

درمان شکستگی‌های خرد شده دیستال رادیوس به روش پین گذاری زیر پوستی همراه با فیکساتور خارجی

چکیده

مقدمه: شکستگی دیستال رادیوس (زندزیرین) بسیار شایع است. این شکستگی می‌تواند در همه گروه‌های سنی رخ دهد. روش‌های مختلفی برای درمان این نوع شکستگی‌ها وجود دارد. بررسی نتایج درمان شکستگی دیستال رادیوس با کاربرد فیکساتور خارجی به همراه پین گذاری زیر پوستی (percutaneous pinning + bridging external fixator) هدف ما در این مطالعه است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی بین سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰، در مرکز آموزشی درمانی بیمارستان کاشانی در شهر اصفهان، بر روی ۷۲ بیمار انجام شد. شکستگی بیماران از نوع فرزندز ۳، ۴ و ۵ بود و تحت درمان فیکساتور خارجی و پین گذاری برای شکستگی دیستال رادیوس قرار گرفته بودند. بیماران در فواصل ۳ و ۶ ماه پس از عمل، تحت معاینه مجدد قرار گرفتند.

یافته‌ها: ۷۲ بیمار در این مطالعه بررسی شدند. میانگین سنی ۴۴/۲ سال بود. ۵۵ درصد از بیماران مرد و بقیه زن بودند. شایع‌ترین علت ایجاد شکستگی، تصادفات وسایل نقلیه بود. ۴ مورد بدجوش خوردگی (malunion)، ۴ مورد آسیب عصب رادیال سطحی، ۲ مورد شل‌شدگی فیکساتور خارجی و ۶ مورد عفونت سطحی در نتایج مطالعه یافت شد.

نتیجه‌گیری: کاربرد فیکساتور خارجی یک روش درمانی مناسب برای درمان شکستگی‌های دیستال رادیوس، همراه با عوارض کم و سطح رضایت بالای بیمار است.

واژگان کلیدی: شکستگی‌های سر رادیوس، فیکساتور خارجی، عوارض بعد از عمل، فیکساسیون شکستگی

دریافت مقاله: ۵ ماه قبل از چاپ؛ پذیرش مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ.

دکتر مهدی تیموری، دکتر محمد دهقانی، دکتر فاطمه مزارعی

مقدمه

۱. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

شکستگی دیستال رادیوس (زند زیرین) از شایع‌ترین شکستگی‌ها و یکی از علل اصلی مراجعه به بخش اورژانس است. هزینه درمان این نوع شکستگی‌ها بار سنگینی بر سیستم سلامت وارد می‌کند^(۱). به علت عواملی که همگی آنها به درستی شناخته نشده‌اند، شیوع این شکستگی‌ها در حال افزایش است^(۲،۳). این شکستگی‌ها می‌توانند در همه سنین رخ دهند اما در کودکان (دهه اول زندگی) و بزرگسالان (بالتر از دهه ششم زندگی) احتمال وقوع این نوع شکستگی‌ها بیشتر است. شکستگی دیستال رادیوس، معمولاً به دلیل سقوط از بلندی و تصادفات وسایل نقلیه رخ می‌دهد^(۴). روش‌های گوناگونی برای طبقه‌بندی این نوع شکستگی وجود دارد. در حال حاضر طبقه‌بندی فرناندز (Fernandez) بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد که نخستین بار در سال ۱۹۹۳ معرفی شد. هدف سیستم طبقه‌بندی فرناندز تمرکز بر مکانیسم ایجاد آسیب و تلاش برای استانداردسازی درمان آن است، ضمن اینکه میزان پایداری (stability) و آسیب‌های همراه نیز در آن گزارش می‌شود^(۵).

