋转异常。对于成角畸形，利用外固定支架调节杆缓慢矫正内外翻角度，维持胫骨干生理力线，避免关节面应力分布异常诱发创伤性关节炎。复位完成后采用克氏针临时固定骨折块，有效防止复位后二次移位，该复位技术可使膝关节功能评分提升至88.64±10.33分，为骨折愈合与功能恢复奠定解剖学基础，具备临床推广应用价值。

2.4 术后精细化护理促进创面愈合

术后护理围绕创面修复、支架护理及早期功能干预开展，构建系统性护理方案，加速创面愈合进程。创面护理每日观察敷料渗血、渗液情况，保持创面干燥清洁，对一期未闭合创面采用无菌换药技术，清除分泌物并更换敷料，预防创面感染^[4]。针对皮肤缺损创面，术后7至10天评估创面肉芽组织生长情况，肉芽新鲜时实施外踝上穿支皮瓣、腓肠神经营养皮瓣等移植术，实现创面有效覆盖。外固定支架护理定期清洁固定针孔，每日用碘伏擦拭针孔周围皮肤，清除分泌物与结痂，避免针道感染，同时检查固定针松动情况，及时拧紧固定螺母。早期功能护理在术后3天指导进行膝关节、踝关节被动屈伸训练，逐步过渡至主动活动，维持关节活动度，降低肌肉萎缩发生率。术后疼痛评分控制在0.34±0.30分，证实精细化护理可显著改善局部组织修复环境，提升创面愈合质量，为临床术后护理提供标准化参考范式。

3 外固定支架治疗开放性胫腓骨骨折临床成效

3.1 显著提升骨折愈合优良率

外固定支架通过多平面稳定固定与动态力学调节，为骨折端搭建平稳有序的愈合环境，能够显著提升此类骨折整体愈合优良率。临床采用组合式外固定支架治疗时，依托多维度固定结构对骨折断端施加持续性加压作用，有效刺激骨组织新生，推动骨痂有序生长分化，进一步缩短整体骨折愈合周期。依据世界卫生组织胫腓骨干骨折整治标准完成疗效评估，观察组33例患者中骨折愈合优者20例、良者12例，优良率达96.97%，仅1例出现愈合缓慢现象，全程未出现愈合不良相关病例。对照组33例患者中优者12例、良者10例，优良率仅66.67%，可及差者共计11例，整体愈合不良占比明显偏高。组间各项数据差异具备统计学意义，证实合理运用外固定支架能够优化

骨折端生物力学环境,加快骨痂形成速度与骨质修复进程,该规范化治疗方案可为临床提升开放性胫腓骨骨折愈合质量提供可靠技术参考,具备重要临床推广应用价值。

3.2 有效改善膝关节活动功能

外固定支架通过精准复位与稳定固定,恢复下肢正常力线,减少骨折畸形愈合对膝关节的牵拉影响,有效改善膝关节活动功能。治疗过程中通过C型臂X线机透视引导,精准矫正骨折短缩、旋转及成角畸形,恢复胫骨正常解剖形态,避免膝关节面受力不均。术后采用Lysholm膝关节评分系统评估,该评分涵盖疼痛、肿胀、活动度等8项指标,总分0至100分。治疗前两组患者膝关节功能评分无显著差异,观察组为 52.16 ± 12.48 分,对照组为 51.75 ± 13.06 分。治疗后观察组评分提升至 88.64 ± 10.33 分,达到良好水平,对照组仅为 82.45 ± 10.03 分,改善幅度有限。研究证实外固定支架可通过力学矫正促进膝关节功能恢复,为临床改善下肢关节功能提供科学依据,具有重要学术参考价值。

3.3 明显降低术后疼痛程度

外固定支架通过微创植入与弹性固定设计,减少对软组织及神经的持续刺激,明显降低术后疼痛程度。支架固定针采用微创置入技术,减少皮肤、肌肉及筋膜组织损伤,降低术后炎症反应强度^[5]。组合式支架可根据骨折愈合进程调节固定刚度,避免骨折端微动引发的持续性疼痛。采用视觉模拟评分法评估疼痛程度,评分范围0至10分,分数越高疼痛越剧烈。治疗前两组患者疼痛评分相近,观察组为 6.05 ± 2.33 分,对照组为 6.11 ± 2.18 分。治疗后观察组疼痛评分降至 0.34 ± 0.30 分,处于轻微疼痛范围,对照组为 1.25 ± 0.89 分,疼痛缓解效果较弱。

参考文献:

- [1] 郭洪伟.不同外固定支架治疗方案治疗胫腓骨开放性骨折的临床效果研究[J].中国现代药物应用,2021,15(20):1-3.
- [2] 于纵.外固定支架辅以骨折治疗仪治疗胫腓骨开放性粉碎性骨折的疗效分析[J].中国现代药物应用,2021,15(01):21-23.
- [3] 黄焰冰,林开国,何剑锋,等.外固定技术联合骨伤复原汤治疗胫腓骨开放性骨折临床效果[J].深圳中西医结合杂志,2022,32(24):45-47.
- [4] 钟亚琼.舒适护理结合全程健康教育在胫腓骨骨折围术期中的应用效果[J].疾病监测与控制,2023,17(01):38-40+50.
- [5] 韦叶丽,王培丽,张玉冰.基于专科护士实践模式的全程护理干预在胫腓骨骨折患者中的应用效果研究[J].新疆中医药,2022,40(01):61-64.

数据差异显著,证实外固定支架可有效减轻术后疼痛,改善患者术后舒适度,其疼痛控制方案为临床术后镇痛提供新思路,具备临床借鉴意义。

3.4 减少并发症保障康复质量

外固定支架通过创面充分暴露、感染风险可控及固定稳定性提升,减少术后并发症发生,保障康复质量。支架外固定方式避免内固定植入对局部血运的破坏,减少软组织坏死风险,同时便于术后创面换药、引流及观察,及时发现并处理感染隐患。对于GustiloIII型严重开放性骨折,支架固定可维持骨折端稳定,减少骨折移位引发的血管神经损伤,降低骨髓炎、骨不连、畸形愈合等并发症发生率。观察组患者术后无严重感染、骨髓炎及固定松动等并发症,康复进程顺利。对照组患者出现7例愈合缓慢、4例愈合不良,并发症发生率较高。研究表明外固定支架可降低开放性胫腓骨骨折术后并发症风险,保障康复效果,其并发症防控策略为临床降低严重骨折不良事件发生率提供重要参考,具备较高学术价值。

4 结语

开放性胫腓骨骨折伤情复杂,固定稳定性与软组织修复质量直接决定预后。外固定支架凭借微创、可调、利于创面管理等优势,适配此类骨折的治疗需求。组合式外固定支架可实现多平面稳定固定,兼顾骨折复位与力学调节,促进骨痂生长,改善关节功能并减轻术后疼痛,降低感染、畸形愈合等风险。临床应用中,规范清创、精准支架选择、科学复位及精细化护理,可最大化提升治疗效果,为开放性胫腓骨骨折的临床治疗提供可靠参考,具备重要推广价值。