

بررسی زمان جوش خوردن شکستگی‌های بسته شفت فمور در بیماران سیگاری و غیرسیگاری به دنبال جاناندازی باز و ثابت‌سازی داخلی با پلاک و نیل اینترامدولاری

چکیده

مقدمه: جوش نخوردن یا تأخیر در جوش خوردن یکی از مشکلات شناخته شده پس از جراحی شکستگی استخوان‌های بلند است. در این مطالعه هدف بررسی زمان جوش خوردن در شکستگی‌های بسته شفت فمور در بیماران سیگاری و غیرسیگاری به دنبال جاناندازی باز و ثابت‌سازی داخلی با پلاک و نیل اینترامدولاری است.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه کوهورت، بیماران به صورت داوطلبانه به دو گروه سیگاری و غیرسیگاری با شکستگی بسته عرضی استخوان شفت فمور تقسیم شدند. در این مطالعه مصرف ۶ نخ سیگار یا بیشتر در روز به عنوان معیار سیگاری بودن تعریف شد. درمان بر اساس تمایل بیمار و نه سیگاری بودن یا نبودن بیمار انجام شد. بیماران به مدت یک سال از نظر جوش خوردن به صورت بالینی و رادیولوژیکی پی‌گیری و بررسی شدند. پس از جمع‌آوری داده‌ها، اطلاعات وارد نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش: در مطالعه ما ۲۲۰ بیمار بررسی شدند (۱۱۰ بیمار سیگاری و ۱۱۰ بیمار غیرسیگاری). درصد بیشتری از مراجعان با شکستگی بسته شفت فمور را مردان (۷۹/۷٪) تشکیل می‌دادند. میانگین سنی مراجعان با شکستگی بسته شفت فمور برابر ۳۲/۷۸±۱۶/۹۳ سال بود. ارتباط آماری معنی‌داری بین وضعیت جوش‌خوردگی استخوان در درمان با پلاک و نیل اینترامدولاری در ارتباط با مصرف سیگار دیده شد ($p=0/004$). در حالی که تمام افراد غیرسیگاری تا انتهای ۱۸۰ روز پس از جراحی، دارای استخوان جوش‌خورده بودند (۱۰۰٪). در گروه درمان شده با پلاک ۷۴/۱ درصد و در گروه درمان شده با نیل اینترامدولاری ۷۸/۸ درصد از بیماران فقط سیگاری مورد مطالعه تا انتهای ۱۸۰ روز پس از جراحی دارای استخوان جوش‌خورده بودند ($p=0/234$). همچنین ارتباط آماری معنی‌داری بین وضعیت دیرجوش‌خوردگی استخوان در درمان با پلاک و اینترامدولاری نیل در بیماران فقط سیگاری دیده شد ($P=0/04$).

نتیجه‌گیری: وضعیت درمان و عملکرد در بیماران سیگاری بدتر از بیماران غیرسیگاری است و بیماران سیگاری نیاز به دوره پی‌گیری بیشتری دارند. همچنین به نظر می‌رسد روش نیل اینترامدولاری در بیماران سیگاری با شکستگی بسته شفت فمور، منجر به تأخیر کمتر جوش‌خوردگی شود.

واژه‌های کلیدی: استعمال دخانیات، روش‌های جراحی، شکستگی ران

دریافت مقاله: ۸/۵ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۲ بار؛ پذیرش مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ

*دکتر امیر سالاری، **دکتر مهران سلیمانها، ***دکتر دلاله خصوص، ****دکتر کامران عزتی، **دکتر کامران اسدی

