牛膝活血汤对踝关节骨折经皮微创空心螺钉内固定术后患者骨折愈合及踝关节功能的影响

张忠仁[1]，吴永祥[1]，钟华苓[2]

1.海宁市第二人民医院骨科，浙江 海宁 314400；2.浙江大学医学院附属邵逸夫医院骨科，浙江 杭州 310016

［摘要］**目的：**观察牛膝活血汤对踝关节骨折（AF）经皮微创空心螺钉内固定术后患者骨折愈合及踝关节功能的影响。**方法：**选取2019年1月—2023年12月在海宁市第二人民医院接受经皮微创空心螺钉内固定术治疗的150例AF患者，按照随机数字表法分为对照组和联合组各75例。对照组术后给予醋氯芬酸片治疗，联合组在对照组基础上给予牛膝活血汤治疗，2组均治疗4周。比较2组临床疗效、疼痛消失时间、骨折愈合时间、踝关节功能（Kofoed评分）、踝关节活动度、炎症因子及生活质量[简易健康调查表（SF-36）]。**结果：**联合组优良率为85.33%（64/75），高于对照组66.67%（50/75），差异有统计学意义（$P<0.05$）。联合组疼痛消失时间及骨折愈合时间均短于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。治疗后，2组Kofoed评分均较治疗前升高，联合组Kofoed评分高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。2组关节跖屈主动活动度及关节背伸主动活动度均较治疗前增大，联合组关节跖屈主动活动度及关节背伸主动活动度均大于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。2组C-反应蛋白（CRP）、肿瘤坏死因子-α（TNF-α）水平均较治疗前降低，联合组CRP、TNF-α水平均低于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。2组SF-36评分均较治疗前升高，联合组SF-36评分高于对照组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。**结论：**牛膝活血汤用于AF经皮微创空心螺钉内固定术后患者，可有效改善其踝关节功能、抑制炎症反应、减轻疼痛和促进骨折愈合，提高生活质量。

［关键词］踝关节骨折；经皮微创空心螺钉内固定术；牛膝活血汤；骨折愈合；踝关节功能；炎症因子；生活质量

［中图分类号］R274.12 ［文献标志码］A ［文章编号］0256-7415（2025）10-0060-05

DOI：10.13457/j.cnki.jncm.2025.10.011

Effects of Niuxi Huoxue Decoction on Fracture Healing and Ankle Function in Patients Undergoing Minimally Invasive Percutaneous Internal Fixation with Hollow Screw for Ankle Fracture

ZHANG Zhongren[1], *WU Yongxiang*[1], *ZHONG Hualing*[2]

1. Department of Orthopedics, The Second People's Hospital of Haining, Haining Zhejiang 314400, China; 2. Department of Orthopedics, The Sir Run Run Shaw Hospital Affiliated to Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou Zhejiang 310016, China

Abstract: Objective: To observe the effects of Niuxi Huoxue Decoction on fracture healing and ankle function in patients with ankle fracture (AF) after minimally invasive percutaneous internal fixation with hollow screw. **Methods:** A total of 150 patients with AF who underwent minimally invasive percutaneous internal fixation with hollow screw at the Second People's Hospital of Haining from January 2019 to December 2023 were selected and divided into a control group and a combination group by the random number table medthod, each with 75 cases. The control group was treated with Aceclofenac Tablets after surgery, while the combination group was additionally treated with Niuxi Huoxue Decoction,

［收稿日期］2024-12-23
［修回日期］2025-02-07
［基金项目］浙江省卫生健康科技计划项目（2022RC182）
［作者简介］张忠仁（1989-），男，主治医师，E-mail：rl5anekk@163.com。

with both groups receiving treatment for four weeks. Clinical efficacy, pain disappearance time, fracture healing time, ankle function (Kofoed scores), range of motion of the ankle joint, inflammatory factors, and quality of life [Short Form Health Survey (SF-36)] were compared between the two groups. **Results**: The excellent and good rate in the combination group was 85.33% (64/75), higher than that in the control group at 66.67% (50/75), with the difference being significant ($P<0.05$). The combination group had shorter pain disappearance time and fracture healing time than the control group, with differences being significant ($P<0.05$). After treatment, the Kofoed scores in both groups were increased compared to those before treatment, with the combination group having higher scores than the control group ($P<0.05$). The active plantar flexion and dorsiflexion ranges of motion of the ankle joint were increased in both groups, with the combination group showing greater improvements than the control group ($P<0.05$). Levels of C-reactive protein (CRP) and tumor necrosis factor-α (TNF-α) were decreased in both groups, with the combination group having lower levels than the control group ($P<0.05$). The SF-36 scores also were increased in both groups, with the combination group having higher scores than the control group ($P<0.05$). **Conclusion**: Niuxi Huoxue Decoction can effectively improve ankle function, inhibit inflammatory reactions, reduce pain, and promote fracture healing in patients with AF after minimally invasive percutaneous internal fixation with hollow screw, thereby enhancing their quality of life.

