Torbat Jam University of Medical Sciences
Iranian journal of Health Research and Development
Vol. 4, No. 3, September 2026

Prevalence of non-union complication in femoral shaft fracture patients who underwent IM nailing surgery in Fatemi Hospital Ardabil.

Reza Noktehsanj (MD)[1], Ali Nami (MD)[1]*, Firouz Amani (PhD)[2], Reza Seyyed Shenava (MD)[3]

Original Article

Abstract

Background: Various statistics have reported the prevalence of nonunion following intramedullary nailing to be between 0.9% and 1.1%. Femoral shaft fractures typically should achieve union within three to six months after intramedullary nailing. This study aimed to determine the prevalence of nonunion in patients with femoral shaft fractures treated with intramedullary nailing at Fatemi Hospital, Ardabil.

Methods: This descriptive-analytical study was conducted on 70 patients who presented to the orthopedic clinic of Fatemi Hospital, Ardabil, with a diagnosis of femoral shaft fracture and underwent intramedullary nailing surgery in 2023 (1402 Persian calendar). Using anteroposterior femoral radiographs, patients were categorized into one of five groups (0 to 4) according to the Winquist-Hansen classification. Additionally, data on fracture type and fracture line, as well as demographic variables including age and sex, were collected. Data were analyzed using SPSS 22 software with descriptive statistics, chi-square test, Fisher's exact test, and independent t-test. The significance level was set at 0.05.

Results: In the present study, 70 patients with femoral shaft fractures with a mean age of 36.06 ± 13.5 years who underwent IM nailing surgery at Fatemi Hospital, Ardabil, participated. The prevalence of nonunion complication in femoral shaft fracture patients was 18.6%. A significant relationship was observed between fracture grade and nonunion complication.

Conclusion: The findings of the present study indicated that potential complications such as delayed union, nonunion, and osteomyelitis in the intramedullary nailing method are approximately comparable to those of the external fixator method. On the other hand, the duration of hospitalization, time to union, and other complications were lower in the intramedullary nailing method.

Keywords: Nonunion; Femoral Shaft Fracture; Intramedullary Nailing

Corresponding author: Ali Nami - **E-mail address:** ali.nami.damirchi@gmail.com **TEL:** 09145307229

1. Assistant professor, Department of Surgery, School of Medicine, Fatemi Hospital, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
2. Professor, Department of Biostatistics and Community Medicine, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
3. GP, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

Received: 2026/05/09 **Revised**: 2026/06/18 **Accepted**: 2026/08/01

Copyright©2026, Noktehsanj et al.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تربت جام
مجله تحقیق و توسعه سلامت ایران
دوره ۴ ،شماره ۳، پاییز ۱۴۰۵

شیوع عدم جوش خوردگی در بیماران مبتلا به شکستگی تنه فمور درمان شده با روش نیلینگ اینترامدولاری در بیمارستان فاطمی اردبیل

رضا نکته سنج (MD)[۱]، علی نامی (MD)[۱]، فیروز امانی (PhD)[۲]، رضا سید شنوا (MD)[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

سابقه و هدف: در آمارهای مختلف، شیوع عدم جوش‌خوردگی (نان یونیون) متعاقب کارگذاری نیل اینترامدولاری بین ۹/۰ تا ۱/۱ درصد گزارش شده است. معمولاً شکستگی‌های شفت فمور متعاقب نیلینگ اینترامدولاری باید بین سه تا شش ماه به جوش‌خوردگی برسند. این مطالعه با هدف تعیین شیوع عدم جوش‌خوردگی در بیماران مبتلا به شکستگی تنه فمور که با روش نیلینگ اینترامدولاری در بیمارستان فاطمی اردبیل درمان شده بودند، انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی-تحلیلی بر روی ۷۰ نفر از بیماران مراجعه‌کننده به درمانگاه ارتوپدی بیمارستان فاطمی اردبیل با تشخیص شکستگی شفت فمور که در سال ۱۴۰۲ تحت جراحی نیلینگ اینترامدولاری قرار گرفته بودند، انجام شد. با استفاده از گرافی قدامی-خلفی فمور، این بیماران بر اساس تقسیم‌بندی وینکوئیست-هانسن (Winquist Hansen) در یکی از پنج گروه صفر تا چهار قرار گرفتند. همچنین داده‌های نوع شکستگی و خط شکستگی در این بیماران، علاوه بر متغیرهای دموگرافیک سن و جنس، جمع‌آوری گردید. اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ با استفاده از روش‌های آمار توصیفی، آزمون‌های کای دو، فیشر و تی مستقل تجزیه‌وتحلیل شد و سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در مطالعه حاضر، ۷۰ بیمار با شکستگی شفت فمور با میانگین سنی ۱۳/۵ ± ۳۶/۰۶ سال که به روش نیلینگ داخل‌مغزی (IM nailing) در بیمارستان فاطمی اردبیل تحت جراحی قرار گرفته بودند، شرکت داشتند. شیوع عارضه عدم جوش‌خوردگی در بیماران با شکستگی شفت فمور ۱۸/۶ درصد بود. بین گرید شکستگی و عارضه عدم جوش‌خوردگی ارتباط معناداری مشاهده شد.

