

صاحب امتیاز : انجمن جراحان ارتوپدی ایران

مدیر مسئول : دکتر بهادر اعلمی هرندی

سر دبیر اول : دکتر غلامحسین شاهچراغی

سر دبیر دوم : دکتر عزیز احمدی

کمک سر دبیر : دکتر مهزاد جاوید

کمک سر دبیر دوم : دکتر مصطفی شاهرزایی

هیئت مدیره انجمن:

دکتر عادل ابراهیم پور

دکتر محمد رازی

دکتر محمد فکور

دکتر محمد رضا گلبخش

دکتر روشنک مرادی

دکتر محمدجواد مرتضوی

دکتر محمد نصیر نادری

هیئت تحریریه: دکتر عادل ابراهیم پور، دکتر سید محمدجلیل ابریشم، دکتر سعید ابریشمی، دکتر عزیز احمدی، دکتر علی اکبر اسماعیلی جاه، دکتر بهادر اعلمی هرندی، دکتر احمدرضا افشار، دکتر بهروز اکبرنیا، دکتر کامران بدیعزاده، دکتر جان جرارد برچ، دکتر تقی بغدادی، دکتر جواد پرویزی، دکتر مهزاد جاوید، دکتر ساسم حاجی علیلوسامی، دکتر محمد حسن هادی درویش، دکتر سعید حصارکی، دکتر آن دیمگلیو، دکتر محمد رازی، دکتر ابوالقاسم زارعزاده، دکتر علی زمانیان، دکتر علیرضا سعید، دکتر بابک سیاوشی، دکتر غلامحسین شاهچراغی، دکتر مصطفی شاهرزایی، دکتر مسعود شایسته آذر، دکتر حسن شریفی، دکتر محمدنقی طهماسبی، دکتر فریور عبداللهزاده لاهیجی، دکتر محمد فکور، دکتر محمد قره داغی، دکتر محمدتقی قضاوی، دکتر سید مرتضی کاظمی، دکتر محمود کریمی مبارکه، دکتر فریدون مجتهد جابری، دکتر هادی مخملباف، دکتر سیدمحمدجواد مرتضوی، دکتر مهدی مطیعی فرد، دکتر کامران مظفریان، دکتر حسین مهدیان، دکتر عبدالحسین مهدی نسب، دکتر فردین میرزا طلوعی، دکتر علی نارونی، دکتر امیرمحمد نوالی.

مدیر اجرایی: دکتر مهری سهرابی

مشاور اجرایی: دکتر نگین خشنود

هماهنگی اداری: شبنم کجوری

مشاوران (این شماره):

دکتر محمد آیتی فیروزآبادی

دکتر عزیز احمدی

دکتر احمدرضا افشار

دکتر احمد دشت بزرگ

دکتر امین رازی

دکتر مهران رضوی پور

دکتر جعفر سلیمان پور

دکتر علیرضا صادق پور

دکتر اصغر علمی

دکتر سلمان غفاری

دکتر فریدون مجتهد جابری

دکتر امین مرادی

دکتر محسن مردانی کیوی

دکتر فرید نجده مظهر

دکتر علی هاشمی

- تأمین منابع مالی برای چاپ و انتشار این نشریه بر عهده انجمن جراحان ارتوپدی ایران است.

- ویرایش متون بر اساس رسم الخط خاص که به طور عمده برگرفته از دستورالعمل فرهنگستان علوم پزشکی است انجام می پذیرد.

- هرگونه استفاده از مطالب مندرج در مجله با ذکر مأخذ مجاز می باشد.

Iranian Journal of Orthopaedic Surgery is now visible/indexed in the following databases:

Index Copernicus, Electronic Journal Library,

Open J-Gate, Google Scholar, Gale databases, ISC,

EMR Medex (Indexing biomedical journals published in Islamic Countries), SID, Magiran, Barakatkn, MedLib,

RIceST

شمارگان: ۱۲۰۰

لینتوگرافی: شیراز اسکندر

چاپ: مصطفوی

نشانی دفتر مجله: تهران - بلوار کشاورز - روبروی بیمارستان

ساکنان ساختمان ۹۴ - طبقه ششم، واحد ۱۲، کدپستی ۱۴۱۶۶

تلفن ۸۸۹۶۶۵۸۳، ۸۸۹۸۳۶۰۹، نمابر ۸۸۹۸۳۶۱۰

E-mail: anjoman@iranoa.org , Web Site: www.ijos.ir

راهنمای نویسندگان

اهداف و دیدگاه

مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران فصلنامه علمی رسمی انجمن ارتوپدی ایران می باشد. این مجله پذیرای مقالات پژوهشگران این حیطه از داخل و خارج کشور می باشد. مقالات ارسالی می توانند به هر دو زبان فارسی یا انگلیسی نگارش شوند. به نویسندگان توصیه می شود که جهت ارسال مقالات به "راهنمای نویسندگان" مراجعه نمایند. مقالات ارسالی ابتدا توسط سردبیر بررسی اولیه شده، سپس جهت داوری هم‌تا به متخصصین حیطه مربوطه ارجاع می گردد و نهایتاً با جمع بندی کلیه موارد سردبیر تصمیم نهایی در مورد مقاله را اتخاذ خواهد کرد. مقالات براساس کیفیت و ارتباط موضوعی مورد بررسی قرار می گیرند. عواملی از جمله کشور محل انجام مطالعه یا محل ارسال مقاله و شهرت نویسنده یا دپارتمان مربوطه در تصمیم گیری دخالت نخواهد داشت. هدف ما انتشار بهترین مقالات موجود در حیطه جراحی ارتوپدی از اقصی نقاط جهان است. مقالات اصیل پژوهشی، مقالات مروری (مرور نظام مند، نقلی)، گزارش های کوتاه، گزارش موارد و نامه به سردبیر از جمله مقالات قابل پذیرش می باشند.

استقلال سردبیری:

هرچند که مجله جراحی استخوان و مفاصل ایران از لحاظ مالی از طریق انجمن ارتوپدی ایران حمایت می گردد، لکن این مسئله ناقض استقلال سردبیر در تصمیم گیری بهینه جهت قبول یا رد مقالات نمی باشد. سردبیر مقالات ارسالی را براساس اهمیت، نوآوری، اعتبار و قرابت به اهداف مجله بررسی می کند. سیاست سردبیری ما براساس قواعد شناخته شده استقلال سردبیر منبعث از قوانین انجمن جهانی سردبیران مجلات پزشکی (WAME) می باشد.

<http://www.wame.org/policy-statements#Relationship between Editors and Owners>

روند ثبت مقالات:

مقالات ارسالی بایستی از طریق سیستم ثبت آنلاین ذیل به دفتر مجله ارسال گردند.

https://ijos.ir/form_send_article.php?slc lang=en&sid=1

بررسی اولیه و علمی مقالات

کارمندان مجله ابتدا مقالات ارسالی را براساس ساختار و محتوای مربوطه بررسی می نمایند تا اطمینان حاصل کنند که مقالات (براساس نوع مقاله) دارای ساختار استاندارد بوده و به اهداف مجله قرابت دارد. همچنین کیفیت مقالات و نوآوری و هرگونه خدشه ای به اصول اخلاقی پژوهش و نشر پزشکی بررسی می گردد. در این مرحله تلاش کارمندان انجام بهینه کار در حداقل زمان ممکن می باشد. این مرحله سردبیر و جانشین سردبیر و اعضای هیئت تحریریه را جهت تصمیم گیری عادلانه و افزایش کیفیت چاپ مقالات منتشر شده کمک خواهد کرد.

روند هم‌تراز داوری

مقالات ارسالی پس از بررسی اولیه جهت تعیین تطابق با دستورالعمل ژورنال و کشف هرگونه اشکال متدلوژی و ساختار جهت داوری به حداقل دو نفر از داوران متخصص در حیطه مورد نظر به صورت دو سوکور ارسال خواهد گردد. نظرات داوران سپس به نویسنده منعکس و پاسخ نویسندگان به همراه نظرات داوران توسط سردبیر بررسی خواهد شد. حاصل تمام بررسی های فوق نهایتاً در جلسات هیئت تحریریه مجله ارائه و براساس جمع بندی نظرات هیئت تحریریه، داوران و پاسخ های نویسندگان سردبیر تصمیم نهایی در مورد قبولی یا رد مقالات را خواهد گرفت.

لازم به ذکر است که مقالاتی که توسط خود کارمندان دفتر مجله، سردبیر یا اعضای هیئت تحریریه مجله به ژورنال ارسال می گردد نیز مورد هم تراز داوری قرار گرفته و نویسندگان این مقالات نیز کاملاً نسبت به روند داوری ناآگاه خواهند بود.

مسائل اخلاقی

ژورنال در مورد مسائل اخلاقی مرتبط با نشر و پژوهش و نحوه برخورد با آنها تابع قوانین و دستورالعمل های کمیته اخلاق نشر (COPE) می باشد. ژورنال همچنین در این موارد راهکارهای ارائه شده در *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals* ارائه شده توسط کمیته بین المللی سردبیران نشریات پزشکی (ICMJE) را لحاظ خواهد نمود. (<http://www.icmje.org/#privacy>).

حقوق انسانی و حیوانی

مطالعاتی که در آنها انسانها یا حیوانات مورد مطالعه قرار می گیرند بایستی کاملاً منطبق با بیانیه هلسینکی باشند.

رضایت آگاهانه:

تمامی بیماران و شرکت کنندگان در یک مطالعه بایستی بطور کامل در مورد اهداف مطالعه و هرگونه عوارض محتمل داروها و مداخلات پژوهشی آگاهانه گردند. رضایت آگاهانه مکتوب از شرکت کنندگان یا اولیا قانونی آنها جهت کلیه مطالعات اینگونه ضروری می باشد.

ژورنال حق خود را جهت درخواست مدارک مربوطه محفوظ می‌دارد. مقالاتی که مطالعات مربوط به آنها نیازمند اخذ رضایت آگاهانه بوده است در قسمت "موارد و روشها" بایستی به اخذ مدارک مربوط اشاره نمایند.

• شرایط تألیف

• براساس **Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals** کمیته بین‌المللی سردبیران نشریات پزشکی (ICMJE) فردی می‌تواند بعنوان مولف یک مقاله پزشکی در نظر گرفته شود که شرایط چهارگانه ذیل را بطور همزمان دارا باشد:

- مشارکت اساسی در ایده پردازی یا طراحی مطالعه یا جمع‌آوری داده‌ها یا آنالیز داده‌ها و یا تفسیر آنالیز مربوطه؛ و
- نوشتن دست‌نویشته اولیه مقاله یا انجام بازبینی اساسی مقاله به گونه‌ای محتوای علمی مقاله بهبود یابد؛ و
- تأیید نسخه نهایی مقاله‌ای که قرار است به دفتر ژورنال ارسال گردد؛ و
- قبول مسئولیت و پاسخگویی در مورد کلیه جنبه‌های پژوهش و نگارش مقاله به گونه‌ای که کلیه سؤالات مربوط به صحت و دقت هر کدام از قسمت‌های مقاله به روشنی قابل پاسخگویی باشد.

• تضاد منافع:

• مجله جراحی استخوان و مفاصل تقاضا دارد که کلیه نویسندگان و داوران مقالات مجله هرگونه تضاد منافع احتمالی (مالی، سیاسی، آکادمیک) را که می‌تواند به طور بالقوه بر قضاوت آنها تأثیرگذار باشد، عنوان نمایند. از نویسندگان همچنین تقاضا می‌شود که فرم مربوط به تضاد منافع موجود بر وبسایت (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) را پر نموده و همراه مقاله به دفتر مجله ارسال نمایند.

• سرقت ادبی:

• نویسندگان مقالات مجاز نیستند مطالب منتشر شده در ژورنال‌ها یا منابع دیگر را بصورت عینی کپی نموده و در مقاله‌ی خود درج نمایند. در برخورد با این گونه موارد ژورنال از راهنماها و دستورات عمل‌های مربوطه منتشر شده توسط COPE استفاده خواهد نمود.

• جعل/دستکاری داده‌ها:

• دستکاری داده‌ها به معنای حذف یا تغییر دادن داده و نتایج یک مطالعه است، به گونه‌ای که نتایج تحقیق نتوانند بصورت واقعی و صحیح نشان دهنده پژوهش انجام شده باشد. جعل داده‌ها به معنای ساختن داده یا نتایج و گزارش آن‌ها در مقاله است. هر دو این موارد کاملاً غیر اخلاقی است و قوام پژوهش‌های پزشکی را بصورت جدی تهدید می‌کند. بنابراین مقالات ارسالی به مجله بایستی براساس داده‌های واقعی بوده و استفاده از داده‌های جعلی یا دستکاری شده کاملاً ممنوع می‌باشد. در برخورد با موارد احتمالی جعل یا دستکاری داده ژورنال از راهنماها و دستورات عمل‌های COPE پیروی خواهد کرد. از پژوهشگرانی که کارآزمایی‌های بالینی تصادفی شده انجام می‌دهند، خواسته می‌شود که داده‌های خود را در دسترس داشته باشد. حق درخواست داده‌های خام در صورت نیاز توسط ژورنال محفوظ می‌باشد.

• دستکاری در عکس‌های ارسالی:

• مجله جراحی استخوان و مفاصل از نویسندگان درخواست می‌کند که عکس‌های اصلی را به همراه مقالات ثبت شده خود ارسال نمایند. کلیه عکس‌های دیجیتال مقالات پذیرفته شده در ژورنال جهت بررسی دستکاری غیر اصولی بررسی خواهند شد. هیچ جنبه‌ای از عکس‌های ارسالی نبایستی به صورت غیرطبیعی حذف شده، جایجا شده یا دستکاری شده باشند. تنظیم روشنایی کنتراست و رنگ‌های مربوطه در صورتی قابل قبول است که در کل عکس مربوطه اعمال گردد و منجر به تغییر حقایق موجود در عکس نگردند. مجله حق درخواست داده‌های خام جهت تطابق با عکس‌های مشکوک را جهت خود محفوظ می‌دارد.

• کپی رایت:

• در مقالاتی که حاوی عکس‌ها یا متونی هستند که قبلاً در منابع دیگر به چاپ رسیده‌اند، مسئولیت نویسنده است که اجازه رسمی باز نشر مواد مربوط را از دارنده حق تألیف اولیه اخذ نمایند. نویسندگان موظف هستند که مدارک مربوط به اخذ اجازه نامه را همراه سایر مدارک به دفتر ژورنال ارسال نمایند.

• سیاست باز پس‌گیری مقالات منتشر شده:

• مجله جراحی استخوان و مفاصل در مواردی که نیاز است که مقالات قبلاً منتشر شده در ژورنال از وبسایت مجله برداشته شوند از راهنما و دستورات عمل COPE پیروی می‌نمایند.

- ضروریات جهت انواع مختلف مقالات
- مقالات اصیل پژوهشی: بایستی شامل یک خلاصه مقاله ساختاردار، ۵-۳ کلمه کلیدی، مقدمه، مواد (بیماران) و روش‌ها، یافته‌ها، بحث، نتیجه‌گیری، تقدیر و تشکر (در صورت نیاز) و قسمت مراجع باشد. حداکثر ۴ جدول و ۴ عکس قابل قبول می‌باشد. طول مقاله نبایستی از ۳۵۰۰ کلمه تجاوز نماید. (به استثنای مراجع، خلاصه مقاله، عکس‌ها و جداول). ۴۰-۱۵ مرجع جهت چنین مقاله‌ای کافی می‌باشد.

- کارآزمائیه‌های بالینی: فرمت این مقالات شبیه مقالات اصیل می باشد اما دیاگرام کنسورت (consort) بعنوان یک عکس بایستی به مقاله اضافه گردد. کارآزمائیه‌های بالینی تصادفی شده بایستی در یکی از مراکز ثبت کارآزمائیه‌های بالینی تأیید شده توسط WHO ثبت شده باشد. کارآزمائیه‌های بالینی تصادفی شده انجام شده در ایران بایستی الزاماً در مرکز ثبت کارآزمائیه‌های بالینی تصادفی شده وزارت بهداشت به آدرس www.irct.ir ثبت شده باشد.

- گزارش کوتاه: بایستی شامل خلاصه مقاله غیرساختاردار، ۳-۵ کلمه کلیدی، مقدمه، مواد (بیماران) و روش ها، یافته ها، بحث، نتیجه گیری، تقدیر و تشکر (در صورت نیاز) و قسمت مراجع باشد. حداکثر ۲ جدول و عکس قابل قبول می باشد. تعداد کلمات بایستی از ۲۰۰۰ کلمه تجاوز کند و ۱۵-۱۰ مرجع کافی است.

- گزارش مورد: بایستی حاوی خلاصه مقاله غیرساختاردار، ۳-۵ کلمه کلیدی، مقدمه، ارائه مورد، بحث، نتیجه گیری، تقدیر و تشکر (در صورت نیاز) و قسمت مراجع باشد. حداکثر یک جدول و ۳ عکس قابل قبول است. ۱۰-۵ مرجع جهت این گونه مقالات کافی است. گزارش های مورد بایستی به همراه عکس های مربوطه جهت ارائه سند مربوط به یافته ها باشد. رضایت آگاهانه از بیمارانی که بیماری آن ها گزارش می گردد، بایستی حتماً اخذ شده باشد. ژورنال حق درخواست ارسال این گونه رضایت های آگاهانه را محفوظ می دارد.

• مقالات مروری:

- مرور نقلی - بایستی دارای حداقل ۶۰ مرجع باشد. خلاصه مقاله غیرساختار باشد و تعداد کلمات از ۴۵۰۰ کلمه تجاوز نکند. این گونه مقالات بایستی به طور اساسی دانش موجود در حیطه مربوطه را نقد و تحلیل نمایند.

- مرور نظام مند - مرور نظام مند هر دو نوع مطالعات کارآزمائیه‌های بالینی و مطالعات مشاهده ای توسط ژورنال پذیرفته می شود. نحوه گزارش دهی مرورهای نظام مند کارآزمائیه‌های بالینی بایستی براساس راهنمای PRISMA و در مورد مطالعات مشاهده ای بایستی برطبق راهنمای MOOSE باشد. حدود ۴۰ مرجع جهت این گونه مقالات کافی است و خلاصه مقاله بایستی ساختاردار باشد.

- نامه به سردبیر: تعداد کلمات بایستی کمتر از ۷۵۰ کلمه باشند. نامه هایی که در پاسخ به مقالات چاپ شده قبلی در ژورنال ارسال می گردند، بایستی حداکثر ظرف مدت ۶ ماه از چاپ مقاله قبلی به دفتر ژورنال ارسال گردد. این گونه نامه ها نیز توسط داوران هم تراز بررسی می گردند و حداکثر تا ۵ مرجع کافی است.

- فتوکلینیک: عکس هایی که شامل نکته پزشکی برجسته ای می باشند نیز توسط ژورنال پذیرفته می شود. این گونه مقالات بایستی حاوی ۲-۱ عکس با کیفیت بالا و توصیفی از آنچه که در عکس دیده می شود، باشند. حداکثر کلمات ۵۰۰ کلمه و حداکثر تا ۵ مرجع قابل استفاده خواهد بود.

• نحوه تهیه مقاله:

- برگه رویه (Cover letter) بایستی حاوی منطق انجام مطالعه و انتخاب ژورنال جراحی مفاصل و استخوان باشد. بعلاوه بایستی ذکر گردد که در طی بررسی مقاله در دفتر ژورنال و داوری های مربوط نویسندگان مقاله را به ژورنال دیگری ارسال نخواهند کرد. در صورتیکه نویسندگان قسمتی از نتایج بدست آمده در پژوهش را در منابع دیگری به چاپ رسانده اند، بایستی در این نامه به آن ها اشاره گردد.

- صفحه عنوان (Title Page) مقاله بایستی حاوی (۱) عنوان مقاله؛ (۲) نام نویسندگان؛ (۳) نام دانشگاه محل انجام پژوهش؛ (۴) عنوان کوتاه شده؛ و (۵) آدرس کامل پستی، تلفن/ دورنگار، و پست الکترونیکی نویسنده طرف مکاتبه باشد. این صفحه شماره گذاری نشود.

- جداول مربوط به "آنچه می دانستیم" و "یافته های جدید" بایستی حداکثر حاوی ۵۰ کلمه باشند که دانش فعلی در حیطه مقوله مورد مطالعه را عنوان نماید (براساس مطالعات قبلی) و یافته های جدیدی که مطالعه نویسنده به علم رایج اضافه خواهد کرد.

- خلاصه مقاله جهت مقالات اصلی بایستی بصورت ساختاردار باشد که حاوی زمینه مطالعه/ روشها/ یافته ها/ و نتیجه گیری باشد. خلاصه مقاله بایستی از ۲۵۰ کلمه بیشتر باشد. این صفحه را بعنوان صفحه اول شماره گذاری نمایید. سایر انواع مطالعات بایستی حاوی خلاصه مقاله غیرساختاردار ولی دارای اطلاعات ضروری در مورد مقاله باشند. در تهیه خلاصه مقالات مروری یک خلاصه مقاله ساختاردار حاوی خلاصه مختصری از نکات کلیدی هر مقاله بایستی ذکر گردد. ترجیحاً اختصارات بایستی در خلاصه مقاله ذکر گردند.

- کلمات کلیدی جهت امور مربوط به نمایه سازی مورد استفاده قرار می گیرند، هر مقاله بایستی حاوی ۳-۵ کلمه کلیدی انتخاب شده از [Medical Subject Headings (MeSH)] باشند.

- <http://www.nlm.nih.gov/mesh/>

- مقدمه بایستی شامل یک زمینه کوتاه از مطالعات قبلی و شکاف های موجود در علم رایج باشد و همچنین بایستی اهداف مطالعه یا مشاهده را ذکر نماید.

- روش ها بایستی با وضوح کافی روش انجام مطالعه که به کسب داده های مربوطه منجر شده را ذکر کند. لطفاً اطمینان یابید که این قسمت حاوی کلیه اطلاعات مرتبط (شامل شرایط ورود و خروج، نحوه انتخاب بیماران و غیره) باشد. این قسمت می تواند خود به زیر مجموعه های گوناگون تقسیم گردد. در مورد روش های استاندارد ذکر مرجع مربوطه کفایت می کند و نیاز به تکرار مجدد آن ها نمی باشد. جهت گزارش کارآزمائیه‌های بالینی نویسندگان بایستی طبق دستورالعمل CONSORT عمل نمایند (<http://www.consort-statement>)

- (org) کار آزمایشهای بالینی بایستی در یکی از مراکز ثبت کارآزماییهای بالینی مورد تأیید WHO ثبت شده باشند. کارآزماییهای بالینی انجام شده در ایران بایستی الزاماً در مرکز ثبت کارآزماییهای بالینی وزارت بهداشت به آدرس www.irct.ir ثبت شده باشند.
- سایر دستورالعمل های گزارش انواع مختلف مطالعات از جمله STROBE, STARD و PRISMA و غیره به نویسندگان در ارائه هرچه بهتر مقالات نوشته شده کمک خواهند کرد. وب سایت EQUATOR در این زمینه می تواند کمک کننده باشد (www.equator_network.org).
 - نرم افزار مورد استفاده جهت آنالیز آماری داده ها و نسخه مربوطه بایستی در قسمت روش ها ذکر گردد.
 - یافته ها بایستی به ترتیب تقدم در متن، جداول و عکس ها ارائه گردند. یافته ها را براساس اهمیت آن ها ارائه نمایید. یافته ها بایستی الزاماً منبعت از نتایج خود پژوهش باشند.
 - جداول و عکس ها بایستی به ترتیبی که در متن ارائه می شوند، بوسیله اعداد مورد ارجاع قرار گیرند. جداول بایستی ساده باشند و نبایستی اطلاعات موجود در متن را تکرار نمایند. عکس ها در صورتی بایستی ارائه گردند که بتواند اطلاعات تکمیلی به مقاله اضافه نمایند. جهت عکس های رادیوگرافی، اسکن ها و عکس های پاتولوژی یا فتومیکروگرافها. لطفاً عکس های با کیفیت بالا با فرمت JPEG یا Bitmap ارسال نمایید. توضیحات نوشتاری مربوط به هر عکس (legend) بایستی در یک صفحه جداگانه و حاوی توضیحاتی در مورد scale باشد و همچنین روش های رنگ آمیزی در مورد فتومیکروگراف ها ذکر گردد. در مورد عکس های پاتولوژی و رادیولوژی با ارائه فلاش های مناسب مناطق مورد توجه در عکس ها بایستی مشخص گردند.
 - بحث بایستی یافته های مقاله را با سایر یافته های موجود در سایر مقالات و منابع مرتبط به چالش بکشد. بحث بایستی یافته های جدید و جنبه های مهم بدست آمده از پژوهش را در تقابل با سایر شواهد موجود تحلیل نماید. همچنین دلایل یافتن نتایج مربوطه بایستی تا حد امکان بررسی و بحث گردد. محدودیت های مطالعه و همچنین کاربردهای یافته های بدست آمده بایستی در این قسمت ذکر گردد.
 - نتیجه گیری بایستی شامل نتایج نهایی و توصیه هایی باشد که پژوهشگران قصد اطلاع رسانی در مورد آن ها را دارند. چنین نتایج و توصیه ها بایستی منبعت از یافته های همان مطالعه باشد و نتایج حاصل از سایر مطالعات نبایستی در این قسمت ذکر گردد.
 - موارد تکمیلی مانند کلیپ های ویدئویی، پرسشنامه و غیره می توانند در نسخه بر خط مجله انتشار یابند.
 - هرگونه حمایت و همکاری فنی، مالی و کلی که منجر به حصول شرایط تألیف نگردد، بایستی در قسمت تقدیر و تشکر ذکر گردد.
 - مراجع بایستی براساس ترتیب ارائه در متن بصورت عددی و پشت سرهم و براساس روش مرجع نویسی وانکور ذکر گردند. تعداد مراجع نبایستی بیش از ۴۰ عدد جهت مقالات اصیل پژوهشی، ۱۵ عدد جهت گزارش های کوتاه و ۱۰ عدد جهت گزارش های موردی باشد. جهت مراجعی که بیش از ۳ نویسنده دارند، نام ۳ نویسنده اول را ذکر نمایید و بدنبال آن از عبارت "et al" استفاده نمایند. جهت نحوه ارجاع دهی به انواع مختلف مراجع لطفاً به شیوه نامه کتابخانه ملی آمریکا به آدرس ذیل مراجعه نمایید:
 - (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>) لیست ذکر شده ذیل حاوی مثال هایی جهت انواع مختلف ارجاع دهی به مقالات و منابع گوناگون می باشد.

Journal Article:

- Gaydess A, Duysen E, Li Y, Gilman V, Kabanov A, Lockridge O, et al. Visualization of exogenous delivery of nanoformulated butyrylcholinesterase to the central nervous system. *Chem Biol Interact.* 2010;187:295-8. doi: 10.1016/j.cbi.2010.01.005. PubMed PMID: 20060815; PubMed Central PMCID: PMC2998607.
 - Javan S, Tabesh M. Action of carbon dioxide on pulmonary vasoconstriction. *J Appl Physiol.* In press 2005
- Complete Book:
- Guyton AC: *Textbook of Medical Physiology.* 8th ed. Philadelphia, PA, Saunders, 1996.
- Chapter in Book:
- Young VR. The role of skeletal muscle in the regulation of protein metabolism. In Munro HN, editor: *Mammalian protein metabolism.* Vol 4. San Diego; Academic; 1970. p. 585-674.

تصحیح اشتباهات:

در صورت چاپ سهوی مطالب اشتباه در مقالات قبلی چاپ شده در ژورنال، تصحیح مربوطه در نسخه های بعدی ژورنال به چاپ خواهد رسید.

جهت کسب اطلاعات بیشتر لطفاً با دفتر مجله به آدرس ذیل مکاتبه نمایید:

تهران. بلوار کشاورز. شماره ۹۴. طبقه اول. کد پستی ۱۴۱۶۶

تلفن: ۰۲۱۸۸۹۸۳۶۰۹ - ۰۲۱۸۸۹۶۶۵۸۳

دورنگار: ۰۲۱۸۸۹۸۳۶۱۰

پست الکترونیکی: ijosjournal@yahoo.com, anjoman@iranoa.org و سایت: <http://ijos.ir>

فهرست

- ۶۷..... بررسی تأثیر شست‌وشوی تعدیل شده در بروز عفونت مفصل زانو پس از آرتروپلاستی کامل زانو دکتر محمد علی جعفری زارع، دکتر علیرضا صادق پور، دکتر اصغر علمی، دکتر امیرمحمد نوالی، دکتر امین مرادی، دکتر حسین اکبری اقدم
- ۷۲..... ارزیابی اثر جهت‌گیری تونل فمورال بر نتایج بالینی پس از جراحی بازسازی رباط صلیبی قدامی دکتر رضا مینائی، دکتر یونس خواجوی، دکتر سیدمرتضی کاظمی
- عوارض کوتاه‌مدت فیکساسیون شکستگی دیستال رادیوس کودکان با استفاده از پین‌گذاری از راه پوست
- ۷۷..... در بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان شهید مدنی دکتر محمد سجاد میرحسینی، دکتر سلمان آذرینا، دکتر پدram یوسفی، دکتر محمد شیبانی، دکتر فرشید قاسمی، دکتر سهراب اسماعیلی‌زاده
- تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان در مقایسه با تأثیر نرمال سالین:
- ۸۴..... کارآزمایی بالینی تصادفی شاهددار سه سو کور دکتر احسان فلاح، دکتر سید محمد صادق افقهی، دکتر سید احسان تدریسی
- ارزیابی، عوارض، شیوع، میزان مرگ و میر و پیش‌بینی‌کننده پیامد‌های جراحی شکستگی‌های پروگزیمال فمور
- ۹۱..... در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹: مطالعه مشاهده‌ای آینده‌نگر دکتر کرم پیسوده، دکتر محمد علی سیری، دکتر جواد خواجه مظفری. دکتر امید الهی فر
- ۹۸..... منیسک دیسکوئید یک عامل نادر در ایجاد مونوآرتريت زانو در اطفال، معرفی بیمار و بررسی مقالات دکتر عبدالسلام رزاقی، دکتر محمد آیتی فیروزآبادی، دکتر سید محمدجواد مرتضوی
- بازسازی و ریپلنتاسیون دست در نوزاد ۷ ماهه به دلیل آسیب له شدگی: گزارش یک مورد دکتر آرین کریمی روزبهانی، دکتر بهار امیری، دکتر گلناز محمودوند، دکتر مهیا علی اکبری، دکتر هرمز محمودوند
- ۱۰۶..... تشخیص و مدیریت پوکی استخوان در کودکان دکتر محمد مهدی ابراهیمی نسب، دکتر علی شیب، دکتر پویا طباطبائی ایرانی، دکتر تقی بغدادی

بررسی تأثیر شست‌وشوی تعدیل شده در بروز عفونت مفصل زانو پس از آرتروپلاستی کامل زانو

چکیده:

مقدمه: علی‌رغم اثربخشی آن به‌عنوان یک مداخله درمانی، آرتروپلاستی کامل زانو گاهی اوقات با عفونت مفاصل به‌عنوان یک عارضه جدی پس از عمل همراه است. این مطالعه باهدف بررسی اثر یک شست‌وشوی تعدیل شده در بروز عفونت مفصل زانو به دنبال TKA انجام شد.

مواد و روش کار: در این مطالعه توصیفی مقطعی، بیماران تحت TKA در مراکز درمانی غیرآموزشی یک شهر و همه توسط یک جراح مورد بررسی قرار گرفتند. برای انتخاب بیمارانی که در مطالعه قرار گرفتند از روش سرشماری استفاده شد. تمام این کیس‌ها شست‌وشوی مداوم زخم با ۵۰ میلی لیتر محلول شستشو ۱:۱۰ بتادین و نرمال سالین در طول پروسیجر TKA را دریافت کردند. اطلاعات دموگرافیک در مورد سطح تحصیلات هر بیمار مربوط به بیماری‌های زمینه‌ای، نوع عفونت و نتایج تست‌های آزمایشگاهی، از سوابق پزشکی آنها، از خود بیماران یا پزشکان معالج آنها بدست آمد. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد آنالیز قرار گرفت.

نتایج: ۱۲۰۱ بیمار شامل، ۵۸۶ (۴۸/۸٪) زن و ۶۱۵ (۵۱/۲٪) مرد می‌باشند و میانگین سنی 61 ± 64.8 سال مورد مطالعه قرار گرفتند. عفونت عمیق حاد یا مزمن در هیچ بیماری مشاهده نشد. در دو بیمار عفونت هماتوژن دیررس از سیستم تنفسی و ادراری مشاهده شد. ترشحات زخم از محل جراحی در ۱۱ بیمار، همچنین عدم بسته‌شدن کامل زخم در ۴ بیمار تحت بررسی مشاهده شد. اما فیستول در هیچ بیماری مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** در نتیجه استفاده از روش شست‌وشوی تعدیل شده پس از TKA هیچ‌گونه عفونت مفصلی (حاد یا مزمن) یا فیستول مشاهده نشد. این روش تنها با عفونت هماتوژن دیررس و سایر عوارض غیرعفونی مانند درناز غیر عفونی و بسته‌نشدن کامل زخم‌ها مرتبط بود.

واژگان کلیدی: شست‌وشوی درمانی، آرتريت عفونی، تعویض کامل زانو

پذیرش مقاله: ۳۵ روز قبل از چاپ

۱ دکتر محمد علی جعفری زارع، ۲ دکتر علیرضا صادق پور، ۳ دکتر اصغر علمی، ۴ دکتر امیرمحمد نوالی،

۵ دکتر امین مرادی، ۶ دکتر حسین اکبری اقدم

مقدمه

نیاز به آرتروپلاستی کامل زانو اخیراً در سراسر جهان افزایش یافته است؛ اما عفونت بعد از عمل یک تهدید بزرگ برای اثربخشی این درمان جراحی است.^[۱] عوامل خطر مختلفی برای عفونت مفصل مصنوعی (PJI) شناخته شده است. از جمله قند خون کنترل نشده بالا، چاقی، سیگارکشیدن، سوءمصرف مواد مخدر و کلونیزاسیون بینی توسط استافیلوکوکوس اورئوس^[۲،۳]. عوامل خطر شناخته شده برای PJI در آرتروپلاستی هیپ یا زانو عبارت‌اند از: جنسیت مرد، نارسایی احتقانی قلبی، دیابت شیرین (ملیتوس)، چاقی، نئوپلازی سیستمیک، بیماری مزمن ریوی و فشارخون بالا. علاوه بر این، سوءمصرف الکل، درمان سرکوب‌کننده سیستم ایمنی، درمان استروئید و مصرف تنباکو به‌عنوان عوامل خطر رفتاری گزارش شده است. از سوی دیگر عوامل خطر عفونی، عفونت در محل جراحی، عفونت بعد از عمل در سیستم ادراری و عفونت‌های قبلی مفصلی تشخیص داده شده است.^[۴]

به‌طور کلی پیشگیری از PJI به دنبال TKA نیاز به استراتژی‌های خاصی در رابطه با مراقبت‌های پیش از عمل، حین عمل و بعد از عمل دارد.^[۲] در حال حاضر روش‌های مورد استفاده برای پیشگیری از PJI حول موضوعاتی مانند: پروفلاکسی‌های آنتی‌بیوتیک، شرایط اتاق عمل، عوامل (فاکتورهای) جراحی و عوامل مرتبط با پوست و زخم است.^[۳] با این حال علی‌رغم تمام تلاش‌ها برای پیشگیری از این عارضه همچنان در ۰/۵ تا ۱/۹٪ از TKAها اتفاق می‌افتد.^[۵]

یکی از روش‌های مختلفی که برای کاهش بروز PJI به دنبال TKA پیشنهاد شده است شستشو و دبریدمان است. اما نتایج نشان می‌دهد که I&D دارای اثربخشی محدودی در کنترل عفونت‌های پس از TKA دارد و باید در شرایط خاص به طور انتخابی استفاده شود.^[۶]

یکی دیگر از راه‌های کاهش بروز PJI استفاده از وانکومايسين intrawound (داخل زخمی) است. مطالعات نشان داده است که این روش علاوه بر ایمن و مقرون‌به‌صرفه بودن، می‌تواند در پیگیری‌های بعدی، بروز PJI را کاهش دهد.^[۷]

۱. جراح ارتوپد، سازمان تامین اجتماعی، ایران.
۲. جراح ارتوپد، استاد تمام گروه جراحی ارتوپدی، بیمارستان آموزشی شهید، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۳. دانشیار ارتوپدی، گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۴. استاد تمام ارتوپدی، گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۵. دانشیار ارتوپدی، گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
۶. استادیار ارتوپدی، گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده مسئول:

اصغر علمی

Email address:
elmimail@yahoo.com

شدند. سپس برای آنالیز داده‌ها از آمار توصیفی انحراف معیار و آمار استنباطی استفاده شد.

نتایج

از ۱۲۰۱ بیمار TKA، ۶۱۵ بیمار (۵۱/۲٪) مرد بودند. میانگین سنی بیماران ۶۴/۸±۶/۱ سال بود. میانگین BMI آنها ۲۹/۳±۲/۳ کیلوگرم بر متر مربع بود. ۳۰۳ نفر از بیماران (۵۲/۲٪) بیماریهای زمینه‌ای داشتند که جزئیات آن در جدول ۱ ارائه شده است. اکثریت بیماران (۸۴/۱٪) بی سواد بودند یا فقط تحصیلات ابتدایی داشتند (جدول ۲). آرتروپلاستی کامل مفصل بر روی زانوی راست در ۶۵۳ کیس (۵۲/۹٪)، در زانوی چپ در ۵۱۴ کیس (۴۲/۸٪) و در هر زانوی راست و چپ در ۵۲ کیس (۴/۳٪) انجام شده بود (جدول ۳).

عفونت حاد یا مزمن عمقی مفصل در هیچ‌یک از بیماران تحت بررسی مشاهده نشد و به طور مشابه عفونت مزمن در بیماران با استفاده از روش شستشوی اصلاح شده (modified) مشاهده نگردید.

عفونت هماتوژن دیررس در دو بیمار مشاهده شد (۰/۱۶٪). یکی از آنها مردی ۷۲ ساله بود که قبل از ابتلا به این عفونت، ریه‌هایش به سودوموناس آلوده شده بود (با کشت میکروبی خلط شناسایی شده بوده). دیگری زن ۵۶ ساله بود که سیستم ادراری او قبل از ایجاد عفونت هماتوژن دیررس به E-Coli آلوده شده بود (با کشت میکروبی ادرار شناسایی شده بوده). تشخیص عفونت در این دو بیمار با اسپیراسیون مفصلی و معاینات میکروبیولوژیکی (کشت و اسمیر) تأیید شد.

در مورد عوارض غیر عفونی پس از TKA، درناژ زخم غیر چرکی (non-purulent) در ۱۱ بیمار (۰/۹۱٪) در هفته اول پس از جراحی مشاهده شد. این بیماران همگی مسن بودند و برای درمان آرتريت روماتوئید یا بیماری‌های کلیوی از استروئید استفاده می‌کردند. این عارضه در تمامی کیس‌ها با بی‌حرکت کردن مفصل آنها در اکستنشن کامل درمان شد. همچنین عدم بسته‌شدن کامل زخم در ۴ کیس (۰/۳۳٪)، ۲۰ روز پس از جراحی مشاهده شد. پس از رد (حذف) عفونت، این عارضه نیز با دبریدمان درمان شد. فیستول در هیچ‌یک از بیماران مورد بررسی در مطالعه مشاهده نشد.

بحث

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر استفاده از پروتکل اصلاح شده شستشو در جراحی و تأثیر آن بر بروز PJI‌ها به دنبال TKA بود در این روش، کل زخم هر ۵ دقیقه با استفاده از سرنگ ۵۰ سی سی تومی (Toomey) حاوی مخلوطی به نسبت (۱:۱۰) از بتادین و نرمال سالین شسته شد. برای رسیدن به اثر ضد میکروبی، بتادین باید ۱۰ تا ۱۵ دقیقه روی فیلد جراحی باقی بماند. در این مطالعه عفونت عمیق حاد یا مزمن در هیچ‌یک از بیماران مشاهده نشد. همچنین تنها در ۲ بیمار عفونت هماتوژن دیررس در سیستم‌های تنفسی و ادراری مشاهده شد.

روش شست‌وشوی اصلاح شده به‌عنوان شست‌وشوی متناوب زخم‌های جراحی تعریف می‌شود که در این روش کل زخم هر پنج دقیقه با استفاده از یک سرنگ تومی (Toomey) ۵۰ سی سی، حاوی مخلوطی از سرم نرمال سالین و بتادین شسته می‌شود. ما این روش را شستشوی اصلاح شده / تغییر یافته نام‌گذاری کرده‌ایم.

با توجه به مطالعات قبلی و عدم ارائه روشی برای پیشگیری کامل از PJI به دنبال TKA، به نظر می‌رسد روش‌های جایگزین می‌توانند در کاهش بروز این عارضه مؤثرتر باشند. بر این اساس، هدف ما در این مطالعه بررسی اثربخشی روش جدید خود برای پیشگیری از PJI، کاهش بروز PJI به دنبال TKA می‌باشد.

مواد و روش کار

این مطالعه یک مطالعه توصیفی - مقطعی بود. بیماران مراجعه‌کننده به مراکز درمانی خصوصی برای درمان TKA می‌توانند جامعه آماری مطالعه را تشکیل دهند. با استفاده از روش نمونه‌برداری آماری، تمامی بیمارانی که طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ در این مرکز درمانی تحت TKA قرار گرفتند، مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه با کد: IR.ARUMS.REC.1399.340 توسط کمیته اخلاق پژوهی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل تأیید شد. در مجموع ۱۲۰۱ بیمار پس از امضای رضایت نامه آگاهانه کتبی وارد مطالعه شدند. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از سابقه بدخیمی عفونت، عدم ارجاع برای بررسی‌های بعدی و شکایت از شرایط مطالعه در همه این کیس‌ها هر ۵ دقیقه یکبار با محلول مخلوط بتادین و سالین (نرمال سالین) ۵۰ میلی لیتری با ترکیب ۱:۱۰ (یک به ده) شستشوی زخم حین عمل انجام شده است. به تفصیل می‌توان گفت که در طول عمل جراحی (هر چقدر که طول بکشد)، هر ۵ دقیقه یک سرنگ ۵۰ سی سی پر از محلول بتادین رقیق شده با نرمال سالین با غلظت رقیق سازی ۱:۱۰، در محل پروتز پوش (Push) می‌گردد. برای بیماران سیمان استخوان دارای وانکومایسین استفاده شد. عمل جراحی با استفاده از تورنیکه انجام شد. میانگین طول عمل‌ها یک تا یک و نیم ساعت بوده است.

نتایج عفونت و تست‌های آزمایشگاهی شامل (WBC، هموگلوبین، ESR، کراتینین، قند خون، شمارش پلاکت، اوره و PMN) از طریق بررسی سوابق پزشکی پرسش از پزشک معالج و گرفتن اطلاعات از خود بیماران بدست آمد. جراح انجام دهنده TKA برای همه بیماران یکسان بود و علائم مربوط به PJI مانند: درد، تورم مفصل، قرمزی، تحرک، محدودیت حرکت مفصل، تب و لرز و غیره بررسی شد. در هر کیسی که علائم فوق را داشت، تصاویر اولتراسوند جهت تأیید افیوژن مفصل و سپس اسپیراسیون مایع مفصلی، کشت و اسمیر انجام شد. مانیفست عفونت مزمن مفصل با آزمایشات CRP، ESR، D-dimer قابل تشخیص است. بیماران و این مطالعه نیز از نظر این علائم مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه همه بیماران پروفیلاکسی معمول آنتی بیوتیکی دریافت کردند. اطلاعات بدست آمده همگی وارد نرم افزار SPSS نسخه ۲۲

جدول ۱: بیماری‌های زمینه‌ای بیماران تحت بررسی

بیماری روماتیسمی	بیماری کلیوی	بیماری ریوی	بیماری قلبی	دیابت و فشار خون	فشار خون	دیابت	بدون بیماری زمینه‌ای
۲۱ (۷/۱)	۷ (۰/۶)	۲۳ (۱/۹)	۲۹ (۲/۴)	۳۹ (۳/۲)	۴۵ (۳/۷)	۱۰۵ (۸/۷)	۸۹۸ (۷۴/۸)

جدول ۲: میزان تحصیلات بیماران

	تحصیلات			
	تحصیلات دانشگاهی	مقطع دبیرستان و دیپلم	مقطع راهنمایی	بدون تحصیلات و مقطع ابتدایی
تعداد (درصد)	۲۱ (۱/۷)	۳۲ (۲/۷)	۴۵ (۳/۷)	۱۰۱۰ (۸۴/۱)

جدول ۳: یافته‌های آزمایشگاهی بیماران

	متغیر							
	سرعت رسوب گلوبول قرمز (ESR)(mm/hr)	قند خون (mg/dl)	کراتینین (mg/dl)	اوره (mg/dl)	پلاکت (X10 ^۹ /L)	درصد پلی‌مورفونکلتر (PMN)	لکوسیت (X10 ^۹ /L)	هموگلوبین (g/dl)
میانگین ± انحراف معیار	۱/۴±۲۰/۳	۲۸/۳±۱۴۴/۳	۰/۴۶±۱/۴	۵±۲۰/۵	۹۰/۱±۲۴۱/۸	۷/۶±۸۵/۲	۲/۷±۸/۴	۱/۸±۱۳/۱

در مطالعه ی Xu و همکاران در سال ۲۰۲۰^[۹] که یک مرور سیستماتیک و متآنالیز راجع به اثربخشی و ایمنی وانکومایسین داخل زخم در آرتروپلاستی اولیه هیپ و زانو بود، بیان شد که مطالعات کنونی نشان می‌دهد که وانکومایسین داخل زخمی که در آرتروپلاستی اولیه هیپ و زانو استفاده می‌شود ممکن است بروز PJI را کاهش دهد، اما ممکن است خطر عوارض زخم آسپتیک را نیز افزایش دهد. در این مرور سیستماتیک، ۹ مطالعه شامل ۴۶۰۷ بیمار وارد شده بود. وانکومایسین داخل زخم با بروز کمتر PJI (۳۰ بیمار (۰/۱/۲۰٪) در مقابل ۵۸ بیمار کنترل (۲/۷۵٪) و آسیب حاد کلیوی همزمان (چهار بیمار (۰/۲۸٪) در مقابل چهار بیمار مرتبط بود. بیماران (۰/۳۵٪) گزارش شد. با این حال، وانکومایسین خطر عفونت سطحی را کاهش نداد (چهار بیمار (۰/۶۷٪) در مقابل شش بیمار کنترل (۱/۶۰٪) و با بروز بالاتر عوارض زخم آسپتیک (۲۳ بیمار) همراه بود.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط Patal و همکاران^[۷] انجام شد، تأثیر و ایمنی کاربرد اینتراوند (داخل زخمی) وانکومایسین در TKA مورد ارزیابی قرار گرفت. بیماران در گروه کنترل (۱۱۲ کیس) و گروه آزمایش (۳۸۴ کیس) از نظر ویژگی‌های عمومی و بیماری‌های زمینه‌ای مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بروز انواع عفونت‌ها از جمله PJI در گروه آزمایشی کمتر بود. تفاوت چشمگیری بین دو گروه

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۸^[۶] بر روی I&D (شستشو و دبریدمان) انجام شد، میزان کاهش چهارساله ۵۷/۴٪ و میانگین بقای ۱۴/۳۲ ماه یافت شد. مرگومیر ۵ ساله نیز ۱۹/۹٪ گزارش شد که مدل‌سازی چندمتغیره نشان داد که وضعیت کشت ارگانیزم یک پیش‌بینی مستقل از شکست I&D است. وضعیت کشت منفی نسبت به بیماران کشت مثبت، خطر بیشتری برای شکست داشت. نتایج همچنین نشان داد که I&D در کنترل عفونت‌های پس از TKA محدود است و باید در شرایط خاص به صورت انتخابی استفاده شود. در مقایسه با روش پیشنهادی در مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد I&D کمتر مؤثر باشد.

در یک مطالعه که توسط Mulpur و همکاران^[۸] سال ۲۰۲۴ انجام شده است، اثربخشی وانکومایسین داخل زخمی در پیشگیری از عفونت مفصل پری پروتز پس از آرتروپلاستی کامل اولیه زانو، به صورت یک کارآزمایی شاهد تصادفی دوسوکور آینده نگر شرح داده شده است. نتایج این پژوهش اخیر بیان داشته است که به نظر نمی‌رسد که پودر وانکومایسین داخل زخمی میزان PJI/SSI را در آرتروپلاستی اولیه زانو، از جمله گروه‌های پرخطر، کاهش دهد. نتایج آنها نشان داد اگرچه از دیدگاه کلیوی ایمن است، اما وانکومایسین داخل زخمی با افزایش عوارض زخم آسپتیک پس از عمل همراه بود. بنابراین وانکومایسین داخل زخم ممکن است در کاهش میزان PJI در TKA اولیه مؤثر نباشد.

استروئیدی و مصرف تنباکو بود. از سوی دیگر، عوامل خطر عفونی عبارت بودند از عفونت در محل جراحی، عفونت های بعد از عمل در سیستم اداری و عفونت های قبلی مفصل^[۲]. در مطالعه حاضر، TKA باعث مرگومیر در بین بیماران نشده.

در یک متاآنالیز انجام شده توسط Lum و همکاران^[۱۲] در مورد مرگومیر بیماران مبتلا به PJI در مجموع ۲۰۷۱۹ کیس بررسی شد. میانگین میزان مرگومیر ۱۴/۴٪ گزارش شد. میزان مرگومیر پس از PJI در سال اول ۴/۳۳٪ بود که هر سال ۳/۱۳٪ افزایش یافت. نرخ مرگومیر ۵ساله ۲۱/۶۴٪ بود. مقایسه مرگومیر ملی با مرگومیر گزارش شده در این مطالعه فراتحلیلی (meta-analytic) نشان داد که خطر مرگ به دنبال PJI در زانو به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. تفاوت بین این یافته‌ها و یافته‌های مطالعات حاضر ممکن است مربوط به وقوع بسیار کم عفونت مفصلی در بین بیماران مورد بررسی در مطالعه حاضر باشد. بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، ما می‌خواهیم پیشنهاد کنیم که شستشوی اصلاح شده می‌تواند به طور مؤثری از عفونت مفاصل پس از TKA جلوگیری کند. نبود گروه کنترل یکی از محدودیت‌های این مطالعه بود. درحالی‌که رعایت اصول دقیق جراحی، تمیزی اتاق عمل و پرسنل، ابزار، جریان هوا، تردد در اتاق عمل و غیره، پارامترهای ضروری در پیشگیری از PJI هستند، توصیه می‌شود مطالعات بیشتری برای تکرار و تأیید یافته‌های به‌دست‌آمده در این مطالعه انجام شود.٪ پایان

از نظر سمیت و آسیب حاد کلیوی وجود نداشت از نظر میزان بستری مجدد ۹۰ روزه، تفاوت چشمگیری بین دو گروه وجود نداشت؛ اما بستری مجدد به دلیل عفونت در بین بیماران گروه آزمایشی کمتر بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که کاربرد اینتراوند (داخل زخمی) وانکومایسین می‌تواند یک روش ایمن و اقتصادی برای کاهش PJI در پیگیری‌های بعدی باشد.

در مطالعه دیگری، پتیس و همکاران^[۱۰]، اطلاعات بالینی طولانی‌مدت به‌دست‌آمده از بیماران تحت پروتکل تعویض دومرحله‌ای (two stage exchange) برای درمان PJI پس از TKA را بررسی کردند. در مطالعه آنها، ۲۴۵ زانو که از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۶ تحت TKA قرار گرفته بودند، برای آنالیز انتخاب شدند. سپس، درمان با پروتکل تعویض دومرحله‌ای (two stage exchange) به دلیل پیشرفت عفونت انجام شد. بروز عفونت در عرض یک سال ۴٪، در عرض ۵سال ۱۴٪، در ۱۰ سال ۱۶٪ و در ۱۵ سال ۱۷٪ بود. عواملی که عفونت مجدد را پیش بینی کردند شامل: BMI بالاتر از ۳۰ کیلوگرم و عمل مجدد بود. عوارض عمدتاً مربوط به ترمیم زخم جراحی بود که نیاز به عمل مجدد در ۵٪ زانو‌ها داشت.

در مطالعه انجام شده توسط Koh و همکاران^[۱۱] ۱۱۱۳۴ بیمار تحت TKA مورد بررسی قرار گرفتند. آنها دریافتند که عمل مجدد روی ۳۵۷ بیمار انجام شده است، که برای آن پنج دلیل اصلی را شناسایی کردند: PJI، شل شدن آسپتیک، آرتروز (آرتروز) پاتلوفمورال، بی ثباتی مفصل، سفتی مفصل و آرتروفیبروز (به ترتیب بیشترین تا کمترین فراوانی). از آنجائیکه برخی روش‌ها در کاهش عفونت مفاصل موثر بوده اند توصیه شده است که روش‌های مختلف از نظر اثربخشی در کاهش PJI بدنال TKA با یکدیگر مقایسه شوند.

در مطالعه ما عفونت حاد یا مزمن مفصلی در هیچ کیسی مشاهده نشد و تنها در دو مورد عفونت هماتوزن دیررس مشاهده شد. علاوه بر این، درناژ زخم غیر چرکی (non-purulent) در ۱۱ بیمار در هفته اول پس از جراحی مشاهده شد. تاخیر در بسته‌شدن زخم نیز ۲۰ روز پس از جراحی مشاهده شد. اما فیستول در هیچ‌یک از بیماران تحت بررسی در این مطالعه مشاهده نشد.

عواملی مانند قند خون بالا کنترل نشده، چاق، سیگارکشیدن، سوءمصرف مواد مخدر و کلونیزاسیون بینی توسط استافیلوکوکوس اورئوس به‌عنوان عوامل خطر برای PJI شناخته شده‌اند. در یک بررسی سیستماتیک، جنسیت مرد، نارسایی احتقانی قلب، دیابت ملیتوس (دیابت شیرین)، چاقی، نئوپلازی سیستمیک، بیماری مزمن ریوی، و فشارخون بالا به‌عنوان عوامل خطر بالقوه برای PJI پس از آرتروپلاستی هیپ یا زانو شناسایی شد^[۱۰،۳]. در یک بررسی سیستماتیک، جنسیت مرد، نارسایی احتقانی قلب، دیابت شیرین، چاقی، نئوپلازی سیستمیک، بیماری مزمن ریوی و فشار خون به عنوان عوامل خطر بالقوه برای PJI پس از آرتروپلاستی لگن یا زانو شناسایی شدند. عوامل خطر رفتاری شامل سوء مصرف الکل، درمان سرکوب کننده سیستم ایمنی، درمان

منابع

- 1 Tsikopoulos K, Meroni G. Periprosthetic Joint Infection Diagnosis: A Narrative Review. *Antibiotics (Basel)* 2023;12(10). <https://doi.org/10.3390/antibiotics12101485>. PubMed PMID: 37887186; PubMed Central PMCID: PMC10604393.
- 2 Rezapoor M, Parvizi J. Prevention of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2015;30(6):902-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.02.044>.
- 3 Egerci OF, Yapar A, Dogruoz F, Selcuk H, Kose O. Preventive strategies to reduce the rate of periprosthetic infections in total joint arthroplasty; a comprehensive review. *Arch Orthop Trauma Surg* 2024. <https://doi.org/10.1007/s00402-024-05301-w>. PubMed PMID: 38635048.
- 4 Resende VAC, Neto AC, Nunes C, Andrade R, Espregueira-Mendes J, Lopes S. Higher age, female gender, osteoarthritis and blood transfusion protect against periprosthetic joint infection in total hip or knee arthroplasties: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(1):8-43. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5231-9>. PubMed PMID: 30413860.
- 5 Alijanipour P, Heller S, Parvizi J. Prevention of periprosthetic joint infection: what are the effective strategies? *J Knee Surg* 2014;27(4):251-8. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376332>. PubMed PMID: 33322463; PubMed Central PMCID: PMC7768381.

- 6 Urish KL, Bullock AG, Kreger AM, Shah NB, Jeong K, Rothenberger SD. A Multicenter Study of Irrigation and Debridement in Total Knee Arthroplasty Periprosthetic Joint Infection: Treatment Failure Is High. *J Arthroplasty* 2018;33(4):1154-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.029>. PubMed PMID: 29221840; PubMed Central PMCID: PMC5858958.
- 7 Patel NN, Guild GN, Kumar AR. Intra-wound vancomycin in primary hip and knee arthroplasty: a safe and cost-effective means to decrease early periprosthetic joint infection. *Arthroplast Today* 2018;4(4):479-83. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2018.07.011>. PubMed PMID: 30560180; PubMed Central PMCID: PMC6287227.
- 8 Mulpur P, Jayakumar T, Yakkanti RR, Apte A, Hippalgaonkar K, Annareddy A et al. Efficacy of Intra-wound Vancomycin in Prevention of Periprosthetic Joint Infection After Primary Total Knee Arthroplasty: A Prospective Double-Blinded Randomized Control Trial. *J Arthroplasty* 2024;39(6):1569-76. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.01.003>. PubMed PMID: 38749600.
- 9 Xu H, Yang J, Xie J, Huang Z, Huang Q, Cao G, et al. Efficacy and safety of intra-wound vancomycin in primary hip and knee arthroplasty. *Bone Joint Res* 2020;9(11):778-88. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.911.BJR-2020-0190.R2>. PubMed PMID: 33135425; PubMed Central PMCID: PMC7649508.
- 10 Petis SM, Perry KI, Mabry TM, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Two-Stage Exchange Protocol for Periprosthetic Joint Infection Following Total Knee Arthroplasty in 245 Knees without Prior Treatment for Infection. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(3):239-49. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00356>. PubMed PMID: 30730483.
- 11 Koh CK, Zeng I, Ravi S, Zhu M, Vince KG, Young SW. Periprosthetic Joint Infection Is the Main Cause of Failure for Modern Knee Arthroplasty: An Analysis of 11,134 Knees. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475(9):2194-201. <https://doi.org/10.3109/17453674.2016.1171639>. PubMed PMID: 28573549; PubMed Central PMCID: PMC5539036.
- 12 Lum ZC, Natsuhara KM, Shelton TJ, Giordani M, Pereira GC, Meehan JP. Mortality During Total Knee Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2018;33(12):3783-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.08.021>. PubMed PMID: 37887186; PubMed Central PMCID: PMC10604393.

ارزیابی اثر جهت‌گیری تونل فمورال بر نتایج بالینی پس از جراحی بازسازی رباط صلیبی قدامی

چکیده:

مقدمه: بازسازی رباط صلیبی قدامی (ACL) رویه‌ای معمول برای بازگرداندن ثبات زانو است. با این حال، هنوز اتفاق نظری دربارهٔ رویکرد بهینه به تعیین موقعیت تونل‌های تیبیال و فمورال وجود ندارد. در این مطالعه، هدف ما ارزیابی اثر موقعیت‌یابی اندوباتون بر نتایج بالینی بیمارانی بود که تحت بازسازی ACL قرار گرفتند.

مواد و روش کار: در این پژوهش، دربارهٔ بیماران بزرگسالی که ظرف یک سال و نیم در مرکز ما تحت عمل جراحی بازسازی ACL تک-باندلی قرار گرفتند، پژوهش و مطالعه شده است. این بیماران براساس موقعیت اندوباتون فمورال مشاهده‌شده در رادیوگراف AP و رادیوگراف جانبی به صورت قدامی، میانی و خلفی دسته‌بندی شدند. رابطهٔ بین موقعیت اندوباتون فمورال را در رادیوگراف‌های جانبی و AP با نتایج بالینی دامنهٔ حرکتی (ROM)، معاینهٔ تغییر محور (Pivot Shift) و نمرات عملکرد زانو در پیگیری شش‌ماهه بررسی کردیم.

نتایج: ۱۰۰ نفر (۹۰ مرد و ۱۰ زن) در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه میانی براساس رادیوگراف‌های جانبی بیشترین بیماران را تشکیل دادند، اما تفاوت معناداری در نتایج معاینهٔ بالینی و عملکرد زانو بین این گروه‌ها وجود نداشت. اگرچه اکثر افراد در گروه کمتر از ۳۹ درصد قرار گرفتند، تفاوت معناداری در نتیجهٔ بالینی و عملکرد زانو در این گروه‌ها وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: در نتیجه، در مطالعهٔ ما، رابطهٔ معناداری بین موقعیت رادیوگرافیک اندوباتون فمورال و نتایج معاینهٔ بالینی و عملکرد زانو یافت نشد. تحقیقات بیشتری برای شناخت بهتر رویکرد و موقعیت بهینهٔ تونل‌های تیبیال و فمورال و بازسازی ACL نیاز است.

