

بررسی نتایج درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور به روش جراحی باز و فیکساسیون داخلی

خلاصه

پیش‌زمینه: شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور (DFIAP) می‌توانند بسیار چالش برانگیز باشند. اگرچه نتایج خوبی از درمان این آسیب‌ها گزارش شده است اما همچنان مشکلات متعددی برای این بیماران باقی می‌ماند. ما در این مطالعه گذشته‌نگر به بررسی نتایج درمان DFIAP با روش جراحی باز و فیکساسیون داخلی (ORIF) با استفاده از پلاک قفل شونده (LCP) پرداختیم. مواد و روش‌ها: در این مطالعه که در سال ۱۳۹۶ انجام شد، ۵۱ بیمار که طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ بدلیل DFIAP تحت ORIF قرار گرفته بودند، بررسی شدند. در ویزیت نهایی پرسشنامه «لی‌سلم» برای بیماران تکمیل شد. شدت درد و میزان رضایت بیماران با استفاده از معیار خطی بصری (VAS) اندازه‌گیری شد. همچنین بروز تغییرات دژنراتیو در مفصل ارزیابی گردید. دامنه حرکتی هر دو زانو اندازه‌گیری و با هم مقایسه شد. بیماران به‌طور میانگین $17/4 \pm 7/2$ ماه (دامنه ۱۳-۲۷) پیگیری شدند. یافته‌ها: در تمام بیماران ریداکشن قابل قبول و یونیون کامل به دست آمد. تغییرات دژنراتیو در ۱۵ بیمار (۲۹/۴٪) دیده شد. (درجه ۱ و II براساس تقسیم‌بندی رادیولوژیک Kellgren-Lawrance). سه بیمار دچار عفونت سطحی و یک بیمار دچار عفونت عمقی شد که به شستشو و دبریدمان جراحی نیاز پیدا کرد. میانگین برای شدت درد برابر $2/7 \pm 1/3$ (دامنه ۰-۴) بود. ۱۹ بیمار به مصرف مسکن نیاز داشتند (۳۷/۲٪). میزان رضایت از نتایج درمان برابر $7/7 \pm 1/1$ (دامنه ۹-۴) بود. میانگین نمره «لی‌سلم» برابر $81/1 \pm 8/3$ (دامنه ۷۱-۸۴) بود. میانگین دامنه حرکتی زانو در سمت جراحی شده به‌طور معناداری کمتر از سمت سالم بود ($12/4 \pm 11/6$ در برابر $12/3 \pm 7/3$ درجه؛ $p < 0/001$).

نتیجه‌گیری: درمان DFIAP با ORIF با یونیون شکستگی همراه است. اما میزان بروز تغییرات دژنراتیو، درد و کاهش دامنه حرکتی بسیار نگران کننده است.

واژه‌های کلیدی: شکستگی‌های داخل مفصلی، جاناندازی باز شکستگی، فمور، تثبیت داخلی شکستگی

دریافت مقاله: ۸ ماه قبل از چاپ؛ مراحل اصلاح و بازنگری: ۳ بار؛ پذیرش مقاله: ۲۰ روز قبل از چاپ

*دکتر سید مرتضی کاظمی، *دکتر محمدرضا عباسیان، **دکتر مانی کریم زاده، ***مهندس فرشاد صفدری
****حمید مهدوی محتشم

مقدمه

شکستگی‌های دیستال فمور در حدود ۷٪ کل شکستگی‌های فمور را شامل می‌شود و درمان آنها اغلب مشکل و پیچیده است^(۱). این شکستگی‌ها اغلب خرد شده و داخل مفصلی هستند^(۲). در یک مطالعه دیگر مربوط به اپیدمیولوژی شکستگی‌های دیستال فمور گزارش شد که ۵۳٪ این شکستگی‌ها تیپ B یا C بودند که سطح مفصلی را نیز درگیر می‌کردند. گزارش شده است که در فرانسه حدود ۱٪ مراجعات به اورژانس به‌دلیل شکستگی‌های پیچیده اپیفیزیال اطراف زانو است^(۳،۴). این آسیب‌ها در افراد مسن بویژه زنان دچار استئوپروز و هم در جوانان به‌دنبال تروماهای با انرژی بالا مشاهده می‌شوند^(۵،۶).