مقدمه

شکستگی‌های شفت فمور در ترومای شدید شایع هستند^(۱) و اغلب در بیمارانی که آسیب‌های چندسیستمی بلانت دارند رخ می‌دهد^(۲). بروز این شکستگی سالانه ۱۰ تا ۲۱ مورد در هر ۱۰۰ هزار نفر است. در افراد جوان معمولاً به دنبال ترومای شدید و در افراد مسن به دنبال یک ترومای خفیف اتفاق می‌افتد^(۳). رایج‌ترین دلیل شکستگی برخورد سخت با انرژی بالا در تصادفات رانندگی و سقوط است^(۴). درمان و بازگشت به کار این بیماران مستلزم صرف وقت، هزینه و نیروی انسانی است^(۵). فرایند ترمیم این استخوان پیچیده است و تحت تأثیر عوامل بیولوژیکی، مکانیکی و سیستمیک قرار دارد^(۶). در این عمل جراحی وسایلی مانند پلاک ساده، پلاک‌های قفل شونده و نیل گذاری فمور برای تثبیت استخوان ران استفاده می‌شود^(۷،۵). پلاک‌گذاری برای درمان این نوع شکستگی بسیار متداول است و در مواردی که استخوان باریک و بد شکل باشد از این روش استفاده می‌شود^(۸،۹). نیل گذاری فمور یک روش استاندارد برای درمان شکستگی‌های شفت فمور در بالغین است که با میزان کم عوارض و میزان بالای جوش‌خوردگی همراه است^(۱۰). جوش نخوردن یا تأخیر در جوش خوردن یکی از مشکلات شناخته شده پس از جراحی ارتوپدی است که گاهی منجر به عوارض متعدد و عدم کارآیی مطلق اندام می‌شود^(۱۱). تعدادی متغیر شناخته شده وجود دارد که بر روی التیام استخوان اثر می‌گذارد که می‌توان آنها را به متغیر آسیب، متغیر بافتی، متغیر بیماران و متغیر درمان طبقه‌بندی کرد. سن، تغذیه، سیستم هورمونی و نیکوتین از مهمترین متغیرهای بیماران است. نشان داده شده است که سوءتغذیه، استعمال دخانیات و مصرف الکل فرآیند ترمیم استخوان را دچار مشکل می‌کند^(۱۲). مطالعات نشان داده‌اند که سیگار کشیدن یک عامل قابل تغییر مهم است و باعث تأخیر و یا جلوگیری از ترمیم استخوان در تروماها و جراحی می‌شود^(۱۳ تا ۱۵). سیگار کشیدن تراکم مواد معدنی استخوان را به دلیل کاهش جذب کلسیم در همراهی با

استادیار، دکترای ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی، بیمارستان پورسینا، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
**دانشیار، دکترای ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی، بیمارستان پورسینا، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
***پزشک عمومی، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
****دانشیار، دکترای تخصصی فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، بیمارستان پورسینا، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

نویسنده مسئول:

دکتر مهران سلیمانها

Email:
Drmehransoleymanha@gmail.com

همچنین انتخاب جراح و بر اساس پروگزیمال یا دیستال بودن شکستگی، تحت عمل جاناندازی باز و ثابت‌سازی داخلی با پلاک و یا نیل اینترامدولاری قرار گرفتند. سپس، بیماران به مدت شش ماه از نظر جوش خوردن کلینیکی و رادیولوژیکی مورد پی‌گیری و بررسی قرار گرفتند. پس از جمع‌آوری داده‌ها اطلاعات وارد نرم افزار SPSS نسخه 19 شد. برای تعیین میانگین زمان جوش خوردگی به تفکیک زمان‌های اندازه‌گیری از فاصله اتماد 95٪ و همچنین جهت مقایسه این میانگین در 2 گروه مورد مطالعه در صورت نرمالیتت متغیر جوش خوردگی، از روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و در صورت عدم نرمالیتت از آزمون‌های ناپارامتریک KRUS CAL و WALISE استفاده شد. برای مقایسه زمان جوش خوردگی به تفکیک گروه‌های اصلی مطالعه و متغیر دموگرافیک (سن و جنس) از آنالیز واریانس چند طرفه (MANOVA) استفاده شد.

