

استفاده از نیل‌های اینترامدولری با تنها یک پیچ اینترلاک و نتایج آن

دکتر رضا زندی¹، دکتر احمد رضا احمدی آبدشتی^{2*}، دکتر محمد رحمانیان³

چکیده:

زمینه و هدف: شکستگی‌های دیستال تیبیا به‌ویژه در ناحیه دیافیز - متافیز، از جمله آسیب‌های چالش‌برانگیز ارتوپدی محسوب می‌شوند و معمولاً به علت وارد آمدن نیروهای محوری و چرخشی ایجاد می‌گردند. درمان این شکستگی‌ها با استفاده از نیل اینترامدولری (IMN) در سال‌های اخیر به دلیل مزایایی مانند عوارض زخم کمتر، زمان جراحی کوتاه‌تر و توانبخشی سریع‌تر، رایج‌تر شده است. درحالی‌که قرار دادن دو یا سه پیچ اینترلاک دیستال برای تثبیت مناسب نیل توصیه می‌شود، در برخی موارد به‌ویژه شکستگی‌های بسیار دیستال، فضای کافی برای این امر وجود ندارد. ارزیابی امکان‌پذیری و اثربخشی استفاده از یک پیچ اینترلاک دیستال در فیکسسیون شکستگی ساده دیستال تیبیا با استفاده از IMN، در شرایطی که قرار دادن پیچ‌های بیشتر امکان‌پذیر نیست.

مواد و روش‌ها: یک بیمار مرد 38 ساله با شکستگی اسپیرال دیستال تیبیا و شکستگی پروگزیمال فیبولا، تحت درمان با نیل اینترامدولری و تنها یک پیچ اینترلاک دیستال قرار گرفت. بیمار به مدت 6 ماه پیگیری شد و نتایج رادیولوژیک و بالینی بررسی گردیدند.

یافته‌ها: در مدت پیگیری، هیچ‌گونه عارضه‌ای مانند جابجایی، بدجوش خوردن، عدم جوش خوردگی یا کوتاه شدن اندام مشاهده نشد. بیمار با نمره AOFAS معادل 85 و VAS برابر با 1-2، عملکرد و رضایت‌مندی مطلوبی را گزارش کرد.

نتیجه‌گیری: در شکستگی‌های ساده و غیر چندتکه دیستال تیبیا، استفاده از نیل اینترامدولری همراه با تنها یک پیچ اینترلاک دیستال، در صورت محدودیت فضای استخوانی، می‌تواند روشی مؤثر و ایمن باشد. با توجه به مزایای چشم‌گیر روش IMN نسبت به دیگر روش‌ها، این رویکرد می‌تواند به‌عنوان یک گزینه درمانی در شرایط خاص مدنظر قرار گیرد. انجام مطالعات وسیع‌تر و مقایسه‌ای جهت تعمیم این نتایج ضروری است.

واژه‌های کلیدی: شکستگی دیستال تیبیا، نیل اینترامدولری، پیچ اینترلاک، فیکسسیون داخلی، روش‌های تثبیت شکستگی

نویسنده پاسخگو: دکتر احمد رضا احمدی آبدشتی

تلفن: 02122439784

E-mail: ahmadrezaahmadi@sbmu.ac.ir

¹ دانشیار گروه جراحی ارتوپدی، مرکز تحقیقات آسیب‌های اسکلتی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

² جراح ارتوپدی، مرکز تحقیقات آسیب‌های اسکلتی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

³ پزشک عمومی، مرکز تحقیقات آسیب‌های اسکلتی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ وصول: 1404/10/01

تاریخ پذیرش: 1405/01/23

doi: [10.22034/ij.s.2026.736416](https://doi.org/10.22034/ij.s.2026.736416)

زمینه و هدف

شکستگی‌های ناحیه دیستال تیبیا (استخوان درشت‌نی) شامل ناحیه دیافیز - متافیز استخوان است.^{1,2} در میان آسیب‌های ارتوپدی، این نوع شکستگی‌ها بسیار چالش‌برانگیز هستند و تقریباً 10 درصد از شکستگی‌های اندام‌های تحتانی را تشکیل می‌دهند.² علت اصلی این شکستگی‌ها، نیروهای گردشی و محوری است که بر روی اندام‌های تحتانی اعمال می‌شود.^{3,4}

