BRIEF REPORT

Comparing the Effect of Reamed Exchange Nailing and Augmentation Compression Plating in Treatment of Femoral Shaft Nonunion

Salman Ghaffari[1],
Reyhaneh Javadi[2],
Seyed Mehran Razavipour[3],
Masoud Shayestehazar[1],
Shahin Talebi[3]

[1] Associate Professor, Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Medical Student, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Assistant Professor, Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 27, 2020 ; Accepted November 24, 2020)

Abstract

Background and purpose: One of the most important complications of bone fractures is nonunion. This research aimed at comparing the effect of exchange nailing and plate augmentation on complications after surgery and the time to achieve desired outcomes.

Materials and methods: This descriptive-analytical study was conducted in 12 femoral shaft nonunion cases treated operatively in 2011-2018 (eight patients were managed with plate augmentation and four patients were treated with exchange nailing). Demographic characteristics of the patients, type of fracture and type of surgery were recorded. A year after the surgery, anteroposterior and lateral view profiles were prepared from all patients and the extent of bone fusion was evaluated by orthopedic surgen.

Results: Four patients (33.33%) underwent intraosseous nail replacement surgery and eight (66.67%) underwent plate augmentation surgery. Two patients (16.67%) developed infections and five (41.67%) had a short limb complication. The average limb shortness in these patients was 1.10±0.22 cm. The average duration of union after discharge was lower in patients with plate augmentation than those with replacement of the intramedullary nail.

Conclusion: In current study, faster uninon achieved, so, augmentation plating could be a good choice in patients with femoral shaft nonunion.

Keywords: femoral shaft, nonunion, plate augmentation, exchange nailing

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 30 (192): 145-150 (Persian).

* **Corresponding Author: Reyhaneh Javadi** - Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: reyhanejavadi1995@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی ام شماره ۱۹۲ دی سال ۱۳۹۹ (۱۵۰-۱۴۵)

مقایسه میزان تاثیر تعویض میله داخل استخوانی در مقابل پلیت گذاری تقویتی روی میله، در بیماران با عارضه جوش نخوردگی شفت فمور

سلمان غفاری[۱]
ریحانه جوادی[۲]
سید مهران رضوی پور[۳]
مسعود شایسته آذر[۱]
شاهین طالبی[۳]

چکیده

سابقه و هدف: از مهم‌ترین عوارض شکستگی‌های استخوانی عارضه جوش نخوردن است. در این مطالعه با بررسی دو گروه جراحی شده به روش تعویض میله و پلیت‌گذاری روی میله جهت درمان جوش نخوردگی‌های شفت فمور(ران)، میزان عوارض پس از جراحی و مدت زمان رسیدن به نتیجه مطلوب ، مقایسه و بهترین روش معرفی شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی تحلیلی، ۱۲ بیمار در فاصله سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ با شکستگی شفت استخوان فمورکه به‌طور اولیه تحت جراحی میله‌گذاری قرار گرفته بودند، اما دچار عارضه جوش نخوردگی شده بودند، مجددا تحت جراحی تعویض میله یا پلیت‌گذاری حمایتی قرار گرفتند. خصوصیات دموگرافیک، نوع شکستگی و نوع جراحی آنان ثبت شد. حداقل یک سال پس از جراحی از بیماران گرافی رخ و نیمرخ ران تهیه و ارتوپد میزان جوش خوردن استخوان را ارزیابی کرد.

یافته‌ها: ۴ نفر (۳۳/۳۳ درصد) از بیماران تحت جراحی تعویض میله داخل استخوانی و ۸ نفر (۶۶/۶۷ درصد) تحت جراحی پلاک گذاری روی میله قبلی قرار گرفتند. ۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) از بیماران عارضه عفونت و ۵ نفر (۴۱/۶۷ درصد) عارضه کوتاهی اندام داشتند. میانگین کوتاهی اندام در این افراد ۰/۲۲ cm ± ۱/۱۰ بود. میانگین مدت زمان جوش خوردن بعد از جراحی در گروه با پلاک گذاری روی میله کم تر از گروه با تعویض میله بود.