دامنه گسترده‌ای از روش‌های درمانی برای شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور شامل درمان غیرجراحی، فیکساسیون با فیکساتور خارجی، جراحی باز و فیکساسیون داخلی با وسایل و اپروچ‌های مختلف، جراحی کم‌تهاجمی و تعویض مفصل زانو (TKA) پیشنهاد شده است^(۷-۱۳). اگرچه نتایج استفاده از این روش‌ها در برخی مطالعات تا حدود مطلوب و رضایت‌بخش بوده است اما در همین مطالعات نیز میزان بروز عوارضی مانند عدم جوش خوردن، محدودیت دامنه حرکتی، بدجوش خوردن، ایجاد ناهمواری در سطح مفصل و تغییرات دژنراتیو مفصلی قابل توجه بوده است^(۹-۱۲). بعلاوه مطالعات فراوان دیگری نیز در دست هستند که نتایج متوسط تا ضعیف و میزان عوارض بالا در درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور را گزارش نموده‌اند^(۱۴-۲۲).

*ارتوید،

مرکز تحقیقات استخوان، مفصل و بافت‌های وابسته، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
**پزشک عمومی،

مرکز تحقیقات استخوان، مفصل و بافت‌های وابسته، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
***کارشناس ارشد ارتو پروتز

مرکز تحقیقات استخوان، مفصل و بافت‌های وابسته، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
****کارشناس ارشد آسیب

شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

مرکز تحقیقات استخوان، مفصل و بافت‌های وابسته، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

نشانی نویسنده رابط:

دکتر محمدرضا عباسیان
تهران، الهیه، بیمارستان اختر

E-mail:
mohammadreza.abbasian@
gmail.com

شدت درد از مقیاس خطی-بصری (VAS) درد استفاده شد^(۲۷). در این معیار عدد صفر نشان‌دهنده عدم احساس درد و عدد ۱۰ نشان‌دهنده حداکثر درد قابل تصور است. همچنین برای تعیین میزان رضایت بیماران از نتایج درمان از معیار VAS استفاده شد^(۲۸). در این مورد عدد صفر نشان‌دهنده عدم احساس رضایت و عدد ۱۰ نشان‌دهنده رضایت کامل از نتایج درمان بود. در نهایت دامنه حرکتی هر دو زانو با استفاده گونیومتر اندازه‌گیری شد. برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار اکسل و نرم‌افزار آماری SPSS ver.16 استفاده شد. داده‌های کمی به صورت میانگین \pm انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت تعداد و درصد ارائه شد. برای مقایسه دامنه حرکتی هر دو زانو از آزمون t مستقل استفاده شد. در این مطالعه $p < 0.05$ به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از بین ۸۶ بیماری که پرونده آنها بررسی گردید، ۵۱ بیمار با متوسط سنی $36/8 \pm 13/3$ (حداقل ۱۸، حداکثر ۴۲ سال) حاضر به همکاری در طرح شدند. ویژگی‌های دموگرافیک و زمینه‌ای بیماران شامل سن، جنس، شاخص توده بدنی، نوع شکستگی براساس تقسیم‌بندی OTA، شکستگی باز و مکانیسم شکستگی در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین توزیع شکستگی‌های باز براساس نوع شکستگی در جدول ۲ ارائه شده است.

میانگین فاصله زمانی حادثه تا جراحی برابر $3/7 \pm 2/5$ روز و جراحی تا ویزیت نهایی برابر $17/4 \pm 7/2$ ماه بود. در تمام بیماران جراحی با اپروچ استاندارد و رعایت اصول فیکساسیون همراه با ریداکشن قابل قبول انجام شد و یونیون کامل بعد از ۱۷ هفته (۲۲-۱۴) به دست آمد که در ۶ مورد تاخیر در جوش خوردن رویت شد. پس از جراحی ۳ بیمار دچار عفونت سطحی شدند که از این تعداد دو مورد جزء گاستیلو تیپ ۱ بود که با آنتی بیوتیک خوراکی درمان شدند. در یک بیمار دیگر نیز عفونت عمقی رخ داد که مورد گاستیلو تیپ ۲ بود که نیاز به شستشو و دبریدمان پیدا کرد. بررسی‌های رادیوگرافیک نشان داد که تغییرات دژنراتیو در ۱۵ بیمار (۳۰٪) ایجاد شده است که البته در همگی درجه ۱ و ۲ بود (براساس تقسیم‌بندی رادیولوژیک «کلگرن-لارنس»). میانگین VAS برای شدت درد برابر $2/7 \pm 1/3$ (دامنه ۰-۴) بود. ۱۹ بیمار برای تسکین درد خود بویژه پس از فعالیت سنگین به مصرف مسکن نیاز داشتند