در شکستگی‌های ساده و بدون جابجایی در افراد بزرگسال، می‌توان برای درمان از گچ‌گیری استفاده کرد ولی در شکستگی‌های با جابجایی و خردشدگی، به دلیل ناپایداری اولیه، عمل جراحی و ثابت کردن شکستگی لازم است تا از عوارض بعدی جلوگیری شود^(۶). در مواردی که امکان تثبیت داخلی وجود داشته باشد از روش جاناندازی باز و ثابت کردن با پیچ و پلاک استفاده می‌شود؛ ولی در مواردی که شکستگی با خردشدگی، درهم ریختگی (collapse) و کوتاهی استخوان رادیوس همراه باشد از فیکساتور خارجی استفاده می‌شود که یک روش کم‌تهاجمی است و به نگهداری طول و حفظ راستای طبیعی استخوان کمک می‌کند. عارضه شایع در این شکستگی بدجوش خوردگی (malunion) است. این عارضه به علت جاناندازی غیرآناتومیک روی می‌دهد و کوتاه شدن طول استخوان را به همراه دارد که به هم خوردن نمایه‌های پرتونگاری دیستال استخوان آن را نشان می‌دهد^(۷). عملکرد تثبیت خارجی بر مبنای اصل کشش لیگامنت (ligamento taxis) است. این وسیله سبب حفظ جاناندازی و پایداری در محل شکستگی می‌شود و امکان شروع حرکات اولیه را در ساعد و دست فراهم می‌کند^(۸). استفاده از پین گذاری به روش زیرپوستی (پرکوتانوس)، با ایجاد یک شکاف کوچک روی پوست، برای کمک به پایداری بیشتر قطعات شکسته و اجتناب از کشش بیش از حد دست هنگام جاناندازی نیز مطرح شده است که به عنوان یک روش درمانی مجزا و یا

نویسنده مسئول:

فاطمه مزارعی

Email:
Fmazaree@gmail.com

مناسب پس از عمل نبودند که اینها نیز از مطالعه کنار گذاشته شدند. معیارهای جاننازی مناسب، کوتاه‌شدگی رادیوس کمتر از ۲ میلی‌متر، خمیدگی دورسال کمتر از ۱۰ درجه و استپ در سطح مفصلی کمتر از ۲ میلی‌متر در نظر گرفته شد. در این مطالعه نمونه‌گیری انجام نشد و تمام افراد واجد شرایط وارد مطالعه شدند.

فیکساتورهای خارجی و پین‌ها در تمام بیماران تا هفته ششم حفظ و در پایان هفته ششم خارج شد و دامنه حرکتی بیماران شروع شد. اطلاعات دموگرافیکی بیماران، شامل سن، جنس و مکانیسم آسیب در چک لیست وارد شد. از تمامی بیماران تا دو ماه بعد از عمل، هر دو هفته، تصویر پرتونگاری AP و لترال مچ دست گرفته شد. تمامی این افراد در فواصل ۳ و ۶ ماه پس از درمان، توسط متخصص ارتوپدی تحت ویزیت و معاینه قرار گرفتند. ناتوانی عملکرد شانه به وسیله پرسشنامه سنجش ناتوانی بازو، شانه و دست DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand) بررسی شد. یک پرسشنامه ۳۰ سؤالی است که هر سؤال دارای نمره ۱ تا ۵ می‌باشد و وضعیت عملکرد اندام فوقانی فرد را در یک هفته گذشته می‌سنجد. در این پرسش‌نامه سؤال‌هایی به منظور سنجش میزان مشکل فرد در انجام کارهای روزمره، شدت درد در حالت خواب و فعالیت، سفتی مفصل و تأثیر اندام فوقانی بر فعالیت‌های اجتماعی و شغل گنجانده شده است. برای استفاده از نتایج پرسشنامه، فرد باید حداقل به ۲۷ سؤال از ۳۰ سؤال پاسخ دهد. نمره این پرسشنامه از ۱۰۰ محاسبه می‌شود و هرچه بالاتر رود و به ۱۰۰ نزدیکتر شود نشان دهنده میزان بیشتر ناتوانی فرد است. روایی و پایایی نسخه بومی شده، یعنی نسخه فارسی این پرسشنامه بررسی شده است^(۱۷ تا ۱۹). شدت درد از طریق ابزار مقیاس دیداری درد، VAS (visual analogue scale) سنجیده شد. این معیار شامل محدوده اعداد ۱ تا ۱۰ است که عدد یک عدم وجود درد و عدد ۱۰ شدیدترین نوع درد و درد غیرقابل تحمل را نشان می‌دهد. معیار دیداری درد یک وسیله سریع، آسان، روان و پایاست که در بسیاری از تحقیقات و کلینیک‌های پزشکی از آن استفاده می‌شود^(۲۰، ۲۱). دامنه حرکتی در هر نوبت محاسبه و ثبت شد. دامنه حرکتی لازم برای انجام فعالیت‌های روزانه و طبیعی شامل ۶۰ درجه extension، ۵۴ درجه flexion، ۴۰ درجه ulnar deviation و ۱۶ درجه radial deviation است که در مجموع ۱۷۰ درجه می‌شود. برای ارزیابی کیفیت کارایی بیماران، از سیستم نمره‌دهی Sarmiento استفاده شد. اطلاعات به دست آمده با حفظ اصل محرمانگی وارد چک لیست تحقیقاتی شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات، برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. این طرح در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد IR.MUI.MED.REC.1399.989 تصویب شد.