نتیجه گیری: یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که عوارض احتمالی همچون تأخیر در جوش‌خوردن، جوش‌نخوردن و عفونت استخوان در روش نیل مدولاری تقریباً برابر با روش اکسترنال فیکساتور است و از طرف دیگر، مدت بستری و مدت زمان جوش‌خوردن و سایر عوارض در روش نیل مدولاری کمتر بود.

واژه های کلیدی: عدم جوش‌خوردگی (نان یونیون)، شکستگی شفت فمور، نیلینگ داخل‌استخوانی.

نویسنده مسئول: علی نامی **E-mail**: ali.nami.damirchi@gmail.com **تلفن**: ۰۴۵۳۳۵۳۴۷۴۱

۱. استادیار گروه جراحی، دانشکده پزشکی، بیمارستان فاطمی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۲. استاد آمار زیستی ، گروه آمار زیستی و پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.
۳. پزشک عمومی ، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.

دریافت:۱۴۰۵/۰۲/۱۹ **اصلاح**: ۱۴۰۵/۰۳/۲۸ **پذیرش**: ۱۴۰۵/۰۵/۱۰

Copyright©2026, noktesanj et al.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

مقدمه

شکستگی فمور در آمریکا به طور قابل توجهی افزایش یافته به طوریکه از حدود ۲۵۰ هزار مورد در سال ۲۰۱۰ به ۳۴۰ هزار در سال ۲۰۲۲ و پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۴۰ به ۵۰۰ هزار مورد برسد (۱-۲). این نوع شکستگی‌ها معمولاً با پیش‌آگهی نامطلوبی همراه بوده و تنها ۴۰ تا ۷۰ درصد بیماران قادر به بازیابی سطح تحرک پیش از شکستگی هستند. بیش از ۱۰ درصد بیماران دچار بی‌حرکتی و معلولیت دائمی شده و نیازمند کمک در فعالیت‌های روزمره‌اند که کیفیت زندگی آنها را کاهش می‌دهد(۳-۶). عوامل خطر اصلی شکستگی های اطراف مفصل ران شامل افزایش سن، کاهش تراکم استخوان، سقوط، سیگار، دیابت، سطح سلامت پایین، بی‌تحرکی، وزن کم، عدم فعالیت ورزشی، سابقه شکستگی در سنین بالاتر از ۵۰ سال و سابقه خانوادگی شکستگی است (۷). شیوع و عوامل خطر این شکستگی‌ها در جوامع مختلف جغرافیایی و فرهنگی متفاوت است؛ برای نمونه، در زنان اردنی این شکستگی‌ها بیش از کشورهای غربی و در سنین پایین‌تر رخ می‌دهد (۸-۱۱). روش‌های متعددی برای درمان شکستگی فمور وجود دارد که شامل فیکس کردن خارجی، استفاده از پلیت و اینترامدولاری نیلینگ است(۱۲). امروزه، میلهٔ اینترامدولاری با نیم فاصله همراه با پیچ‌ها و صفحه‌های فشارنده دو روش رایج در تثبیت شکستگی‌ها به شمار می‌روند. این روش‌ها در مقایسه با فیکساسیون خارجی کمتر تهاجمی بوده و به‌ویژه در استخوان‌های استئوپنی از برتری بیومکانیکی برخوردارند (۱۳-۱۶). ارزیابی دقیق نوع شکستگی با تهیه گرافی های قدامی-خلفی و لترال از فمور و همچنین بررسی بخش دیستال فمور ضروری است، به ویژه رعایت فاصله استاندارد در موارد