نتایج

بیشترین و کمترین درصد مراجعین با شکستگی بسته شفت فمور به ترتیب سنین 31 تا 40 سال (39/1٪) و 18 تا 20 سال (22/7٪) بودند. میانگین سنی بیماران $32/78 \pm 16/93$ سال بود. 79/7٪ مرد و 20/3٪ زن بودند. ارتباط معنی‌داری بین رده‌های سنی ($p=0/99$) و جنسیت ($p=0/917$) بیماران و مصرف سیگار دیده نشد. در مورد وضعیت جوش خوردگی استخوان در درمان با پلاک و نیل اینترامدولاری با مصرف سیگار ارتباط آماری معنی‌داری دیده شد ($p=0/004$) به طوری که در بیماران سیگاری در گروه درمان شده با پلاک 74/1 درصد و در گروه درمان شده با نیل اینترامدولاری 78/8 درصد تا انتهای 180 روز پس از جراحی دارای استخوان جوش‌خورده بودند. در حالی که تمام افراد غیرسیگاری (100٪)، تا انتهای 180 روز پس از جراحی دارای استخوان جوش‌خورده بودند (جدول 1). در بیمارانی که با نیل اینترامدولاری درمان شدند ارتباط آماری معنی‌داری بین وضعیت جوش خوردگی استخوان با مصرف سیگار دیده شد ($p=0/006$)، به طوری که تمام افراد غیرسیگاری در انتهای 180 روز پس از جراحی دارای جوش خوردگی استخوان بودند (100٪) در حالی که در بیماران سیگاری میزان جوش خوردگی استخوان در انتهای 180 روز پس از جراحی، 78/8 درصد بود (جدول 2). در بیمارانی که با پلاک درمان شدند نیز ارتباط آماری معنی‌داری بین وضعیت جوش خوردگی استخوان در افراد سیگاری و غیرسیگاری دیده شد ($p=0/024$) و در حالی که در تمام افراد غیرسیگاری (100٪) تا انتهای 180 روز پس از جراحی جوش خوردگی استخوان ایجاد شده بود، در بیماران سیگاری میزان جوش خوردگی استخوان در همین بازه زمانی 180 روزه، 74/1 بود (جدول شماره 3). با استفاده از آزمون آماری مربع کای (Chi_Square) نشان داده شد که با اطمینان 99٪ و با خطای کمتر از 1٪، اختلاف آماری معنی‌داری بین وضعیت جوش خوردگی با تأخیر استخوان در درمان با پلاک و

هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه و افزایش تحلیل استخوان کاهش می‌دهد و سموم موجود در آن همچنین می‌تواند خطر و تضعیف شکستگی را نیز افزایش دهد و بار سنگینی را بر سیستم مراقبت‌های بهداشتی تحمیل کند^(17,16). دود سیگار مهاجرت و زنده ماندن¹ فیبروبلاست‌ها را که برای تشکیل کالوس ضروری هستند تغییر می‌دهد⁽¹⁸⁾ و برخی از ترکیبات موجود در سیگار نیز مهارکننده‌های غضروفی هستند⁽¹⁹⁾. سیگار حاوی ماده شیمیایی است که 109 ماده شیمیایی شناخته شده موجود در آن از جمله نیکوتین، بنزن، قطران (tar) و غیره که به سیستم اسکلتی عضلانی افراد آسیب می‌رسانند، باعث انقباض عروقی محیطی، ایسکمی بافتی، کاهش فشار اکسیژن و همچنین کاهش فعالیت استئوبلاستیک می‌شود⁽¹⁷⁾. با توجه به نقش منفی قابل توجه سیگار و همچنین کثرت تروما و شکستگی‌های اندام بخصوص شکستگی بسته استخوان فمور در استان گیلان و نیز افزایش اعتیاد به سیگار در میان بیماران بر آن شدیم که مطالعه‌ای در مورد زمان جوش خوردن در شکستگی‌های بسته شفت فمور در بیماران سیگاری و غیرسیگاری مراجعه‌کننده به بیمارستان پورسینای رشت که تحت درمان جاناندازی باز و ثابت‌سازی داخلی با پلاک و یا نیل اینترامدولاری قرار می‌گیرند انجام دهیم.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه کوهورت، 218 بیمار با شکستگی بسته استخوان فمور مراجعه‌کننده به درمانگاه ارتوپدی بیمارستان پورسینای رشت پس از کسب رضایت آگاهانه در دو گروه سیگاری و غیرسیگاری قرار گرفتند. بیمارانی که در محدوده بلوغ اسکلتی تا سن 40 سال بودند انتخاب شدند و بیمارانی با سابقه استفاده از داروهای ضدبارداری و هورمونی، دارای شکستگی باز و سابقه بیماری متابولیک و روماتولوژیک استخوان، مبتلا به دیابت، مصرف‌کننده داروهایی که روی استخوان و متابولیسم آن تأثیر می‌گذارند مانند NSAID، مصرف‌کننده مواد مخدر، دارای شکستگی داخل مفصلی، شکستگی سگمنتال تومورهای خوش‌خیم و بدخیم، شکستگی‌های پاتولوژی آتروفی استخوان به دنبال فلج اطفال، نکروز استخوان به دنبال رادیوتراپی، اختلال مادرزادی، پرکاری تیروئید، تأخیر درمان بیش از 3 هفته، سوختگی در محل شکستگی، بیماری‌های کلیوی و بیماری کوشینگ‌مالتیپل تروماها و دارای سابقه استفاده از مواد مخدر از مطالعه خارج شدند. برای ارزیابی وابستگی به مواد مخدر از تست نواری و تست مورفین استفاده شد. در مورد سیگاری بودن و تعداد سیگار مصرفی در مقاله‌های مختلف معیارهای مختلفی در نظر گرفته شده است، که در این مطالعه مصرف 6 نخ سیگار یا بیشتر در روز به عنوان معیار سیگاری بودن استفاده شد که با معیار WHO مطابقت دارد⁽²⁰⁾. بیماران بر اساس تمایل خودشان و نه سیگاری بودن یا نبودن و

1. migration and survival

| [Red Header] | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| [Red Header] | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| [Red Header] | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

| [Red Header] | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

و نیل اینترامدولاری در بیماران سیگاری و غیرسیگاری دیده شد که در جدول ۴ مشاهده می‌شود ($p=0/04$).
با استفاده از آزمون Kruskal-wallis مشخص شد که تفاوت آماری معنی‌داری بین زمان تکوین جوش خوردگی (روز) در ۴ گروه دیده نشد ($p=0/059$).

نیل اینترامدولاری در افراد سیگاری و غیرسیگاری وجود دارد. ($p=0/0001$). بر این اساس، تمام افراد غیرسیگاری تا انتهای ۱۲۰ روز پس از جراحی دارای جوش خوردگی استخوان بودند (۱۰۰٪) در حالی که در افراد سیگاری، در همین بازه زمانی، میزان جوش خوردگی استخوان در گروه درمان شده با پلاک ۶۰/۳ درصد و در گروه درمان شده با نیل اینترامدولاری ۷۸/۸ درصد بود. همچنین اختلاف آماری معنی‌داری بین وضعیت دیرجوش خوردگی استخوان در درمان با پلاک