کمکی در همراهی با فیکساتور خارجی به کار می‌رود؛ ولی در مورد استفاده از این روش در پین‌گذاری همراه با فیکساتور اتفاق نظر وجود ندارد^(۱۳). در طبقه‌بندی فرناندز، تیپ ۱ معمولاً در صورت پایدار (stable) بودن به صورت محافظه‌کارانه (conservative) درمان می‌شود و در صورت ناپایداری (unstable) درمان به وسیله پین‌گذاری زیرپوستی، یا فیکساتور خارجی (Percutaneous Pinning) PCP انجام می‌شود. در تیپ ۲، معمولاً درمان به کمک ORIF (Open Reduction and Internal Fixation) انجام می‌شود. در تیپ ۳، اکثراً درمان به طور محافظه‌کارانه (conservative) و در صورت لزوم به کمک PCP در همراهی با فیکساتور خارجی انجام می‌شود. در تیپ ۴، درمان با جاننازی باز یا بسته به کمک پین (screw fixation یا tension wiring) انجام می‌شود. در تیپ ۵، درمان با ترکیبی از همه موارد انجام می‌شود^(۱۴، ۱۵). هدف درمان در موارد شکستگی دیستال رادیوس، اصلاح اندام فوقانی برای داشتن تحرک و ماندگاری (mobility) و (durability) مناسب است^(۱۶).

با توجه به وجود روش‌های درمانی متفاوت، ضرورت انجام مطالعات بیشتر در مورد فوائد و عوارض این نوع درمان‌ها و انتخاب بهترین روش درمانی، احساس می‌شود. ما در این مطالعه به بررسی نتایج درمان شکستگی‌های خردشده دیستال رادیوس به روش BEF (bridging external fixator) در همراهی با PCP پرداختیم.

روش بررسی

این مطالعه به صورت مقطعی انجام شد. بیمارانی که بین سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰، در بیمارستان شهید آیت‌الله کاشانی شهر اصفهان، به علت شکستگی خرد شده دیستال رادیوس تحت درمان فیکساتور خارجی با PCP قرار گرفته بودند، در این مطالعه وارد شدند. این مطالعه شامل تمام افرادی می‌شد که با سن بین ۳۰ تا ۶۰ سال، دچار شکستگی خرد شده دیستال رادیوس با تیپ ۳ و ۴ و ۵ فرناندز شده و در مرکز آموزشی درمانی بیمارستان کاشانی شهر اصفهان در یک دوره سه ساله تحت درمان قرار گرفته بودند. از تمام بیماران رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه دریافت شده بود. معیار خروج از مطالعه شامل چند گروه از بیماران می‌شد. نخست، افرادی که بیماری یا مشکل زمینه‌ای مانند بیماری‌های خونی، بیماری‌های سیستم عصبی، دیابت و بیماری‌های دیگری داشتند که می‌توانست روی نتایج مطالعه تأثیرگذار باشد. دوم، افرادی که از دسترس محقق خارج شده بودند و یا همکاری لازم برای انجام تحقیق نداشتند. سوم، افرادی که دارای شکستگی قبلی در همین ناحیه یا در اندام فوقانی مشابه بودند که به علت تداخل در نتایج، از مطالعه کنار گذاشته شدند. دسته چهارم، افرادی بودند که مشکلات روانشناختی شناخته شده و یا مشکلات اخلاقی منتال داشتند. دسته پنجم، افرادی بودند که به علت عمل نادرست، دچار ریداکشن

یافته‌ها

ویل کاکسون (Wilcoxon) استفاده شد و فرضیه برابری توزیع متغیرها در ماه‌های ۳ و ۶ رد شد. متغیر DASH در ماه ۶ کاهش یافته است و متغیر ROM در ماه ۶ افزایش یافته است. بر اساس سیستم ارزیابی نتایج Sarmiento، نتایج ۴۴ بیمار عالی، ۱۹ بیمار خوب، ۵ بیمار متوسط و ۴ بیمار ضعیف بود. تصویرهای پرتونگاری از سیر درمانی یکی از بیماران در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.