واژگان کلیدی: بازسازی رباط صلیبی قدامی، رباط صلیبی قدامی، رادیوگرافی، نتیجه درمان

پذیرش مقاله: ۴۰ روز قبل از چاپ

دکتر رضا مینائی، دکتر یونس خواجوی، دکتر سیدمرتضی کاظمی

مقدمه

رباط صلیبی قدامی (ACL) مهار اولیه در مقابل جابه‌جایی تیبیال قدامی است که تقریباً به ۸۵ درصد این مقاومت کمک می‌کند، به‌ویژه هنگامی که زانو در ۹۰ درجهٔ فلاکسیون بدون چرخش قرار می‌گیرد^(۱). ACL برای حفظ ثبات زانو و جلوگیری از انتقال بیش از حد تیبیال قدامی و بی‌ثباتی چرخشی بسیار حیاتی است. این رباط با سایر رباط‌ها مانند رباط متقاطع خلفی (PCL) و رباط‌های جانبی هم‌افزایی می‌کند تا ثبات مفصل و عملکرد مناسب را در طول فعالیت‌های دینامیک مانند دویدن، پریدن و چرخش حفظ کند^(۱). تصمیم برای پیگیری درمان از طریق جراحی برای پارگی ACL به عوامل گوناگونی بستگی دارد، از جمله زمان سپری‌شده از آسیب، سطح فعالیت بیمار، نوع پارگی، وجود آسیب‌شناسی اضافی زانو و درجهٔ بی‌ثباتی^(۲). گزینه‌های درمان از طریق جراحی برای پارگی‌های ACL شامل تکنیک‌های بازسازی تک-باندلی، دو-باندلی و حتی سه-باندلی است^(۳).

قرار دادن دقیق تونل در طول بازسازی ACL برای تکرار عملکرد ACL اصلی و جلوگیری از انتقال تیبیال قدامی و بی‌ثباتی چرخشی حیاتی است^(۴). به‌رغم تنوع روش‌ها و تکنیک‌های موجود، انتخاب بهینهٔ درمان، انتخاب گرافت، موقعیت‌یابی تونل و روش‌های فیکساسیون برای بازسازی ACL موضوعاتی هستند که در تحقیقات کنونی بررسی می‌شوند^(۴،۵). قرار دادن تونل بهینه گرافت ACL بازسازی‌شده را قادر می‌سازد تا عملکرد ACL اصلی را به‌شکلی مؤثر تقلید کند، و در نتیجه از انتقال تیبیال قدامی و بی‌ثباتی چرخشی جلوگیری می‌کند^(۶). قرار دادن دقیق تونل مستلزم بررسی عوامل متعددی از جمله آناتومی بیمار، انتخاب گرافت، روش‌های فیکساسیون و تخصص جراح است^(۷). قرارگیری نامناسب تونل می‌تواند به عوارض گوناگونی مانند گیرافتادگی گرافت، بی‌ثباتی باقی‌مانده، سفتی مفصل و در نهایت آرتروز زودرس بینجامد. پیشرفت‌های اخیر در زمینهٔ تکنیک‌های برنامه‌ریزی قبل از عمل، شامل برنامه‌ریزی سه‌بعدی و سیستم‌های ناوبری، اطلاعات ارزشمندی را در زمینهٔ دستیابی به قرار دادن دقیق‌تر تونل به جراحان می‌دهد^(۸،۹).

۱. مرکز تحقیقات استخوان، مفاصل و بافت‌های وابسته، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:
سیدمرتضی کاظمی

Email address:
kazemimort@gmail.com

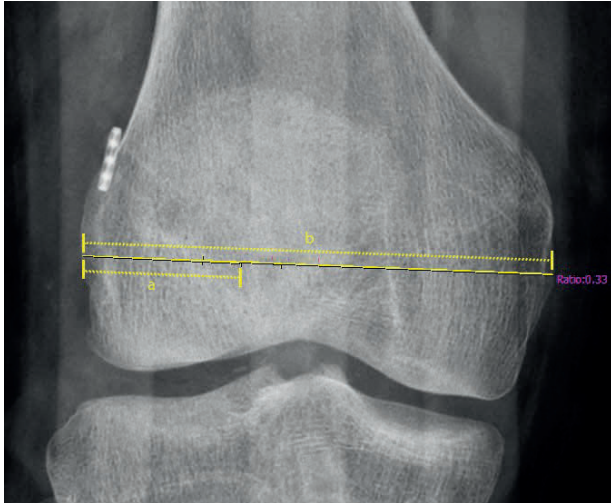
روش‌ها

مطالعات قبلی به‌طور گسترده رابطه بین موقعیت اندوباتون در رادیوگراف و نتایج بالینی را بررسی نکرده‌اند، به‌ویژه در خصوص تست تغییر محور در طول پیگیری. بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر موقعیت اندوباتون بر رادیوگراف فلکسیون و هایپرفلکسیون بر نتایج تست تغییر محوری و نتایج عملکرد زانو در دوره پیگیری شش‌ماهه انجام شد.

در این مطالعه مشاهده‌ای، نتایج رادیولوژیک و بالینی بیمارانی را ارزیابی کردیم که از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳ در مرکز ما تحت بازسازی ACL با استفاده از تکنیک تک-باندلی قرار گرفته بودند. معیارهای ورود به مطالعه، بیماران ۱۸ تا ۴۰ ساله و افرادی بودند که بازسازی ACL تک-باندلی دریافت کرده بودند. معیارهای خروج شامل سابقه جراحی قبلی ACL، جراحات‌های متعدد زانو، استئوآرتریت زانو با مرحله شدت ۲ یا بیشتر، طبق معیارهای کلگرن-لارنس (Kellgren-Lawrence) و بیماری‌های التهابی سیستمیک از قبیل آرتریت روماتوئید بود.

تمام بازسازی‌های ACL را یک جراح ارتوپد باتجربه و با استفاده از تکنیک تکباندلی انجام داد. نوعی تکنیک ترانسپورتال برای ایجاد تونل فمورال استفاده شد. نقطه شروع تونل تیبیال از بالای محل پس آنسریوس بود و محل داخل مفصلی در رد پای فمورال و تیبیال متمرکز بود. فیکساسیون فمورال با استفاده از فیکساسیون اندوباتون به دست آمد. بیماران براساس موقعیت آناتومیک اندوباتون در رادیوگراف جانبی زانو به سه گروه قدامی، میانی و خلفی تقسیم شدند (شکل ۱).

موقعیت تونل فمورال در صفحه فرونتال با استفاده از رادیوگرافی قدامی خلفی (AP) ارزیابی شد که به‌صورت نسبت فاصله از مرکز تونل فمورال به کندیل خارجی نسبت به فاصله بین بیرونی‌ترین نقاط کندیل‌های فمورال گزارش شده است (شکل ۲).



شکل ۲: ارزیابی موقعیت اندوباتون فمورال در رادیوگراف قدامی خلفی:

a = فاصله مرکز تونل تا قشر خارجی کندیل جانبی،
 b = قطر کندیل فمورال، a/b = نسبت دو قطر

دامنه حرکت (ROM) و عملکرد زانو با استفاده از کمیته اسناد بین‌المللی زانو (IKDC)، نمرات لیشلولم (Lysholm)، سینسیناتی (Cincinnati) اصلاح‌شده و همچنین تست تغییر محوری بالینی در شش ماه پس از جراحی^(۶-۷) ارزیابی شد.

تست تغییر محوری

برای انجام تست تغییر محوری، بیمار در حالت خوابیده قرار می‌گیرد. معاینه‌کننده با یک دست پاشنه پای بیمار را می‌گیرد، درحالی‌که لگن را کمی خم می‌کند و معاینه‌کننده دست دیگرش را در قسمت جانبی تیبیال پروگزیمال قرار می‌دهد. سپس، بار محوری و تنش والگوس را به زانو وارد می‌کند، درحالی‌که تیبیال را به داخل می‌چرخاند و زانو را از حالت کشش کامل تا ۹۰ درجه فلکسیون حرکت می‌دهد. زمانی که سابلوکساسیون پلاتوی تیبیال جانبی، معمولاً بین ۳۰ تا ۴۰ درجه فلکسیون زانو، رخ می‌دهد، این تست مثبت در نظر گرفته می‌شود.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

متغیرهای کمی به‌صورت میانگین \pm انحراف معیار، درحالی‌که متغیرهای کیفی به‌صورت درصد گزارش شدند. برای ارزیابی توزیع نرمال متغیرها از تست کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد.



شکل ۱: اندوباتون فمورال در رادیوگراف جانبی

گروه بیشتر از ۴۵ درصد قرار نگرفتند که بازهم هیچ تفاوت معناداری در نمرات ROM زانو، IKDC، لیشولم، سینسیناتی اصلاح شده یا نتایج تست تغییر محوری بین این گروه‌ها مشاهده نشد (جدول ۳).

بحث

در این مطالعه، تأثیر موقعیت‌یابی اندوباتون فمورال را بر نتایج بالینی و رادیولوژیک در بیمارانی که تحت بازسازی ACL قرار گرفتند بررسی کردیم. بیماران براساس موقعیت اندوباتون در رادیوگراف‌های جانبی دسته‌بندی شدند و اکثر بیماران در گروه میانی قرار گرفتند. نتایج بالینی با استفاده از آزمون‌های ROM و تست تغییر محوری ارزیابی شدند که در نتیجه تفاوت معناداری بین سه گروه وجود نداشت. علاوه بر این، عملکرد زانو با استفاده از نمرات سینسیناتی اصلاح شده، لیشولم و IKDC ارزیابی شد که این نتایج نشان می‌دهد موقعیت اندوباتون در رادیوگراف‌های جانبی تأثیر چشمگیری بر عملکرد زانو یا نتایج بالینی ندارد.

بیماران همچنین براساس نسبت فاصله مرکز تونل فمورال از لبه کُندیل جانبی به بیرونی‌ترین نقاط کُندیل‌های فمورال در رادیوگراف‌های AP طبقه‌بندی شدند. اکثر بیماران نسبتی کمتر از ۳۹ درصد داشتند. در این مطالعه، هیچ تأثیر چشمگیری از موقعیت‌یابی تونل فمورال بر معاینات بالینی و نتایج عملکرد زانو به دست نیامد.

در چندین مطالعه، رابطه میان موقعیت‌یابی تونل فمورال و نتایج بالینی در بازسازی ACL را بررسی شده است. آرتور و همکاران در مطالعه‌ای روی ۱۲۱۴ نمونه تحت بازسازی ACL، با استفاده از فیکسسیون اندوباتون، نرخ بد موقعیت‌یابی ۳/۵ درصد را نشان دادند^(۱۰). نتایج به دست آمده از پژوهش آن‌ها بر اهمیت روش دقیق حین عمل، مانند فلوروسکوپی، برای به حداقل رساندن جابه‌جایی نادرست تأکید کرد^(۱۰). در مطالعه دیگری که لی و همکاران انجام دادند، نویسندگان تأثیر موقعیت تونل فمورال را بر نتایج پس از عمل بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که قرار دادن تونل غیرآناتومیک با افزایش نرخ تجدیدنظر ارتباط دارد^(۱۱). آن‌ها دریافتند که یک تونل کم عمق فمورال می‌تواند بر ثبات زانو تأثیر منفی بگذارد، با این حال تفاوت چشمگیری در نتایج عملکردی بین موقعیت‌های مختلف تونل در گروه خود مشاهده نکردند^(۱۱). این نتایج نشان می‌دهد که در حالی که تلاش می‌شود موقعیت‌یابی آناتومیکی از عوارض جلوگیری کند، ممکن است این تلاش همیشه به بهبود نتایج عملکردی حداقل در کوتاه‌مدت منتهی نشود.

مطالعات رادیولوژیکی، مانند مطالعات نما و همکاران، موقعیت تونل فمورال را در بازسازی ACL ارزیابی کردند و موقعیت میانگین ۳۰ درصد در خلف خط بلومنسات را در ۴۵ بیمار پیدا کردند^(۱۲). در این مطالعه، موقعیت‌های اندوباتون را براساس معیارهایی که گونا بدین و همکاران^(۱۳) ارائه کردند طبقه‌بندی کرد که اکثر موضوعات در طبقه متوسط قرار می‌گیرند. در مطالعه گونا بدین روی ۱۳۰ بیمار نیز هیچ تفاوت چشمگیری در عملکرد زانو در موقعیت‌های مختلف اندوباتون در هنگام

میانگین‌های بین گروه‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) مقایسه شدند. داده‌های کیفی بین گروه‌های مطالعه شده با استفاده از تست کای-دو و تست دقیق فیشر مقایسه شدند. همه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Statistics نسخه ۲۶ انجام شد و معناداری آماری به میزان $p < 0.05$ تعیین شد.

نتایج

در این پژوهش، مجموع ۱۰۰ بیمار که طی ۲ سال تحت بازسازی تک-باندلی ACL قرار گرفته بودند بررسی شدند. میانگین سنی $8/06 \pm 29/49$ سال بود که از این تعداد ۹۰ درصد مرد بودند. خلاصه مشخصات جمعیت‌شناختی بیماران در جدول ۱ آمده است. اکثر بیماران ($n=67$) در گروه میانی براساس موقعیت‌یابی اندوباتون رادیوگراف جانبی قرار گرفتند که ۲۲ نفر در گروه قدامی و ۱۱ نفر در گروه خلفی بودند.

جدول ۱: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بیماران مشمول

متغیرها	میانگین \pm انحراف معیار یا تعداد (درصد)
سن (سال)	$29/49 \pm 8/06$
جنسیت	
مرد	۹۰ (۹۰)
زن	۱۰ (۱۰)
قد	$165/41 \pm 7/97$
وزن	$73/49 \pm 7/84$
BMI	$26/77 \pm 1/34$
BMI: شاخص توده بدن	

میانگین دامنه حرکتی (ROM) در گروه‌های قدامی، میانی و خلفی به ترتیب $49/06 \pm 127/48$ ، $5/41 \pm 128/67$ و $4/15 \pm 129/34$ بود ($p\text{-value} = 0/248$). تغییر محوری در ۴ مورد در گروه قدامی، ۱۲ مورد در گروه میانی و ۲ مورد در گروه خلفی مثبت بود ($p=0/399$). تفاوت معناداری در نمرات IKDC، لیشولم، سینسیناتی اصلاح شده یا نتایج تست تغییر محوری در بین سه گروه براساس موقعیت‌یابی اندوباتون رادیوگراف جانبی وجود نداشت (جدول ۲).

علاوه بر این، هنگامی که بیماران به وسیله موقعیت تونل فمورال با استفاده از رادیوگراف AP طبقه‌بندی شدند، ۸۳ درصد در گروه کمتر از ۳۹ درصد، ۱۷ درصد در گروه ۳۹-۴۵ درصد گرفتند و هیچ کدام در

جدول ۲: مقایسه عملکرد زانو در سه گروه براساس رادیوگراف جانبی (میانگین \pm انحراف معیار)

p-value	گروه خلفی n = ۲۲	گروه میانی n = ۶۷	گروه قدامی n = ۱۱	متغیرها
۰/۲۴۸	۱۲۹/۳۴ \pm ۴/۱۵	۱۲۸/۶۷ \pm ۵/۴۱	۱۲۷/۴۸ \pm ۴۹/۰۶	ROM
۰/۳۹۹	۲ (۹/۰۹) ۲۰ (۹۰/۹۱)	۱۲ (۱۷/۹۱) ۵۵ (۸۲/۰۹)	۳ (۲۷/۳) ۸ (۷۲/۷)	تغییر محور منفی مثبت
۰/۵۱۰	۷۱/۴۸ \pm ۱۵/۱۹	۷۴/۰۶ \pm ۱۱/۱۷	۷۶/۳۹ \pm ۱۱/۵۶	IKDC
۰/۴۲۲	۸۳/۶۳ \pm ۹/۹۳	۸۱/۲۷ \pm ۹/۸۸	۷۸/۷۵ \pm ۱۳/۶۷	لیشولم
۰/۵۱۱	۸۴/۰۶ \pm ۹/۰۵	۸۵/۶۰ \pm ۶/۶۵	۸۶/۹۸ \pm ۶/۸۸	سینسیناتی اصلاح‌شده
ROM: دامنه حرکتی IKDC: کمیته بین‌المللی اسناد زانو				

جدول ۳: مقایسه عملکرد زانو در سه گروه براساس رادیوگراف قدامی خلفی (میانگین \pm انحراف معیار)

p-value	گروه کمتر از ۴۵ درصد n = ۰	گروه ۳۹-۴۵ درصد n = ۱۷	گروه بیشتر از ۳۹ درصد n = ۸۳	متغیرها
۰/۵۴۱	-	۱۲۷/۳۸ \pm ۳/۶۵	۱۲۸/۱۵ \pm ۴/۹۲	ROM
۰/۹۳۸	-	۳ (۱۷/۶۵) ۱۴ (۸۲/۳۵)	۱۴ (۱۶/۹۰) ۶۹ (۸۳/۱)	تغییر محوری مثبت منفی
۰/۴۸۴	-	۷۲/۴۷ \pm ۹/۱۶	۷۴/۶۶ \pm ۱۲/۱۶	IKDC
۰/۴۶۹	-	۷۹/۸۵ \pm ۸/۳۷	۸۱/۸۵ \pm ۱۰/۷۱	لیشولم
۰/۴۰۵	-	۸۴/۶۵ \pm ۵/۴۶	۸۵/۹۶ \pm ۷/۲۴	سینسیناتی اصلاح‌شده
ROM: دامنه حرکتی IKDC: کمیته بین‌المللی اسناد زانو				

طولانی‌مدت می‌تواند بینش‌هایی در خصوص عوارض بالقوه بلندمدت یا اثرات نامطلوبی که ممکن است در طول زمان ایجاد شود ارائه دهد.

نتیجه گیری

یافته‌های ما نشان داد که موقعیت تونل فمورال در رادیوگرافی AP تأثیر چندانی بر نتایج بالینی یا عملکرد زانو پس از بازسازی ACL در پیگیری کوتاه‌مدت ندارد. بنابراین، توصیه می‌شود تحقیقات بیشتری با حجم نمونه بزرگ‌تر و دوره‌های پیگیری طولانی‌تر برای تأیید این یافته‌ها و ارائه اطلاعاتی جامع‌تر از تأثیر موقعیت تونل فمورال بر نتایج بازسازی ACL انجام شود.

ارزیابی با استفاده از پرسش‌نامه‌های IKDC، لیشولم و سینسیناتی به دست نیامد^(۱۳). یافته‌های ما با این نتایج مطابقت دارند، زیرا هیچ تفاوت چشمگیری در معاینه بالینی یا عملکرد زانو در بین گروه‌های مختلف وضعیت اندوباتون مشاهده نشد.

این مطالعه دارای محدودیت‌های گوناگونی است که ممکن است در تفسیر و تعمیم نتایج تأثیر بگذارد. نخست، حجم نمونه نسبتاً کوچک ۱۰۰ نفر ممکن است قدرت آماری و دقت یافته‌ها را محدود کند. حجم نمونه بزرگ‌تر می‌تواند استحکام و تعمیم‌پذیری نتایج را به جمعیت وسیع‌تری از بیماران افزایش دهد. دوم اینکه دوره پیگیری شش‌ماهه نسبتاً کوتاه است. پیگیری طولانی‌مدت برای ارزیابی دوام و پایداری نتایج مشاهده‌شده ضروری است. مطالعات بعدی با دوره‌های پیگیری

منابع

1. Beasley LS, Weiland DE, Vidal AF, Chhabra A, Herzka AS, Feng MT, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: A literature review of the anatomy, biomechanics, surgical considerations, and clinical outcomes. Operative techniques in orthopaedics. 2005;15(1):5-19 doi:10.1053/j.oto.2004.11.003.
2. Duthon V, Barea C, Abrassart S, Fasel J, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy. 2006;14(3):204-13 doi:10.1007/s00167-005-0679-9. PubMed PMID: 16235056.
3. Paschos NK, Howell SM. Anterior cruciate ligament reconstruction: principles of treatment. EFORT open reviews. 2016;1(11):398-408 doi:10.1302/2058-5241.1.160032. PubMed PMID: 28461919; PubMed Central PMCID: PMC5367541.
4. Grassi A, Carulli C, Innocenti M, Mosca M, Zaffagnini S, Bait C, et al. New trends in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of national surveys of the last 5 years. Joints. 2018;6(03):177-87 doi:10.1055/s-0038-1672157. PubMed PMID: 30582107; PubMed Central PMCID:PMC6301855.
5. Thapa S, Joshi A, Singh N, Pradhan I, Kayastha N. Accuracy of transportal femoral aimer in placement of femoral tunnel during arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: An observational study. Journal of Arthroscopic Surgery and Sports Medicine. 2021;3(1):7-11 doi:10.25259/JASSM_20_2021.
6. Riboh JC, Hasselblad V, Godin JA, Mather III RC. Transtibial versus independent drilling techniques for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. The American journal of sports medicine. 2013;41(11):2693-702 doi:10.1177/0363546513506979. PubMed PMID: 24130247.
7. Ebrahimzadeh MH, Makhmalbaf H, Golhasani-Keshtan F, Rabani S, Birjandinejad A. The International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective short form: a validity and reliability study. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2015;23(11):3163-7 doi:10.1007/s00167-014-3107-1. PubMed PMID: 24957910.
8. Agel J, LaPrade RF. Assessment of differences between the modified Cincinnati and International Knee Documentation Committee patient outcome scores: a prospective study. The American journal of sports medicine. 2009;37(11):2151-7 doi:10.1177/0363546509337698. PubMed PMID: 19633231.
9. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. The American journal of sports medicine. 2009;37(5):890-7 doi:10.1177/0363546508330143. PubMed PMID: 19261899.
10. Arthur J, Zale C, Zhou L, Bottoni CR, Gee SM. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Femoral Cortical Button Fixation: A Case Series of Intraoperative Malpositioning. Orthop J Sports Med. 2023;11(10):23259671231205926 doi:10.1177/23259671231205926. PubMed PMID: 37900863; PubMed Central PMCID: PMC10612448.
11. Lee S-S, Kim IS, Shin TS, Lee J, Lee D-H. Femoral Tunnel Position Affects Postoperative Femoral Tunnel Widening after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Tibialis Anterior Allograft. Journal of Clinical Medicine. 2023;12(5):1966 doi:10.3390/jcm12051966. PubMed PMID: 36902753; PubMed Central PMCID: PMC10004624.
12. Nema SK, Balaji G, Akkilagunta S, Menon J, Poduval M, Patro D. Radiologic assessment of femoral and tibial tunnel placement based on anatomic landmarks in arthroscopic single bundle anterior cruciate ligament reconstruction. Indian Journal of Orthopaedics. 2017;51(3):286-91 doi:10.4103/ortho.IJOrtho_219_16. PubMed PMID: 28566780; PubMed Central PMCID: PMC5439314.
13. Gunaydin B, Sever C, Cetin MU, Sari A, Dincel YM, Sener B, et al. Does radiological evaluation of endobutton positioning in the sagittal plane affect clinical functional results in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction? Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery. 2021;141:977-85 doi:10.1007/s00402-020-03748-1. PubMed PMID: 33439301.

عوارض کوتاه مدت فیکساسیون شکستگی دیستال رادیوس کودکان با استفاده از پین گذاری از راه پوست در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان شهید مدنی

چکیده:

اهداف: شکستگی انتهای دیستال استخوان رادیوس (DRF) در بین شکستگی‌های کودکان بیشترین میزان بروز را دارد. درمان شکستگی‌های انتهای دیستال رادیوس در کودکان باید تا حد امکان غیرتهاجمی باشد و نیازمند مراقبت‌های قطعی برای جاناندازی و تثبیت مناسب است. این مطالعه با هدف ارزیابی عوارض کوتاه مدت پین گذاری شکستگی‌های رادیوس در کودکان، کمک به جراح برای تصمیم گیری مناسب براساس شرایط بیماران، و همچنین جستجوی راهکارهایی برای کاهش عوارض طراحی شده است.

روش‌ها: در این مطالعه کوهورت، بیماران مبتلا به شکستگی انتهای دیستال رادیوس، در محدوده سنی ۳ تا ۱۵ سال، که به بیمارستان شهید مدنی کرج مراجعه کرده بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از اخذ رضایت نامه از بیماران، ویژگی‌های جمعیت شناختی و نوع شکستگی در بیماران که تحت عمل پین گذاری شکستگی انتهای دیستال رادیوس قرار گرفتند، جمع آوری شد. سپس عوارض بیماران بر اساس نمرات Clavien-Dindo-Sink و Dahl در هفته‌های چهارم و پنجم و همچنین سه و شش ماه پس از عمل جراحی ارزیابی شدند.

یافته‌ها: براساس نمره Clavien-Dindo-Sink، ۹۶ مورد بدون عارضه، ۳۵ مورد دچار عوارض درجه ۱، ۲۷ مورد دچار عوارض درجه ۲، ۹ مورد دچار عوارض درجه ۳ و ۱ بیمار دچار عوارض درجه ۴ بودند. در بررسی نمره عوارض محل عمل DahIPin، ۱۰۸ مورد بدون عارضه محل عمل، ۳۰ مورد دچار عوارض درجه ۱، ۲۲ مورد دچار عوارض درجه ۲، ۶ مورد دچار عوارض درجه ۳ و ۲ مورد دچار عوارض درجه ۴ بودند. همچنین چهار مورد نوروپراکسی گذرا و ۲۰ مورد محدودیت دامنه حرکتی مشاهده شد.

نتیجه گیری: نتایج به دست آمده از این مطالعه درک جامع تری از عوارض و نقاط ضعف روش درمانی پین گذاری از طریق پوست در بیماران دچار شکستگی انتهای دیستال رادیوس ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: شکستگی سالتر هریس، شکستگی مچ دست، تثبیت شکستگی

پذیرش مقاله: ۴۱ روز قبل از چاپ

دکتر محمد سجاد میرحسینی،^۱ دکتر سلمان آذر سینا،^۲ دکتر پدram یوسفی،^۱ دکتر محمد شیبانی،^۱
دکتر فرشید قاسمی،^۳ دکتر سهراب اسماعیلی زاده^۴

مقدمه

شکستگی در کودکان یکی از مسائل مهم بهداشت عمومی محسوب می‌شود و از دلایل شایع مراجعه به بخش اورژانس می‌باشد^(۱،۲). شکستگی انتهای دیستال استخوان رادیوس (DRF) بیشترین فراوانی را در میان شکستگی‌های کودکان دارد^(۳-۵). شکستگی‌های رادیوس حدود ۲۰ درصد از شکستگی‌های اطفال را تشکیل می‌دهند که ۶۲ درصد از آنها شامل درگیری متافیز هستند^(۶،۷).

شکستگی‌های دیستال رادیوس در کودکان معمولاً براساس ارتباط آنها با فیزیس دیستال (صفحه رشد) طبقه بندی می‌شوند. سیستم طبقه بندی سالتر-هریس به طور گسترده‌ای در این زمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شکستگی‌ها ممکن است از نظر شدت و احتمال اختلال در رشد متفاوت باشند، به طوری که در طبقه بندی‌های بالاتر (IV و V) خطر بیشتری برای اختلال در رشد وجود دارد. به علاوه، شکستگی‌های متافیز یال شایع و معمولاً پایدار هستند. این شکستگی‌ها می‌توانند به صورت کامل، مانند شکستگی کولس (با اپکس به سمت کف دست) یا اسمیت (با اپکس به سمت پشت دست)، یا ناقص مانند شکستگی‌های توروس (با ایجاد برجستگی) رخ دهند. شکستگی‌های دیافیز یال که شفت میانی رادیوس یا اولنا را درگیر می‌کنند، می‌توانند شامل شکستگی‌های منفرد یا آسیب‌های پیچیده تری مانند شکستگی هر دو استخوان و شکستگی‌های گرین استیک باشند که در آن تنها یک طرف استخوان شکسته شده و طرف دیگر خم می‌شود. در نهایت، شکستگی‌های مونتیجا شامل شکستگی اولنا با دررفتگی رادیوس و شکستگی‌های گالنازی شامل شکستگی دیستال رادیوس با دررفتگی مفصل دیستال رادیولنار هستند^(۸).

یکی از شایع ترین عوارض اولیه شکستگی دیستال رادیوس، آسیب به عصب مدین است^(۹، ۱۰) که می‌تواند به صورت سندرم تونل کارپال ظاهر شود. درمان این شکستگی‌ها در کودکان باید تا حد امکان غیرتهاجمی باشد و نیازمند

۱ استادیار گروه ارتوپدی، واحد توسعه و تحقیقات بالینی بیمارستان شهید مدنی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران.
۲ دپارتمان جراحی ارتوپدی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران.
۳ دپارتمان جراحی ارتوپدی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
۴ پزشک عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:

پدram یوسفی

Email address:
pyousefi872@gmail.com

معیارهای ورود به مطالعه شامل شکستگی‌های همراه با جابجایی انتهایی دیستال رادیوس که با استفاده از پین درمان شده بودند و سن ۳ تا ۱۵ سال بوده است. معیارهای خروج شامل استفاده از روش درمانی دیگر، عدم همکاری بیماران و عدم مراجعه جهت پیگیری بوده است.

بیمارانی که از بهمن ماه سال ۱۴۰۲ به مدت یک سال به بیمارستان شهید مدنی مراجعه کرده و تحت درمان با پین گذاری قرار گرفتند، در این مطالعه وارد شدند و هر کدام به مدت شش ماه پیگیری شدند. جراحی پین گذاری برای شکستگی‌هایی که بیشتر از ۵۰٪ ترانسلیشن و volar angulation بیشتر از ۳۰ درجه داشتند انجام پذیرفت. برای هر بیمار بصورت پیش فرض ۲ پین و در صورت شک به ناپایداری ۳ پین ۱/۵ تعبیه گردید. بیماران در بازه زمانی ۱۲ ساعت پس از شکستگی تحت عمل جراحی قرار گرفتند. پیش از جراحی، پروفیلاکسی آنتی‌بیوتیکی آغاز شد^(۱۱). پس از انجام جاناندازی بسته، سیم‌ها تحت کنترل فلوروسکوپی قرار داده شدند. نوک سیم‌ها حداقل ۱۰ میلی‌متر یا بیشتر از پوست فاصله داشتند. گاز استریل به عنوان پانسمان جهت پوشاندن محل استفاده شد. بلافاصله پس از جراحی، گچ‌گیری انجام شد و نوک سیم‌ها توسط گچ پوشانده شد. بیماران حداقل ۱۲ ساعت در بخش جراحی تحت نظارت قرار گرفتند. پس از ترخیص، بیماران برای پیگیری به پزشک مربوطه ارجاع داده شدند.

ویزیت مجدد بیماران در چهار و پنج هفته، و سه و شش ماه پس از عمل جراحی انجام شدند و هر ویزیت شامل اخذ شرح حال، معاینه فیزیکی و مطالعات رادیولوژیک بود. در هر ویزیت، بیماران از نظر عوارض نورواسکولار، عوارض محل پین و محدودیت‌های دامنه حرکتی در هر دو اندام ارزیابی شدند. همچنین در هر ویزیت از رادیوگرافی‌های لترال و قدامی-خلفی برای ارزیابی جابجایی، اوستییت، حرکت سیم و میزان بازسازی استخوان استفاده شد. در این مطالعه عدم توانایی در فلکشن کمتر از ۵ درجه، اکستنشن مچ کمتر از ۳۰ درجه، رادیال deviation کمتر از ۱۰ درجه و اولنار deviation کمتر از ۱۵ درجه، در بازه زمانی ۲ ماهه بعد از جراحی محدودیت حرکت در نظر گرفته شد.

روئیت لوسنسی در گرافی در اطراف پین، loose شدن پین‌ها، خروج ترشح و تب و لرز بیمار از عوامل شک به عفونت عمقی و افزایش ورم مچ و انگشتان، احساس گرمی در آن ناحیه، از عوامل شک به عفونت سطحی در نظر گرفته شدند که به دنبال آنها گچ باز شده و ناحیه ی اریتماتو رویت می شد پین و گچ هر دو در هفته ششم و پس از رویت جوش خوردگی شکستگی کشیده می شدند.

دو سیستم امتیازدهی برای ارزیابی نتایج بیماران مورد استفاده قرار گرفت. سیستم طبقه‌بندی Clavien-Dindo که ابتدا توسط پیر-آلن کلاوین در سال ۱۹۹۲ توسعه یافت و سپس توسط دیندو و همکاران در سال ۲۰۰۴ اصلاح شد. این طبقه‌بندی بر شدت عوارض بر اساس مداخلات مورد نیاز برای مدیریت آن‌ها، به جای معیارهای ذهنی، متمرکز است. این سیستم شامل پنج درجه اصلی است که از عوارض جزئی که تنها نیاز به دارو دارند (درجه ۱) تا عوارض تهدیدکننده حیات

جاناندازی و تثبیت مناسب است^(۱۱). روش‌های درمانی برای شکستگی‌های دیستال رادیوس به دو گروه محافظه‌کارانه و غیرمحافظه‌کارانه تقسیم می‌شوند. این روش‌ها شامل جاناندازی بسته و گچ‌گیری به‌عنوان روش محافظه‌کارانه و جاناندازی بسته و پین گذاری از طریق پوست (CRPP)، تثبیت خارجی و جاناندازی باز همراه با تثبیت داخلی (ORIF) به‌عنوان روش‌های غیرمحافظه‌کارانه می‌باشند^(۱۲). در کودکانی که شکستگی بسته بدون اندیکاسیون ارجاع دارند، جاناندازی بسته و پیگیری دقیق کافی است^(۱۳-۱۶). برای بیمارانی که به شکستگی‌هایی با جابجایی زیاد دچار شده‌اند، CRPP توصیه می‌شود^(۱۶، ۱۷). مزایای این روش شامل هزینه پایین، کم‌تهاجمی بودن نسبت به روش باز و نتایج اثبات‌شده در طول زمان است، و معایب آن شامل عفونت‌های پین و تحریک تاندون می‌باشد^(۱۸).

مطالعات متعددی به بررسی عوارض و نتایج تثبیت از طریق پوست در شکستگی‌های دیستال رادیوس کودکان پرداخته‌اند. واسیاک و همکاران (۲۰۲۳) یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر برای ارزیابی عوارض اولیه پین گذاری با K Wire در شکستگی‌های دیستال رادیوس کودکان انجام دادند. در این مطالعه ۱۱۶ بیمار با شکستگی‌های جابه‌جا شده و ناپایدار را تحت پیگیری قرار گرفتند و در هفته‌های ۴ و ۵، و سه و شش ماه پس از جراحی مورد بررسی قرار گرفتند. این مطالعه نشان داد که میزان بروز عوارض ۳۷ درصد بود که بیشتر آنها عوارض جزئی مانند التهاب محل پین (۳۳/۶ درصد) بودند. دو بیمار نیاز به جراحی اضافی به دلیل عفونت‌های عمقی و جابجایی پین داشتند. در مجموع، آنها نتیجه‌گیری کردند که این روش با توجه به نرخ کم عوارض عمده، روشی ایمن است، اما نیاز به نظارت دقیق پس از جراحی برای مدیریت عوارض جزئی وجود دارد^(۱۶).

با وجود تمام مزایای آن، CRPP انتخاب آسانی برای درمان بیماران نیست، چرا که همچنان به‌عنوان یک روش تهاجمی محسوب می‌شود و در نتیجه، با عوارض و خطراتی همراه است^(۱۶). عوارض احتمالی شامل عفونت محل پین، آسیب نورواسکولار اپاتروژنیک، جابجایی پین (که نیاز به جراحی مجدد برای خارج کردن پین دارد) و عدم جاناندازی صحیح که منجر به جوش خوردگی ناقص می‌شود، می‌باشند^(۱۹). والدین تمایل دارند از بروز ناهنجاری‌های باقی‌مانده جلوگیری کنند و انتظار دارند که در اولین مراجعه درمان صحیح انجام شود^(۲۰). این مطالعه کوهورت با هدف ارزیابی عوارض کوتاه‌مدت پین‌گذاری شکستگی‌های رادیوس در کودکان طراحی شده است و نتایج به دست آمده از آن، به جراحان برای تصمیم‌گیری مناسب براساس شرایط بیماران و جستجوی راهکارهایی برای کاهش عوارض کمک می‌نماید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، بیماران مبتلا به شکستگی انتهایی دیستال رادیوس در محدوده سنی ۳ تا ۱۵ سال که به بیمارستان شهید مدنی کرج مراجعه کرده بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

بیمار (۱۶/۱ درصد) عوارض درجه ۲، ۹ بیمار (۵/۴ درصد) عوارض درجه ۳ و ۱ بیمار (۰/۶ درصد) عوارض درجه ۴ داشتند. (جدول ۲)

جدول ۱: توزیع متغیرهای دموگرافیک و پیش‌زمینه‌ای		
تعداد	%	
۱۰۴	۶۱/۹	مذکر
۶۴	۳۸/۱	مونث
۱۳ (۱۰-۱۴)		سن
۸۷	۵۱/۸	بدون شکستگی فیز
۱۱	۶/۵	I
۵۹	۳۵/۱	II
۴	۲/۴	III
۷	۴/۲	IV
۸۶	۵۱/۲	de Palma
۲۹	۱۷/۳	Kapanji
۹	۵/۴	intra-medullary
۴۴	۲۶/۲	intra-medullary single pin
۸۵	۵۰/۶	خیر
۸۳	۴/۴۹	بلی

جدول ۲: توزیع معیارهای پیامد		
تعداد	%	
۹۶	۵۷/۱	بدون عارضه
۳۵	۲۰/۸	گرید ۱
۲۷	۱۶/۱	گرید ۲
۹	۵/۴	گرید ۳
۱	۰/۶	گرید ۴
۱۰۸	۶۴/۳	گرید ۰
۳۰	۱۷/۹	گرید ۱
۲۲	۱۳/۱	گرید ۲
۶	۳/۶	گرید ۳
۲	۱/۲	گرید ۴
۱۶۴	۹۷/۶	خیر
۴	۳/۴	بلی
۱۴۸	۸۸/۱	خیر
۲۰	۱۱/۹	بلی

بر اساس امتیاز عوارض محل عمل Dahl Pin، ۱۰۸ بیمار (۶۴/۳ درصد) هیچ عارضه‌ای در محل عمل نداشتند (امتیاز ۰)، ۳۰ بیمار (۱۷/۹ درصد) عوارض درجه ۱، ۲۲ بیمار (۱۳/۱ درصد) عوارض درجه ۲، ۶ بیمار (۳/۶ درصد) عوارض درجه ۳ و ۲ بیمار (۱/۲ درصد) عوارض درجه ۴ داشتند.

که نیاز به مراقبت‌های ویژه دارند (درجه IV) متغیر است، در حالی که مرگ به عنوان درجه ۷ طبقه‌بندی می‌شود^(۳۳).

سیستم امتیازدهی عوارض محل پین Dahl برای ارزیابی عوارض محل پین، به ویژه در درمان‌های فیکساسیون خارجی، استفاده می‌شود. این سیستم محل پین را به شرح زیر طبقه‌بندی می‌کند:

- درجه ۰: محل پین طبیعی بدون هیچ عارضه‌ای.
- درجه ۱: التهاب خفیف.
- درجه ۲: ترشح سروزی.
- درجه ۳: ترشح چرکی.
- درجه ۴: استئولیز استخوان.
- درجه ۵: نکروز استخوان در اطراف پین.

این سیستم امتیازدهی یک روش دقیق برای ارزیابی شدت عوارض محل پین ارائه می‌دهد که برای پایش عفونت‌ها و هدایت درمان‌های بیشتر بسیار حیاتی است. این سیستم به ویژه در مطالعات ارتوپدی کودکان مفید است، از جمله ارزیابی عوارض ناشی از پین‌گذاری از راه پوست که در آن عفونت‌های محل پین و مشکلات مرتبط شایع هستند^(۳۳).

میان (دامنه بین چارکی) برای بیان متغیرهای کمی استفاده شد و متغیرهای کیفی به صورت تعداد (درصد) ارائه شدند. آنالیزها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد و سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در طی مدت مطالعه، ۴۰۰ بیمار با شکستگی انتهای دیستال رادیوس به بیمارستان مراجعه نمودند که در مجموع با توجه به معیارهای ورودی و خروجی، ۱۶۸ نفر شامل ۱۰۴ پسر (۶۱/۹ درصد) و ۶۴ دختر (۳۸/۱ درصد) وارد مطالعه شدند. تصاویر مربوط به بیمار قبل و بعد از جراحی در شکل ۱ موجود است. سن میانه بیماران ۱۳ سال با دامنه بین چارکی ۱۰ تا ۱۴ سال بود (بیماران در محدوده سنی ۳ تا ۱۵ سال در مطالعه شرکت داشتند). (جدول ۱)

از نظر شکستگی سالتر-هریس، ۸۷ بیمار (۵۱/۸ درصد) شکستگی فیز نداشتند، ۱۱ بیمار (۶/۵ درصد) دارای شکستگی نوع I سالتر-هریس، ۵۹ بیمار (۳۵/۱ درصد) دارای شکستگی نوع II سالتر-هریس، ۴ بیمار (۲/۴ درصد) دارای شکستگی نوع III سالتر-هریس و ۷ بیمار (۴/۲ درصد) دارای شکستگی نوع IV سالتر-هریس بودند.

در مورد الگوی قرارگیری پین در جراحی، در ۸۶ بیمار (۵۱/۲ درصد) از الگوی دی‌پالما، در ۲۹ بیمار (۱۷/۳ درصد) از الگوی کاپانچی، در ۹ بیمار (۵/۴ درصد) از پین اینترا-مدولاری و در ۴۴ بیمار (۲۶/۲ درصد) از پین اینترا-مدولاری منفرد استفاده گردید.

در خصوص وجود شکستگی اولنای دیستال، ۸۵ بیمار (۵۰/۶ درصد) شکستگی اولنا نداشتند و ۸۳ بیمار (۴۹/۴ درصد) دارای شکستگی اولنای همراه بودند.

در زمینه امتیاز Clavien-Dindo-Sink، ۹۶ بیمار (۵۷/۱ درصد) بدون عارضه بودند (امتیاز ۰)، ۳۵ بیمار (۲۰/۸ درصد) عوارض درجه ۱، ۲۷



شکل ۱- تصاویر پیش (الف و ب) و پس از (ج و د) جراحی پسر ۱۳ ساله
با شکستگی دیستال رادیوس و اولنا که با روش **PCP** و **Casting** تحت درمان قرار گرفت.

در مورد وقوع نوروپراکسی گذرا، ۱۶۴ بیمار (۹۷/۶ درصد) نوروپراکسی گذرا نداشتند و ۴ بیمار (۲/۴ درصد) دچار نوروپراکسی گذرا بودند. در خصوص محدودیت دامنه حرکتی، ۱۴۸ بیمار (۸۸/۱ درصد) هیچ محدودیت دامنه حرکتی نداشتند و ۲۰ بیمار (۱۱/۹ درصد) دچار محدودیت دامنه حرکتی بودند. همچنین، رابطه بین جنسیت، سن، محل قرارگیری پین و طبقه‌بندی شکستگی سالتر-هریس با عوارض محل پین (بر اساس سیستم‌های

Clavien-Dindo-Sink و Dahl Pin Site Complication)، وقوع نوروپراکسی گذرا و محدودیت دامنه حرکتی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، سن کم، رابطه معنی‌داری با وقوع نوروپراکسی و محدودیت دامنه حرکتی داشت و محل قرارگیری پین نیز با محدودیت دامنه حرکتی مرتبط بود به نحوی به صورت کلی جاگذاری پین‌ها به صورت اینترا-مدولاری با بروز کمتری از محدودیت حرکتی همراه بوده است. (جداول ۳ و ۴)

جدول-۳: مقادیر P-value آنالیز های زیر گروهی					
جنسیت	سن	سالتر-هریس	الگو جاگذاری پین	شکستگی همزمان استخوان اولنا	
۰/۲۸۸	۰/۵۶۳	۰/۰۸۶	۰/۱۱۷	۰/۸۸۶	ClavienDindoSink
۰/۷۱۵	۰/۱۳۳	۰/۶۸۲	۰/۵۴۶	۰/۵۷۹	عوارض محل پین Dahl
۰/۱۲۴	۰/۰۰۱	۰/۱۷۳	۰/۲۷۲	۰/۹۸۱	نوراپراکسی گذرا
۰/۴۹۸	۰/۰۴۸	۰/۳۵۲	۰/۰۱۷	۰/۵۹۴	محدوده حرکتی کاهش یافته

جدول-۴: ارتباط نحوه قرار گیری پین با بروز محدودیت دامنه حرکتی							
P-value	نحوه قراردادن پین				تعداد	خیر	دامنه حرکتی محدود شده
	de Palma	Kapanji	intra-medullary	intra-medullary single pin			
۰/۰۱۷	۷۱	۲۵	۹	۴۳			
	۴۲/۳۰٪	۱۴/۹۰٪	۵/۴۰٪	۲۵/۶۰٪	%		
	۱۵	۴	۰	۱	تعداد	بلی	
	۸/۹۰٪	۲/۴۰٪	۰/۰۰٪	۰/۶۰٪	%		

بحث

عوارض محل عمل DahIPin، ۱۰۸ مورد بدون عارضه، ۳۰ مورد با عوارض درجه ۱، ۲۲ مورد با عوارض درجه ۲، ۶ مورد با عوارض درجه ۳ و ۲ مورد با عوارض درجه ۴ بودند.

چهار بیمار دچار نوروپراکسی گذرا و ۲۰ بیمار دچار محدودیت دامنه حرکتی شدند. نتایج تحلیل زیرگروه‌ها نشان داد که سن کمتر با وقوع نوروپراکسی و محدودیت دامنه حرکتی رابطه معناداری دارد. همچنین، روش قرارگیری پین نیز با محدودیت‌های حرکتی پس از عمل مرتبط بود.

بیتی و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه ای به مقایسه نتایج پین گذاری یک‌گانه و دوگانه در شکستگی‌های دیستال رادیوس کودکان پرداختند. این مطالعه مشاهده‌ای روی ۱۰۱ بیمار نشان داد که تفاوت معناداری در میزان عوارض بین دو گروه وجود ندارد، هرچند شکستگی‌های تثبیت شده با دو پین پس از جراحی هم‌ترازی بهتری نشان دادند. با این حال، تفاوت از نظر بالینی ناچیز بود و هر دو تکنیک در صورت جاناندازی مناسب و مراقبت پس از جراحی مؤثر بودند^(۲۴).

خان و همکاران (۲۰۲۱) یک مرور سیستماتیک برای شناسایی عوامل خطر بسته شدن زودرس فیز دیستال رادیوس انجام دادند. بررسی آنها از ۱۳ مطالعه نشان داد که شکستگی‌های داخل مفصلی و دستکاری‌های مکرر، با علائمی همچون درد، تغییر شکل و کاهش دامنه حرکتی خطر بسته شدن فیز را افزایش می‌دهند. نویسندگان پیگیری رادیولوژیک به مدت حداقل ۱۸ ماه برای تمام آسیب‌های فیزیس را توصیه کردند^(۲۵).

در یک مطالعه کوهورت توسط مایکل واسیایک و همکارانش^(۱۶) در سال ۲۰۲۳ با عنوان «عوارض زود هنگام فیکساسیون با K Wire در

شکستگی‌های انتهای دیستال رادیوس به‌عنوان شایع‌ترین شکستگی‌های جمعیت کودکان، از اهمیت حیاتی ای در سیستم بهداشت و درمان برخوردار است. هدف اصلی این مطالعه روشن تر کردن مزایا و هزینه‌های رویکرد درمانی جاناندازی بسته و پین گذاری از راه پوست (CRPP) بوده است.

در این مطالعه، بیماران دچار شکستگی استخوان رادیوس دیستال که تحت درمان با CRPP در بیمارستان شهید مدنی کرج قرار گرفتند، از نظر عوارض کوتاه‌مدت بررسی شدند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، مجموعاً ۱۶۸ نفر، شامل ۱۰۴ پسر و ۶۴ دختر، با شکایت از شکستگی دیستال استخوان رادیوس وارد مطالعه شدند. میانگین سنی بیماران ۱۳ سال با دامنه بین چارکی ۱۰ تا ۱۴ سال بود.

در رابطه با نوع شکستگی سالتر-هریس، ۸۷ بیمار شکستگی فیز نداشتند، ۱۱ بیمار دارای شکستگی نوع I، ۵۹ بیمار دارای شکستگی نوع II، ۴ بیمار دارای شکستگی نوع III و ۷ بیمار دارای شکستگی نوع IV سالتر-هریس بودند. از نظر الگوی قرارگیری پین در جراحی، ۸۶ بیمار از الگوی دی‌پالما، ۲۹ بیمار از الگوی کاپانجی، ۹ بیمار پین اینترا-مدولاری و ۴۴ بیمار پین اینترا-مدولاری منفرد دریافت کردند. همچنین ۸۳ بیمار دارای شکستگی اولنای همراه بودند.

بر اساس امتیاز Clavien-Dindo-Sink، ۹۶ مورد بدون عارضه، ۳۵ مورد با عوارض درجه ۱، ۲۷ مورد با عوارض درجه ۲، ۹ مورد با عوارض درجه ۳ و ۱ بیمار با عوارض درجه ۴ بودند. همچنین، بر اساس امتیاز

Pin Site Complication طبقه‌بندی شدند. این یافته‌ها بر اهمیت تکنیک‌های جراحی دقیق و پیگیری مناسب برای کاهش عوارض تأکید دارند. علاوه بر این، مطالعه حاضر داده‌های ارزشمندی را به بحث جاری در مورد بهترین روش‌های مراقبت ارتوپدی کودکان اضافه می‌نماید و نشان می‌دهد که CRPP در صورت توجه به سن بیمار و روش‌های جراحی، همچنان یک رویکرد مؤثر و ایمن است.

تقدیرات:

نویسندگان هیچ‌گونه تقدیری اعلام نکرده‌اند.

مشارکت نویسندگان:

در این مطالعه، مفهوم‌سازی توسط SA، AN، PR؛ روش‌شناسی توسط AN، PRA؛ تحقیق توسط PY؛ نگارش پیش‌نویس اولیه توسط PY؛ نگارش - مرور و ویرایش توسط SA، AN، PR؛ تصویرسازی توسط PY؛ نظارت توسط SA، AN، PR؛ و مدیریت پروژه توسط SA، AN، PR انجام شد.

تعارض منافع:

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی اعلام نکرده‌اند.

ملاحظات اخلاقی:

رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه از تمام افراد شرکت‌کننده اخذ شد. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی البرز، البرز، کرج، ایران تأیید شده است. (IR.ABZUMS.REC. ۰۱۵.۱۴۰۳)

حمایت‌های مالی:

نویسندگان هیچ‌گونه حمایت مالی اعلام نکرده‌اند.

شکستگی‌های دیستال رادیوس کودکان—یک مطالعه کوهورت آینده‌نگر، ۱۱۹ بیمار تحت درمان با CRPP مورد بررسی قرار گرفتند. جلسات پیگیری در چهار و پنج هفته و سه و شش ماه پس از عمل انجام شد. داده‌ها از طریق تاریخچه، معاینه فیزیکی و ارزیابی‌های رادیوگرافیک جمع‌آوری شدند. عوارض درجه I یا CDS II در ۴۲ (۳۵/۳ درصد) بیمار مشاهده شد و ۲ بیمار (۱/۷ درصد) عوارض درجه III داشتند. در مجموع ۴۴ (۳۷ درصد) بیمار دارای عوارض بودند. در ۲ بیمار نیاز به جراحی مجدد وجود داشت و التهاب محل پین (۳۳/۶ درصد) شایع‌ترین عارضه جزئی بود.

طراحی مطالعه حاضر از مطالعه واسیاک و همکارانش الهام گرفته شد. نتایج هر دو مطالعه تا حدی مشابه است، اما میزان عوارض در نمونه‌های مطالعه ما بیشتر بود. برخی از عوامل مرتبط با این تفاوت شامل حجم نمونه بیشتر در مطالعه حاضر و تفاوت‌های ویژگی‌های اولیه دو جمعیت بود. به طور خلاصه، بر اساس نتایج این مطالعه، CRPP به عنوان رویکردی ایمن برای درمان شکستگی دیستال رادیوس در کودکان با توجه به نرخ پایین عوارض عمده در نظر گرفته می‌شود.

در مطالعه مقطعی توسط راموتار و همکارانش در سال ۲۰۱۵^(۲۶) با عنوان «نتایج شکستگی‌های جابجاشده دیستال رادیوس کودکان درمان‌شده با فیکساسیون سیم کشش: مروری بر ۲۴۸ مورد»، ۲۴۸ کودک در محدوده سنی ۳ تا ۱۵ سال مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران به مدت ۴ تا ۱۵۶ هفته پیگیری شدند. زاویه خلفی میانی بین رادیوگرافی پس از عمل و رادیوگرافی در زمان برداشتن K Wire به‌طور قابل توجهی افزایش یافت. در ۱۲ مورد به دلیل جابجایی سیم‌ها نیاز به جراحی مجدد وجود داشت. دویست و پانزده بیمار پس از برداشتن سیم K عملکرد طبیعی داشتند و در مجموع ۴۱ بیمار (۱۷ درصد) دچار عوارض مرتبط با K Wire بودند.

برخلاف مطالعه ما، راموتار و همکارانش بر روی موارد شدیدتر تمرکز داشتند که می‌تواند دلیل میزان بالاتر عوارض جدی باشد. این مطالعه بر تأثیر منفی CRPP که عمدتاً به دلیل سیم‌های K است تأکید دارد و اهمیت بازنگری در انتخاب روش‌های تهاجمی‌تر را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

این مطالعه بر اهمیت مدیریت اولیه در شکستگی‌های دیستال رادیوس کودکان، به ویژه با استفاده از جاناندازی بسته و بین‌گذاری از راه پوست (CRPP) تأکید دارد. در میان ۱۶۸ بیمار مورد مطالعه، عوارض کوتاه‌مدت مانند نوروپراکسی و محدودیت دامنه حرکتی مشاهده شد. سن کمتر با وقوع بیشتر نوروپراکسی و محدودیت دامنه حرکتی رابطه معناداری داشت، در حالی که روش قرارگیری پین نیز نقش مهمی در نتایج حرکتی پس از عمل ایفا کرد. علیرغم این عوارض، بیشتر بیماران نتایج مطلوبی داشتند و تنها درصد کمی از بیماران دچار عوارض شدید شدند که توسط سیستم‌های امتیازدهی Clavien-Dindo-Sink و Dahl

منابع

1. Naranje SM, Erali RA, Warner WC, Jr., Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2016;36(4). doi: 10.1097/BPO.0000000000000595. PubMed PMID: 26177059.
2. Mamoowala N, Johnson NA, Dias JJ. Trends in paediatric distal radius fractures: an eight-year review from a large UK trauma unit. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2019;101(4):297-303. doi: 10.1308/rcsann.2019.0023. PubMed PMID: 30855170; PubMed Central PMCID: PMC6432966.
3. Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P. Epidemiology of fractures in children and adolescents. *Acta Orthopaedica*. 2010;81(1):148-53. doi: 10.3109/17453671003628780. PubMed PMID: 20175744; PubMed Central PMCID: PMC2856220.

4. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The Epidemiology of Upper Extremity Fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma*. 2015;29(8):e242-4. doi: 10.1097/bot.0000000000000312. PubMed PMID: 25714441.
5. Melton LJ, 3rd, Amadio PC, Crowson CS, O'Fallon WM. Long-term trends in the incidence of distal forearm fractures. *Osteoporos Int*. 1998;8(4):341-8. doi: 10.1007/s001980050073. PubMed PMID: 10024904.
6. Abulsoud MI, Mohammed AS, Elmarghany M, Elgeushy A, Elzahed E, Moawad M, et al. Intramedullary Kirschner wire fixation of displaced distal forearm fractures in children. *BMC musculoskeletal disorders*. 2023;24(1):746. doi: 10.1186/s12891-023-06875-z. PubMed PMID: 37735419; PubMed Central PMCID: PMC10512509.
7. Azad A, Kang HP, Alluri RK, Vakhshori V, Kay HF, Ghiassi A. Epidemiological and Treatment Trends of Distal Radius Fractures across Multiple Age Groups. *Journal of wrist surgery*. 2019;8(4):305-11. doi: 10.1055/s-0039-1685205. PubMed PMID: 31404224; PubMed Central PMCID: PMC6685779.
8. Qudsi RS, C. . Distal Radius Fractures - Pediatric. *Orthobullets* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 17]. Available from: <https://www.orthobullets.com/pediatrics/4014/distal-radius-fractures-pediatric>.
9. Pope D, Tang P. Carpal Tunnel Syndrome and Distal Radius Fractures. *Hand Clin*. 2018;34(1):27-32. doi: 10.1016/j.hcl.2017.09.003. PubMed PMID: 29169594.
10. Al-Amin Z, Senyürek SA, Van Lieshout EMM, Wijffels MME. Systematic review and pooled analysis of the rate of carpal tunnel syndrome after prophylactic carpal tunnel release in patients with a distal radius fracture. *Hand Surg Rehabil*. 2018;37(3):155-9. doi: 10.1016/j.hansur.2018.02.004. PubMed PMID: 29580685.
11. Wendling-Keim DS, Wieser B, Dietz HG. Closed reduction and immobilization of displaced distal radial fractures. Method of choice for the treatment of children? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015;41(4):421-8. doi: 10.1007/s00068-014-0483-7. PubMed PMID: 26038007; PubMed Central PMCID: PMC4523693.
12. Mathews A, Chung K. Management of Complications of Distal Radius Fractures. *Hand Clinics*. 2015;31. doi: 10.1016/j.hcl.2014.12.002. PubMed PMID: 25934197; PubMed Central PMCID: PMC4417479.
13. Mauck BM, Swigler CW. Evidence-Based Review of Distal Radius Fractures. *Orthop Clin North Am*. 2018;49(2):211-22. doi: 10.1016/j.ocl.2017.12.001. PubMed PMID: 29499822.
14. Thelen S, Grassmann JP, Jungbluth P, Windolf J. [Distal radius fractures : Current treatment concepts and controversies]. *Chirurg*. 2018;89(10):798-812. doi: 10.1007/s00104-018-0724-0. PubMed PMID: 30232502.
15. Loisel F, Bourgeois M, Rondot T, Nallet J, Boeckstins M, Rochet S, et al. Treatment goals for distal radius fractures in 2018: recommendations and practical advice. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018;28(8):1465-8. doi: 10.1007/s00590-018-2196-9. PubMed PMID: 29663104.
16. Wasiak M, Piekut M, Ratajczak K, Waśko M. Early complications of percutaneous K-wire fixation in pediatric distal radius fractures—a prospective cohort study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2023;143(11):6649-56. doi: 10.1007/s00402-023-04996-7. PubMed PMID: 37522939; PubMed Central PMCID: PMC10541837.
17. Walenkamp MM, Vos LM, Strackee SD, Goslings JC, Schep NW. The Unstable Distal Radius Fracture—How Do We Define It? A Systematic Review. *Journal of wrist surgery*. 2015;4(4):307-16. doi: 10.1055/s-0035-1556860. PubMed PMID: 26649263; PubMed Central PMCID: PMC4626227.
18. Sabbag C, Gaston RG. 75 - Metacarpal Fractures—Pins vs. Plates vs. Intramedullary Devices—When and How. In: Garrigues GE, Richard MJ, Gage MJ, editors. *Skeletal Trauma of the Upper Extremity*. Philadelphia: Elsevier; 2022. p. 586-93. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-76180-2.00075-1>.
19. Ponce B, Hedequist D, Zurakowski D, Atkinson C, Waters P. Complications and Timing of Follow-up After Closed Reduction and Percutaneous Pinning of Supracondylar Humerus Fractures. *Journal of pediatric orthopedics*. 2004;24:610-4. doi: 10.1097/00004694-200411000-00002. PubMed PMID: 15502556.
20. Rai P, Haque A, Abraham A. A systematic review of displaced paediatric distal radius fracture management: Plaster cast versus Kirschner wiring. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2019;11. doi: 10.1016/j.jcot.2019.03.021. PubMed PMID: 32099293; PubMed Central PMCID: PMC7026543.
21. Yim GH, Hardwicke JT. The Evolution and Interpretation of the Gustilo and Anderson Classification. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(24):e152. doi: 10.2106/jbjs.18.00342. PubMed PMID: 30562299.
22. Miyamoto S, Nakao J, Higashino T, Yoshimoto S, Hayashi R, Sakuraba M. Clavien-Dindo classification for grading complications after total pharyngolaryngectomy and free jejunum transfer. *PLoS One*. 2019;14(9):e0222570. doi: 10.1371/journal.pone.0222570. PubMed PMID: 31513680; PubMed Central PMCID: PMC6742376.
23. Dahl MT, Gulli B, Berg T. Complications of Limb Lengthening A Learning Curve. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 1994;301:10-8. PubMed PMID: 8156659.
24. Beatty EW, Osada K, Zbeda RM, Bae DS. Single versus double percutaneous pinning of pediatric distal radius fractures. *J Pediatr Orthop B*. 2024. doi: 10.1097/bpb.0000000000001197. PubMed PMID: 38967788.
25. Khan H, Green G, Arnander M, Umarji S, Gelfer Y. What are the risk factors and presenting features of premature physal arrest of the distal radius? A systematic review. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2021;31(5):893-900. doi: 10.1007/s00590-021-02952-y. PubMed PMID: 33786664.
26. Ramoutar DN, Shivji FS, Rodrigues JN, Hunter JB. The outcomes of displaced paediatric distal radius fractures treated with percutaneous Kirschner wire fixation: a review of 248 cases. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2015;25(3):471-6. doi: 10.1007/s00590-014-1553-6. PubMed PMID: 25331168.

تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیسی بازان در مقایسه با تأثیر نرمال سالین: کار آزمایی بالینی تصادفی شاهددار سه سو کور

چکیده:

مقدمه: آرنج تنیسی بازان یا اپی کندیلیت خارجی بازو معمولاً با ناتوانی مزمین همراه است و تاکنون درمان مناسب و قابل قبولی که تأثیر کامل داشته باشد، معرفی نشده است لذا یافتن راه درمان این بیماری امری ضروری است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیسی بازان میباشد.