بحث

مصرف سیگار و اثر منفی آن بر فاکتور رشد اندوتلیال عروقی (VEGF) - شکل لوله‌ای (induced tube formation) ناشی از آن اتفاق می‌افتد، که منجر به اثر منفی سیگار بر عملکرد اندوتلیال و رشد رگ می‌شود و در نهایت منجر به تأخیر یا جوش نخوردن شکستگی می‌شود⁽²³⁾. سیگار کشیدن باعث ایجاد پوکی استخوان، افزایش خطر آسیب و عوارض بعد از عمل می‌شود و روند بهبود شکستگی را کاهش می‌دهد⁽²⁸⁾. یکی از دلایل احتمالی این مسئله این است که سیگار کشیدن با تغییر در تکثیر سلول‌های استخوانی، بخصوص استئوبلاست‌ها و استئوکلاست‌ها، می‌تواند باعث کاهش توده استخوانی شود. کلسیم یک عامل اصلی برای حفظ سلامت استخوان است و سیگار کشیدن ممکن است جذب کلسیم و متابولیسم استخوان را تحت تأثیر قرار دهد و مختل کند^(30,29). چندین مطالعه نشان داده‌اند که سیگار کشیدن منجر به کاهش توده استخوانی می‌شود^(32,31). در یک مطالعه گذشته‌نگر در بیماران دچار شکستگی باز تبیبا نشان داده شد که در افراد سیگاری جوش خوردن استخوان مدت بیشتری طول کشید⁽³³⁾ همچنین در بررسی دو به دوی متغیرها به تفکیک روش درمانی در همین مطالعه، مشاهده شد که روش جراحی پلاک یا نیل اینترامدولاری تأثیری در جوش ناخوردگی نداشت و فاکتور سیگار در هر دوی این روش‌ها منجر به جوش ناخوردگی بیشتر شد. همچنین اختلاف آماری معنی‌داری میان روش درمانی و وضعیت دیرجوش خوردگی وجود نداشت، ولی در بیمارانی که سیگار مصرف کردند و به روش پلاک‌گذاری تحت درمان قرار گرفته‌اند میزان دیرجوش خوردگی به طور معنی‌داری بالاتر از بیمارانی که سیگار بود که با نیل اینترامدولاری تحت درمان قرار گرفته بودند. روش نیل اینترامدولاری یک روش مؤثر برای درمان شکستگی‌های فمور است که میزان جوش خوردن استخوان در آن بالا و میزان عوارض پایین است⁽³⁴⁾. از مزایای استفاده از این روش تحرک اولیه مفصل ران و آسیب کمتر به بافت نرم است⁽³⁵⁾. در مطالعه Gianluca و همکاران نشان داده شد که مدت زمان جوش خوردن بعد از عمل جراحی نیل اینترامدولاری کمتر بود و می‌توان از آن به عنوان یک روش طلایی جهت درمان قطعی شکستگی‌های شفت استخوان ران نام برد⁽³⁶⁾. مطالعه مهدی‌نسب و همکاران نیز نشان داد که میانگین زمان جوش خوردن در گروه پلاک‌گذاری 21/6 هفته و در گروه نیل‌گذاری 19/8 هفته بود و این اختلاف از نظر آماری معنادار بود⁽³⁷⁾.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه ما نشان داد که میان بیمارانی که گروه شاهد و سیگاری از نظر وضعیت جوش خوردگی و عملکرد بالینی بیمارانی در پایان 6 ماه، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت و این بیان می‌کند وضعیت درمان و عملکرد در این گروه از بیمارانی بدتر و نیاز به بررسی و دوره‌های پی‌گیری بیشتری دارد و درمان‌هایی مانند پیوند استخوان و سایر روش‌های درمانی در صورت جوش نخوردن شکستگی در بیمارانی