بحث

انتخاب روش درمانی مناسب شامل جاناندازی صحیح و آناتومیک مچ و نگهداری آن با کمک فیکساتورها، به خصوص در افراد جوان و فعال به طوری که بتوان از عوارض بعدی جلوگیری کرد بسیار مهم است (۲۳،۲۴). مطالعات متعدد نشان می‌دهند که بین نتایج نهایی و جاناندازی آناتومیک ارتباط مستقیم وجود دارد. عدم جاناندازی آناتومیک منجر به ایجاد مچ دست بدشکل، کم حرکت و ضعیف می‌شود. جاناندازی بسته و گچ‌گیری ممکن است یک جاناندازی به ظاهر مناسب اولیه را نمایش بدهد ولی با گذشت یک تا دو هفته، جاناندازی‌های ناپایدار خود را نشان می‌دهند. از طرفی، جاناندازی باز و تثبیت داخلی در گروه سنی جوان، با کیفیت استخوانی خوب، امکان‌پذیر است ولی در افراد مسن دچار پوکی استخوان با کیفیت بد استخوانی، چندان میسر نیست. فیکساتور خارجی برای درمان قطعی تعداد زیادی از شکستگی‌های باز و بسته داخل و خارج مفصلی دیستال رادیوس به کار می‌رود. این وسیله بر اساس اصل

در کل ۷۹ بیمار دارای شکستگی خرد شده دیستال رادیوس تیپ ۳، ۴ و ۵ فرناندز، بین سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ به بیمارستان کاشانی در شهر اصفهان مراجعه کردند. ۳ بیمار به علت جاناندازی نامناسب پس از عمل، از مطالعه کنار گذاشته شدند. ۴ بیمار در طول دوره پی‌گیری از دسترس خارج شدند. در نهایت ۷۲ بیمار وارد مطالعه شدند. در نمونه‌های مورد بررسی ۵۵ درصد مرد و ۴۵ درصد زن بوده‌اند. میانگین سن بیماران ۴۴/۲ سال (محدوده ۲۰ تا ۷۰ سال) بود. شایع‌ترین علت ایجاد شکستگی تصادفات وسایل نقلیه بود که ۵۹/۷ درصد بیماران را تشکیل می‌داد. به دنبال آن، سقوط بیشترین علت بود. بر اساس طبقه‌بندی فرناندز، ۳۰ بیمار تیپ ۳، ۲۰ بیمار تیپ ۴ و ۲۲ بیمار تیپ ۵ بودند. در رابطه با عوارض بعد از درمان، ۵۵ بیمار (۷۷ درصد) هیچ عارضه‌ای نداشتند. ۶ بیمار (۸/۳ درصد) دچار عفونت سطحی، ۴ بیمار (۵/۵ درصد) دچار بدجوش خوردگی و ۴ بیمار (۵/۵ درصد) دچار آسیب عصب شده بودند. همچنین دو نمونه شل‌شدگی فیکساتور در مطالعه مشاهده شد.

میانگین VAS در بیماران ۱/۵ بود. میانگین امتیاز پرسشنامه DASH در ماه سوم ۱۲/۷ و در ماه ششم ۶/۷ بود. میانگین دامنه حرکت مچ دست، ROM (Range of motion) بیماران در ماه سوم ۱۴۰ درجه و در ماه ششم ۱۵۶ درجه بود. با توجه به عدم برقراری فرضیه نرمالیتی متغیرهای اندازه‌گیری شده در ماه‌های ۳ و ۶ از آزمون ناپارامتری

شکل ۳. تصویر پرتونگاری از

شکستگی دیستال رادیوس، ۶ هفته پس از عمل که نشان می‌دهد جوش خوردگی به طور کامل صورت گرفته است.



