

微创双交叉支撑技术结合中药治疗踝关节骨折

于大鹏 孙卫强 毕晓杰 王崧伊 孙滨 王晓波 刘书燕
山东省文登整骨医院 山东威海 264400

摘要:目的: 回顾性分析微创双交叉支撑穿针技术结合中药治疗踝关节骨折的优势。方法: 回顾性研究2020年1月至2024年12月手术治疗踝关节骨折194例, 按照手术方法不同分为两组: 微创穿针组和切开复位组。闭合穿针组98例, 采用闭合复位微创穿针方法; 切开复位组96例, 采用切开复位钢板内固定方法。比较两组患者的手术时间、术中出血量、术后3、6及12个月AOFAS评分标准, Bunwell-Charnley影像学评价情况。结果: 微创组的手术时间和术中出血量均明显少于对照组, 根据术后3、6及12个月AOFAS评分更佳。Bunwell-Charnley影像学评价标准两组无差异($P > 0.05$)。结论: 微创双交叉支撑穿针技术结合中药治疗踝关节骨折损伤小, 恢复快, 效果良好。

关键词: 微创; 踝关节骨折; 中药

踝关节骨折是比较常见的下肢骨折, 占全身骨折的9%^[1]。踝关节作为人体重要的负重关节, 其骨折治疗需兼顾解剖复位与功能恢复的平衡。对于有移位且不稳定的踝关节骨折, 往往选择切开复位内固定的治疗方法, 传统切开复位虽能实现精确复位, 但存在医源性软组织损伤风险, 尽管传统术式在解剖复位方面具有优势, 但其导致的医源性损伤问题仍需关注。随着加速康复外科理念的普及, 探索微创术式联合中医药的整合治疗方案成为新的研究方向。如何微创更好的促进踝关节骨折的恢复是急需解决的问题。本研究回顾性研究2020年1月至2024年12月手术治疗踝关节骨折194例, 术后结合中药汤剂治疗, 探讨微创双交叉支撑穿针技术结合中药治疗踝关节骨折的效果, 报道如下。

一、资料与方法

1. 一般资料

回顾性研究2020年1月至2023年12月山东省整骨医院手术治疗踝关节双踝骨折194例, 应用区组随机法分为2组: 观察组和对照组。观察组98例, 采用闭合复位微创穿针方法; 对照组96例, 采用切开复位钢板内固定方法。观察组: 男58例, 女40例; 年龄18~81岁, 平均 (45.27 ± 4.41) 岁; 对照组男54例, 女42例; 年龄21~79岁, 平均 (44.96 ± 4.28) 岁; 2组性别、年龄、骨折类型等基线资料比较无显著性差异($P > 0.05$), 具有可比性。

2. 诊断标准

诊断标准: 依据第8版《外科学》中踝关节骨折相

关诊断标准^[2]。

3. 入选标准

(1) 纳入标准: X线片或CT诊断为踝关节骨折骨折; AO/OTA分型为A2、B.2型; 未累及关节面的骨折; 未合并神经损伤; 新鲜且闭合骨折, 随访完整。彩超或MRI检查三角韧带嵌顿于内踝骨折端者入对照组。

(2) 排除标准: 开放、粉碎、累及关节面的骨折; 合并血管损伤; 患有严重内科疾病而无法耐受手术; 随访失败者。

4. 治疗方法

(1) 观察组透视下于踝关节中立位握患足向远端牵引, 恢复外踝的长度, 然后挤压复位内踝骨折, 同时内翻踝关节, 外旋型骨折需内旋踝关节增加外踝稳定性。C型臂引导下于外踝尖依次打入2枚钢针, 进针方向与外踝轴线呈 45° 角, 于下胫腓结合部两针交叉挤压下胫腓关节。然后于内踝尖前下方再打入2枚钢针, 在踝关节冠状位与胫骨远端中轴线呈 60° 角, 两针针尖方向交叉。(2) 对照组: 取内外踝双侧切口, 依次显露骨折端, 复位后钢板螺钉固定。(3) 术后药物: 观察组口服中药汤剂中药方剂如下: 土鳖虫10g 当归10g, 桃仁、续断、牛膝、赤芍各15g, 骨碎补30g, 丹参30g。加1000mL水, 熬制为400mL, 200mL/次, 饭后服用, 2次/d, 两组均治疗3周, 对照组口服七叶皂苷钠片(山东绿叶制药有限公司, 国药准字H20051590, 30mg)每次1~2片, 每天2次。(4) 功能锻炼: 术后当日麻醉消退后可在支

具保护下主动活动患肢脚趾及踝关节被动屈伸旋转活动，1周后可在支具保护下行踝关节的主动屈伸及旋转活动，3周后可根据骨痂生长情况支具保护下拄双拐使患肢行走，6周可去除支具拄双拐行走。

5. 观察指标

疗效评定：统计两组患者手术时间和术中出血量，随访术后3个月、6个月及12个月的美国足与踝关节协会（AOFAS）评分^[3]。采用Bunwell-Charney影像学评价标准^[4]。

6. 统计学方法

本研究采用SPASS 26.0统计学软件进行数据分析。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，行t检验；计数资料用例（%）表示，行 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表2 两组术后踝关节功能（AOFAS）评分

组别	n	术前	3个月	术6个月	12个月
观察组	98	14.37 ± 3.15	86.13 ± 5.45 ^{##}	89.03 ± 5.38 ^{##}	93.17 ± 4.96 ^{##}
对照组	96	14.94 ± 3.73	80.36 ± 4.65 [*]	85.41 ± 5.02 [*]	90.34 ± 5.28 [*]

