

نتایج درمان شکستگی سوپراکوندیلار هومروس تیپ II در کودکان: گچ‌گیری در مقابل پین‌گذاری

چکیده

هدف: رویکرد جراحان ارتوپدی برای پین‌گذاری شکستگی‌های سوپراکوندیلار تیپ II با روش بسته، رو به افزایش است. در این مطالعه، نتیجه درمان جاناندازی بسته و گچ‌گیری در مقایسه با پین‌گذاری بررسی می‌شود.

روش: در یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر، ۳۹ کودک ۳ تا ۱۱ ساله مبتلا به شکستگی سوپراکوندیلار تیپ II گارتلند که تحت درمان با جاناندازی بسته و پین‌گذاری و جاناندازی بسته و گچ‌گیری قرار گرفته بودند، به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی آسان با استفاده از اطلاعات دموگرافیک و اندازه‌گیری زاویه باومن، در مدت بستری در بیمارستان و ۴ هفته پیگیری، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: با استفاده از آزمون t نمونه مستقل، بین زمان بستری در بیمارستان و نوع درمان تفاوت معنی‌داری وجود داشت و در گروهی که تحت درمان با جاناندازی بسته و گچ‌گیری قرار گرفته بودند، به‌طور معنی‌داری کمتر بود [میانگین انحراف معیار: $37/42 \pm 6/42$ و $p < 0/005$] بین اندازه‌های زاویه باومن در دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: نتیجه دو نوع درمان تفاوت معنی‌داری نداشت، اقامت در بیمارستان به‌طور قابل توجهی کمتر بود و نتایج رادیوگرافی مشابه پس از چهار هفته پی‌گیری مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: شکستگی استخوان بازو، فیکساسیون داخلی شکستگی، جاناندازی شکستگی بسته، نتیجه درمان

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ پذیرش مقاله: ۱ ماه قبل از چاپ

دکتر حسین اکبری اقدم،^۲ محمدرضا غلامرضایی،^۳ دکتر پریا روحی،^۱ دکتر امیرحسین فرخ‌زاد

مقدمه

شکستگی سوپراکوندیلار هومروس یکی از شکستگی‌های شایع در کودکان است که ۶۰ درصد از شکستگی‌های اطراف آرنج را تشکیل می‌دهد^(۱). این نوع شکستگی دارای عوارض زیادی از جمله آسیب عصبی، آسیب عروقی، بد جوش خوردن و سندرم کمپارتمان است. در بد جوش خوردن، کوبیتوس و آروس شایع‌ترین است^(۲). این شکستگی در گذشته بیشتر در پسران دیده می‌شد، اما اکنون تقریباً برابر است و در تابستان بیشتر دیده می‌شود^(۳). شکستگی‌های سوپراکوندیلار استخوان هومروس دو نوع است: نوع اکستنشن که در ۹۵ درصد موارد قسمت دیستال جابجا می‌شود و به سمت عقب زاویه‌دار است و معمولاً زمانی که کودک با آرنج کشیده روی دست می‌افتد شاهد این نوع شکستگی‌ها هستیم. نوع کمتر رایج، نوع فلکشن (۲ تا ۵٪) است که در آن قسمت دیستال به سمت قدامی جابجا و زاویه‌دار می‌شود. این شکستگی در نتیجه ضربه مستقیم به استخوان هومروس یا افتادن روی دست با آرنج خم شده رخ می‌دهد^(۴).

طبقه‌بندی گارتلند رایج‌ترین طبقه‌بندی شکستگی‌های سوپراکوندیلار هومروس است^(۵،۶). درمان تیپ‌های I، III و IV گارتلند به وضوح تعریف شده است. برای درمان تیپ I، بی‌حرکتی و گچ‌گیری، برای تیپ III، جاناندازی بسته از راه پوست و پین‌گذاری از راه پوست یا جاناندازی باز و فیکس کردن پین پیشنهاد می‌شود و تیپ IV با جراحی درمان می‌شود، اما در مورد درمان تیپ II اختلاف نظر وجود دارد^(۷).