Keywords: Ankle fracture; Minimally invasive percutaneous internal fixation with hollow screw; Niuxi Huoxue Decoction; Fracture healing; Ankle function; Inflammatory factors; Quality of life

踝关节骨折(AF)指踝关节相关组织在受到外力作用下出现的踝关节损伤进而导致关节骨折。AF是常见的骨折类型，造成骨折的原因有运动、跌倒或扭伤等。肿胀、疼痛、压痛、瘀斑和活动度缩小是AF的主要临床特征，其中肿胀、疼痛是本病的持续性特征，这些对患者的日常活动和生活质量均会带来不利影响[1]。临床对于AF一般采用保守治疗，但长时间的下肢活动受限容易造成静脉血栓或骨质疏松[2]。经皮微创空心螺钉内固定术固定骨折部位有较高的稳定性，能降低患者术后疼痛和对组织的刺激，缩短愈合时间，与传统的切开复位术治疗比较，有侵入性小、并发症少、稳定性高的特点[3]。近年来，经皮微创空心螺钉内固定术已广泛应用于各种类型骨折的治疗中，但患者治疗后修养期间易发生创伤性关节炎，影响踝关节的稳定性和功能恢复，进而影响患者的生活质量。AF归属于中医学骨折筋伤范畴，与气血亏损、经络不畅、脏腑不和密切相关。牛膝活血汤是由具有利水消肿作用的牛膝汤(出自《圣济总录》)加入活血化瘀中药组成的方剂。相关研究证实，牛膝活血汤治疗AF具有一定疗效，可有效改善患者的踝关节功能，缓解疼痛[4-5]。本研究观察牛膝活血汤对AF经皮微创空心螺钉内固定术后患者骨折愈合及踝关节功能的影响，报道如下。

1 临床资料

1.1 纳入标准 ①符合《中医骨科学》[6]及《实用骨科学》[7]中AF的诊断标准。②参考《中药新药临床研究指导原则(试行)》[8]辨为气滞血瘀证，主症：骨折，肿胀，疼痛，瘀斑；次症：口渴，便秘，尿赤；舌脉象：舌质红、苔黄，脉弦紧或浮数。③均行经皮微创空心螺钉内固定术治疗。④能够接受口服中药汤剂治疗。⑤患者及其家属均签订知情同意书。

1.2 排除标准 非创伤性骨折；多发性或粉碎性骨折；无行为能力者；合并肿瘤、血液系统疾病或精神疾病；伴有先天性、全身感染性或代谢性疾病；哺乳期或妊娠期妇女。

1.3 剔除与脱落标准 无法完成试验者；临床资料不完整者；不遵从医嘱者；治疗期间无法自理者。

1.4 一般资料 采用前瞻性研究的方法。选取2019年1月—2023年12月在海宁市第二人民医院骨科接受经皮微创空心螺钉内固定术治疗的150例AF患者为研究对象，按照随机数字表法分为对照组和联合组各75例。研究过程中无剔除或脱落病例。对照组

男44例，女31例；年龄42～61岁，平均(52.01±6.37)岁；病因：高空坠落伤7例，扭伤23例，车祸伤45例；骨折类型：内踝骨折25例，外踝骨折37例，双踝骨折7例，三踝骨折6例。联合组男51例，女24例；年龄41～63岁，平均(53.15±6.44)岁；病因：高空坠落伤9例，扭伤伤23例，车祸伤43例；骨折类型：内踝骨折23例，外踝骨折38例，双踝骨折8例，三踝骨折6例。2组一般资料比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。本研究经海宁市第二人民医院医学伦理委员会审核(伦理批件号：S2019-YF-YBSF-0855)。