این نگرانی وجود دارد که بروز مشکلاتی مانند دژنراسیون بدلیل عدم اصلاح مناسب سطح مفصلی بر عملکرد بیمار و فعالیت‌های روزمره او تأثیر بگذارد و باعث نیاز زود هنگام به TKA شود. با توجه به اینکه مطالعاتی که اطلاعات قابل‌قبولی در رابطه با نتایج و عوارض یک روش درمانی در اختیار قرار می‌دهند می‌توانند نقش مهمی در برنامه‌ریزی‌های راهبردی برای سیستم‌های بهداشت و درمان داشته باشند و نیز به درمانگران این امکان را می‌دهند که روش درمانی ارجح را انتخاب نمایند، ضروری دانستیم تا در مطالعه حاضر به بررسی نتایج درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور با روش ORIF بپردازیم و نتایج و میزان عوارض درمان این شکستگی‌ها را بررسی کنیم.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه گذشته‌نگر که در سال ۱۳۹۶ انجام شد، پرونده ۸۶ بیمار دچار DIAFF که در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ در بیمارستان اختر تحت درمان با ORIF قرار گرفتند، مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای خروج عبارت بود از ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای مانند دیابت شیرین و آرتریت روماتوئید، وجود شکستگی‌های همراه، مشکلات عروقی و سابقه جراحی قبلی زانو به هر دلیل. گفتنی است بیماران با استفاده از پلاک‌های قفل‌شونده ساخت شرکت medtronic کشور چین درمان شدند. در ابتدا با مراجعه به بایگانی بیمارستان، پرونده بیمارانی که شرایط بررسی در مطالعه را احراز می‌نمودند به دست آمد. سپس اطلاعات دموگرافیک و اولیه آنها ثبت شد. سپس با بیماران تماس گرفته شد و درخواست گردید تا در صورت تمایل برای همکاری در طرح، به بیمارستان مراجعه نمایند. پس از مراجعه بیماران، ابتدا از آنان درخواست شد تا فرم رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه را امضا نمایند. سپس معاینات اولیه انجام شد و رادیوگرافی ساده زانو در نمای قدامی-خلفی و جانبی انجام شد. برای بررسی وجود تغییرات دژنراتیو، از معیار «کلگرن-لارنس»^۱ استفاده شد^(۲۴). سپس پرسشنامه «لی‌سلم»^۲ برای همه بیماران تکمیل شد تا نتایج عملکردی بررسی گردد. نمره این پرسشنامه بین صفر تا ۱۰۰ متغیر است و هر چه نمره بالاتر باشد، نشان‌دهنده بهتر بودن وضعیت بیمار است^(۲۵،۲۶). برای تعیین

1 Kellgren-Lawrence
2 Lysholm

برای بیمار و جراح می‌شود. این مشکل به‌ویژه در شکستگی‌های خرد شده بسیار بیشتر خودنمایی می‌کند چرا که اصلاح مناسب سطح مفصلی و بازبایی تطابق آن بسیار مشکل‌تر می‌شود و در نتیجه احتمال بروز تغییرات دژنراتیو و درد افزایش می‌یابد.