شکستگی‌های شفت فمور از آسیب‌های شایعی هستند که توسط جراحان ارتوپدی درمان می‌شوند. این شکستگی‌ها اغلب با ترومای چندگانه همراه هستند و می‌توانند جان بیمار را تهدید کنند. آنها معمولاً در اثر مکانیسم‌های پرنرزی مانند برخورد وسایل نقلیه موتوری (MVC) ایجاد می‌شوند و در صورت عدم درمان مناسب، با عوارض کوتاه شدن اندام و تغییر شکل همراه هستند⁽³⁾. چندین عامل در جوش ناخوردگی استخوان شفت فمور مؤثر هستند که جزء عوامل جراحی نبوده و وابسته به بیمار هستند، از جمله این عوامل مصرف دخانیات است⁽¹¹⁾. سیگار یکی از علل آسیب‌رسان به مراحل بهبود شکستگی است⁽²¹⁾. امروزه بیش از یک میلیارد نفر در جهان سیگاری هستند، در ایران نیز 14 درصد جمعیت سیگار مصرف می‌کنند⁽²²⁾. در این مطالعه بیشترین مراجعان با شکستگی بسته شفت فمور را مردان تشکیل دادند که سن اکثریت آنها کمتر از 40 سال بود. در مطالعه Shukla و همکاران، میانگین سنی بیماران $43/72 \pm 16$ سال بود⁽²³⁾. در مطالعه Kuan و همکاران نیز مردان اکثریت بیماران را تشکیل دادند و میانگین سنی آنها $53/2 \pm 11/6$ سال بود⁽⁴⁾. در مطالعه ما در پایان 6 ماه، نشان داده شد که ارتباط معنی‌داری بین وضعیت جوش خوردگی استخوان و گروه‌های مختلف از نظر مصرف سیگار وجود دارد به گونه‌ای که میان «گروه شاهد»، با بیمارانی «گروه سیگاری» اختلاف آماری معنی‌داری از نظر وضعیت جوش خوردگی وجود داشت. در مطالعه Tay و همکاران که به بررسی 356 شکستگی ثبت شده پرداختند، در گروه سیگاری شکستگی 41٪ بیمارانی جوش خورده بود و 53٪ از آنها با جوش ناخوردگی و یا تأخیر در آن مواجه شدند⁽²⁴⁾. مطالعه Martin و همکاران نیز نشان داد سیگار کشیدن منجر به افزایش میزان جوش ناخوردگی شکستگی شده بود و در بیمارانی که سیگاری بودند و یا قبلاً سابقه سیگار کشیدن داشتند خطر جوش ناخوردگی دو برابر بیمارانی غیرسیگاری بود. حتی در سیگاری‌های فعال در مقایسه با کسانی که در حال حاضر سیگار نمی‌کشیدند، خطر جوش ناخوردگی سه تا چهار برابر افزایش پیدا کرده بود⁽²⁵⁾. در مطالعه Shukla و همکاران نیز در رادیولوژی بیمارانی نشان داده شد که زمان جوش خوردن در افراد سیگاری 16 هفته (دامنه 12 تا 24 هفته) و در افراد غیرسیگاری 12 هفته (دامنه 12 تا 20 هفته) است و بروز عفونت در افراد سیگاری در مقایسه با افراد غیرسیگاری بیشتر بود⁽²³⁾. شنکر و همکاران نیز در سال 2013 در یک مطالعه متاآنالیز که به بررسی 18 مقاله منجر شد نتیجه گرفتند که احتمال جوش ناخوردگی در گروه سیگارکش‌ها در مقایسه با گروه غیرسیگاری 2/3 برابر بوده است⁽²⁶⁾. یکی از دلایل جوش نخوردن استخوان خون‌رسانی ناکافی است⁽²⁷⁾. نورایی‌نفرین از پایانه‌های آکسون آدرنرژیک در بافت افراد سیگاری آزاد می‌شود و پرفیوژن اکسیژن در بافت آسیب دیده زیرجلدی به سرعت کاهش می‌یابد و برای 30 تا 50 دقیقه کم باقی می‌ماند. به دنبال

کمتری را در بیماران سیگاری موجب شود، از این رو، این روش درمانی می‌تواند در بیماران سیگاری روش نسبتاً مؤثرتری باشد.