فیکساسیون مناسب برای شکستگی‌های دیستال تیبیا می‌تواند با استفاده از نیل‌های اینترامدولری (IMN) یا پیچ و پلاک‌ها انجام شود.² به دلیل مزایای متنوع نیل‌های اینترامدولری نسبت به تکنیک‌های جایگزین، از جمله نتایج درمانی امیدوارکننده،⁵⁻⁷ عوارض زخم کمتر (تا دو و نیم برابر)، زمان عمل کوتاه‌تر، حفظ بافت نرم و توانبخشی زودتر،⁸ در سال‌های اخیر استفاده از دستگاه‌های IMN برای درمان شکستگی‌های دیستال تیبیا بیشتر رایج شده است. طراحی میخ محل، جهت و تعداد پیچ‌های متقاطع دیستال را مشخص می‌کند. اگرچه توصیه می‌شود که در صورت امکان، سه پیچ متقاطع دیستال قرار داده شود، برخی از مطالعات روش‌هایی را گزارش کرده‌اند که از دو پیچ استفاده می‌کنند و نتایج بهتری را به همراه دارند.⁹ به طور کلی، بیشتر جراحان حداقل دو پیچ متقاطع درج می‌کنند، اما استفاده از IMN نیاز به وجود ذخایر کافی استخوان در ناحیه دیستال برای اجازه قرار دادن پیچ‌های متقاطع در ناحیه‌ای زیر محل شکستگی اصلی دارد.¹⁰ به دلیل مزایای متفاوت تکنیک IMN نسبت به تکنیک‌های دیگر برای فیکس کردن شکستگی‌های دیستال تیبیا، در مواردی که قرار دادن دو پیچ اینترالاک ممکن نیست، قرار دادن یک پیچ این امکان را به ما می‌دهد که از این تکنیک استفاده کنیم. در اینجا، نتایج رضایت‌بخش یک مورد با استفاده از یک پیچ اینترالاک برای درمان شکستگی دیستال تیبیا ارائه می‌شود.

معرفی مورد

مرد 38 ساله‌ای که سیگاری بود، با شکستگی ساده و اسپیرال دیستال تیبیا به همراه شکستگی پروگزیمال فیبولا به دنبال یک حادثه خودرویی مراجعه کرد. پوست در ناحیه آسیب دچار تاول شده بود و سیستم عصبی و عروقی طبیعی بود. عمل جراحی پس از یک روز انجام شد (تصویر 1).



تصویر 1- رادیوگرافی قبل از عمل

بیمار به حالت سوپاین قرار گرفت و یک بامپ زیر لگن طرف آسیب‌دیده قرار داده شد. فیکساسیون فیبولا قبل از کارگذاری نیل تیبیا انجام شد. روش اسپلیت تاندون اینفرپاتلار برای کارگذاری نیل استفاده شد. گایدوایر در نقطه مناسب خود قرار داده شد. سپس ریمرها به ترتیب بر روی آن استفاده شدند. گایدوایر بالتیپ برداشته شد و با گاید ساده جایگزین شد و پس از ریداکشن شکستگی، گاید به حالت مرکز مرکز در مچ پا منتقل شد. پس از ریمینگ تا 1/5 شماره بزرگتر از نیل، نیل در محل قرار داده شد و گاید برداشته شد. سپس پیچ‌های اینترالاک قرار داده شدند. دو پیچ اینترالاک برای ناحیه پروگزیمال قرار داده شد و تنها یک پیچ دیستال قابل قرار دادن بود. پس از عمل، از اسپلینت کوتاه پا برای چهار هفته استفاده شد و اجازه وزن‌گذاری کامل تنها سه ماه پس از عمل داده شد.

یافته‌ها و بحث

در این گزارش موردی، وضعیت کلی سلامت بیمار را ارزیابی کردیم و بر روی وقوع کوتاه شدن تیبیا، بدجوش خوردن، عدم جوش‌خوردگی و آسیب‌های عروقی - عصبی تمرکز کردیم.

بالای جراح دارد و در دسترس بودن آن در بسیاری از مناطق جهان نیز بحث دیگری است (تصویر 2).



تصویر 2- رادیوگرافی بلافاصله پس از جراحی

با توجه به اینکه خطر عفونت در موردی که ذکر شد به دلیل شکستگی باز بیشتر بود، ما از روش IMN برای تثبیت شکستگی او استفاده کردیم با وجود اینکه فضای کمی برای قرار دادن چند پیچ دیستال وجود داشت و ما تنها با یک پیچ اینترلاک نیل را در ناحیه دیستال فیکس کردیم. وزن‌گذاری سه ماه پس از عمل مجاز بود. طی مدت 6 ماه پس از عمل، مورد ذکر شده هیچ عوارضی از جمله جابجایی، عدم جوش خوردگی، بدجوش خوردن، کوتاه شدن تیبیا و عفونت نداشت و بدون هیچ مشکلی به کار خود بازگشت (شکل های 2، 3، 4، 5). گرچه بیمار در حین پیگیری کارهای سنگین انجام می‌داد، هیچ نشانه‌ای از واریس یا والگوس مشاهده نشد. انحنای پشتی (انگولاسیون پوسترور) به مقداری دیده شد، اما در محدوده طبیعی بود.

