

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

Salman Ghaffari¹,
Reyhaneh Javadi²,
Seyed Mehran Razavipour³,
Masoud Shayestehazar¹,
Shahin Talebi³

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 surgeon.

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 union 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)

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 مهم ترین عوارض شکستگی های استخوانی عارضه جوش نخوردن است. در این مطالعه با بررسی دو گروه جراحی شده به روش تعویض میله و پلیت گذاری روی میله جهت درمان جوش نخوردگی های شفت فمور (ران)، میزان عوارض پس از جراحی و مدت زمان رسیدن به نتیجه مطلوب، مقایسه و بهترین روش معرفی شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه توصیفی تحلیلی، ۱۲ بیمار در فاصله سال های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ با شکستگی شفت استخوان فمور که به طور اولیه تحت جراحی میله گذاری قرار گرفته بودند، اما دچار عارضه جوش نخوردگی شده بودند، مجدداً تحت جراحی تعویض میله یا پلیت گذاری 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.

یافته ها: 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 $1/10 \pm 0/22$ cm 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 احتمالاً 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) جوش نخوردن شکستگی یک استخوان را زمانی اطلاق می کند که ۹ ماه از آسیب وارده به استخوان گذشته باشد و طی ۳ ماه هیچ یافته رادیولوژیک قابل ملاحظه ای از بهبودی حاصل نشده باشد (۱).	تکنیک های مختلفی برای درمان عارضه جوش نخوردن پس از میله گذاری ارائه شده است که متداول ترین آن میله گذاری مجدد است. حال آن که به
--	---

مؤلف 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

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 به‌طور قابل توجهی کم‌تر خواهد بود، با اضافه شدن پلیت روی میله، چرخش استخوانی بیش‌تر کنترل شده و پایداری بیش‌تری در محل شکستگی حاصل خواهد شد، بنابراین در مقایسه با روش‌های دیگر نتایج بهتری در بهبود شکستگی و برگشت بیمار به عملکرد اولیه به‌دست خواهد آمد. در این طرح تحقیقاتی سعی بر آن است که با بررسی دو گروه جراحی شده به روش تعویض میله و پلیت‌گذاری 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 به‌طور 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، مجدداً تحت جراحی تعویض میله یا پلیت‌گذاری حمایتی قرار گرفتند، 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.

یافته‌ها 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 $9/82 \pm 29/67$ سال بود. میانگین BMI افراد مورد مطالعه $3/13 \pm 25/97$ برآورد 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	نوع عمل جراحی		سطح معنی داری
	تعویض میله استخوانی (انحراف معیار شیارگین)	پلاک گذاری روی میله (انحراف معیار شیارگین)	
سن	$28/75 \pm 7/80$	$30/13 \pm 11/17$	۰/۸۳۱
BMI	$24/22 \pm 0/48$	$26/84 \pm 3/56$	۰/۱۸۲
فاصله بین دو عمل جراحی (ماه)	$8/50 \pm 9/66$	$7/25 \pm 3/73$	۰/۶۸۰
مدت زمان جوش خوردن بعد از جراحی (ماه)	$11/50 \pm 2/83$	$4/13 \pm 1/13$	۰/۰۰۶
مدت زمان محدودیت حرکت (ماه)	$11/50 \pm 5/00$	$5/50 \pm 1/31$	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

از جراحی در گروه با پلاک گذاری کم تر از گروه با تعویض میله بود.

برای بررسی ارتباط بین نوع عمل جراحی و متغیرهای جنس، بیماری زمینه ای، 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 ($P > 0/05$). برای مقایسه میانگین و انحراف استاندارد کوتاهی اندام به تفکیک دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت ($P > 0/05$) (جدول شماره ۲).

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

نوع عمل جراحی	تعیین میله داخل استخوانی	
	پلاک گذاری روی میله	تعویض میله داخل استخوانی
سطح معنی داری	(انحراف معیار $\pm$ میانگین)	(انحراف معیار $\pm$ میانگین)
۰/۴۹۵	$1/00 \pm 0/00$	$1/17 \pm 0/29$

روش های جراحی مختلفی برای درمان جوش نخوردن شکستگی استخوان ران استفاده شده است که با مزایا و معایب مختلفی همراه هستند. متداول ترین روش جراحی ثابت کردن شکستگی استخوان ران، روش پیچ و پلاک و در درجه بعدی جاندازی باز و ثابت کردن با میله داخل استخوانی می باشد که هر دو روش به علت باز نمودن محل شکستگی با عوارض شایع عفونت، جوش نخوردن و دیر جوش خوردن و دوره نقاهت طولانی همراه می باشد (۳).