شکستگی چندقطعه‌ای یا پس از تعویض کامل مفصل (۱۷). از عوارض این نوع شکستگی‌ها می‌توان به بدجوش‌خوردگی، عدم جوش‌خوردگی، عفونت و ترومبوآمبولی اشاره کرد. هدف از درمان جراحی، ایجاد حداکثر پایداری به‌منظور شروع زودهنگام تحرک بیمار و کاهش بروز عوارض است (۱۸). تاریخچه درمان شکستگی تنه فمور نشان می‌دهد که درمان غیر جراحی تا دهه ۱۹۶۰ متداول بود اما در دهۀ ۱۹۷۰ درمان جراحی با پیچ و پلاک رایج شد که با مشکلاتی چون آسیب به بافت نرم و خونرسانی همراه بود. اا‌حیای کاربرد میله‌های اینترامدولاری که نخستین بار در دهۀ ۱۹۴۰ معرفی شده بودند، به دلیل حفظ جریان خون پریوستئال و تطابق بیومکانیکی مناسبتر استفاده از این روش مجددا افزایش یافت (۱۹-۲۲). روش IMN مزیت‌هایی مانند کاهش وسعت برش جراحی، تسهیل تحرک زودهنگام بیمار و حفظ خون رسانی استخوان دارد (۲۳). نسبت به پلیت، میله اینترامدولاری استرس بیشتری را به استخوان منتقل می‌کند و از بروز کاهش تراکم استخوان زیر پلاک یا شکستگی مجدد جلوگیری می‌کند. پس از جوش خوردن، استخوان در روش اینترلاکینگ نیل می‌تواند از استخوان سالم قوی‌تر شود (۲۴). با این حال، عوارضی مانند تاخیر یا عدم جوش خوردن، عفونت، عوارض عروقی و شکست یا خرابی وسیله تثبیت کننده درمانی ممکن است رخ دهد (۲۴-۲۸). عدم جوش خوردگی استخوان فمور یکی از عوارض مهم است که شیوع آن در مطالعات اخیر تا ۱۲/۵ درصد گزارش شده و علت اصلی آن ناکافی بودن پایداری مکانیکی در محل شکستگی است (۲۵-۲۸). درمان‌های مختلفی برای شکستگی‌های جوش نخورده وجود دارد که شامل تعویض میله با میله بزرگ‌تر همراه با گشادسازی مجدد کانال، کارگذاری پلاک به همراه یا بدون پیوند استخوان و استفاده از فیکساتور خارجی برای فشردن تدریجی شکستگی است (۲۹-۳۱). نیل‌گذاری فمور به‌عنوان روش استاندارد درمان شکستگی تنه فمور در بالغین با در نظر گرفتن عوارض کم و نرخ بالای جوش خوردگی (۹۸ تا ۹۹ درصد) شناخته می‌شود. یکی از عوارض آن مال روناسیون است که می‌تواند باعث نیاز به اصلاح شود و معمولاً با توجه دقیق به جزئیات جراحی کاهش می‌یابد (۲۹،۳۰). میزان عفونت پس از کارگذاری نیل مدولاری تقریباً برابر یا کمی بیشتر از فیکساسیون خارجی گزارش شده است-32) .(34در مجموع، انتخاب روش درمانی به الگوی شکستگی، وضعیت بالینی بیمار و امکانات درمانی در دسترس بستگی دارد. جراحی سریع، شستشوی وسیع، دبریدمان و پایش مستمر روند جوش خوردگی و عوارض احتمالی، از اصول مهم مدیریت شکستگی‌های باز فمور به شمار می‌روند (۲۲،۳۵). در حال حاضر پیچ و پلیت و اینترامدولاری نیلینگ رایج‌ترین روش‌های درمانی بوده و فیکساتور خارجی عمدتا در شرایط خاص مانند عفونت فعال یا شکستگی‌های باز به‌کار