استنتاج: در بیماران با جوش نخوردن شکستگی های شفت فمور استفاده از پلیت احتمالا انتخاب مناسب تری باشد. نتایج حاصل از این مطالعه مانند جوش خوردگی سریع تر، بر مفید و کاربردی بودن این تکنیک دلالت دارند.

واژه های کلیدی: شفت فمور، جوش نخوردن استخوان، میله داخل استخوانی، پلیت گذاری

مقدمه

سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) جوش‌نخوردن شکستگی یک استخوان را زمانی اطلاق می‌کند که ۹ ماه از آسیب وارده به استخوان گذشته باشد و طی ۳ ماه هیچ یافته رادیولوژیک قابل ملاحظه‌ای از بهبودی حاصل نشده باشد(۱).

تکنیک‌های مختلفی برای درمان عارضه جوش‌نخوردن پس از میله‌گذاری ارائه شده است که متداول‌ترین آن میله گذاری مجدد است. حال آن‌که به

مولف مسئول: ریحانه جوادی-ساری: معاونت تحقیقات و فن آوری، کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران E-mail: reyhanejavadi1995@gmail.com
۱. دانشیار، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. استادیار، مرکز تحقیقات ارتوپدی ، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۹/۷/۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۹/۷/۲۷ تاریخ تصویب : ۱۳۹۹/۹/۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

نظر می‌رسد با تکنیک پلیت‌گذاری تقویتی میزان پایداری بیش‌تری در محل شکستگی به‌دست آمده و نتایج قابل قبول‌تری حاصل خواهد شد(۲).

در این روش عوارض پس از عمل همچون عفونت و درد به طور قابل توجهی کم تر خواهد بود، با اضافه شدن پلیت روی میله، چرخش استخوانی بیش تر کنترل شده و پایداری بیش‌تری در محل شکستگی حاصل خواهد شد، بنابراین در مقایسه با روش های دیگر نتایج بهتری در بهبود شکستگی و برگشت بیمار به عملکرد اولیه به دست خواهد آمد. در این طرح تحقیقاتی سعی بر آن است که با بررسی دو گروه جراحی شده به روش تعویض میله و پلیت گذاری روی میله، میزان عوارض پس از عمل جراحی و مدت زمان رسیدن به نتیجه مطلوب مقایسه شده و بهترین روش معرفی گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش مطالعه‌ای توصیفی تحلیلی بود که در آن تعداد ۱۲ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند. معیارهای ورود به این مطالعه شامل تمامی بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امام و بوعلی ساری در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ با شکستگی شفت استخوان فمور بوده است که به طور اولیه تحت جراحی میله‌گذاری قرار گرفته بودند، اما در هنگام مراجعه‌ی مجدد دچار عارضه عدم جوش خوردن محل شکستگی شده بودند. رده سنی بیماران، بالای ۱۸ سال و از هر دو جنس در نظر گرفته شد. معیارهای خروج شامل بیمارانی بود که پیگیری کامل را انجام ندادند یا رضایت برای ورود به مطالعه را نداشتند. بیماران با عارضه جوش نخوردن استخوانی، مجددا تحت جراحی تعویض میله یا پلیت‌گذاری حمایتی قرارگرفتند، جهت بررسی و مقایسه این دو گروه از بایگانی و سیستم ذخیره‌سازی عکس‌ها در بیمارستان استفاده شد. جهت همسان‌سازی دو گروه از همان شرایط ورود و خروج استفاده شد. گرافی بیماران در زمان حادثه استخراج شد. اطلاعات بیماران در فرم مربوطه ثبت شد و با بیماران تماس گرفته شد. سپس با اخذ رضایت آگاهانه از بیماران، برای پیگیری‌های لازم وارد مطالعه شدند. تمامی بیماران حداقل یک سال پس از جراحی تحت ویزیت قرار گرفتند. در این ویزیت از تمامی بیماران گرافی رخ و نیمرخ ران تهیه شد و میزان جوش خوردن توسط جراح ارتوپد با خط‌کش ارتوپدی و معاینه دقیق بیماران ارزیابی شد.