مواد و روش: این مطالعه بر روی ۴۳ بیمار انجام گرفت (۲۱ نفر در گروه نرمال سالین و ۲۲ نفر در گروه کورتیکواستروئید). بیماران به صورت تصادفی در دو گروه قرار گرفتند و داروهای مورد نظر برای بیماران تجویز شد و درد و عملکرد در بیماران ۱ ماه و ۳ ماه بعد ثبت شد و با Dash اسکور بررسی شد. آزمونهای کای اسکویر و من ویتنی جهت مقایسه داده ها استفاده شد.

یافته ها: نتایج مطالعه ما نشان داد که هر دو روش درمانی تزریق کورتیکواستروئید و نرمال سالین در کوتاه مدت سبب بهبود درد و عملکرد بیماران بر اساس پرسشنامه DASH شد ($p < 0/05$) اما در طولانی مدت (۳ ماه پس از مداخله) در گروه استروئید مشابه با نرمال سالین، شاهد برگشت علائم بودیم به گونه ایی که نمره درد بین ۰/۵ تا یک واحد افزایش داشته و نمره DASH بین ۵ تا ۱۰ واحد افزایش داشت.

نتیجه گیری: میتوان دریافت که تزریق کورتیکواستروئید برتری نسبت به نرمال سالین نداشته و هر دو روش در طولانی مدت تأثیر کمی داشته و در کوتاه مدت موثرتر میباشد و با توجه به عوارض بالای کورتیکواستروئید، درمان به روش نرمال سالین بهتر میباشد.

کلمات کلیدی: اپی کندیلیت خارجی، کورتیکواستروئید، نرمال سالین

پذیرش مقاله: ۳۲ روز قبل از چاپ

دکتر احسان فلاح،^۱ دکتر سید محمد صادق افقهی،^۲ دکتر سید احسان تدریسی

مقدمه

۱. گروه جراحی ارتوپدی، بیمارستان امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، تهران، ایران.
۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، تهران، ایران.

آرنج تنیسی بازان (Elbow tennis) یا اپی کندیلیت خارجی (Epicondylitis lateral) شایع ترین علت درد آرنج است که این درد معمولاً در قسمت خارجی آرنج احساس میشود. این بیماری عضلات، تاندون ها و اپی کوندیل (یک برجستگی استخوانی در سطح خارجی آرنج که محل اتصال برخی از عضلات ساعد به استخوان بازو می باشد) آرنج را درگیر می کند. پاتوفیزیولوژی اپی کندیلیت خارجی معمولاً بخش استئوتاندینوز عضلات اکستانسور میچ را در منشا آنها (اپیکوندیل خارجی) درگیر می کند. در این میان، تاندون اکستانسور کاری رادیالیس برویس بیشتر درگیر است^(۱-۳). آرنج تنیسی بازان، بیشتر در بزرگسالان بالای ۳۰ سال که به ورزش تنیسی به صورت مداوم می پردازند، مکانیک ها و نچارها دیده میشود. درد و حساسیت به لمس در اپی کوندیل، مشت ضعیف و درد هنگام مشت کردن، درد در هنگام حرکات پیچشی دست یا بازو، مثلاً هنگام استفاده از پیچ گوشتی یا بازی تنیسی از جمله علائم این بیماری هستند. در رادیوگرافی این افراد نکته ی خاصی مشهود نیست^(۴).

مطالعات مختلفی در رابطه با آرنج تنیسی بازان و روش های درمانی آن انجام شده که حاصل این مطالعات انواع روش های درمانی از جمله کمپرس گرم یا سرد، موضعی فیزیوتراپی، محدود کردن و آویزان کردن دست مبتلا به مدت ۳ تا ۸ هفته بسته به شدت درگیری و کاهش فعالیت دست برای مدت یک ماه بوده است. استفاده از داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی مانند بروفن، ناپروکسن و غیره و تزریق موضعی کورتون (کورتیکواستروئید) یا بی حس کننده در محل درگیر از دیگر روش های درمانی و مداخله ای هستند^(۵، ۶). اگر با انجام اقدامات ذکر شده به مدت ۶ تا ۱۲ ماه بهبودی حاصل نشد ممکن است عمل جراحی بتواند به بیمار کمک کند. جراحی معمولاً به صورت آزاد کردن محل اتصال عضلات اکستانسور ساعد از اپی کندیل خارجی و گاهی آزاد کردن شاخه ی عمقی عصب رادیال در ناحیه ی آرنج است. جراحی ممکن است به صورت باز یا توسط آرتروسکوپ انجام شود^(۷-۹). یکی از روش های درمانی استفاده از کورتیکواستروئید می باشد که برخی از مطالعات اثر مثبت درمانی کورتیکواستروئید را تأیید نموده و برخی این فرضیه را رد نموده اند. تزریق استروئید به ناحیه اطراف آرنج که بیشترین حساسیت موضعی را دارد، یکی از شایعترین درمان های این بیماری مقاوم به درمان غیر تهاجمی است^(۱۰). گزارشات حاکی است که این تزریقات میتوانند کمتر از یک سال در ۹۰٪ بیماران کمک کننده باشد هر چند که این روش ها تهاجمی بوده، میتوانند بسیار زیان آور باشد (عوارض جانبی موضعی شامل شعله ور شدن پس از تزریق، هیپوپپیگمانتاسیون و آتروفی

نویسنده مسئول:

احسان فلاح

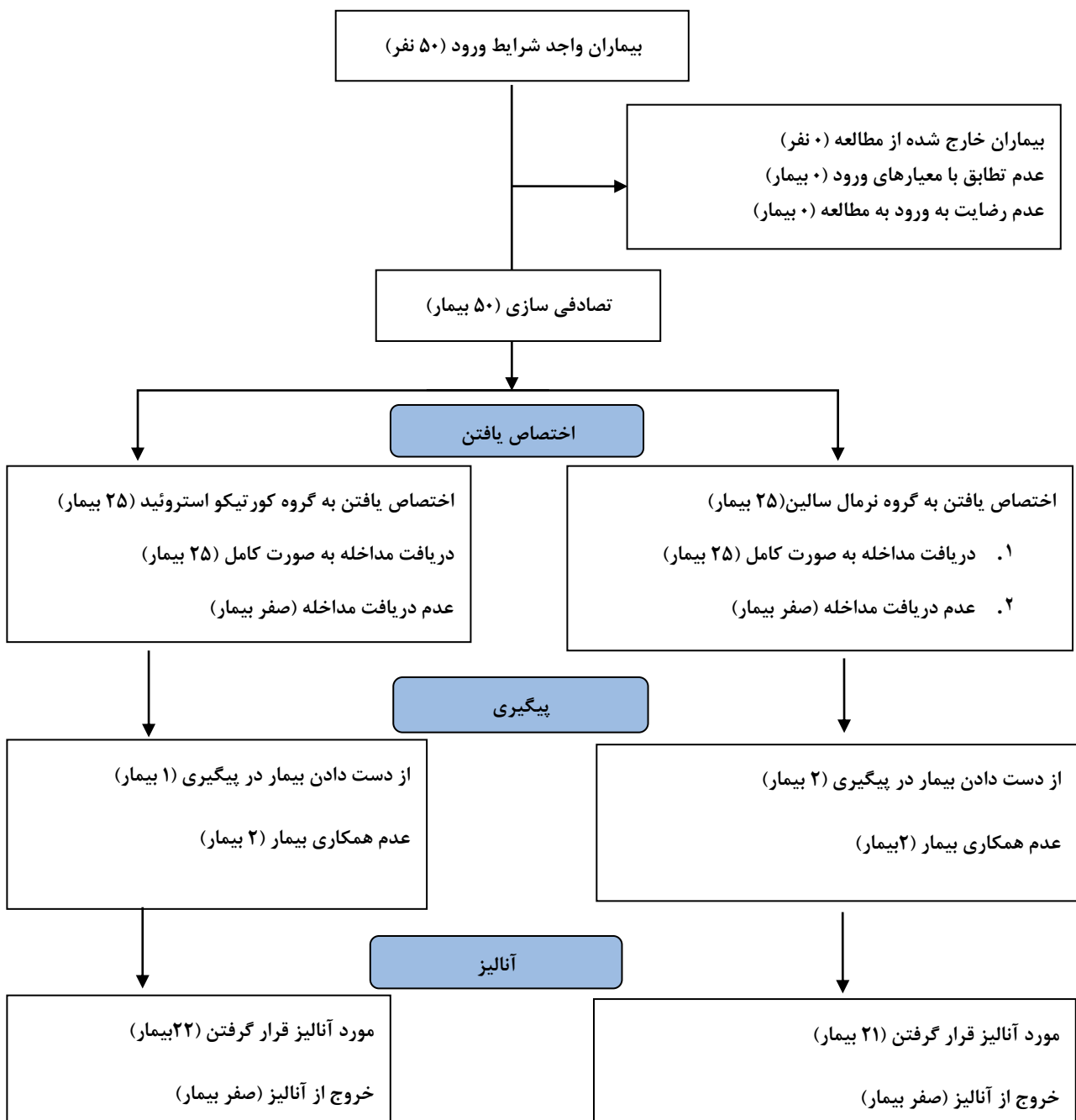
Email address:
dr.ehsan.fallah@gmail.com

در خصوص میزان موفقیت این روش درمانی بوده است. همچنین زندگی در مناطقی که درآمد سالیانه خانواده‌ها پائین بوده و از نظر اقتصادی در سطح پائین می‌باشند و عدم درمان موثر باعث تحمیل هزینه‌های گزاف بر خانواده‌ها و همچنین با توجه به عوارض مهم تزریق تهاجمی استروئید، لزوم جایگزینی روش درمانی مناسب‌تری را برای کاهش درد بیماران در صورت عدم تأثیر استروئید مطرح می‌کند. لذا هدف این مطالعه بررسی تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان می‌باشد.

پوست، عفونت، پارگی تاندون، تسریع پیشرفت استئوآرتریت و آسیب استخوانی است. عوارض جانبی سیستمیک شامل سرکوب یا نارسایی آدرنال، برافروختگی صورت، فشار خون بالا، هیپرگلیسمی و پوکی استخوان است. و عوارض و عود بالایی داشته باشد. از طرفی در برخی مطالعات میزان موفقیت این روش درمانی تا ۵٪ نیز گزارش شده است که این امر نشان دهنده تناقض شدید در مطالعات می‌باشد^(۹-۱۳).

با توجه به تحقیقات انجام شده در مورد اثرات مفید بودن تزریق استروئید در درد بیماران با اپی کندیلیت خارجی، با این حال مطالعات انجام شده در این رابطه بسیار محدود بوده و دارای نتایج ضد و نقیضی

شکل ۱: فلوجارت مطالعه (CONSORT format)



روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی می باشد که با کد IR.AJAUMS.REC.1397.016 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران به ثبت رسیده است. این مطالعه در سال ۱۳۹۷ بر روی بیماران با اپی کندیلیت خارجی با حداقل گذشت سه ماه از زمان تشخیص و مراجعه کننده به درمانگاه بیمارستان ۵۰۱ ارتش اجا انجام شد. پس از وارد شدن به مطالعه و اخذ رضایت، برای تمام بیماران (گروه کنترل و مداخله) در لحظه ورود به مطالعه طبق دستور العمل برخورد با بیماران با اپی کندیلیت خارجی اقدامات تشخیصی و درمانی طبق تصمیم گیری پزشک مسئول انجام گرفت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل وجود درد قسمت خارجی آرنج در حداقل ۲ آزمون از ۴ آزمون فشار موضعی، اکستانسیون مقاومتی مچ، اکستانسیون مقاومتی انگشت وسط، اکستانسیون مقاومتی انگشتان ۲ تا ۵ و نیز طول مدت علائم حداقل ۶ هفته می باشد اما در موارد پیچیده از Electromyogram-Nerve conduction velocity استفاده شد که جزئی از روند تشخیصی برای بیماران است. بیمارانی که آرتريت لوکال آرنج (با تشخیص بالینی یا رادیولوژیک)، پلی آرتريت جنرالیزه، Neurologic abnormality در بازو، سابقه تزریق استروئید یا هر درمان موضعی در ماه گذشته قبل از مراجعه، اپی فیز بسته نشده، بارداری و یا بیماری سیستمیک داشتند از مطالعه خارج شدند.

این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی تصادفی شده سه سویه کور می باشد. کلیه بیماران دارای معیارهای ورود در زمان مطالعه برای ورود به این مطالعه در نظر گرفته شدند. پس از اخذ رضایت نامه کتبی و توضیح شرایط مطالعه از بیماران درخواست شد پرسشنامه اطلاعات دموگرافیکی که شامل سن، جنس، شاخص توده بدنی (Body mass index, BMI) و شغل و مدت زمان وجود درد و تشخیص بیماری برای هر بیمار تکمیل شد. سپس از بیماران درخواست شد که سطح درد خود را بر مبنای مقیاس آنالوگ بصری (Visual analogue scale, VAS) نمره دهی نمایند و برای هر فرد پرسشنامه ناتوانی بازو، شانه و دست نیز (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, DASH) تکمیل شد. سپس به صورت تصادفی وارد هر کدام از گروه های مورد بررسی شدند. گروه اول با داروی تریامسینولون (به صورت ۲ سی سی امپول تریامسینولون ۴۰ mg/ml، ساخت شرکت دارو پخش، تهران، ایران) و گروه دوم تحت تزریق نرمال سالین، (ساخت شرکت کاسپین دارو، رشت، ایران) تحت درمان قرار گرفتند. همچنین هر دو گروه تحت درمان فیزیوتراپی قرار گرفتند.

بیماران پس از پر کردن فرم رضایت نامه ی آگاهانه سپس، به طور تصادفی و با استفاده از روش پاکت سر بسته به دو گروه درمان و کنترل تقسیم شدند. هر دو گروه تحت تمرینات تقویتی و استرچینگ مخصوص اپیکوندیلیتیس خارجی به صورت پیشرونده قرار گرفتند. گروه

درمان اضافه بر تمرینات کورتیکواستروئید و گروه کنترل پلاسبو دریافت کردند. بیماران قبل و بعد از یک ماه و بعد از سه ماه درمان، تحت ارزیابی بالینی قرار گرفتند و نتایج در فرم های از پیش آماده شده ثبت گردید.

کلیه اطلاعات بیماران شامل فاکتورهای دموگرافیک، علایم پاراکلینیکی در چک لیست ساخته شده توسط مجری ثبت گردید و وارد نرم افزار SPSS ۲۲ (IBM Corporation, Armonk, NY) version ۲۲ شده، آنالیزهای آماری در دو بخش توصیفی و تحلیلی ارائه شد. در بخش توصیفی میانگین و انحراف معیار درد و عملکرد به عنوان متغیر اصلی در گروه های مختلف ارائه گردیده و کلیه خواص دموگرافیک و بالینی بیماران نیز بر اساس معیارهای توصیفی گزارش شد. در بخش تحلیلی بنا بر برقراری پیش فرضهای آماری از آزمونهای متناسب پارامتری و نان پارامتری استفاده شد. برای آنالیز یافته های کیفی از آزمون کای اسکوتر (CHI-SQUARE) و برای مقایسه داده های کمی از آزمون T مستقل استفاده شد. در صورت برقرار نبودن مفروضات اولیه همانند نرمال بودن از نان پارامتری من-ویتنی استفاده شد. کلیه آزمونها در سطح خطای ۵٪ مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی تغییرات در معیارهای پیامد از ANOVA و FFTCpeated measure ANOVA و بررسی های post hoc استفاده شد.

یافته‌ها

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان در مقایسه با تأثیر نرمال سالین بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان انجام گرفت. در این مطالعه ۵۰ بیمار وارد مطالعه شدند (۲۵ نفر در هر گروه) که از مطالعه ۷ نفر در طول بررسی خارج شدند و در نهایت ۲۱ نفر در گروه نرمال سالین و ۲۲ نفر در گروه کورتیکواستروئید مورد آنالیز قرار گرفتند (شکل ۱). از میان ۴۳ بیمار وارد مطالعه شده، تعداد ۲۰ نفر (۴۶/۵٪) مرد و ۲۳ نفر (۵۳/۵٪) زن بودند. میانگین سن افراد مورد مطالعه ۹/۱۱ ± ۴۰/۲۷ سال (۲۲-۵۷ سال) بود (جدول ۱).

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر کورتیکواستروئید بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان در مقایسه با تأثیر نرمال سالین بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان انجام گرفت. براساس نتایج مطالعه ی حاضر، تفاوت آماری معناداری میان دو گروه از لحاظ درد و نمره عملکرد و حساسیت در لمس و در نهایت رضایت میان دو گروه دیده نشد.

در سال ۲۰۱۵ Lebedziniki و همکاران^(۱۴) مطالعه ای انجام دادند که در این مطالعه هدف بررسی تأثیر تزریق (ACP) autologous conditioned plasma در مقایسه با تزریق کورتیکواستروئید

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران مورد مطالعه

P-value	کل	کورتیکواستروئید	نرمال سالین	گروه	
				تعداد	سن
1.0556	۴۳	۲۲	۲۱	تعداد	
	۴۰/۲۷± ۹/۱۱	۴۱/۰۹± ۷/۷۵	۳۹/۴۲± ۱۰/۴۸	میانگین ± انحراف معیار	
0.887	۲۰	۱۰	۱۰	تعداد	مرد
	%۴۶/۵	%۴۵/۵	%۴۷/۶	درصد	
	۲۳	۱۲	۱۱	تعداد	زن
	%۵۳/۵	%۵۴/۵	%۵۲/۴	درصد	
1.0497	۴۳	۲۲	۲۱	تعداد	
	۲۵/۴۲± ۲/۲۵	۲۵/۶۶ ۲/۵۶	۲۵/۱۸± ۱/۹۳	میانگین ± انحراف معیار	
2.0742	۴۳	۲۲	۲۱	تعداد	
	۱۹/۴۷± ۸/۱۴	۱۹/۸۶± ۹/۴۶	۱۹/۰۹± ۶/۸۱	میانگین ± انحراف معیار	
0.826	۱۱	۵	۶	تعداد	خانه دار
	%۲۵/۶	%۲۲/۷	%۲۸/۶	درصد	
	۱۳	۶	۷	تعداد	کارمند
	%۳۰/۲	%۲۷/۳	%۳۳/۳	درصد	
	۱۳	۸	۵	تعداد	کارگر
	%۳۰/۲	%۳۶/۴	%۲۳/۸	درصد	
	۳	۱	۲	تعداد	آزاد
	%۷/۱۰	%۴/۵	%۹/۵	درصد	
۳	۲	۱	تعداد	ورزش کار	
%۷/۱۰	%۹/۱	%۴/۸	درصد		
0.933	۱۰	۵	۵	تعداد	غیر غالب
	%۲۳/۳	%۲۲/۷	%۲۳/۸	درصد	
	۳۳	۱۷	۱۶	تعداد	غالب
	%۷۶/۷	%۷۷/۳	%۷۶/۲	درصد	

1-Independent t test, 2-Mann-whitney u test

همان طور که در جدول بالا مشاهده میشود، میانگین سن، BMI، مدت ابتلا، فراوانی جنس، شغل و دست غالب تفاوت معناداری میان دو گروه مورد مطالعه نداشت ($P > 0.05$).

(Betamethasone) که در طی یکسال پیگیری شدند. مدت بررسی به این گونه بود که بیماران به طور تصادفی در یکی از دو گروه قرار گرفتند، هر دو گروه قابل مقایسه با DASH score اولیه بودند، ۵۳ نفر تحت درمان با ACP و ۴۶ نفر دیگر نیز با 1 ml بتامتازون و 1 ml لیدوکائین ۱٪ تحت درمان بودند.

جدول ۲: مقایسه تاثیر تزریق کورتیکواستروئید با نرمال سالین در میزان درد بیماران مبتلا به آرنج تنیس بازان

زمان			متغیر	
سه ماه پس از درمان	یک ماه پس از درمان	قبل درمان		
۴/۲۳ ± ۱/۲۶	۳/۹۵ ± ۱/۴۹	۷/۴۲ ± ۱/۲۴	نرمال سالین (n=۲۱)	درد در هنگام lift
۴/۳۶ ± ۱/۲۹	۳/۸۶ ± ۱/۷۲	۷/۲۷ ± ۱/۷۷	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۷۳۵	۰/۶۷۸	۰/۸۷۰	P-value	
۴/۵۲ ± ۱/۱۶	۴/۰۹ ± ۱/۴۸	۷/۱۹ ± ۱/۰۷	نرمال سالین (n = ۲۱)	درد در هنگام twist کردن
۴/۴۵ ± ۱/۲۶	۳/۸۶ ± ۱/۷۸	۷/۲۷ ± ۱/۲۴	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۸۷۱	۰/۴۷۲	۰/۷۱۲	P-value	
۴/۴۲ ± ۰/۹۲	۳/۵۷ ± ۱/۴۳	۷/۳۳ ± ۱/۴۶	نرمال سالین (n=۲۱)	درد در هنگام انجام فعالیت روزانه
۴/۷۲ ± ۱/۲	۳/۵۴ ± ۱/۸۱	۷/۶۳ ± ۱/۲۱	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۳۴۲	۰/۵۲۲	۰/۵۶۰	P-value	
۳/۴۷ ± ۱/۳.47	۳ ± ۱/۷۸	۶/۱۴ ± ۱/۳۱	نرمال سالین (n = ۲۱)	درد در هنگام اکستانسیون انگشت وسط
۳/۶۳ ± ۱/۵۹	۲/۹ ± ۲/۱۵	۶/۵۰ ± ۱/۶۲	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۷۰۷	۰/۵۰۱	۰/۴۴۳	P-value	
۳/۵۷ ± ۱/۵۳	۳/۴۷ ± ۱/۳۲	۶/۲۳ ± ۱/۶	نرمال سالین (n = ۲۱)	درد در هنگام اکستانسیون انگشت ۲ تا ۵
۳/۶۳ ± ۱/۳۹	۳ ± ۲/۲	۶/۲۷ ± ۱/۸۸	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۸۱۲	۰/۰۶	۰/۹۵۱	P-value	
۴ ± ۱/۴۱	۳/۹ ± ۱/۶	۷/۰۹ ± ۱/۴۸	نرمال سالین (n = ۲۱)	درد در هنگام اکستانسیون مچ
۴/۵ ± ۱/۷۳	۳/۸۶ ± ۱/۷۲	۷/۱۳ ± ۱/۲۸	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۳۲۱	۰/۷۹۵	۰/۸۹۰	P-value	
۲۸/۱۴ ± ۵/۴۱	۲۳/۲۸ ± ۸/۳۱	۴۲/۰۴ ± ۱۰/۴۴	نرمال سالین (n = ۲۱)	نمره DASH
۲۹/۸۱ ± ۵/۹۴	۲۴/۰۹ ± ۹/۹۱	۴۱/۵ ± ۸/۷۷	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۳۲۳	۰/۹۴۲	۰/۵۳۵	P-value	
۷(٪. ۳۳/۳)	۵(٪. ۲۳/۸)	۱۹(٪. ۹۰/۵)	نرمال سالین (n = ۲۱)	حساسیت در لمس
۸(٪. ۳۶/۴)	۶(٪. ۲۷/۳)	۲۰(٪. ۹۰/۹)	کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۸۳۵	۰/۷۹۵	۰/۹۶۱	P-value	
۳/۱۴ ± ۰/۹۶			نرمال سالین (n=۲۱)	نمره رضایت
۳/۲۷ ± ۰/۹۸			کورتیکواستروئید (n=۲۲)	
۰/۶۸۳			P-value	

در سال ۲۰۱۱ مطالعه ای با مقایسه تزریق خون اتولوگ، کورتیکواستروئید و تزریق نرمال سالین در درمان اپی کوندیلیت خارجی در مدت زمان کمتر از ۶ ماه در ۲۸ فرد انجام شده است. بیماران ۶ ماه پس از تزریق پیگیری شدند و نتایج آن ها کاهش نمرات DASH و نمرات عملکردی و درد را نشان داد. به آنها تمرینات کششی داده شده بود که اندازه گیری آنها در حد قابل قبول بود. تمام ۳ تزریق باعث کاهش نمرات DASH در ۲ هفته و ۲ ماه و کاهش قابل توجه در ۶ ماه شده بود؛ با این حال، تفاوت معنی داری بین سه گروه وجود نداشت. علاوه بر این، بیماران گزارش کردند که نمرات درد و عملکرد نیز در میان تمام سه گروه بهبود یافته بود^(۱۷). این در حالی است که در مطالعه ما مشخص شد که هر دو روش درمانی تزریق کورتیکواستروئید و نرمال سالین در کوتاه مدت سبب بهبود درد و عملکرد بیماران بر اساس پرسشنامه DASH در کوتاه مدت شده اما در طولانی مدت (۳ ماه پس) مشابه با نرمال سالین، شاهد برگشت علائم بودیم به گونه ای که نمره درد بین ۰/۵ تا یک واحد افزایش داشته و نمره DASH بین ۵ تا ۱۰ واحد افزایش داشت. بنابراین میتوان دریافت که تزریق کورتیکواستروئید برتری نسبت به نرمال سالین نداشته و هر دو روش در مورد تأثیر طولانی مدت ناکارآمد بوده و در کوتاه مدت موثرتر میباشند و برای درمان طولانی مدت روشهای دیگری مورد نیاز است که سبب بهبود پیشرونده در بیماران شود.

در مطالعه ای که Krogh و همکاران^(۱۸) در سال ۲۰۱۳ با هدف بررسی تزریق کورتیکواستروئید و مقایسه آن با نرمال سالین در بهبود اپیکندیلیت خارجی انجام دادند، نشان داده شده است که استروئید در کاهش درد در ۱ ماه در مقایسه با تزریق سالین یا پلاسما غنی از پلاکت موثرتر است اما در ۳ ماه هیچ روش مشخصی با برتری خاصی وجود ندارد. علاوه بر این، نشان داده شده است که تزریق کورتیکواستروئید منجر به کاهش فعالیت کالر داپلر و ضخامت تاندون در مقایسه با سایر شرایط است که بیماران را در معرض خطر بیشتری برای اثرات جانبی قرار می دهد. لذا با توجه به نتایج مطالعه ما و مطالعه مذکور و اثرات درمانی یکسان نرمال سالین با تزریق کورتیکواستروئید و از طرفی بروز عوارض در گروه تزریق کورتیکواستروئید، میتوان دریافت که بهترین روش درمانی میان تزریق کورتیکواستروئید و نرمال سالین، نرمال سالین میباشد که دارای عوارض محدودی میباشد.

تزریق کورتیکواستروئید همچنین دارای اثرات نامطلوب متعددی است که جدی ترین آنها پارگی تاندون است. این اثرات نامطلوب در بسیاری از مطالعات بالینی گزارش شده است که اثربخشی تزریق کورتیکواستروئید را ارزیابی کردند. به نظر می رسد اثرات نامطبوعی برای تمام روش های تزریق به استثنای تزریق پلاسمای غنی پلاکت و sclerosant وجود دارد^(۱۹). بنابراین بررسی روشهای دیگر از جمله تزریق پلاسمای غنی پلاکت و sclerosant بر نرمال سالین در مطالعات بعدی ضروری میباشد تا به بهترین روش درمانی در این بیماران رسید.

با توجه به جدول شماره ۲، در مطالعه ای که ما انجام دادیم هیچ تفاوت معنی داری از نظر درد هنگام lift، درد در هنگام twist کردن، درد در هنگام انجام فعالیت روزانه، درد در هنگام اکستانسیون انگشت وسط، درد در هنگام اکستانسیون انگشت ۲ تا ۵، درد در هنگام اکستانسیون مچ، نمره DASH، حساسیت در لمس و نمره رضایت بین دو گروه بیماران در زمان های قبل از درمان، ۱ ماه و ۳ ماه پس از درمان مشاهده نشد ($P > 0.05$).

پس از ۶ هفته DASH در گروه درمان بتامتازون به طور قابل توجهی بهتر بود و بهبود یافته بودند اما بعد از یکسال گروه تحت درمان با ACP بهبود یافته بودند، بهبودی کامل در تمام اوقات در گروه بتامتازون شایع تر بود اما پس از یکسال مقایسه DASH در هر دو گروه، گروه ACP نتایج بسیار خوب و خوب را دریافت کرده بودند، اما علائم درد هر گروه ACP بیشتر از بتامتازون بود. در مطالعه ما نیز مشخص شد که تزریق کورتیکواستروئید به صورت معناداری سبب کاهش درد و کاهش نمره DASH در بیماران در طول یک ماه شده اما این کاهش در گروه نرمال سالین نیز دیده شد. به عبارت دیگر تأثیر تزریق کورتیکواستروئید مشابه با نرمال سالین میباشد.

در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۰ توسط Ozturan و همکارانش^(۱۶) در ترکیه انجام شد، هدف مقایسه اثر تزریق خون اتولوگ و تزریق کورتیکواستروئید و shockwave therapy در درمان اپی کوندیلیت خارجی که در آن ۶۰ نفر (۳۲ زن و ۲۸ مرد) به سه گروه تصادفی شامل تزریق کورتیکواستروئید (گروه اول)، تزریق خون اتولوگ (گروه دوم)، shock wave therapy (گروه سوم) تقسیم شدند. نتایج در ۱۲، ۲۶، ۵۲ هفته بعد از آن ارزیابی شد. در هفته چهارم تزریق کورتیکواستروئید نسبت به سایر روش های درمانی نتایج بهتر قابل توجهی طبق معیارهای گفته شده بود داشت. میزان موفقیت در هفته چهارم در سه گروه انجام شده به ترتیب: ۹۰٪، ۱۶/۶٪، ۴۲/۱٪ بود.

اما در هفته پنجاه و دوم تزریق خون اتولاگ و شوک درمانی نتایج بهتری در آزمون تحریک تامسون و upper extremity functional scare داشتند. در هفته پنجاه و دوم میزان موفقیت کورتیکواستروئید ۵٪، و تزریق خون اتولوگ ۸۳٪ و موج شوک درمانی ۸۹٪ بود.

در مطالعه ما نیز مشخص شد که تزریق کورتیکواستروئید هم در مورد درد و هم در مورد عملکرد تأثیر مطلوبی داشته و در ماه اول پس از درمان به صورت معناداری سبب کاهش درد و بهبود عملکرد بیماران شده ولی در طولانی مدت شاهد برگشت جزئی در نمره هر دو متغیر بودیم. این اثرات در خصوص تزریق نرمال سالین نیز دیده شد. این یافته ها در خصوص عدم تأثیر تزریق کورتیکواستروئید بر عملکرد مخالف نتایج به دست آمده از مطالعه ما میباشد که علت این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت در حجم نمونه مورد مطالعه، تفاوت در مدت زمان پیگیری بیماران، تفاوت در شاخصهای دموگرافیکی بیماران، تفاوت در معیارهای ورود و خروج از مطالعه و تفاوت در نحوه نمونه گیری باشد.

نتیجه گیری

بر اساس داده های ارائه شده در مطالعه حاضر، هر دو روش درمانی تزریق کورتیکواستروئید و نرمال سالین در کوتاه مدت سبب بهبود درد و عملکرد بیماران بر اساس پرسشنامه DASH در شده اما در طولانی مدت مشابه با نرمال سالین، شاهد برگشت علائم بودیم. بنابراین میتوان دریافت که تزریق کورتیکواستروئید برتری نسبت به نرمال سالین نداشته و هر دو روش در مورد تاثیر طولانی مدت تاثیر کمی داشته و در کوتاه مدت موثرتر میباشند و برای درمان طولانی مدت روشهای دیگری مورد نیاز است که سبب بهبود پیشرونده در بیماران شود.

منابع

- Branson R, Naidu K, du Toit C, Rotstein A, Kiss R, McMillan D, et al. Comparison of corticosteroid, autologous blood or sclerosant injections for chronic tennis elbow. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20(6):528-33. doi: 10.1016/j.jsams.2016.10.010. PubMed PMID: 28089102.
- Li A, Wang H, Yu Z, Zhang G, Feng S, Liu L, et al. Platelet-rich plasma vs corticosteroids for elbow epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019;98(51):e18358. doi: 10.1097/MD.00000000000018358. PubMed PMID: 31860992. PubMed Central PMCID: PMC6940118.
- Lebiedziński R, Synder M, Buchcic P, Polguy M, Grzegorzewski A, Sibiński M. A randomized study of autologous conditioned plasma and steroid injections in the treatment of lateral epicondylitis. *International orthopaedics*. 2015;39:2199-203. doi: 10.1007/s00264-015-2861-0. PubMed PMID: 26224613.
- Murtezani A, Ibraimi Z, Vllasolli TO, Sllamniku S, Krasniqi S, Vokrri L. Exercise and therapeutic ultrasound compared with corticosteroid injection for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2015;17(4):351-7. doi: 10.5604/15093492.1173377. PubMed PMID: 26468172.
- Ozturan KE, Yucel I, Cakici H, Guven M, Sungur I. Autologous blood and corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. *Orthopedics*. 2010;33(2):84-91. doi: 10.3928/01477447-20100104-09. PubMed PMID: 20192142.
- Wolf JM, Ozer K, Scott F, Gordon MJ, Williams AE. Comparison of autologous blood, corticosteroid, and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study. *The Journal of hand surgery*. 2011;36(8):1269-72. doi: 10.1016/j.jhsa.2011.05.014. PubMed PMID: 21705157.
- Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, Christensen R, Jensen P, Ellingsen T. Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(3):625-35. doi: 10.1177/0363546512472975. PubMed PMID: 23328738.
- Hart L. Corticosteroid and other injections in the management of tendinopathies: a review. *Clinical journal of sport medicine*. 2011;21(6):540-1. doi: 10.1097/01.jsm.0000407929.35973.b9. PubMed PMID: 22064721.
- Keijsers R, de Vos R-J, Kuijer PPF, van den Bekerom MP, van der Woude H-J, Eygendaal D. Tennis elbow. *Shoulder & elbow*. 2019;11(5):384-92.
- Buchbinder R, Green SE, Struijs PA. Tennis elbow. *BMJ clinical evidence*. 2008;2008.
- Titchener A, Fakis A, Tambe A, Smith C, Hubbard R, Clark D. Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2013;38(2):159-64. doi: 10.1177/1753193412442464. PubMed PMID: 22490998.
- Cutts S, Gangoo S, Modi N, Pasapula C. Tennis elbow: A clinical review article. *Journal of orthopaedics*. 2020;17:203-7. doi: 10.1016/j.jor.2019.08.005. PubMed PMID: 31889742; PubMed Central PMCID: PMC6926298.
- Bateman M, Titchener AG, Clark DI, Tambe AA. Management of tennis elbow: a survey of UK clinical practice. *Shoulder & Elbow*. 2019;11(3):233-8. doi: 10.1177/1758573217738199. PubMed PMID: 31210796; PubMed Central PMCID: PMC6555112.
- Santiago AO, Rios-Russo JL, Baerga L, Micheo W. Evidenced-based management of tennis elbow. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2021;9(2):1-9. DOI:10.1007/s40141-021-00322-7
- Bateman M, Littlewood C, Rawson B, Tambe AA. Surgery for tennis elbow: a systematic review. *Shoulder & elbow*. 2019;11(1):35-44. doi: 10.1177/1758573217745041. PubMed PMID: 30719096; PubMed Central PMCID: PMC6348580.
- Pierce TP, Issa K, Gilbert BT, Hanly B, Festa A, McInerney VK, et al. A systematic review of tennis elbow surgery: open versus arthroscopic versus percutaneous release of the common extensor origin. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2017;33(6):1260-8. e2 doi: 10.1016/j.arthro.2017.01.042. PubMed PMID: 28412059.
- Inklebarger J, Clarke T. Corticosteroid injections for tennis elbow—A hard habit to break. *International Musculoskeletal Medicine*. 2015;37(3):108-10. doi: 10.1016/s0304-3959(01)00388-8. PubMed PMID: 11932058.
- Hsieh L-F, Kuo Y-C, Lee C-C, Liu Y-F, Liu Y-C, Huang V. Comparison between corticosteroid and lidocaine injection in the treatment of tennis elbow: a randomized, double-blinded, controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2018;97(2):83-9. doi: 10.1097/PHM.0000000000000814. PubMed PMID: 28816704.

ارزیابی، عوارض، شیوع، میزان مرگ و میر و پیش بینی کننده پیامد های جراحی شکستگی های پروگزیمال فمور در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹: مطالعه مشاهده ای آینده نگر

چکیده:

مقدمه: علیرغم کاهش انتقال و مرگ و میر ناشی از کرونا ویروس (COVID-19) درجهان، این عفونت همچنان یکی از چالش های مهم جراحان ارتوپد محسوب می شود. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تاثیر عفونت COVID-19، بر عوارض، شیوع، میزان و مرگ و میر و عوامل پیش بینی کننده پیامد های جراحی شکستگی های پروگزیمال فمور انجام شد.

مواد و روش کار: مطالعه ای مشاهده ای آینده نگر حاضر، بر روی ۶۱۱ بیمار proximal femur fracture مبتلا به شکستگی قسمت بالای فمور مشکوک به کووید-۱۹ که بین سال های ۱۴۰۰-۱۳۹۸ در یک بیمارستان آموزشی تحت عمل جراحی قرار گرفتند، انجام شد. ۵۹ بیمار با تشخیص قطعی کووید-۱۹ شناسایی شدند. با استفاده از روش تطبیق سازی فراوانی، میزان مرگ و میر ۳۰ روزه، عملکرد لگن، میانگین طول مدت بستری و احتمال بستری در بخش مراقبت های ویژه را بین بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ را مقایسه کردیم.

نتایج: از میان ۶۱۱ بیمار درمان شده با شکستگی بالای فمور، ۵۹ نفر با تشخیص دقیق کووید حضور یافتند. میزان مرگ و میر ۳۰ روزه در گروه مبتلا به کووید-۱۹ به طور چشم گیری بیشتر بود (۲۸/۸٪ در مقابل ۱۰/۲٪، سطح معناداری = ۰/۰۱۸). در آخرین پیگیری، میانگین امتیاز هیپ هریس (HHS) در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ کمتر بود. نتایج تجزیه و تحلیل چند متغیره نشان داد که میزان عفونت، میانگین مدت بستری در بیمارستان و میزان بستری در بخش مراقبت های ویژه در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بیشتر است. افزایش سن، فشار خون بالا، سیگار کشیدن به طور قابل توجهی خطر پیامد های پس از جراحی را در بیماران PPF افزایش می دهد.

نتیجه گیری: مبتلا به کووید-۱۹، میزان مرگ و میر، میانگین طول مدت بستری و احتمال بستری در بخش مراقبت های ویژه را افزایش و میانگین امتیاز HHS را در جمعیت هدف کاهش می دهد. اهمیت این نتایج در بیماران مسن، مصرف کننده سیگار و مبتلا به فشار خون، بیشتر می باشد.

واژگان کلیدی: شکستگی های پروگزیمال فمور- میزان مرگ و میر- بیماری کرونا ویروس ۲۰۱۹- کووید-۱۹ - نتیجه درمان

پذیرش مقاله: ۲۸ روز قبل از چاپ

دکتر کریم پیسوده،^۱ دکتر محمد علی سیری،^۲ دکتر جواد خواجه مظفری،^۱ دکتر امید الهی فر

مقدمه

بحران انتقال جهانی و تاثیر بیماری عفونت کووید ۱۹، نسبت به سایر سندروم ها از جمله سندروم حاد تنفسی (SARS) و سندروم تنفسی خاور میانه (MERS)، از اهمیت بیشتری برخوردار می باشد^[۴،۱]. براساس مطالعات پیشین، کووید-۱۹ با افزایش عوارض، میزان مرگ و میر در جراحی های ارتوپدی مرتبط است^[۵]. همچنین میزان مرگ و میر و عوارض با توجه به محل شکستگی و نوع جراحی متفاوت بوده است^[۶-۸].

شکستگی لگن یکی از شایع ترین شکستگی های ارتوپدی به خصوص در افراد سالمند که معمولاً از سایر بیماری های نیز رنج می برند، است^[۹]. در یک مطالعه ی مروری در سال ۲۰۲۳، در بیماران شکستگی لگن، میزان مرگ و میر ۳۰ روزه در مبتلایان کووید-۱۹، ۱۲/۶٪ برآورد شد^[۱۰].

شکستگی های پروگزیمال فمور (PFF^۱) در افراد مسن جراحی اورژانسی محسوب می شوند. بر اساس مطالعات انجام شده، میزان مرگ و میر سالانه این شکستگی قبل از همه گیری مووید-۱۹ بین ۱۴ تا ۳۶٪ گزارش شده است^[۱۳]. بر اساس مطالعات انجام شده، میزان مرگ و میر پس از جراحی شکستگی های پروگزیمال فمور ۳۳/۳ درصد و در محدوده ۱۴/۸ تا ۶۰ درصد گزارش شده است^[۱۳-۱۵].

براساس مطالعات پیشین، جراحی در مراحل اولیه بیماری، خطر مرگ و میر، میزان پنومونی و زخم بستر را در بیماران سالمند کاهش می دهد^[۱۱]. با این وجود مبتلا به کووید-۱۹ در طول جراحی، حتی جراحی های مراحل اولیه بیماری، با افزایش خطر مرگ و میر و مشکلات پس از عمل همراه می باشد^[۱۶،۱۷].

با توجه به موارد پیش گفت، درمان این شکستگی ها در طول همه گیری COVID-19 هنوز برای جراحان ارتوپد یک چالش است. با توجه به اهمیت این موضوع، این مطالعه با هدف مقایسه عوارض، شیوع، مرگ و میر و پیش بینی کننده های پیامدهای جراحی در بیماران PFF مبتلا و غیرمبتلا به کووید-۱۹ انجام شد.

۱. دانشگاه علوم پزشکی ایران. دپارتمان ارتوپدی بیمارستان فیروزگر
۲. دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران.

نویسنده مسئول:

امید الهی فر

Email address:
elahifar.o@iums.ac.ir

1. proximal femur fracture

مواد و روش کار

این مطالعه آینده نگر توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد: IR.IUMS.FMD.۱۴۰۰.۳۴۴ تایید شد. این مطالعه کوهورت آینده‌نگر بر روی ۶۱۱ بیمار مبتلا به شکستگی پروگزیمال فمور که بین سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ در بیمارستان فیروزگر تهران، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران تحت عمل جراحی قرار گرفتند، انجام شد. بر اساس تست تشخیصی، بیماران به دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ تقسیم شدند. به طور کلی، ۵۹ بیمار PFF مبتلا کووید-۱۹ شناسایی شدند. تست Real-time PCR برای تشخیص قطعی COVID-19 در بیماران استفاده شد. برای برقراری تعادل، ۵۹ بیمار PFF غیر مبتلا به COVID-19 به طور تصادفی از بین بیمارانی که در تست Real-time PCR منفی بودند، انتخاب شدند. از تمامی بیماران رضایت نامه‌ی آگاهانه دریافت شد. عمل جراحی به صورت معمول برای بیماران انجام شد و محقق هیچ مداخله‌ای در روند درمان بیماران نداشت. به طور معمول، عمل جراحی بیماران با تست PCR مثبت بر اساس تشخیص متخصص بیهوشی و اجازه عمل فوق تخصص ریه و نیز تا بهبود نسبی وضعیت عمومی بیماران با تاخیر (۱۰ روز) انجام شد. تمام بیماران مبتلا به کووید-۱۹ پروتکل درمانی یکسانی را دریافت نموده اند. تمام جراحی‌ها توسط یک جراح ارشد ارتوپد در همان بیمارستان مذکور انجام شد.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود شامل، سن بالای ۱۸ سال، شکستگی پروگزیمال فمور کاندید جراحی، پیگیری حداقل ۳۰ روز پس از جراحی و رضایت آگاهانه بود. ابتلا به بیماری‌های اسکلتی عضلانی همراه (استئوآرتریت شدید، آرتریت روماتوئید، فیبرومیالژیا و غیره)، ابتلا به اختلالات روانی شدید (روانی، شیدایی، خودکشی و افسردگی شدید، اختلالات شناختی مانند عقب‌ماندگی ذهنی یا زوال عقل)، ابتلا به سایر بیماری‌های همزمان عفونت‌ها (هپاتیت B و C و HIV)، دریافت داروهای ضد ویروسی، مبتلا به سرطان یا دریافت داروهای سرکوب‌کننده سیستم ایمنی، شیمی‌درمانی یا رادیوتراپی، مبتلا به بیماری‌های مزمن کلیوی (CKD)، بیماری اسکیمیک قلبی و سیروز کبدی به‌عنوان معیارهای خروج به مطالعه تعریف شدند.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات

اطلاعات بیماران در دو بخش و در زمان پذیرش بیماران برای جراحی با استفاده از چک لیست معیارهای ورود و خروج توسط محقق ثبت شد. برای کنترل متغیرهای مداخله‌گر در مرحله‌ی طراحی، دو گروه از نظر تطابق فراوانی از نظر سن، مصرف سیگار، جنسیت، نوع درمان ارائه شده، نوع شکستگی، نوع ایمپلنت، بیماری‌های زمینه‌ای، میزان خونریزی حین عمل و بیماری‌های زمینه‌ای از جمله دیابت، پرفشارخونی و چربی خون بالا همسان شدند. اطلاعات در دو بخش شامل اطلاعات دموگرافیک بیماران در زمان بستری (سن، جنس، نمایه توده بدنی (BMI)، نتیجه آزمایش PCR، بیماری‌های زمینه‌ای و مصرف سیگار) و اطلاعات بالینی همه‌ی بیماران ۳۰ روز پس از جراحی شامل (وضعیت نهایی (مرگ/حیات)، بروز عوارض، نیاز به انتقال خون،

نیاز به دستگاه تنفس مصنوعی، نیاز به بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، طول مدت بستری، سکت قلبی و عفونت) توسط جراحان ارتوپد پیگیری شدند و نتیجه آنها ثبت شد.

پیامد

مرگ و میر ۳۰ روزه، عملکرد لگن و مدت بستری در بیمارستان به عنوان پیامدهای اولیه تعریف شد. پیامدهای ثانویه شامل: نیاز به تهویه، انتقال خون، بستری در ICU و عوارض بعد از عمل مانند ترومبوز ورید عمقی (DVT)، میزان عفونت و انفارکتوس میوکارد (MI) بود. مرگ و میر ۳۰ روزه به عنوان مرگ به هر علتی در ۳۰ روز پس از جراحی تعریف شد. در آخرین پیگیری ۶ ماه بعد از عمل جراحی، نمره هریس هیپ (HHS) برای ارزیابی عملکرد هیپ استفاده شد. بر این اساس، هر بیمار نمره‌ای بین ۰ تا ۱۰۰ دریافت کرد. نمره بالاتر نشان دهنده عملکرد بهتر بود. روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه برای جامعه ایرانی تایید شده است^[۱۸].

محاسبه حجم نمونه

حجم نمونه مناسب برای این مطالعه بر اساس برآورد اندازه اثر ۰/۴۱ برای تفاوت میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ در بیماران مبتلا به شکستگی لگن، بر اساس مطالعه B Kayani r و همکاران با خطای آلفا ۰/۰۵، فاصله اطمینان ۹۵٪ (۹۵٪ CI) و توان مطالعه ۸۰٪ با استفاده از نرم افزار G Power نسخه ۳/۱ توسط متخصص اپیدمیولوژی، تعداد ۵۳ بیمار برای هر گروه برآورد شد^[۱۹].

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ انجام شد. برای گزارش متغیرهای کیفی از آمار توصیفی (فراوانی و درصد) استفاده شد. متغیرهای کیفی با میانگین و انحراف معیار گزارش شدند. نرمال بودن توزیع متغیرها در دو گروه با استفاده از آزمون کولموگوروف اسمیرنوف مورد سنجش قرار گرفت. با فرض نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون t برای مقایسه‌ی متغیرها در دو گروه و در غیر اینصورت از آزمون ناپارامتریک من ویتنی استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل متغیرهای کیفی در دو گروه از آزمون آماری کای دو استفاده شد. برای کنترل متغیرهای مداخله‌گر، علاوه بر تطبیق فراوانی، از تحلیل چند متغیره استفاده شد. متغیرهایی با سطح معناداری کمتر از ۰/۰۲ در تحلیل تک متغیره با استفاده از روش Backward، وارد تحلیل رگرسیون لجستیک چند متغیره شدند. از تحلیل رگرسیون لجستیک چند متغیره برای تعیین مهم‌ترین عوامل پیش‌بینی‌کننده نتایج دو گروه استفاده شد. نسبت شانس تعدیل شده (OR) در فاصله اطمینان (CI) ۹۵٪ برای گزارش اندازه اثر استفاده شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

نتایج

میانگین سنی بیماران مبتلا و غیرمبتلا به کووید-۱۹ به ترتیب، ۶۵/۵±۳/۷ و ۶۵/۸±۵/۷ سال گزارش شد. ۳۱ (۵۲/۵٪) مبتلایان به کووید-۱۹ و ۳۴ (۵۷/۶٪) از غیر مبتلایان به کووید-۱۹، مرد بودند. میانگین دوره پیگیری در گروه مبتلایان به کووید-۱۹ بیشتر بود

جدول ۱: مقایسه ویژگی های پایه بین دو گروه مطالعه			
سطح معناداری	گروه های مقایسه		متغیر ها
	بیماران کووید- ۱۹ مثبت حجم نمونه: ۵۹	بیماران کووید- ۱۹ منفی حجم نمونه: ۵۹	
۰/۸۷	۶۵/۳±۵/۷	۶۵/۵±۵/۴	سن (سال)
۰/۳۹	۳۱ (۵۲/۵)	۳۴ (۵۷/۶)	جنس: مرد زن
	۲۸ (۴۷/۵)	۲۵ (۴۲/۴)	
۰/۴۳	۲۷/۴±۱/۹	۲۷/۲±۱/۶	شاخص توده بدنی
۰/۷۷	۹ (۱۵/۳)	۱۱ (۱۸/۶)	• بلی • سابقه دیابت نوع دو • خیر
	۵۰ (۸۴/۷)	۴۸ (۸۱/۴)	
۰/۴۶	۱۰ (۱۶/۹)	۱۴ (۲۳/۷)	• بلی • سابقه پرفشارخونی • خیر
	۴۹ (۸۳/۱)	۴۵ (۷۶/۳)	
۰/۲۱	۴ (۶/۸)	۸ (۱۳/۶)	• بلی • سابقه چربی خون • خیر
	۵۵ (۹۳/۲)	۵۱ (۸۶/۴)	
۰/۹۸	۶ (۱۰/۲)	۶ (۱۰/۲)	• بلی • استعمال سیگار • خیر
	۵۳ (۸۹/۸)	۵۳ (۸۹/۸)	
۰/۳۱	۸/۱±۲/۲	۷/۹±۲/۱	زمان پیگیری(ماه)

جدول ۲: مقایسه ویژگی های پایه بین دو گروه مورد مطالعه (تحلیل تک متغیره)			
سطح معناداری	گروه های مقایسه		نام متغیر ها
	بیماران کووید- ۱۹ مثبت حجم نمونه: ۵۹	بیماران کووید- ۱۹ منفی حجم نمونه: ۵۹	
۰/۰۰۱	۱۷/۱±۱/۷	۱۳/۴±۲	روز های بستری در بیمارستان
۰/۰۱۸	۱۷ (۲۸/۸)	۶ (۱۰/۲)	• بلی • میزان مرگ و میر ۳۰ • خیر روزه
	۴۲ (۷۱/۲)	۵۳ (۸۹/۸)	
۰/۰۰۲	۲۰ (۳۳/۸)	۶ (۱۰/۲)	• بلی • پذیرش مراقبت های • خیر ویژه
	۳۹ (۶۶/۲)	۵۳ (۸۹/۸)	
۰/۱۷	۹ (۱۵/۳)	۱۱ (۱۸/۶)	• بلی • نیاز به تهویه تنفسی • خیر
	۵۰ (۸۴/۷)	۴۸ (۸۱/۴)	
۰/۰۲۲	۱۰ (۱۶/۹)	۱۴ (۲۳/۷)	• بلی • نیاز به انتقال خون • خیر
	۴۹ (۸۳/۱)	۴۵ (۷۶/۳)	
۰/۲۵	۴ (۶/۸)	۸ (۱۳/۶)	• بلی • تومور سیاهرگی • عمقی • خیر
	۵۵ (۹۳/۲)	۵۱ (۸۶/۴)	
۰/۰۲۴	۱۴ (۲۳/۷)	۵ (۸/۵)	• بلی • ابتلا عفونت • خیر
	۴۵ (۷۶/۳)	۵۴ (۹۱/۵)	
۰/۰۰۱	۵۸/۸±۵/۹	۷۲/۹±۸	هریس هیپ اسکور

نتایج تجزیه و تحلیل تک متغیره نشان داد که پس از جراحی، میزان مرگ و میر ۳۰ روزه در گروه مبتلا به کووید-۱۹ به طور معنی داری بیشتر بود (۲۸/۸٪ در مقابل ۱۰/۲٪، سطح معناداری = ۰/۰۱۸).

تفاوت در مقابل ۸/۲±۱/۲ در مقابل ۷/۹±۲/۱، سطح معناداری = ۰/۳۱). تفاوت معناداری در توزیع مشخصات دموگرافیک بیماران در دو گروه مشاهده نشد. (جدول ۱).

بحث

با وجود کاهش انتقال و مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ در سراسر جهان، این عفونت همچنان یکی از چالش‌های مهم جراحان ارتوپد محسوب می‌شود. عوامل مختلفی با بروز این عوارض در بیماران PFF مرتبط است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر عفونت کووید-۱۹ بر مرگ و میر و میزان عوارض و همچنین پیش‌بینی کننده این پیامدها در بیماران PFF بود. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به طور قابل توجهی بیشتر گزارش شد. میانگین امتیاز HSS در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به طور قابل توجهی کمتر بود. نتایج تجزیه و تحلیل چند متغیره نشان داد که کووید-۱۹ به طور قابل توجهی با افزایش میزان مرگ و میر (۳/۵ برابر)، افزایش طول مدت بستری، افزایش خطر بستری در ICU، کاهش نمره HSS و افزایش میزان عفونت در بیماران PFF مرتبط است؛ این نتایج نیز مطابق با نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه است [۱۹، ۱۴، ۱۳، ۱۰]. همچنین، مطالعه ما نشان داد که در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، سن بالاتر، فشار خون و استعمال دخانیات به طور قابل توجهی این خطر را افزایش می‌دهد. نتایج پس از جراحی در بیماران PFF در مطالعه ای توسط C De و همکاران، با ارزیابی عوامل پیش‌بینی کننده مرگ و میر در بیماران مبتلا به شکستگی لگن، نشان دادند که ابتلا به کووید-۱۹ و سن بالاتر به طور قابل توجهی با افزایش خطر مرگ و میر مرتبط است که همسو

میانگین مدت بستری در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ به ترتیب ۱۷/۱ و ۱۲/۸ روز بود که این تفاوت از نظر آماری معنی دار بود. علاوه بر این، میزان بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، نیاز به دستگاه تنفس مصنوعی، نیاز به انتقال خون و میزان عفونت در گروه مبتلا به کووید-۱۹ به طور قابل توجهی بیشتر گزارش شد. در آخرین پیگیری ۶ ماه بعد از عمل جراحی، میانگین HHS برای گروه مبتلا به کووید-۱۹ (۵۸/۵±۸/۹) به طور قابل توجهی کمتر از گروه غیر مبتلا (۷۲/۹±۸) بود. تفاوت معنی داری در میزان DVT در دو گروه مشاهده نشد (جدول ۲).

نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک چند متغیره نشان داد که خطر مرگ و میر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بیشتر از بیماران بدون کووید-۱۹ است (نسبت شانس تعدیل شده = ۳/۵۱، فاصله اطمینان ۹۵٪ (۴/۸۱-۲/۲۸)، سطح معناداری = ۰/۰۰۱). علاوه بر این، نتایج تجزیه و تحلیل چند متغیره نشان داد که میزان عفونت، طولانی شدن مدت بستری در بیمارستان، بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و کاهش نمره عملکردی به طور معنی داری در مبتلایان کووید-۱۹ بیشتر است. (جدول ۳)

پیش‌بینی کننده عوارض و مرگ و میر

نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک چند متغیره نشان داد که عفونت کووید-۱۹، سن، سیگار کشیدن و فشار خون بالا به طور معنی داری با مرگ و میر و عوارض بیماران PFF مرتبط است. (جدول ۴)

جدول ۳: نتایج آنالیز چند متغیره

سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪		نسبت شانس تعدیل شده	متغیرها
	حد بالا	حد پایین		
۰/۰۰۱	۲/۶۸	۱/۱۱	۱/۸۹	بستری طولانی مدت
۰/۰۰۱	۴/۸۱	۲/۲۸	۳/۵۱	رخداد میزان مرگ و میر ۳۰ روزه
۰/۰۰۱	۳/۰۸	۱/۱۵	۲/۱۱	بستری در مراقبت‌های ویژه
۰/۰۴	۲/۹۴	۱/۱۳	۲/۰۳	ابتلا به عفونت
۰/۰۰۱	۱/۶۳	۱/۰۸	۱/۳۵	هریس هیپ اسکور کاهش امتیاز

جدول ۴: پیش‌بینی کننده عوارض و مرگ و میر بر اساس تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک چند متغیره

سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪		نسبت شانس تعدیل شده	متغیرها
	حد بالا	حد پایین		
۰/۰۰۱	۱۶/۱۸	۳/۵۸	۹/۸۸	عفونت کووید-۱۹ (بلی در مقابل خیر)
۰/۰۲	۱/۲۱	۱/۰۳	۱/۱۲	سن (به سال)
۰/۰۰۱	۳/۱۲	۱/۱۱	۲/۰۱	پر فشار خونی (بلی در مقابل خیر)
۰/۰۲۴	۲/۰۷	۱/۰۲	۱/۵۴	استعمال سیگار (بلی در مقابل خیر)

بیمار (۱۱ بیمار مثبت کووید-۱۹ و ۳۰ بیمار منفی کووید-۱۹) ۲۲ درصد بود (۵/۵۴ درصد برای بیماران مثبت کووید-۱۹ و ۷/۷ درصد برای بیماران منفی کووید-۱۹) که میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به طور قابل توجهی بیشتر بود و مطالعه ما نیز بیانگر نتایج مشابه بود^[۱۴].

به دلیل نوع مطالعه، تخمین متغیرهای تأثیرگذار بر میزان مرگ و میر و عوارض جراحی، از جمله طول شکستگی تا جراحی و مدت زمان جراحی را امکان پذیر نبود. همچنین در این مطالعه بیماران پایبندی به دارو را به صورت خود گزارشی ثبت کردند که می تواند تا حدودی بر نتایج مطالعه تأثیر بگذارد. مهمترین نقطه قوت این مطالعه ارزیابی آینده نگر تأثیر کووید-۱۹ بر میزان مرگ و میر و عوارض و همچنین بررسی عوامل پیش بینی کننده عوارض پس از جراحی در حجم نمونه مناسب از بیماران PFF مبتلا به کووید-۱۹ بود.

نتیجه گیری

مطالعه ما نشان داد که کووید-۱۹ به طور قابل توجهی با افزایش میزان مرگ و میر، میانگین طول مدت بستری در بیماران و نرخ پذیرش در بخش مراقبت های ویژه و کاهش میانگین امتیاز HHS در بیماران PFF مرتبط است. استعمال سیگار، پر فشارخونی، افزایش سن، خطر مرگ و میر و عوارض پس از جراحی را در بیماران PFF، تشدید می کند.

ملاحظات اخلاقی:

رعایت اخلاق پژوهش

پژوهش حاضر مستخرج از طرح مصوب در دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد اخلاق است. این مطالعه تحت موازین اخلاقی انجام شده است.

حمایت مالی

مطالعه حاضر توسط سازمان یا فردی حمایت مالی نشده است.

سهام نویسندگان

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دکتری تخصصی نویسنده یکم است و نویسنده دوم نقش استاد راهنما و نویسنده سوم نقش استاد مشاور را به عهده داشتند.

تضاد منافع

این پژوهش به طور مستقیم یا غیرمستقیم با منافع شخص یا سازمانی تعارض ندارد.

تشکر و قدردانی

از همه شرکنندگانی که در نگارش مقاله حاضر یاری رساندند، قدردانی میشود.

با نتایج مطالعه ما می باشد^[۲۰]. مطابق با نتایج مطالعه ما، MK Patralekh et al در یک بررسی سیستماتیک و متآنالیز نشان دادند، استعمال سیگار، بیماری های زمینه ای مانند دیابت، فشار خون بالا، بیماری های قلبی و بیماری های تنفسی، سبب افزایش خطر مرگ و میر در بیماران PFF را افزایش می شود؛ این نتیجه می تواند به دلیل کاهش سیستم ایمنی در این بیماران قابل توجه باشد^[۲۱].

B Pass و همکاران، تأثیر عفونت کووید-۱۹ را بر مرگ و میر، مدت بستری و هدف ترخیص بر روی ۳۷۳۳ بیمار PFF بررسی کردند. نتایج نشان داد که ۱۲۳ بیمار در هنگام پذیرش به کووید-۱۹ آلوده شده بودند. آنها در مطالعه خود نشان دادند که کووید-۱۹ به طور قابل توجهی میزان مرگ و میر، بستری شدن در بیمارستان را در بیماران PFF افزایش می دهد و نیز نتایج مطالعه ما را تأیید کرد^[۲۲].