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

می‌رود. این مطالعه با هدف تعیین شیوع عدم جوش خوردگی در بیماران مبتلا به شکستگی تنه فمور که با روش نیلینگ اینترامدولاری در بیمارستان فاطمی اردبیل درمان شده اند، طراحی کردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه، از نوع توصیفی-مقطعی گذشته نگر بود که بر روی ۷۰ نفر از بیماران مبتلا به شکستگی تنه فمور که با روش نیلینگ اینترامدولاری در بیمارستان فاطمی اردبیل درمان شده بودند انجام شد. مطالعه در درمانگاه ارتوپدی بیمارستان فاطمی اردبیل طی شش ماهه دوم سال ۱۴۰۲ و شش ماهه اول سال ۱۴۰۳ انجام شد. جامعه آماری شامل بیمارانی بود که در سال ۱۴۰۲ جراحی IM nailing برای شکستگی تنه فمور انجام داده و معیارهای ورود به مطالعه مانند سن بالای ۱۸ سال، داشتن رادیوگرافی در نماهای قدامی–خلفی و اطلاعات کامل شکستگی را داشتند. بیمارانی که رضایت به ادامه همکاری نداشتند، کیفیت گرافی آن‌ها نامناسب بود، دچار تروماهای قبلی یا جراحی مفصل قبلی بودند، یا شواهد دژنراسیون و نکروز ایسکمیک در رادیوگرافی داشتند، از مطالعه حذف شدند.بیماران پس از ۶ تا ۹ ماه از زمان جراحی با رضایت کتبی وارد مطالعه شدند و با استفاده از گرافی قدامی-خلفی فمور، بر اساس تقسیم‌بندی Winquist-Hansenدر یکی از پنج گروه صفر تا چهار قرار گرفتند. داده‌های مربوط به الگوی شکستگی، خط شکستگی، سن و جنس بیمار نیز جمع‌آوری شد. تمامی اطلاعات در چک‌لیستی محقق ساخته ثبت و سپس وارد نرم‌افزار آماری SPSSنسخه ۲۲ جهت تحلیل گردید. در تجزیه و تحلیل داده‌ها، برای متغیرهای کمی از میانگین و انحراف معیار و برای متغیرهای کیفی از فراوانی و درصد استفاده شد. توزیع نرمال داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. ارتباط بین متغیرهای کیفی با آزمون کای‌دو یا فیشر و مقایسه متغیرهای کمی با آزمون تی مستقل یا من-ویتنی انجام گردید. سطح معنی‌داری در تمامی آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. این مطالعه پس از اخذ تایید یه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل و ثبت با کد اخلاق: IR.ARUMS.MEDICINE.REC.1401.055 انجام شد.

یافته ها

در این مطالعه ۷۰ نفر با میانگین سنی ۵/۱۳ ± ۳۶/۰۶ سال شرکت کردند. ۵۵/۷درصد بیماران مرد و ۴۴/۳درصد زن بودند. ۶۷/۱درصد شکستگی بسته و ۳۲/۹درصد شکستگی باز بودند. ۴۷/۱درصد شکستگی ساده، ۲۵/۷درصدButterfly، ۲۷/۱درصد comminuted بود. ۱۸/۶درصد شکستگی جوش نخورده بود (جدول ۱).

جدول ۱: توزیع فراوانی یافته های دموگرافیک و بالینی در بیماران مورد مطالعه

متغیرها		نفر	درصد
جنسیت	مرد	۳۹	(۵۵/۷)
	زن	۳۱	(۴۴/۳)
درجه شکستگی تنه فمور	I	۲۱	(۳۰/۰)
	II	۱۹	(۲۷/۱)
	III	۱۸	(۲۵/۷)
	IV	۱۲	(۱۷/۱)
نوع شکستگی تنه فمور	بسته	۴۷	(۶۷/۱)
	باز	۲۳	(۳۲/۹)

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]
[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