یافته ها و بحث

تعداد افراد مورد بررسی در این مطالعه ۱۲ نفر بودند. از کل افراد مورد بررسی ۱۰ نفر (۸۳/۳۳ درصد) مرد و ۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) زن بودند. ۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) از بیماران بیماری زمینه‌ای داشتند. ۱ نفر از بیماران (۸/۳۳ درصد) هیپرلیپیدمی و ۱ نفر (۸/۳۳ درصد) پارکینسون داشت. میانگین سن بیماران ۹/۸۲ ± ۲۹/۶۷ سال بود. میانگین BMI افراد مورد مطالعه ۳/۱۳ ± ۲۵/۹۷ براورد شد (جدول شماره ۱). ۴ نفر (۳۳/۳۳ درصد) از بیماران تحت عمل جراحی تعویض میله داخل استخوانی و ۸ نفر (۶۶/۶۷ درصد) تحت عمل جراحی پلاک‌گذاری روی میله قرار گرفتند. در همه موارد جوش خوردگی کامل بود. برای ۵ نفر (۴۱/۶۷ درصد) از بیماران گرفت از بال ایلیاک استفاده شد.

جدول شماره ۱ : میانگین و انحراف استاندارد سن، BMI، فاصله بین دو عمل جراحی، مدت زمان جوش خوردن بعد از جراحی، مدت زمان محدودیت حرکت به تفکیک نوع عمل جراحی

	نوع عمل جراحی		سطح معنی داری
	تعویض میله استخوانی (انحراف معیار ±میانگین)	پلاک گذاری روی میله (انحراف معیار ±میانگین)	
سن	۲۸/۷۵ ± ۷/۸۰	۳۰/۱۳ ± ۱۱/۱۷	۰/۸۳۱
BMI	۲۴/۲۲ ± ۰/۴۸	۲۶/۸۴ ± ۳/۵۶	۰/۱۸۲
فاصله بین دو عمل جراحی (ماه)	۸/۵۰ ± ۶/۶۶	۷/۲۵ ± ۳/۷۳	۰/۶۸۰
مدت زمان جوش خوردن بعد از جراحی (ماه)	۱۱/۵۰ ± ۲/۸۳	۴/۱۳ ± ۱/۱۳	۰/۰۰۶
مدت زمان محدودیت حرکت (ماه)	۱۱/۵۰ ± ۵/۰۰	۵/۵۰ ± ۱/۳۱	۰/۰۹۴

۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) از بیماران عارضه عفونت و ۵ نفر (۴۱/۶۷ درصد) عارضه کوتاهی اندام داشتند. برای مقایسه بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد که به‌طور معنی‌داری میانگین مدت زمان جوش خوردن بعد

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

از جراحی در گروه با پلاک‌گذاری کم‌تر از گروه با تعویض میله بود.

برای بررسی ارتباط بین نوع عمل جراحی و متغیرهای جنس، بیماری زمینه‌ای، نوع و محل شکستگی و استفاده از گرفت، عارضه عفونت یا کوتاهی اندام از آزمون دقیق فیشر استفاده شد. در هیچ یک از موارد ارتباط معنی داری مشاهده نشد (P >۰/۰۵). برای مقایسه میانگین و انحراف استاندارد کوتاهی اندام به تفکیک دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (P >۰/۰۵) (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف استاندارد کوتاهی اندام به تفکیک نوع عمل جراحی

	نوع عمل جراحی		سطح معنی داری
	تعویض میله داخل استخوانی (انحراف معیار ± میانگین)	پلاک گذاری روی میله (انحراف معیار ± میانگین)	
کوتاهی اندام (سانتی متر)	۱/۱۷ ± ۰/۲۹	۱/۰۰ ± ۰/۰۰	۰/۴۹۵

روش‌های جراحی مختلفی برای درمان جوش نخوردن شکستگی استخوان ران استفاده شده است که با مزایا و معایب مختلفی همراه هستند. متداول‌ترین روش جراحی ثابت کردن شکستگی استخوان ران، روش پیچ و پلاک و در درجه بعدی جااندازی باز و ثابت کردن با میله داخل استخوانی می‌باشد که هر دو روش به‌علت باز نمودن محل شکستگی با عوارض شایع عفونت، جوش‌نخوردن و دیر جوش خوردن و دوره نقاهت طولانی همراه می‌باشد(۳).