سیگاری بیشتر مطرح است. بنابراین برنامه‌های پیش‌گیری در گروه‌های پرخطر می‌تواند نقش مهمی در شناسایی اولیه، درمان و کاهش عوارض شکستگی بازی کند. همچنین نتایج مطالعه ما نشان داد که روش نیل اینترامدولاری می‌تواند تعداد دیرجوش‌خوردگی‌های

منابع

- Ge J, Kong K-Y, Cheng X-Q, Li P, Hu X-X, Yang H-L, et al. Missed diagnosis of femoral deep artery rupture after femoral shaft fracture: A case report. *World Journal of Clinical Cases*. 2020;8(13):2862.
- Gandhi RR, Overton TL, Haut ER, Lau B, Vallier HA, Rohs T, et al. Optimal timing of femur fracture stabilization in polytrauma patients: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014;77(5):787-95.
- Denisiuk M, Afsari A. Femoral Shaft Fractures. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2020.
- Wu K-J, Li S-H, Yeh K-T, Chen H, Lee R-P, Yu T-C, et al. The risk factors of nonunion after intramedullary nailing fixation of femur shaft fracture in middle age patients. *Medicine*. 2019;98(29):.
- Bråten M, Terjesen T, Rossvoll I. Femoral shaft fractures treated by intramedullary nailing. A follow-up study focusing on problems related to the method. *Injury*. 1995;26(6):379-83.
- Patel R, Wilson R, Patel P, Palmer R. The effect of smoking on bone healing: a systematic review. *Bone & joint research*. 2013;2(6):102-11.
- Zhang R, Yin Y, Li S, Jin L, Hou Z, Zhang Y. Traction table versus double reverse traction repositor in the treatment of femoral shaft fractures. *Scientific reports*. 2018;8(1):1-9.
- Chrisovitsinos JP, Xenakis T, Papakostides KG, Skaltsoyannis N, Grestas A, Soucacos PN. Bridge plating osteosynthesis of 20 comminuted fractures of the femur. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1997;68(sup275):72-6.
- Geissler WB, Powell TE, Blickenstaff KR, Savoie FH. Compression plating of acute femoral shaft fractures. *Orthopedics*. 1995;18(7):655-60.
- Kent ME, Arora A, Owen PJ, Khanduja V. Assessment and correction of femoral malrotation following intramedullary nailing of the femur. *Acta Orthop Belg*. 2010;76(5):580-4.
- Ma Y-G, Hu G-L, Hu W, Liang F. Surgical factors contributing to nonunion in femoral shaft fracture following intramedullary nailing. *Chinese Journal of Traumatology*. 2016;19(2):109-12.
- Moore KL, Dalley AF. *Clinically oriented anatomy*: Wolters kluwer india Pvt Ltd; 2018.
- Pearson RG, Clement R, Edwards K, Scammell BE. Do smokers have greater risk of delayed and non-union after fracture, osteotomy and arthrodesis? A systematic review with meta-analysis. *BMJ open*. 2016;6(11):.
- Nawfal A, SEWELL MD, BHAVIKATT M, GIKAS PD. The effect of smoking on fracture healing and on various orthopaedic procedures. *Acta Orthop Belg*. 2012;78:285-90.
- Sloan A, Hussain I, Maqsood M, Eremin O, El-Sheemy M. The effects of smoking on fracture healing. *the surgeon*. 2010;8(2):111-6.
- Scolaro JA, Schenker ML, Yannascoli S, Baldwin K, Mehta S, Ahn J. Cigarette smoking increases complications following fracture: a systematic review. *JBJS*. 2014;96(8):674-81.
- Al-Mukhtar SA. The Effect of Cigarette Smoking on Bone Healing in Elderly Individuals with Colle's Fracture. *Tobacco Use Insights*. 2010;3:TUI. S3009.
- Wong LS, Martins-Green M. Firsthand cigarette smoke alters fibroblast migration and survival: implications for impaired healing. *Wound repair and regeneration*. 2004;12(4):471-84.
- Kung MH, Yukata K, O'Keefe RJ, Zuscik MJ. Aryl hydrocarbon receptor-mediated impairment of chondrogenesis and fracture healing by cigarette smoke and benzo (α) pyrene. *Journal of cellular physiology*. 2012;227(3):1062-70.
- Ahmadi J, Pridmore S, Alimi A, Cheraghi A, Arad A, Parsaeyan H, et al. Epidemiology of opium use in the general population. *The American journal of drug and alcohol abuse*. 2007;33(3):483-91.
- Gaston M, Simpson A. Inhibition of fracture healing. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2007;89(12):1553-60.
- Farshidi H, Aghamolaei T, Soleimani Ahmadi M, Madani AH. Epidemiological study of cigarette smoking among over 15 years old population of Hormozgan in 2014. *Journal of Preventive Medicine*. 2016;3(2):29-35.
- Shukla R, Jain N, Jain R, Baxi M. Effects of smoking on healing of distal femur intra-articular fractures, treated with distal femur locking compression plate. *Journal of Orthopedics, Traumatology and Rehabilitation*. 2018;10(1):54.
- Tay W-H, de Steiger R, Richardson M, Gruen R, Balogh ZJ. Health outcomes of delayed union and nonunion of femoral and tibial shaft fractures. *Injury*. 2014;45(10):1653-8.
- Hoffmann MF, Khoriaty JD, Sietsema DL, Jones CB. Outcome of intramedullary nailing treatment for intertrochanteric femoral fractures. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2019;14(1):360.
- Schenker M, Scolaro J, Yannascoli S, Baldwin K, Mehta S, Ahn J, editors. *Blowing Smoke: A Meta Analysis of Smoking on Fracture Healing and Post Operative Infection*. 2013 American Academy of Orthopaedic Surgeons annual meeting in Chicago; 2013.
- Thomas JD, Kehoe JL. Bone Nonunion. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2020.
- Duthon V, Ozturk M, El-Achachi S, Menetrey J. Deleterious effects of smoking on the musculoskeletal system. *Revue medicale suisse*. 2014;10(437):1466-71.