T Freitas و همکاران، در یک بررسی سیستماتیک و متآنالیز، با بررسی اثر کووید-۱۹ بر مرگ و میر بیماران PFF، نشان دادند که میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا به کووید تحت عمل جراحی از ۱۴/۸ تا ۶۰ درصد متغیر است. و به طور قابل توجهی در مبتلایان کووید-۱۹ بیشتر بود. به نحوی که خطر مرگ پس از جراحی را در این بیماران ۲/۴۲ برابر بیشتر است که نتایج مطالعه ما را تأیید کرد^[۱۳]. در مطالعه ما، میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ به ترتیب ۲۸/۸ و ۱۰/۲ درصد بود. مطابق با نتایج مطالعه ما، مطالعه ی G Placella و همکاران در سال ۲۰۲۲، نشان داد که میزان مرگ و میر ۳۰ روزه در بیماران PFF مبتلا به کووید-۱۹ بیشتر است. D Zajonz و همکاران، از طریق تجزیه و تحلیل تأثیر کووید-۱۹ بر مرگ و میر در میان ۳۱۱ بیمار مبتلا به PFF، نشان دادند که ۱۲ بیمار به کووید-۱۹ مبتلا شده اند. میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا و غیر مبتلا به کووید-۱۹ به ترتیب ۴۱/۷ و ۵/۴ درصد بود، درحالیکه میزان مرگ و میر در مطالعه ما ۲۸/۸ و ۱۰/۲٪ گزارش شد که به دلیل تفاوت در حجم نمونه بین دو مطالعه قابل توجهی است، همچنین سهم بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در حجم نمونه مطالعه ما، بسیار بیشتر بود. آن ها همچنین در مطالعه خود نشان دادند که میانگین مدت بستری در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بیشتر است که همسو با نتایج مطالعه ما بود^[۲۳].

نتایج مطالعه ی کیانی و همکاران با هدف ارزیابی اثر کووید-۱۹ بر میزان مرگ و میر ۸۲ بیمار مبتلا به این عفونت با شکستگی لگن نشان داد که میزان مرگ و میر در بیماران مبتلا به کووید-۱۹، ۳۰ روز پس از جراحی به ترتیب ۳۰/۵ و ۱۰/۳ درصد بود. همچنین، خطر عوارض در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ پس از جراحی به طور قابل توجهی بیشتر گزارش شد. میزان پذیرش در بخش مراقبت های ویژه برای بیماران مبتلا به کووید-۱۹، ۶۱ درصد و غیر مبتلا ۱۸/۲ درصد بود. میانگین مدت بستری در بیماران مبتلا به کووید به طور قابل توجهی بیشتر از بیماران غیر کووید-۱۹ بود که نتایج مطالعه ما را تأیید کرد^[۱۹]. G. Mamarelis و همکاران، با بررسی میزان مرگ و میر ۳۰ روزه در بیماران PFF، نشان دادند که میزان کلی مرگ و میر ۳۰ روزه در ۴۱

منابع

- Pustake M, Tambolkar I, Giri P, Gandhi C. SARS, MERS and CoVID-19: An overview and comparison of clinical, laboratory and radiological features. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2022;11(1):10-7. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_839_21. PubMed PMID: 35309670; PubMed Central PMCID: PMC8930171.
- Petrosillo N, Viceconte G, Ergonul O, Ippolito G, Petersen E. COVID-19, SARS and MERS: are they closely related?. *Clinical microbiology and infection*. 2020;26(6):729-34. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.03.026>. PubMed PMID: 32234451; PubMed Central PMCID: PMC7176926.
- Mohammadpour M, Yazdi H, Bagherifard A, Jabalameli M, Moghtadaei M, Torkaman A, et al. Evaluation of early complications, outcome, and mortality in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection in patients who underwent orthopedic surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022;23(1):64. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05010-8>. PubMed PMID: 35042507; PubMed Central PMCID: PMC8764495.
- Shen H, He R, Zhang P, He Y, Liu Y, Wang G, et al. Risk factors for postoperative medical morbidity and 3-month mortality in elderly patients with hip fracture following hip arthroplasty during COVID-19 pandemic. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023;18(1):59. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03511-3>. PubMed PMID: 36683026; PubMed Central PMCID: PMC9867902.
- Rashid F, Hawkes D, Mahmood A, Harrison WJ. Hip fracture mortality in patients co-infected with coronavirus disease 2019: a comparison of the first two waves of the United Kingdom pandemic during the pre-vaccine era. *International Orthopaedics*. 2022;1-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05269-x>. PubMed PMID: 34999906; PubMed Central PMCID: PMC8742699.
- Rashid F, Hawkes D, Mahmood A, Harrison WJ. Hip fracture mortality in patients co-infected with coronavirus disease 2019: a comparison of the first two waves of the United Kingdom pandemic during the pre-vaccine era. *International Orthopaedics*. 2022;1-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05269-x>. PubMed PMID: 34999906; PubMed Central PMCID: PMC8742699.
- Victoria Wright E, Musbahi O, Singh A, Somashekar N, Huber CP, et al. Increased perioperative mortality for femoral neck fractures in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): experience from the United Kingdom during the first wave of the pandemic. *Patient Safety in Surgery* 2021, 15(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00279-x>. PubMed PMID: 33423685; PubMed Central PMCID: PMC7797178.
- Hoogenes B, Querée M, Townson A, Willms R, Eng JJ. COVID-19 and spinal cord injury: clinical presentation, clinical course, and clinical outcomes: a rapid systematic review. *Journal of Neurotrauma*. 2021;38(9):1242-50. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7461>. PubMed PMID: 33502924.
- Hosseinzadeh R, Goharrizi MA, Bahardoust M, Alvanegh AG, Ataee MR, Bagheri M, et al. Should all patients with hypertension be worried about developing severe coronavirus disease 2019 (COVID-19)?. *Clinical Hypertension*. 2021;27:1-7. <https://doi.org/10.1186/s40885-021-00161-7>. PubMed PMID: 33451360; PubMed Central PMCID: PMC7809228.
- Hwang S, Ahn C, Won M. Comparing the 30-day mortality for hip fractures in patients with and without COVID-19: an updated meta-analysis. *Journal of Personalized Medicine*. 2023;13(4):669. <https://doi.org/10.3390/jpm13040669>. PubMed PMID: 37109055; PubMed Central PMCID: PMC10142352.
- Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, DeBeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *Cmaj*. 2010;182(15):1609-16. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.092220>. PubMed PMID: 20837683; PubMed Central PMCID: PMC2952007.
- Shiga T, Wajima ZI, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2008;55(3):146-54. DOI:10.1007/BF03016088. PubMed PMID: 7593064.
- Freitas T, Ibrahim A, Lourenço A, Chen-Xu J. Mortality in COVID-19 patients after proximal femur fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *HIP International* 2022;11207000221116764. PubMed PMID: 35959769; PubMed Central PMCID: PMC10333983.
- Mamarelis G, Oduoza U, Chekuri R, Estfan R, Greer T. Mortality in patients with proximal femoral fracture during the COVID-19 pandemic: a UK hospital's experience. *JBJS Open Access*. 2020;5(4):e20. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00086. PubMed PMID: 33244510; PubMed Central PMCID: PMC7682983.
- Ward AE, Tadross D, Wells F, Majkowski L, Naveed U, Jeyapalan R, et al. The impact of COVID-19 on morbidity and mortality in neck of femur fracture patients: a prospective case-control cohort study. *Bone & joint open*. 2020;1(11):669-75. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.111.BJO-2020-0141.R1>. PubMed PMID: 33263106; PubMed Central PMCID: PMC7690756.
- Mi B, Chen L, Xiong Y, Xue H, Zhou W, Liu G. Characteristics and early prognosis of COVID-19 infection in fracture patients. *JBJS*. 2020;102(9):750-8. DOI: 10.2106/JBJS.20.00390. PubMed PMID: 32379114; PubMed Central PMCID: PMC7219849.
- Tanner II A, Jarvis S, Orlando A, Nwafo N, Madayag R, Roberts Z, et al. A three-year retrospective multi-center study on time to surgery and mortality for isolated geriatric hip fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020;11:S56-61. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.12.001>. PubMed PMID: 31992918; PubMed Central PMCID: PMC6977169.
- Nourbakhsh M, Zarezadeh A, Shemshaki H, Etemadifar MR, Moezi M, Mazoochian F. Translation and cultural adaptation of the oxford hip score for Iranian population. *International journal of preventive medicine*. 2013;4(2):141. PMCID: PMC3604844. PubMed PMID: 23543884; PubMed Central PMCID: PMC3604844.

19. Kayani B, Onochie E, Patil V, Begum F, Cuthbert R, Ferguson D, et al. The effects of COVID-19 on perioperative morbidity and mortality in patients with hip fractures: a multicentre cohort study. *The bone & joint journal*. 2020;102(9):1136-45. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B9.BJJ-2020-1127.R1>. PubMed PMID: 32634023.
20. De C, Wignall A, Giannoudis V, Jimenez A, Sturdee S, Aderinto J, et al. Peri-operative outcomes and predictors of mortality in COVID-19 positive patients with hip fractures: a multicentre study in the UK. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2020;54:386-96. <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00272-7>. PubMed PMID: 33052147; PubMed Central PMCID: PMC7545153.
21. Patralekh MK, Jain VK, Iyengar KP, Upadhyaya GK, Vaishya R. Mortality escalates in patients of proximal femoral fractures with COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 35 studies on 4255 patients. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2021;18:80-93. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.03.023>. PubMed PMID: 33897205; PubMed Central PMCID: PMC8056882.
22. Pass B, Vajna E, Knauf T, Rascher K, Aigner R, Eschbach D, et al. COVID-19 and proximal femur fracture in older adults—a lethal combination? An analysis of the registry for geriatric trauma (ATR-DGU). *Journal of the American Medical Directors Association*. 2022;23(4):576-80. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.09.027>. PubMed PMID: 34678268; PubMed Central PMCID: PMC8487770.
23. Zajonz D, Vaitl P, Edel M, Fuchs O, Kübler F, Schneider P, et al. Effects of SARS-CoV-2 infections on inpatient mortality of geriatric patients after proximal femoral fracture surgery. *Die Orthopädie*. 2022;51(7):573-9. <https://doi.org/10.1007/s00132-022-04268-z>. PubMed PMID: 35776154; PubMed Central PMCID: PMC9191536.

منیسک دیسکوئید یک عامل نادر در ایجاد مونوآرتریت زانو در اطفال، معرفی بیمار و بررسی مقالات

چکیده:

مقدمه: درد زانو، یکی از شایع‌ترین شکایات اسکلتی-عضلانی در اطفال و نوجوانان است. تشخیص افتراقی‌های نسبتاً وسیعی برای مونوآرتریت زانو وجود دارد یکی از علل درد، و تورم زانو منیسک دیسکوئید است که به عنوان شایع‌ترین آنومالی مادرزادی زانو می‌تواند با طیف وسیعی از علائم نظیر درد، تورم و علائم مکانیکال شامل ایجاد صدای کلیک (clicking)، snapping، popping و قفل شدن (locking) زانو بروز کند بنابراین لازم است با شناخت دقیق این بیماری، از سایر بیماری‌هایی که این علائم را نشان می‌دهند افتراق داده شود. هدف از این مطالعه معرفی بیماری با درد و تورم مزمن زانو بدلیل منیسک دیسکوئید است که بعنوان آرتریت روماتوئید جوانان (Juvenile Rheumatoid arthritis) تحت درمان قرار گرفته است.

معرفی case: بیمار دختر ۶ ساله‌ایست که با درد و تورم و محدودیت حرکتی زانوی چپ از ۴ سال قبل مراجعه کرده و در این مدت با تشخیص JRA تحت درمان قرار گرفته است و به دلیل عدم پاسخ به درمان با ارجاع به کلینیک زانو و پس از معاینه و بررسی، منیسک دیسکوئید به عنوان بیماری واقعی وی تشخیص داده شد و تحت درمان آرتروسکوپیکی saucerization و ترمیم منیسک لترال قرار گرفت. نتیجه‌گیری: با توجه به این مطالعه، منیسک دیسکوئید می‌بایست به عنوان یک تشخیص افتراقی مهم در کودکانی که با درد و تورم زانو مراجعه می‌کنند در نظر گرفته شود.

واژگان کلیدی: زانو، درد، آرتریت روماتوئید جوانان، منیسک

دکتر عبدالسلام رزاقی،^۱ دکتر محمد آیتی فیروزآبادی،^۱ دکتر سید محمدجواد مرتضوی

مقدمه

۱. مرکز تحقیقات تعویض مفصل، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

درد زانو، یکی از شایع‌ترین شکایات اسکلتی-عضلانی در اطفال و نوجوانان می‌باشد و در بیماران فعال از نظر فیزیکی شایع‌تر است و تا ۵۴ درصد از ورزشکاران، درجاتی از درد زانو را در سال تجربه می‌کنند تشخیص افتراقی‌های نسبتاً وسیعی برای درد زانو وجود دارد که می‌تواند یک امر چالش برانگیز برای پزشک جهت تشخیص و درمان باشد^[۱] شکل (pattern)، نحوه بروز (presentation) و مدت (duration) آرتریت به تمایز تشخیص افتراقی‌های مختلف کمک می‌کند مونو آرتریت با درگیری زانو می‌تواند به شکل حاد یا مزمن بروز کند از جمله تشخیص افتراقی‌های ممکن برای موارد مزمن می‌توان به آرتریت جوانان (JRA)، هماتروز مزمن، تومورهای استخوانی خوش خیم و بدخیم، عفونت‌های مزمن شبیه سل و برخی بیماری‌های متفرقه و ضایعات اینترا آرتیکولار مثل سینوویت ویلونودولار پیگمانته (Pigmented villonodular synovitis) و و سارکوئیدوز اشاره کرد^[۲]

یکی از علل درد زانو منیسک دیسکوئید است که می‌تواند همراه با علائم دیگری از جمله تورم، علائم مکانیکال شبیه شامل ایجاد صدای کلیک (clicking)، snapping، popping و قفل شدن (locking) زانو شود منیسک دیسکوئید شایع‌ترین آنومالی مادرزادی زانوست که طیفی از اشکال متفاوت منیسک را شامل می‌شود که مشخصه بارز آن پوشش بیش از حد نرمال پلاتوی لترال تیبیا می‌باشد^[۳] شیوع منیسک دیسکوئید ۰/۴ - ۲۰٪ می‌باشد که این میزان در کشورهای جنوب شرقی آسیا نظیر کره و ژاپن بیشتر است هرچند شیوع واقعی آن به دلیل عدم بروز علائم در بسیاری از بیماران، مشخص نیست. منیسک دیسکوئید احتمالاً نسبت به یک منیسک نرمال شانس بیشتری برای بروز پارگی دارد که می‌تواند به دنبال یک تروما کم انرژی نیز رخ دهد^[۴]

بر اساس تقسیم بندی Watanabe^[۵] منیسک دیسکوئید به سه دسته تقسیم می‌شود تایپ ۱ منیسک دیسکوئید کامل (complete)، تایپ ۲ ناکامل (incomplete) و تایپ ۳ wrisberg یا ناپایدار (unstable). تایپ منیسک دیسکوئید و به ویژه پایداری یا ناپایداری آن و وجود درد و علائم مکانیکال تعیین کننده نوع درمان و پیش آگهی درمان می‌باشد^[۶]

هدف از این مطالعه معرفی بیماری با درد مزمن زانو و با تشخیص منیسک دیسکوئید است تا نشان دهیم ظن بالینی قوی لازم است تا بتوانیم این پاتولوژی را در کودکان به ویژه در مواردی که در سنین پایین بروز می‌کند تشخیص دهیم.

نویسنده مسئول:

سید محمد جواد مرتضوی

Email address:
smjmort@yahoo.com

معرفی CASE

MRI منیسک دیسکوئید مشاهده می‌شود که در اینترکوندیلارناچ گیر افتاده است. بیمار تحت درمان جراحی قرار گرفت در نمای آرتروسکوپی بیمار منیسک دیسکوئید کامل و ناپایدار لترال داشت که به راحتی و با استفاده از پروب حرکت کرده و به مرکز زانو جایجا می‌شد بنابراین بیمار تحت منیسکتومی پارشیال و باریک کردن (arthroscopic saucerization) و ترمیم منیسک لترال و اتصال منیسک به سینوویوم به روش outside-in قرار گرفت (شکل ۳) و پس از عمل دامنه حرکتی کامل و وزن گذاری کامل برای بیمار شروع شد. حتی در پیگیری یک ماهه درد بیمار به صورت کامل از بین رفته و اکستنشن و فلکشن کامل به دست آمد و دامنه حرکتی ۰-۱۴۰ درجه حاصل شد.

بحث Discussion

منیسک دیسکوئید ناپایدار (wrisberg type) لترال یک اختلال بسیار نادر است که با هایپرموبیلیتی و ناپایداری منیسک به دلیل عدم وجود اتصالات خلفی به تیبیا مشخص می‌شود که در این شرایط تنها اتصال منیسک لترال لیگامان wrisberg می‌باشد که می‌تواند شکل دیسکوئید کامل یا ناکامل و یا شکل طبیعی داشته باشد^[۳] در این بیمار منیسک دیسکوئید از نوع کامل بوده که با ناپایداری و قفل کردن زانو همراه بوده است

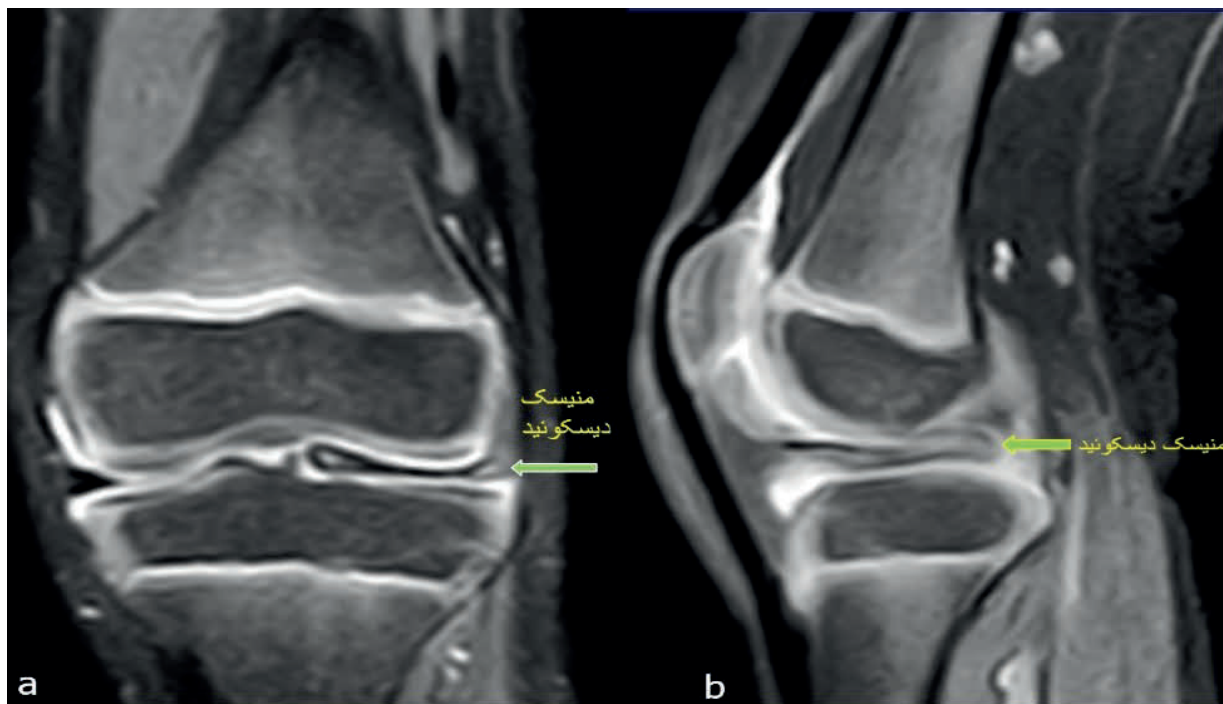
مهمترین یافته‌های بالینی در این بیمار وجود درد، تورم، قفل کردن و شنیدن یا احساس یک صدای غیر عادی یا کلانک (clunk) حین فلکشن یا اکستنشن زانو می‌باشد^[۷].

بیمار دختر ۶ ساله‌ایست که با درد و تورم زانوی چپ از ۴ سال قبل مراجعه کرده است علائم بیمار از ۲ سالگی و با درد و خشکی صبحگاهی، تورم و شنیدن صدای کلیک (clicking) شروع شده و با اختلال در حرکات زانو و اختلال در راه رفتن به دلیل عدم توانایی در اکستنشن کامل زانو ادامه یافته است والدین بیمار سابقه‌ای از روما ذکر نمی‌کنند. در طی بررسی آزمایشات مختلف جهت بررسی و تشخیص بیماری انجام شده و RF (روماتوئید فاکتور) و CRP (+۱ پلاس) و WBC ۱۶۶۰۰ در CBC داشته است بر اساس علائم و آزمایشات فوق، بیمار به مدت ۴ سال با تشخیص آرتريت روماتوئید جوانان (Juvenile Rheumatoid arthritis (JRA) تحت درمان بوده است و جهت درمان قرص متوترکسات به صورت هفتگی تجویز شده است والدین بیمار دو بار تزریق کورتیکواستروئید اینترا آرتیکولار را جهت کاهش علائم بیمار ذکر می‌کنند پس از مراجعات مکرر وعدم نتیجه‌گیری از درمان بیمار به درمانگاه ارتوپدی ارجاع داده شده بود.

در معاینه تورم، محدودیت در اکستنشن زانو به میزان ۱۰ درجه (flexion contracture) با دامنه حرکتی ۱۰-۱۲۰-۰ (محدودیت ۲۰ درجه در خم شدن کامل و ۱۰ درجه صاف شدن کامل) دارد. در رادیوگرافی رخ و نیم رخ گرفته شده از زانوی بیمار، افزایش فاصله مفصلی سمت لترال دیده می‌شود (شکل ۱). با انجام MRI تشخیص بیمار به عنوان منیسک دیسکوئید تایپ ۳ مسجل گردید. در



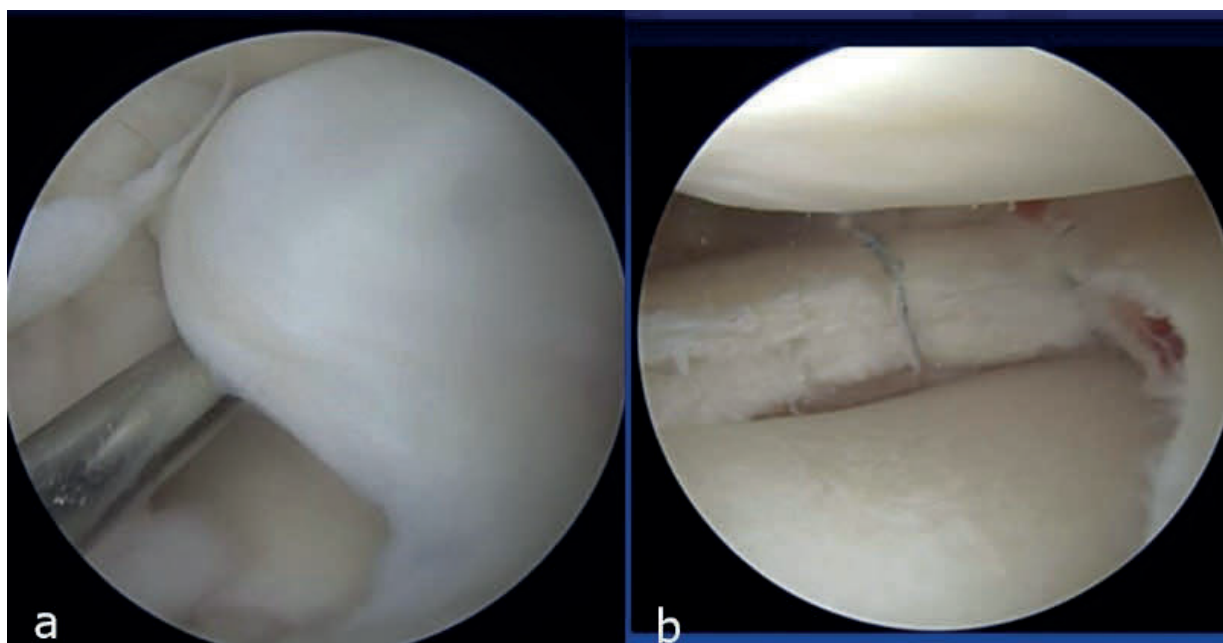
شکل-۱: رادیوگرافی نمای رخ زانوی چپ: افزایش فاصله مفصلی سمت لترال دیده می‌شود.



شکل ۲- نمای fat suppressed mri زانوی چپ.

a: نمای ساژیتال که منیسک دیسکوئید گیر افتاده در اینترکنندیلار ناچ را نشان می دهد.

b: نمای کروئال با منیسک دیسکوئید که تمامی سطح پلاتوی لترال تیبیا را پوشانده است.



شکل ۳- نمای ارتروسکوپی.

a: منیسک دیسکوئید قبل از saucerization .

b: منیسک دیسکوئید پس از saucerization و ترمیم به روش outside - in.

بیشتر از ۲۰ درصد پلاتوی لترال در نمای کروئال در این بیمار مشهود است در این بیمار منیسک دیسکوئید کامل (تایپ ۱) بوده تمام سطح پلاتوی لترال (بیش از ۲۰ درصد سطح پلاتو و پهنای منیسک در میانه بدنه منیسک بیش از ۱۵ میلیمتر را پوشانده است).

درمان منیسک دیسکوئید می‌تواند به صورت کانزرواتیو یا جراحی انجام گیرد براساس مطالعه یانگ و همکاران ۳ اندیکاسیون برای درمان غیر جراحی وجود دارد. ۱- ضایعات بدون علامت که به صورت تصادفی کشف می‌شوند. ۲- مواردی که علائم بالینی خفیف دارند و فعالیت‌های روزانه و ورزشی معمولی بیمار را تحت تاثیر قرار نمی‌دهند. ۳- مواردی که با علائم شدید همراه هستند و به وسیله بیماری‌های همراه دیگری ایجاد شده‌اند.^[۱۲]

بر اساس مطالعه یانگ دو اندیکاسیون جراحی شامل موارد زیر است ۱- ضایعاتی که فعالیت‌های روزمره بیمار را تحت تاثیر قرار دهند. ۲- علائم خفیف در بیماران کم سن و جوان. گزینه‌های درمانی متعددی وجود دارند که شامل منیسکتومی پارشیال (نظیر saucerization یا reshaping)، پارشیال منیسکتومی همراه با ترمیم، توتال یا ساب توتال منیسکتومی و پیوند الوگرافتی منیسک امی باشد فاکتورهای متعددی مثل سن بیمار، تایپ منیسک دیسکوئید، محل ضایعه و stability زانو و سطح فعالیت بیمار در انتخاب نوع درمان موثرند.^[۱۳]

نیکلسون و همکاران دریافتند که اگر پارشیال منیسکتومی انجام می‌گیرد بافت باقیمانده منیسک می‌بایست از نظر وجود ناپایداری و وجود پارگی همزمان بررسی گردد آنها در این مطالعه ذکر کردند پارگی‌های همزمان می‌بایست به وسیله روش all inside سوچور در پارگی‌های خلف منیسک، inside out در پارگی‌های میانه تنه منیسک و outside in در پارگی‌های قدامی ترمیم گردند.^[۱۴] در هنگام saucerization اینکه چه میزان از منیسک حفظ شود مورد اختلاف است و اغلب محققین در حفظ ۶ تا ۸ میلی‌متر پرفرال منیسک اتفاق نظر دارند.^[۱۵]

در این مطالعه به دلیل وجود علائم بالینی و اختلال در عملکرد بیمار، درمان جراحی به عنوان گزینه مناسب درمانی انتخاب و بیمار تحت درمان ارتروسکوپی قرار گرفت در حین ارتروسکوپی منیسک دیسکوئید کامل از نوع wrisberg تایپ و بدون اتصالات پوستریور (ناپایدار) مشاهده شد که در ابتدا کم عرض کردن با حفظ لبه کناری مناسب انجام و سپس به وسیله روش outside in به کپسول وصل و ترمیم شد.

در مطالعه kose و همکاران سن به عنوان مهم‌ترین فاکتور تعیین کننده پیش آگهی بیماران معرفی شده است و با افزایش سن پروگنوز درمان بدتر می‌شود در حالی که جنس، تایپ بیماری وجود یا عدم وجود پارگی و مدت زمان علائم تاثیری در پیش آگهی بیماران ندارد.^[۱۶] در پیگیری کوتاه بیمار یک زانوی بی درد با دامنه حرکتی کامل حاصل شد.

در بیمار مورد مطالعه تمامی علائم فوق همراه با کلانگی که قابل شنیدن است ازدو سالگی در بیمار بروز کرده است و در معاینه بیمار دیده می‌شد.

تشخیص منیسک دیسکوئید علاوه بر علائم بالینی نیازمند انجام مودالیت‌های تشخیصی متعدد مثل رادیوگرافی، اولتراسونوگرافی و MRI می‌باشد و در این بین از MRI و دید مستقیم حین آرتروسکوپی به عنوان دو روش موثر در افتراق نوع کامل از ناکامل یاد می‌شود رادیوگرافی به عنوان اولین مدالیت تشخیصی می‌تواند ما را در افتراق موارد کامل از ناکامل کمک کند وجود مواردی چون افزایش فاصله مفصلی سمت لترال، cupping پلاتوی لترال تیبیا، هایپوپلازی و چهار گوش شدن کندیل لترال فمور هایپوپلازی تیبیال اسپاین، بالاتر بودن سر فیبولا و condylar cut of sign نشان دهنده منیسک دیسکوئید از نوع کامل می‌باشد.^[۹،۸]

در مطالعه song JG و همکاران از افزایش فاصله مفصلی، of sign و condylar cut و high fibular head به عنوان سه یافته رادیولوژیک مفید جهت اسکرین بیماران با منیسک دیسکوئید کامل یاد شده است.^(۸)

در بیمار مورد مطالعه افزایش فاصله مفصلی لترال در گرافی AP زانو مشهود است.

در مطالعه Beck JJ و همکاران^[۱۰] نشان داده شد که می‌توان از معیارهای MRI بالغین جهت تشخیص منیسک دیسکوئید در اطفال و نوجوانان استفاده کرد آنها نشان دادند وجود نمای bow tie در بیش از سه نمای ساژیتال، پوشش بیش از ۷۰ درصد پلاتوی تیبیا در نمای ساژیتال، پهنای بیشتر از ۱۴ میلیمتر در نمای کروئال و پوشش بیش از ۲۰ درصد پلاتوی تیبیا در نمای کروئال برای تشخیص منیسک لترال دیسکوئید مناسب است.

در سال ۱۹۸۹ سیلورمن^[۱۱] پنج کرایتری‌های تشخیصی جهت تشخیص منیسک دیسکوئید را معرفی کرد بر این اساس ۱- وجود ۳ سکانس یا بیشتر ۵ میلیمتری و متوالی با تداوم بین شاخ قدامی و خلفی منیسک ۲- افزایش ارتفاع فوقانی تحتانی منیسک در ناحیه میانی که نمای پایون (bow tie) در نمای ساژیتال ایجاد می‌کند. ۳- اختلاف اندازه شاخ قدامی و خلفی منیسک که معمولاً قرینه باشند ۴- وجود نمای منیسک کامل در تمام سکانس های MRI در نمای کروئال از قدام تا خلف زانو که در حالت نرمال می‌بایست فقط در سکانس های خلفی و قدامی دیده شود ۵- افزایش قطر عرضی منیسک به اندازه ۱۵ میلی‌متر یا بیشتر معادل ۲۰٪ از پهنای پلاتوی تیبیا در نمای کروئال.

در بیمار مورد مطالعه افزایش ارتفاع فوقانی تحتانی منیسک، افزایش نمای bow tie در نمای ساژیتال و وجود تداوم بین شاخ قدامی و خلفی منیسک در تمام کات‌های نمای کروئال از قدام تا خلف و پوشش

نتیجه گیری

منیسک دیسکوئید ناپایدار (wrisberg تایپ) یک عامل ناشایع جهت ایجاد درد مزمن و محدودیت حرکتی و درجاتی از تورم در اطفال است که می‌تواند با بسیاری از علل دیگر از جمله بیماری‌های التهابی نظیر JRA اشتباه شود و یک ظن بالینی قوی لازم است تا بتوان منیسک دیسکوئید را از سایر بیماری‌ها افتراق داد ما توصیه می‌کنیم در کودکانی که با مونو آرتریت زانو مراجعه می‌کنند مینیسک دیسکوئید لترال را به عنوان یک تشخیص افتراقی مهم در این سنین به یاد داشته باشیم.

منابع

- Kim SJ, Moon SH, Shin SJ, Radiographic knee dimensions in discoid lateral meniscus: comparison with normal control. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2000; 16(5): p. 511-516. <https://doi.org/10.1053/jars.2000.4380>. PubMed PMID: 10882447.
- Beck JJ, Wahle CF, Wood A, Bennett A, Jackson N. Utility of Adult-Based Discoid Lateral Meniscus Diagnostic Criteria in a Pediatric Population. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2024; 12(4): p. 23259671241239036. <https://doi.org/10.1177/23259671241239036>. PubMed PMID: 38617887; PubMed Central PMCID: PMC11010757.
- Silverman JM, Mink JH, Deutsch AL, Discoid menisci of the knee: MR imaging appearance. *Radiology*, 1989; 173(2): p. 351-354. <https://doi.org/10.1148/radiology.173.2.2798867>. PubMed PMID: 2798867.
- Yang B, Logan CA, Feroe AG, Kocher SD, Williams KA, Kocher MS. Utility of stability and tear location in a classification system for discoid meniscus surgical planning. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2022; 42(1): p. e50-e54. <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000001975>. PubMed PMID: 34889833.
- Yang S, Zhang S, Li R, Yang C, Zheng J, Wang C, et al. Chinese experts consensus and practice guideline on discoid lateral meniscus. *Orthopaedic Surgery*, 2023;15(4): p. 915-929. <https://doi.org/10.1111/os.13687>. PubMed PMID: 36878896; PubMed Central PMCID: PMC10102324.
- Nicholson A, Petit L, Egger A, Saluan P, Carter CW. Current Concepts: Evaluation and Treatment of Discoid Meniscus in the Pediatric Athlete. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ)*, 2018; 47. <https://doi.org/10.12788/ajo.2018.0107>. PubMed PMID: 30650166.
- Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Kuriwaka M, Shinomiya R. Torn discoid lateral meniscus treated using partial central meniscectomy and suture of the peripheral tear. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2004; 20(5): p. 536-542. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2004.01.028>. PubMed PMID: 15122147.
- Kose O, Celiktas M, Egerci OF, Guler F, Ozyurek S, Sarpel Y. Prognostic factors affecting the outcome of arthroscopic saucerization in discoid lateral meniscus: a retrospective analysis of 48 cases. *Musculoskeletal surgery*, 2015; 99: p. 165-170. <https://doi.org/10.1007/s12306-015-0376-x>. PubMed PMID: 25986993.
- Yen Y.-M. Assessment and treatment of knee pain in the child and adolescent athlete. *Pediatric Clinics*, 2014; 61(6): p. 1155-1173 <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.08.003>. PubMed PMID: 25439017.
- Prabhu AS, Balan S. Approach to a child with monoarthritis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 2010; 77: p. 997 <https://doi.org/10.1007/s12098-010-0131-0>. PubMed PMID: 20821284.
- Kaushal SG, Menghini D, Sanborn RM, Kramer DE, Heyworth BE, Kocher MS et al. MRI Analysis of Knee Bony Morphology Variations in Children and Adolescents With Lateral Discoid Meniscus Compared With Asymptomatic Healthy Controls. *The American Journal of Sports Medicine*, 2023; 51(12): p. 3190-3196 <https://doi.org/10.1177/03635465231190792>. PubMed PMID: 37641845.
- Ellis Jr HB, Wise K, LaMont L, Copley L, Wilson P. Prevalence of discoid meniscus during arthroscopy for isolated lateral meniscal pathology in the pediatric population. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2017; 37(4): p. 285-292. doi:10.1097/BPO.0000000000000630. PubMed PMID: 26356314.
- Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi H. Atlas of arthroscopy. (No Title), 1979.
- Wasser L, Knörr J, Accadbled F, Abid A, Sales De Gauzy J. Arthroscopic treatment of discoid meniscus in children: clinical and MRI results. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2011; 97(3): p. 297-303 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.11.009>. PubMed PMID: 21435965.
- Kocher MS, DiCanzio J, Zurakowski D, Micheli LJ. Diagnostic performance of clinical examination and selective magnetic resonance imaging in the evaluation of intraarticular knee disorders in children and adolescents. *The American journal of sports medicine*, 2001; 29(3): p. 292-296 <https://doi.org/10.1177/03635465010290030601>. PubMed PMID: 11394597.
- Song JG, Hwi Han J, Ho Kwon J, Shetty GM, Anthony M Franco L, Young Kwon D, et al. Radiographic evaluation of complete and incomplete discoid lateral meniscus. *The Knee*, 2015; 22(3): p. 163-168 <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.11.012>. PubMed PMID: 25782983.

بازسازی و ریپلنتاسیون دست در نوزاد ۷ ماهه به دلیل آسیب له شدگی: گزارشی یک مورد

چکیده:

آسیب‌های اندام فوقانی شامل طیف گسترده‌ای از تظاهرات، از زخم‌های کوچک پوستی تا آسیب‌های شدید است که نیاز به پیوند عضو مجدد و جراحی‌های ترمیمی دارند. در اینجا ما یک آسیب قطع کامل عضو و له شدن اندام فوقانی از بالای ساعد را در یک نوزاد ۷ ماهه به دنبال تصادف وسیله نقلیه موتوری، ارائه می‌کنیم که منجر به ری پلنتاسیون و روش بازسازی شد. استخوان‌ها با دو پین ثابت شدند. ماهیچه‌ها و تاندون‌های زیر ترمیم شدند: فلکسور دیجیتال، پروفونندوس (تاندون‌های انگشتان ۴ و ۵)، اکستانسور کاپی رادیالیس برویس، اکستانسور کاپی اولناریس و فلکسور کاپی اولناریس. شریان‌های رادیال و اولنار راست آناتوموز شدند و برای محافظت از اندام آسیب دیده از اسپلینت استفاده شد. یک ماه بعد، به دلیل نگرانی دست عمل دیس آرتیکوله کردن مچ دست انجام شد. پس از ۶ ماه پیگیری، در معاینه اندام فوقانی نزدیک به مچ دست، معاینه حسی شامل لامسه، درد، دما و احساس لرزش طبیعی بود.

واژگان کلیدی: پیوند دست، پیوند، قطع عضو تروماتیک، کودکان

پذیرش مقاله: ۳۵ روز قبل از چاپ

ا^۱دکتر آرین کریمی روزبهانی، ا^۲دکتر بهار امیری، ا^۳دکتر گلناز محمودوند، ا^۴دکتر مهیا علی اکبری، ا^۵دکتر هرمز محمودوند

معرفی

آسیب‌های اندام فوقانی اغلب در بیماران اطفال دیده می‌شود. افتادن، ضربه و بریدگی مکانیسم‌های رایج آسیب‌های ناشی از تروما در کودکان است. ۳/۸ درصد از آسیب‌های اندام فوقانی در کودکان مربوط به وسایل نقلیه موتوری است. آمپوتاسیون اندام فوقانی تنها ۰/۳ درصد از تمام انواع آسیب در کودکان را تشکیل می‌دهد^(۱). آمپوتاسیون انگشتان و شست با شیوع ۵۴ درصد، شایع‌ترین محل قطع عضو هستند، در حالی که اندام‌های فوقانی نزدیک به انگشتان کمترین شیوع را دارند^(۲). به دلیل انعطاف‌پذیری مطلوب و ظرفیت التیام بخشی، باید برای قطع عضو در هر سطحی در کودکان، ریپلنتاسیون در نظر گرفته شود^(۳). بدین وسیله نوزاد دختر ۷ ماهه‌ای را معرفی می‌کنیم که پس از درگیر شدن در یک تصادف جاده‌ای، به دلیل قطع عضو شدید و له شدن دست و ساعد در مرکز ما بستری شده بود.

ارائه‌ی کیس

یک نوزاد دختر ۷ ماهه در پی واژگونی خودرو توسط آمبولانس هوایی پس از ۱۰ ساعت به اورژانس منتقل شد. در بدو ورود وضعیت بیمار ناپایدار و علائم حیاتی وی در محدوده طبیعی نبود. داده‌های آزمایشگاهی شامل هموگلوبین ۶/۲ گرم در دسی لیتر، تعداد گلبول‌های سفید خون ۱۴/۶ در میکرولیتر و قند خون ۲۸۷ میلی گرم در دسی لیتر بود. بیمار یک آسیب شدید له شدگی در اندام فوقانی راست خود داشت که باعث قطع دست و ساعد او شده بود (شکل ۱). اندام فوقانی راست به همراه عروق و اعصاب به طور کامل آمپوته شده بودند و ساعد راست مریض فقط با اندکی پوست به ناحیه آرنج آویزان بود. با توجه به وضعیت نامساعد بیمار و ناپایداری همودینامیک امکان اخذ عکس‌های رادیوگرافی وجود نداشت و بیمار بلافاصله به اتاق عمل انتقال داده شد. با توجه به مصدومیت وارده، مشاوره با تیم جراحی پلاستیک انجام شد. پس از بیهوشی عمومی، اکسپلور همی آمپوتاسیون ساعد راست انجام شد. یک عمل ری پلنتاسیون و پیوند ساعد تحت بیهوشی عمومی در یک مرحله انجام گرفت. احتمال نگرانی اندام فوقانی راست پیش‌بینی می‌شد. انگشتان ۱، ۲ و ۳ دست راست در صحنه تصادف از بین رفته بود. استخوان‌ها با دو پین ثابت شدند. ماهیچه‌ها و تاندون‌های زیر ترمیم شدند: فلکسور دیجیتال، پروفونندوس (تاندون‌های انگشتان ۴ و ۵)، اکستانسور کاپی رادیالیس برویس، اکستانسور کاپی اولناریس، و فلکسور کاپی اولناریس. ورید صاف بزرگ از قدام قوزک داخلی پای چپ کات شد. شریان‌های رادیال و اولنار سمت راست آناتوموز شدند و برای محافظت از اندام آسیب دیده از اسپلینت استفاده شد.

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران
۲. دفتر USERN، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران
۳. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران
۴. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران
۵. گروه جراحی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

نویسنده مسئول:
هرمز محمودوند

Email:
hormozmahmoudvand3@gmail.com



شکل ۳. مچ دست دیس آر تیکوله شده به دلیل نکرروز ۶ ماه بعد

بحث

۲۰۷۹۳ مورد قطع عضو در کودکان ۵۷ سال در ایالات متحده بین سالهای ۲۰۰۸ و ۲۰۱۲ گزارش شده است^(۱). قطع عضو تروماتیک در کودکان خطر بالقوه پیامدهای جسمی و روحی روانی دائمی دارد^(۲). انواع مختلفی از روش‌ها از جمله ری پلنتاسیون، بازسازی عروق، پوشش با فلپ و بستن استامپ برای مدیریت قطع عضو و سایر آسیب‌های شدید به اندام فوقانی انجام می‌شود^(۳). ری پلنتاسیون به دنبال صدمات ناشی از له شدن و قطع شدن، نرخ بقای کمتری را در مقایسه با سایر مکانیسم‌های آسیب نشان داده است. خرد شدن، کشش چرخشی باعث ایجاد یک ناحیه آسیب دیده بزرگ و آسیب شدید عروقی می‌شود^(۴). روش‌های کاشت مجدد و بازسازی در طیف وسیعی از آسیب‌های اندام فوقانی در کودکان خردسال در مقالات شرح داده شده است. دوتیل و همکاران گزارش کردند که پسر ۱۸ ماهه ای که بر اثر گازگرفتگی توسط سگ دچار قطع شدن ساعد و آسیب شدید به کمر و کتف شد. مجموعه ای از اتساع دهنده ها و فلپ ها قرار داده شد تا او بتواند از یک پروتز مکانیکی استفاده کند^(۵). گال و همکاران پس از قطع شدن انگشت شست دختر ۷ ماهه با قیچی، اقدام به کاشت مجدد عروقی در یک دختر ۷ ماهه کردند. ۵ ماه پس از جراحی، انگشت شست وی عملکرد طبیعی داشت^(۶). هی و همکاران دختر ۲ ساله ای با قطع تقریباً کامل ساعد ناشی از دستگاه اره را گزارش کردند. کاشت مجدد دیستال ساعد انجام شد. بیمار پس از ۱۰ سال دچار مشکل سوپیناسیون شد اما با موفقیت مدیریت شد. ۳۰ سال پس از عمل او عملکردهای حرکتی و حسی طبیعی داشت^(۷). تاکدا و همکاران یک بیمار ۲۲ ماهه با قطع چند انگشت را گزارش کردند. درمان شامل پیوندهای کامپوزیتی

محل آناستوموز شریان ها در ۵ zone دست بود (شکل ۲). در معاینه ی پس از عمل دست بیمار اکیموز داشت و سرد بود. بیمار پس از ۳ روز از بیمارستان مرخص شد و آنتی بیوتیک های خوراکی و موضعی تجویز شد. یک ماه بعد، به دلیل نکرروز دست از مچ به پایین، عمل دیس آر تیکوله کردن مچ دست انجام شد. پس از ۶ ماه پیگیری، در معاینه اندام فوقانی نزدیک به مچ دست، معاینه حسی شامل لامسه، درد، دما و احساس لرزش طبیعی بود. معاینه نبض رادیال و اولنار و دامنه حرکتی آرنج طبیعی بود (شکل ۳).



شکل ۱. آمپوتاسیون دست راست و ساعد ناشی از آسیب له شدگی شدید



شکل ۲. اندام آسیب دیده بلافاصله پس از جراحی

منابع

1. Lee A, Colen DL, Fox JP, Chang B, Lin IC. Pediatric Hand and Upper Extremity Injuries Presenting to Emergency Departments in the United States: Epidemiology and Health Care-Associated Costs. *Hand (N Y)*. 2021 Jul;16(4):519-527. doi: 10.1177/1558944719866884. Epub 2019. PMID: 31441332; PMCID: PMC8283104.
2. Borne A, Porter A, Recicar J, Maxson T, Montgomery C. Pediatric Traumatic Amputations in the United States: A 5-Year Review. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(2):e104-e107. doi: 10.1097/BPO.0000000000000693. PMID: 26633819.
3. Hee LS, Hyung-Sik K, Hong-Chul L. Distal Forearm Replantation in a Child: A Case Report with a 30-year Follow-up. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2021;16(3):179-183. doi: 10.5005/jp-journals-10080-1532. PMID: 35111259; PMCID: PMC8778723.
4. Żyluk A, Jabłeczki J, Romanowski L, Mazur A. Three-year activity report of the replantation service for amputation of the hand in Poland. *Pol Przegl Chir*. 2012;84(11):574-81. doi: 10.2478/v10035-012-0095-z. PMID: 23399621.
5. Shaterian A, Rajaii R, Kanack M, Evans GRD, Leis A. Predictors of Digit Survival following Replantation: Quantitative Review and Meta-Analysis. *J Hand Microsurg*. 2018;10(2):66-73. doi: 10.1055/s-0038-1626689. Epub 2018 Mar 20. PMID: 30154618; PMCID: PMC6103763.
6. Duteille F, Hadjukowicz J, Pasquier P, Dautel G. Tragic case of a dog bite in a young child: the dog stands trial. *Ann Plast Surg*. 2002;48(2):184-7; discussion 7-8.
7. Duteille F, Hadjukowicz J, Pasquier P, Dautel G. Tragic case of a dog bite in a young child: the dog stands trial. *Ann Plast Surg*. 2002;48(2):184-7; discussion 187-8. doi: 10.1097/00000637-200202000-00012. PMID: 11910225.
8. Takeda S, Yamamoto M, Takeichi Y, Hara T, Kurahashi T, Hirata H. Treatment of Multiple Digit Amputation in an Infant Using an Abdominal Pocket Combined with Composite Grafts of the Amputated Distal Phalanxes and Nails. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2020;25(3):364-367. doi: 10.1142/S2424835520720108. PMID: 32723047.

فالانکس‌های انتهایی و ناخن‌هایی بود که قطع شدند^(۸). در بیمار گزارش شده پیوند ساعد برای بیمار انجام شد و با توجه به اینکه مدت زمان زیادی از آمپوتاسیون ساعد گذشته بود انتظار می رفت که کل ساعد بیمار نکروز و پیوند مریض رد شود. اما فقط نواحی دیستال به ساعد نکروز شد و ما توانستیم از ناحیه ساعد تا مچ دست بیمار را حفظ کنیم.

نتیجه گیری

صدمات اندام فوقانی یک مشکل شایع و گاهی شدید است که به بخش های اورژانس ارجاع می شود. یک رویکرد جراحی درست به این آسیب ها، به ویژه در بیماران اطفال که ممکن است عواقب نامطلوب مادام العمر داشته باشند، ضروری است.

تضاد منافع:

نویسندگان این مطالعه هیچ گونه تضاد منافی برای ارائه ندارند.

تشخیص و مدیریت پوکی استخوان در کودکان

چکیده:

در سال‌های اخیر، آگاهی درباره استئوپروز در کودکان افزایش یافته است، شرایطی که می‌تواند به ضعف شدن استخوان‌ها و ریسک بالاتر شکستگی‌ها در کودکان منجر شود. برای پزشکان اطفال بسیار ضروری است که از این موضوع آگاهی داشته باشند تا بتوانند افرادی را که در معرض خطر هستند شناسایی و بیماران مبتلا به استئوپروز را درمان کنند. عوامل ژنتیکی و اختلالات گوناگون در شکل‌گیری و کیفیت استخوان‌ها اثرگذارند. استئوزنز ایمپرکتا شایع‌ترین وضعیت ژنتیکی مرتبط با استئوپروز اولیه است. استئوپروز ثانویه می‌تواند در کودکان رخ دهد که از بیماری‌های مزمن رنج می‌برند. پرتونگاری می‌تواند به تشخیص این وضعیت کمک کند. پیشگیری کلید مدیریت استئوپروز در کودکان است. داروها می‌توانند از دست رفتن استخوان در کودکان پیشگیری کنند. تعریف استئوپروز در کودکان شامل کاهش توده استخوانی و شکستگی‌های قابل توجه است. عواملی مانند ژن‌ها، داروها، کم‌حرکی و استفاده از کورتیکواستروئیدها می‌توانند به بروز استئوپروز در کودکان بینجامند. گزینه‌های درمانی برای استئوپروز در کودکان محدودند، اما ممکن است عوامل آنابولیک و بیسفسونات‌ها از استفاده شود. نظارت و پیگیری دقیق برای پیشگیری از شکستگی‌های بیشتر ضروری است. برای پزشکان اطفال بسیار مهم است که با تشخیص و درمان استئوپروز در کودکان به‌خوبی آشنا باشند، همچنین عوامل سبک زندگی و اثربخشی روش‌های درمانی نیز بسیار اهمیت دارند.

واژگان کلیدی: استئوپروز، استئوپروز در کودکان، استئوزنز ایمپرکتا، شکستگی‌ها در کودکان، ویتامین D

پذیرش مقاله: ۱۵ روز قبل از چاپ

دکتر محمد مهدی ابراهیمی نسب،^۱ دکتر علی شیبیب،^۱ دکتر پویا طباطبائی ایرانی،^۱ دکتر تقی بغدادی

معرفی

۱. مرکز تحقیقات تعویض مفاصل، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

در سال‌های اخیر، آگاهی درباره استئوپروز در کودکان افزایش یافته است. اختلالات ژنتیکی و اکتسابی استخوان در کودکان می‌توانند باعث ضعف شدن استخوان‌ها شوند و آن‌ها را بیشتر در معرض شکستگی قرار دهند. در صورت بی‌توجهی به این شرایط، ممکن است به کاهش توده استخوانی، نقص‌های ظاهری و تأثیر کلی در کیفیت زندگی کودک بینجامد که عوارض بلندمدتی به همراه دارد. برای پزشکان اطفال بسیار حیاتی است که از این مسائل آگاه باشند تا بتوانند بیماران مبتلا به استئوپروز یا در معرض خطر ابتلا به آن را شناسایی و درمان کنند^(۱،۲).

قبل از رسیدن به ۱۸ سالگی، حدود ۹۵ درصد از اندازه استخوانی، توده استخوان و عضلات بدن برای توسعه سیستم عضلانی و استخوانی قوی اختصاص یافته‌اند. عواملی همچون پیشینه ژنتیکی، عملکرد اندام‌ها، بیماری‌های مزمن سیستمیک، داروها، اختلالات عضلانی و متابولیک همگی در شکل‌گیری و کیفیت استخوان اثر دارند. علت اصلی استئوپروز اولیه اغلب نوعی نقص ژنتیکی زیرساختی است که استئوزنز ایمپرکتا (OI) شایع‌ترین وضعیت مرتبط با آن است. حدود ۲۴ ژن با OI ارتباط دارند^(۳-۵).

استئوپروز ثانویه یا اکتسابی می‌تواند در افرادی که دچار بیماری‌های مزمن سیستمیک در نتیجه خود بیماری یا درمان آن هستند ایجاد شود. کودکان و نوجوانانی که به استئوپروز مبتلا هستند ممکن است با شکستگی‌های مکرر، بدشکلی‌ها و درد کمر مواجه شوند. شناسایی شکستگی‌های مهره‌ای در پرتونگاری‌های جانبی ستون فقرات می‌تواند نشان‌دهنده استئوپروز باشد^(۶،۷).

این بیماری اغلب با بیماری استخوان‌های شکننده اشتباه گرفته می‌شود، استئوپروز در کودکان می‌تواند با استفاده از تکنیک‌های ساده پرتونگاری به سرعت شناسایی شود و از بروز مشکلات بیشتر جلوگیری کند. پیشگیری کلید مدیریت استئوپروز در کودکان قادر به حرکت و کودکان غیرعملکردی است، زیرا بسیاری از مشکلات اسکلتی در کودکان به دلیل آگاهی نادرست از فیزیولوژی طبیعی استخوان و مفاصل نادیده گرفته می‌شود. با شناخت فرایند طبیعی رشد استخوان، پزشکان می‌توانند ناهنجاری‌ها را قبل از پیشرفت شناسایی و به آن‌ها رسیدگی کنند. این شناسایی زودهنگام درمان به‌موقع را ممکن می‌سازد و از بروز عوارض جلوگیری شود. این مقاله به تشخیص و درمان استئوپروز در کودکان و به استفاده از روش‌های درمانی دارویی برای جلوگیری از دست دادن استخوان می‌پردازد. هم‌زمان با افزایش نرخ بقای بیماری‌های سیستمیک، شیوع استئوپروز نیز در حال افزایش است. بنابراین، باید بر نظارت بر سلامت استخوان در مراقبت‌های پس از درمان تأکید شود^(۸).

نویسنده مسئول:

پویا طباطبائی ایرانی

Email:
pouya.tabatabaei94@
gmail.com

تعریف

اولین کنفرانس اجماع بین‌المللی در خصوص استئوپروز در ۱۹۹۲ پیشنهاد کرد که استئوپروز حالتی تعریف شود که در آن توده استخوان و تغییرات ساختاری درون استخوان و مقاومت استخوان در برابر استرس به‌گونه‌ای است که خطر شکستگی‌های استخوانی افزایش می‌یابد. استئوپنیایی اصطلاحی است که برای توصیف توده استخوانی کل کمتر از توده استخوانی پیک نرمال در زنان جوان بالغ استفاده می‌شود. استئوپنی پیش‌درآمد استئوپروز در نظر گرفته می‌شود. استئوپروز در کودکان به کاهش توده استخوانی در بیمارانی که هنوز به بلوغ اسکلتی نرسیده‌اند اطلاق می‌شود^(۹).

براساس تعاریف انجمن بین‌المللی دنسیتومتری بالینی (ISCD)، استئوپروز در کودکان زمانی تشخیص داده می‌شود که فردی نمره Z تراکم معدنی استخوان (BMD) برابر با ۲- یا کمتر داشته و دچار شکستگی‌های بالینی معنادار شده باشد. این شکستگی‌ها می‌توانند شامل دو شکستگی استخوان‌های بلند یا بیشتر قبل از ۱۰ سالگی یا سه شکستگی استخوان‌های بلند یا بیشتر قبل از ۹ سالگی باشند. علاوه‌براین، استئوپروز در کودکان می‌تواند با یک شکستگی فشاری مهره‌ای یا بیشتر که بدون تروما یا انرژی بالا یا بیماری موضعی، بدون توجه به نمره Z تراکم معدنی استخوان، رخ داده است^(۱۰-۱۵).

هدف از این تعریف تفکیک بین کودکانی است که دارای شرایط پزشکی از پیش موجود هستند و کودکانی که به دلیل فعالیت‌های معمول کودکی یا جراحات‌های عمدی دچار شکستگی استخوان شده‌اند. با این حال، مشکلات مختلفی در این تعریف وجود دارد. برای مثال، نیاز به نمره Z تراکم معدنی استخوان (BMD) کمتر یا مساوی ۲- به‌عنوان بخشی از تعریف استئوپروز مشکلاتی ایجاد می‌کند. این نمره می‌تواند براساس داده‌های مرجع استفاده‌شده برای محاسبه نمره Z تراکم معدنی استخوان تا انحراف معیار ۲ تغییر کند^(۱۵-۱۷).

موضوع دیگری که باید در نظر گرفته شود احتمال عدم تشخیص صحیح شرایطی است که کودک را مستعد ابتلا به استئوپروز می‌کند. برای مثال، این وضعیت می‌تواند زمانی رخ دهد که کودکان تراکم معدنی استخوان (BMD) پایینی دارند، اما هنوز دچار شکستگی دوم یا سوم نشده‌اند، یا زمانی که نمره Z تراکم معدنی استخوان، با وجود شکستگی‌های مکرر، بالاتر از ۲- است. در نتیجه، مهم است که دستورالعمل‌های فعلی را دنبال کنیم و تنها به تراکم معدنی استخوان (BMD) تکیه نکنیم، بلکه درعوض زمینه بالینی کلی شامل شدت و پیش‌بینی نتیجه بیماری زمینه‌ای یا درمان را نیز مد نظر قرار دهیم^(۱۸).

علت‌شناسی و عوامل خطر

استئوپروز اولیه (PO) یک اختلال استخوانی ایدیوپاتیک است که در بزرگسالان شایع است. با این حال، استئوپروز بزرگسالان معمولاً تداوم نقص در توسعه توده استخوانی در دوران کودکی در نظر گرفته می‌شود.

استئوپروز اولیه (PO) به شرایط ناشی از شکنندگی ارثی استخوان‌ها اطلاق می‌شود که توسط نقص‌های درونی در اسکلت با ترکیب غیرطبیعی بافت استخوانی به وجود می‌آید. ژن‌های علت‌زا بر مسیرهای گوناگونی مانند سنتز کلاژن نوع I، مینرالیزاسیون استخوان، اختلال در عملکرد استئوبلاست‌ها یا استئوسیت‌ها تأثیر می‌گذارند^(۱۹-۲۰). کودکان مبتلا به استئوپروز اولیه گروهی متنوع هستند که ویژگی‌های اسکلتی و غیراسکلتی آن‌ها می‌تواند از اشکال خفیف تا شدید متغیر باشد. این شرایط می‌تواند به بیماری‌های جدی استخوانی و تجمع کم توده استخوانی منجر شود. شناسایی زودهنگام این شرایط برای شروع درمان و مراجعه به مراقبت‌های تخصصی بسیار مهم^(۲۰-۲۲).

استئوزنز ایمپرکتا (OI) شایع‌ترین نوع اولیه استئوپروز است. علائم رایج این بیماری شامل شکستگی‌های مکرر، ناهنجاری‌های اسکلتی، کوتاهی قد، اسکلهای آبی، دنتینوزنز ایمپرکتا، اختلالات شنوایی و لیگامان‌های شل است. با این حال، علائم خاصی که هر بیمار تجربه می‌کند بسته به نوع OI می‌تواند متفاوت باشد^(۲۳).

بسیاری از بیماری‌ها و داروها می‌توانند به استئوپروز ثانویه (SO) منجر شوند. اگرچه اصطلاحات مربوط به علت‌شناسی و پاتوفیزیولوژی استئوپروز در کودکان گاهی نامشخص است، شرایط متعددی وجود دارند که می‌توانند به تغییرات در توده استخوانی، استحکام و یا میکرومعماری استخوانی در کودکان بینجامند، که ممکن است آن‌ها را در دوران رشد یا در مراحل بعدی زندگی مستعد شکستگی کنند. این اختلالات استخوانی «علائم‌دار» در کودکان نباید علل استئوپروز در کودکان در نظر گرفته شوند، بلکه باید اشکال گوناگون استئوپروز ثانویه در کودکان دیده شوند^(۲۴).

کودکان و نوجوانان می‌توانند با شکستگی‌هایی به پزشک مراجعه کنند. مهم است که بدانیم شکستگی‌ها، اگرچه به‌طور خاص به سلامت غیرطبیعی استخوان‌ها مرتبط نیستند، معمولاً می‌توانند با کاهش توده استخوانی یا کیفیت استخوان (یعنی شکستگی ناشی از فشرده‌سازی استخوان سالم) همراه باشند. برخی از مثال‌های شکستگی‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند عبارت‌اند از شکستگی فشاری مهره‌ای، نارسایی ساکرال و شکستگی‌های اسکاپولار (کنف). به‌علاوه، انواع دیگر شکستگی‌ها شامل واکنش استرسی رمپوبیک، شکستگی‌های گوشه‌ای فمورال پروکسیمال، شکستگی‌های فیولار، شکستگی‌های پیلونی (سه‌سطحی) و زیرانواع‌های شکستگی گردن تالوس هستند. این زیرانواع‌های مختلف شکستگی‌ها پیچیدگی و تنوع شکستگی‌هایی را نشان می‌دهند که در کودکان و نوجوانان دیده می‌شود. شناخت انواع متفاوت شکستگی‌ها برای تشخیص دقیق، مدیریت مناسب و دستیابی به نتایج بهینه برای این بیماران جوان بسیار مهم است.