تعویض میله به عنوان قابل قبول‌ترین روش درمانی برای جوش نخوردگی استخوان ران شناخته شده است. با این حال نتایج جوش‌خوردن پس از گذاشتن میله در مقالات به طور قابل توجهی متفاوت است و میزان شکست بالا گزارش شده است(۴). تعداد زیادی از مطالعات نشان داده است که جراحی پلاک‌گذاری دارای مزایای بسیاری نسبت به تعویض میله در درمان عارضه ی عدم جوش خوردن استخوان‌های بلند پس از شکست میله‌گذاری استخوانی است که شامل حداقل تهاجم، مدت زمان کوتاه عمل، سرعت بهبود استخوان و نتایج رضایت بخش است(۶،۵). از میان عوامل مربوط به میزبان که در بروز جوش نخوردگی دخیل می‌باشند، ابتلا به دیابت و سیگاری بودن می‌باشد که در مطالعات دیگر مورد بررسی قرار گرفته است(۷). در مطالعه ما ۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) از بیماران بیماری زمینه‌ای داشتند.

در مطالعه Ru زمان یونیون در گروه تعویض میله به طور قابل توجهی بیش‌تر از گروه پلاک‌گذاری بود(۸). در مطالعه حشمتی و همکاران یک مورد در گروه میله داخل کانال پس از گذشت ۹ ماه از عمل جراحی و با وجود جوش خوردگی کامل، عفونت و آبسه در محل پیچ های پروگزیمال اتفاق افتاد که با خارج کردن پیچ‌ها و درمان آنتی بیوتیک کنترل شد(۹). در مطالعه حاضر (تنها) ۲ نفر از بیماران عارضه عفونت و ۵ نفر عارضه کوتاهی اندام داشتند که در بین ۲ گروه اختلاف معنی‌دارنبوده است. درمطالعه ما نیز مانند اغلب مطالعات قبلی، در همه موارد جوش خوردگی کامل بود (جدول شماره ۳).

در مطالعه Vaishya و همکاران (۲۰۱۶) متوسط زمان عمل جراحی بین جراحی اولیه تثبیت میله و تقویت پلیت ۱۳ ماه بود(۱۰). در مطالعه ما این مدت ۷/۶۷ ماه بود که نسبت به مطالعات قبلی کاهش چشم‌گیری را نشان می‌دهد.

با توجه به نتایج این مطالعه به طور معنی‌داری میانگین زمان جوش خوردن بعد از جراحی در گروه با پلاک‌گذاری روی میله کم‌تر از گروه با تعویض میله بوده است. هم‌چنین از نظر میزان عوارض نیز در دو گروه مورد مطالعه اختلافی دیده نشد. در مجموع به نظر می‌رسد استفاده از پلیت، به‌خصوص اگر با کم‌ترین دستکاری نسج نرم انجام گیرد، احتمالا انتخاب مناسب‌تری باشد؛ نتیجه‌ای که در مطالعات قبلی نیز به آن اشاره شده است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

سپاسگزاری

از دانشگاه علوم پزشکی مازندران جهت همکاری در تهیه این مقاله کمال تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

این مقاله در کمیته اخلاق مطرح و دارای کد اخلاق: IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1399.048 می باشد.

جدول شماره ۳ : جدول متغیرها شامل : خصوصیات دموگرافیک ، نوع شکستگی، نوع جراحی و عوارض پس از عمل در جمعیت مورد مطالعه