درمان برای تیپ II به دو صورت انجام می‌شود. روش اول جاناندازی و پین‌گذاری بسته و روش دوم جاناندازی بسته و گچ‌گیری یا آتل است. در صورتی که جاناندازی بسته و پین‌گذاری انجام شود نیاز به بیهوشی عمومی است و احتمال عوارض جراحی مانند آسیب به اعصاب و عروق ناحیه در حین عمل، عفونت پین، عفونت استخوان و اسکار جراحی وجود دارد، اما جاناندازی بسته و گچ‌گیری یا آتل را می‌توان با داروی آرامبخش^۱ انجام داد و برای برداشتن پین نیازی به جراحی مجدد نیست. با این حال، زمانی که آرنج در حالت خم شده قرار می‌گیرد، گچ‌گیری خطر بیشتری برای جابجایی در گچ و عوارض تورم دارد^(۸،۹).

با توجه به شیوع بالای این شکستگی در کودکان، انتخاب روش درمانی با بهترین نتیجه و کمترین عارضه بسیار حائز اهمیت است و در این مطالعه دو روش درمانی جاناندازی بسته و پین‌گذاری (گروه ۱) در مقابل جاناندازی بسته و گچ‌گیری (گروه ۲) برای شکستگی‌های تیپ IIA بررسی شده است.

۱. بخش جراحی ارتوپدی،

۲. دانشجوی پزشکی،

۳. پزشک عمومی،

۳، ۲۰۱. دانشکده پزشکی، دانشگاه پزشکی

اصفهان، اصفهان، ایران.

نویسنده مسئول:

امیرحسین فرخ‌زاد

Email:
dr.amirfarrokhzad@gmail.com

1. Sedation.

مواد و روش‌ها

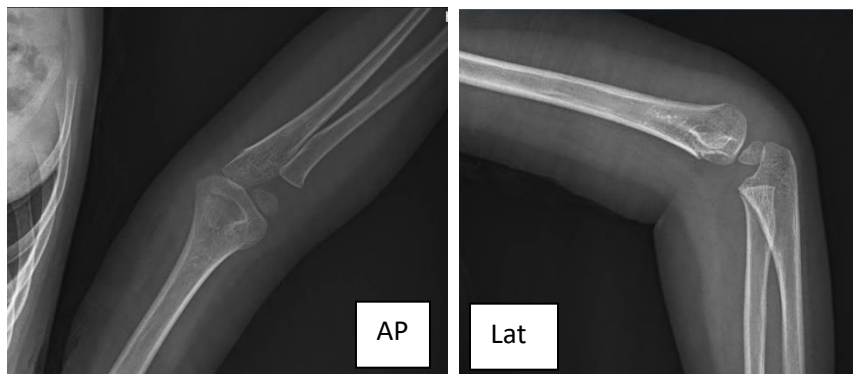
توسط ۲ دانشجوی آموزش دیده پزشکی بالینی مورد بررسی قرار گرفت. آنها زاویه باومن در گرافی AP و نیز خط قدامی استخوان هومروس در گرافی جانبی را ارزیابی کردند تا ببینند آیا از یک سوم میانی کاپیتولوم عبور کرده و جانندازی خوب بوده است یا خیر^(۱۰). زاویه باومن نرمال 72 ± 4 در نظر گرفته شد و اختلاف بیش از ۱۰-۶ درجه از این عدد غیرطبیعی در نظر گرفته شد^(۱۱). سپس، اطلاعات به‌دست‌آمده در نرم‌افزار SPSS-V نسخه ۲۳ وارد شد و با استفاده از آزمون‌های تی مستقل و مجذور کای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