عدم تحرک اغلب به استئوپروز منجر می‌شود. نظریه مکانواستات پیشنهاد می‌کند که استحکام استخوان توسط نیروی عضلانی مدیریت می‌شود. زمانی که فرد بی‌تحرک است، عضلات او کشش کافی برای وارد کردن فشار به استخوان‌ها را فراهم نمی‌کنند که استئوسیت‌ها این اتفاق را شناسایی و سیگنال‌هایی را ارسال می‌کنند که موجب نازک‌تر شدن و تراکم کمتر استخوان‌ها می‌شود^(۲۵،۲۶).

می‌شود. همچنین، پرسش دربارهٔ درد کمر که ممکن است نشان‌دهنده شکستگی‌های مهره‌ای باشد نیز ضروری است. علاوه بر این، دریافت تاریخچهٔ دقیق از سایر شرایط پزشکی، فعالیت بدنی، رژیم غذایی، داروها، رشد و تکامل و تاریخچهٔ پزشکی خانواده مانند شکستگی‌ها و اختلال شنوایی لازم است. معاینهٔ فیزیکی باید شامل اندازه‌گیری‌های دور سر و تناسبات بدن، همچنین ارزیابی دندان‌ها، چشم‌ها، انعطاف‌پذیری مفاصل، ستون فقرات، پوست و وضعیت بلوغ باشد^(۴۱).

تشخیص

توصیه می‌شود که آزمایش‌های آزمایشگاهی برای استئوپنی، به‌ویژه در افرادی که با تصویر بالینی و یافته‌های رادیولوژیک متفاوت مراجعه می‌کنند، انجام شود. این آزمایش‌ها باید شامل تحلیل سطح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D، کلسیم، فسفات، آلکالین فسفاتاز و PTH باشد. در مواردی که بیماری کبدی شدید وجود دارد، انجام الکتروفورز پروتئین سرم و پانل متابولیک جامع نیز ضروری است؛ چراکه این آزمایش‌ها می‌توانند اطلاعات ارزشمندی به ما بدهند. علاوه بر این، برای شرایط خاص دیگر، ممکن است منطقی باشد که آزمایش‌هایی برای حساسیت به گلوتن، بیماری سلیاک، سطح مس، سطح کالبروکتیکتین مدفوع و TSH در نظر گرفته شود. حفظ سطوح 250HD سرم در بالاتر از ۳۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر بسیار مهم است، به‌ویژه در مناطق سردسیر و در طول ماه‌های زمستان که دستیابی به سطوح بهینه دشوار است. حفظ این سطوح می‌تواند از طریق ترکیبی از منابع غذایی، قرار گرفتن در معرض نور خورشید و استفاده از مکمل‌های توصیه‌شده محقق شود^(۴۲).

در برخی موارد، شکستگی‌ها یا درد استخوانی ممکن است علائم اولیهٔ یک بیماری زمینه‌ای باشند. بنابراین، توصیه می‌شود آزمایش‌های دیگری مانند آزمایش‌های سرعت رسوب گلبول قرمز، شمارش کامل خون همراه با تفکیک لکوسیت‌ها، TSH سرم، T4 آزاد و غربالگری بیماری سلیاک انجام شود. اگر هیپوگنادیسم مشکوک باشد، توصیه می‌شود سطح LH، FSH، تستوسترون (برای پسران) یا استرادیول (برای دختران) بررسی شود. اگر بیماری کوشینگ مشکوک باشد، توصیه می‌شود سطح کورتیزول ادرار ۲۴ ساعته اندازه‌گیری شود. آزمایش‌ها باید براساس علائم ارائه‌شده انجام شوند و داده‌های مرجع پزشکی کودکان متناسب با جمعیت آن‌ها استفاده شود^(۴۳).

جذب‌سنجی با اشعهٔ ایکس دوگانه (DXA) به‌طور گسترده به‌عنوان روش استاندارد طلایی برای تشخیص استئوپروز و کاهش تودهٔ استخوان شناخته می‌شود و در حال حاضر برای ارزیابی وضعیت اسکلتی در حوزهٔ پزشکی کودکان استفاده می‌شود. برای تشخیص استئوپروز در زنان پیش از یائسگی و ارزیابی تودهٔ استخوان پایین در زنان پس از یائسگی، براساس دستورالعمل‌های سازمان بهداشت جهانی (WHO)، اندازه‌گیری‌های ستون فقرات کمری (L1 تا L4) و گردن فمورال توصیه می‌شود. در بین گروه مرجع نرمال کودکان سوئدی، رشد عامل اصلی تأثیرگذار در اندازه‌گیری تودهٔ استخوان ستون فقرات کمری است.

بنابراین، کودکانی که شرایطی مانند فلج مغزی دارند با کاهش رشد ضمیمه‌ای پریوستئال در استخوان‌های اندام تحتانی خود مواجه هستند که به کاهش ضخامت قشری استخوان منجر می‌شود. به همین دلیل، شکستگی‌ها اغلب در ناحیهٔ فمورال دیستال و تیبیا رخ می‌دهد^(۳۸،۳۷). کودکانی که به دیستروفی عضلانی دوشن مبتلا هستند به‌دلیل بی‌تحریکی، استفادهٔ بلندمدت از استروئیدها و توسعهٔ هیپوگنادیسم به نظارت دقیق متخصص استخوان کودکان نیاز دارند^(۳۹). تأثیر منفی گلوکوکورتیکوستروئیدها (GCs) بر استخوان به‌دلیل یک دورهٔ اولیه از تخریب بیش از حد استخوان و سپس یک دورهٔ کاهش رشد استخوانی رخ می‌دهد^(۳۳،۳۰).

در کودکان، تجویز دوزهای بالا از کورتیکواستروئیدها از طریق وریدی یا خوراکی، همچنین درمان‌های پالس مکرر، با بروز استئوپروز مرتبط بوده است^(۳۴).

داده‌های کافی درخصوص تأثیر دوزهای پایین و متوسط استروئیدها وجود ندارد. با این حال، براساس داده‌های جمعیت بزرگسالان، استفادهٔ مداوم از کورتیکواستروئیدهای سیستمیک در دوزهای متوسط تا پایین نیز عاملی بازدارنده در رشد و عاملی تأثیرگذار بر رشد استخوان شناخته شده است^(۳۶،۳۵). علاوه بر این، استفادهٔ بلندمدت از کورتیکواستروئیدهای استنشاقی (ICS) در کودکان می‌تواند تأثیری منفی بر تراکم معدنی استخوان داشته باشد. این عوارض در کودکانی که دوزهای بالای ICS برایشان تجویز شده بود مشاهده شد، اما در کودکانی که دوزهای پایین یا متوسط دریافت کرده بودند این تأثیر مشاهده نشد^(۳۶-۳۷). وقتی شدت آسم در نظر گرفته می‌شود، افزایش نرخ شکستگی‌ها در میان کودکانی که از ICS استفاده می‌کنند مشاهده نمی‌شود^(۴۰).

ارزیابی جامع از ارائهٔ بالینی و بروز علائم

استئوپروز در کودکان

شکستگی استخوانی تحت تأثیر شدید تودهٔ استخوانی، همچنین بیماری‌ها، سن و عوامل ژنتیکی در کودکان و نوجوانان است. بی‌قاعدگی‌ها یا بدشکلی‌های استخوانی می‌توانند به درد و مشکلات دیگر ستون فقرات منجر شوند از جمله عدم تقارن، کیفوز یا اسکولیوز. درد استخوانی و بدشکلی‌ها از علل شایع مراجعهٔ کودکان بیمار به ارائه‌دهندگان خدمات پزشکی و تخصصی است، که سطح خدمات شامل مجموعه‌ای از خدمات پزشکی اورژانسی، مراقبت‌های فوری و مراقبت‌های اولیه تا خدمات تخصصی اسکلتی عضلانی، ارتوپدی، خدمات مربوط به رشد، غدد درون‌ریز و همچنین روماتولوژی اطفال، نورولوژی و خدمات توان‌بخشی است. درمان باید به تسکین درد، ارائهٔ مراقبت‌های مربوط به آسیب و پیشگیری از آسیب‌های بیشتر اسکلتی عضلانی معطوف باشد.

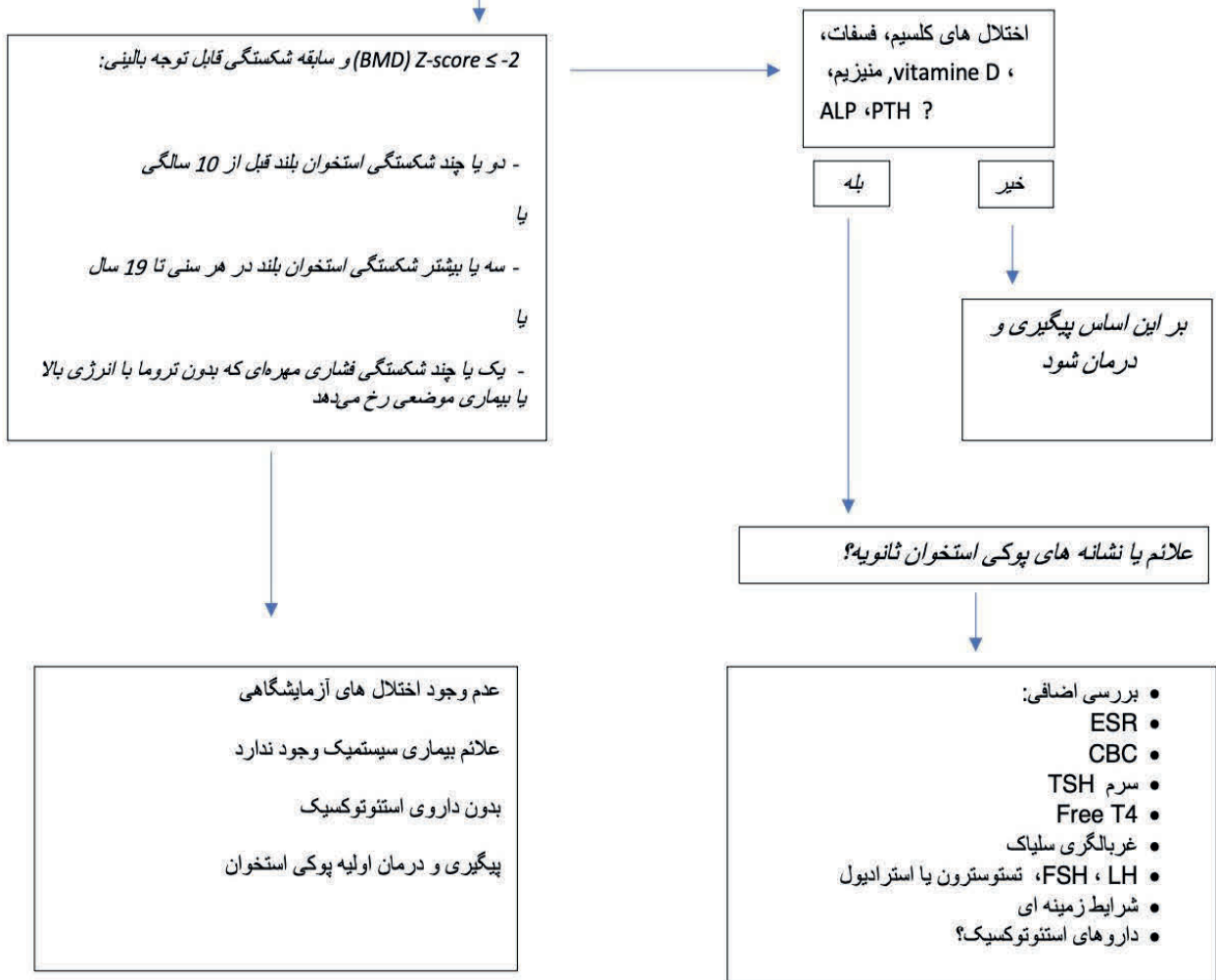
وقتی کودکی برای ارزیابی استئوپروز بررسی می‌شود، جمع‌آوری تاریخچهٔ پزشکی جامع بسیار مهم است. این جمع‌آوری شامل بررسی تعداد، مکان، علت و یافته‌های رادیوگرافی هرگونه شکستگی قبلی

مشکوک به پوکی استخوان / شکستگی های بالینی قابل توجه

بررسی سابقه پزشکی و خانوادگی قابل توجه، شرح حال مفصل/ بررسی سیستم ها، معاینه فیزیکی کامل

- اختلال در متابولیسم یون های معدنی (مانند راشیتیزم، هیپوفسفاتازی) را رد کنید.
- مصرف رژیم غذایی، مصرف مکمل را ارزیابی کنید.
- معاینه فیزیکی برای تغییر شکل قوس، گشاد شدن مچ دست و مچ پا،
- کلسیم و فسفات سرم و ادرار، منیزیم، کراتینین سرم و ادرار، هورمون پاراتیروئید، آکالین فسفاتاز، 25 هیدروکسی ویتامین D، $D(OH)1.25$
- اشعه ایکس برای راشیتیزم.

تشخیص پوکی استخوان



شکل ۱: راهنمایی برای تشخیص استئوپروز اولیه و ثانویه در کودکان

جدول ۱: علل شایع و شرایط مرتبط با استئوپروز ثانویه در کودکان

اختلال عملکرد ارگان‌های حیاتی	اختلالات غدد درون‌ریز	اختلالات التهابی	سبک زندگی	داروها
<ul style="list-style-type: none"> اختلالات هماتولوژیک (ضایعه سرطانی، تالاسمی) بیماری‌های کبدی و کلیوی تحت درمان با گلوکوکورتیکوئیدها دیابت شیرین، فیبروز کیستیک سندروم روده کوتاه بیماری التهابی روده اختلالات عصبی عضلانی (مانند دیستروفی عضلانی دوشن، فلج مغزی) 	<ul style="list-style-type: none"> هیپوگونادیسیم هایپر تیروئیدیسیم کمبود هورمون رشد هایپرپاراتیروئیدیسیم هیپرکورتیزولمی اندوزن آمنوره به علت آنورکسی نروسا هیپرکورتیزولیسیم 	<ul style="list-style-type: none"> واسکولیت سیستمیک آرتریت جوانان سیستمیک درماتومیوزیت جوانان لوپوس اریتماتوز سیستمیک بیماری بافت همبند مختلط بیماری التهابی روده بیماری سلیاک 	<ul style="list-style-type: none"> قرارگیری محدود در معرض نور خورشید مصرف ناکافی کلسیم و ویتامین D کمبود فعالیت بدنی تغذیه ضعیف و نامناسب 	<ul style="list-style-type: none"> گلوکوکورتیکوئیدها داروهای ضدصرع داروهای ضد انعقاد متوترکسا داروهای ضد تروروپروسی مهارکننده‌های کلسینورین مهارکننده‌های پمپ پروتون شیمی‌درمانی

علاوه بر این، هنگام ارزیابی کودکان با استفاده از DXA، مهم است ناحیه‌ای را در نظر بگیریم که کمترین میزان سختی اشعه را برای گردن فمورال فراهم می‌کند. هنگام استفاده از DXA برای ارزیابی کاهش توده استخوان، ضروری است که سرعت رشد قدی و سن استخوانی همراه با نمرة Z توده مواد معدنی استخوان (BMD) و نمرة Z چگالی ظاهری توده مواد معدنی استخوان (BMAD) گزارش شود. باید توجه داشت که مرحله بلوغ بیمار نیز می‌تواند در نمرة Z توده مواد معدنی استخوان (BMD) تأثیر بگذارد. به علاوه، عواملی که موجب اختلال در اندازه‌گیری می‌شوند، مانند حرکت در حین اندازه‌گیری، اسکولیوز و قطعات فلزی می‌توانند نتایج تفسیرناپذیری را ایجاد کنند (۴۱-۴۴).

اگر ارزیابی DXA-LS امکان‌پذیر نباشد، نواحی جایگزین برای اندازه‌گیری شامل بخشی از ساعد که نزدیک مچ دست است، قسمت بالای لگن و انتهای جانبی فمور هستند (۱۸).

در دوران رشد، توصیه می‌شود از حد برش نمرة Z برابر با ۲- استفاده شود، در حالی که حد برش نمرة T برابر با ۲/۵- برای شناسایی استئوپروز در بزرگسالانی که ممکن است مستعد شکستگی‌های پاتولوژیک باشند مناسب است.

روش‌های درمانی استئوپروز در کودکان

استراتژی‌های بهبود سلامت استخوان در کودکان با چگالی پایین استخوان

تیم درمانی، که کودک با چگالی پایین استخوان را درمان می‌کند، باید بر مدیریت بیماری زمینه‌ای تمرکز کند و درعین حال روش‌های عمومی برای بهبود سلامت استخوان‌ها را نیز به کار گیرد. برای مثال، افزایش

وزن و بازگشت به تولید طبیعی استروژن می‌تواند چگالی استخوان را در نوجوانان مبتلا به آنورکسیا نروزا بهبود بخشد و تجویز مکمل‌های ویتامین D و کلسیم می‌تواند به بازسازی مجدد استخوان کمک کند. بیسفوسفونات‌ها به‌طور کلی به‌عنوان درمان اولیه برای کودکانی که از نظر عمومی سالم هستند و فقط چگالی استخوان پایینی دارند توصیه نمی‌شوند. این داروها باید در مواردی که استئوپروز شدید یا شرایط خاصی مانند استئوزنر ایمپرکتا وجود دارد تجویز شوند؛ در این موارد شکستگی‌های مکرر و فروپاشی مهره‌ها ممکن است علی‌رغم درمان بیماری رخ دهد. پزشکان کودکان باید اطمینان حاصل کنند که بیماران در معرض خطر ویتامین D و کلسیم کافی دریافت کنند، حتی اگر مقدار استاندارد برای کودکان با این شرایط توصیه نشده باشد. در حال حاضر، میزان توصیه‌شده روزانه برای ویتامین D ۴۰۰ واحد بین‌المللی در روز برای نوزادان کمتر از یک سال و ۶۰۰ واحد بین‌المللی در روز برای کودکان یک سال به بالا است. مصرف کلسیم نیز باید مطابق با مقدار توصیه‌شده روزانه برای کودکان سالم باشد که با توجه به سن متفاوت است. همچنین، همکاری با فیزیوتراپیست‌های تخصصی کودکان می‌تواند فعالیت در کودکانی را که در معرض خطر بالاتر استئوپروز و شکستگی هستند با ایمنی بیشتر افزایش دهد.

استراتژی اصلی در درمان کودکان مبتلا به استئوپروز بهبود وضعیت مواد معدنی استخوان است. اگرچه استئوپروز در دوران کودکی به دلیل بیماری‌های مزمن اغلب برگشت‌ناپذیر است، می‌توان از تشدید آن پیشگیری کرد که این کار به بهبود رشد در کودکان پیش از بلوغ منجر می‌شود یا کاهش از دست دادن توده استخوان و شکستگی‌ها را که با بیماری مزمن در کودکان بلوغی و پس از بلوغ همراه است به حداقل

از هیپرکلسمی و سنگ کلیه جلوگیری شود. رژیم غذایی در مدیریت سلامت استخوان‌ها بسیار مهم است^(۴۶).

تغییرات تغذیه‌ای و سبک زندگی

کلسیم و ویتامین D برای رشد سالم استخوان‌ها بسیار حیاتی هستند. نیازها با توجه به سن، رژیم غذایی و میزان تماس با نور خورشید متغیر است. در دوره بلوغ و جهش‌های رشدی به مصرف کلسیم بیشتری نیاز است. بسیاری از بیماران کودک مصرف کلسیم پایینی دارند، بنابراین مصرف مکمل کلسیم در آن‌ها اهمیت زیادی دارد. حفظ سطح ویتامین D می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، به‌ویژه در مناطقی که تابش آفتاب کمتری دارند. مصرف روزانه مکمل‌ها مهم است. غذاهای غنی از کلسیم و ورزش نیز به سلامت استخوان‌ها و کاهش شکستگی‌ها کمک می‌کنند^(۴۷-۴۹).

نظارت و پیگیری

بیماران با تراکم مینرال استخوان کم باید تحت نظارت و مطالعات پیگیری قرار گیرند. نمره Z اولیه DXA باید سالانه برای ارزیابی قد، وزن و شاخص توده بدن (BMI) یا وضعیت بلوغ بررسی شود. سنجش تراکم استخوان ستون فقرات با استفاده از فناوری DXA باید هر ۲۴ ماه یک بار انجام شود اگر نمره Z در حال بدتر شدن باشد. اندازه‌گیری طول استخوان‌های بلند می‌تواند برای پیگیری سرعت رشد مفید باشد. بیمارانی که سرعت رشد آن‌ها کمتر از ۵ سانتی‌متر در سال است باید تحت آزمایش‌های مناسب قرار گیرند. نمره‌های T اضافی DXA باید در صورت داشتن نمره Z برابر با -۲/۰ یا کمتر به دست آیند. ارزیابی سالانه آلکالین فسفاتاز اختصاصی استخوان یا سرک کراس‌لینک تله‌پپتید C برای بیمارانی که پیش‌بینی می‌شود سن بلوغ آن‌ها پایین‌تر از حد نرمال باشد توصیه می‌شود. مشاوره تغذیه‌ای برای افرادی که با افزایش وزن مشکل دارند مهم است. مشاوره باید در موارد اختلالات قاعدگی شدید، شروع نشدن قاعدگی در ۱۵ سالگی یا فقط یک دوره قاعدگی در ۶ ماه گذشته ارائه شود. نظارت بر تراکم مواد معدنی استخوان (BMD) پس از قطع داروهای ضد استئوپروز ضروری است. انجمن امریکایی تحقیق درباره استخوان و مواد معدنی توصیه می‌کند که برای بیمارانی که حداقل یک عامل خطر عمده استئوپروز دارند، هر ۲ سال یک بار DXA تکرار شود. در بیمارانی که نمره T گردن فمور در DXA کمتر از -۲/۰ باشد، لازم است بر DXA مکرراً نظارت شود^(۵۰-۵۲).

ارزیابی اثربخشی درمان

در حال حاضر، تصویربرداری با دگزا (DXA) یا تصویربرداری جذب پرتو ایکس دوگانه انرژی (Dual-energy X-ray absorptiometry) تنها تکنیک تصویربرداری تأیید شده است که در ارزیابی تشخیص و اثربخشی درمان استئوپروز معتبر است^(۵۳-۵۶).

می‌رساند. درمان استئوپروز ایدیوپاتیک نوجوانان و استئوپروز ثانویه نوجوانان ممکن است شامل ترکیبی از رژیم‌های غذایی پرکالری‌تر، بهبود تغذیه، افزایش فعالیت‌های تحمل وزن مثل تمرینات مقاومتی، درمان دارویی برای تقویت استخوان‌ها با استفاده از داروهای آنابولیک یا در مواردی که با فنوتیپ‌های مرتبط با LRP5 یا ژنتیک LRP5 همراه است ممکن است شامل استراتژی‌های دارویی برای مهار یا ویرایش ژنتیکی در شرایط خاص باشد^(۴۴-۴۵).

به تمام کودکانی که در دوران پیش از بلوغ قرار دارند و به استئوپروز ناشی از بیماری مزمن مبتلا هستند که هم استخوان‌های اسفنجی و هم استخوان‌های کورتیکال را تحت تأثیر قرار می‌دهد معمولاً توصیه می‌شود که از کالسیتریول به میزان ۰/۲۵ میکروگرم روزانه تا ۰/۵ میکروگرم هر دو روز یک بار استفاده کنند و کلسیم خوراکی به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم دو تا سه بار در روز در عرض ۳۰ دقیقه پس از غذا مصرف کنند. همچنین، افزایش فعالیت‌های تحمل وزن و مقاومتی با دقت و (زمانی که کودک پیش از بلوغ بتواند فعالیت‌های تحمل وزن و مقاومتی را تحمل کند) ارائه نوعی رژیم غذایی پرکالری‌تر برای برآورد نیازهای متابولیک تخمینی به منظور تقویت سلامت استخوان‌ها با وضعیت وزن بدن نرمال توصیه می‌شود.

در شرایط خاص، ممکن است داروهای آنابولیک اضافی مانند تستوسترون یا سایر استروئیدهای آنابولیک، فاکتور رشد مشابه انسولین ۱ یا ۳ و تریپاراتاید به‌طور موردی در کنار رژیم غذایی، فعالیت‌های تحمل وزن مقاومتی و بهبود وضعیت‌های بیماری زمینه‌ای نرمال شده در نظر گرفته شوند، به‌ویژه زمانی که تجربه بالینی و داده‌های علمی در دسترس باشند.

مداخلات دارویی

این موضوع در بیشتر مطالعات بلندمدت درباره درمان استئوپروز کودکان به‌خوبی بررسی نشده است. بیسفسونات‌ها در نوجوانان حتی از سن ۱۲/۵ سالگی استفاده شده‌اند، اما رژیم‌های درمانی و اثرات بلندمدت آن‌ها هنوز نامشخص است. سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) کالسی‌تونین و رالوکسیفن را برای استفاده در کودکان توسط تأیید نکرده است. ممکن است درمان با ویتامین D برای بیمارانی که دچار کمبود ویتامین D هستند در نظر گرفته شود. میزان مصرف مناسب ویتامین D برای نوزادان ۴۰۰ واحد بین‌المللی در روز و برای کودکان یک سال به بالا ۶۰۰ واحد بین‌المللی در روز است. اندازه‌گیری روزانه سطح ویتامین D ضروری نیست، اما در کودکانی که دچار شکستگی‌های قابل توجه هستند، ممکن است معقول باشد. در موارد شدید، ممکن است درمان با کلسیم خوراکی یا وریدی ضروری باشد. در موارد کمبود یا ناکافی بودن کلسیم باید مراقبت‌های لازم انجام شود تا

از جمله ترمیم شکستگی‌های مهره‌ای، اهمیت بیشتری می‌یابد. بنابراین، پزشکان اطفال نقشی اساسی در افزایش تجمع توده استخوانی و اطمینان از سلامت بهینه عضلانی-اسکلتی در کودکان مبتلا به استئوپروز ایفا می‌کنند.

منابع

- Forlino A, Cabral WA, Barnes AM, Marini JC. New perspectives on osteogenesis imperfecta. *Nature Reviews Endocrinology*. 2011;7(9):540-57. doi: 10.1038/nrendo.2011.81. PubMed PMID: 21670757; PubMed Central PMCID: PMC3443407.
- Boyce AM, Gafni RI. Approach to the child with fractures. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1943-52. doi: 10.1210/jc.2010-2546. PubMed PMID: 21734001; PubMed Central PMCID: PMC3135196.
- van Dijk FS, Cobben JM, Kariminejad A, Maugeri A, Nikkels PG, van Rijn RR, et al. Osteogenesis imperfecta: a review with clinical examples. *Molecular syndromology*. 2011;2(1):1-20. doi: 10.1159/000332228. PubMed PMID: 22570641; PubMed Central PMCID: PMC3343766.
- Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res*. 2011;26(8):1729-39. doi: 10.1002/jbmr.412. PubMed PMID: 21520276.
- Claeys L, Storoni S, Eekhoff M, Elting M, Wisse L, Pals G, et al. Collagen transport and related pathways in Osteogenesis Imperfecta. *Human genetics*. 2021;140(8):1121-41. doi: 10.1007/s00439-021-02302-2. PubMed PMID: 34169326; PubMed Central PMCID: PMC8263409.
- Saraff V, Hogler W. ENDOCRINOLOGY AND ADOLESCENCE: Osteoporosis in children: diagnosis and management. *Eur J Endocrinol*. 2015;173(6):R185-97. doi: 10.1530/EJE-14-0865. PubMed PMID: 26041077.
- Huber AM, Gaboury I, Cabral DA, Lang B, Ni A, Stephure D, et al. Prevalent vertebral fractures among children initiating glucocorticoid therapy for the treatment of rheumatic disorders. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(4):516-26. doi: 10.1002/acr.20171. PubMed PMID: 20391507; PubMed Central PMCID: PMC3958950.
- Ward LM. Part I: Which Child with a Chronic Disease Needs Bone Health Monitoring? *Curr Osteoporos Rep*. 2021;19(3):278-88. doi: 10.1007/s11914-021-00667-x. PubMed PMID: 34245406.
- Galindo-Zavala R, Bou-Torrent R, Magallanes-Lopez B, Mir-Perello C, Palmou-Fontana N, Sevilla-Perez B, et al. Expert panel consensus recommendations for diagnosis and treatment of secondary osteoporosis in children. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2020;18(1):20. doi: 10.1186/s12969-020-0411-9. PubMed PMID: 32093703; PubMed Central PMCID: PMC7041118.
- Bishop N, Arundel P, Clark E, Dimitri P, Farr J, Jones G, et al. Fracture prediction and the definition of osteoporosis in children and adolescents: the ISCD 2013 Pediatric Official Positions. *Journal of Clinical Densitometry*. 2014;17(2):275-80. doi: 10.1016/j.jocd.2014.01.004. PubMed PMID: 24631254.

انجمن بین‌المللی سنجش چگالی استخوان (ISCD) توصیه می‌کند که حداقل فاصله‌ای یک‌ساله برای اندازه‌گیری نمره T با استفاده از DXA در دو ناحیه مختلف بدن، مانند مهره‌های کمری (L1-L4) و استخوان ران پروکسیما (TPF)، برای نظارت بر اثربخشی درمان در نظر گرفته شود. محتوای مواد معدنی استخوان (BMC) معمولاً براساس وزن کل بدن نرمال‌سازی و به نمره Z تبدیل می‌شود که براساس جنس، سن و اندازه بدن مشابه در جمعیت کودکان تنظیم می‌شود. باید توجه کرد که بزرگ شدن ستون فقرات ممکن است با بهبود نمره Z محتوای مواد معدنی استخوان (BMC) پس از درمان ضدجذب منعکس نشود و در نتیجه تراکم مواد معدنی استخوان حجمی مهره‌ای، که با توموگرافی محاسباتی کمی (QCT) ارزیابی می‌شود، باید شاخصی مناسب‌تر در ارزیابی در نظر گرفته شود. قرارگیری مکرر در معرض پرتو یکی از نگرانی‌های اصلی در تصویربرداری کمی است (۵۸،۵۷،۴۱).

استراتژی‌های مدیریت درازمدت

با وجود اینکه استفاده از داروهای آنابولیک رسماً تأیید نشده است، این داروها عموماً برای اثرات تحریک رشد در کودکان کوتاه‌قد مبتلا به استئوپروز شناخته شده‌اند. این داروها همچنین نشان داده‌اند که می‌توانند قد نهایی را در کودکان مبتلا به استئوژنز ایمپرِفکتای (OI) شدید بهبود بخشند و برای کودکان مبتلا به آنورکسی نوروژا و تراکم مواد معدنی استخوان (BMD) پایین که در دوران بلوغ هستند استفاده شوند. داروی استاندارد آنابولیک برای این منظور rhIGF-1 است. به‌طور جایگزین، آنالوگ‌های آزادکننده هورمون لوتئینه (LHRHa) می‌توانند برای کودکانی که به دلیل بلوغ زودرس دچار تأخیر رشد شده‌اند استفاده شوند. بیسفوسفونات‌ها درمان استاندارد طلایی برای استئوپروز در کودکان هستند، اما استفاده از آن‌ها به دلیل احتمال آسیب به اسکلت در حال رشد باید محدود شود. درعوض، دارویی در حال توسعه است که می‌تواند بدون عوارض جانبی در بلندمدت استفاده شود. مدیریت استئوپروز در کودکان باید شامل درمان شکستگی، توجه به شرایط پرخطر، تغذیه مناسب، ورزش و جلوگیری از سیگار کشیدن و مصرف الکل باشد. اندازه‌گیری منظم تراکم مواد معدنی استخوان (BMD) و ارزیابی خطر شکستگی برای پیشگیری از شکستگی‌های بیشتر بسیار مهم هستند (۶۰، ۵۹، ۵۰، ۴۶).

نتیجه‌گیری

برای پزشکان اطفال، داشتن دانش گسترده درخصوص اختلالات استخوانی ژنتیکی و اکتسابی در کودکان اهمیت بسزایی دارد، زیرا وجود این شرایط می‌تواند به مشکلاتی جدی منجر شود و لاز است خیلی زود شناسایی شوند. در زمینه استئوپروز در کودکان، مشاوره یا ارجاع به متخصص استخوان کودکان کاملاً ضروری است. این امر به دلیل توانایی فوق‌العاده کودکان در بهبودی طبیعی و همچنین بهبودی با کمک دارو،

11. Gordon CM, Leonard MB, Zemel BS, International Society for Clinical D. 2013 Pediatric Position Development Conference: executive summary and reflections. *J Clin Densitom.* 2014;17(2):219-24. doi: 10.1016/j.jocd.2014.01.007. PubMed PMID: 24657108.
12. Larsen AV, Mundbjerg E, Lauritsen JM, Faergemann C. Development of the annual incidence rate of fracture in children 1980-2018: a population-based study of 32,375 fractures. *Acta Orthop.* 2020;91(5):593-7. doi: 10.1080/17453674.2020.1772555. PubMed PMID: 32500789; PubMed Central PMCID: PMC8023904.
13. Gordon CM, Zemel BS, Wren TA, Leonard MB, Bachrach LK, Rauch F, et al. The determinants of peak bone mass. *The Journal of pediatrics.* 2017;180:261-9. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.09.056. PubMed PMID: 27816219.
14. Berthold O, Frericks B, John T, Clemens V, Fegert JM, Moers AV. Abuse as a Cause of Childhood Fractures. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(46):769-75. doi: 10.3238/arztebl.2018.0769. PubMed PMID: 30602409; PubMed Central PMCID: PMC6329369.
15. Landin LA. Epidemiology of children's fractures. *LWW;* 1997. p. 79-83. doi: 10.1097/01202412-199704000-00002. PubMed PMID: 9165435.
16. Ma J, Siminoski K, Alos N, Halton J, Ho J, Lentle B, et al. The choice of normative pediatric reference database changes spine bone mineral density Z-scores but not the relationship between bone mineral density and prevalent vertebral fractures. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2015;100(3):1018-27. doi: 10.1210/jc.2014-3096. PubMed PMID: 25494661; PubMed Central PMCID: PMC4519277.
17. 19. Leonard MB, Propert KJ, Zemel BS, Stallings VA, Feldman HI. Discrepancies in pediatric bone mineral density reference data: potential for misdiagnosis of osteopenia. *J Pediatr.* 1999;135(2 Pt 1):182-8. doi: 10.1016/s0022-3476(99)70020-x. PubMed PMID: 10431112.
18. 20. Ward LM, Weber DR, Munns CF, Hogler W, Zemel BS. A Contemporary View of the Definition and Diagnosis of Osteoporosis in Children and Adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105(5):e2088-97. doi: 10.1210/clinem/dgz294. PubMed PMID: 31865390; PubMed Central PMCID: PMC7121121.
19. 21. Arundel P, Bishop N. Primary osteoporosis. *Calcium and Bone Disorders in Children and Adolescents.* 2015;28:162-75.
20. 22. Boudin E, Fijalkowski I, Hendrickx G, Van Hul W. Genetic control of bone mass. *Mol Cell Endocrinol.* 2016;432:3-13. doi: 10.1016/j.mce.2015.12.021. PubMed PMID: 26747728.
21. 23. Kampe AJ, Makitie RE, Makitie O. New Genetic Forms of Childhood-Onset Primary Osteoporosis. *Horm Res Paediatr.* 2015;84(6):361-9. doi: 10.1159/000439566. PubMed PMID: 26517534.
22. 24. Makitie O, Zillikens MC. Early-Onset Osteoporosis. *Calcif Tissue Int.* 2022;110(5):546-61. doi: 10.1007/s00223-021-00885-6. PubMed PMID: 34236445; PubMed Central PMCID: PMC9013319.
23. 25. van Dijk FS. Genetics of Osteoporosis in Children. *Endocr Dev.* 2015;28:196-209. doi: 10.1159/000381046. PubMed PMID: 26138843.
24. 26. Formosa MM, Christou MA, Makitie O. Bone fragility and osteoporosis in children and young adults. *J Endocrinol Invest.* 2024;47(2):285-98. doi: 10.1007/s40618-023-02179-0. PubMed PMID: 37668887; PubMed Central PMCID: PMC10859323.
25. 27. El-Gazzar A, Hogler W. Mechanisms of Bone Fragility: From Osteogenesis Imperfecta to Secondary Osteoporosis. *Int J Mol Sci.* 2021;22(2):625. doi: 10.3390/ijms22020625. PubMed PMID: 33435159; PubMed Central PMCID: PMC7826666.
26. 28. Zacharin M. Assessing the skeleton in children and adolescents with disabilities: avoiding pitfalls, maximising outcomes. A guide for the general paediatrician. *J Paediatr Child Health.* 2009;45(6):326-31. doi: 10.1111/j.1440-1754.2009.01506.x. PubMed PMID:19490404.
27. 29. Binkley T, Johnson J, Vogel L, Kecskemethy H, Henderson R, Specker B. Bone measurements by peripheral quantitative computed tomography (pQCT) in children with cerebral palsy. *J Pediatr.* 2005;147(6):791-6. doi: 10.1016/j.jpeds.2005.07.014. PubMed PMID: 16356433.
28. 30. Crabtree N, Adams JE, Padidela R, Shaw N, Högler W, Roper H, et al. Growth, bone health & ambulatory status of boys with DMD treated with daily vs. intermittent oral glucocorticoid regimen. *Bone.* 2018;116:181-6. doi: 10.1016/j.bone.2018.07.019. PubMed PMID: 30055340.
29. 31. Weber DR, Thomas S, Erickson SW, Fox D, Oleszek J, Pandya S, et al. Bone Health and Endocrine Care of Boys with Duchenne Muscular Dystrophy: Data from the MD STAR net. *Journal of neuromuscular diseases.* 2018;5(4):497-507. doi: 10.3233/JND-180317. PubMed PMID: 30149461; PubMed Central PMCID: PMC6277257.
30. 32. von Scheven E, Corbin KJ, Stagi S, Cimaz R. Glucocorticoid-associated osteoporosis in chronic inflammatory diseases: epidemiology, mechanisms, diagnosis, and treatment. *Curr Osteoporos Rep.* 2014;12(3):289-99. doi: 10.1007/s11914-014-0228-x. PubMed PMID: 25001898.
31. 33. Weinstein RS. Glucocorticoid-induced bone disease. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. 2013:473-81. doi: 10.4103/0971-5916.198664. PubMed Central PMCID: PMC5320861.
32. 34. Canalis E, Mazziotti G, Giustina A, Bilezikian JP. Glucocorticoid-induced osteoporosis: pathophysiology and therapy. *Osteoporos Int.* 2007;18(10):1319-28. doi: 10.1007/s00198-007-0394-0. PubMed PMID: 17566815.
33. 35. Engvall IL, Svensson B, Tengstrand B, Brismar K, Hafstrom I, Better Anti-Rheumatic Farmac OTSG. Impact of low-dose prednisolone on bone synthesis and resorption in early rheumatoid arthritis: experiences from a two-year randomized study. *Arthritis Res Ther.* 2008;10(6):R128. doi: 10.1186/ar2542. PubMed PMID: 18986531; PubMed Central PMCID: PMC2656227.
34. 36. Tantawy AA, El Bostany EA, Matter RM, El Ghoroury EA, Ragab S, El Sherif NH. Bone mass and biochemical markers of bone turnover in children and adolescents with chronic immune thrombocytopenia: relation to corticosteroid therapy and vitamin D receptor gene polymorphisms. *Platelets.* 2013;24(4):282-7. doi: 10.3109/09537104.2012.690544. PubMed PMID: 22671537.
35. 37. van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C. The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis: a meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2002;13(10):777-87. doi: 10.1007/s001980200108. PubMed PMID: 12378366.
36. 38. De Vries F, Bracke M, Leufkens HG, Lammers JW, Cooper C, Van Staa TP. Fracture risk with intermittent high-dose oral glucocorticoid therapy. *Arthritis Rheum.* 2007;56(1):208-14. doi: 10.1002/art.22294. PubMed PMID: 17195223.

37. 40. Kwda A, Gldc P, Baui B, Kasr K, Us H, S W, et al. Effect of long term inhaled corticosteroid therapy on adrenal suppression, growth and bone health in children with asthma. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):411. doi: 10.1186/s12887-019-1760-8. PubMed PMID: 31684902; PubMed Central PMCID: PMC6829958.
38. 41. Skoner DP. Inhaled corticosteroids: Effects on growth and bone health. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2016;117(6):595-600. doi: 10.1016/j.anai.2016.07.043. PubMed PMID: 27979015.
39. 42. Wolfram PM, Allen DB. Effects of inhaled corticosteroids on growth, bone metabolism, and adrenal function. *Advances in pediatrics.* 2017;64(1):331-45. doi: 10.1016/j.yapd.2017.03.006. PubMed PMID: 28688596.
40. 43. van Staa TP, Bishop N, Leufkens HG, Cooper C. Are inhaled corticosteroids associated with an increased risk of fracture in children? *Osteoporos Int.* 2004;15(10):785-91. doi: 10.1007/s00198-004-1606-5. PubMed PMID: 14985948.
41. 44. Ciancia S, van Rijn RR, Hogler W, Appelman-Dijkstra NM, Boot AM, Sas TCJ, et al. Osteoporosis in children and adolescents: when to suspect and how to diagnose it. *Eur J Pediatr.* 2022;181(7):2549-61. doi: 10.1007/s00431-022-04455-2. PubMed PMID: 35384509; PubMed Central PMCID: PMC9192469.
42. 45. Formosa MM, Bergen DJM, Gregson CL, Maurizi A, Kampe A, Garcia-Giralt N, et al. A Roadmap to Gene Discoveries and Novel Therapies in Monogenic Low and High Bone Mass Disorders. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12:709711. doi: 10.3389/fendo.2021.709711. PubMed PMID: 34539568; PubMed Central PMCID: PMC8444146.
43. 46. Ward LM, Konji VN, Ma J. The management of osteoporosis in children. *Osteoporos Int.* 2016;27(7):2147-79. doi: 10.1007/s00198-016-3515-9. PubMed PMID: 27125514.
44. 49. Sakka SD, Cheung MS. Management of primary and secondary osteoporosis in children. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2020;12:1759720X20969262. doi: 10.1177/1759720X20969262. PubMed PMID: 33224280; PubMed Central PMCID: PMC7649886.
45. 50. Ciancia S, Hogler W, Sackers RJB, Appelman-Dijkstra NM, Boot AM, Sas TCJ, et al. Osteoporosis in children and adolescents: how to treat and monitor? *Eur J Pediatr.* 2023;182(2):501-11. doi: 10.1007/s00431-022-04743-x. PubMed PMID: 36472650.
46. 51. El Miedany Y, Miedany E. *New Horizons in Osteoporosis Management*: Springer; 2022.
47. 52. Polzonetti V, Pucciarelli S, Vincenzetti S, Polidori P. Dietary Intake of Vitamin D from Dairy Products Reduces the Risk of Osteoporosis. *Nutrients.* 2020;12(6):1743. doi: 10.3390/nu12061743. PubMed PMID: 32532150; PubMed Central PMCID: PMC7353177.
48. 53. Taylor SN. Vitamin D in Toddlers, Preschool Children, and Adolescents. *Ann Nutr Metab.* 2020;76 Suppl 2(Suppl. 2):30-41. doi: 10.1159/000505635. PubMed PMID: 33232959.
49. 54. Cuadrado-Soto E, López-Sobaler AM, Jiménez-Ortega AI, Aparicio A, Bermejo LM, Hernández-Ruiz Á, et al. Usual dietary intake, nutritional adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D of Spanish children aged one to < 10 years. Findings from the EsNuPI Study. *Nutrients.* 2020;12(6):1787. doi: 10.3390/nu12061787. PubMed PMID: 32560110; PubMed Central PMCID: PMC7353376
50. 55. Haseltine KN, Chukir T, Smith PJ, Jac.ob JT, Bilezikian JP, Farooki A. Bone Mineral Density: Clinical Relevance and Quantitative Assessment. *J Nucl Med.* 2021;62(4):446-54. doi: 10.2967/jnumed.120.256180. PubMed PMID: 33310738; PubMed Central PMCID: PMC8049374.
51. 56. Bloomhardt HM, Sint K, Ross WL, Rotatori J, Ness K, Robinson C, et al. Severity of reduced bone mineral density and risk of fractures in long-term survivors of childhood leukemia and lymphoma undergoing guideline-recommended surveillance for bone health. *Cancer.* 2020;126(1):202-10. doi: 10.1002/cncr.32512. PubMed PMID: 31536650.
52. 57. Kline GA, Lix LM, Leslie WD. Patient outcomes in the years after a DXA-BMD treatment monitoring test: improved medication adherence in some, but too little too late. *Journal of Bone and Mineral Research.* 2020;36(8):1425-31. doi: 10.1002/jbmr.4333. PubMed PMID: 34029406.
53. 58. Sawicki P, Talalaj M, Zycinska K, Zgliczynski WS, Wierzbaw W. Current Applications and Selected Technical Details of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *Med Sci Monit.* 2021;27:e930839. doi: 10.12659/MSM.930839. PubMed PMID: 34131097; PubMed Central PMCID: PMC8216008.
54. 59. Löffler M, Sollmann N, Mei K, Valentinitsch A, Noël P, Kirschke J, et al. X-ray-based quantitative osteoporosis imaging at the spine. *Osteoporosis International.* 2020;31:233-50. doi: 10.1007/s00198-019-05212-2. PubMed PMID: 31728606.
55. 60. Tse JJ, Smith ACJ, Kuczynski MT, Kaketsis DA, Manske SL. Advancements in Osteoporosis Imaging, Screening, and Study of Disease Etiology. *Curr Osteoporos Rep.* 2021;19(5):532-41. doi: 10.1007/s11914-021-00699-3. PubMed PMID: 34292468.
56. 61. Ghalenavi E, Mirfeizi Z, Hashemzadeh K, Sahebari M, Joker MH. Diagnostic Value of Radiographic Singh Index Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Diagnosing Osteoporosis: A Systematic Review. *Arch Bone Jt Surg.* 2024;12(1):1-11. doi: 10.22038/ABJS.2023.70632.3309. PubMed PMID: 38318309; PubMed Central PMCID: PMC10838578.
57. 62. Marom R, Rabenhorst BM, Morello R. Management of endocrine disease: Osteogenesis imperfecta: An update on clinical features and therapies. *European journal of endocrinology.* 2020;183(4):R95-R106. doi: 10.1530/EJE-20-0299. PubMed PMID: 32621590; PubMed Central PMCID: PMC7694877.
58. 63. Munoz-Garcia J, Heymann D, Giurgea I, Legendre M, Amselem S, Castaneda B, et al. Pharmacological options in the treatment of osteogenesis imperfecta: A comprehensive review of clinical and potential alternatives. *Biochem Pharmacol.* 2023;213:115584. doi: 10.1016/j.bcp.2023.115584. PubMed PMID: 37148979.
59. 64. Surber C, Osterwalder U. Challenges in Sun Protection. *Curr Probl Dermatol.* 2021;55:1-43. doi: 10.1159/000517590. PubMed PMID: 34698021.
60. 65. Arshad F, Bishop N. Osteogenesis imperfecta in children. *Bone.* 2021;148:115914. doi: 10.1016/j.bone.2021.115914. PubMed PMID: 33722772.

- imaging at the spine. *Osteoporosis International*. 2020;31:233-50. doi: 10.1007/s00198-019-05212-2. PubMed PMID: 31728606.
55. Tse JJ, Smith ACJ, Kuczynski MT, Kaketsis DA, Manske SL. Advancements in Osteoporosis Imaging, Screening, and Study of Disease Etiology. *Curr Osteoporos Rep*. 2021;19(5):532-41. doi: 10.1007/s11914-021-00699-3. PubMed PMID: 34292468.
56. Ghalehnavi E, Mirfeizi Z, Hashemzadeh K, Sahebari M, Joker MH. Diagnostic Value of Radiographic Singh Index Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Diagnosing Osteoporosis: A Systematic Review. *Arch Bone Jt Surg*. 2024;12(1):1-11. doi: 10.22038/ABJS.2023.70632.3309. PubMed PMID: 38318309; PubMed Central PMCID: PMC10838578.
57. Marom R, Rabenhorst BM, Morello R. Management of endocrine disease: Osteogenesis imperfecta: An update on clinical features and therapies. *European journal of endocrinology*. 2020;183(4):R95-R106. doi: 10.1530/EJE-20-0299. PubMed PMID: 32621590; PubMed Central PMCID: PMC7694877.
58. Munoz-Garcia J, Heymann D, Giurgea I, Legendre M, Amselem S, Castaneda B, et al. Pharmacological options in the treatment of osteogenesis imperfecta: A comprehensive review of clinical and potential alternatives. *Biochem Pharmacol*. 2023;213:115584. doi: 10.1016/j.bcp.2023.115584. PubMed PMID: 37148979.
59. Surber C, Osterwalder U. Challenges in Sun Protection. *Curr Probl Dermatol*. 2021;55:1-43. doi: 10.1159/000517590. PubMed PMID: 34698021.
60. Arshad F, Bishop N. Osteogenesis imperfecta in children. *Bone*. 2021;148:115914. doi: 10.1016/j.bone.2021.115914. PubMed PMID: 33722772.

- glucocorticoid regimen. *Bone*. 2018;116:181-6. doi: 10.1016/j.bone.2018.07.019. PubMed PMID: 30055340.
29. Weber DR, Thomas S, Erickson SW, Fox D, Oleszek J, Pandya S, et al. Bone Health and Endocrine Care of Boys with Duchenne Muscular Dystrophy: Data from the MD STAR net. *Journal of neuromuscular diseases*. 2018;5(4):497-507. doi: 10.3233/JND-180317. PubMed PMID: 30149461; PubMed Central PMCID: PMC6277257.
30. von Scheven E, Corbin KJ, Stagi S, Cimaz R. Glucocorticoid-associated osteoporosis in chronic inflammatory diseases: epidemiology, mechanisms, diagnosis, and treatment. *Curr Osteoporos Rep*. 2014;12(3):289-99. doi: 10.1007/s11914-014-0228-x. PubMed PMID: 25001898.
31. Weinstein RS. Glucocorticoid-induced bone disease. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. 2013:473-81. doi: 10.4103/0971-5916.198664. PubMed Central PMCID: PMC5320861.
32. Canalis E, Mazziotti G, Giustina A, Bilezikian JP. Glucocorticoid-induced osteoporosis: pathophysiology and therapy. *Osteoporos Int*. 2007;18(10):1319-28. doi: 10.1007/s00198-007-0394-0. PubMed PMID: 17566815.
33. Engvall IL, Svensson B, Tengstrand B, Brismar K, Hafstrom I, Better Anti-Rheumatic Farmac OTSG. Impact of low-dose prednisolone on bone synthesis and resorption in early rheumatoid arthritis: experiences from a two-year randomized study. *Arthritis Res Ther*. 2008;10(6):R128. doi: 10.1186/ar2542. PubMed PMID: 18986531; PubMed Central PMCID: PMC2656227.
34. Tantawy AA, El Bostany EA, Matter RM, El Ghoroury EA, Ragab S, El Sherif NH. Bone mass and biochemical markers of bone turnover in children and adolescents with chronic immune thrombocytopenia: relation to corticosteroid therapy and vitamin D receptor gene polymorphisms. *Platelets*. 2013;24(4):282-7. doi: 10.3109/09537104.2012.690544. PubMed PMID: 22671537.
35. van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C. The epidemiology of corticosteroid-induced osteoporosis: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2002;13(10):777-87. doi: 10.1007/s001980200108. PubMed PMID: 12378366.
36. De Vries F, Bracke M, Leufkens HG, Lammers JW, Cooper C, Van Staa TP. Fracture risk with intermittent high-dose oral glucocorticoid therapy. *Arthritis Rheum*. 2007;56(1):208-14. doi: 10.1002/art.22294. PubMed PMID: 17195223.
37. Kwda A, Gldc P, Bauj B, Kasr K, Us H, S W, et al. Effect of long term inhaled corticosteroid therapy on adrenal suppression, growth and bone health in children with asthma. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):411. doi: 10.1186/s12887-019-1760-8. PubMed PMID: 31684902; PubMed Central PMCID: PMC6829958.
38. Skoner DP. Inhaled corticosteroids: Effects on growth and bone health. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2016;117(6):595-600. doi: 10.1016/j.ana.2016.07.043. PubMed PMID: 27979015.
39. Wolfgram PM, Allen DB. Effects of inhaled corticosteroids on growth, bone metabolism, and adrenal function. *Advances in pediatrics*. 2017;64(1):331-45. doi: 10.1016/j.yapd.2017.03.006. PubMed PMID: 28688596.
40. van Staa TP, Bishop N, Leufkens HG, Cooper C. Are inhaled corticosteroids associated with an increased risk of fracture in children? *Osteoporos Int*. 2004;15(10):785-91. doi: 10.1007/s00198-004-1606-5. PubMed PMID: 14985948.
41. Ciancia S, van Rijn RR, Hogler W, Appelman-Dijkstra NM, Boot AM, Sas TCJ, et al. Osteoporosis in children and adolescents: when to suspect and how to diagnose it. *Eur J Pediatr*. 2022;181(7):2549-61. doi: 10.1007/s00431-022-04455-2. PubMed PMID: 35384509; PubMed Central PMCID: PMC9192469.
42. Formosa MM, Bergen DJM, Gregson CL, Maurizi A, Kampe A, Garcia-Giralt N, et al. A Roadmap to Gene Discoveries and Novel Therapies in Monogenic Low and High Bone Mass Disorders. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:709711. doi: 10.3389/fendo.2021.709711. PubMed PMID: 34539568; PubMed Central PMCID: PMC8444146.
43. Ward LM, Konji VN, Ma J. The management of osteoporosis in children. *Osteoporos Int*. 2016;27(7):2147-79. doi: 10.1007/s00198-016-3515-9. PubMed PMID: 27125514.
44. Sakka SD, Cheung MS. Management of primary and secondary osteoporosis in children. *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 2020;12:1759720X20969262. doi: 10.1177/1759720X20969262. PubMed PMID: 33224280; PubMed Central PMCID: PMC7649886.
45. Ciancia S, Hogler W, Sackers RJB, Appelman-Dijkstra NM, Boot AM, Sas TCJ, et al. Osteoporosis in children and adolescents: how to treat and monitor? *Eur J Pediatr*. 2023;182(2):501-11. doi: 10.1007/s00431-022-04743-x. PubMed PMID: 36472650.
46. El Miedany Y, Miedany E. *New Horizons in Osteoporosis Management*: Springer; 2022.
47. Polzonetti V, Pucciarelli S, Vincenzetti S, Polidori P. Dietary Intake of Vitamin D from Dairy Products Reduces the Risk of Osteoporosis. *Nutrients*. 2020;12(6):1743. doi: 10.3390/nu12061743. PubMed PMID: 32532150; PubMed Central PMCID: PMC7353177.
48. Taylor SN. Vitamin D in Toddlers, Preschool Children, and Adolescents. *Ann Nutr Metab*. 2020;76 Suppl 2(Suppl. 2):30-41. doi: 10.1159/000505635. PubMed PMID: 33232959.
49. Cuadrado-Soto E, López-Sobaler AM, Jiménez-Ortega AI, Aparicio A, Bermejo LM, Hernández-Ruiz Á, et al. Usual dietary intake, nutritional adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D of Spanish children aged one to < 10 years. Findings from the EsNuPI Study. *Nutrients*. 2020;12(6):1787. doi: 10.3390/nu12061787. PubMed PMID: 32560110; PubMed Central PMCID: PMC7353376
50. Haseltine KN, Chukir T, Smith PJ, Jac.ob JT, Bilezikian JP, Farooki A. Bone Mineral Density: Clinical Relevance and Quantitative Assessment. *J Nucl Med*. 2021;62(4):446-54. doi: 10.2967/jnumed.120.256180. PubMed PMID: 33310738; PubMed Central PMCID: PMC8049374.
51. Bloomhardt HM, Sint K, Ross WL, Rotatori J, Ness K, Robinson C, et al. Severity of reduced bone mineral density and risk of fractures in long-term survivors of childhood leukemia and lymphoma undergoing guideline-recommended surveillance for bone health. *Cancer*. 2020;126(1):202-10. doi: 10.1002/cncr.32512. PubMed PMID: 31536650.
52. Kline GA, Lix LM, Leslie WD. Patient outcomes in the years after a DXA-BMD treatment monitoring test: improved medication adherence in some, but too little too late. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2020;36(8):1425-31. doi: 10.1002/jbmr.4333. PubMed PMID: 34029406.
53. Sawicki P, Talalaj M, Zycinska K, Zgliczynski WS, Wierzbza W. Current Applications and Selected Technical Details of Dual-Energy X-Ray Absorptiometry. *Med Sci Monit*. 2021;27:e930839. doi: 10.12659/MSM.930839. PubMed PMID: 34131097; PubMed Central PMCID: PMC8216008.
54. Löffler M, Sollmann N, Mei K, Valentinitzsch A, Noël P, Kirschke J, et al. X-ray-based quantitative osteoporosis

2. Boyce AM, Gafni RI. Approach to the child with fractures. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1943-52. doi: 10.1210/jc.2010-2546. PubMed PMID: 21734001; PubMed Central PMCID: PMC3135196.
3. van Dijk FS, Cobben JM, Kariminejad A, Maugeri A, Nikkels PG, van Rijn RR, et al. Osteogenesis imperfecta: a review with clinical examples. *Molecular syndromology.* 2011;2(1):1-20. doi: 10.1159/000332228. PubMed PMID: 22570641; PubMed Central PMCID: PMC3343766.
4. Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res.* 2011;26(8):1729-39. doi: 10.1002/jbmr.412. PubMed PMID: 21520276.
5. Claeys L, Storoni S, Eekhoff M, Elting M, Wisse L, Pals G, et al. Collagen transport and related pathways in Osteogenesis Imperfecta. *Human genetics.* 2021;140(8):1121-41. doi: 10.1007/s00439-021-02302-2. PubMed PMID: 34169326; PubMed Central PMCID: PMC8263409.
6. Saraff V, Hogler W. ENDOCRINOLOGY AND ADOLESCENCE: Osteoporosis in children: diagnosis and management. *Eur J Endocrinol.* 2015;173(6):R185-97. doi: 10.1530/EJE-14-0865. PubMed PMID: 26041077.
7. Huber AM, Gaboury I, Cabral DA, Lang B, Ni A, Stephure D, et al. Prevalent vertebral fractures among children initiating glucocorticoid therapy for the treatment of rheumatic disorders. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62(4):516-26. doi: 10.1002/acr.20171. PubMed PMID: 20391507; PubMed Central PMCID: PMC3958950.
8. Ward LM. Part I: Which Child with a Chronic Disease Needs Bone Health Monitoring? *Curr Osteoporos Rep.* 2021;19(3):278-88. doi: 10.1007/s11914-021-00667-x. PubMed PMID: 34245406.
9. Galindo-Zavala R, Bou-Torrent R, Magallares-Lopez B, Mir-Perello C, Palmou-Fontana N, Sevilla-Perez B, et al. Expert panel consensus recommendations for diagnosis and treatment of secondary osteoporosis in children. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2020;18(1):20. doi: 10.1186/s12969-020-0411-9. PubMed PMID: 32093703; PubMed Central PMCID: PMC7041118.
10. Bishop N, Arundel P, Clark E, Dimitri P, Farr J, Jones G, et al. Fracture prediction and the definition of osteoporosis in children and adolescents: the ISCD 2013 Pediatric Official Positions. *Journal of Clinical Densitometry.* 2014;17(2):275-80. doi: 10.1016/j.jocd.2014.01.004. PubMed PMID: 24631254.
11. Gordon CM, Leonard MB, Zemel BS, International Society for Clinical D. 2013 Pediatric Position Development Conference: executive summary and reflections. *J Clin Densitom.* 2014;17(2):219-24. doi: 10.1016/j.jocd.2014.01.007. PubMed PMID: 24657108.
12. Larsen AV, Mundbjerg E, Lauritsen JM, Faergemann C. Development of the annual incidence rate of fracture in children 1980-2018: a population-based study of 32,375 fractures. *Acta Orthop.* 2020;91(5):593-7. doi: 10.1080/17453674.2020.1772555. PubMed PMID: 32500789; PubMed Central PMCID: PMC8023904.
13. Gordon CM, Zemel BS, Wren TA, Leonard MB, Bachrach LK, Rauch F, et al. The determinants of peak bone mass. *The Journal of pediatrics.* 2017;180:261-9. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.09.056. PubMed PMID: 27816219.
14. Berthold O, Frericks B, John T, Clemens V, Fegert JM, Moers AV. Abuse as a Cause of Childhood Fractures. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(46):769-75. doi: 10.3238/arztebl.2018.0769. PubMed PMID: 30602409; PubMed Central PMCID: PMC6329369.
15. Landin LA. Epidemiology of children's fractures. *LWW; 1997.* p. 79-83. doi: 10.1097/01202412-199704000-00002. PubMed PMID: 9165435.
16. Ma J, Siminoski K, Alos N, Halton J, Ho J, Lentle B, et al. The choice of normative pediatric reference database changes spine bone mineral density Z-scores but not the relationship between bone mineral density and prevalent vertebral fractures. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2015;100(3):1018-27. doi: 10.1210/jc.2014-3096. PubMed PMID: 25494661; PubMed Central PMCID: PMC4519277.
17. Leonard MB, Propert KJ, Zemel BS, Stallings VA, Feldman HI. Discrepancies in pediatric bone mineral density reference data: potential for misdiagnosis of osteopenia. *J Pediatr.* 1999;135(2 Pt 1):182-8. doi: 10.1016/s0022-3476(99)70020-x. PubMed PMID: 10431112.
18. Ward LM, Weber DR, Munns CF, Hogler W, Zemel BS. A Contemporary View of the Definition and Diagnosis of Osteoporosis in Children and Adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105(5):e2088-97. doi: 10.1210/clinem/dgz294. PubMed PMID: 31865390; PubMed Central PMCID: PMC7121121.
19. Arundel P, Bishop N. Primary osteoporosis. *Calcium and Bone Disorders in Children and Adolescents.* 2015;28:162-75.
20. Boudin E, Fijalkowski I, Hendrickx G, Van Hul W. Genetic control of bone mass. *Mol Cell Endocrinol.* 2016;432:3-13. doi: 10.1016/j.mce.2015.12.021. PubMed PMID: 26747728.
21. Kampe AJ, Makitie RE, Makitie O. New Genetic Forms of Childhood-Onset Primary Osteoporosis. *Horm Res Paediatr.* 2015;84(6):361-9. doi: 10.1159/000439566. PubMed PMID: 26517534.
22. Makitie O, Zillikens MC. Early-Onset Osteoporosis. *Calcif Tissue Int.* 2022;110(5):546-61. doi: 10.1007/s00223-021-00885-6. PubMed PMID: 34236445; PubMed Central PMCID: PMC9013319.
23. van Dijk FS. Genetics of Osteoporosis in Children. *Endocr Dev.* 2015;28:196-209. doi: 10.1159/000381046. PubMed PMID: 26138843.
24. Formosa MM, Christou MA, Makitie O. Bone fragility and osteoporosis in children and young adults. *J Endocrinol Invest.* 2024;47(2):285-98. doi: 10.1007/s40618-023-02179-0. PubMed PMID: 37668887; PubMed Central PMCID: PMC10859323.
25. El-Gazzar A, Hogler W. Mechanisms of Bone Fragility: From Osteogenesis Imperfecta to Secondary Osteoporosis. *Int J Mol Sci.* 2021;22(2):625. doi: 10.3390/ijms22020625. PubMed PMID: 33435159; PubMed Central PMCID: PMC7826666.
26. Zacharin M. Assessing the skeleton in children and adolescents with disabilities: avoiding pitfalls, maximising outcomes. A guide for the general paediatrician. *J Paediatr Child Health.* 2009;45(6):326-31. doi: 10.1111/j.1440-1754.2009.01506.x. PubMed PMID: 19490404.
27. Binkley T, Johnson J, Vogel L, Kecskemethy H, Henderson R, Specker B. Bone measurements by peripheral quantitative computed tomography (pQCT) in children with cerebral palsy. *J Pediatr.* 2005;147(6):791-6. doi: 10.1016/j.jpeds.2005.07.014. PubMed PMID: 16356433.
28. Crabtree N, Adams JE, Padidela R, Shaw N, Högl W, Roper H, et al. Growth, bone health & ambulatory status of boys with DMD treated with daily vs. intermittent oral

Monitoring and Follow-up

Patients with low bone mineral density should undergo monitoring and follow-up studies. Initial DXA Z-score should be tested annually for height, weight, and either BMI or pubertal status evaluation. Spine DXA should be done every 24 months if Z-score is worsening. Long bone length measurements can track growth velocity. Patients with growth velocity less than 5 cm per year should receive appropriate investigations. Additional DXA T-scores should be obtained at Z-score of -2.0 or less. Annual bone-specific alkaline phosphatase or serum cross-linked C-telopeptide evaluation is recommended for those with predicted below normal puberty age. Dietary counseling is important for weight gain failure. Counseling should be given in cases of significant menstrual irregularities, absent menarche at age 15, or only one menstrual cycle in the past 6 months. Monitoring of BMD after stopping anti-osteoporosis medication is necessary. The American Society for Bone and Mineral Research recommends repeating DXA every 2 years for patients with at least one major osteoporosis risk factor. In patients with a DXA at femoral neck T-score -2.0 or lower, more frequent DXA monitoring is appropriate.⁽⁵⁰⁻⁵²⁾

Assessment of Treatment Efficacy

Currently, dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is the only established imaging technique that is validated for assessing diagnosis and treatment efficacy for osteoporosis.⁽⁵³⁻⁵⁶⁾

The International Society for Clinical Densitometry (ISCD) recommends at least a one-year interval for T-scores determined by DXA at two different body sites, such as lumbar vertebrae (L1-L4) and total proximal femora (hip; TPF), in order to monitor treatment efficacy. Bone mineral content (BMC) is usually normalized by total body weight and transformed into Z-scores based on the same sex, age, and body size in a pediatric population. Of note, spine enlargement may not be reflected by an improvement in the BMC Z-score after antiresorptive treatment, and thus vertebral volumetric BMD, as assessed by quantitative computed tomography, should be considered a more suitable marker of evaluation. Periodic radiation exposure is one of the main concerns for quantitative imaging.^(41, 57, 58)

5.2. Long-term Management Strategies

Despite being off-label, anabolic agents are widely recognized for their growth-promoting effects in short children with osteoporosis. These agents have also shown to improve final height in children with severe osteogenesis imperfecta (OI) and can be used for pubertal children with anorexia nervosa and low bone mineral density (BMD). The standard anabolic agent for this is rhIGF-1. Alternatively, luteinizing hormone-releasing hormone analogues (LHRHa) can be used for children with growth retardation due to early puberty. Bisphosphonates are the gold standard therapy for pediatric osteoporosis, but their use should be limited due to potential harm on the growing skeleton. Instead, medication that can be used long-term without side effects is being developed. Management of osteoporosis in children should include fracture treatment, addressing high-risk conditions, proper nutrition, exercise, and avoiding smoking and alcohol. Regular BMD measurements and fracture risk assessment are important to prevent further fractures.^(46, 50, 59, 60)

Conclusion

It is of utmost importance for pediatricians to possess extensive knowledge about both genetic and acquired pediatric bone disorders, as these conditions can result in substantial morbidity and necessitate early identification. In the context of osteoporosis in children, it is absolutely imperative to consult with or make a referral to a specialized pediatric bone expert. This aspect holds even greater significance owing to the fact that children possess an extraordinary capacity for natural and medication-facilitated recuperation, inclusive of the reshaping of vertebral fractures. Consequently, pediatricians assume a pivotal role in augmenting bone mass accumulation and ensuring optimal musculoskeletal well-being in children afflicted with osteoporosis.