خط شکستگی تنه فمور	Simple	۳۳	(۴۷/۱)
	Butterfly	۱۸	(۲۵/۷)
	comminuted	۱۹	(۲۷/۱)
وضعیت جوش خوردگی	بله	۵۷	(۸۱/۴)
	خیر	۱۳	(۱۸/۶)

جدول ۲: ارتباط متغیرهای کمی و کیفی مورد مطالعه با وضعیت جوش خوردگی بیماران

متغیرها/گروه		عدم جوش خوردگی	جوش خوردگی	P value
جنسیت	مرد	۷(۱۷/۹٪)	۳۲ (درصد۸۲/۱)	۰/۵۶۰
	زن	۶(۱۹/۴٪)	۲۵(درصد۸۰/۶)	
درجه شکستگی تنه فمور	I	۰(۰/۰٪)	۲۱(درصد۱۰۰/۰)	۰/۰۰۱
	II	۰(۰/۰٪)	۱۹(درصد۱۰۰/۰)	
نوع شکستگی تنه فمور	بسته	۶(۱۲/۸٪)	۴۱(درصد۸۷/۲)	۰/۰۷۵
	باز	۷(۳۰/۴٪)	۱۶(درصد۶۹/۶)	
خط شکستگی تنه فمور	Simple	۳(۹/۱٪)	۳۰(درصد۹۰/۹)	۰/۱۲
	Butterfly	۴(۲۲/۲٪)	۱۴(درصد۷۷/۸)	
	comminuted	۶(۳۱/۶٪)	۱۳(درصد۶۸/۴)	

طبق نتایج آزمون دقیق فیشر بین درجه شکستگی تنه فمور و وضعیت جوش خوردگی ارتباط معنادار مشاهده شد ولی در بقیه متغیرها این ارتباط معنی دار نبود. (جدول ۲)

طبق نتایج آزمون تی مستقل بین سن و جوش خوردگی ارتباط معنادار مشاهده نشد به طوریکه میانگین و انحراف معیار سن در بیماران دچار عدم جوش خوردگی ۷/۹۲ ± ۴۳/۶۹ و در بیماران با وضعیت جوش خوردگی ۱۱/۴۵ ± ۴۰/۳۱ سال بود.

جدول ۳: مقایسه میانگین سنی بر حسب وضعیت جوش خوردگی در بیماران

متغیر/گروه	عدم جوش خوردگی	جوش خوردگی	P value
سن	۴۳/۶۹ ± ۷/۹۲	۴۰/۳۱ ± ۱۱/۴۵	۰/۳۱۸

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]
[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