سن	جنس	قد	وزن	نوع و محل شکستگی	وضعیت جوش خوردگی	فاصله بین دو عمل جراحی	نوع عمل جراحی	استفاده از گرفت استخوانی	مدت زمان جوش خوردگی پس از ترخیص	مدت زمان محدودیت حرکت درد	عفونت	کوتاهی اندام	بیماری زمینه ای
۲۸	مرد	۱۹۰	۸۵	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۸ ماه	تعویض میله ی داخل استخوانی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۶ماه	۶ماه	-	۱ سانتیمتر	-
۱۸	مرد	۱۷۰	۷۰	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۸ ماه	تعویض میله ی داخل استخوانی	-	۱۲ ماه	۱۸ ماه	+ درمان با انتی بیوتیک تراپی دربدلمان و شست وشو	۱/۱۵ سانتیمتر	-
۳۴	مرد	۱۷۵	۷۵	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۵ ماه	تعویض میله ی داخل استخوانی	-	۸ماه	۱۲ ماه	-	-	هایپرلیپیدمی
۳۵	زن	۱۶۵	۶۷	شکستگی بسته ی یک سوم تحتانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۳ ماه	تعویض میله ی داخل استخوانی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۶ماه	۱۰ ماه	-	۱ سانتیمتر	-
۲۳	مرد	۱۸۴	۱۱۰	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۴ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۳ماه	۶ماه	+ درمان با انتی بیوتیک تراپی	-	-
۲۶	مرد	۱۶۸	۸۳	شکستگی بسته یک سوم تحتانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۰ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۳ماه	۶ماه	-	۱ سانتیمتر	-
۲۰	مرد	۱۷۵	۷۰	شکستگی باز دیستال فمور راست	جوش خوردگی کامل	۵ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	-	۴ماه	۴ماه	-	-	-
۵۱	زن	۱۶۰	۷۰	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۳ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۵ماه	۵ماه	-	-	پارکینسون
۲۶	مرد	۱۷۵	۶۵	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۶ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	-	۵ماه	۵ماه	-	-	-
۳۱	مرد	۱۸۰	۹۰	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۶ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	-	۴ماه	۴ماه	-	-	-
۴۳	مرد	۱۷۵	۸۰	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۰ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	-	۶ماه	۸ماه	-	-	-
۲۱	مرد	۱۷۰	۷۵	شکستگی بسته یک سوم تحتانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۴ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قبلی	-	۳ماه	۶ماه	-	۱ سانتیمتر	-

References

1. Calori GM, Mazza EL, Mazzola S, Colombo A, Giardina F, Romanò F, et al. Non-unions. Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism 2017; 14(2): 186-188.
2. Garnavos C. Treatment of aseptic non-union after intramedullary nailing without removal of the nail. Injury 2017; 48(suppl 1): S76-S81.
3. Geissler WB, Powell TE, Blickenstaff KR, Savoie FH. Compression plating of acute femoral shaft fractures. Orthopedics 1995; 18(7): 655-660.
4. Weresh MJ, Hakanson R, Stover MD, Sims SH, Kellam JF, Bosse MJ. Failure of exchange reamed intramedullary nails for ununited femoral shaft fractures. J Orthop Trauma 2000; 14(5): 335-338.
5. Birjandinejad A, Ebrahimzadeh MH, Ahmadzadeh-Chabock H. Augmentation plate fixation for the treatment of femoral and tibial nonunion after intramedullary nailing. Orthopedics 2009; 32(6): 409.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

6. Ye J, Zheng Q. Augmentative locking compression plate fixation for the management of long bone nonunion after intramedullary nailing. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 2012; 132(7): 937-940.
7. Zelle BA, Gruen GS, Klatt B, Haemmerle MJ, Rosenblum WJ, Prayson MJ. Exchange reamed nailing for aseptic nonunion of the tibia. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 2004; 57(5): 1053-1059.
8. Ru J, Xu H, Kang W, Chang H, Niu Y, Zhao J. Augmentative compression plating versus exchanging reamed nailing for nonunion of femoral shaft fracture after intramedullary nailing: a retrospective cohort study. Acta Orthop Belg 2016; 82(2): 294-257.
9. Heshmaty A, Sadeghifar MR, Saied A, Moussavi A, Ostovar M, et al. Comparison between Two Methods of Intramedullary Nailing and Plating in the Treatment of Closed Noncomminuted Diaphyseal Tibia Fracture with Intact Fibula. Iranian Journal of Orthopaedic Surgery 2014; 12(3): 95-102 (Persian).
10. Vaishya R, Agarwal AK, Gupta N, Vijay V. Plate augmentation with retention of intramedullary nail is effective for resistant femoral shaft non-union. J orthop 2016; 13(4): 242-245.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]