2 治疗方法

2组患者均接受骨科常规处理。抬高患者患肢，注射甘露醇进行消肿，服用依托考昔片进行止痛。根据入院后的情况适当补液，对于患有糖尿病、高血压病的患者继续按照以往的治疗方案进行治疗。经皮微创空心螺钉内固定术操作：患者取仰卧位，连续硬膜外麻醉，将脚踝部位按照外踝、内踝和后踝的顺序依次进行复位和固定，保持背伸位，打入空心螺丝导针，固定，在透视镜中显示骨折复位成功后，在导针处作1个1 cm的切口，使用空心螺钉固定骨折块后结束手术。术后静脉滴注抗生素3天预防感染。

2.1 对照组 术后次日口服醋氯芬酸片(西安海欣制药有限公司，国药准字H20020231)，每天1次，每次0.1 g，连续治疗4周。治疗3天后开始进行相关功能训练。

2.2 联合组 术后次日在对照组基础上加用牛膝活血汤治疗。处方：骨碎补15 g，补骨脂15 g，怀牛膝10 g，酸枣仁10 g，赤芍10 g，延胡索10 g，苏木10 g，车前子10 g，红花10 g，栀子6 g。根据血瘀、胀痛等症状的严重程度，适当添加乳香、三七粉等。取上述方剂加入适量水煎熬，浓缩至300 mL，早晚温服。每天1剂，治疗4周。

3 观察指标与统计学方法

3.1 观察指标 ①临床疗效。治疗4周后评估疗效。②疼痛消失时间和骨折愈合时间。对患者进行随访，随访时间为治疗结束后6个月，记录疼痛消失时间和骨折愈合时间。③踝关节功能。应用Kofoed评分量表评价患者治疗前、治疗4周后的踝关节功能。Kofoed评分量表从疼痛、功能及活动度3个方面进行评价，满分100分，分数越高表示踝关节功能越好。④踝关节活动度。治疗前、治疗4周后使用量角器测量患侧关节跖屈主动活动度、关节背伸主动活动度。⑤炎症因子。治疗前、治疗4周后检测血清炎症因子水平。采集患者清晨空腹状态下的静脉血，采用酶联免疫吸附法检测C-反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)水平。⑥生活质量。治疗前、治疗4周后使用简易健康调查表(SF-36)，从精神健康、活力、生理职能、情感职能、社会功能、生理功能、躯体疼痛和总体健康8个维度对患者的生活质量进行评估，总分最高为100分，分值越低表示患者的生活质量越差。

3.2 统计学方法 使用SPSS22.0统计学软件对收集到的数据进行分析。计数资料以百分比(%)表示，行χ^2检验；服从正态分布且方差齐的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本t检验，同组治疗前、治疗4周后比较采用配对样本t检验。$P<0.05$表示差异有统计学意义。

4 疗效标准与治疗结果

4.1 疗效标准 参考文献[9]中的疗效标准，以Kofoed评分和临床症状为判定标准，对临床疗效进行评价。优：Kofoed评分高于96分，踝关节活动正常，活动后无疼痛感；良：Kofoed评分为91～96分，踝关节屈伸(＜15°)和内外翻(＜25%)活动轻度受限，活动后出现轻微疼痛；中：Kofoed评分为81～90分，踝关节屈伸(15°～30°)和内外翻(25%～74%)活动中度受限，未活动时仍有疼痛感；差：Kofoed评分低于81分，踝关节屈伸(＞30°)和内外翻(75%～100%)活动重度受限，疼痛常常出现。

4.2 2组临床疗效比较 见表1。联合组优良率为85.33%，高于对照组66.67%，差异有统计学意义($P<0.05$)。

表1 2组临床疗效比较 例(%)

组别	例数	优	良	中	差	优良率(%)
联合组	75	39(52.00)	25(33.33)	11(14.67)	0	85.33
对照组	75	26(34.67)	24(32.00)	18(24.00)	7(9.33)	66.67
χ^2值						7.164
P值						0.007

4.3 2组疼痛消失时间及骨折愈合时间比较 见表2。联合组疼痛消失时间及骨折愈合时间均短于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表2 2组疼痛消失时间及骨折愈合时间比较($\bar{x}\pm s$) d

组 别	例数	疼痛消失时间	骨折愈合时间
联合组	75	6.28±1.34	34.05±7.14
对照组	75	13.21±1.66	68.51±10.25
t值		28.107	23.886
P值		<0.001	<0.001

4.4 2组治疗前后Kofoed评分及踝关节活动度比较 见表3。治疗前，2组Kofoed评分、关节跖屈主动活动度及关节背伸主动活动度比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组Kofoed评分均较治疗前升高，联合组Kofoed评分高于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。2组关节跖屈主动活动度及关节背伸主动活动度均较治疗前增大，联合组关节跖屈主动活动度及关节背伸主动活动度均大于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表3 2组治疗前后Kofoed评分及踝关节活动度比较($\bar{x}\pm s$)