شکل ۲. تصویر پرتونگاری از

شکستگی دیستال رادیوس پس از عمل جراحی



شکل ۱. تصویر پرتونگاری از

شکستگی دیستال رادیوس تیپ ۵ (طبقه‌بندی Fernandez)



در این مطالعه ۵۴ سال بود و بیماران به مدت یک سال پی‌گیری شدند. در طول این مدت یک مورد آسیب عصب گزارش شد و موردی از عفونت و یا عارضه جوش‌ناخوردگی (nonunion) گزارش نشد و در نتیجه از آن به عنوان یک روش درمانی مناسب در شکستگی‌های خارج مفصلی جابجا شده و شکستگی‌های داخل مفصلی با / یا بدون جابجایی یاد شده است که عوارض کمی به همراه دارد^(۳۹). دشت‌بزرگ و همکاران، در ۶۲ بیمار با شکستگی دیستال رادیوس تپ ۳، به مقایسه روش‌های درمانی فیکساتور خارجی با / یا بدون پین پرداخت. در این مطالعه ۳۰ بیمار با روش فیکساتور خارجی بدون پین و ۳۲ بیمار با روش فیکساتور خارجی با پین درمان شدند. از ۳۰ نفری که با روش بدون پین درمان شدند ۲۳ نفر رضایت کامل داشتند، ۶ نفر دارای رضایت نسبی بودند و ۱ نفر ناراضی بود. از طرف دیگر، در روش درمان با پین، از ۳۲ نفر، ۲۲ نفر دارای رضایت کامل بودند و ۱۰ نفر دارای رضایت نسبی. در این گروه ۵ مورد عفونت سطحی در محل پین مشاهده شد و موردی از عفونت عمقی یا آسیب عصب گزارش نشد. دو گروه، نتایج درمانی مشابه به دست آوردند^(۴۰). مطالعه خسروی و همکاران، نتایجی مشابه مطالعه ما داشته است. در این مطالعه، ۹ درصد عفونت سطحی و یک مورد (۴/۴٪) اختلال حسی عصب رادیال گزارش شد. بر اساس سیستم نمره‌دهی Sarmiento، ۵۴/۵ درصد نمره عالی و ۱۸/۳ درصد نتایج ضعیف به دست آوردند^(۴۱). وجود تعداد کمتر آسیب عصبی در این مطالعه نسبت به مطالعه ما، می‌تواند به علت بسته بودن همه شکستگی‌ها در این مطالعه و عدم وجود ضایعات همراه در همان اندام باشد و نیز میانگین سنی بیماران در این مطالعه پایین‌تر از میانگین سنی بیماران ما بود. روند پرسشنامه DASH و میزان ROM بیماران با میزان معنی‌داری افزایش یافت که نشان‌دهنده بهبود نتایج در طولانی‌مدت و اثر انجام فیزیوتراپی است.

در مطالعه Atroshi و همکاران، میانگین پرسشنامه DASH در گروه BEF در هفته دهم ۲۲ و در هفته بیست و ششم ۱۰ بوده است که میزان بالاتر این عدد نسبت به گروه ما می‌تواند ناشی از میانگین سن بالاتر بیماران این مطالعه نسبت به بیماران ما باشد^(۴۲). یک مطالعه دیگر نیز که توسط Uchikura و همکاران انجام شد به مقایسه میان انواع فیکساتورهای خارجی پل و بدون پل (bridging و non-bridging) پرداخته بود. در این مطالعه ۴۲ بیمار در هر گروه وارد شدند که میانگین سنی گروه دارای پل ۶۴ سال بود و نوع اکثر شکستگی‌ها، خردشدگی کالیس (comminuted colles fracture) بوده است. در این گروه تنها دو مورد سندرم تونل کارپال رؤیت شد و از لحاظ امتیازدهی عملکردی، نتایج ۲۵ بیمار عالی، ۱۵ بیمار خوب، ۱ بیمار متوسط و یک بیمار ضعیف بود^(۴۳). نتایج مطالعه Joosten و همکاران نیز با ۲۹/۳ درصد نمره عالی، مشابه نتایج مطالعه ما بوده است^(۴۴).

مطالعه ما بدون محدودیت نبوده است. اطلاعات ما از یک مرکز یعنی بیمارستان کاشانی شهر اصفهان جمع‌آوری شده است که این می‌تواند

لیگامنتو تاکسیس عمل می‌کند. بدین صورت که کشش لیگامان‌ها و عضلات، فشار محوری بر مچ دست را خنثی می‌کند و باعث جاناندازی و حفظ طول استخوان رادیوس می‌شود.