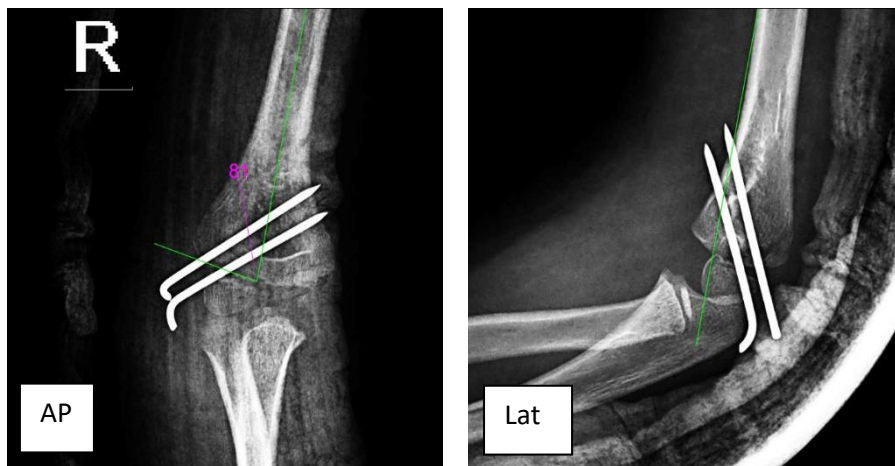
۳۹ کودک شامل ۲۴ پسر (۶۱/۵ درصد) و ۱۵ دختر (۳۸/۵ درصد) با میانگین سنی ۶/۳ سال مورد مطالعه قرار گرفتند (SD: ۲/۵۲). اطلاعات دموگرافیک، زاویه باومن و بستری بیماران در جدول ۱ نشان داده شده است. مدت اقامت در بیمارستان به جای روز به صورت ساعت گزارش شده است. ماه‌های پذیرش را هم بررسی کردیم^(۱۲)، ۳/۳ درصد از بیماران در فصل بهار در بیمارستان بستری شدند.

در یک مطالعه مقطعی گذشته‌نگر، ۲۹۶ کودک ۳ تا ۱۱ ساله مبتلا به شکستگی سوپراکندیلار هومروس مراجعه کننده به بیمارستان کاشانی اصفهان طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۷ با استفاده از سیستم HIS² بیمارستانی شناسایی شدند. ۶۸ کودک با شکستگی گارتلند تیپ II و ۳ نفر از آنها تیپ IIB بودند. ۲۶ بیمار دیگر که در رادیوگرافی پیگیری خوبی نداشتند از مطالعه حذف شدند. در نهایت ۳۹ بیمار با شکستگی گارتلند تیپ IIA (شکل ۱) با استفاده از روش سرشماری وارد مطالعه شدند. اطلاعات دموگرافیک شامل سن و جنس بیمار، تاریخ بستری و تعداد روزهای بستری در بیمارستان با بررسی پرونده بیمار ثبت شد. بر اساس نوع درمان، بیماران به دو دسته تقسیم شدند: درمان با جانندازی بسته و بین‌گذاری (گروه ۱ و شکل ۲) که شامل ۱۷ مورد بود و همگی فیکساسیون با ۲ پین جانبی داشتند و درمان با جانندازی بسته و گچ‌گیری (گروه ۲ و شکل ۳) که شامل ۲۲ مورد بود. سپس، رادیوگرافی AP و جانبی بیمار بلافاصله پس از جانندازی و ۴ هفته بعد،