بحث

در این مطالعه، ۷۰ بیمار با میانگین سنی ۵/۱۳± ۳۶/۰۶ سال که شکستگی تنه فمور داشتند و با روش IM nailing در بیمارستان فاطمی اردبیل جراحی شده بودند، شرکت داشتند. شیوع عارضه نان‌یونیون در آنها ۱۸/۶ درصد گزارش شد.مطالعات پیشین نشان داده‌اند که میزان جوش نخوردن پس از نیل مدولاری بین ۶ تا ۱۰ درصد متفاوت است (۱۸-۲۱). تفاوت‌ها عمدتاً به تعاریف متنوع نان‌یونیون و تاخیر جوش خوردن، اندازه نمونه، نوع شکستگی (باز یا بسته)، مدت زمان استفاده از اکسترنال فیکساتور و زمان‌بندی درمان بستگی دارد (۱۵،۲۲). برای مثال، مطالعه Melcher که روی ۲۰ بیمار با شکستگی باز و بسته تیبیای تحت درمان با اکسترنال فیکساتور و نیل مدولاری بود، هیچ مورد عدم جوش خوردگی یا عفونتی گزارش نکرد (۲۳) .در شکستگی‌های تنه استخوان ران و بازو، مطالعات Tornetta و Chapman روی ۳۹ و ۳۸ بیمار با میانگین سنی ۳۳ تا ۵۹ سال، میزان عدم جوش خوردگی حدود ۷/۷ تا ۷/۸درصد و پارزی گذرا ۵-۶ درصد را نشان دادند. همچنین درصد بالایی از بیماران عملکرد رضایت‌بخشی پس از جراحی با نیل مدولاری داشتند و در برخی موارد نیز نیاز به برداشتن وسیله گزارش شد (۲۵-۲۴). مطالعه مقتدایی با ۲۷ بیمار شکستگی تنه بازو که به روش نیل مدولاری درمان شدند، گزارش داد جوش خوردگی در ۹۶/۳ درصد بیماران و عملکرد عالی یا خوب در ۸۸/۹درصد بوده، بدون عوارض جدی مانند عفونت یا شکستگی وسیله (۲۶). مطالعه Zhou نیز مقایسه دو روش اکسترنال فیکساتور و اینترامدولاری نیلینگ در شکستگی‌های باز تیبیای درجه ۱ و ۲ را بررسی کرد و نشان داد که تفاوت معنی‌داری در تأخیر جوش خوردن و جوش نخوردن بین دو روش وجود ندارد، اما استفاده از نیل مدولاری به دلیل کاهش مدت بستری و کاهش جراحی‌های مجدد توصیه می‌شود (۲۷). مطالعات Jaarsma ، Tian و Mahashwari نیز تأکید کردند که ارزیابی چرخش و میزان آن پس از نیل‌گذاری شفت فمور ضروری است و سی‌تی‌اسکن بهترین روش برای این ارزیابی و برنامه‌ریزی درمانی است (۳۰-۲۸). مطالعه kim در سال ۲۰۲۲ در چین ، روی ۴۰ بیمار با شکستگی چندقطعه‌ای تیبیای بسته که تحت جراحی پلاک‌گذاری با حداقل دستکاری قرار گرفتند، نشان داد که درصد جوش خوردگی کامل تا ۹ ماه به ۱۰۰درصدرسید و عوارض جدی بسیار کم بود. رابطه معنی‌دار بین سن و زمان جوش خوردگی وجود داشت و اختلال چرخشی و اختلاف طول اندام در درصد کمی مشاهده شد (۳۱). با توجه به نتایج این مطالعه و مقایسه با مطالعات پیشین، شیوع نان‌یونیون در بیماران ما بالاتر است که می‌تواند به دلایلی مانند عدم پیگیری کامل بیماران، احتمال سوگیری ناشی از حجم نمونه کم ، تفاوت در تعریف Nonunion ، شدت شکستگی ها با Winquist بالا و سایر شرایط احتمالی مربوط باشد. اگرچه استفاده از نیل اینترامدولاری انقلابی در درمان شکستگی‌های استخوان‌های بلند ایجاد کرده و مزایایی مانند کاهش مدت بستری، کاهش عوارض و بهبود عملکرد اندام دارد، اما محدودیت‌هایی شامل تعداد کم بیمار، دسترسی محدود به اطلاعات و مراجعه ناقص بیماران در مطالعه ما قابل توجه است. در نهایت، با توجه به تفاوت شرایط و امکانات درمانی در ایران، نتایج این مطالعه تأییدی بر کاربرد نیل مدولاری است ولی نیازمند روش‌های بهبود یافته و پیگیری‌های دقیق‌تر برای کاهش عوارض مانند نان‌یونیون می‌باشد.

نتیجه گیری

شیوع نان‌یونیون در بیماران شکستگی شفت فمور درمان شده با روش IM nailing بالاتر از حد انتظار بوده اما با توجه به مزایای قابل توجه این روش از جمله کاهش مدت بستری، سرعت جوش خوردگی بالاتر و توانایی درمان بیمارانی که به روش‌های دیگر پاسخ نمی‌دهند، نیل مدولاری همچنان یکی از بهترین گزینه‌های درمانی برای شکستگی‌های شفت فمور و تیبیای باز است. برای بهبود نتایج درمانی و کاهش عوارض، انجام مطالعات گسترده‌تر، آینده‌نگر و مقایسه‌ای بین روش‌های مختلف جراحی توصیه می‌شود.

تشکروقدردانی

بدینوسیله نویسندگان مقاله بر خود لازم میدانند مراتب قدردانی و سپاس خود را از کلیه بیماران
که با حوصله و همکاری در این پژوهش شرکت کردند، ابراز دارند.