تاکنون روش‌های جراحی بسیار متعددی برای درمان این آسیب‌ها پیشنهاد شده است. «رامش»^۱ و همکارانش در سال ۲۰۰۴ از فیکساتور خارجی حلقوی و گرفت فیبولا برای درمان ۱۵ شکستگی تیپ C3 دیستال فمور استفاده کردند. ۲ بیمار دچار عدم جوش خوردن شدند و در ۱۳ بیمار دیگر، میانگین دامنه حرکتی ۷۷ درجه بود. همچنین نتایج در ۱۰ بیمار خوب یا رضایتبخش و در ۳ بیمار ضعیف بود^(۱۲). در یک مطالعه دیگر که توسط «هاتسن»^۲ و «زیچ»^۳ انجام شد، ۱۶ بیمار دچار شکستگی داخل مفصلی دیستال فمور با استفاده از فیکساسیون خارجی محدود و فیکساتور خارجی دایره‌ای همراه با tensioned wire درمان شدند. در این مطالعه موردی از عدم جوش خوردگی دیده نشد، اما عفونت پین‌ها، آرتريت عفونی و استئومیلیت هر کدام در یک بیمار اتفاق افتاد. دامنه حرکتی زانو در ۳۱/۲٪ از بیماران کمتر از ۹۰ درجه بود. همچنین میانگین معیار «ساندرز»^۴ برابر ۲۸ از ۴۰ بود^(۱۱). اگرچه این مطالعات بر روی شکستگی‌های خرد شده انجام شده بود اما در هر حال بنظر می‌رسد که نتایج درمان با فیکساتور خارجی مناسب و قابل قبول نیست.

در بسیاری از مطالعات مانند مطالعه ما از ORIF برای درمان این شکستگی‌ها استفاده شده است. اگرچه نتایج بطور کلی رضایتبخش به نظر می‌رسد اما میزان بروز عوارض در درمان با ORIF نیز بالا است که نشان‌دهنده لزوم یافتن تکنیک‌های مناسب‌تر است. یکی از عوارض مهم این آسیب‌ها، محدودیت حرکتی پس از جراحی است. «کومار»^۵ و همکارانش در سال ۲۰۱۴ به بررسی نتایج درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور با LCP در ۴۴ بیمار پرداختند. اگرچه در ۳۸ بیمار (۸۶٪) نتایج خوب تا عالی به دست آمد اما در ویزیت نهایی، دامنه حرکتی بیشتر از ۱۲۰ درجه تنها در ۳۲ بیمار به دست آمد (۷۲/۷٪). در سایر موارد دامنه حرکتی بین ۰ تا ۱۲۰ درجه در ۱۰ بیمار و کمتر از ۹۰ درجه در ۲ بیمار دیده شد^(۲).

(۳۷/۲٪). همچنین میزان رضایت بیماران از نتایج درمان برابر ۷/۷±۱/۱ (دامنه ۹-۴) بود. میانگین نمره «لی‌سلم» برابر ۸/۱±۸/۳ (دامنه ۸۴-۷۱) بود. میانگین دامنه حرکتی زانو در سمت جراحی شده به‌طور معناداری کمتر از سمت سالم بود: ۱۱۶/۶±۱۲/۴ درجه در سمت جراحی شده و ۱۲۵/۳±۷/۳ درجه در سمت سالم؛ (p<۰/۰۰۱).

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک و زمینه‌ای بیماران مورد بررسی

تعداد	۵۱
سن (سال)	۳۶/۸±۱۳/۳ (دامنه ۴۲-۱۸)
زن/مرد	۳۶/۱۵
BMI (kg/m ²)	۲۷/۳±۲/۴ (دامنه ۲۵/۶-۳۱/۳)
تصادف	۳۲
مکانیسم شکستگی	falling down حوادث ورزشی
شکستگی باز	گاستیلو تیپ ۱ گاستیلو تیپ ۲
تیپ شکستگی (OTA)	C1 C2 C3
مدت پیگیری (ماه)	۱۷/۴±۷/۲ (دامنه ۱۳-۲۷)

جدول ۲- توزیع شکستگی‌های باز بر اساس نوع شکستگی

شکستگی باز	گاستیلو تیپ ۱ (n=۱۰)	گاستیلو تیپ ۲ (n=۲)
C1 (n=۲۳)	۳	۰
C2 (n=۱۷)	۴	۱
C3 (n=۱۱)	۳	۱

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور با ORIF می‌تواند با نتایج مطلوبی از نظر یونیون شکستگی همراه باشد اما میزان بروز تغییرات دژنراتیو و نیز کاهش دامنه حرکتی پس از درمان بسیار قابل توجه است. درمان شکستگی‌های داخل مفصلی زانو عموماً بسیار مشکل و چالش برانگیز است و همواره باعث بروز نگرانی‌های متعددی