شکستگی‌های دیستال رادیوس به طور کلی در افراد مسن که دچار پوکی استخوان هستند بیشتر دیده می‌شود و اصلی‌ترین علت آن در این گروه سنی سقوط از بلندی یا زمین خوردن (falling) است^(۴۴). میانگین سنی بیماران در مطالعه ما ۴۴/۲ سال بود که ۵۵ درصد آنها مرد بودند. اختلاف آماری بین مردان و زنان در این مطالعه به این علت است که انواع ۳، ۴ و ۵ شکستگی در طبقه‌بندی فرناندز معمولاً در تروماهای با انرژی بالا مانند تصادفات جاده‌ای و تصادفات وسایل نقلیه اتفاق می‌افتد و چنین حوادثی در جمعیت مردان شایع‌تر است. میزان عوارض در مطالعه ما نسبتاً کم بود. در این مطالعه ۵/۵ درصد از بیماران دچار عارضه بدجوش‌خوردگی (malunion) و ۵/۵ درصد نیز دچار آسیب عصب رادیال سطحی شدند. هیچ موردی از عفونت عمقی در مطالعه ما مشاهده نشد و فقط ۶ مورد عفونت سطحی (۸/۳٪) مشاهده شد که همگی تحت درمان آنتی‌بیوتیکی قرار گرفتند. یک مورد شل‌شدگی فیکساتور مشاهده شد. بر اساس سیستم نمره‌دهی Sarmiento، نتایج ۴۴ بیمار عالی، ۱۹ بیمار خوب، ۵ بیمار متوسط و ۴ بیمار ضعیف بود.

در مطالعه Talmac و همکاران، نتایج درمان شکستگی‌های خردشده دیستال رادیوس به ۳ روش مختلف یعنی VLP (volar locking plate) و NBEF (non-bridging external fixator) و BEF بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ مقایسه شد. در گروهی که به وسیله BEF درمان شده بودند، ۹/۶ درصد بیماران دچار عارضه عفونت و ۳/۲ درصد دچار عارضه آسیب رادیال سطحی شدند. در این گروه، میان نمره VAS عدد ۲ و میان نمره Quick DASH عدد ۱۳ گزارش شد. علت درصد پایین‌تر آسیب عصب در این مطالعه نسبت به مطالعه ما، می‌تواند عدم استفاده از پین بوده باشد. شاید مهم‌ترین نکته مثبت استفاده از فیکساتورهای خارجی، جایگذاری راحت آنها، ترومای کم موقع جراحی، حفظ هم‌ترازی (alignment) و جاناندازی مناسب باشد^(۴۵). در مطالعه منصوری و همکاران^(۴۶)، ۴۴ بیمار که دارای شکستگی دیستال رادیوس بودند و در طبقه‌بندی یونیورسال در گروه ۲ و در تقسیم بندی اولدر^(۴۷) در گروه ۲ و ۳ قرار می‌گرفتند با کمک جاناندازی بسته و پین‌گذاری از طریق پوست درمان شدند. در این مطالعه بر اساس روش بررسی نتایج بالینی با کمک معیار دمیریت اصلاح شده^(۴۸) (modified demerit) ۱، ۸۴ درصد بیماران نتایج عالی را گزارش دادند و فقط دو مورد عفونت سطحی گزارش شد. در این مطالعه نتیجه‌گیری شده است که روش جاناندازی بسته با پین‌گذاری، روش درمانی مناسبی برای شکستگی‌های دیستال رادیوس علی‌الخصوص در بیماران با خردشدگی دورسال است. در مطالعه Mirza و همکاران، ۲۱ بیمار دارای شکستگی دیستال رادیوس به روش درمانی BEF به همراه PCP درمان شدند. میانگین سن

۱. دمیریت اصلاح شده یک نوع سیستم ارزیابی نقایص و کاستی‌ها است که در آن نمره‌دهی بدون دخالت عناصر مجموعه مورد بررسی و توسط ارزیاب انجام می‌شود.