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

تعارض منافع: نویسندگان این مقاله هیچگونه تعارض منافعی را گزارش نمیکنند.

دردسترس بودن داده هاومطالب: تمامی داده های تولید شده یا تحلیل شده در طول این مطالعه، در متن همین مقاله گنجانده شده است.

رضایت انتشار: کاربردی ندارد.

تاییدیه اخلاق ورضایت برای شرکت: این مطالعه پس از اخذ تایید یه از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل و ثبت با کد اخلاق: IR.ARUMS.MEDICINE.REC.1401.055 انجام شد. همچنین این مطالعه مطابق با اصول اخالقی مندرج در بیانیه هلسینکی انجام شد. پیش از ورود به مطالعه، اهداف و مراحل پژوهش برای تمامی شرکتکنندگان به طور کامل توضیح داده شد و رضایتنامه آگاهانه کتبی از آنان اخذ گردید. همچنین، محرمانگی کنندگان در تمامی مراحل انجام پژوهش رعایت شد. اطلاعات و حفظ حریم خصوصی شرکت کنندگان درتمامی مراحل انجام پژوهش رعایت شد.

افشای مالی: این پژوهش هیچگونه حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: طراحی مطالعه و متدولوژی تحقیق: رضا نکته سنج و علی نامی ، جمع اوری داده ها : سید رضا شنوا و رضا نکته سنج ، تحلیل داده ها و نوشتن مقاله: تجحلیل داده ها: فیروز امانی ، مدیریت پروژه: علی نامی .همه نویسندگان نسخه نهایی مقاله را بررسی و تایید کردند.

References

1. Bedi, A. & Karunakar, M.A. (2019). "Ipsilateral femoral neck and shaft fractures." Journal of Orthopaedic Trauma, 33(Suppl 2), S7-S12.
2. Hierholzer C, Friederichs J, Augat P, Woltmann A, Trapp O, Bühren V, et al. Evolution and principles of intramedullary locked nailing. Unfallchirurg. 2018 Mar;121(3):239–55.
3. Zhang Y, Wang L, Chen W, Liu H, Zhou J. Comparison of different fixation methods for ipsilateral femoral neck and shaft fractures: A systematic review and meta-analysis. Bone Joint Res. 2022;11(2):112-125.
4. Rosa N, Marta M, Vaz M, Tavares SMO, Simoes R, Magalhães FD, et al. Recent developments on intramedullary nailing: a biomechanical perspective. Ann N Y Acad Sci. 2017 Nov;1408(1):20–31.
5. Brinker MR, O'Connor DP. Management of Aseptic Tibial and Femoral Diaphyseal Nonunions Without Bony Defects. Orthop Clin North Am. 2016 Jan;47(1):67–75.
6. Bell A, Templeman D, Weinlein JC. Nonunion of the Femur and Tibia: An Update. Orthop Clin North Am. 2016 Apr;47(2):365–75.
7. Adeel M, Zardad S, Jadoon SM, Younas M, Shah U. Outcome of Open Interlocking Nailing In Closed Fracture Shaft Of Femur. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2020;32(4):546–50.
8. Saberi S, Sobhani I, Farzan M. Rotation rate in femoral shaft fracture after nailing in 37 patients. Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences. 2012; 70 (44) 347:1-6.
9. Majdi, A. H., Teimouri, M., Dehghani, M. The Results of Distal Femoral Nailing in Treatment of the Distal Femur Fractures. Journal of Isfahan Medical School. 2010; 27(103): 814-821.
10. Maheshwari R, Kumar S, Singh A, Patel V, Sharma R. Modern concepts in interlocking intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Indian J Orthop. 2022;56(1):12-23.
11. Tornetta, P. & Ricci, W. (2021). "Femoral Shaft Fractures." Journal of Orthopaedic Trauma, 35(Suppl 2), S15-S20.