1 Ramesh
2 Hutson
3 Zych
4 Sander's
5 Kumar

که برخی جراحان به فکر تعویض مفصل اولیه زانو در فاز حاد شکستگی افتاده‌اند^(۲۱،۲۳،۳۰). البته قطعاً انجام تعویض مفصل اولیه زانو در این دسته از بیماران باید با اندیکاسیون و ملاحظات خاص خود همراه باشد. در مطالعه ما، تغییرات دژنراتیو در حدود ۳۰٪ بیماران مشاهده شد که درصد بسیار قابل توجه و نگران‌کننده‌ای است. همچنین در این مطالعه، بیش از ۳۰ درصد بیماران برای تسکین درد خود به مصرف مسکن نیاز داشتند. علت این درد را می‌توان به آسیب‌های وارده به سطح مفصلی و توزیع نامناسب بار در سطح مفصل ارتباط داد که به نوعی می‌توان آن را در راستای تغییرات دژنراتیو ارزیابی نمود.

مانند تمام مطالعات دیگر، مطالعه حاضر نیز محدودیت‌های متعددی دارد که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌کنیم:

- مهم‌ترین محدودیت مطالعه حاضر روش اجرای آن به‌صورت گذشته‌نگر بود که امکان کنترل شرایط مطالعه را تا حدود زیادی از دست ما خارج می‌کرد. بیماران توسط ۴ جراح درمان شده بودند. به‌علاوه بسیاری از بیماران در دسترس نبودند و یا حاضر به همکاری نشدند.
- محدودیت دیگر مطالعه حاضر این بود که دقت و کیفیت جاناندازی شکستگی در تصاویر رادیوگرافی ساده بررسی نشد و به همین دلیل امکان بررسی ارتباط بین کیفیت جاناندازی و تیپ شکستگی با تغییرات دژنراتیو در ویزیت نهایی وجود نداشت.
- محدودیت بعدی تعداد نمونه بود که ناکافی به نظر می‌رسید و لازم است برای رسیدن به نتایج قابل اطمینان، بیماران بیشتری مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرند.
- نکته دیگر عدم بررسی دقیق از صحت جاناندازی و ارتباط آن با عوارض دیده شده بود.
- نکته بعدی اینکه بیماران پیگیری کوتاه مدت داشتند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که درمان شکستگی‌های داخل مفصلی دیستال فمور با استفاده از پیچ و پلاک قفل شونده با جوش خوردن شکستگی در همه بیماران همراه است اما در هر حال مشکلات متعددی که می‌توانند ناشی از اصلاح نامناسب و ناکافی سطح مفصل باشند برای بیماران ایجاد می‌شود. بطور کلی تغییر یکپارچگی و تطابق سطح مفصلی و بروز تغییرات دژنراتیو بدنبال شکستگی‌های داخل مفصلی که در درصد قابل توجهی از بیماران دیده می‌شود سبب مشکلات متعدد از جمله درد و محدودیت حرکتی می‌شود. بدین ترتیب یافتن روش‌های درمانی مناسب‌تر که در با کاهش عوارض این شکستگی‌ها همراه باشد بسیار لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

«تورو»^۱ و همکارانش نیز بیان کردند که تنها عارضه زود هنگامی که در مطالعه خود دیدند کاهش دامنه حرکتی زانو بود^(۲۲). در مطالعه حاضر نیز مشاهده شد که کاهش دامنه حرکتی به‌طور میانگین حدود ۹ درجه بود. در هر حال ممکن است در آینده با توجه به افزایش تغییرات داخل مفصلی، این مقدار افزایش یابد و مشکلاتی را برای بیماران ایجاد کند.