注：与治疗前比较，* $P < 0.05$ ；与对照组比较，^{##} $P < 0.05$ 。

3. 影像学评价

依据Bunwell-Charney影像学评价标准，两组骨折复位无明显差别。

三、讨论

踝关节骨折作为骨科常见损伤类型，其治疗理念与技术手段始终处于动态发展过程中。传统切开复位内固定术（ORIF）历经数十年实践验证，虽在解剖复位精度与固定稳定性方面具备优势，但其固有缺陷在临床实践中逐渐显现。该术式需广泛剥离骨折周围软组织，直接破坏骨折端微循环系统，导致术后局部血肿持续时间延长、软组织肿胀反复发作，这不仅增加感染风险，更直接影响患者早期功能锻炼的可行性。手术入路选择对神经血管束的潜在威胁亦不容忽视，前外侧入路易损伤腓浅神经引发足背感觉障碍，后内侧切口操作不慎可能切断胫后动脉穿支造成血供异常，这些解剖风险迫使外科医师在操作中需保持高度警惕。术后瘢痕粘连与关节僵直的发生率居高不下，暴露出传统术式在生物力学适应性方面的不足—钢板螺钉系统构建的刚性固定虽能维持骨折端对位，却难以适应踝关节多向应力传导的生理特性，这种力学代偿失衡可能成为远期创伤性关节炎的潜在诱因。

近年研究表明，微创技术联合中医药在骨折治疗中具有协同增效作用^[5]。本研究发现微创穿针组在手术效

二、结果

1. 手术时间与术中出血量

观察组在手术时间和术中出血量均优于对照组。（ $P < 0.05$ ，表1）。

表1 两组术中情况

组别	n	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)
观察组	98	20.35 ± 8.67 [*]	10.61 ± 3.12 [*]
对照组	96	55.32 ± 6.83	30.54 ± 5.76

注：与对照组比较，* $P < 0.05$

2. 踝关节功能恢复比较

通过随访3、6、12个月AOFAS评分，观察组优于对照组。（ $P < 0.05$ ，表2）。

率、创伤控制和功能恢复指标上均显著优于传统术式，微创组术后AOFAS评分显著提升可能与以下因素相关：闭合复位穿针避免了关节囊切开，最大限度保留骨折端血运，微创操作也减少了术后瘢痕形成，为早期功能锻炼创造条件，多平面交叉固定形成的三维稳定系统，符合踝关节生物力学特点。该技术通过经皮插入多枚克氏针构建三维立体固定框架，巧妙利用张力固定与杠杆力学机制实现骨折复位，既规避了传统术式对软组织的粗暴干预，又通过弹性固定保留骨折断端生理性微动，这种动态稳定特性更符合骨痂形成的生物力学需求。微创经皮穿针技术的革新应用，标志着踝关节骨折治疗模式从机械解剖向生物力学整合的重要转变。微创组优于传统组源于微创操作对关节囊完整性的保护，使得滑液代谢与软骨营养得以维持。微创技术通过保留骨折周围血管网，这与中医理论中“瘀去新生”的骨折修复观不谋而合。中西医结合治疗模式在此领域展现出独特优势，术后配合活血化瘀健骨方剂可产生协同效应：后活血化瘀健骨中药方剂中，土鳖虫在《本草求真》中记载：“凡血滞经络……得此即解。”现代研究表明，其水提物可显著促进成骨细胞增殖，加速骨痂形成。《滇南本草》称续断“补肝，强筋骨，走经络”，《本草汇言》记载其为“续筋骨之要药”，能够促进骨折愈合。《本草述》提到

骨碎补“治折伤”，《开宝本草》记载其“主破血，止血，补伤折”。丹参活血可改善骨折局部微环境。诸药合用，能够改善局部微循环，加速血肿吸收，促进骨折愈合。这些药理机制与微创技术形成的局部生物力学刺激共同构建出促进骨折愈合的微环境，使术后AOFAS评分在3个月随访期即达优良水平，显著优于传统术式组。

尽管当前研究证实微创联合中医药方案在AO/OTA A2.B2型骨折中具有显著优势，但其临床应用仍面临双重挑战。从技术层面看，复杂关节内骨折的复位精度要求与经皮操作视野局限形成矛盾，纳入病例限于AO/OTA A2.B2型骨折的选择性设计，暂时无法应用于复杂关节内骨折的。对于涉及后踝或Chaput骨块的C型骨折，单纯经皮穿针可能难以实现关节面的精确复位，此时需探索关节镜辅助下微创复位等复合技术，这可能对Pilon骨折等复杂类型的微创治疗具有重要价值。闭合复位穿针技术对术者空间想象能力与力学感知能力有较高要求，学习曲线较长需要手术者具备丰富的临床经验。未来需开展多中心随机对照试验，尤其需关注术后24月以上的创伤性关节炎发生率差异，有望实现个体化治疗方案优化，最终形成生物力学修复与生物学调控有机统一的治疗新范式。

参考文献

- [1]Fischer DC, Sckell A, Garkisch A, Dresing K, Eisenhauer A, Valentini L, Mittlmeier T. Treatment of perioperative swelling by rest, ice, compression, and elevation (RICE) without and with additional application of negative pressure (RICE+) in patients with a unilateral ankle fracture: study protocol for a monocentric, evaluator-blinded randomized controlled pilot trial. *Pilot Feasibility Stud.* 2021 Nov 12;7(1):203.
- [2]吴孟超, 吴在德, 吴肇汉. 外科学[M].8版.北京: 人民卫生出版社, 2013: 696.
- [3]Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-353.
- [4]Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br.* 1965 Nov;47(4):634-60.
- [5]冯仁优, 雷狮, 罗贤如. 微创手术内固定结合中药治疗胫骨外侧平台骨折33例[J]. *实用中医药杂志*, 2022, 38(12): 2088-2089.