References

1. Forlino A, Cabral WA, Barnes AM, Marini JC. New perspectives on osteogenesis imperfecta. *Nature Reviews Endocrinology*. 2011;7(9):540-57. doi: 10.1038/nrendo.2011.81. PubMed PMID: 21670757; PubMed Central PMCID: PMC3443407.

Treatment Approaches

Strategies for Improving Bone Health in Children with Low Bone Density :

The team treating a child with low bone density should focus on managing the underlying condition while also implementing general methods to enhance bone health. For instance, weight gain and a return to normal estrogen production can improve bone density in adolescents with anorexia nervosa, and vitamin D and calcium supplementation can further promote bone remineralization. Bisphosphonates are generally not recommended as the first-line treatment for otherwise healthy pediatric patients with low bone density. They should be considered for children with severe osteoporosis or certain conditions like osteogenesis imperfecta, where recurrent fractures and vertebral collapse may occur despite disease management. Pediatricians should ensure that at-risk patients receive adequate vitamin D and calcium, even though there are no standardized amounts recommended for children with these conditions. Currently, the recommended daily intake for vitamin D is 400 IU/d for infants younger than 1 year and 600 IU/d for children 1 year and older. Calcium intake should match the recommended daily allowance for healthy children, which varies based on age. Collaborating with pediatric physical therapists can also help safely maximize activity in children at higher risk for osteoporosis and fractures.

The main strategy in treating pediatric patients with osteoporosis is to improve their bone mineral status. Although osteoporosis of childhood due to chronic illness is often irreversible, worsening can be prevented, leading to improved growth in affected prepubertal children or minimizing the decrease in bone mass and fractures associated with chronic illness in affected pubertal and postpubertal children. Treatment for idiopathic juvenile osteoporosis, secondary juvenile osteoporosis may include some combination of higher calorie diets, improved nutrition, increasing weight-bearing activity, medical therapy designed to supplement the bones with an anabolic agent, or for those with germline LRP5 or LRP5-associated phenotypes, possibly pharmacologic inhibition or gene editing strategies for particular scenarios.^(44, 45)

In all osteoporotic prepubertal pediatric patients due to chronic illness affecting both cancellous and

cortical bone, we generally recommend supplementation with calcitriol 0.25 mcg daily to 0.5 mcg every other day and oral calcium 250 mg two to three times daily within 30 minutes of a meal, improving weight-bearing activity carefully, and (when weight-bearing activity can be tolerated by prepubertal children) providing a higher calorie diet to meet estimated metabolic demands, meaning to promote bone health with normal bodyweight status.

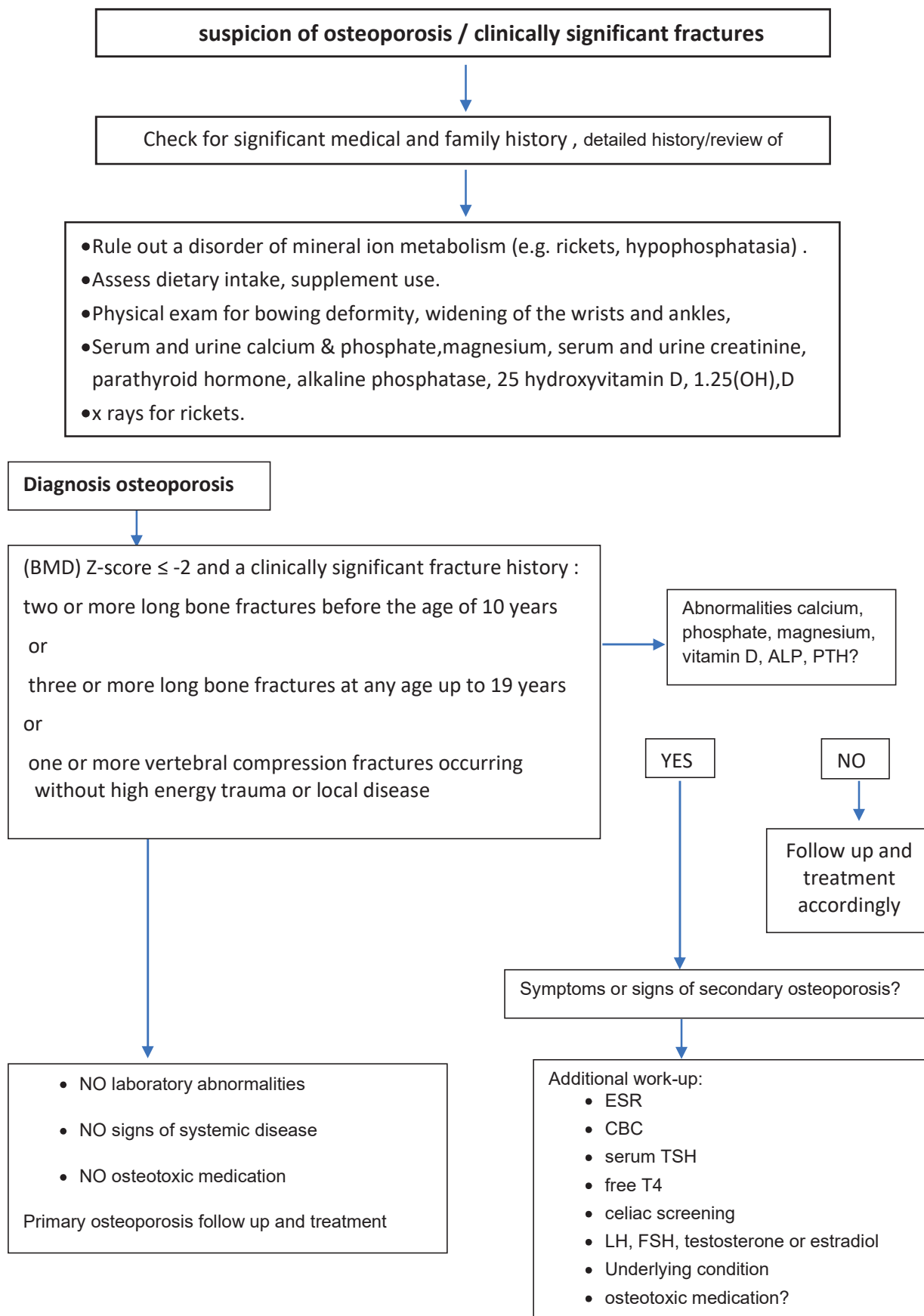
In specific settings, additional anabolic agents such as testosterone or other anabolic steroids, insulin-like growth factor 1 or 3, teriparatide may be considered on a case-by-case approach in addition to support for diet, weight-bearing activity, and normalized underlying disease states, as clinical experience and data become available.

Pharmacological Interventions

This topic has not been well studied in most long-term studies on pediatric osteoporosis treatment. Bisphosphonates have been used in adolescents as young as 12.5 years old, but treatment regimens and long-term effects are uncertain. Calcitonin and raloxifene are not FDA-approved for pediatric use. Vitamin D therapy may be considered for patients with deficiency, and adequate intake for infants is 400 IU/d and for children 1 year and older is 600 IU/d. Vitamin D levels do not require routine measurement but may be reasonable in children with significant fractures. Severe cases may require oral or intravenous calcium therapy. Insufficiency or deficiency cases must be monitored to avoid hypercalcemia and kidney stones. Diet is crucial for bone health management.⁽⁴⁶⁾

Nutritional and Lifestyle Modifications

Calcium and vitamin D are crucial for healthy bone development. Requirements vary by age, diet, and sun exposure. Puberty and growth spurts require increased calcium intake. Many pediatric patients have low calcium intake, so supplemental calcium is important. Vitamin D levels can be challenging to maintain, especially in areas with less sun. Daily supplementation is important. Calcium-rich foods and exercise also help with bone health and fracture reduction.⁽⁴⁷⁻⁴⁹⁾



disease, copper levels, and stool calprotectin can offer additional benefits. Incorporating an evaluation of thyroid function when assessing individuals with osteopenia is also strongly advised. By conducting comprehensive laboratory tests, healthcare professionals can gather essential information that enables them to make accurate diagnoses and develop effective treatment plans specifically tailored to patients with osteopenia.⁽⁴²⁾

In some instances, fractures or bone pain may be the initial symptoms of an underlying condition. Therefore, it is recommended to also undergo an erythrocyte sedimentation rate, a full blood count with leucocyte differentiation, serum TSH, free T4, and celiac screening. If hypogonadism is suspected, it is advised to check levels of LH, FSH, testosterone (for males) or estradiol (for females). If Cushing’s disease is suspected, it is recommended to check 24-hour urinary cortisol levels. The tests should be based on the symptoms presented and pediatric reference data appropriate for the population should be used.^(6,43)

Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) is widely recognized as the gold standard method for diagnosing osteoporosis and low bone mass. It is currently utilized to evaluate skeletal status in the field of pediatrics. In order to diagnose osteoporosis in premenopausal women and assess low bone mass in postmenopausal women, both the lumbar spine

(L1 to L4) and the femoral neck are recommended, as per the guidelines outlined by the World Health Organization (WHO). Within the Swedish pediatric normal reference cohort, growth is considered to be the primary factor that can affect lumbar spine bone mass measurements. Therefore, it has been proposed that the inclusion of L1 and L2, in addition to L1 to L4, may be beneficial when evaluating patients in the pubertal stage. Moreover, when assessing children with DXA, it is important to consider the area that provides the least amount of beam-hardening for the femoral neck. When utilizing DXA to evaluate low bone mass, it is crucial to report height velocity and bone age alongside the bone mineral density (BMD) and bone mineral apparent density (BMAD) Z-scores. It should be noted that the pubertal stage of a patient may also influence the BMD Z-score. . In addition, disrupting factors, such as movement during measurement, scoliosis, and metalwork, can give non-interpretable results.^(41, 44)

If DXA-LS cannot be performed, alternative sites are the distal forearm, the proximal hip, and the lateral distal femur.⁽¹⁸⁾

During periods of growth, it is recommended to use a Z-score cut-off of -2, while a T-score cut-off of -2.5 is advisable for identifying osteoporosis or assessing adults within high-risk age groups who may be prone to pathologic fractures.

Common causes and associated conditions for secondary osteoporosis in children

Critical Organ Dysfunction	Endocrine disorders	Inflammatory Disorders	Lifestyle	Medications
<ul style="list-style-type: none"> • Hematological disorders (malignancy, thalassemia) • Glucocorticoid-treated liver and kidney diseases • Diabetes mellitus, Cystic fibrosis • Short bowel syndrome • Inflammatory bowel disease • Neuromuscular disorders (e.g. Duchenne muscular dystrophy, CP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hypogonadism • Hyperthyroidism • Growth hormone deficiency • Hyperparathyroidism • Endogenous hypercortisolemia • Amenorrhea due to anorexia nervosa • Hypercortisolism • Hypogonadism 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemic vasculitis • Systemic juvenile arthritis • Juvenile dermatomyositis • Systemic lupus erythematosus • Mixed connective tissue disease • Inflammatory bowel disease • Celiac disease 	<ul style="list-style-type: none"> • Limited sunlight exposure • Inadequate calcium and vitamin D intake • Lack of physical activity • Poor nutrition 	<ul style="list-style-type: none"> • Glucocorticoids • Anti-epileptic drugs • Anti-coagulants • Methotrexate • Anti-retroviral agents • Calcineurin inhibitors • Proton pump inhibitors • Chemotherapy

various fracture subtypes highlight the complexity and diversity of fractures seen in children and adolescents. Understanding the different types of fractures is crucial for accurate diagnosis, appropriate management, and optimal outcomes for these young patients.

Lack of movement often leads to osteoporosis. The mechanostat theory suggests that bone strength is controlled by muscle force. When a person is immobile, their muscles do not provide enough tension to put pressure on the bones, which is detected by osteocytes and causes them to send signals that result in thinner and less dense bones.^(6,25,26)

So, children who have conditions like cerebral palsy experience decreased periosteal apposition in the bones of their lower extremities, leading to decreased cortical thickness. As a result, fractures most frequently happen in the distal femur and tibia.^(27,28) Children with Duchenne Muscular Dystrophy need to be closely monitored by a pediatric bone specialist due to their immobility, extended use of steroids, and the development of hypogonadism.⁽²⁹⁾ The harmful impact of glucocorticosteroids (GCs) on bone occurs because of an initial period of heightened bone breakdown followed by a period of reduced bone growth.⁽³⁰⁻³³⁾

In children, the administration of high doses of corticosteroids via intravenous or oral routes, as well as repeated pulse therapy treatments, has been associated with the development of osteoporosis.⁽³⁴⁾

Insufficient data exists regarding the impact of low and moderate steroid doses. Nevertheless, based on adult population data, the continual use of systemic corticosteroids at medium to low doses is also believed to hinder growth and impact bone development.^(35, 36) Additionally, prolonged use of inhaled corticosteroids (ICS) in kids may have an adverse impact on bone mineral density. This was observed in children who were prescribed high doses of ICS, but not in those who received low or moderate doses.⁽³⁷⁻³⁹⁾ When taking into account the severity of asthma, there is no observed increase in the rate of fractures among children using ICS.⁽⁴⁰⁾

Comprehensive Assessment of Clinical Presentation and Manifestation of Symptoms

Skeletal fragility is significantly influenced by bone mass, as well as disease, age, and genetic factors for children and adolescents. Skeletal irregularities or deformity can lead to pain and other problems of

the spine, including asymmetry, kyphosis, or scoliosis. Bone pain and malformations are frequent reasons for pediatric patients to present to medical and subspecialized healthcare providers, with levels of care encompassing the spectrum from emergency medicine, urgent care, and primary care practices, to musculoskeletal, orthopedic, developmental, and endocrinology subspecialists, as well as to pediatric rheumatology, neurology, and rehabilitation services. Treatment should be aimed at relieving pain, providing injury care, and preventing further musculoskeletal damage.

When evaluating a child for osteoporosis, it is important to gather a comprehensive medical history. This includes investigating any previous fractures, such as the number, location, cause, and findings from X-rays. Inquiring about back pain is also crucial, as it could indicate vertebral fractures. Additionally, obtaining a detailed history of any other health conditions, physical activity, diet, medications, growth and development, and family medical history (including fractures and hearing loss) is necessary. The physical examination should encompass measurements such as head circumference and body proportions, as well as assessments of teeth, eyes, joint flexibility, spine, skin, and puberty status.⁽⁴¹⁾

Diagnosis

It is highly recommended to obtain laboratory tests for osteopenia, particularly in individuals who present with differing clinical picture and radiologic findings. These tests should include a thorough analysis of 25-hydroxyvitamin D, calcium, phosphate, alkaline phosphatase, and PTH levels. In cases where severe liver disease is present, it is crucial to also conduct a serum protein electrophoresis and a comprehensive metabolic panel as these can provide valuable insights. Furthermore, for other specific conditions, it may be prudent to consider tests for gluten sensitivity, celiac disease, copper levels, stool calprotectin levels, and TSH. Maintaining serum 25OHD levels above 30 ng/mL is of utmost importance, especially in colder climates and throughout the winter months, where achieving optimal levels can pose a challenge. This can be accomplished through a combination of dietary sources, exposure to sunlight, and the use of recommended supplements. Additionally, tests focusing on conditions like gluten sensitivity, celiac

treatment strategies for bone loss. As survival rates for systemic conditions improve, the incidence of osteoporosis is increasing, emphasizing the importance of monitoring bone health in follow-up care.⁽⁸⁾

Definition

The first International Consensus Conference on Osteoporosis in 1992 suggested that osteoporosis be defined as a state in which the bone mass and structural changes within the bone, and the resistance of the bone to stress are of such nature that the risk of bone fractures increases. Osteopenia is a term used to describe a total bone mass below the normal peak bone mass of young adult women. Osteopenia is considered a precursor of osteoporosis. Pediatric osteoporosis refers to reduced bone mass in the skeletally immature patient.⁽⁹⁾

According to the International Society for Clinical Densitometry (ISCD), pediatric osteoporosis is diagnosed when an individual has a bone mineral density (BMD) Z-score of -2 or lower and has suffered from clinically significant fractures. These fractures can include either two or more long bone fractures before the age of 10, or three or more long bone fractures before the age of 19. Additionally, pediatric osteoporosis can occur with one or more vertebral compression fractures that have occurred without high energy trauma or local disease, regardless of the BMD Z-score.⁽¹⁰⁻¹⁵⁾

The purpose of this definition is to differentiate between children with a preexisting medical condition and those with fractured bones due to typical childhood activities or intentional injury. However, there are various difficulties associated with this definition. For instance, the requirement for a BMD Z-score cut-off of ≤ -2 as a component of the osteoporosis definition. The score could vary by up to 2 standard deviations based on the reference data utilized to calculate the BMD Z-score.⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

Another issue to consider is the potential for not properly diagnosing conditions that make individuals more likely to develop osteoporosis. For instance, this could occur when children have low bone mineral density (BMD) but have not yet experienced a second or third fracture, or when the BMD Z-score is above -2 despite having recurrent fractures. As a result, it is important to follow current guidelines and not rely solely on BMD when diagnosing osteoporosis, but instead take into consideration the

overall clinical context, including the seriousness and expected outcome of the underlying disease or treatment.⁽¹⁸⁾

Etiology and Risk Factors

Primary osteoporosis (PO) is an idiopathic bone disorder prevalent in the adult population. However, adult PO is often considered as a continuum of a bone mass failure to develop in childhood.

PO refers to conditions of heritable bone fragility caused by intrinsic skeletal defects with abnormal composition of bone tissue. Causative genes affect different pathways such as collagen type I synthesis, bone mineralization, osteoblasts, or osteocyte dysfunction.^(19,20) Children with primary osteoporosis are a diverse group with a wide range of skeletal and extraskelatal features, which can vary from mild to severe forms. These conditions lead to serious bone disease and low bone mass accumulation. It is crucial to identify these conditions early in order to begin treatment and seek specialized care.⁽²⁰⁻²²⁾

OI, or osteogenesis imperfecta, is the most frequently occurring primary form of osteoporosis. Common symptoms include recurring fractures, skeletal abnormalities, short stature, blue sclera, dentinogenesis imperfecta, hearing impairment, and loose ligaments. However, the specific symptoms experienced can differ from patient to patient based on the type of OI.⁽²³⁾

Many diseases and medications can cause secondary osteoporosis (SO). Although the terminology for the etiology and pathophysiology of pediatric osteoporosis is sometimes unclear, there are many conditions that can lead to alterations in pediatric bone mass, strength, and/or microarchitecture, which may predispose patients to fractures during growth or later in life. These pediatric "symptomatic" bone disorders should not be viewed as causes of pediatric osteoporosis but rather as forms of secondary pediatric SO.⁽²⁴⁾

Children and adolescents can present with fractures. It is important to note that fractures, although not specific to abnormal bone health, can often be associated with low bone mass or quality packed fracture (i.e., impaction-dependent fracture of a healthy bone). Some examples of fractures that fall into this category include vertebral compression, sacral insufficiency, and scapular fractures. Additionally, there are also other types of fractures such as pubic rami stress reaction, proximal femoral corner fractures, fibular fractures, pilon fractures (triplane), and talar neck fracture subtypes. These

Diagnosis and Management of Osteoporosis in Pediatric Patients

Abstract

In recent years, there has been a growing awareness of pediatric osteoporosis, a condition that can lead to weakened bones and a higher risk of fractures in children. It is essential for pediatricians to be knowledgeable about this issue so that they can identify and treat patients with osteoporosis or those at risk for it. Genetic factors and various disorders play a role in bone formation and quality. Osteogenesis imperfecta is the most common genetic condition linked to primary osteoporosis. Secondary osteoporosis can occur in children with chronic illnesses. X-rays can help diagnose the condition. Prevention is key in managing pediatric osteoporosis, as understanding normal bone development allows for early detection and treatment. Medications can help prevent bone loss in pediatric patients. The definition of pediatric osteoporosis involves low bone mass and significant fractures. Factors such as genes, medications, lack of movement, and corticosteroid use can contribute to osteoporosis in children. Treatment options for pediatric osteoporosis are limited, but anabolic agents and bisphosphonates may be used. Close monitoring and follow-up are crucial to prevent further fractures. It is important for pediatricians to understand the diagnosis and treatment of pediatric osteoporosis, as well as lifestyle factors and the effectiveness of treatment approaches.

Keywords : Osteoporosis , Pediatrics , Osteogenesis imperfecta, Bone Fractures , Vitamin D

Accepted: 15 days before printing

Mohammad Mahdi Ebrahminasab, MD¹, Ali Shbeeb, MD¹, Pouya Tabatabaei Irani, MD¹, Taghi Baghdadi, MD¹

1. Department of Orthopedic Surgery, Reconstruction Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Introduction to Pediatric Osteoporosis

In recent years, there has been a growing awareness of osteoporosis in children. Both genetic and acquired bone disorders in children can weaken bones, making them more susceptible to fractures. If not addressed, these conditions can lead to decreased bone mass, deformities, and overall impact on the child's quality of life, with potential long-term effects. It is crucial for pediatricians to be aware of these issues in order to identify and treat patients with or at risk of developing osteoporosis.^(1, 2)

Before reaching the age of 18, around 95% of the body's skeletal size, bone, and muscle mass are already determined. This highlights the importance of childhood in the development of a robust musculoskeletal system. Factors such as genetic background, organ function, chronic systemic illnesses, medications, muscular disorders, and metabolic disorders all contribute to the formation and quality of bones. The main cause of primary osteoporosis is often an underlying genetic defect, with osteogenesis imperfecta (OI) being the most prevalent condition at least 24 genes have been related to OI^(1, 3-5).

Secondary, or acquired, osteoporosis can occur in individuals with chronic systemic illnesses as a result of the disease or its treatment. Children and teens with osteoporosis may experience frequent fractures, deformities, and back pain. Furthermore, the discovery of vertebral fractures on lateral spine x-rays can also help in diagnosing osteoporosis.^(6, 7)

Often confused with fragile bone disease, pediatric osteoporosis can be quickly identified using simple X-ray techniques, preventing it from causing further issues. Prevention is key for managing osteoporosis in mobile and non-functional children, as many skeletal issues in pediatric patients are overlooked due to a lack of understanding of normal bone and joint physiology. By understanding the normal bone development process, physicians can identify and address abnormalities before they progress. This early recognition allows for prompt treatment to prevent complications. This article discusses the diagnosis and treatment of pediatric osteoporosis, focusing on the use of pharmacologic

Corresponding Author:
Pouya Tabatabaei Irani
Email address:
pouya.tabatabaei94@gmail.com



Figure 3. Disarticulated wrist due to necrosis 6 months later

replantation on a 7-month-old girl after her thumb got amputated with a pair of shears. 5 months after the surgery, her thumb had normal function⁽⁷⁾. Hee et al. reported a 2-year-old girl with a near-total amputation of the forearm caused by a sawing machine. A distal forearm replantation was performed. The patient developed a supination difficulty after 10 years but it was successfully managed. 30 years after the procedure she had normal motor and sensory functions⁽³⁾. Takeda et al. reported a 22-month-old-patient with multiple digit amputations. The treatment included an abdominal pocket in conjunction with composite grafts of the distal phalanxes and nails that got amputated⁽⁸⁾.

Conclusion

Upper extremity injuries are common and occasionally severe conditions presenting to the emergency departments. A multidisciplinary approach to these injuries, particularly in pediatric patients who may sustain life-long adverse consequences, is required.

Conflict of interest:

The authors of this study have no conflicts of interest to report.

References

1. Lee A, Cohen DL, Fox JF, Chang B, Lim JC. Pediatric Hand and Upper Extremity Injuries Presenting to Emergency Departments in the United States: Epidemiology and Health Care-Associated Costs. *Hand (N Y)*. 2021 Jul;16(4):519-527. doi: 10.1177/1558944719866884. Epub 2019. PMID: 31441332; PMCID: PMC8283104.
2. Borne A, Porter A, Recicar J, Maxson T, Montgomery C. Pediatric Traumatic Amputations in the United States: A 5-Year Review. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(2):e104-e107. doi: 10.1097/BPO.0000000000000693. PMID: 26633819.
3. Hee LS, Hyung-Sik K, Hong-Chul L. Distal Forearm Replantation in a Child: A Case Report with a 30-year Follow-up. *Strategies Trauma Reconstr*. 2021;16(3):179-183. doi: 10.5005/jp-journals-10080-1532. PMID: 35111259; PMCID: PMC8778723.
4. Żyluk A, Jabłecki J, Romanowski L, Mazur A. Three-year activity report of the replantation service for amputation of the hand in Poland. *Pol Przegl Chir*. 2012;84(11):574-81. doi: 10.2478/v10035-012-0095-z. PMID: 23399621.
5. Shaterian A, Rajaii R, Kanack M, Evans GRD, Leis A. Predictors of Digit Survival following Replantation: Quantitative Review and Meta-Analysis. *J Hand Microsurg*. 2018;10(2):66-73. doi: 10.1055/s-0038-1626689. Epub 2018 Mar 20. PMID: 30154618; PMCID: PMC6103763.
6. Duteille F, Hadjukowicz J, Pasquier P, Dautel G. Tragic case of a dog bite in a young child: the dog stands trial. *Ann Plast Surg*. 2002;48(2):184-7; discussion 7-8.
7. Duteille F, Hadjukowicz J, Pasquier P, Dautel G. Tragic case of a dog bite in a young child: the dog stands trial. *Ann Plast Surg*. 2002;48(2):184-7; discussion 187-8. doi: 10.1097/0000637-200202000-00012. PMID: 11910225.
8. Takeda S, Yamamoto M, Takeichi Y, Hara T, Kurahashi T, Hirata H. Treatment of Multiple Digit Amputation in an Infant Using an Abdominal Pocket Combined with Composite Grafts of the Amputated Distal Phalanxes and Nails. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2020;25(3):364-367. doi: 10.1142/S2424835520720108. PMID: 32723047.

replantation and reconstruction surgery was performed under general anesthesia. The possibility of necrosis of the right upper limb was predicted. Digits 1, 2 and 3 of the right hand had been destroyed at the accident scene. The bones were fixed with two pins. The following muscles and tendons were repaired: flexor digitorum profundus



Figure 1. Amputation of the right hand and forearm due to severe crushing injury



Figure 2. Affected limb immediately after surgery

(tendons of the digits 4 and 5), extensor carpi radialis brevis, extensor carpi ulnaris, and flexor carpi ulnaris. The great saphenous vein was cut in front of the inner ankle of the left leg. The right radial and ulnar arteries were anastomosed and a splint was used to protect the injured limb. The place of anastomosis of the arteries was in the 5th zone of the hand. After 3 days the patient was discharged from the hospital and oral and topical antibiotics were prescribed. A month later, a wrist disarticulation procedure was performed due to necrosis. After a 6-month-follow-up, on the examination of the upper limb proximal to the wrist, the sensory examination including tactile, pain, temperature, and vibration sensation was normal. Radial and ulnar pulse examination and elbow range of motion were normal. In the reported patient, a forearm transplant was performed for the patient, and considering that a long time had passed since the amputation of the forearm, it was expected that the patient's entire forearm would become necrotic and the patient's transplant would be rejected. But only the areas distal to the forearm became necrotic and we were able to save the patient from the forearm to the wrist.

Discussion

20,793 cases of amputation were reported in children ≤ 5 years in the US between 2008 and 2012⁽¹⁾. Traumatic amputations in children have potential risk of permanent physical and psychological consequences⁽²⁾. Different types of procedures including replantation, revascularization, reconstruction, flap covering, and stump closure are performed to manage amputations and other severe injuries to the upper limb⁽⁴⁾. Replants following crush and avulsion injuries have shown lower survival rates compared to other mechanisms of injury. The crushing, rotational stretching, and shredding components cause a large injured area and severe vascular damage⁽⁵⁾. Replantation and reconstructive procedures of a wide range of upper extremity injuries in young children have been described in the literature. Duteille et al. reported a 18-month-old boy who presented with amputation of the forearm and severe injury to his back and shoulder after being bitten by a dog. A series of expanders and flaps were placed to enable him to use a mechanical prosthesis⁽⁶⁾. Gaul et al. performed a microvascular

Reconstruction and Replantation of Hand in 7-month-old infant due to crush injury: A case report

Abstract

Upper extremity injuries consist of a wide range of presentations, from small skin wounds to severe injuries that require replantation and reconstructive surgeries. Herein we present a hemi-amputation and crush injury to the upper extremity in a 7-month-old-infant following a motor vehicle accident which led to a replantation and reconstructive procedure. A replantation and reconstruction procedure was performed under general anesthesia. A month later, a wrist disarticulation procedure was performed due to necrosis. The bones were fixed with two pins. The following muscles and tendons were repaired: flexor digitorum profundus (tendons of the digits 4 and 5), extensor carpi radialis brevis, extensor carpi ulnaris, and flexor carpi ulnaris. Right radial and ulnar arteries were anastomosed and a splint was used to protect the injured limb. After a 6-month-follow-up, on the examination of the upper limb proximal to the wrist, the sensory examination including tactile, pain, temperature, and vibration sensation was normal.

Keywords: Hand transplantation, Transplantation, Traumatic limb amputation, Pediatrics

Accepted: 35 days before printing

Arian Karimi Rouzbahani, MD-MPH^{1,2}, Bahar Amiri^{1,2}, Golnaz Mahmoudvand, MD³,
Mahya Aliakbari⁴, Hormoz mahmoudvand, MD^{5*}

1. Student Research Committee, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

2. USERN Office, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

3. Medical school, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

4. Student Research Committee, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

5. Department of Surgery, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

Corresponding Author:
Hormoz mahmoudvand
Email address:
hormozmahmoudvand3@gmail.com

Introduction

Upper extremity injuries are frequently seen in pediatric patients. Falls, strikes, and cuts are the common mechanisms of trauma-related injuries in children. 3.8% of all upper extremity injuries in children are motor vehicle-related. The upper extremity amputations consist only 0.3% of all the injury types in children⁽¹⁾. Finger and thumb amputations are the most frequent amputation locations with a prevalence of 54%, while upper limbs proximal to the fingers are the least frequent location⁽²⁾. Because of the favorable plasticity and healing capacity, replantation should be considered for amputations at any level in children⁽³⁾. We hereby present a 7-month-old-female infant who was admitted to our center due to a drastic hemi-amputation and crush injury to her hand and forearm after being involved in a road traffic accident.

Case Description

A 7-month-old-female infant was brought to the emergency department after 10 hours by air ambulance following a rollover road traffic accident. On admission, the patient was in an unstable condition and her vital signs were not within the normal range. On the lab data, a hemoglobin of 6.2 g/dL, white blood cell count of 14.6/ μ L, and blood sugar of 287 mg/dL were reported. The patient had a severe crush injury to her right upper limb causing hemi-amputation of her hand and forearm (Figure 1). The right upper limb along with the vessels and nerves were completely amputated, and the patient's right forearm was hanging at the elbow with only a little skin. Due to the patient's unfavorable condition and hemodynamic instability, it was not possible to take radiographs and the patient was immediately transferred to the operating room. Due to the sustained injury, a consultation with the plastic surgery team was done. After general anesthesia, exploratory hemi-amputation of the right forearm was performed. An one stage

the Wrisberg type without posterior attachments (unstable) was observed. Initially, saucerization was performed while preserving a suitable peripheral rim, and then it was reattached to the capsule using the outside-in technique.

In a study by Kose and colleagues, age was identified as the most important factor determining patient prognosis, and prognosis worsened with increasing age, while gender, disease type, presence or absence of tears, and duration of symptoms did not affect patient prognosis⁽¹⁶⁾.

A one-month follow-up of the patient revealed a pain-free knee with a full active and passive range of motion.

Conclusion

Unstable lateral discoid meniscus (Wrisberg type) is an uncommon cause of chronic pain, limited motion, and some degree of swelling in children, and may be mistaken for many other causes of mono-arthritis, including inflammatory diseases such as juvenile idiopathic arthritis (JRA). A strong clinical suspicion is necessary to differentiate discoid meniscus from other diseases. We recommend that lateral discoid meniscus be considered as an important differential diagnosis in children presenting with mono-arthritis of the knee.

References

1. Yen Y.-M. Assessment and treatment of knee pain in the child and adolescent athlete. *Pediatric Clinics*, 2014; 61(6): p. 1155-1173 <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2014.08.003>. PubMed PMID: 25439017.
2. Prabhu AS, Balan S. Approach to a child with monoarthritis. *The Indian Journal of Pediatrics*, 2010; 77: p. 997 <https://doi.org/10.1007/s12098-010-0131-0>. PubMed PMID: 20821284.
3. Kaushal SG, Menghini D, Sanborn RM, Kramer DE, Heyworth BE, Kocher MS et al. MRI Analysis of Knee Bony Morphology Variations in Children and Adolescents With Lateral Discoid Meniscus Compared With Asymptomatic Healthy Controls. *The American Journal of Sports Medicine*, 2023; 51(12): p. 3190-3196 <https://doi.org/10.1177/03635465231190792>. PubMed PMID: 37641845.
4. Ellis Jr HB, Wise K, LaMont L, Copley L, Wilson P. Prevalence of discoid meniscus during arthroscopy for isolated lateral meniscal pathology in the pediatric population. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2017; 37(4): p. 285-292 .doi:10.1097/BPO.0000000000000630. PubMed PMID: 26356314.
5. Watanabe M, Takeda S, Ikeuchi H. Atlas of arthroscopy. (No Title), 1979.
6. Wasser L, Knörr J, Accadbled F, Abid A, Sales De Gauzy J. Arthroscopic treatment of discoid meniscus in children: clinical and MRI results. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2011; 97(3): p. 297-303 <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.11.009> .PubMed PMID: 21435965.
7. Kocher MS, DiCanzio J, Zurakowski D, Micheli LJ. Diagnostic performance of clinical examination and selective magnetic resonance imaging in the evaluation of intraarticular knee disorders in children and adolescents. *The American journal of sports medicine*, 2001; 29(3): p. 292-296 <https://doi.org/10.1177/03635465010290030601>. PubMed PMID: 11394597.
8. Song JG, Hwi Han J, Ho Kwon J, Shetty GM, Anthony M Franco L, Young Kwon D, et al. Radiographic evaluation of complete and incomplete discoid lateral meniscus. *The Knee*, 2015; 22(3): p. 163-168 <https://doi.org/10.1016/j.knee.2014.11.012>. PubMed PMID: 25782983.
9. Kim SJ, Moon SH, Shin SJ, Radiographic knee dimensions in discoid lateral meniscus: comparison with normal control. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2000; 16(5): p. 511-516. <https://doi.org/10.1053/jars.2000.4380>. PubMed PMID: 10882447.
10. Beck JJ, Wahle CF, Wood A, Bennett A, Jackson N. Utility of Adult-Based Discoid Lateral Meniscus Diagnostic Criteria in a Pediatric Population. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2024; 12(4): p. 23259671241239036. <https://doi.org/10.1177/23259671241239036>. PubMed PMID: 38617887; PubMed Central PMCID: PMC11010757.
11. Silverman JM, Mink JH, Deutsch AL, Discoid menisci of the knee: MR imaging appearance. *Radiology*, 1989; 173(2): p. 351-354. <https://doi.org/10.1148/radiology.173.2.2798867>. PubMed PMID: 2798867.
12. Yang B, Logan CA, Feroe AG, Kocher SD, Williams KA, Kocher MS. Utility of stability and tear location in a classification system for discoid meniscus surgical planning. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2022; 42(1): p. e50-e54 .<https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000001975>. PubMed PMID: 34889833.
13. Yang S, Zhang S, Li R, Yang C, Zheng J, Wang C, et al. Chinese experts consensus and practice guideline on discoid lateral meniscus. *Orthopaedic Surgery*, 2023;15(4): p. 915-929 .<https://doi.org/10.1111/os.13687>. PubMed PMID: 36878896; PubMed Central PMCID: PMC10102324.
14. Nicholson A, Petit L, Egger A, Saluan P, Carter CW. Current Concepts: Evaluation and Treatment of Discoid Meniscus in the Pediatric Athlete. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, NJ)*, 2018; 47. <https://doi.org/10.12788/ajo.2018.0107>. PubMed PMID: 30650166.
15. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Kuriwaka M, Shinomiya R. Torn discoid lateral meniscus treated using partial central meniscectomy and suture of the peripheral tear. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2004; 20(5): p. 536-542. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2004.01.028>. PubMed PMID: 15122147.
16. Kose O, Celiktas M, Egerci OF, Guler F, Ozyurek S, Sarpel Y. Prognostic factors affecting the outcome of arthroscopic saucerization in discoid lateral meniscus: a retrospective analysis of 48 cases. *Musculoskeletal surgery*, 2015; 99: p. 165-170. <https://doi.org/10.1007/s12306-015-0376-x>. PubMed PMID: 25986993.

The most common clinical findings in these patients include pain, swelling, locking, and an audible or palpable "clunk" during knee flexion or extension⁽⁷⁾. In the patient under study, all of the above symptoms and an audible clunk were present since the age of two and were observed during the physical examination.

The diagnosis of discoid meniscus, in addition to clinical symptoms, requires various diagnostic modalities such as radiography, ultrasound, and MRI. Among these, MRI and direct visualization during arthroscopy are considered the most effective methods for differentiating between complete and incomplete types. As the initial diagnostic modality, radiography can help us differentiate between complete and incomplete cases. The presence of findings such as increased lateral joint space, cupping of the lateral tibial plateau, hypoplasia and squaring of the lateral femoral condyle, hypoplasia of the tibial spine, high fibular head, and condylar cut-off sign is indicative of a complete discoid meniscus^(8,9).

In a study by Song JG and colleagues⁽⁸⁾, increased joint space, condylar cut-off sign, and high fibular head were mentioned as three useful radiological findings for screening patients with complete discoid meniscus. In the patient under study, increased lateral joint space was evident on the AP view of the knee radiograph.

Beck JJ and colleagues⁽¹⁰⁾ demonstrated that adult MRI criteria can be used to diagnose discoid meniscus in children and adolescents. They showed that a bow-tie appearance on more than three sagittal views, coverage of more than 70% of the tibial plateau on sagittal views, a width greater than 14 mm on coronal views, and coverage of more than 20% of the tibial plateau on coronal views are suitable for diagnosing lateral discoid meniscus.

In 1989, Silverman⁽¹¹⁾ introduced five diagnostic criteria for diagnosing discoid meniscus. According to these criteria: 1. The presence of at least three consecutive 5mm sequences with continuity between the anterior and posterior horns of the meniscus. 2. upper-lower height in the augmented mid-zone generating a bowtie shape in the sagittal view. 3. A difference in the size of the anterior and posterior horns of the meniscus, which are usually symmetrical. 4. The presence of a complete meniscus on all MRI sequences in the coronal view from anterior to posterior of the knee, which normally should only be seen in the posterior and

anterior sequences. 5. Increased transverse diameter of the meniscus greater than or equal to 15 mm or greater than or equal to 20% of the width of the tibial plateau on coronal view.

In the patient under study, increased superior-inferior height of the meniscus, increased bow-tie appearance on sagittal views, and continuity between the anterior and posterior horns of the meniscus on all coronal cuts from anterior to posterior, and coverage of more than 20% of the lateral tibial plateau on coronal views were evident. In this patient, the meniscus was a complete discoid type (type 1), covering the entire surface of the lateral plateau (more than 20% of the plateau surface and a meniscal width in the midbody of more than 15 mm).

The treatment of discoid meniscus can be either conservative or surgical. According to a study by Yang and colleagues, there are three indications for non-surgical treatment: 1. Asymptomatic lesions discovered incidentally. 2. Cases with mild clinical symptoms that do not affect the patient's normal daily activities and sports. 3. Cases with severe symptoms caused by other concomitant diseases⁽¹²⁾. According to Yang's study, two indications for surgery include 1. Lesions that affect the patient's daily activities. 2. Mild symptoms in young patients. There are various treatment options, including partial meniscectomy (such as saucerization or reshaping), partial meniscectomy with repair, total or subtotal meniscectomy, and meniscal allograft transplantation. Several factors such as patient age, type of discoid meniscus, lesion location, knee stability, and patient activity level influence the choice of treatment⁽¹³⁾.

Nicholson and colleagues found that if a partial meniscectomy is performed, the remaining meniscal tissue should be evaluated for instability and concomitant tears. They stated in this study that concomitant tears should be repaired using the all-inside suture technique for posterior meniscal tears, inside-out for midbody tears, and outside-in for anterior tears⁽¹⁴⁾. When performing saucerization, the amount of meniscus to be preserved is controversial, and most researchers agree on preserving 6 to 8 mm of the peripheral meniscus⁽¹⁵⁾. In this study, due to the presence of clinical symptoms and impaired function, surgical treatment was chosen as the appropriate treatment option, and the patient underwent arthroscopic surgery. During arthroscopy, a complete discoid meniscus of

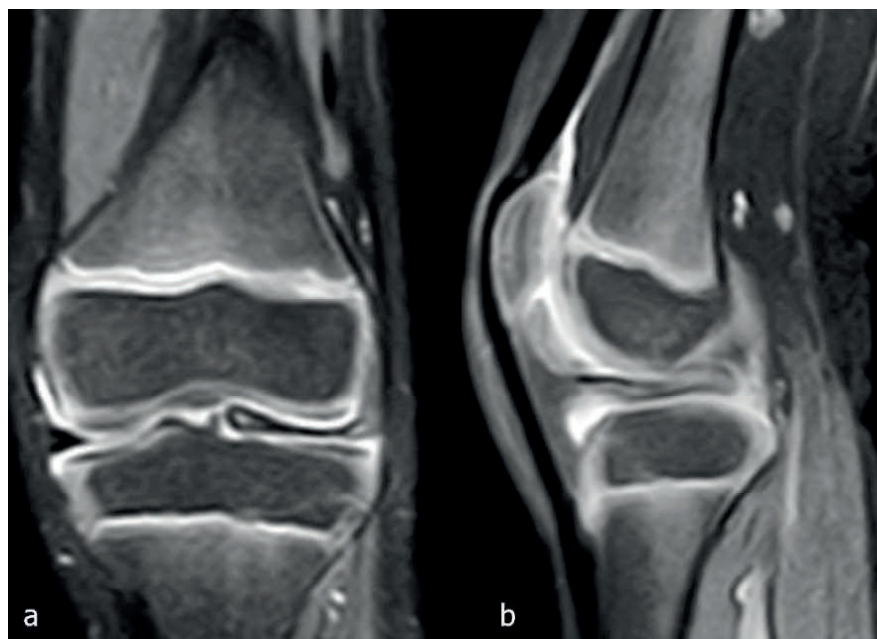


Figure 2: Fat-suppressed MRI of the left knee:
a. Coronal view with discoid meniscus covering the entire of lateral tibial plateau
b. Sagittal view showing a discoid meniscus entrapped in the intercondylar notch.

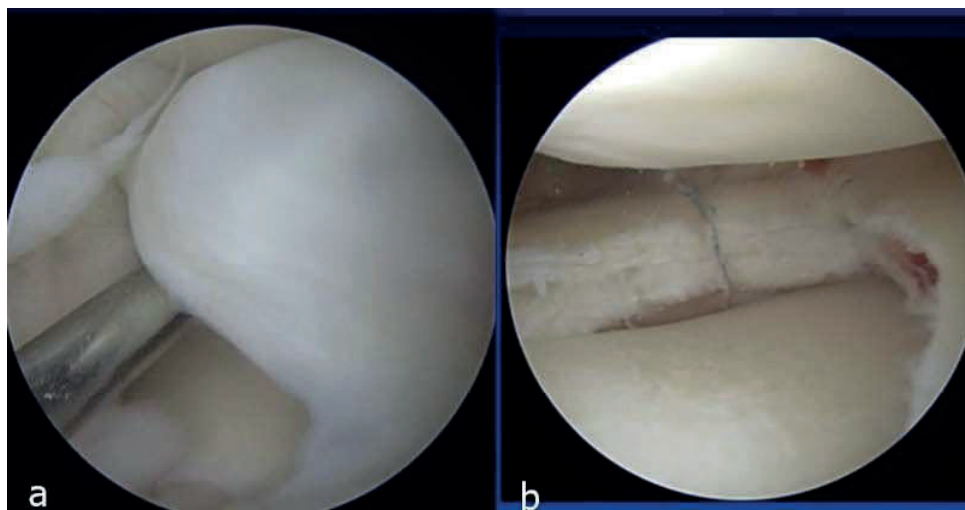


Figure 3: Arthroscopic view:
a. Discoid meniscus before saucerization.
b. Discoid meniscus after saucerization and outside-in technique repair.

Discussion

Unstable discoid lateral meniscus (Wrisberg type) is a rare condition characterized by excessive mobility and instability of the meniscus due to the absence of

posterior attachments to the tibia. In this condition, the only attachment of the lateral meniscus is the Wrisberg ligament, which can be complete, incomplete, or normal in shape⁽³⁾. In this patient, the Wrisberg-type discoid meniscus was complete and associated with instability and locking.

Case presentation

A 6-year-old girl presented with left knee pain and swelling for the past 4 years. The patient's symptoms began at the age of 2 with morning stiffness, swelling, and clicking. She continued with impaired knee movement and difficulty walking due to the inability to extend the knee fully. The parents did not report any history of trauma.

various tests were performed to investigate and diagnose the disease, and the patient had a positive rheumatoid factor (RF) and C-reactive protein (CRP) (1+), and a White blood cell (WBC) count of 16600 in complete blood count (CBC). Based on the symptoms and tests, the patient was diagnosed with juvenile rheumatoid arthritis (JRA) for 4 years and was treated with weekly methotrexate. The parents mentioned two intra-articular corticosteroid injections to reduce the patient's symptoms. After repeated visits and no response to treatment, the patient was referred to the knee clinic and underwent an examination.

On examination, there was swelling and limited knee extension (10 degrees of flexion contracture) with a

range of motion of 0-10-120 (20 degrees of flexion limitation and 10 degrees of flexion contracture). Anteroposterior (AP) and lateral radiographs of the knee were obtained, and on the AP radiograph, increased lateral joint space was seen. (Figure 1).

With Magnetic resonance imaging (MRI), the patient was diagnosed with type 3 discoid meniscus. On MRI, the discoid meniscus was seen trapped in the intercondylar notch. The patient underwent surgical treatment. On arthroscopy, the patient had a complete and unstable lateral discoid meniscus and was easily mobilized using a probe. Therefore, the patient underwent arthroscopic saucerization and repair of the lateral meniscus with a synovial attachment using the outside-in technique (although the posterior meniscus repair is usually performed using the inside-out technique, in this patient, due to the senior surgeon's skill, the outside-in technique was used) (Figure 3).

After surgery, full range of motion and full weight-bearing were started for the patient. In a one-month follow-up, the patient's pain was completely relieved, and full extension and flexion were achieved, with a range of motion of 0-140 degrees.



Figure 1: Radiograph (anteroposterior view) of the left knee: Increased joint space on the lateral side is observed.

Discoid meniscus, a Rare Cause of Knee Mono-arthritis in Children (A case report and literature review)

Abstract

Introduction: Knee pain is one of the most common musculoskeletal complaints in children and adolescents. There are relatively wide differential diagnoses for knee monoarthritis in children. Discoid meniscus, the most common congenital anomaly of the knee, can have a wide range of symptoms, such as pain, swelling, limited range of motion, and mechanical symptoms, including clicking, snapping, popping, and locking of the knee. We are reporting on such a case that had a late diagnosis and was being treated as rheumatoid arthritis.

Case presentation : A 6-year-old girl presented with a 4-year history of pain, swelling, and limited range of motion in the left knee, being treated with the diagnosis of Juvenile Rheumatoid arthritis (JRA), with lack of response to treatment. Suspicion of discoid meniscus was entertained by physical examination, and imaging studies and confirmed by arthroscopy. The patient underwent arthroscopic saucerization and lateral meniscus repair.

conclusion: According to this case report, discoid meniscus should be considered as an important, rare differential diagnosis in children presenting with knee pain and swelling.

Keywords: knee; pain; Juvenile Rheumatoid arthritis, meniscus

Accepted: 45 days before printing

Abdolsalam Razzaghi, MD¹; Mohammad Ayati Firoozabadi, MD¹; SM Javad Mortazavi, MD¹

1. Joint Reconstruction
Research Center, Tehran
University of Medical Sciences,
Tehran, Iran.

Introduction

Knee pain is one of the most common musculoskeletal complaints in children and adolescents, and is more common in physically active patients. Up to 54% of athletes experience some degree of knee pain annually. The differential diagnosis for knee pain is relatively broad, which can make it challenging for physicians to diagnose and treat⁽¹⁾.

The pattern, presentation, and duration of arthritis help to differentiate between various differential diagnoses. Monoarthritis involving the knee can present acutely or chronically. Some of the possible differential diagnoses for chronic cases include juvenile idiopathic arthritis (JIA), chronic hemarthrosis, benign and malignant bone tumors, chronic infections such as tuberculosis, and various other diseases and intra-articular lesions such as pigmented villonodular synovitis (PVNS) and sarcoidosis⁽²⁾.

One cause of knee pain is a discoid meniscus, which can be accompanied by other symptoms such as swelling, and mechanical symptoms including clicking, snapping, popping, and locking of the knee. A discoid meniscus is the most common congenital abnormality of the knee, involving a spectrum of different meniscal shapes, characterized by excessive coverage of the lateral tibial plateau⁽³⁾. The prevalence of discoid meniscus is 0.4-20%, which is higher in Southeast Asian countries such as Korea and Japan, although the true prevalence is unknown due to the lack of symptoms in many patients. A discoid meniscus is more likely to tear than a normal meniscus, which can occur even after a low-energy trauma⁽⁴⁾.

According to Watanabe's classification⁽⁵⁾, the discoid meniscus is divided into three types: Type 1 complete discoid meniscus, Type 2 incomplete, and Type 3 Wrisberg or unstable. The type of discoid meniscus, especially its stability or instability, and the presence of pain and mechanical symptoms determine the kind of treatment and prognosis⁽⁶⁾. This study aims to present a patient with chronic knee pain with a diagnosis of discoid meniscus to demonstrate that a strong clinical suspicion is necessary to diagnose this pathology in children, especially in cases that occur at a young age.

Corresponding Author:
Seyed Mohammad Javad
Mortazavi
Email address:
smjmort@yahoo.com

20. De C, Wignall A, Giannoudis V, Jimenez A, Sturdee S, Aderinto J, et al. Peri-operative outcomes and predictors of mortality in COVID-19 positive patients with hip fractures: a multicentre study in the UK. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2020;54:386-96. <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00272-7>. PubMed PMID: 33052147; PubMed Central PMCID: PMC7545153.
21. Patralekh MK, Jain VK, Iyengar KP, Upadhyaya GK, Vaishya R. Mortality escalates in patients of proximal femoral fractures with COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 35 studies on 4255 patients. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2021;18:80-93. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.03.023>. PubMed PMID: 33897205; PubMed Central PMCID: PMC8056882.
22. Pass B, Vajna E, Knauf T, Rascher K, Aigner R, Eschbach D, et al. COVID-19 and proximal femur fracture in older adults—a lethal combination? An analysis of the registry for geriatric trauma (ATR-DGU). *Journal of the American Medical Association*. 2022;23(4):576-80. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2021.09.027>. PubMed PMID: 34678268; PubMed Central PMCID: PMC8487770.
23. Zajonz D, Vaitl P, Edel M, Fuchs O, Kübler F, Schneider P, et al. Effects of SARS-CoV-2 infections on inpatient mortality of geriatric patients after proximal femoral fracture surgery. *Die Orthopädie*. 2022;51(7):573-9. <https://doi.org/10.1007/s00132-022-04268-z>. PubMed PMID: 35776154; PubMed Central PMCID: PMC9191536.

References

1. Pustake M, Tambolkar I, Giri P, Gandhi C. SARS, MERS and CoVID-19: An overview and comparison of clinical, laboratory and radiological features. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2022;11(1):10-7. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_839_21. PubMed PMID: 35309670; PubMed Central PMCID: PMC8930171.
2. Petrosillo N, Viceconte G, Ergonul O, Ippolito G, Petersen E. COVID-19, SARS and MERS: are they closely related?. *Clinical microbiology and infection*. 2020;26(6):729-34. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.03.026>. PubMed PMID: 32234451; PubMed Central PMCID: PMC7176926.
3. Mohammadpour M, Yazdi H, Bagherifard A, Jabalameli M, Moghtadaei M, Torkaman A, et al. Evaluation of early complications, outcome, and mortality in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection in patients who underwent orthopedic surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022;23(1):64. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05010-8>. PubMed PMID: 35042507; PubMed Central PMCID: PMC8764495.
4. Shen H, He R, Zhang P, He Y, Liu Y, Wang G, et al. Risk factors for postoperative medical morbidity and 3-month mortality in elderly patients with hip fracture following hip arthroplasty during COVID-19 pandemic. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023;18(1):59. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03511-3>. PubMed PMID: 36683026; PubMed Central PMCID: PMC9867902.
5. Rashid F, Hawkes D, Mahmood A, Harrison WJ. Hip fracture mortality in patients co-infected with coronavirus disease 2019: a comparison of the first two waves of the United Kingdom pandemic during the pre-vaccine era. *International Orthopaedics*. 2022;1-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05269-x>. PubMed PMID: 34999906; PubMed Central PMCID: PMC8742699.
6. Rashid F, Hawkes D, Mahmood A, Harrison WJ. Hip fracture mortality in patients co-infected with coronavirus disease 2019: a comparison of the first two waves of the United Kingdom pandemic during the pre-vaccine era. *International Orthopaedics*. 2022;1-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05269-x>. PubMed PMID: 34999906; PubMed Central PMCID: PMC8742699.
7. Victoria Wright E, Musbahi O, Singh A, Somashekar N, Huber CP, et al. Increased perioperative mortality for femoral neck fractures in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): experience from the United Kingdom during the first wave of the pandemic. *Patient Safety in Surgery* 2021, 15(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00279-x>. PubMed PMID: 33423685; PubMed Central PMCID: PMC7797178.
8. Hoogenes B, Querée M, Townson A, Willms R, Eng JJ. COVID-19 and spinal cord injury: clinical presentation, clinical course, and clinical outcomes: a rapid systematic review. *Journal of Neurotrauma*. 2021;38(9):1242-50. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7461>. PubMed PMID: 33502924.
9. Hosseinzadeh R, Goharrizi MA, Bahardoust M, Alvanegh AG, Ataee MR, Bagheri M, et al. Should all patients with hypertension be worried about developing severe coronavirus disease 2019 (COVID-19)?. *Clinical Hypertension*. 2021;27:1-7. <https://doi.org/10.1186/s40885-021-00161-7>. PubMed PMID: 33451360; PubMed Central PMCID: PMC7809228.
10. Hwang S, Ahn C, Won M. Comparing the 30-day mortality for hip fractures in patients with and without COVID-19: an updated meta-analysis. *Journal of Personalized Medicine*. 2023;13(4):669. <https://doi.org/10.3390/jpm13040669>. PubMed PMID: 37109055; PubMed Central PMCID: PMC10142352.
11. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, DeBeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *Cmaj*. 2010;182(15):1609-16. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.092220>. PubMed PMID: 20837683; PubMed Central PMCID: PMC2952007.
12. Shiga T, Wajima ZI, Ohe Y. Is operative delay associated with increased mortality of hip fracture patients? Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2008;55(3):146-54. DOI:10.1007/BF03016088. PubMed PMID: 7593064.
13. Freitas T, Ibrahim A, Lourenço A, Chen-Xu J. Mortality in COVID-19 patients after proximal femur fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *HIP International* 2022;1120700022116764. PubMed PMID: 35959769; PubMed Central PMCID: PMC10333983.
14. Mamarelis G, Oduoza U, Chekuri R, Estfan R, Greer T. Mortality in patients with proximal femoral fracture during the COVID-19 pandemic: a UK hospital's experience. *JBJS Open Access*. 2020;5(4):e20. DOI: 10.2106/JBJS.OA.20.00086. PubMed PMID: 33244510; PubMed Central PMCID: PMC7682983.
15. Ward AE, Tadross D, Wells F, Majkowski L, Naveed U, Jeyapalan R, et al. The impact of COVID-19 on morbidity and mortality in neck of femur fracture patients: a prospective case-control cohort study. *Bone & joint open*. 2020;1(11):669-75. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.111.BJO-2020-0141.R1>. PubMed PMID: 33263106; PubMed Central PMCID: PMC7690756.
16. Mi B, Chen L, Xiong Y, Xue H, Zhou W, Liu G. Characteristics and early prognosis of COVID-19 infection in fracture patients. *JBJS*. 2020;102(9):750-8. DOI: 10.2106/JBJS.20.00390. PubMed PMID: 32379114; PubMed Central PMCID: PMC7219849.
17. Tanner II A, Jarvis S, Orlando A, Nwafo N, Madayag R, Roberts Z, et al. A three-year retrospective multi-center study on time to surgery and mortality for isolated geriatric hip fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020;11:S56-61. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.12.001>. PubMed PMID: 31992918; PubMed Central PMCID: PMC6977169.
18. Nourbakhsh M, Zarezadeh A, Shemshaki H, Etemadifar MR, Moezi M, Mazoochian F. Translation and cultural adaptation of the oxford hip score for Iranian population. *International journal of preventive medicine*. 2013;4(2):141. PMCID: PMC3604844. PubMed PMID: 23543884; PubMed Central PMCID: PMC3604844.
19. Kayani B, Onochie E, Patil V, Begum F, Cuthbert R, Ferguson D, et al. The effects of COVID-19 on perioperative morbidity and mortality in patients with hip fractures: a multicentre cohort study. *The bone & joint journal*. 2020;102(9):1136-45. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B9.BJJ-2020-1127.R1>. PubMed PMID: 32634023.