组 别	时 间	例数	Kofoed评分(分)	关节跖屈主动活动度(°)	关节背伸主动活动度(°)
联合组	治疗前	75	58.24±8.32	20.68±4.12	13.48±2.35
	治疗后	75	75.12±12.16①②	38.08±8.16①②	22.68±5.10①②
对照组	治疗前	75	56.96±8.15	21.80±4.62	13.88±2.48
	治疗后	75	69.64±10.03①	30.64±6.38①	16.44±3.42①

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$；②与对照组治疗后比较，$P<0.05$。

4.5 2组治疗前后CRP、TNF-α水平比较 见表4。治疗前，2组CRP、TNF-α水平比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组CRP、TNF-α水平均较治疗前降低，联合组CRP、TNF-α水平均低于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表4 2组治疗前后CRP、TNF-α水平比较($\bar{x}\pm s$)

组 别	时 间	例数	CRP(mg/L)	TNF-α(pg/mL)
联合组	治疗前	75	61.33±15.23	58.24±17.23
	治疗后	75	21.13±5.32①②	17.33±5.37①②
对照组	治疗前	75	58.74±14.01	60.01±18.35
	治疗后	75	29.64±8.51①	30.53±9.15①

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$；②与对照组治疗后比较，$P<0.05$。

4.6 2组治疗前后SF-36评分比较 见表5。治疗前，2组SF-36评分比较，差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后，2组SF-36评分均较治疗前升高，联合组SF-36评分高于对照组，差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表5 2组治疗前后SF-36评分比较($\bar{x}\pm s$) 分

组 别	例数	治疗前	治疗后
联合组	75	64.80±7.06	85.08±10.88①②
对照组	75	65.72±7.12	74.24±8.34①

注：①与本组治疗前比较，$P<0.05$；②与对照组治疗后比较，$P<0.05$。

5 讨论

AF是常见的骨折类型之一，在老年人群体中较为常见，常伴有软骨和韧带损伤，导致患者出现疼痛及功能障碍等，严重影响患者的日常活动。针对AF患者，临床上根据不同的情况采取不同的治疗措施，但多需要接受手术固定治疗，通过踝关节组织的解剖修复和关节的稳定固定来促进患者踝关节功能愈合和进行早期活动[10]。经皮微创空心螺钉内固定术首先从后结节往前使用一根长螺钉牢固地固定在支撑尾部，为跟骨提供可靠的支撑；其次在距下关节面下方嵌入1个或2个横向螺钉确保复位后关节面的稳定；最后让空心螺钉的三维平面、不同方向和角度形成稳定的三角形框架结构，支撑跟骨缩小的解剖形状，具有较好的支持力、防回退能力以及抗剪切能力，还可以有效降低固定失败的可能性[11]。使用经皮微创空心螺钉内固定术可以有效的近距离复位和固定，减轻患者疼痛，恢复患者踝关节的活动度，并且不受软组织病的影响，在治疗中具有一定优势[12-13]。然而，即便进行了解剖学复位和稳定的内固定，部分AF患者仍会遗留肿胀、持续性疼痛等症状，因此有必要联合其他方法治疗来减轻术后遗留症状[14]。

AF归属于中医学骨折筋伤范畴，由外力导致筋骨俱伤，气血运行不畅，引发疼痛、肿胀，多为气滞血瘀证[6]。因此，治疗应以强筋壮骨、补益气血、祛瘀消肿为主。牛膝活血汤具有补肝肾、强筋骨、活血化瘀、消肿止痛功效。方中怀牛膝活血化瘀、通经利尿、强筋骨、补肝肾；车前子清热祛湿、通淋利尿。两者共为君药，有活血化瘀、强筋健骨、除湿消肿之效。酸枣仁补肝生津、安神宁心；赤芍清热凉血、消肿止痛；栀子清热泻火、利水消肿、解毒除烦。三者同为臣药，发挥行瘀止痛、消肿宁

心的作用。延胡索活血化瘀、行气止痛；红花通经活血、消肿止痛；苏木行血止痛、祛瘀消肿；补骨脂与骨碎补肝肾、强筋骨，为佐药。全方共奏活血行气、消肿祛瘀、强筋健骨之功效。