نمره مقیاس AOFAS (انجمن جراحی ارتوپدی پا و مچ پا آمریکا) معیاری است که توسط آن چندین پارامتر مربوط به پا از جمله حرکت مفصل، نیازهای کفش، تراز پا و درد مستند می‌شود.²⁴ این سیستم نمره‌دهی شامل نه آیتم است که به سه زیرمقیاس تقسیم شده‌اند (تراز، عملکرد و درد). حداکثر نمره این آیتم‌ها برای تراز، عملکرد و درد به ترتیب 100، 50 و 40 است.²⁵

با توجه به امکانات، مزایا و معایب روش‌های مختلف برای فیکس کردن شکستگی‌های باز دیستال تیبیا، مدیریت این نوع شکستگی‌ها همچنان چالش برانگیز است. سه روش رایج برای فیکساسیون مناسب شکستگی‌های دیستال تیبیا شامل نیل‌های اینترامدولری (IMN)، فیکساسیون با پلیت (PF) و فیکساتور خارجی (EF) هستند. فیکساسیون با پلیت گزینه‌ای برای درمان شکستگی دیستال تیبیا است. با این حال، این تکنیک می‌تواند به تاخیر در بهبود زخم، عفونت‌های عمیق بیشتر نسبت به روش IMN، تحریک بافت نرم و عفونت‌های سطحی منجر شود.¹²⁻¹⁵ وزن‌گذاری برای افرادی که با فیکساسیون IMN تحت درمان قرار می‌گیرند، زودتر مجاز است و نشان می‌دهد که فیبروزها در تصویربرداری رادیولوژی به‌طور زودتری در بیماران IMN دیده می‌شود. همچنین، IMN می‌تواند بار محوری را بسیار بهتر از PF تحمل کند.¹⁶ علاوه بر این، عفونت‌های عمیق بیشتر، زمان عملی طولانی‌تر¹⁷ و آسیب بافت نرم بیشتر¹⁸ نسبت به روش IMN گزارش شده است.¹⁹ اگرچه فیکساسیون EF ممکن است نیاز به ترمیم بافت نرم را از بین ببرد، به دلیل عفونت محل سوزن، بدجوش خوردن و عدم جوش خوردگی که به شدت رخ می‌دهد، این روش به عنوان روشی قطعی ایده‌آل نیست.²⁰

در آخرین متا - آنالیز مقایسه IMN و PF، اکلمن و همکاران پیشنهاد کرده‌اند که IMN گزینه‌ای ایمن‌تر برای افراد با خطر بالا است، زیرا عوارض در این روش کمتر محتمل است.²¹

با این حال، از آنجا که استحکام نیل با استفاده از پیچ‌های اضافی پروگزیمال و دیستال تنظیم می‌شود، استفاده از IMN برای درمان شکستگی‌های دیستال تیبیا محدود به مواردی است که فضای کافی برای قرار دادن دو یا سه پیچ اینترلاک داشته باشند.²² بنابراین، تا کنون، PF برای این بیماران استفاده شده است و همان‌طور که ذکر شد، این موضوع منجر به عوارض بسیار بیشتری به‌ویژه در بیماران با خطر بالا نسبت به IMN می‌شود.¹⁹

نیل‌های اکسپرت طراحی‌های جدیدی هستند که به جراح اجازه می‌دهند تا پیچ‌های بیشتری را در یک فضای کوچک قرار دهند و به همین دلیل گزینه خوبی در شکستگی‌های دیستال تیبیای باز هستند که عوارض تکنیک‌های دیگر را ایجاد نمی‌کنند.²³ با این حال، همان‌طور که نامش نشان می‌دهد، جهت استفاده از آن نیاز به تخصص



تصویر 3 الف و ب - رادیوگرافی سه ماه پس از جراحی



تصویر 4 الف

برای این بیمار نمره AOFAS 85 بود که در دسته عالی قرار می‌گیرد. ما همچنین از مقیاس آنالوگ بصری (VAS) برای اندازه‌گیری شدت درد بیمار استفاده کردیم. این نمره 100 میلی‌متر طول دارد. نمره‌های 0-4 میلی‌متر، 44-5 میلی‌متر، 45-74 میلی‌متر و 75-100 میلی‌متر به ترتیب نشان‌دهنده بدون درد، درد خفیف، درد متوسط و درد شدید هستند.²⁶ در این مطالعه نمره VAS، 1-2 بود که رضایت‌بخش بود. این نتایج نشان می‌دهد که این روش می‌تواند گزینه خوبی برای بیماران با شکستگی‌های باز دیستال تیبیایی باشد که به دلیل دیستال بودن بسیار قادر به تعبیه ی دو یا سه پیچ اینترالاک نیستیم.