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

12. Brunner&Suddarth. Text Book of Medical-Surgical Nursing. 13th ed.2018; Lippincott Williams and Wilkins.
13. Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P. (2020). Rockwood and Green's Fractures in Adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.Wyrsch B, McFerran MA, McAndrew M, Limbird TJ, Harper MC, Johnson KD, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study. J Bone Joint Surg Am 2016; 78(11): 1646-1657.
14. Yokoyama K, Uchino M, Nakamura K, Ohtsuka H, Suzuki T, Boku T, et al. Risk factors for deep infection in secondary intramedullary nailing after external fixation for open tibial fractures. Injury 2016; 37(6): 554-560.
15. Liu L, Wang Y, Chen W, Zhang J, Zhou Y. External fixation versus internal fixation for open tibial fractures: A systematic review and meta-analysis. Int Orthop. 2019;43(5):1123-1134.
16. Yang KH, Patel A. Significance of fracture gap in open tibia fracture. Yonsi Med J 2015; 38(2): 130-136.
17. Antich-Adrover P, Marti-Garin D, MuriasAlvares J, Puente-Alonso C. External fixation and secondary intramedullary nailing of open tibia fracture. A randomized, prospective trial. J Bone Joint Surg Br 2017; 79(3): 433-437.
18. Court-Brown CM, McQueen MM, Quaba AA, Christie J. Locked intramedullary nailing of open tibial fractures. J Bone Joint Surg Br. 1991 Nov;73(6):959-64. doi: 10.1302/0301-620X.73B6.1955445. PMID: 1955445.
19. Gourineni P, Dhillon MS, Aggarwal S, Kumar V, Patel A. Comparison of Ilizarov and monolateral external fixator in tibial shaft fractures. J Orthop Surg (Hong Kong). 2022;30(2):1-7.
20. Zelle BA, Bhandari M, Espiritu M, Koval KJ, Zlowodzki M. Treatment of distal tibia fractures without articular involvement: a systematic review of 1125 fractures. J Orthop Trauma 2016; 20(1): 76-79.
21. Keating JF, O'Brien PJ, Blachut PA, Meek RN, Broekhuyse HM. Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft. A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg Am 2017; 79(3): 334-341.
22. Melcher GA, Ryf Ch, Leutenegger A, Rüedi T. Tibial fractures treated with the AO unreamed tibial nail. Injury 2019; 24(6): 407-410.
23. Tornetta P 3rd, Ricci W. Open fractures of the tibial shaft. In: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P 3rd, editors. Rockwood and Green's fractures in adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 2451-2485.
24. Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ. Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: Intramedullary nails versus plates. Journal of orthopedic trauma. 2020; 14(3): 162-66
25. Zhang W, Liu J, Wang H, Li Y, Chen X. Elastic stable intramedullary nailing versus plating in humeral shaft fractures. Injury. 2021;52(8):2248-2255.
26. Zhou Y, Wang Y, Liu L, Chen W, Zhang Y. Comparison of intramedullary nail and external fixator in type III open tibial fractures. J Orthop Surg Res. 2021;16(1):445.
27. Tian S, Wang Y, Liu J, Chen X, Zhang H. Assessment of femoral rotational alignment after intramedullary nailing using 3D CT reconstruction. J Orthop Surg Res. 2021;16(1):312.
28. Jaarsma RL, van Kampen A. Rotational malalignment after intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Injury. 2020;51(11):2407-2413.
29. Maheshwari R, Kumar S, Singh A, Patel V, Sharma R. Modern concepts in interlocking intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Indian J Orthop.2022;56(1):12-23.
30. Kim, J.W., Park, S.H., Lee, C.H., Kim, H.J., & Son, M.S. Minimally invasive plate osteosynthesis versus intramedullary nailing for comminuted

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]
[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]

femoral shaft fractures: A comparative study. Journal of Orthopaedic Trauma.2022; 36(5): 245-51.
31. Court-Brown CM, Wheelwright EF, Christie J, McQueen MM. External fixation for type III open tibial fractures. J Bone Joint Surg Br. 2020; 72(5): 801-805.
32. Gershuni DH, Halma G. The A–O external skeletal fixator in the treatment of severe tibia fractures. J Trauma 2019; 23(11): 986-890.
33. Foote CJ, Tornetta P 3rd, Reade C, et al. (2019). Open fractures. In: Court-Brown CM, et al., editors. Rockwood and Green's fractures in adults. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 2415-2450.

[Downloaded from jhrd.trjums.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.66224/jhrd.4.3.77]