本研究结果显示，联合组优良率高于对照组，Kofoed评分、踝关节活动度及生活质量均较对照组改善更明显，表明经皮微创空心螺钉内固定术后使用牛膝活血汤能有效改善AF患者的踝关节功能，并提高其生活质量。分析原因为经皮微创空心螺钉内固定术仅能矫正患者骨折的位置，在患者踝关节的恢复治疗中作用不大，而牛膝活血汤具有活血行气、消肿祛瘀、强筋健骨之功效，其中的黄酮、生物碱等有效成分可抑制炎症反应，并增强成骨细胞活性，从而加速骨愈合，促进关节恢复，缓解疼痛[6]。CRP、TNF-α是反映机体炎症状态的常见指标。炎症能促进AF患者创伤后骨关节炎发病和进展，CRP、TNF-α水平降低，受伤后早期炎症抑制，能降低AF术后骨关节炎发生风险，促进患者康复[15]。本研究结果显示，联合组能有效地降低CRP、TNF-α水平，缩短疼痛时间，促进骨折愈合，表明牛膝活血汤在减轻炎症、消除水肿、减轻疼痛、促进关节软组织修复等方面作用显著。

综上所述，牛膝活血汤治疗对经皮微创空心螺钉内固定术后AF患者疗效显著，能改善踝关节功能、抑制炎症反应、减轻疼痛和促进术后康复。但因受到试验条件的限制，本研究收集的样本数量有限且观察指标不够全面，有必要进一步扩大样本数量、增加治疗周期来验证本研究结论。

[参考文献]

[1] CANTON G，SBORGIA A，MARITAN G，et al. Fibula fractures management[J]. World J Orthop，2021，12(5)：254-269.

[2] 陈兵，王茂丽，林占军，等. 健骨丸结合局部热敷治疗踝关节骨折的疗效[J]. 世界中医药，2020，15(13)：1989-1992.

[3] HUANG Y C，JIAO J，WANG J W，et al. Utilization of cannulated screw fixation of Jail and TiRobot-assisted percutaneous indirect reduction technique for AO/OTA type 41B2 tibial plateau fracture treatment[J]. Knee，2024，47(1)：43-52.

[4] 冯志，范斌. 牛膝活血汤联合早期许氏伤药外敷治疗气滞血瘀证踝关节骨折对患者关节肿痛的影响[J]. 四川中医，2023，41(1)：152-156.

[5] 张亚磊，宁增恩，李建. 牛膝活血汤辅助治疗踝关节骨折患者的疗效及应用价值[J]. 中国疗养医学，2024，33(8)：60-64.

[6] 何孝国，曹建斌. 中医骨科学[M]. 北京：中国科学技术出版社，2007：31-34.

[7] 胥少汀，葛宝丰，徐印坎. 实用骨科学[J]. 北京：人民军医出版社，2012：19-20.

[8] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京：中国医药科技出版社，2002：132.

[9] 杨天龙，娄德全. 益肾接骨汤联合经皮微创空心螺钉内固定术对踝关节骨折临床疗效及生活质量的影响[J]. 辽宁中医杂志，2022，49(2)：71-74.

[10] CARTER T，OLIVER W M，BELL K R，et al. Operative vs Nonoperative Management of Unstable Medial Malleolus Fractures：A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA Netw Open，2024，7(1)：e2351308.

[11] KONG D W，FAN X B，SONG C，et al. A Comparative Analysis of Between Percutaneous Cannulated Screw Fixation and Traditional Plate Internal Fixation in Treatment of Sanders II and III Calcaneal Fractures[J]. J Foot Ankle Surg，2024，63(3)：327-332.

[12] WANG J，HAN W，SU Y Y，et al. Comparison of Robot-Assisted Percutaneous Cannulated Screws Versus Open Reduction and Internal Fixation in Calcaneal Fractures[J]. Orthop Surg，2023，15(3)：724-730.

[13] EL-AZAB H，AHMED K F E，KHALEFA A H，et al. A prospective comparative study between percutaneous cannulated screws and Kirschner wires in treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures[J]. Int Orthop，2022，46(11)：2667-2683.

[14] DARWICH A，ADAM J，DALLY F J，et al. Incidence of concomitant chondral/osteochondral lesions in acute ankle fractures and their effect on clinical outcome：a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg，2021，141(1)：63-74.

[15] CHALIDAPONG P，VASEENON T，CHATTIPAKORN N，et al. Potential Roles of Inflammation on Post-Traumatic Osteoarthritis of the Ankle[J]. Int J Mol Sci，2024，25(11)：5903.

(责任编辑：刘迪成)