Univariate analysis revealed that the 30-day mortality rate was significantly higher in the COVID-19-positive group (28.8% vs. 10.2%; $p=0.018$). The mean hospital stay was significantly longer in COVID-19-positive patients (17.1 vs. 12.8 days). Additionally, ICU admissions, need for mechanical ventilation, blood transfusion requirements, and infection rates were significantly higher in the COVID-19-positive group. At the last follow-up six months post-surgery, the mean HHS for COVID-19-

positive patients was significantly lower (58.8 ± 5.9) compared to the COVID-19-negative group (72.9 ± 8.0). No significant differences were observed in DVT rates between the two groups (Table 2).

Multivariate logistic regression analysis showed that COVID-19-positive patients had a significantly higher risk of mortality compared to COVID-19-negative patients (adjusted OR: 1.71, 95% CI: 1.11–2.63; $p=0.001$). Other predictors of mortality included age, hypertension, and smoking (Table 3).

Table 3. Results of multivariate analysis

Variables	Adjusted Odds Ratio	95% Confidence Interval	Significance Level
Prolonged Hospitalization	1.89	1.11 – 2.68	0.001
30-Day Mortality	3.51	2.28 – 4.81	0.001
ICU Admission	2.11	1.15 – 3.08	0.001
Infection	2.03	1.13 – 2.94	0.04
Decreased HHS Score	1.35	1.08 – 1.63	0.001

Table 4. Prediction of Complications and Mortality Based on Multivariate Logistic Regression Analysis

Variables	Adjusted Odds Ratio	95% Confidence Interval	Significance Level
COVID-19 Infection (Yes vs No)	9.88	3.58 – 16.18	0.001
Age (in years)	1.12	1.03 – 1.21	0.02
Hypertension (Yes vs No)	2.01	1.11 – 3.12	0.001
Smoking (Yes vs No)	1.54	1.02 – 2.07	0.024

Discussion

This study demonstrates that the mortality and complication rates for proximal femur fracture (PFF) patients with COVID-19 are significantly higher than for non-COVID-19 patients. The most important predictive factors for mortality and surgical outcomes were age, hypertension, and smoking status. The findings are consistent with previous research and support the conclusion that COVID-19 infection exacerbates surgical risks in PFF patients, increasing the need for ICU admission, mechanical ventilation, and blood transfusions. Despite frequency matching and controlling for confounding variables, COVID-19 remained a significant risk factor for poor surgical outcomes in PFF patients.

Conclusion

COVID-19 infection significantly increases the risk of mortality, postoperative complications, and reduced hip function in patients undergoing surgery for proximal femur fractures. These results highlight the importance of specialized care and preoperative planning for COVID-19-positive patients, particularly older individuals, smokers, and those with hypertension.

Conflict of Interest

This research does not have any direct or indirect conflict of interest with any individual or organization.

Acknowledgments

We would like to express our gratitude to all the participants who assisted in the writing of this article.

Results

The mean age of COVID-19-positive and COVID-19-negative patients was 65.3 ± 5.7 years and 65.8 ± 5.7 years, respectively. In the COVID-19-positive group, 31 (52.5%) were men, compared to 34 (57.6%) in the

COVID-19-negative group. The mean follow-up period was longer in the COVID-19-positive group (8.1 ± 2.2 vs. 7.9 ± 2.1 ; $p=0.31$). No significant differences were observed in the demographic characteristics of the two groups (Table 1).

Table 1. Comparison of base features for the two study groups

Variables		Groups compared		Significance level
		COVID-19 Positive Patients (n:59)	COVID-19 Negative Patients (n:59)	
Age (years)		65.3 ± 5.7	65.3 ± 5.7	87.0
Gender	Male	31 (52.5%)	31 (52.5%) ;	39.0
	Female	34 (57.6%)	34 (57.6%)	
BMI		27.4 ± 1.9	27.4 ± 1.9	43.0
History of Type 2 Diabetes	Yes	9 (3.15)	11 (6.18)	77.0
	No	50 (7.84)	48 (4.81)	
History of Hypertension	Yes	10 (9.16)	14 (7.23)	46.0
	No	49 (1.83)	45 (3.76)	
History of Hyperlipidemia	Yes	4 (8.6)	8 (6.13)	21.0
	No	55 (2.93)	51 (4.86)	
Smoking	Yes	6 (2.10)	6 (2.10)	98.0
	No	53 (8.89)	53 (8.89)	
Follow-up Duration (months)	Yes	1.8 ± 2.2	9.7 ± 1.2	31.0
	No			

Table 2. Comparison of features for the study groups (univariate analysis)

Variables	Comparison Groups	Significance Level	COVID-19 Positive Patients (n:59)	COVID-19 Negative Patients (n:59)
Length of Hospital Stay (days)		0.001	17.1 ± 1.7	13.4 ± 2.2
30-Day Mortality Rate	Yes	0.018	17 (28.8%)	6 (10.2%)
	No	42 (71.2%)	53 (89.8%)	
ICU Admission	Yes	0.002	20 (33.8%)	6 (10.2%)
	NO	39 (66.2%)	53 (89.8%)	
Need for Respiratory Ventilation	Yes	0.17	9 (15.3%)	11 (18.6%)
	NO	50 (84.7%)	48 (81.4%)	
Need for Blood Transfusion	Yes	0.022	10 (16.9%)	14 (23.7%)
	NO	49 (83.1%)	45 (76.3%)	
Deep Vein Thrombosis	Yes	0.25	4 (6.8%)	8 (13.6%)
	NO	55 (93.2%)	51 (86.4%)	
Infection	Yes	0.024	14 (23.7%)	5 (8.5%)
	NO	45 (76.3%)	54 (91.5%)	
HHS Score		0.001	58.8 ± 5.9	72.9 ± 8.8

Materials and Methods

This prospective cohort study, approved by the Ethics Committee of Iran University of Medical Sciences (Code: IR.IUMS.FMD.1400.344), was conducted on 611 patients with proximal femur fractures who underwent surgery between 2019 and 2021 at Firouzgar Hospital in Tehran, affiliated with Iran University of Medical Sciences. Based on diagnostic testing, patients were divided into COVID-19-positive and COVID-19-negative groups. A total of 59 PFF patients with COVID-19 were identified. Real-time PCR was used to confirm COVID-19 diagnosis in patients. To maintain balance, 59 COVID-19-negative PFF patients were randomly selected from those with negative PCR tests. Informed consent was obtained from all patients.

The surgeries were performed as usual, and the researchers did not intervene in the treatment process. Typically, surgeries for patients with positive PCR tests were delayed by 10 days, based on the anesthesiologist's decision and clearance from a pulmonologist until the patient's general condition improved. All COVID-19 patients followed the same treatment protocol. All surgeries were performed by a senior orthopedic surgeon at the same hospital.

Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion criteria included patients over 18 years old, those with PFF requiring surgery, a minimum follow-up of 30 days post-surgery, and informed consent. Exclusion criteria included concurrent musculoskeletal diseases (severe osteoarthritis, rheumatoid arthritis, fibromyalgia, etc.), severe psychiatric disorders (psychosis, mania, suicidality, severe depression, or cognitive disorders like dementia), other co-infections (hepatitis B and C, HIV), antiviral drug use, cancer or immunosuppressive therapy, chemotherapy, or radiotherapy, chronic kidney disease (CKD), ischemic heart disease, and cirrhosis.

Data Collection Tools

Patient information was recorded at admission and during the study using an inclusion/exclusion checklist. The two groups were matched for age, smoking status, gender, type of treatment, fracture type, type of implant, comorbidities, intraoperative blood loss, and comorbidities such as diabetes, hypertension, and hyperlipidemia. Data were recorded in two parts: demographic information at the time of admission (age, gender, body mass index [BMI]), PCR test result, comorbidities, and smoking) and clinical outcomes 30 days post-surgery (final status [death/survival], occurrence of complications,

need for blood transfusion, need for mechanical ventilation, ICU admission, length of hospital stay, myocardial infarction, and infection).

Outcome Measures

Primary outcomes were defined as 30-day mortality, hip function, and length of hospital stay. Secondary outcomes included the need for ventilation, blood transfusion, ICU admission, and postoperative complications such as deep vein thrombosis (DVT), infection rates, and myocardial infarction (MI). Thirty-day mortality was defined as any death within 30 days post-surgery. The Harris Hip Score (HHS) was used to evaluate hip function at the final follow-up six months post-surgery. Each patient received a score between 0 and 100, with higher scores indicating better function. The validity and reliability of the Persian version of this questionnaire have been confirmed for the Iranian population^[18].

Sample Size Calculation

The appropriate sample size for this study was estimated based on an effect size of 0.41 for differences in mortality rates between COVID-19-positive and COVID-19-negative PFF patients, according to a study by B Kayani et al., with an alpha error of 5%, a 95% confidence interval (CI), and 80% study power. Using G Power software version 3.1, an epidemiologist estimated 53 patients per group^[19].

Statistical Analysis

Data analysis was conducted using SPSS software version 23. Descriptive statistics (frequency and percentage) were used for qualitative variables. Qualitative variables were reported with means and standard deviations. The normality of the variables' distribution in the two groups was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. Assuming normal distribution, the t-test was used to compare variables between the two groups; otherwise, the nonparametric Mann-Whitney test was applied. The chi-square test was used to analyze qualitative variables between the two groups. To control for confounding variables, multivariate analysis was performed in addition to frequency matching. Variables with a significance level below 0.20 in the univariate analysis were entered into the multivariate logistic regression analysis using the Backward method. Multivariate logistic regression analysis was used to determine the most important predictors of outcomes in the two groups. The adjusted odds ratio (OR) with a 95% confidence interval (CI) was reported to indicate effect size. A p-value below 0.05 was considered statistically significant.

Evaluation of Complications, Incidence, Mortality, and Predictive Factors of Surgical Outcomes for Proximal Femur Fractures in Patients with and without COVID-19: A Prospective Observational Study

Abstract

Background: Despite a reduction in the global transmission and mortality rates of the coronavirus (COVID-19), the infection continues to pose significant challenges for orthopedic surgeons. The present study aims to assess the impact of COVID-19 infection on complications, incidence, mortality, and predictors of surgical outcomes for proximal femur fractures.

Methods: This prospective observational study was conducted on 611 patients with proximal femur fractures (PFF) and potential COVID-19, who underwent surgery at Teaching hospital, between 2019 and 2021. The patients of these, 59 patients were definitively diagnosed with COVID-19, using frequency matching, were compared for 30-day mortality. The hip function, average length of hospital stay, and the probability of ICU admission between COVID-19-positive and COVID-19-negative patients were studied.

Results: 611 patients with proximal femur fracture had been treated, out of which 59 had definite diagnosis of Covid. The 30-day mortality rate was significantly higher in the COVID-19-positive group (28.8% vs. 10.2%, $p=0.018$). At the last follow-up, the mean Harris Hip Score (HHS) was lower in COVID-19-positive patients. Multivariate analysis revealed that infection rates, average hospital stay duration, and ICU admissions were significantly higher among COVID-19 patients. Older age, hypertension, and smoking significantly increased the risk of postoperative complications in PFF patients.

Conclusion: COVID-19 infection increases mortality, length of hospital stay, and the likelihood of ICU admission, while decreasing the mean HHS score in the target population. These results are particularly significant in older patients, smokers, and those with hypertension.

Keywords: Proximal Femur Fracture - Mortality Rate - Coronavirus Disease 2019 - COVID-19 – Treatment Outcome

Accepted: 38 days before printing

Karim Pisoudeh, MD¹, Mohammad Ali Siri MD¹, Javad Khajeh-Mozaffari, MD², Omid Elahifar, MD³

1. Bone and Joint Reconstruction Research Center, Shafa Orthopedic Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. School of Medicine, Shahrood University of Medical Sciences, Shahrood, Iran
3. Department of Orthopedic, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Corresponding Author:
Omid Elahifar
Email address:
elahifar.o@iums.ac.ir

Introduction

The global transmission crisis and the impact of COVID-19 infection are more pronounced compared to other syndromes, such as Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Middle East Respiratory Syndrome (MERS)^[1, 2]. Previous studies have shown that COVID-19 is associated with increased complications and mortality in orthopedic surgeries^[5]. Mortality and complication rates also vary depending on the fracture location and type of surgery^[6-8]. Hip fractures are among the most common orthopedic injuries, especially in elderly individuals who often suffer from comorbidities^[9]. A 2023 review estimated a 30-day mortality rate of 12.6% in COVID-19 patients with hip fractures^[10].

Proximal femur fractures (PFF) in the elderly are considered emergency surgeries. Prior studies report an annual mortality rate of 14–36% for PFF before the COVID-19 pandemic^[13]. Postoperative mortality for PFF has been reported to range from 14.8% to 60%^[13-15].

Previous studies suggest that early-stage surgery reduces mortality, pneumonia, and pressure ulcers in elderly patients^[11]. However, undergoing surgery while infected with COVID-19, even during early-stage interventions, is associated with increased mortality and postoperative complications^[16, 17].

Given these issues, the treatment of such fractures during the COVID-19 pandemic remains a challenge for orthopedic surgeons. In light of the importance of this matter, this study was conducted to compare complications, incidence, mortality, and predictors of surgical outcomes in PFF patients with and without COVID-19.

11. Branson R, Naidu K, du Toit C, Rotstein A, Kiss R, McMillan D, et al. Comparison of corticosteroid, autologous blood or sclerosant injections for chronic tennis elbow. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2017;20(6):528-33. doi: 10.1016/j.jsams.2016.10.010. PubMed PMID: 28089102.
12. Li A, Wang H, Yu Z, Zhang G, Feng S, Liu L, et al. Platelet-rich plasma vs corticosteroids for elbow epicondylitis: a systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019;98(51):e18358. doi: 10.1097/MD.00000000000018358. PubMed PMID: 31860992. PubMed Central PMCID: PMC6940118.
13. Lebiedziński R, Synder M, Buchcic P, Polguy M, Grzegorzewski A, Sibiński M. A randomized study of autologous conditioned plasma and steroid injections in the treatment of lateral epicondylitis. *International orthopaedics*. 2015;39:2199-203. doi: 10.1007/s00264-015-2861-0. PubMed PMID: 26224613.
14. Murtezani A, Ibraimi Z, Vllasolli TO, Sllamniku S, Krasniqi S, Vokri L. Exercise and therapeutic ultrasound compared with corticosteroid injection for chronic lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2015;17(4):351-7. doi: 10.5604/15093492.1173377. PubMed PMID: 26468172.
15. Ozturan KE, Yucel I, Cakici H, Guven M, Sungur I. Autologous blood and corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. *Orthopedics*. 2010;33(2):84-91. doi: 10.3928/01477447-20100104-09. PubMed PMID: 20192142.
16. Wolf JM, Ozer K, Scott F, Gordon MJ, Williams AE. Comparison of autologous blood, corticosteroid, and saline injection in the treatment of lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled multicenter study. *The Journal of hand surgery*. 2011;36(8):1269-72. doi: 10.1016/j.jhssa.2011.05.014. PubMed PMID: 21705157.
17. Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, Christensen R, Jensen P, Ellingsen T. Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(3):625-35. doi: 10.1177/0363546512472975. PubMed PMID: 23328738.
18. Hart L. Corticosteroid and other injections in the management of tendinopathies: a review. *Clinical journal of sport medicine*. 2011;21(6):540-1. doi: 10.1097/01.jsm.0000407929.35973.b9. PubMed PMID: 22064721.

three groups. Additionally, patients reported improvements in pain and function scores across all three groups⁽¹⁷⁾. However, our study indicated that both treatment methods, corticosteroid injection and normal saline, resulted in short-term improvements in pain and function based on the DASH questionnaire but saw a return of symptoms in the long term (3 months later) similar to normal saline, with pain scores increasing by 0.5 to 1 unit and DASH scores increasing by 5 to 10 units. Therefore, it can be concluded that corticosteroid injection does not have an advantage over normal saline, and both methods are ineffective for long-term impact, being more effective in the short term, requiring other methods for ongoing improvement in patients.

In a study by Krogh et al.⁽¹⁸⁾ in 2013 aimed at evaluating corticosteroid injection compared to normal saline in improving lateral epicondylitis, it was shown that steroids were more effective in reducing pain at one month compared to saline or platelet-rich plasma injections, but at three months, there was no specific method with a particular advantage. Additionally, it was shown that corticosteroid injection resulted in reduced color Doppler activity and tendon thickness compared to other conditions, placing patients at greater risk for side effects. Thus, considering the results of our study and the aforementioned study and the equivalent therapeutic effects of normal saline with corticosteroid injection, alongside the occurrence of side effects in the corticosteroid injection group, it can be concluded that the best treatment method between corticosteroid injection and normal saline is normal saline, which has limited side effects.

Corticosteroid injection also has several adverse effects, the most serious of which is tendon rupture. These adverse effects have been reported in many clinical studies assessing the efficacy of corticosteroid injection. It seems there are adverse effects for all injection methods except for platelet-rich plasma and sclerosing agents⁽¹⁹⁾. Therefore, exploring other methods, including platelet-rich plasma and sclerosing agents compared to normal saline, in future studies is essential to arrive at the best treatment method for these patients.

Conclusion

In conclusion, our study indicated that both corticosteroid injection and normal saline result in

short-term improvement of pain and function in patients based on the DASH questionnaire ($p < 0.05$). However, in the long term (3 months after intervention), we observed a recurrence of symptoms, similar to normal saline. Based on the high side effects of corticosteroids, treatment with normal saline is preferable, and future studies should focus on more effective and less invasive treatment methods.

References

1. Keijsers R, de Vos R-J, Kuijer PPF, van den Bekerom MP, van der Woude H-J, Eygendaal D. Tennis elbow. *Shoulder & elbow*. 2019;11(5):384-92.
2. Buchbinder R, Green SE, Struijs PA. Tennis elbow. *BMJ clinical evidence*. 2008;2008.
3. Titchener A, Fakis A, Tambe A, Smith C, Hubbard R, Clark D. Risk factors in lateral epicondylitis (tennis elbow): a case-control study. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2013;38(2):159-64. doi: 10.1177/1753193412442464. PubMed PMID: 22490998.
4. Cutts S, Gangoo S, Modi N, Pasapula C. Tennis elbow: A clinical review article. *Journal of orthopaedics*. 2020;17:203-7. doi: 10.1016/j.jor.2019.08.005. PubMed PMID: 31889742; PubMed Central PMCID: PMC6926298.
5. Bateman M, Titchener AG, Clark DI, Tambe AA. Management of tennis elbow: a survey of UK clinical practice. *Shoulder & Elbow*. 2019;11(3):233-8. doi: 10.1177/1758573217738199. PubMed PMID: 31210796; PubMed Central PMCID: PMC655112.
6. Santiago AO, Rios-Russo JL, Baerga L, Micheo W. Evidenced-based management of tennis elbow. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2021;9(2):1-9. DOI:10.1007/s40141-021-00322-7
7. Bateman M, Littlewood C, Rawson B, Tambe AA. Surgery for tennis elbow: a systematic review. *Shoulder & elbow*. 2019;11(1):35-44. doi: 10.1177/1758573217745041. PubMed PMID: 30719096; PubMed Central PMCID: PMC6348580.
8. Pierce TP, Issa K, Gilbert BT, Hanly B, Festa A, McInerney VK, et al. A systematic review of tennis elbow surgery: open versus arthroscopic versus percutaneous release of the common extensor origin. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2017;33(6):1260-8. e2 doi: 10.1016/j.arthro.2017.01.042. PubMed PMID: 28412059.
9. Inklebarger J, Clarke T. Corticosteroid injections for tennis elbow—A hard habit to break. *International Musculoskeletal Medicine*. 2015;37(3):108-10. doi: 10.1016/s0304-3959(01)00388-8. PubMed PMID: 11932058.
10. Hsieh L-F, Kuo Y-C, Lee C-C, Liu Y-F, Liu Y-C, Huang V. Comparison between corticosteroid and lidocaine injection in the treatment of tennis elbow: a randomized, double-blinded, controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2018;97(2):83-9. doi: 10.1097/PHM.0000000000000814. PubMed PMID: 28816704.

Discussion

The present study aimed to investigate the effect of corticosteroids on pain and function in patients with tennis elbow compared to the effect of normal saline on pain and function in patients with tennis elbow. According to the results of this study, there was no statistically significant difference between the two groups regarding pain, performance scores, sensitivity to touch, and ultimately satisfaction between the two groups.

In 2015, Lebedziniki et al. conducted a study⁽¹⁴⁾ that aimed to evaluate the effect of autologous conditioned plasma (ACP) injection compared to corticosteroid injection (Betamethasone) over a one-year follow-up. The study method involved randomly assigning patients to one of two groups, both of which were comparable based on the initial DASH score. Fifty-three patients were treated with ACP, and 46 others received treatment with 1 ml of Betamethasone and 2 ml of 1% Lidocaine. After six weeks, the DASH scores in the Betamethasone treatment group were significantly better, indicating improvement; however, after one year, the ACP-treated group had improved, with complete recovery being more prevalent in the Betamethasone group. Nevertheless, after one year, the comparison of DASH scores in both groups showed that the ACP group received very good and good results, while the pain symptoms in the ACP group were greater than those in the Betamethasone group. Our study also indicated that corticosteroid injection significantly reduced pain and DASH scores in patients within one month, but this reduction was also observed in the normal saline group. In other words, the effect of corticosteroid injection is similar to that of normal saline.

In 2015, Murtezani A et al.⁽¹⁵⁾ evaluated the efficacy of corticosteroid injection and physiotherapeutic interventions (ultrasound and exercise) in treating chronic cases of these patients in a clinical trial involving 49 patients. The results indicated the usefulness of treatment with ultrasound and exercise for these patients⁽¹⁶⁾. However, our study found that corticosteroid injection significantly reduced pain and DASH scores and also led to a significant reduction in the frequency of sensitivity to touch in patients in the first month after injection. However, after three months, it was observed that pain and DASH scores were increasing. These

findings were also observed in the normal saline group.

In a study conducted in Turkey in 2010 by Ozturan et al.⁽¹⁶⁾, the aim was to compare the effects of autologous blood injection, corticosteroid injection, and shockwave therapy in treating lateral epicondylitis. Sixty individuals (32 women and 28 men) were randomly divided into three groups: corticosteroid injection (group one), autologous blood injection (group two), and shockwave therapy (group three). The results were evaluated at 4, 12, 26, and 52 weeks post-treatment. In the fourth week, the corticosteroid injection showed significantly better results compared to the other treatment methods according to the stated criteria. The success rates in the fourth week among the three groups were 90%, 16.6%, and 42.1%, respectively. However, in the fifty-second week, autologous blood injection and shockwave therapy showed better results in the Thomson test and upper extremity functional score. In the fifty-second week, the success rate for corticosteroids was 5%, while for autologous blood injection, it was 83%, and for shockwave therapy, it was 89%.

In our study, it was also found that corticosteroid injection had a favorable effect on both pain and function, significantly reducing pain and improving patient function in the first month after treatment, but in the long term, a partial return in the scores of both variables was observed. These effects were also noted regarding normal saline injection. The findings regarding the ineffectiveness of corticosteroid injection on function oppose the results obtained from our study, and the reason for this discrepancy may be due to differences in sample size, duration of patient follow-up, demographic differences among patients, differences in inclusion and exclusion criteria, and differences in sampling methods.

In 2011, a study comparing autologous blood injection, corticosteroids, and normal saline in treating lateral epicondylitis was conducted on 28 individuals over a duration of less than six months. Patients were followed up six months post-injection, and the results indicated reductions in DASH scores, functional scores, and pain. They were given stretching exercises, and the measurements were at an acceptable level. All three injections resulted in reductions in DASH scores at 2 weeks and 2 months and a significant reduction at 6 months; however, there were no significant differences among the

Table 2. Comparison of the Effect of Corticosteroid Injection vs. Normal Saline on Pain Levels in Patients with Tennis Elbow

Variable	Time	Before Treatment	One Month After Treatment	Three Months After Treatment
Pain during lift	Normal Saline (n=21)	7.42 ± 1.24	3.95 ± 1.49	4.23 ± 1.26
	Corticosteroid (n=22)	7.27 ± 1.77	3.86 ± 1.72	4.36 ± 1.29
	P-value	0.870	0.678	0.735
Pain during twisting	Normal Saline (n=21)	7.19 ± 1.07	4.09 ± 1.48	4.52 ± 1.16
	Corticosteroid (n=22)	7.27 ± 1.24	3.86 ± 1.72	4.45 ± 1.26
	P-value	0.712	0.472	0.871
Pain during daily activities	Normal Saline (n=21)	7.33 ± 1.46	3.57 ± 1.43	4.42 ± 0.92
	Corticosteroid (n=22)	7.63 ± 1.21	3.54 ± 1.81	4.72 ± 1.02
	P-value	0.560	0.522	0.342
Pain during middle finger extension	Normal Saline (n=21)	6.14 ± 1.31	3.78 ± 1.78	3.47 ± 1.47
	Corticosteroid (n=22)	6.50 ± 1.62	2.19 ± 2.15	3.63 ± 1.59
	P-value	0.443	0.501	0.707
Pain during extension of fingers 2 to 5	Normal Saline (n=21)	6.23 ± 1.61	3.47 ± 1.32	3.57 ± 1.53
	Corticosteroid (n=22)	6.27 ± 1.88	3.02 ± 2.00	3.63 ± 1.59
	P-value	0.951	0.060	0.812
Pain during wrist extension	Normal Saline (n=21)	7.09 ± 1.48	3.09 ± 1.06	4.41 ± 1.41
	Corticosteroid (n=22)	7.13 ± 1.28	3.86 ± 1.72	4.73 ± 1.54
	P-value	0.890	0.795	0.321
DASH Score	Normal Saline (n=21)	42.04 ± 10.44	23.28 ± 8.31	28.14 ± 5.41
	Corticosteroid (n=22)	41.41 ± 8.77	24.09 ± 9.91	29.81 ± 5.94
	P-value	0.535	0.942	0.323
Sensitivity to touch	Normal Saline (n=21)	90.5% (19)	23.8% (5)	33.3% (7)
	Corticosteroid (n=22)	90.9% (20)	27.3% (6)	36.4% (8)
	P-value	0.961	0.795	0.835
Satisfaction Score	Normal Saline (n=21)	3.14 ± 0.96		
	Corticosteroid (n=22)	3.27 ± 0.98		
	P-value	0.683		

Table 1. Demographic and Clinical Information of the Studied Patients

Group	Normal Saline	Corticosteroid	Total	P-value
Dominant Hand				
Non-dominant	Count	5	5	10
	Percentage	23.8%	22.7%	23.3%
Dominant	Count	16	17	33
	Percentage	76.2%	77.3%	76.7%
Occupation				
Housewife	Count	6	5	11
	Percentage	28.6%	22.7%	25.6%
Employee	Count	7	6	13
	Percentage	33.3%	27.3%	30.2%
Laborer	Count	5	8	13
	Percentage	23.8%	36.4%	30.2%
Freelance	Count	2	1	3
	Percentage	9.5%	4.5%	7.0%
Athlete	Count	1	2	3
	Percentage	4.8%	9.1%	7.0%
Duration of Illness (weeks)				0.742
	Count	21	22	43
	Mean \pm SD	19.9 \pm 6.9	19.6 \pm 9.0	19.5 \pm 8.4
Body Mass Index (BMI) (kg/m ²)				0.497
	Count	21	22	43
	Mean \pm SD	25.2 \pm 2.5	25.6 \pm 2.4	25.3 \pm 2.6
Gender				0.887
Male	Count	10	10	20
	Percentage	47.6%	45.5%	46.5%
Female	Count	11	12	23
	Percentage	52.4%	54.5%	53.5%
Age				0.556
	Count	21	22	43
	Mean \pm SD	39.4 \pm 10.1	41.9 \pm 7.5	40.3 \pm 11.9

As shown in the above table, there were no statistically significant differences in mean age, BMI, duration of illness, gender distribution, occupation, and dominant hand between the two study groups ($P > 0.05$).

According to Table 2, in our study, no significant differences were observed in pain during lifting, pain

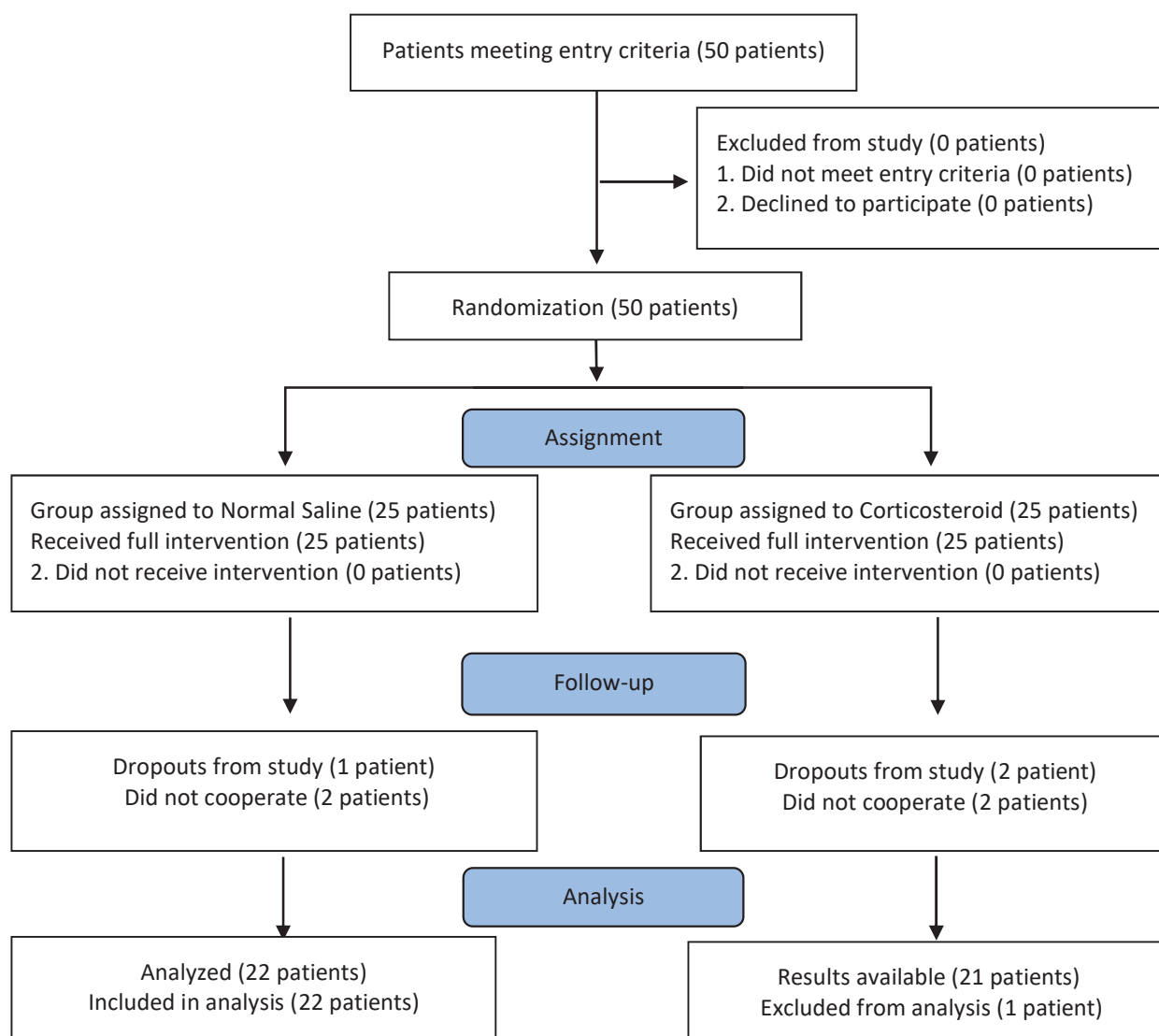
when twisting, pain during daily activities, pain during middle finger extension, pain during extension of fingers 2 to 5, pain during wrist extension, DASH score, tenderness to palpation, and satisfaction score between the two patient groups at baseline, 1 month, and 3 months after treatment ($P > 0.05$).

were presented across different groups, and all demographic and clinical characteristics of patients were reported based on descriptive criteria. In the analytical section, based on the fulfillment of statistical assumptions, parametric and non-parametric tests were used. For analyzing qualitative findings, the Chi-square test was used, and for comparing quantitative data, the independent T-test was used. If initial assumptions such as normality were not met, the Mann-Whitney U test was employed. All tests were examined at a significance level of 5%. To assess changes in outcome measures, repeated measure ANOVA (FFT) and post hoc tests were conducted.

Findings

The present study aimed to investigate the effect of corticosteroids on pain and function in patients with tennis elbow compared to the effect of normal saline on pain and function in the same patient group. In this study, 50 patients were enrolled (25 in each group), with 7 patients excluded during the follow-up. Ultimately, 21 patients in the normal saline group and 22 patients in the corticosteroid group were analyzed (Figure 1). Among the 43 enrolled patients, 20 (46.5%) were male, and 23 (53.5%) were female. The mean age of the participants was 40.27 years (± 9.11), ranging from 22 to 57 years (Table 1).

Fig.1: Study Flowchart (CONSORT format)



One treatment method is the use of corticosteroids, with some studies confirming the positive therapeutic effect of corticosteroids, while others refute this hypothesis. Steroid injections to the area around the elbow with the highest local tenderness are among the most common treatments for this resistant non-invasive condition⁽¹⁰⁾. Reports indicate that these injections can be helpful in 90% of patients for less than one year, although these invasive methods can be very harmful (local side effects include flare-ups post-injection, hypopigmentation and skin atrophy, infection, tendon rupture, accelerated osteoarthritis progression, and bone damage. Systemic side effects include adrenal suppression or failure, facial flushing, hypertension, hyperglycemia, and osteoporosis). They also have a high rate of complications and recurrence. In some studies, the success rate of this treatment method has been reported as low as 5%, indicating a significant contradiction in the studies⁽⁹⁻¹³⁾.

Despite research conducted on the beneficial effects of steroid injections in patients with lateral epicondylitis, studies on this topic are limited and present contradictory results regarding the success rate of this treatment method. Additionally, living in areas with low annual family incomes and economic difficulties, along with the lack of effective treatment, imposes exorbitant costs on families. Given the significant side effects of invasive steroid injections, there is a need to find a more suitable treatment method to alleviate patients' pain when steroids are ineffective. Therefore, the aim of this study is to investigate the effect of corticosteroids on pain and function in patients with tennis elbow.

Methods

This study is a clinical trial registered with code IR.AJAUMS.REC.1397.016 at the Iranian Clinical Trials Center. The study was conducted in 1397 (2018) on patients with lateral epicondylitis who had been diagnosed for at least three months and visited the outpatient clinic of the 501 Army Hospital. After entering the study and obtaining consent, all patients (control and intervention groups) underwent diagnostic and treatment measures based on the decision of the responsible physician upon entering the study. Inclusion criteria for the study included the presence of pain in the outer elbow based on at least 2 out of 4 tests: localized

pressure, resisted wrist extension, resisted middle finger extension, and resisted finger extension (2 to 5). The duration of symptoms should be at least 6 weeks. In complicated cases, Electromyogram-Nerve conduction velocity was used as part of the diagnostic process for patients. Patients with localized elbow arthritis (clinically or radiologically diagnosed), generalized polyarthritis, neurological abnormalities in the arm, a history of steroid injections or any local treatment in the past month, closed epiphyses, pregnancy, or systemic diseases were excluded from the study. This study is a triple-blind randomized clinical trial. All patients who met the inclusion criteria were considered for enrollment. After obtaining written consent and explaining the study conditions, patients were asked to complete a demographic information questionnaire, including age, gender, body mass index (BMI), occupation, duration of pain, and diagnosis of the disease. Patients were then asked to rate their pain levels based on a Visual Analog Scale (VAS), and each participant completed the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) questionnaire. They were then randomly assigned to one of the study groups. The first group received triamcinolone (in the form of a 2 cc ampule of triamcinolone 40 mg/ml, manufactured by Daro Pakhsh Company, Tehran, Iran) and the second group received normal saline injection (manufactured by Caspian Pharmaceutical Company, Rasht, Iran). Both groups also received physiotherapy treatment.

After signing the informed consent form, patients were randomly and using a sealed envelope method assigned to either the treatment or control group. Both groups underwent specific strengthening and stretching exercises for lateral epicondylitis progressively. The treatment group received corticosteroids in addition to the exercises, while the control group received a placebo. Patients were clinically evaluated before treatment, after one month, and after three months of treatment, and the results were recorded in pre-prepared forms.

All patient information, including demographic factors and paraclinical symptoms, was recorded on a checklist created by the investigator and entered into the SPSS software (IBM Corporation, Armonk, NY, version 22). Statistical analyses were performed in both descriptive and analytical sections. In the descriptive section, the mean and standard deviation of pain and function as the main variable

Effect of Corticosteroids on Pain and Function in Patients with Tennis Elbow Compared to Normal Saline: A Triple-Blind Randomized Clinical Trial

Abstract

Introduction: Tennis elbow or lateral epicondylitis is usually associated with chronic disability, and to date, a suitable and effective treatment has not been introduced. Therefore, finding a treatment for this condition is essential aim of this study to investigate the effect of corticosteroids on pain and function in patients with tennis elbow.

Materials and Methods: This study was conducted on 43 patients (21 injected with normal saline and 22 with the corticosteroid). Patients were randomly assigned to two groups, and the prescribed medications were administered. Pain and function in patients were recorded 1 month and 3 months later. Chi-square tests and Mann-Whitney tests were used to compare the data.

Findings: The results of our study showed that both treatment methods, corticosteroid injection and normal saline, resulted in short-term improvement of pain and function in patients based on the DASH questionnaire ($p < 0.05$). However, in the long term (3 months after intervention), similar to normal saline, we observed a recurrence of symptoms, with pain scores increasing by 0.5 to 1 unit and DASH scores increasing by 5 to 10 units.

Conclusion: It can be concluded that corticosteroid injection does not have superiority over normal saline, and both methods have a minor effect in the long term and are more effective in the short term. Given the high side effects of corticosteroids, treatment with normal saline is preferred.

Keywords: Lateral epicondylitis, corticosteroids, normal saline

Accepted: 32 days before printing

Dr. Ehsan Fallah¹, Dr. Seyed Ehsan Tadrissi², Seyed Mohammad Sadegh Afghahi²

1. Ehsan Fallah, Department of Orthopedic Surgery, Emam Reza Hospital, Army University, Tehran, Islamic Republic of Iran.
2. Student Research Committee, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Introduction

Tennis elbow (Elbow tennis) or lateral epicondylitis (Epicondylitis lateral) is the most common cause of elbow pain, usually felt on the outer part of the elbow. This condition involves the muscles, tendons, and epicondyle (a bony prominence on the outer surface of the elbow that serves as the attachment site for some forearm muscles). The pathophysiology of lateral epicondylitis typically involves the osteotendinosis of the wrist extensor muscles at their origin (the lateral epicondyle). Among them, the extensor carpi radialis brevis tendon is most commonly affected⁽¹⁻³⁾. Tennis elbow is often seen in adults over 30 years old who engage in tennis regularly, as well as mechanics and carpenters. Symptoms include pain and tenderness at the epicondyle, weak fist and pain when clenching, pain during twisting movements of the hand or arm, such as using a screwdriver or playing tennis. Notably, no specific findings are observed on radiographs of these individuals^(1, 4).

Various studies have been conducted regarding tennis elbow and its treatment methods. These studies have reported various treatment methods, including hot or cold compresses, local physiotherapy, immobilization and hanging the affected arm for 3 to 8 weeks depending on the severity of the condition, and reducing hand activity for one month. The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs such as ibuprofen, naproxen, etc., as well as local injections of cortisone (corticosteroids) or anesthetics at the affected site, are other treatment and intervention methods^(5, 6). If no improvement is achieved after 6 to 12 months of these measures, surgery may assist the patient. Surgery typically involves releasing the attachment site of the forearm extensor muscles from the lateral epicondyle and sometimes releasing the deep branch of the radial nerve in the elbow region. Surgery can be performed either openly or arthroscopically⁽⁷⁻⁹⁾.

Corresponding Author:
Ehsan Fallah
Email address:
dr.ehsan.fallah@gmail.com

15. Loisel F, Bourgeois M, Rondot T, Nallet J, Boeckstins M, Rochet S, et al. Treatment goals for distal radius fractures in 2018: recommendations and practical advice. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28(8):1465-8. doi: 10.1007/s00590-018-2196-9. PubMed PMID: 29663104.
16. Wasiak M, Piekut M, Ratajczak K, Waśko M. Early complications of percutaneous K-wire fixation in pediatric distal radius fractures—a prospective cohort study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* 2023;143(11):6649-56. doi: 10.1007/s00402-023-04996-7. PubMed PMID: 37522939; PubMed Central PMCID: PMC10541837.
17. Walenkamp MM, Vos LM, Strackee SD, Goslings JC, Schep NW. The Unstable Distal Radius Fracture-How Do We Define It? A Systematic Review. *Journal of wrist surgery.* 2015;4(4):307-16. doi: 10.1055/s-0035-1556860. PubMed PMID: 26649263; PubMed Central PMCID: PMC4626227.
18. Sabbag C, Gaston RG. 75 - Metacarpal Fractures—Pins vs. Plates vs. Intramedullary Devices—When and How. In: Garrigues GE, Richard MJ, Gage MJ, editors. *Skeletal Trauma of the Upper Extremity.* Philadelphia: Elsevier; 2022. p. 586-93. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-76180-2.00075-1>.
19. Ponce B, Hedequist D, Zurakowski D, Atkinson C, Waters P. Complications and Timing of Follow-up After Closed Reduction and Percutaneous Pinning of Supracondylar Humerus Fractures. *Journal of pediatric orthopedics.* 2004;24:610-4. doi: 10.1097/00004694-200411000-00002. PubMed PMID: 15502556.
20. Rai P, Haque A, Abraham A. A systematic review of displaced paediatric distal radius fracture management: Plaster cast versus Kirschner wiring. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma.* 2019;11. doi: 10.1016/j.jcot.2019.03.021. PubMed PMID: 32099293; PubMed Central PMCID: PMC7026543.
21. Yim GH, Hardwicke JT. The Evolution and Interpretation of the Gustilo and Anderson Classification. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100(24):e152. doi: 10.2106/jbjs.18.00342. PubMed PMID: 30562299.
22. Miyamoto S, Nakao J, Higashino T, Yoshimoto S, Hayashi R, Sakuraba M. Clavien-Dindo classification for grading complications after total pharyngolaryngectomy and free jejunum transfer. *PLoS One.* 2019;14(9):e0222570. doi: 10.1371/journal.pone.0222570. PubMed PMID: 31513680; PubMed Central PMCID: PMC6742376.
23. Dahl MT, Gulli B, Berg T. Complications of Limb Lengthening A Learning Curve. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007).* 1994;301:10-8. PubMed PMID: 8156659.
24. Beatty EW, Osada K, Zbeda RM, Bae DS. Single versus double percutaneous pinning of pediatric distal radius fractures. *J Pediatr Orthop B.* 2024. doi: 10.1097/bpb.0000000000001197. PubMed PMID: 38967788.
25. Khan H, Green G, Arnander M, Umarji S, Gelfer Y. What are the risk factors and presenting features of premature physeal arrest of the distal radius? A systematic review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2021;31(5):893-900. doi: 10.1007/s00590-021-02952-y. PubMed PMID: 33786664.
26. Ramoutar DN, Shivji FS, Rodrigues JN, Hunter JB. The outcomes of displaced paediatric distal radius fractures treated with percutaneous Kirschner wire fixation: a review of 248 cases. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology.* 2015;25(3):471-6. doi: 10.1007/s00590-014-1553-6. PubMed PMID: 25331168.

complications such as neurapraxia and limited range of motion were identified. Notably, younger age was significantly associated with a higher incidence of neurapraxia and restricted range of motion, while the method of pin placement also played a critical role in post-operative mobility outcomes. Despite these complications, the majority of patients experienced favorable outcomes, with only a small percentage developing severe complications as classified by the Clavien-Dindo-Sink and Dahl Pin Site Complication scoring systems. These findings underscore the importance of careful surgical technique and appropriate follow-up to minimize complications. Additionally, the study contributes valuable data to the ongoing discussion of best practices in pediatric orthopedic care, suggesting that CRPP remains an effective and safe approach when performed with attention to patient age and surgical methodology.

Acknowledgments:

None declared by Authors

Authors Contribution:

In this study, conceptualization by SA, AN, PR; Methodology by AN, PRA; Investigation by PY; Writing - original draft preparation by PY; Writing - review and editing by SA, AN, PR; Visualization by PY; Supervision by SA, AN, PR; and Project administration by SA, AN, PR were done.

Conflicts of Interests:

None declared by Authors

Ethical Permission:

Informed consent for study participation was obtained from all subjects. This study was approved by the ethics committee of Alborz University of Medical Sciences, Alborz, Karaj, Iran. (IR.ABZUMS.REC.1403.015)

Funding/Supports:

None declared by Authors

References

1. Naranje SM, Erali RA, Warner WC, Jr., Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2016;36(4). doi: 10.1097/BPO.0000000000000595. PubMed PMID: 26177059.
2. Mamoowala N, Johnson NA, Dias JJ. Trends in paediatric distal radius fractures: an eight-year review from a large UK trauma unit. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2019;101(4):297-303. doi: 10.1308/rcsann.2019.0023. PubMed PMID: 30855170; PubMed Central PMCID: PMC6432966.
3. Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P. Epidemiology of fractures in children and adolescents. *Acta Orthopaedica*. 2010;81(1):148-53. doi: 10.3109/17453671003628780. PubMed PMID: 20175744; PubMed Central PMCID: PMC2856220.
4. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The Epidemiology of Upper Extremity Fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma*. 2015;29(8):e242-4. doi: 10.1097/bot.0000000000000312. PubMed PMID: 25714441.
5. Melton LJ, 3rd, Amadio PC, Crowson CS, O'Fallon WM. Long-term trends in the incidence of distal forearm fractures. *Osteoporos Int*. 1998;8(4):341-8. doi: 10.1007/s001980050073. PubMed PMID: 10024904.
6. Abulsoud MI, Mohammed AS, Elmaghany M, Elgeushy A, Elzayed E, Moawad M, et al. Intra-medullary Kirschner wire fixation of displaced distal forearm fractures in children. *BMC musculoskeletal disorders*. 2023;24(1):746. doi: 10.1186/s12891-023-06875-z. PubMed PMID: 37735419; PubMed Central PMCID: PMC10512509.
7. Azad A, Kang HP, Alluri RK, Vakhshori V, Kay HF, Ghiassi A. Epidemiological and Treatment Trends of Distal Radius Fractures across Multiple Age Groups. *Journal of wrist surgery*. 2019;8(4):305-11. doi: 10.1055/s-0039-1685205. PubMed PMID: 31404224; PubMed Central PMCID: PMC6685779.
8. Qudsi RS, C. . Distal Radius Fractures - Pediatric. *Orthobullets* [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 17]. Available from: <https://www.orthobullets.com/pediatrics/4014/distal-radius-fractures-pediatric>.
9. Pope D, Tang P. Carpal Tunnel Syndrome and Distal Radius Fractures. *Hand Clin*. 2018;34(1):27-32. doi: 10.1016/j.hcl.2017.09.003. PubMed PMID: 29169594.
10. Al-Amin Z, Senyürek SA, Van Lieshout EMM, Wijffels MME. Systematic review and pooled analysis of the rate of carpal tunnel syndrome after prophylactic carpal tunnel release in patients with a distal radius fracture. *Hand Surg Rehabil*. 2018;37(3):155-9. doi: 10.1016/j.hansur.2018.02.004. PubMed PMID: 29580685.
11. Wendling-Keim DS, Wieser B, Dietz HG. Closed reduction and immobilization of displaced distal radial fractures. Method of choice for the treatment of children? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015;41(4):421-8. doi: 10.1007/s00068-014-0483-7. PubMed PMID: 26038007; PubMed Central PMCID: PMC4523693.
12. Mathews A, Chung K. Management of Complications of Distal Radius Fractures. *Hand Clinics*. 2015;31. doi: 10.1016/j.hcl.2014.12.002. PubMed PMID: 25934197; PubMed Central PMCID: PMC4417479.
13. Mauck BM, Swigler CW. Evidence-Based Review of Distal Radius Fractures. *Orthop Clin North Am*. 2018;49(2):211-22. doi: 10.1016/j.ocl.2017.12.001. PubMed PMID: 29499822.
14. Thelen S, Grassmann JP, Jungbluth P, Windolf J. [Distal radius fractures : Current treatment concepts and controversies]. *Chirurg*. 2018;89(10):798-812. doi: 10.1007/s00104-018-0724-0. PubMed PMID: 30232502.

Regarding the type of Salter-Harris fracture, 87 patients did not have a physeal fracture, 11 patients had a type I fracture, 59 patients had a type II fracture, 4 patients had a type III fracture, and 7 patients had a Salter-Harris type IV fracture. Regarding the pin placement pattern in surgery, de Palma pattern was used in 86 patients, Kapanji pattern was used in 29 cases, intramedullary pin was used in 9 patients and single intramedullary pin was used in 44 cases. 83 cases had ulnar fractures. According to the Clavien-Dindo-Sink score, 96 cases had no complications, 35 cases had complications of grade 1, 27 cases had complications of grade 2, 9 cases had complications of grade 3, and 1 patient had complications of grade 4. In the examination of the DahlPin operative site complication score, 108 cases had no operative site complications, 30 cases had complications of grade 1, 22 cases had complications of grade 2, 6 cases had complications of grade 3, and 2 cases had complications of grade 4. Four patients had transient neurapraxia and 20 cases had limited range of motion. The results of sub-group analysis indicate a significant association between younger age and the occurrence of neurapraxia and restricted range of motion. Additionally, the method of pin placement is also linked to limitations in joint mobility.

In a study, Beaty et al. (2024) compared the outcomes of single versus double percutaneous pinning in pediatric distal radius fractures. This observational study of 101 patients found no significant difference in complication rates between the two groups, although fractures stabilized with two pins showed slightly better post-operative alignment compared to those with a single pin. However, the clinical significance of this difference was minimal, suggesting that both techniques are effective if proper fracture reduction and post-operative care are ensured⁽²⁴⁾.

Khan et al. (2021) performed a systematic review to identify risk factors for premature physeal arrest in the distal radius. Their review of 13 studies indicated that intra-articular fractures and repeated manipulations increased the risk of physeal arrest, with symptoms such as pain, deformity, and reduced range of motion being common. The authors recommended at least 18 months of radiological follow-up for all physeal injuries⁽²⁵⁾.

In a cohort study by Michał Wasiak and his colleagues⁽¹⁶⁾ in 2023 titled as "Early complications of percutaneous K-wire fixation in pediatric distal

radius fractures—a prospective cohort study", 119 patients treated with CRPP were included. Follow-up sessions were on four and five weeks, and three and six months after operation. The data was gathered by history, physical examination and radiographic evaluations. Grade I or II CDS were observed in 42 (35.3%) cases and 2 (1.7%) had grade III complications. In total, 44 (37%) cases had complications. Re-operation was indicated in 2 patients. Inflammation of pin site (33.6%) was the most frequent minor complication.

The study design of present study was inspired by the study of Michał Wasiak et al. The results of the two studies are also in part similar, but samples of our study presented higher rates of complications. Some of the factors related to this difference are higher sample size of the present study, and differences in initial characteristics of the two population. In summary, based on results of this study, CRPP can be viewed as a safe approach for DRF in children considering its low rate of major complications.

In a cross-sectional study by Ramoutar and his colleagues in 2015⁽²⁶⁾ titled "The outcomes of displaced paediatric distal radius fractures treated with percutaneous Kirschner wire fixation: a review of 248 cases". A total of 248 child aged 3 to 15 years old were included in the study. The patients were followed for 4-156 weeks. Mid-posterior angle between the initial postoperative and radiographs at the time of the removing of K-wire was increased significantly. Twelve cases needed to be re-operated due to displacement of the wires. Two hundred and fifteen cases showed normal function after removing K-wire. A total of 41 patients (17%) had complications related to the use of K wire.

Unlike our study, Ramoutar et al. focused on more severe cases which can explain the higher rate of serious complications. This study highlights the negative impact of CRPP that is mainly due to K-wires, which emphasizes on the importance of thinking twice before choosing more invasive approaches.

Conclusion

This study highlights the significance of early management in pediatric distal radius fractures, particularly with closed reduction and percutaneous pinning (CRPP). Among the 168 patients studied, including both boys and girls, short-term

According to the DahlPin operative site complication score, 108 patients (64.3%) had no operative site complications (score 0), 30 patients (17.9%) had grade 1 complications, 22 patients (13.1%) had grade 2 complications, 6 patients (3.6%) had grade 3 complications and 2 patients (1.2%) had grade 4 complications.

Regarding the occurrence of transient neuropraxia, 164 patients (6.97%) did not have transient neuropraxia and 4 patients (4.2%) had transient neuropraxia.

Regarding the incidence of range of motion limitation, 148 patients (88.1%) did not have range of motion limitation and 20 patients (11.9%) had range of motion limitation.

Further, the relationship between sex, age, location of pin placement and Salter-Harris fracture classification of patients with site complications (Clavien-Dindo-Sink and Dahl Pin Site Complication), incidence of transient neuropraxia and limited range of motion were measured. Based on the obtained results, young age has a significant relationship with the incidence of neuropraxia and limited range of motion, the placement of the pin was also associated with a limitation in the range of motion, such that, in general, intramedullary pin placement was accompanied by a lower occurrence of motion limitation. (Tables 3-4).

Table-3 P-values of sub-group analysis					
Concomitant ulnar fracture	Pin placement pattern	Salter-Harris	Age	Gender	
0.886	0.117	0.086	0.563	0.288	ClavienDindoSink
0.579	0.546	0.682	0.133	0.715	DahlPinSiteComplication
0.981	0.272	0.173	0.001	0.124	Transeint Neuropraxia
0.594	0.017	0.352	0.048	0.498	Restricted Range of Motion

Table-4 Relation of pin placement pattern with restriction of range of motion							
P-value	Pin placement pattern						
	de Palma	Kapanji	intra-medullary	intra-medullary single pin			
0.017	71	25	9	43	Num	No	Restricted Range of Motion
	42.30%	14.90%	5.40%	25.60%	%		
	15	4	0	1	Num	Yes	
	8.90%	2.40%	0.00%	0.60%	%		

Discussion

The fact that distal radius fractures are the most common fractures of pediatric population, highlights the vital importance and huge impact of initial management approaches in healthcare system. The primary aim of this study was to shed more light on the benefits and costs of closed reduction and

percutaneous pinning treatment approach. In the present study, patients with distal radius bone fractures who were treated by CRPP in Shahid Madani Hospital Karaj were examined in terms of short-term complications. Based on the obtained results, a total of 168 people, including 104 boys and 64 girls, were included in the study with the complaint of distal fracture of the radius bone. Patients had median age of 13 with interquartile range of 10-14 years.

In terms of Salter-Harris fracture, 87 patients (51.8%) did not have a physal fracture, 11 patients (6.5%) had a Salter-Harris type I fracture, 59 patients (35.1%) had a Salter-Harris type II fracture, 4 patients (2.4%) had Salter-Harris type III fracture, 7 patients (4.2%) had Salter-Harris type IV fracture. In terms of pin placement pattern in surgery, 86 patients (51.2%) used the de Palma pattern for pin placement, 29 patients (17.3%) used the Kapanji pattern for pin placement, 9 patients (5.4%) used the intramedullary pin, and 44 patients (26.2%) used

a single intramedullary pin. Regarding the presence of distal ulna fracture, 85 patients (50.6%) did not have ulnar fracture and 83 patients (49.4%) had ulnar fracture.

According to the Clavien-Dindo-Sink score, 96 patients (57.1%) had no complications (score 0), 35 patients (20.8%) had grade 1 complications, 27 patients (16.1%) had grade 2 complications, 9 patients (5.4%) had complications They had grade 3 and 1 patient (0.6%) had grade 4 complications. (Table-2)



Figure 1: Images before (A and B) and after (C and D) surgery of a 13-year-old boy with a distal radius and ulnar bone fracture, treated with PCP and casting.

that region. The cast was removed, and an erythematous area was observed. Both the pins and the cast were removed six weeks later, after signs of fracture healing were observed.

Two scoring systems were used to evaluate patients' outcomes. The Clavien-Dindo classification system, originally developed by Pierre-Alain Clavien in 1992 and further refined by Dindo et al. in 2004, is widely used for grading postoperative surgical complications. This classification focuses on the severity of complications based on the interventions required to manage them, rather than subjective measures. It consists of five primary grades, ranging from minor complications that require only medication (Grade I) to life-threatening complications requiring intensive care management (Grade IV), with death being classified as Grade V⁽²²⁾. The Dahl Pin-Site Complication Scoring System is used to evaluate complications at pin sites, particularly in the context of external fixation treatments. The system classifies pin-site conditions as follows:

- **Grade 0** indicates a normal pin site without any complications.
- **Grade 1** represents mild inflammation.
- **Grade 2** includes serous discharge.
- **Grade 3** is characterized by purulent discharge.
- **Grade 4** indicates bone osteolysis, and
- **Grade 5** represents sequestration of the bone around the pin.

This scoring system provides a detailed way to assess the severity of pin-site complications, which is crucial for monitoring infections and guiding further treatment. This system is particularly useful in pediatric orthopedic studies, including the assessment of complications arising from percutaneous pinning, where pin-site infections and related issues are common⁽²³⁾.

Median (interquartile range) was used to express quantitative variables and qualitative variables were presented as number (percentage). The analyses were performed using SPSS software and the significance level was considered to be 0.05.

Results

During the study period, 400 patients with distal radius fractures visited the hospital. Based on the inclusion and exclusion criteria, a total of 168 patients, including 104 boys (61.9%) and 64 girls (38.1%), were enrolled in the study. Images related to the patient before and after surgery are available in Figure 1. The patients had median age

of 13 with interquartile range of 10-14 years (patients aged 3-15 years were included in the study). (Table-1).

Table-1 Distribution of demographic and background variables

%	n		
61.9	104	Male	Gender
38.1	64	Female	
13 (10-14)			Age
51.8	87	Not a physal fracture	Salter Harris
6.5	11	I	
35.1	59	II	
2.4	4	III	
4.2	7	IV	
51.2	86	de Palma	Pin placement pattern
17.3	29	Kapanji	
5.4	9	intra-medullary	
26.2	44	intra-medullary single pin	
50.6	85	No	Concomitant distal ulna fracture
49.4	83	Yes	

Table-2 Distribution of outcome measures

%	n		
57.1	96	No complication	Clavien-Dindo-Sink
20.8	35	Grade 1	
16.1	27	Grade 2	
5.4	9	Grade 3	
0.6	1	Grade 4	
64.3	108	Grade 0	Dahl Pin-Site Complication
17.9	30	Grade 1	
13.1	22	Grade 2	
3.6	6	Grade 3	
1.2	2	Grade 4	
97.6	164	No	Transient neuropraxia
2.4	4	Yes	
88.1	148	No	Limited range of motion
11.9	20	Yes	

include closed reduction and casting as most conservative approach, and closed reduction and percutaneous pinning (CRPP), external fixation and open reduction with internal fixation (ORIF) as non-conservative approaches⁽¹²⁾. In children with closed fractures without any indication for referring, closed reduction and careful follow-up could be enough⁽¹²⁻¹⁶⁾. For patients with severely displaced fractures, CRPP is advised^(16,17). The advantages of this method include low cost, less invasiveness than the open method, and proven results over time, and the disadvantages include infections of the pin system and tendon irritation⁽¹⁸⁾.