یکی دیگر از عوارض درمان DFIAC، مشکلات جوش خوردن شکستگی است. در مطالعه «کومار» و همکارانش دو بیمار دچار عدم جوش خوردن شکستگی شدند^(۲). «جین»^۲ و همکارانش در سال ۲۰۱۳ به بررسی نتایج درمان ۲۰ شکستگی داخل مفصلی دیستال فمور و ۲۰ شکستگی داخل مفصلی پروگزیمال تیبیا با استفاده از پلاک قفل شونده فشاری پرداختند. آنها مشاهده کردند که در هر گروه یک بیمار دچار عدم جوش خوردن شکستگی شد. میانگین زمان جوش خوردن برای شکستگی‌های دیستال فمور برابر ۱۵/۲ و برای شکستگی‌های پروگزیمال تیبیا برابر ۱۴/۹ ماه بود. در یکی از بیماران گروه دیستال فمور، شکست ایمپلنت اتفاق افتاد. همچنین در یک بیمار دیگر از این گروه، شکستن پیچ اتفاق افتاد^(۹). همچنین «تورو» و همکارانش که به بررسی مشکلات فیکساسیون شکستگی‌های دیستال فمور در ۱۲ بیمار با سن بالای ۶۵ سال پرداختند مشاهده کردند که دو بیمار دچار عدم جوش خوردن شکستگی شدند و در یک مورد نیز شکست زود هنگام وسیله فیکساسیون رخ داد. این محققین بیان نمودند که مهم‌ترین مشکلات در درمان این شکستگی‌ها با ORIF در سه مورد خلاصه می‌شود که شامل طول ناکافی پلاک، پل زدن شکستگی و تعداد پیچ‌ها است. در نهایت «تورو» این محققین بیان کردند که اگرچه استفاده از پلاک قفل شونده بسیار مورد توجه قرار گرفته است اما درمان DIAFF با این پلاک‌ها بسیار چالش برانگیز است^(۲۲). خوشبختانه در مطالعه حاضر موردی از جوش نخوردن شکستگی دیده نشد.

در مطالعه «وندن باچ»^۳ و همکارانش مشاهده شد که میزان بروز عفونت در درمان DIAFF با پلاک قفل شونده برابر ۱/۱۷٪ بود^(۲۹). در مطالعه «کومار» و همکارانش نیز موردی از بروز عفونت دیده نشد^(۲). در مطالعه ما، میزان عفونت بالا بود (۴ بیمار یا ۱/۷٪) که در یک مورد به شستو و دبریدمان جراحی نیاز پیدا شد. اگرچه در نهایت همه این بیماران بهبود یافتند اما علت بیشتر بودن میزان عفونت در بیماران ما نیاز به بررسی جدی دارد.

میران بروز مشکلات بویژه تغییرات فرسایشی و آرتروز پس از تروما پس از شکستگی‌های داخل مفصلی زانو آنقدر بالا و آزاردهنده است