یکی از نکاتی که باید به آن توجه کرد، شکستگی غیر چند تکه در بیمار ذکر شده است. در آینده، نیاز به مطالعات وسیع‌تری برای مقایسه دو گروه مجزای PF و روش فیکس کردن با یک پیچ داریم و همچنین باید این روش را در شکستگی‌های چند تکه یا شکستگی‌های دیستال‌تر از کیس مذکور بررسی کنیم. در هر حال طبیعتاً تعبیه دو و سه پیچ در دیستال فیکساسیون محکم‌تر و قابل اعتمادتری برای بیمار ایجاد می‌کند و مورد فوق صرفاً برای مواردی است که اجباراً امکان تعبیه بیش از یک پیچ نیست و از طرفی وضعیت بافت نرم اجازه تعبیه پلاک و برش وسیع نمی‌دهد.



تصویر 3 الف



تصویر 5 ب



تصویر 4 الف و ب - رادیوگرافی شش ماه پس از جراحی



تصویر 5 ج - تصاویر ساق و پای بیمار شش ماه پس از جراحی



تصویر 5 الف

نتیجه‌گیری

استفاده از نیل‌های اینترامدولری با تنها یک پیچ اینترلاک روش رایجی برای فیکس کردن شکستگی دیستال تیبیا نیست. با این حال، از آنجایی که روش IMN بهترین روش در میان دیگر تکنیک‌ها به شمار

می‌آید، اگر نتوانیم به دلیل آسیب بافت نرم شدید پلیت قرار دهیم و از سوی دیگر، بخش دیستال فضای کافی برای قرار دادن دو پیچ نداشته باشد، به نظر می‌رسد قرار دادن یک پیچ در مواردی که شکستگی ساده و غیر چند تکه است، معقول باشد.

References:

- Rosemberg DL, Wolosker N, Silva MFA, Mann TS, Giordano V, Godoy-Santos AL. Analysis of 45,507 Surgical Treatment of Distal Tibia and Malleolar Fractures Over 14 Years. *Acta ortopedica brasileira*. 2023; 31(2): e263885.
- Wang C, Huang Q, Lu D, Wang Q, Ma T, Zhang K, Li Z. A clinical comparative study of intramedullary nailing and minimally invasive plate osteosynthesis for extra-articular distal tibia fractures. *American journal of translational research*. 2023; 15(3):1996-2005.
- Tyllianakis M, Megas P, Giannikas D, Lambiris E. Interlocking intramedullary nailing in distal tibial fractures. *Orthopedics*. 2000; 23(8): 805-8.
- Attal R, Maestri V, Doshi HK, Onder U, Smekal V, Blauth M, Schmoelz W. The influence of distal locking on the need for fibular plating in intramedullary nailing of distal metaphyseal tibiofibular fractures. *The bone & joint journal*. 2014; 96-b(3): 385-9.
- De Giacomo AF, Tornetta P, 3rd. Alignment After Intramedullary Nailing of Distal Tibia Fractures Without Fibula Fixation. *Journal of orthopaedic trauma*. 2016; 30(10): 561-7.
- Costa ML, Achten J, Griffin J, Petrou S, Pallister I, Lamb SE, Parsons NR. Effect of Locking Plate Fixation vs Intramedullary Nail Fixation on 6-Month Disability Among Adults With Displaced Fracture of the Distal Tibia: The UK FixDT Randomized Clinical Trial. *Jama*. 2017; 318(18): 1767-76.
- McAndrew CM, Ricci WM, Miller AN, Avery MC. Distal Tibial Intramedullary Nailing Using an Extraarticular, Lateral Parapatellar Approach in the Semiextended Position. *Journal of orthopaedic trauma*. 2018; 32 Suppl 1: S34-s5.
- Agrawal A, Chauhan VD, Maheshwari RK, Juyal AK. Primary Nailing in the Open Fractures of the Tibia-Is it worth? *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*. 2013; 7(6): 1125-30.
- Zderic I, Gueorguiev B, Blauth M, Weber A, Koch R, Dauwe J, et al. Angular stable locking in a novel intramedullary nail improves construct stability in a distal tibia fracture model. *Injury*. 2022; 53(3):878-84.
- Baker HP, Strelzow J, Dillman D. Tibial alignment following intramedullary nailing via three approaches. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology: orthopedie traumatologie*. 2022; 32(7): 1247-55.
- Borrelli J, Jr., Prickett W, Song E, Becker D, Ricci W. Extraosseous blood supply of the tibia and the effects of different plating techniques: a human cadaveric study. *Journal of orthopaedic trauma*. 2002; 16(10): 691-5.
- Mao Z, Wang G, Zhang L, Zhang L, Chen S, Du H, et al. Intramedullary nailing versus plating for distal tibia fractures without articular involvement: a meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2015; 10: 95.
- Yu J, Li L, Wang T, Sheng L, Huo Y, Yin Z, et al. Intramedullary nail versus plate treatments for distal tibial fractures: a meta-analysis. *International journal of surgery (London, England)*. 2015; 16(Pt A): 60-8.
- Guo C, Ma J, Ma X, Wang Y, Sun L, Lu B, et al. Comparing intramedullary nailing and plate fixation for treating distal tibial fractures: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of surgery (London, England)*. 2018; 53: 5-11.
- Hu L, Xiong Y, Mi B, Panayi AC, Zhou W, Liu Y, et al. Comparison of intramedullary nailing and plate fixation in distal tibial fractures with metaphyseal damage: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2019; 14(1): 30.
- Kuhn S, Greenfield J, Arand C, Jarmolaew A, Appelmann P, Mehler D, Rommens PM. Treatment of distal intraarticular tibial fractures: A biomechanical evaluation of intramedullary nailing vs. angle-stable plate osteosynthesis. *Injury*. 2015; 46 Suppl 4: S99-s103.
- Guo JJ, Tang N, Yang HL, Tang TS. A prospective, randomised trial comparing closed intramedullary nailing with percutaneous plating in the treatment of distal metaphyseal fractures of the tibia. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2010; 92(7): 984-8.
- Metcalfe KB, Brown CC, Barksdale EM, 3rd, Wetzel RJ, Sontich JK, Ochenjele G. Clinical Outcomes After Intramedullary Nailing of Intraarticular Distal Tibial Fractures: A Retrospective Review. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Global research & reviews*. 2020; 4(6).
- Lin ZQ, Zhang HZ, Luo GG, Yao JC, Xie HF, Zhang X, Zhu YZ. Comparison of 3 Treatment Methods for Distal Tibial Fractures: A Network Meta-Analysis. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*. 2019; 25: 7480-7.
- Ceroni D, Grumetz C, Desvachez O, Pusateri S, Dunand P, Samara E. From prevention of pin-tract infection to treatment of osteomyelitis during paediatric external fixation. *J Child Orthop*. 2016; 10(6): 605-12.
- Ekman E, Lehtimäki K, Syvänen J, Saltychev M. Comparison Between Nailing and Plating in the Treatment of Distal Tibial Fractures: A Meta-Analysis. *Scandinavian journal of surgery: SJS: official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*. 2021; 110(2): 115-22.

22. Agathangelidis F, Petsatodis G, Kirkos J, Papadopoulos P, Karataglis D, Christodoulou A. Distal Locking Screws for Intramedullary Nailing of Tibial Fractures. *Orthopedics*. 2016; 39(2): e253-8.
23. Wang Z, Cheng Y, Xin D, Liu T, Qu W, Wang D, et al. Expert Tibial Nails for Treating Distal Tibial Fractures With Soft Tissue Damage: A Patient Series. *J Foot Ankle Surg*. 2017; 56(6): 1232-5.
24. Ebraheim NA, Ludwig T, Weston JT, Carroll T, Liu J. Comparison of surgical techniques of 111 medial malleolar fractures classified by fracture geometry. *Foot Ankle Int*. 2014; 35(5): 471-7.
25. Kakwani R, Siddique M. Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. In: Banaszkiewicz PA, Kader DF, editors. *Classic Papers in Orthopaedics*. London: Springer London; 2014. p. 217-9.
26. Chen DW, Li B, Aubeeluck A, Yang YF, Zhou JQ, Yu GR. Open reduction and internal fixation of posterior pilon fractures with buttress plate. *Acta ortopedica brasileira*. 2014; 22(1): 48-53.