منابع

1. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012;28(2):113-25. doi: 10.1016/j.hcl.2012.02.001. PubMed PMID: 22554654; PubMed Central PMCID: PMC3345129.
2. De Putter CE, van Beeck EF, Looman CW, Toet H, Hovius SE, Selles RW. Trends in wrist fractures in children and adolescents, 1997–2009. *The Journal of hand surgery.* 2011;36(11):1810-5 doi: 10.1016/j.jhsa.2011.08.006. PubMed PMID: 22036281.
3. Thompson PW, Taylor J, Dawson A. The annual incidence and seasonal variation of fractures of the distal radius in men and women over 25 years in Dorset, UK. *Injury.* 2004;35(5):462-6. doi: 10.1016/S0020-1383(03)00117-7. PubMed PMID: 15081322.
4. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA. Functional decline after incident wrist fractures—study of osteoporotic fractures: prospective cohort study. *Bmj.* 2010;341:doi: 10.1136/bmj.c3324. PubMed PMID: 20616099; PubMed Central PMCID: PMC2900548.
5. Fuller DJ, McCullough CJ. Malunited fractures of the forearm in children. *The Journal of bone and joint surgery. British volume.* 1982;64(3):364-7. doi: 10.1302/0301-620X.64B3.7096406. PubMed PMID: 7096406.
6. Khosla S, Melton III LJ, Dekutoski MB, Achenbach SJ, Oberg AL, Riggs BL. Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study. *Jama.* 2003;290(11):1479-85. doi: 10.1001/jama.290.11.1479. PubMed PMID: 13129988.
7. Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC. Malunited forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(6):705-12. doi: 10.1097/01241398-199011000-00001. PMID: 2250053.
8. Koo OT, Tan DM, Chong AK. Distal radius fractures: an epidemiological review. *Orthop Surg.* 2013;5(3):209-13. doi: 10.1111/os.12045. PMID: 24002839; PMCID: PMC6583285.
9. Fernandez DL. Fracture of the distal radius: operative treatment. *Instr Course Lect.* 1993;42:73-99. PMID: 8463706.
10. Brogren E, Petranek M, Atroshi I. Incidence and characteristics of distal radius fractures in a southern Swedish region. *BMC musculoskeletal disorders.* 2007;8(1):48. doi: 10.1186/1471-2474-8-48. PubMed PMID: 17540030; PubMed Central PMCID: PMC1904215.
11. Anderson JT, Lucas GL, Buhr BR. Complications of treating distal radius fractures with external fixation: a community experience. *The Iowa orthopaedic journal.* 2004;24:53-59. PubMed PMID:15296207; PubMed Central PMCID:PMC1888410.
12. Boparai RP, Boparai RS, Kapilar R. Role of ligamentotaxis in management of comminuted intra/juxta articular fractures. *IJO.* 2006;40(3):185-7. doi: 10.4103/0019-5413.34490.
13. Bindra RR. Biomechanics and biology of external fixation of distal radius fractures. *Hand Clinics.* 2005;21(3):363-73.
14. Azar FM, Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics, E-Book.* Elsevier Health Sciences; 2020 Dec 23.
15. Goldman BH. Classifications in Brief: Fernandez Classification of Distal Radius Fractures. *International Journal of Orthopaedics.* 2019;6(4):1129-32.

به طور بالقوه روی توان تعمیم دادن نتایج آن به کل جامعه مؤثر باشد. محدودیت دیگر، تعداد کم جامعه آماری در مطالعه ما است که در ۴ سال جمع‌آوری شده و نیاز به انجام مطالعات بیشتر با تعداد جمعیت بالاتر و تعداد سال‌های بیشتر را نشان می‌دهد. همچنین نبود گروه شاهد ضعف دیگر این مطالعه است.

نتیجه‌گیری

کاربرد فیکساتور خارجی در همراهی با PCP یک روش درمانی مناسب برای درمان شکستگی‌های ناپایدار دیستال رادیوس است که با عوارض جانبی نسبتاً کمی همراه است. با انتخاب صحیح بیماران و رعایت اصول درست به کارگیری این وسیله می‌توان از بسیاری از عوارض ناخواسته پرهیز کرد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، بیماران با تعداد بیشتر و به مدت طولانی‌تری بررسی و پیگیری شوند و برای شناخت بهترین روش درمانی، درمان فیکساتور خارجی با روش‌های دیگری که برای درمان شکستگی‌های دیستال رادیوس وجود دارد مقایسه شود.

16. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: current concepts. *The Journal of hand surgery*. 2012;37(8):1718-25.
17. Gummesson C, Atroshi I, Ekdahl C. The disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC musculoskeletal disorders*. 2003;4(1):1-6. doi:10.1186/1471-2474-4-11. PubMed PMID: 12809562; PubMed Central PMCID:PMC165599.
18. Kitis A, Celik E, Aslan UB, Zencir M. DASH questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms in industry workers: a validity and reliability study. *Applied ergonomics*. 2009;40(2):251-5.
19. Mousavi SJ, Parnianpour M, Abedi M, Askary-Ashtiani A, Karimi A, Khorsandi A, Mehdian H. Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. *Clinical rehabilitation*. 2008;22(8):749-57.
20. Mohseni Bandpei MA, Keshavarz R, Minoonejad H, Ebrahimi Varkiani M, Samadi H, Latifi S. Shoulder pain and functional disability in Iranian premier league volleyball players. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2012;22(90):95-103.
21. Waterfield J, Sim J. Clinical assessment of pain by the visual analogue scale. *British Journal of Therapy and Rehabilitation*. 1996;3(2):94-7. doi: 10.12968/bjtr.1996.3.2.14869.
22. Barton N. *Operative Hand Surgery 3rd Edn*. Edited by DP Green. 2308 pages, plus 76 pages of index. Churchill Livingstone, New York, 1993;18(5). ISBN 0-4430-8803-9. Price£ 235.00. doi: 10.1016/0266-7681(93)90037-G.
23. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman 3rd JD. *Handbook of Fractures 3rd*.
24. Dasht bozorg A, Mehdi nasab S A, Alimi E. Radiographic outcomes of distal radius fractures treated by close reduction and external fixation with and without percutaneous pins. *Journal of Kermanshah University of MedicalSciences*.2014;17(12). doi: 10.22110/jkums.v17i12.1031.
25. Talmaç MA, Görgel MA, Kanar M, Tok O, Özdemir HM. Comparison of three surgical methods in the treatment of intraarticular comminuted distal radius fractures: Volar locking plate, non-bridging external fixator, and bridging external fixator. *Eklemler Hastalıkları ve Cerrahisi= Joint Diseases & Related Surgery*.2019;30(3):224-32.doi: 10.5606/ehc.2019.66955. PubMed PMID: 31650918.
26. Mansouri M, Siavoshi B. Comparison of close reduction and percutaneous pin fixation as treatments for distal metaphyseal radius fractures. *Yafteh*. 2006;8(3):23-30.
27. Shehovich A, Salar O, Meyer C, Ford DJ. Adult distal radius fractures classification systems: essential clinical knowledge or abstract memory testing? *Ann R Coll Surg Engl*. 2016 Nov;98(8):525-531. doi: 10.1308/rcsann.2016.0237. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27513789; PMCID: PMC5392888.
28. Lil DN, Bhingradiya DP, Patel AR, Makwana DV. A STUDY OF OUTCOMES OF DISTAL END RADIUS FRACTURES MANAGED BY EXTERNAL FIXATOR. *Basic Medical Sciences Forum*.
29. Mirza A, Jupiter JB, Reinhart MK, Meyer P. Fractures of the Distal Radius Treated With Cross-Pin Fixation and a Nonbridging External Fixator, the CPX System: A Preliminary Report. *The Journal of Hand Surgery*. 2009;34(4):603-16. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.12.020. PubMed PMID: 19345862.
30. Ahmad Dasht B, Seyed Abdolhossein Mehdi N, Ehsan A. Radiographic outcomes of distal radius fractures treated by close reduction and external fixation with and without percutaneous pins. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*. 2014;17(12):759-66. doi: 10.22110/jkums.v17i12.1031.
31. Khosravi A, Farhadi A. Early clinical results of external fixator in distal radius fractures. *Persian Iranian Journal of Orthopaedic Surgery*. 2004; 3(1): 44-8.
32. Atroshi I, Brogren E, Larsson GU, Kloow J, Hofer M, Berggren AM. Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures: a randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year. *Acta orthopaedica*. 2006 Jan 1;77(3):445-53.
33. Uchikura C, Hirano J, Kudo F, Satomi K, Ohno T. Comparative study of nonbridging and bridging external fixators for unstable distal radius fractures. *Journal of Orthopaedic Science*. 2004;9(6):560-5. doi: 10.1007/s00776-004-0828-x. PubMed PMID: 16228671.
34. Joosten U, Joist A, Frebel T, Rieger H. The treatment of unstable fractures of the distal radius using a bridging external fixator. Results from a long-term evaluation. *Der Chirurg; Zeitschrift für Alle Gebiete der Operativen Medizin*.1999;70(11):1315-22.doi: 10.1007/s001040050786. PubMed PMID: 10591771.