- 1 Toro
- 2 Jain
- 3 Vandenbussche

منابع

1. Arneson TJ, Melton LJ 3rd, Lewallen DG, O'Fallon WM. Epidemiology of diaphyseal and distal femoral fractures in Rochester, Minnesota, 1965-1984. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(234):188-94
2. Kumar GN, Sharma G, Farooque K, Sharma V, Ratan R, Yadav S, et al. Locking Compression Plate in Distal Femoral Intra-Articular Fractures: Our Experience. *Int Sch Res Notices* 2014;2014:372916
3. Pietu G, Lebaron M, Flecher X, Hulet C, Vandenbussche E; SOFCOT. Epidemiology of distal femur fractures in France in 2011-12. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014;100(5):545-8.
4. Parratte S, Bonneville P, Pietu G, Saragaglia D, Cherrier B, Lafosse JM. Primary total knee arthroplasty in the management of epiphyseal fracture around the knee. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(6 Suppl):S87-94.
5. Zlowodzki M, Bhandari M, Marek DJ, Cole PA, Kregor PJ. Operative treatment of acute distal femur fractures: systematic review of 2 comparative studies and 45 case series (1989 to 2005). *J Orthop Trauma* 2006;20(5):366-71
6. Higgins TF. Distal femoral fractures. *J Knee Surg* 2007;20(1): 56-66.
7. Bel JC, Court C, Cogan A, Chantelot C, Piétu G, Vandenbussche E; SoFCOT. Unicondyla fractures of the distal femur. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014;100(8):873-7.
8. Ziran BH, Rohde RH, Wharton AR. Lateral and anterior plating of intra-articular distal femoral fractures treated via an anterior approach. *Int Orthop* 2002;26(6):370-3.
9. Jain JK, Asif N, Ahmad S, Qureshi O, Siddiqui YS, Rana A. Locked compression plating for peri- and intra-articular fractures around the knee. *Orthop Surg* 2013;5(4):255-60.
10. Agrawal A, Kiyawat V. Complex AO type C3 distal femur fractures: Results after fixation with a lateral locked plate using modified swashbuckler approach. *Indian J Orthop* 2017;51(1):18-27.
11. Hutson JJ, Jr, Zych GA. Treatment of comminuted intraarticular distal femur fractures with limited internal and external tensioned wire fixation. *J Orthop Trauma* 2000;14:405-13.
12. Ramesh LJ, Rajkumar SA, Rajendra R, Rajagopal HP, Phaneesha MS, Gaurav S. Ilizarov ring fixation and fibular strut grafting for C3 distal femoral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2004;12:91-5.
13. Lin D, Chen C, Lian K, Zhai W. Treatment of type C3.3 distal femoral fractures with double-plating fixation via U-shaped incision. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi* 2010;24:683-6.
14. Zhang ZM, Liu J, Huang CX, Zhao ZF, Wang G, Qin CC. Treatment of type C3 distal femoral fractures with double-plating fixation via anteriormiddle approach. *Zhongguo Gu Shang* 2012;25:1049-52
15. Khalil AE, Ayoub MA. Highly unstable complex C3-type distal femur fracture: Can double plating via a modified Olerud extensile approach be a standby solution? *J Orthop Traumatol* 2012;13:179-88.
16. Sirbu PD, Asaftei R, Petreus T, Lupascu C, Puha B, Lunca S. Transarticular approach and retrograde plate osteosynthesis (TARPO) using implants with angular stability – A series of 17 cases of complex distal femoral fractures type C3/AO. *Chirurgia (Bucur)* 2014;109:233-7.
17. Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, Bertram R, Holmes W, Tscherne H. Transarticular joint reconstruction and indirect plate osteosynthesis for complex distal supracondylar femoral fractures. *Injury* 1997;28(Suppl 1):A31-41.
18. Schatzker J. Fractures of the distal femur revisited. *Clin Orthop Relat Res* 1998;347:43-56.
19. Starr AJ, Jones AL, Reinert CM. The swashbuckler: A modified anterior approach for fractures of the distal femur. *J Orthop Trauma* 1999;13:138-40.
20. Olerud S. Operative treatment of supracondylar – Condylar fractures of the femur. Technique and results in fifteen cases. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54:1015-32.
21. Boureau F, Benad K, Putman S, Dereudre G, Kern G, Chantelot C. Does primary total knee arthroplasty for acute knee joint fracture maintain autonomy in the elderly? A retrospective study of 21 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(8):947-51.
22. Toro G, Calabrò G, Toro A, de Sire A, Iolascon G. Locking plate fixation of distal femoral fractures is a challenging technique: a retrospective review. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2015;12(Suppl 1):55-8.
23. Malviya A, Reed MR, Partington PF. Acute primary total knee arthroplasty for peri-articular knee fractures in patients over 65 years of age. *Injury* 2011;42(11): 1368-71.
24. Yoshida K, Barr RJ, Galea-Soler S, Aspden RM, Reid DM, Gregory JS. Reproducibility and Diagnostic Accuracy of Kellgren-Lawrence Grading for Osteoarthritis Using Radiographs and Dual-Energy X-ray Absorptiometry Images. *J Clin Densitom* 2015;18(2):239-44.
25. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of the knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982;10:150-3.
26. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop* 1985;198:43-9.
27. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: a plea for uniformity. *J Clin Pharmacol* 2014;54(3):241-4.
28. Voutilainen A, Pitkääho T, Kvist T, Vehviläinen-Julkunen K. How to ask about patient satisfaction? The visual analogue scale is less vulnerable to confounding factors and ceiling effect than a symmetric Likert scale. *J Adv Nurs* 2016;72(4):946-57.
29. Vandenbussche E, LeBaron M, Ehlinger M, Flecher X, Pietu G. Blade-plate fixation for distal femoral fractures: A case-control study. *Orthop Traum Surg Res* 2014;100:555-560.
30. Fakler JK, Hepp P, Marquäß B, von Dercks N, Josten C. Is distal femoral replacement an adequate therapeutic option after complex fractures of the distal femur? *Z Orthop Unfall* 2013;151(2):173-9.