29. Wang D, Chen X-H, Fu G, Gu L-Q, Zhu Q-T, Liu X-L, et al. Calcium intake and hip fracture risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *International journal of clinical and experimental medicine*. 2015;8(8):14424.
30. Lutfy K, Aimiwu O, Mangubat M, Shin CS, Nerio N, Gomez R, et al. Nicotine stimulates secretion of corticosterone via both CRH and AVP receptors. *Journal of neurochemistry*. 2012;120(6):1108-16.
31. Ward KD, Klesges RC. A meta-analysis of the effects of cigarette smoking on bone mineral density. *Calcified tissue international*. 2001;68(5):259-70.
32. Law M, Hackshaw A. A meta-analysis of cigarette smoking, bone mineral density and risk of hip fracture: recognition of a major effect. *Bmj*. 1997;315(7112):841-6.
33. Adams C, Keating J, Court-Brown C. Cigarette smoking and open tibial fractures. *Injury*. 2001;32(1):61-5.
34. Ricci WM, Gallagher B, Haidukewych GJ. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: current concepts. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009;17(5):296-305.
35. Shah RK. Nonunion Following Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures in Low
36. Income Countries. *Journal of Bone Reports & Recommendations*. 2016;2(2):1-3.
37. Testa G, Vescio A, Aloj DC, Papotto G, Ferrarotto L, Massé A, et al. Definitive Treatment of Femoral Shaft Fractures: Comparison between Anterograde Intramedullary Nailing and Monoaxial External Fixation. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(8):1119.
38. Seyed Abdolhossein Mehdinassab NS, Reza Eerabian Surgery in Femoral Shaft Fractures in Adults (A Comparative Study between Plating and Open Interlocking Nailing) *Iranian Journal of Orthopaedic Surgery*. 2011;9(3):132-24.