تعویض میله به عنوان قابل قبول ترین روش درمانی برای جوش نخوردگی استخوان ران شناخته شده است. با این حال نتایج جوش خوردن 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 پلاک گذاری دارای مزایای بسیاری نسبت به تعویض میله در درمان عارضه ی عدم جوش خوردن استخوان های

بلند پس از شکست میله گذاری 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 میزان که در بروز جوش نخوردگی دخیل می باشند، ابتلا به دیابت و سیگاری بودن می باشد که در مطالعات دیگر مورد بررسی قرار گرفته است (۷). در مطالعه ما ۲ نفر (۱۶/۶۷ درصد) از بیماران بیماری زمینه ای داشتند.

در مطالعه Ru زمان یونیون در گروه تعویض میله به طور قابل توجهی بیش تر از گروه پلاک گذاری 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 آسسه در محل پیچ های پروگزیمال اتفاق افتاد که با خارج کردن پیچ ها 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 معنی دار نبوده است. در مطالعه 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 چشم گیری را نشان می دهد.

با توجه به نتایج این مطالعه به طور معنی داری میانگین زمان جوش خوردن بعد از جراحی در گروه با پلاک گذاری روی میله کم تر از گروه با تعویض میله بوده است. هم چنین از نظر میزان عوارض نیز در دو گروه مورد مطالعه اختلافی دیده نشد. در مجموع به نظر می رسد استفاده از پلیت، به خصوص اگر با کم ترین دستکاری نسج نرم انجام گیرد، احتمالاً انتخاب مناسب تری باشد؛ نتیجه ای که در مطالعات قبلی نیز به آن اشاره شده است.

سپاسگزاری

این مقاله در کمیته اخلاق مطرح و دارای کد اخلاق:

IR.MAZUMS.IMAMHOSPITAL.REC.1399.048

از دانشگاه علوم پزشکی مازندران جهت همکاری

در تهیه این مقاله کمال تقدیر و تشکر به عمل می آید.

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 افراد	عقوت	کوتاهی اندام	پیماری 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	۶ ماه	۶ ماه	-	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	+	۱/۱۵ سانتیمتر	درمان با آنتی بیوتیک تزریقی در بیماران و شست و شو
۳۴	مرد	۱۷۵	۷۵	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۵ ماه	تعویض میله ی داخل استخوانی	-	۸ ماه	۱۲ ماه	-	-	هایپرلیپیدی
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	۶ ماه	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 قلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۳ ماه	۶ ماه	+	-	درمان با آنتی بیوتیک تزریقی
۲۶	مرد	۱۶۸	۸۳	شکستگی بسته یک سوم تحتانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۰ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۳ ماه	۶ ماه	-	۱ سانتیمتر	-
۲۰	مرد	۱۷۵	۷۰	شکستگی باز دیستال فمور راست	جوش خوردگی کامل	۵ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	-	۴ ماه	۴ ماه	-	-	-
۵۱	زن	۱۶۰	۷۰	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۳ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	گرفت از بال ایلیاک انجام شد	۵ ماه	۵ ماه	-	-	پارکینسون
۲۶	مرد	۱۷۵	۶۵	شکستگی باز یک سوم میانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۶ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	-	۵ ماه	۵ ماه	-	-	-
۳۱	مرد	۱۸۰	۹۰	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور راست	جوش خوردگی کامل	۶ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	-	۴ ماه	۴ ماه	-	-	-
۴۳	مرد	۱۷۵	۸۰	شکستگی باز یک سوم فوقانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۱۰ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	-	۸ ماه	۶ ماه	-	-	-
۲۱	مرد	۱۷۰	۷۵	شکستگی بسته یک سوم تحتانی فمور چپ	جوش خوردگی کامل	۴ ماه	پلاک گذاری روی میله ی قلی	-	۳ ماه	۶ ماه	-	۱ سانتیمتر	-

References

- 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.
- Garnavos C. Treatment of aseptic non-union after intramedullary nailing without removal of the nail. Injury 2017; 48(suppl 1): S76-S81.
- Geissler WB, Powell TE, Blickenstaff KR, Savoie FH. Compression plating of acute femoral shaft fractures. Orthopedics 1995; 18(7): 655-660.
- 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.
- 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.

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.