Several studies have investigated the complications and outcomes associated with percutaneous fixation of pediatric distal radius fractures. Wasiak et al. (2023) conducted a prospective cohort study to evaluate the early complications of percutaneous K-wire fixation in pediatric distal radius fractures. They followed 116 patients with displaced and unstable fractures, monitoring them at 4 weeks, 5 weeks, 3 months, and 6 months post-surgery. The study found a 37% complication rate, with most being minor issues such as pin site inflammation (33.6%). Two patients required additional surgery due to deep infections and pin migration. Overall, they concluded that the procedure is safe with a low rate of major complications but highlighted the need for careful post-surgical monitoring to manage minor complications⁽¹⁶⁾.

With all due respect to its benefits, CRPP is not an easy choice as it is still an invasive approach to some levels thus comes with some complications and risks⁽¹⁶⁾. Possible treatment complications are still important issues that have to be considered when in decision making. The complications rate for pinning for these patients in distal radius fractures varies from 0 to 38%⁽¹⁶⁾. Possible complications include infection of pin site, iatrogenic injury of neurovascular components, pin dislodgement requiring re-surgery for pin removal, and ablation leading to malunion⁽¹⁹⁾. Parents want to avoid residual abnormalities and expect to have received the correct treatment in the first visit⁽²⁰⁾. This cohort study was designed to evaluate the short-term complications of pinning radius fractures in children, help the surgeon make an appropriate decision according to the situation of patients, and also look for solutions to reduce complications.

Methods and Material

In this study, patients diagnosed with a fracture of the distal radius aged 3-15 years who referred to Shahid Madani Hospital in Karaj were evaluated.

Inclusion criteria were displacement of distal radius fractures that were treated by pinning, age 3-15 years, and exclusion criteria included use of another treatment method, patients how refuse to co-operate, and patients refuse to for co-operate in follow-up.

Patients who visited Shahid Madani Hospital for one year from February 1402 and underwent pinning were included in the study and were followed up for 6 months. Pinning surgery was performed for fractures with more than 50% translation and volar angulation greater than 30 degrees. For each patient, two pins were placed by default, and in cases where instability was suspected, three 1.5 mm pins were inserted. Patients underwent surgery 12 hours after the fracture. Antibiotic prophylaxis was started before the surgery⁽²¹⁾. After obtaining closed reduction, the wires were placed under fluoroscopic control. The tips of the pins remained ten millimeters or more away from the skin and sterile gauze was used as its dressing. Right after the surgery, casting was applied and covered the tips of the pins. The patients were monitored at least 12 hours in the surgery department. After discharge, the patients were referred to the relevant doctor for follow-up.

Visits were made during four and five weeks, and three and six months post operation, and included standard history, physical examination and radiologic studies. At each visit patients were assessed for possible neurovascular, and pin site complications, and range of motion limitations of both limbs. At each visit, lateral and anteroposterior radiographs were used to evaluate displacement, osteitis, wire migration, and bone remodeling. In this study, an inability to achieve 5 degrees of flexion, 30 degrees of wrist extension, radial deviation of less than 10 degrees, and ulnar deviation of less than 15 degrees within a 2-month period after surgery was considered a limitation of motion.

Upon observing lucency around the pins in the X-ray, loosening of the pins, discharge, and the patient's fever and chills, there was suspicion of a deep infection. Additionally, with increased swelling of the wrist and fingers and a feeling of warmth in the area, there was suspicion of a superficial infection in

Short-term complications of fixation of pediatric distal radius fracture by percutaneous pinning in patients referred to Shahid Madani Hospital

Abstract

Aims: Distal radius fracture (DRF) has the highest rate among pediatric fractures. The management of distal radius fractures in children has to be as non-invasive as possible, which requires definitive care for proper reduction and stabilization. This study was designed to evaluate the short-term complications of pinning radius fractures in children, help the surgeon make an appropriate decision according to the situation of patients, and also look for solutions to reduce complications.

Methods: In this cohort study, patients diagnosed with distal radius fracture aged 3-15 years who visited Shahid Madani Hospital in Karaj were evaluated. Demographic characteristics and type of fracture of patients who underwent pinning of distal radius fractures, were collected after obtaining their consent. Then the complications of patients were evaluated based on Clavien-Dindo-Sink, and dahl scores four and five weeks, and three and six months after the surgery.

Results: According to the Clavien-Dindo-Sink score, 96 cases had no complications, 35 cases had complications of grade 1, 27 cases had complications of grade 2, 9 cases had complications of grade 3, and 1 patient had complications of grade 4. In the examination of the DahlPin operative site complication score, 108 cases had no operative site complications, 30 cases had complications of grade 1, 22 cases had complications of grade 2, 6 cases had complications of grade 3, and 2 cases had complications of grade 4. Four cases had transient neurapraxia and 20 cases had limited range of motion.

Conclusion: The results obtained from this study create a more comprehensive understanding of the complications and weaknesses of the percutaneous pinning treatment method for distal radius fracture patients.

Keywords: Salter-Harris Fractures, Wrist Fractures, Fracture Fixation

Accepted: 41 days before printing

Mohammad Sajjad Mirhosseini, MD¹, Salman Azarsina, MD¹, Pedram Yousefi, MD²,
Mohammad Sheibani, MD¹, Farshid Ghasemi, MD³, Sohrab Esmailzadeh, MD⁴

1. Assistant Professor of Orthopedics Department, Clinical Research Development Unit, Shahid Madani Medical Education Center, medical school, Alborz University of Medical Sciences, karaj, iran.
2. Department of orthopedic surgery, Student Research Committee, medical School, Alborz University of Medical Sciences, karaj, iran.
3. Department of orthopedic surgery, Student Research Committee, medical School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, tehran, iran.
4. General Practitioner, medical School, Qazvin University of Medical Sciences, qazvin, iran.

Corresponding Author:
Pedram Yousefi
Email address:
pyousefi872@gmail.com

Introduction

Fractures in children are an important public health issue and one of the frequent reasons for going to the emergency room^(1, 2). DRF has the highest frequency among the fractures of children⁽³⁻⁵⁾. Radius fractures constitute 20% of pediatric fractures, of which 62% include metaphyseal involvement^(6, 7).

Pediatric distal radius fractures are often classified based on their relationship to the distal physis (growth plate). The Salter-Harris classification system is widely used. These fractures can vary in severity and potential for growth disturbance, with higher classifications (IV and V) posing greater risks. Additionally, metaphyseal fractures are common and typically stable. They can be complete fractures, such as Colles' (apex volar) or Smith's (apex dorsal), or incomplete, such as torus (buckle) fractures. Diaphyseal fractures, which involve the midshaft of the radius or ulna, can include isolated fractures or more complex injuries like both bone fractures and greenstick fractures, where only one side of the bone is fractured while the other bends. Lastly, Monteggia fractures involve an ulnar fracture with radial dislocation, and Galeazzi fractures consist of a distal radius fracture with dislocation of the distal radioulnar joint⁽⁸⁾.

One of the most common early complications of DRF is injury of median nerve^(9, 10) which can present as carpal tunnel syndrome. The treatment of DRF in children has to be as non-invasive as possible, which requires definitive care for proper reduction and stabilization⁽¹¹⁾. Treatment methods available for fractures of distal radius fall in two groups of conservative and non-conservative approaches. These

Conclusion

Our findings demonstrated that the position of the femoral tunnel in AP radiography does not significantly impact clinical outcomes or knee function post-ACL reconstruction in short term follow-up. Further research with larger sample sizes and longer follow-up periods is recommended to validate these findings and provide a more comprehensive understanding of the influence of femoral tunnel positioning on ACL reconstruction outcomes

References

1. Beasley LS, Weiland DE, Vidal AF, Chhabra A, Herzka AS, Feng MT, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: A literature review of the anatomy, biomechanics, surgical considerations, and clinical outcomes. *Operative techniques in orthopaedics*. 2005;15(1):5-19 doi:10.1053/j.oto.2004.11.003.
2. Duthon V, Barea C, Abrassart S, Fasel J, Fritschy D, Menetrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2006;14(3):204-13 doi:10.1007/s00167-005-0679-9. PubMed PMID: 16235056.
3. Paschos NK, Howell SM. Anterior cruciate ligament reconstruction: principles of treatment. *EFORT open reviews*. 2016;1(11):398-408 doi:10.1302/2058-5241.1.160032. PubMed PMID: 28461919; PubMed Central PMCID: PMC5367541.
4. Grassi A, Carulli C, Innocenti M, Mosca M, Zaffagnini S, Bait C, et al. New trends in anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of national surveys of the last 5 years. *Joints*. 2018;6(03):177-87 doi:10.1055/s-0038-1672157. PubMed PMID: 30582107; PubMed Central PMCID:PMC6301855.
5. Thapa S, Joshi A, Singh N, Pradhan I, Kayastha N. Accuracy of transportal femoral aimer in placement of femoral tunnel during arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: An observational study. *Journal of Arthroscopic Surgery and Sports Medicine*. 2021;3(1):7-11 doi:10.25259/JASSM_20_2021.
6. Riboh JC, Hasselblad V, Godin JA, Mather III RC. Transtibial versus independent drilling techniques for anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(11):2693-702 doi:10.1177/0363546513506979. PubMed PMID: 24130247.
7. Ebrahimzadeh MH, Makhmalbaf H, Golhasani-Keshtan F, Rabani S, Birjandinejad A. The International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective short form: a validity and reliability study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(11):3163-7 doi:10.1007/s00167-014-3107-1. PubMed PMID: 24957910.
8. Agel J, LaPrade RF. Assessment of differences between the modified Cincinnati and International Knee Documentation Committee patient outcome scores: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(11):2151-7 doi:10.1177/0363546509337698. PubMed PMID: 19633231.
9. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(5):890-7 doi:10.1177/0363546508330143. PubMed PMID: 19261899.
10. Arthur J, Zale C, Zhou L, Bottoni CR, Gee SM. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Femoral Cortical Button Fixation: A Case Series of Intraoperative Malpositioning. *Orthop J Sports Med*. 2023;11(10):23259671231205926 doi:10.1177/23259671231205926. PubMed PMID: 37900863; PubMed Central PMCID: PMC10612448.
11. Lee S-S, Kim IS, Shin TS, Lee J, Lee D-H. Femoral Tunnel Position Affects Postoperative Femoral Tunnel Widening after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Tibialis Anterior Allograft. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(5):1966 doi:10.3390/jcm12051966. PubMed PMID: 36902753; PubMed Central PMCID: PMC10004624.
12. Nema SK, Balaji G, Akkilagunta S, Menon J, Poduval M, Patro D. Radiologic assessment of femoral and tibial tunnel placement based on anatomic landmarks in arthroscopic single bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2017;51(3):286-91 doi:10.4103/ortho.IJOrtho_219_16. PubMed PMID: 28566780; PubMed Central PMCID: PMC5439314.
13. Gunaydin B, Sever C, Cetin MU, Sari A, Dincel YM, Sener B, et al. Does radiological evaluation of endobutton positioning in the sagittal plane affect clinical functional results in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2021;141:977-85 doi:10.1007/s00402-020-03748-1. PubMed PMID: 33439301.

Table 2 Comparison of Knee Function in 3 Groups based on Lateral Radiograph (Mean ± SD)

Variables		Anterior Group n= 11	Intermediate Group n= 67	Posterior Group n= 22	p-value
ROM		127.48 ± 49.06	128.67 ± 5.41	129.34 ± 4.15	0.248
Pivot Shift	Positive	3 (27.3)	12 (17.91)	2 (9.09)	0.399
	Negative	8 (72.7)	55 (82.09)	20 (90.91)	
IKDC		76.39 ± 11.56	74.06 ± 11.17	71.48 ± 15.19	0.510
Lysholm		78.75 ± 13.67	81.27 ± 9.88	83.63 ± 9.93	0.422
Modified Cincinnati		86.98 ± 6.88	85.60 ± 6.65	84.06 ± 9.05	0.511

ROM: Range of Motion, IKDC: International Knee Documentation Committee

Table 3 Comparison of Knee Function in 3 Groups based on Anteroposterior Radiograph (Mean ± SD)

Variables		<39% Group n= 83	39-45% Group n= 17	>45% Group n= 0	p-value
ROM		128.15 ± 4.92	127.38 ± 3.65	-	0.541
Pivot Shift	Positive	14 (16.90)	3 (17.65)	-	0.938
	Negative	69 (83.1)	14 (82.35)	-	
IKDC		74.66 ± 12.16	72.47 ± 9.16	-	0.484
Lysholm		81.85 ± 10.71	79.85 ± 8.37	-	0.469
Modified Cincinnati		85.96 ± 7.24	84.65 ± 5.46	-	0.405

ROM: Range of Motion, IKDC: International Knee Documentation Committee

they did not observe significant differences in functional outcomes between various tunnel positions in their cohort⁽¹¹⁾. This suggests that while anatomical positioning is strived for to prevent complications, it may not always translate into improved functional outcomes, at least in short term.

Radiological studies, such as those by Nema et al., evaluated the femoral tunnel position in ACL reconstruction, finding an average position of 30% posterior to the Blumensaat line in 45 patients⁽¹²⁾. This study classified endobutton positions according to the criteria established by Gunaydin et al.⁽¹³⁾, with most subjects falling into the intermediate category. Gunaydin's study on 130 patients also found no significant differences in knee function across different endobutton positions when assessed using IKDC, Lysholm, and Cincinnati questionnaires⁽¹³⁾. Our

findings are consistent with these results, as no significant differences in clinical examination or knee function were observed among the different endobutton position groups.

This study has several limitations that may affect the interpretation and generalization of the results. Firstly, the relatively small sample size of 100 subjects may limit the statistical power and precision of the findings. A larger sample size could enhance the robustness and generalizability of the results to a broader patient population. Secondly, the follow-up period of six months is relatively short. Long-term follow-up is essential to assess the durability and sustainability of the observed outcomes. Future studies with extended follow-up periods could provide insights into potential long-term complications or adverse effects that may arise over time.

load and valgus stress to the knee while internally rotating the tibia and moving the knee from full extension to 90 degrees of flexion. The test is considered positive when a subluxation of the lateral tibial plateau occurs, typically between 30-40 degrees of knee flexion.

Data Analysis

Quantitative variables were expressed as mean \pm standard deviation, while qualitative variables were reported as percentages. The Kolmogorov-Smirnov test was used to assess the normal distribution of variables. Comparison of means between groups was performed using one-way analysis of variance (ANOVA). Qualitative data were compared between study groups using the Chi-square test and Fisher's exact test. All statistical analyses were conducted using IBM SPSS Statistics version 26 and statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

A total of 100 patients who had undergone single-bundle ACL reconstruction during 2 years were evaluated. The average age was 29.49 ± 8.06 years, and 90% were male. The demographic characteristics of the patients are summarized in Table 1. Most patients ($n=67$) were in the intermediate group based on lateral radiograph endobutton positioning, with 22 in the anterior group and 11 in the posterior group.

Table 1 Demographic Characteristics of Included Patients

Variables		Mean \pm SD or n (%)
Age (year)		29.49 ± 8.06
Gender	Male	90 (90)
	Female	10 (10)
Height		165.41 ± 7.97
Weight		73.49 ± 7.84
BMI		26.77 ± 1.34
BMI: Body Mass Index		

The average range of motion (ROM) was 127.48 ± 49.06 , 128.67 ± 5.41 , and 129.34 ± 4.15 in the anterior, intermediate, and posterior groups respectively (p -value=0.248). The pivot shift was positive in 4 cases of the anterior group, 12 cases of the intermediate group, and 2 cases of the posterior

group ($p=0.399$). There were no significant differences in IKDC, Lysholm, Modified Cincinnati scores, or pivot shift test results among the three groups based on lateral radiograph endobutton positioning (Table 2).

Furthermore, when patients were categorized by femoral tunnel position on AP radiographs, 83% fell into the less than 39% group, 17% in the 39-45% group, and none in the greater than 45% group. Again, no significant difference was observed in knee ROM, IKDC, Lysholm, Modified Cincinnati scores, or pivot shift test results between these groups (Table 3).

Discussion

In this study, we investigated the impact of femoral endobutton positioning on radiologic and clinical outcomes in patients who underwent ACL reconstruction. Patients were categorized based on endobutton position in lateral radiographs, with most patients falling into the intermediate group. Clinical outcomes were assessed using ROM and pivot shift tests, showing no significant differences among the three groups. Additionally, knee function was evaluated using the Modified Cincinnati, Lysholm, and IKDC scores, with results indicating that endobutton position in lateral radiographs does not significantly affect knee function or clinical outcomes.

Patients were also classified based on the ratio of the femoral tunnel center distance from the lateral condyle edge to the outermost points of the femoral condyles on AP radiographs. Most patients had a ratio of less than 39%. The study found no significant impact of femoral tunnel positioning on clinical examinations and knee function outcomes. Several studies have examined the relationship between femoral tunnel positioning and clinical outcomes in ACL reconstruction. Arthur et.al. in a study of 1214 cases of ACL reconstruction using Endobutton fixation demonstrated a malpositioning rate of 3.5%⁽¹⁰⁾. Their results emphasized the importance of accurate intraoperative technique, such as fluoroscopy, to minimize misplacement⁽¹⁰⁾. In another study by Lee et al., the authors investigated the influence of femoral tunnel position on postoperative outcomes, concluding that non-anatomic tunnel placement was linked to increased revision rates⁽¹¹⁾. They found that a shallow femoral tunnel could negatively impact knee stability, yet

development of premature osteoarthritis. Recent advancements in preoperative planning techniques, including 3D planning and navigation systems, provide surgeons with valuable information in achieving more precise tunnel placement^(4,8).

Previous studies have not extensively explored the relationship between endobutton position on radiographs and clinical outcomes, particularly regarding the pivot shift test during follow-up. Therefore, this study aims to investigate the impact of endobutton position on flexion and hyperflexion radiographs on pivot shift test results and knee function outcomes at a 6-month follow-up period.

Methods

In this observational study, we evaluated the radiologic and clinical outcomes of patients who had undergone ACL reconstruction using the single-bundle technique at our institution from 2021 to 2023. Inclusion criteria for the study were patients aged 18 to 40 years and those who received single-bundle ACL reconstruction. Exclusion criteria included history of previous ACL surgery, multiple knee injuries, knee osteoarthritis with a severity stage of 2 or above, according to Kellgren-Lawrence criteria, and systemic inflammatory diseases such as rheumatoid arthritis.

All ACL reconstructions were performed by an experienced orthopedic surgeon using the single-bundle technique. A transportal technique was employed to create the femoral tunnel. The tibial tunnel's starting point was superior to the pes anserinus, and the intraarticular site was centered at the femoral and tibial footprint. Femoral fixation was achieved using Endobutton fixation. Patients were categorized into three groups based on the anatomical position of the endobutton in the lateral radiograph of the knee as anterior, intermediate, and posterior (Figure 1).

The position of the femoral tunnel in the frontal plane was evaluated using anteroposterior (AP) radiography, reported as the ratio of the distance from the center of the femoral tunnel to the outer condyle, relative to the distance between the outermost points of the femoral condyles (Figure 2). Range of motion (ROM) and knee function were assessed using the International Knee Documentation Committee (IKDC), Lysholm, and Modified Cincinnati scores, as well as the clinical pivot shift test at six months post-surgery⁽⁷⁻⁹⁾.



Figure 1 Femoral Endobutton in lateral radiograph

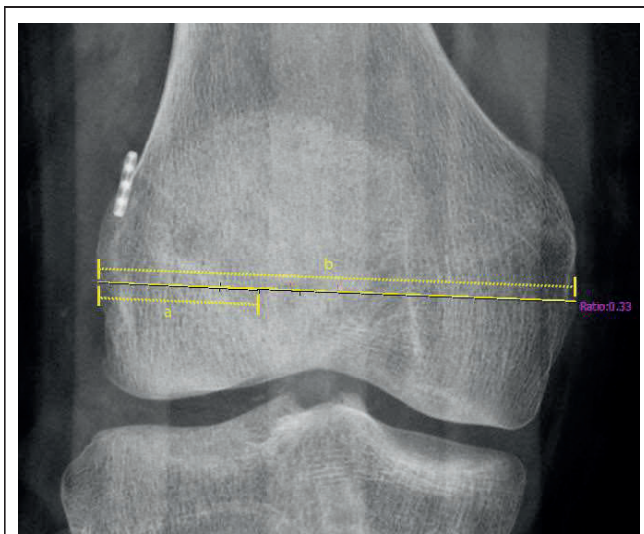


Figure 2 Femoral Endobutton Position assessment in the anteroposterior radiograph:

a= Distance of Tunnel Center to Outer Cortex of lateral condyle,
b= Diameter of femoral condyle, a/b= ratio of the two diameters

Pivot Shift Test

To perform the pivot shift test, the patient is positioned supine. The examiner grasps the patient's heel with one hand while slightly flexing the hip. The other hand is placed on the lateral aspect of the proximal tibia. The examiner then applies an axial

Evaluation of the Effect of Femoral Tunnel Direction on Clinical Outcomes After ACL Reconstruction

Abstract

Background: Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is a commonly performed procedure to restore the stability of the knee. However, there is still no consensus on the optimal approach for determining the position of the tibial and femoral tunnels. In this study, we aimed to evaluate the effect of endobutton positioning on the clinical outcomes of the patients who underwent ACL reconstruction.

Methods: The adult patients who underwent single-bundle ACL reconstruction surgery within 1.5 years at our institution were studied. The patients were categorized based on the position of the femoral endobutton observed in AP radiographs and lateral radiographs as anterior, intermediate, and posterior. We investigated the relationship between the position of the femoral endobutton in lateral and AP radiographs with the clinical outcomes of range of motion (ROM), Pivot Shift examination, and knee function scores at the 6-month follow-up.

Results: We studied 100 cases (90 males, 10 females). The Intermediate group based on lateral radiographs had the largest number of patients, but there were no significant differences in the clinical examination results and knee function among these groups. Although the majority of individuals fell into the <39% group, there was no significant difference in clinical outcome and knee function across these groups.

Conclusion: In conclusion, our study found no significant relationship between the radiographic position of the femoral endobutton and the clinical examination and knee function results. Further research is needed to better understand the optimal approach and position of tibial and femoral tunnels and the appropriate grip for ACL reconstruction.

Keywords: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Anterior Cruciate Ligament, Radiography, Treatment Outcome

Accepted: 40 days before printing

Reza Minaie, MD¹, Younes Khajavi, MD¹, Seyed Morteza Kazemi, MD¹

1. Bone Joint and Related Tissues Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Introduction

Anterior cruciate ligament (ACL) is the primary restraint against anterior tibial displacement, contributing to approximately 85% of this resistance, particularly when the knee is positioned at 90 degrees of flexion without rotation^(1,2). ACL is crucial for maintaining knee stability and preventing excessive anterior tibial translation and rotational instability. It functions synergistically with other ligaments, such as the posterior cruciate ligament (PCL) and collateral ligaments, to maintain joint stability and proper function during dynamic activities like running, jumping, and pivoting⁽¹⁾. The decision to pursue surgical treatment for an ACL tear depends on several factors, including the time elapsed since the injury, patient's activity level, type of tear, the presence of additional knee pathologies, and the degree of instability⁽³⁾. Surgical treatment options for ACL tears include single-bundle, double-bundle, and even triple-bundle reconstruction techniques⁽⁴⁾. Accurate tunnel placement during ACL reconstruction is critical for replicating the function of the native ACL and preventing anterior tibial translation and rotational instability⁽⁵⁾. Despite the variety of available methods and techniques, the optimal choice of treatment, graft selection, tunnel positioning, and fixation methods for ACL reconstruction remain topics of ongoing research^(1,4,6). Optimal tunnel placement enables the reconstructed ACL graft to effectively mimic the function of the native ACL, thereby preventing anterior tibial translation and rotational instability⁽⁶⁾. Accurate tunnel placement necessitates the consideration of multiple factors, including patient anatomy, graft selection, fixation methods, and surgeon expertise⁽⁷⁾. Improper tunnel positioning can lead to various complications, such as graft impingement, residual instability, joint stiffness, and eventually the

Corresponding Author:
Seyed Morteza Kazemi
Email address:
kazemimort@gmail.com

and previous joint infections^[2]. In the present study, TKA did not cause mortality among the patients.

In a meta-analysis conducted by Lum et al.^[12] on the mortality of patients with PJI, a total of 20719 cases were investigated. The mean mortality rate was reported to be 14.4%. The mortality rate following PJI within the first year was 4.33%, which increased by 3.13% each year. The 5-year mortality rate was 21.64%. The comparison of national mortality with the one-year mortality reported in this meta-analytic study revealed that the risk of death increased significantly following PJI in the knee (10). The difference between these findings and those of the current study might be related to the very low occurrence of joint infection among the patients investigated in the current study.

Based on the findings of the present study, we would like to suggest that modified irrigation can effectively prevent joint infection following TKA.

Lack of control group was one of the limitations of this study. While medical observance detailed surgical principles, operating room and personnel cleanliness, instrument, airflow, traffic in operating room, proper dropping, etc are essential parameters in PJI prevention, this irrigation may also have a role. It is recommended that further studies be conducted to replicate and validate the findings obtained in this study.

References

- 1 Tsikopoulos K, Meroni G. Periprosthetic Joint Infection Diagnosis: A Narrative Review. *Antibiotics (Basel)* 2023;12(10). <https://doi.org/10.3390/antibiotics12101485>. PubMed PMID: 37887186; PubMed Central PMCID: PMC10604393.
- 2 Rezapoor M, Parvizi J. Prevention of Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2015;30(6):902-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.02.044>.
- 3 Egerci OF, Yapar A, Dogruoz F, Selcuk H, Kose O. Preventive strategies to reduce the rate of periprosthetic infections in total joint arthroplasty; a comprehensive review. *Arch Orthop Trauma Surg* 2024. <https://doi.org/10.1007/s00402-024-05301-w>. PubMed PMID: 38635048.
- 4 Resende VAC, Neto AC, Nunes C, Andrade R, Espregueira-Mendes J, Lopes S. Higher age, female gender, osteoarthritis and blood transfusion protect against periprosthetic joint infection in total hip or knee arthroplasties: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(1):8-43. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5231-9>. PubMed PMID: 30413860.
- 5 Alijanipour P, Heller S, Parvizi J. Prevention of periprosthetic joint infection: what are the effective strategies? *J Knee Surg* 2014;27(4):251-8. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376332>. PubMed PMID: 33322463; PubMed Central PMCID: PMC7768381.
- 6 Urish KL, Bullock AG, Kreger AM, Shah NB, Jeong K, Rothenberger SD. A Multicenter Study of Irrigation and Debridement in Total Knee Arthroplasty Periprosthetic Joint Infection: Treatment Failure Is High. *J Arthroplasty* 2018;33(4):1154-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.029>. PubMed PMID: 29221840; PubMed Central PMCID: PMC5858958.
- 7 Patel NN, Guild GN, Kumar AR. Intrawound vancomycin in primary hip and knee arthroplasty: a safe and cost-effective means to decrease early periprosthetic joint infection. *Arthroplast Today* 2018;4(4):479-83. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2018.07.011>. PubMed PMID: 30560180; PubMed Central PMCID: PMC6287227.
- 8 Mulpur P, Jayakumar T, Yakkanti RR, Apte A, Hippalgaonkar K, Annapareddy A et al. Efficacy of Intrawound Vancomycin in Prevention of Periprosthetic Joint Infection After Primary Total Knee Arthroplasty: A Prospective Double-Blinded Randomized Control Trial. *J Arthroplasty* 2024;39(6):1569-76. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2024.01.003>. PubMed PMID: 38749600.
- 9 Xu H, Yang J, Xie J, Huang Z, Huang Q, Cao G, et al. Efficacy and safety of intrawound vancomycin in primary hip and knee arthroplasty. *Bone Joint Res* 2020;9(11):778-88. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.911.BJR-2020-0190.R2>. PubMed PMID: 33135425; PubMed Central PMCID: PMC7649508.
- 10 Petis SM, Perry KI, Mabry TM, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Two-Stage Exchange Protocol for Periprosthetic Joint Infection Following Total Knee Arthroplasty in 245 Knees without Prior Treatment for Infection. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(3):239-49. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00356>. PubMed PMID: 30730483.
- 11 Koh CK, Zeng I, Ravi S, Zhu M, Vince KG, Young SW. Periprosthetic Joint Infection Is the Main Cause of Failure for Modern Knee Arthroplasty: An Analysis of 11,134 Knees. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475(9):2194-201. <https://doi.org/10.3109/17453674.2016.1171639>. PubMed PMID: 28573549; PubMed Central PMCID: PMC5539036.
- 12 Lum ZC, Natsuhara KM, Shelton TJ, Giordani M, Pereira GC, Meehan JP. Mortality During Total Knee Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2018;33(12):3783-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.08.021>. PubMed PMID: 37887186; PubMed Central PMCID: PMC10604393.

In a study conducted by Mulpur et al.^[8] in 2024, the effectiveness of intrawound vancomycin in the prevention of periprosthetic joint infection after primary total knee arthroplasty was described as a prospective, double-blind, randomized controlled trial. The results of this recent study have stated that intrawound vancomycin powder does not seem to reduce the rate of PJI/SSI in primary knee arthroplasty, including high-risk groups. Their results showed that although it is safe from a renal point of view, intrawound vancomycin was associated with increased postoperative aseptic wound complications. Therefore, intralesional vancomycin may not be effective in reducing the rate of PJI in primary TKA.

In the study by Xu et al. in 2020^[9], which was a systematic review and meta-analysis on the efficacy and safety of intrawound vancomycin in primary hip and knee arthroplasty, it was stated that current studies show that intrawound vancomycin used in primary arthroplasty Hip and knee braces may reduce the incidence of PJI, but may also increase the risk of aseptic wound complications. In this systematic review, 9 studies including 4607 patients were included. Intralesional vancomycin was associated with a lower incidence of PJI (30 patients (1.20%) vs. 58 control patients (2.75%)) and concurrent acute kidney injury (four patients (0.28%) vs. four patients (0.35%)). However, vancomycin did not reduce the risk of surface infection (four patients (0.67%) versus six control patients (1.60%)) and was associated with a higher incidence of aseptic wound complications (23 patients).

In a study conducted by Patel et al.^[7], the efficacy and safety of intrawound application of vancomycin in TKA was evaluated. Patients in the control group (112 cases) and experimental group (384 cases) were matched in terms of their general characteristics and underlying diseases. The results revealed that the occurrence of all types of infections, including PJI, was lower in the experimental group. There were no significant differences between the two groups in terms of toxicity and acute kidney injury. Regarding 90-day rehospitalization rate, there was no significant difference between the two groups. However, rehospitalization due to infection was lower among the patients in the experimental group. These findings suggest that intrawound application of

vancomycin can be a safe and economical method for reducing PJI in subsequent follow-ups.

In another study, Petis et al.^[10] investigated long-term, clinical data obtained from the patients undergoing two-stage exchange protocol for the treatment of PJI after TKA. In their study, 245 knees undergoing TKA from 1991 to 2006 were selected to be analyzed. Then treatment with two-stage exchange protocol was undertaken due to the development of infections. Cumulative incidence of reinfection was 4% within 1 year, 14% within 5 years, 16% within 10 years, and 17% within 15 years. Factors that predicted reinfection included BMI of higher than 30 kg/m² and reoperation. Complications were predominantly related to surgical wound healing, which required reoperation in 5% of the knees.

In the study conducted by Koh et al.^[11], 11134 patients undergoing TKA were investigated. They found that reoperation had been performed on 357 patients, for which they identified 5 main reasons: PJI, aseptic loosening, patellofemoral arthritis, joint instability, joint stiffness, and arthrofibrosis (in the order ; the most to the least frequent). As some methods have proved to be effective in reducing joint infection, it has been recommended that different methods be compared with each other in terms of their effectiveness in reducing PJI following TKA.

In our study, acute or chronic joint infection was not observed in any case and only in two of, late hematogenous infection was detected. Moreover, non-purulent wound drainage was observed in 11 patients within the first week after surgery. Delay in wound closure was also observed 20 days after surgery. Fistula, however, was not observed in any of the patients under investigation in this study.

Factors such as uncontrolled high blood sugar, obesity, smoking, drug abuse, and nasal colonization by staphylococcus aureus have been recognized as risk factors for PJI^[3,10]. In a systematic investigation, male sex, congestive heart failure, diabetes mellitus, obesity, systemic neoplasia, chronic pulmonary disease, and hypertension were detected as potential risk factors for PJI following hip or knee arthroplasty. Behavioral risk factors included alcohol abuse, immunosuppressive therapy, steroid treatment, and tobacco use. Infectious risk factors, on the other hand, were infections in the surgical site, postoperative infections in the urinary system,

Table 1: Underlying diseases of the patients under investigation

No underlying conditions	diabetes	Hypertension	Diabetes & hypertension	Heart disease	Pulmonary disease	Renal disease	Rheumatic Disease
898 (74.8)	105 (8.7)	45 (3.7)	39 (3.2)	29 (2.4)	23 (1.9)	7 (0.6)	21 (7.1)

Table 2: Patients' education level

	Education			
	Illiterate and elementary school	Guidance school	High school and diploma	College Education
Frequency (percent)	1010 (84.1)	45 (3.7)	32 (2.7)	21 (1.7)

Table 3: Patients' laboratory findings

	Variable							
	Hemoglobin (g/dl)	Leukocyte (X10 ⁹ /L)	PMN percent	Platelet (X10 ⁹ /L)	Urea (mg/dl)	Creatinine (mg/dl)	blood sugar (mg/dl)	ESR (mm/hr)
Mean± SD	1.8±13.1	2.7±8.4	7.6±85.2	90.1±241.8	5±20.5	0.46±1.4	28.3±144.3	1.4±20.3

the development of late hematogenous infection (identified by microbial culture of urine). The diagnosis of infection in these two patients was confirmed with the results of joint aspiration and microbiological examinations (culture and smear).

As for non-infectious complications following TKA, non-purulent wound drainage was observed in 11 patients (%0.91) during the first week after the surgery. These patients were all aged and on steroid for the treatment of rheumatoid arthritis or kidney diseases. This complication was treated in all of the cases by immobilizing their joint in full extension. Moreover, lack of full closure of wound was observed in 4 of the cases (%0.33) 20 days after the surgery. After ruling out infection, this complication was also treated by debridement. Fistula was not observed in any of the patients investigated in this study.

Discussion

The aim of the present study was to investigate the effect of using a modified irrigation protocol at

surgery and its effect on occurrence of PJIs following TKA. In this method, the entire wound is washed out every 5 minutes using a 50 cc Toomey syringe containing a mixture of betadine and normal saline (1:10). In order to reach antimicrobial effectiveness, betadine needs to remain 10-15 minutes on the surgical field. Acute or chronic deep infection was not observed in any of the patients in this study. Also, only in 2 patients late hematogenous infection was observed in the respiratory and urinary systems. In a study conducted on I&D irrigation and debridement in 2018^[6], the 4-year degradation rate was found to be 57.4%, and the average survival rate was found to be 14.32 months. 5- year mortality was also reported to be 19.9%. Multivariate modeling revealed that the organism culture status was an independent predictor of I&D failure. Culture-negative status had a higher hazard for failure than culture-positive patients. Results also indicated that I&D was limited in controlling infections following TKA and should be used selectively in certain circumstances. Compared with the method proposed in the current study, I&D seems to be less effective.

One of the various methods proposed for reducing the occurrence of PJI following TKA is Irrigation and Debridement (I&D). However, results have indicated that I&D has limited efficacy in controlling infections following TKA and should be used selectively in certain circumstances^[6].

Another way for reducing the occurrence of PJI is the intrawound application of vancomycin. Studies have shown that in addition to being safe and economical, this method can reduce the occurrence of PJI in subsequent follow-ups^[7].

Modified irrigation is defined as the continuous washing of surgical wounds. In this method, the entire wound is washed out every 5 minutes using a 50 cc Toomey syringe containing a mixture of irrigation serum. We have nominated this method as 'modified irrigation'.

Considering the previous studies and their failure to come up with a method to fully prevent PJI following TKA, it seems that alternative methods can be more effective in reducing the occurrence of this complication. Accordingly, we aimed in this study to investigate the effectiveness of our new method for the prevention of PJI, reducing the occurrence of PJI following TKA.

Methods

This study was a descriptive, cross-sectional study. Patients referring to the private medical centers in Ardabil for TKA constituted the statistical population of the study. Using census sampling technique, all of the patients undergoing TKA in these medical centers from 2016 to 2020 were investigated. This study was approved by the Research Ethics Committee of Ardabil University of Medical Sciences with the code of IR.ARUMS.REC.1399.340. A total of 1201 patients entered the study after signing a written informed consent. The exclusion criteria were: history of malignancy or infection, non-referral for follow-up investigations, and being discontent with the study circumstances. All the cases had received intraoperative wound irrigation with 50ML 1:10 mixture solution of betadine, and saline every 5 minutes. In detail, it could be said that during the surgery (as long as it takes), a 50 cc syringe filled with betadine solution diluted with normal saline with a dilution concentration of 1:10 is pushed into the prosthesis site every 5 minutes. For patients, vancomycin-containing bone cement was used. The surgery was performed using a

tourniquet. The average length of operations was one to one and a half hours.

The results of infection, and laboratory tests (including WBC, hemoglobin, ESR, creatinine, blood sugar, platelet count, urea, and PMN) was obtained via checking their medical records, asking their treating doctor, and getting information from the patients themselves. The surgeon carrying out TKA was the same for all of the patients. Telephone follow-ups were performed remotely in 3rd and 9th month, and symptoms related to PJI and symptoms such as pain, joint swelling, redness, mobility and joint motion limitation, fever and chills, and etc., were investigated. Any case with above-mentioned symptoms, underwent ultrasound images to confirm joint effusion, and subsequent joint fluid aspiration, culture, and smear. Chronic joint infection manifest which are detectable with CRP, ESR, D-Dimer tests. The patients in this study were also investigated in terms of these symptoms. In this study, all of the patients received routine antibiotic prophylaxis.

The data obtained were all fed into SPSS Software, Version 22. Then descriptive (mean, standard deviation, frequency, normality tests) and inferential statistics were used to analyze the data.

Results

Out of 1201 patients with TKA, 615 patients (51.2%) were male. The mean age of the patients was 64.8 ± 6.1 years. Their mean BMI was 29.2 ± 2.3 kg/m². 303 of the patients (52.2%) had underlying diseases, the details of which are presented in Table 1. The majority of the patients (84.1%) were either illiterate or had only elementary education (Table 2). Total joint arthroplasty was performed on the right knee in 653 cases (52.9%), on the left knee in 514 cases (42.8%), and on each right and left knee in 52 cases (4.3%) (Table 3).

Acute or chronic deep joint infections was not observed in any patient under investigation. Similarly, chronic infection was not observed in patient following the use of modified irrigation method.

Late hematogenous infection was observed in 2 patients (%0.16). One of them was a 72-year-old man whose lungs had been infected with pseudomonas prior to the development of this infection (identified by sputum microbial culture). The other one was a 56-year-old woman whose urinary system had been infected with E. Coli before

An investigation of the effect of modified irrigation on the frequency of knee joint infection following Total Knee Arthroplasty (TKA)

Abstract

Background and purpose: Despite its effectiveness as a therapeutic intervention, Total Knee Arthroplasty (TKA) is sometimes followed by joint infection as a serious postoperative complication. This study aimed to investigate the effect of modified irrigation on the frequency of knee joint infection following TKA.

Methods: In this descriptive, cross-sectional study, the patients undergoing TKA in the non-educational medical centers in one city by single surgeon were investigated. For the selection of the patients to be included in the study, census sampling method was used. All these cases received irrigation of wound with 50ML of irrigation serum 1:10 beta dine and normal saline during TKA procedure. The demographic information about each patient education level, underlying diseases, the type of infection, and laboratory test results (including WBC, hemoglobin, ESR, creatinine, blood sugar, platelet count, urea, and PMN) was obtained from their medical records, from the patients themselves and their treating physicians. The obtained data were analyzed using SPSS Software.

Findings: 1201 patients including, 586 (48.8%) female and 615 (51.2%) male. with mean age 64.8 ± 6.1 years were studied. Acute or chronic deep infections was not observed in any patient in 2 patients, late hematogenous infection from respiratory and urinary systems were detected. Non-purulent wound drainage released from the surgical site in 11 patients. Also, lack of full closure of wound was observed in 4 of the patients under investigation. Fistula, however, was not observed in any patient.

Conclusion: As the result of using modified irrigation method after TKA, no occurrences of joint infection (acute or chronic) or fistula were observed. This method was only found to be associated with late hematogenous infection and other non-infectious complications such as non-purulent wound drainage and lack of full closure of wounds.

Keywords: Therapeutic Irrigation, Infectious Arthritis, Total knee replacement.

Accepted: : 35 days before printing

Dr. Mohammad ali Jafari zareh¹, Dr. Alireza Sadeghpour², Dr. Asghar Elmi³,
Dr. Amir Mohammad Navali⁴, Dr. Amin Moradi⁵, Dr. Hossein Akbari-Aghdam⁶

1. Orthopedic surgeon, Social Security Organization, Iran.

2. Orthopedic surgeon, Professor, Department of Orthopedic Surgery, Shohada Educational Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

3. Associate Professor of Orthopedics, Department of Orthopedics, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

4. Professor of Orthopedics, Department of Orthopedy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

5. Associate Professor of Orthopedics, Department of Orthopedics, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

6. Associate Professor of Orthopedics, Department of Orthopedic Surgery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan 81746-73461, Iran.

Corresponding Author:

Asghar Elmi

Email address:

elmimail@yahoo.com

Introduction

The need for Total Knee Arthroplasty (TKA) has recently been increasing all over the world. However, postoperative infection poses a major threat to the effectiveness of this surgical treatment^[1]. Various risk factors have been recognized for Prosthetic Joint Infection (PJI) including uncontrolled high blood sugar, obesity, smoking, drug abuse, and nasal colonization by staphylococcus aureus^[2,3]. The risk factors for PJI in hip or knee arthroplasty have been found to be male sex, congestive heart failure, diabetes mellitus, obesity, systemic neoplasia, chronic pulmonary disease, and hypertension. Moreover, alcohol abuse, immunosuppressive therapy, steroid treatment, and tobacco use have been reported as behavioral risk factors. Infectious risk factors, on the other hand, have been detected to be infections in the surgical site, postoperative infection in urinary system, and previous joint infections^[4]. In general, preventing PJI following TKA requires special strategies in relation to preoperative, intraoperative, and postoperative cares^[2]. Currently, the methods used for the prevention of PJI revolve around such issues as antibiotic prophylaxis, operating room conditions, surgical factors, and factors related to skin and wound^[3]. However, despite all of the efforts to prevent this complication, it still occurs in 0.5 to 1.9 % of TKAs^[5].



Iranian Journal of Orthopaedic Surgery

Volume 21, Number 3, Summer 2023
ISSN Print 1735-2967, online 1735-2967

(Serial Number 82)

Content

- An investigation of the effect of modified irrigation on the frequency of knee joint infection following Total Knee Arthroplasty (TKA) 67**
Dr. Mohammad ali Jafari zareh, Dr. Alireza Sadeghpour, Dr. Asghar Elmi,
Dr. Amir Mohammad Navali, Dr. Amin Moradi, Dr. Hossein Akbari-Aghdam
- Evaluation of the Effect of Femoral Tunnel Direction on Clinical Outcomes After ACL Reconstruction 72**
Reza Minaie, MD, Younes Khajavi, MD, Seyed Morteza Kazemi, MD
- Short-term complications of fixation of pediatric distal radius fracture by percutaneous pinning in patients referred to Shahid Madani Hospital 77**
Mohammad Sajjad Mirhosseini, MD , Salman Azarsina, MD , Pedram Yousefi, MD ,
Mohammad Sheibani, MD , Farshid Ghasemi, MD , Sohrab Esmailzadeh, MD
- Effect of Corticosteroids on Pain and Function in Patients with Tennis Elbow Compared to Normal Saline: A Triple-Blind Randomized Clinical Trial..... 85**
Dr. Ehsan Fallah, Dr. Seyed Ehsan Tadrissi, Seyed Mohammad Sadegh Afghahi
- Evaluation of Complications, Incidence, Mortality, and Predictive Factors of Surgical Outcomes for Proximal Femur Fractures in Patients with and without COVID-19: A Prospective Observational Study 93**
Karim Pisoudeh, MD, Mohammad Ali Siri MD, Javad Khajeh-Mozaffari, MD, Omid Elahifar, MD
- Discoid meniscus, a Rare Cause of Knee Mono-arthritis in Children (A case Report) 99**
Abdolsalam razzaghi ,MD; mohammad Ayati firoozabadi,MD; SM Javad Mortazavi, MD
- Reconstruction and Replantation of Hand in 7-month-old infant due to crush injury: (A case report and literature review) 104**
Arian Karimi Rouzbahani, MD-MPH, Bahar Amiri, Golnaz Mahmoudvand, MD,
Mahya Aliakbari, Hormoz mahmoudvand, MD*
- Diagnosis and Management of Osteoporosis in Pediatric Patients 107**
Mohammad Mahdi Ebrahimi nasab, MD, Ali Shbeeb, MD, Pouya Tabatabaei Irani, MD, Taghi Baghdadi, MD

Results should be presented in chronological sequence in the text, table, and illustration. Organize the results according to their importance. They should be based on your own findings.

Tables and illustrations must be cited in order which they appear in the text using Arabic numerals. Tables should be simple and should not duplicate information in the text of the paper. Figures should be provided only if they add further information. For radiographic films, scans, and other diagnostic images, as well as pictures of pathology specimens or photomicrographs, send high resolution figures in JPEG or Bitmap format. Type legends for illustrations on a separate page, and explain the internal scale and identify the method of staining in photomicrographs. Arrows should be placed for specific sections of pathology figures and radiographs.

Discussion should challenge the findings of the study with other available evidence in the form of arguments and counterarguments. It should also emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow them. Possible mechanisms or explanations for these findings should be explored. The limitations of the study and the implications of the findings for future research or clinical practice should be explored.

Conclusion should state the final result and recommendations that the author(s) has (have) reached. Such results and recommendations should be derived from the existed study and the results of other studies should not be stated in this section.

Supplementary Materials such as movie clips, questionnaires, etc., may be published on the online version of the journal.

Any technical, general, financial, and material support or contributions that need acknowledging but do not justify authorship, can be cited at the end of the text as Acknowledgments.

References should be compiled numerically according to the order of citation in the text in Vancouver style. The numbers of references should preferably not exceed 40 for original articles, 15 for brief, and 10 for case reports.

For the references credited to more than 6 authors please provide the name of the first six authors and represent the remaining authors by the phrase "et al."

For various references please refer to "the NLM style guide for authors, editors, and publishers". (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>)

Listed below are sample references.

Journal Article:

- Gaydoss A, Duysen E, Li Y, Gilman V, Kabanov A, Lockridge O, et al. Visualization of exogenous delivery of nanoformulated butyrylcholinesterase to the central nervous system. *Chem Biol Interact.* 2010;187:295-8. doi: 10.1016/j.cbi.2010.01.005. PubMed PMID: 20060815; PubMed Central PMCID: PMC2998607.

- Javan S, Tabesh M. Action of carbon dioxide on pulmonary vasoconstriction. *J Appl Physiol.* In press 2005

Complete Book:

- Guyton AC: *Textbook of Medical Physiology.* 8th ed. Philadelphia, PA, Saunders, 1996.

Chapter in Book:

- Young VR. The role of skeletal muscle in the regulation of protein metabolism. In Munro HN, editor: *Mammalian protein metabolism.* Vol 4. San Diego; Academic; 1970. p. 585-674.

Language and Style:

Contributions should be in either American or British English. The text must be clear and concise, conforming to accepted standards of English style and usage. Non-native English speakers are advised to seek professional help with the language. However the Journal is ready to collaborate to translate accepted Persian articles to English for a limited time.

All materials should be double-spaced and pages should be numbered. Abbreviations should be standard and used just in necessary cases, after complete explanations in the first usage. The editorial office reserves the right to edit the submitted manuscripts in order to comply with the journal's style. In any case, the authors are responsible for the published material.

Correction of Errata: The journal will publish an erratum when a factual error in a published item has been documented.

For further information please contact the Editorial Office:

Address: 94, 6TH Floor, Keshavarz Blvd., Tehran, 14166, Iran

Tel: +98 21 88966583– +98 21 88983609

Fax: +98 21 88983610

Brief reports: Should contain a non-structured abstract, 3-5 keywords, introduction, materials (patients) and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgement (if applicable), and references sections, and maximum 2 tables and figures. However, the word count should not exceed 2000 words. 10-15 references should be stated.

Case reports: Should contain a non-structured abstract, 3-5 keywords, introduction, case presentation, discussion, conclusion, acknowledgement (if applicable), and references sections, and maximum 1 table and maximum 3 figures. 5-10 references should be stated. Case reports should optimally be accompanied by relevant figures to document findings. Informed consent should be obtained from patients to report their cases. This Journal keeps the right to ask for the original signed informed consents.

Review articles: -Narrative reviews- Should contain at least 60 references. Abstract should be non-structured. The word count should not exceed 4500 words. Narrative reviews should critically assess the current knowledge of the field.

-Systematic reviews- Systematic reviews of RCTs or Observational Studies will be accepted by the Journal. The protocol of the study should adhere to PRISMA or MOOSE guidelines for systematic reviews of RCTs or Observational Studies, respectively. Up to 40 references can be stated. Abstracts should be structured.

Letters to the Editor: Letters should be less than 750 words. Letters discussing articles published in the IJOS should be submitted at most within 6 months after the publication of the main article. Letter will undergo peer review and will be edited for clarity. Up to 5 references should be stated.

Photoclinics: Figures that contain a significant medical point can also be accepted. Photoclinics should contain one or two high quality figures and a description of the figures no more than 500 words. Up to 5 references should be stated.

Paper Preparations: Cover letter should contain the rationale of performing the research and selecting the IJOS as well as a statement that you will not resubmit your article to another journal until the reviewing process will be completed. Also please indicate whether the authors have published or submitted any related papers from the same study.

Title Page of the article should include 1) the title of the article; 2) authors' names; 3) name of the institution where the work was done; 4) running title (short form of the main title presented on the top of published pages); and 5) complete mailing address, telephone/fax numbers, and email address of the corresponding author. This page is not numbered.

What's Known and What's New boxes should contain at most 50 words stating the current knowledge on the topic of your article according to previous studies (what's known), and the novel points/results that your article adds to the literature (what's new).

Abstract should be structured for original articles providing the background/objective of the study, methods, results, and conclusion. It should not exceed 250 words altogether. Number this page as page 1. Abstracts of other types of contributions should be non-structured providing the essential information.

When abstracting a review article a concise summary of the salient points should be addressed.

Preferably, abbreviations should not be mentioned in the abstract.

Keywords are used for indexing purposes; each article should provide three to five keywords selected from the Medical Subject Headings (MeSH) <http://www.nlm.nih.gov/mesh/>.

Introduction should contain a short background of previous studies and possible gaps in the literature and specify the purpose and objective of the study or observation.

Methods section must indicate clearly the steps taken to acquire the data. Be sure that it includes only information that was available at the time the plan or protocol for the study was written. It should be detailed (including: controls, inclusion and exclusion criteria, etc) and may be separated into subsections. Repeating the details of standard techniques is best avoided.

For reports of randomized controlled trials, authors should refer to the CONSORT statement (<http://www.consort-statement.org/>). RCTs should be registered at any RCT registeries approved by the WHO and their registration number should be mentioned in the title page. RCTs done in Iran must be registered at www.irct.ir.

Reporting guidelines such as STROBE, STARD, and PRISMA would help report high quality research and to provide all required information and evidence for related methodology. EQUATOR Network website would help you in using these guidelines.

The software used for statistical analyses and description of the actual method should be mentioned.

participants or their legal guardians is necessary for any such studies. The Journal reserves the right to request the related documents. Articles that require informed consent should contain related statement in the "Method" section.

- **Authorship:** According to the *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals*, released by the ICMJE, an "Author" is generally considered to be someone who simultaneously meets the following conditions 1, 2, 3, and 4.

1-Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND

2-Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND

3-Final approval of the version to be published; AND

4-Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

- **Conflict of Interest:** We request all authors and reviewers to inform us about any kinds of "Conflict of Interest" (such as financial, personal, political, or academic) that would potentially affect their judgment. Authors are preferably asked to fill the uniform disclosure form available through:
(http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf)

- **Plagiarism:** Authors are not allowed to utilize verbatim text of previously published papers or manuscripts submitted elsewhere. COPE's flowcharts and guidelines are approached in cases in which plagiarism is detected.

- **Data Fabrication/Falsification:** Falsification is the practice of omitting or altering research materials, data, or processes so that the results of the research are no longer accurately reflected. Fabrication is the practice of inventing data or results and reporting them in the research. Both of these misconducts are fraudulent and seriously alter the integrity of research. Therefore, articles must be written based on original data and use of falsified or fabricated data is strongly prohibited. COPE's flowcharts and guidelines are approached in cases in which any of these two misconducts is detected. Researchers who perform randomized controlled or clinical trials (RCTs) are advised to keep their original data at hand. The Journal keeps the right to ask for raw data even after publication.

- **Image Manipulation:** The IJOS encourages authors to send their original images. All digital images in manuscripts accepted for publication will be checked for inappropriate manipulation. No specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable as long as they are applied to the entire image and do not misrepresent any information present in the original, including the background. The editors will request the original data from the authors to compare the manipulated figures in cases suspected of inappropriate manipulation.

- **Copyright:** If a manuscript contains any previous published image or text, it is the responsibility of the author to obtain authorization from copyright holders. The author is required to obtain and submit the written original permission letters for all copyrighted material used in his/her manuscripts.

Retraction Policy: The IJOS uses the COPE flowchart for retraction of a published article to determine whether a published article should be retracted.

Requirements for Different Types of Articles

Original articles: Should contain a structured abstract, 3-5 keywords, introduction, materials (patients) and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgement (if applicable), and references sections, and maximum 4 tables and 4 figures. The length should not exceed 3500 words excluding the references, abstract, figures and tables. 15-40 references should be stated for original articles.

Clinical trials: The format is similar to original articles. However the CONSORT flow diagram should be added as a figure. RCTs should be registered at any RCT registeries approved by the WHO and their registration number should be mentioned in the title page. RCTs done in Iran must be registered at www.irct.ir.

Authors Guideline

Instructions to Authors

Aim and Scope: The “Iranian Journal of Orthopaedic Surgery” (IJOS) is the official scientific quarterly publication of Iranian Orthopaedic Association. Contributions from national and international researchers are welcome and are considered on their merits. Submitted manuscripts must be written in English. Authors are advised to follow the “Instructions to Authors” while submitting their manuscripts. Manuscripts are subjected to primary screening by the Editor and then to blinded peer review by experts in the field and a final decision will then be made by the Editor. Papers are assessed according to the quality and relevance of the work, not by the country of origin, the reputation of the author, or the fame of the department. Our aim is to publish the best articles available in the field of orthopaedic surgery from anywhere in the world. This Journal accepts Original articles, Review articles (Systematic and Narrative), Short Communications, Case Reports, and Letters to the Editor in the field of Orthopaedic Surgery.

Editorial Independence: Although the IJOS is sponsored financially by the Iranian Orthopedic Association, it benefits from editorial freedom. The Editor evaluates and accepts articles based only on significance, originality, validity, and adherence to the aims and scope of the journal.

Our editorial policy is consistent with the principles of editorial independence presented by the World Association of Medical Editors (WAME).

[http://www.wame.org/policy-statements#Relationship between Editors and Owners](http://www.wame.org/policy-statements#Relationship%20between%20Editors%20and%20Owners)

Submission Process:

Manuscripts should be sent through the online submission system: (https://ijos.ir/form_send_article.php?slc_lang=en&sid=1)

Scientific and Initial Screening: IJOS staff would check the structure and content of manuscripts to ensure compliance with standard structures (based on the type of study), the Journal’s scope, standard guidelines, quality, novelty, and adherence to ethical issues. In this step, articles would be screened in the shortest possible time. This step helps the Editorial Board and the Editor to make fair final decisions, and improves the final quality of published articles.

Peer Review Process: Submitted articles are primarily evaluated for any methodological flaws, format, and their compliance with the Journal’s instructions. Through a double-blind review, the articles will be reviewed by at least two external (peer) reviewers. Their comments will be passed to the authors and their responses to the comments along with the reviewers’ comments will then be evaluated by the Editor-in-Chief. The final review process will be discussed in regular editorial board sessions and on the basis of the comments, and the Journal’s standards, the Editor-in-Chief will decide which articles should be published.

It should be noted that articles submitted by the staff and editors of the IJOS will also be subjected to peer review and the authors will be completely blind to the evaluation process of their article until a final decision has been made.

Ethical Considerations: The journal follows the flowcharts and guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE) in confronting any ethical misbehavior. The Journal also follows the guidelines mentioned in the *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals* issued by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (<http://www.icmje.org/#privacy>).

Human and Animal Rights:

Studies that involve human beings (or animals) must adhere to the principles of the Declaration of Helsinki.

- **Informed Consent:** All patients and participants in a study should be thoroughly informed about the aims of the study and any possible side effects of the drugs and interventions. Written informed consent from the



انجمن جراحان ارتوپدی ایران
Iranian Orthopaedic
Association

Iranian Journal of Orthopaedic Surgery

Volume 21, Number 3, Summer 2023
ISSN Print 1735-2967, online 1735-2967

(Serial Number 82)

A Publication of: Iranian Orthopaedic Association

Chairman: Bahador Aalami H, MD

Editor-in-Chief: Gholamhossain Shahcheraghi, MD, FRCS(C)

Deputy Editor: Aziz Ahmadi, MD

Co-Editor: Mahzad Javid, MD

Deputy Co-Editor: Shahrezaei M, MD

Iranian Orthopaedic Association Board Members:

Ebrahimpour A, MD

Fakoor M, MD

Golbakhsh M, MD

Moradi R, MD

Mortazavi SMJ, MD

Naderi M, MD

Razi M, MD

Editorial Board:

Abdolahzadeh Lahiji F, MD. IR

Abrisham SMJ, MD. IR

Abrishami S, MD. IR

Afshar AR, MD. IR

Ahmadi A, MD. IR

Akbarnia B, MD. USA

Alami Harandi B, MD. IR

Badizadeh K, MD. IR

Baghdadi T, MD. IR

Birch J G, MD. USA

Dimeglio A, MD. Fr

Ebrahimpoor A, MD. IR

Esmaeileijah AA, MD. IR

Fakour M, MD. IR

Gharehdaghi M, MD. IR

Ghazavi MT, MD, FRCS (C). IR

Hajjalilo Sami S, MD. IR

Hassan Darwish M, MD. OM

Hesaraki S, MD. IR

Javid M, MD. IR

Karimi Mobarakeh M, MD. IR

Kazemi SM, MD. IR

Makhmalbaf H, MD. IR

Mehdian H, MD. UK

Mehdinasab A, MD. IR

Mirzatoolei F, MD. IR

Mojtahed Jaberi F, MD. IR

Mortazavi SMJ, MD. IR

Motiffard M, MD. IR

Mozafarian K, MD. IR

Narvani A, MD. IR

Navali AM, MD. IR

Parvizi J, MD, FRCS (C). USA

Razi M, MD. IR

Saied AR, MD. IR

Shahcheraghi Gh, MD, FRCS(C). IR

Shahrezaei M, MD, IR

Sharifi H, MD. IR

Shayesteh Azar M, MD. IR

Siavashi B, MD. IR

Tahmassebi MN, MD. IR

Zamanian A, MD. IR

Zarezadeh A, MD. IR

Advisory Committee (For this issue):

Ayati Firoozabadi M, MD

Ahmadi A, MD. IR

Afshar AR, MD. IR

Dasht Bozorg A, MD

Elmi A, MD

Ghaffari S, MD

Hashemi A, MD

Mardani Kivi, M, MD

Mojtahed Jaberi F, MD

Moradi A, MD

Najdmazhar F, MD

Razavipour M, MD

Razi A, MD

Sadeghpour A, MD

Soleymanpour J, MD

Executive Manager: Sohrabi M, MD

Consultant Manager: Khoshnood N, MD

Office Co-Ordinator: Kojuri Sh

Editorial Office:

94, 6th Floor, Keshavarz Blvd., Tehran, 14166, Iran

Tel: 00 98 21 88966583 – 88983609

Fax: 00 98 21 88983610

E-mail: anjoman@iranoa.org , Website: www.ijos.org

Iranian Journal of Orthopaedic Surgery is now visible indexed in the following databases:

Index Copernicus. Electronic Journal Library, Open J-Gate, Google Scholar. Gale Databases, ISC (Islamic World Science & Technology Monitoring & Citation Institutes, EMR Medex (Indexing Biomedical Journals Published in Islamic Countries), SID Magiran, Barakatks, MedLib, RICeST