شکل ۱: نمای AP و جانبی شکستگی سوپراکندیلار هومروس نوع IIA

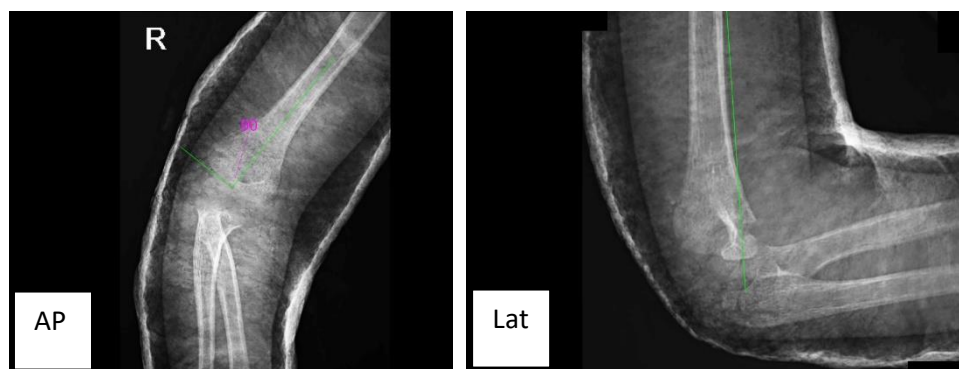


شکل ۲: نمای AP و جانبی یک آرنج با شکستگی سوپراکندیلار نوع IIA که با جانندازی بسته و پین درمان شده است.



2. HIS: Hospital Information Systems.

شکل ۳: نمای AP و جانبی آرنج با شکستگی سوپراکوندیلار نوع IIA تحت درمان با جاناندازی بسته و گچ‌گیری



جدول ۱ - اطلاعات دموگرافیک، زاویه باومن و بستری بیماران

بستری (ساعت) میانگین (SD)	درجه زاویه باومن میانگین (SD)		سمت آسیب تعداد (درصد)		جنس تعداد (درصد)		سن میانگین (SD)	تعداد نمونه (درصد)	
	پیگیری	پس از جاناندازی میانگین (SD)	چپ	راست	دختر	پسر			
۵۹/۳ (۲۵/۶۵)	۷۳/۰۶ (۸/۴۷۴)	۷۴/۱۱ (۷/۳۶۷)	۱۱	۶	۷	۱۰	۶/۸۸ (۲/۸۷۰)	۱۷ (۴۳٪/۱۶)	جاناندازی بسته و پین‌گذاری (گروه ۱)
۲۱/۸ (۱۳/۹۹)	۷۳/۶۸ (۶/۲۵۹)	۷۶/۴۱ (۸/۶۸۳)	۹	۱۳	۸	۱۴	۵/۹۵ (۲/۲۱۴)	۲۲ (۵۶٪/۴)	جاناندازی بسته و گچ گیری (گروه ۲)
۳۸/۲ (۲۷/۱۸)	۷۳/۴۱ (۷/۲۱۰)	۷۵/۴۴ (۸/۱۱۰)	۲۰ (۵۱٪/۳)	۱۹ (۴۸٪/۷)	۱۵ (۳۸/۵)	۲۴ (۶۱٪/۱۵)	۶/۳۶ (۲/۵۲۹)	۳۹ (۱۰۰٪)	جمع

جاناندازی و پیگیری، تفاوتی بین این دو مورد و سایر کودکان در زاویه باومن و مدت بستری ($p < 0.05$) وجود نداشت.

بحث

مطالعات تا به امروز درمان‌های مختلف را برای شکستگی‌های سوپراکوندیلار هومروس تیپ IIA (جاناندازی بسته و گچ‌گیری با جاناندازی بسته و پین‌گذاری) با نتایج متفاوتی مقایسه کرده‌اند، اما راه حل توافقی وجود ندارد. در این مطالعه نشان دادیم که در نتیجه ۲ نوع

با استفاده از آزمون t نمونه مستقل، بین ساعت‌های بستری در بیمارستان و نوع درمان تفاوت معنی‌داری وجود داشت و در گروهی که تحت درمان با جاناندازی بسته و گچ‌گیری قرار گرفته بودند، به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($p < 0.05$)، میانگین انحراف معیار: 37.6 ± 43.42 . بین درجات زاویه باومن در ۲ گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین در دو مورد خط قدامی استخوان هومروس یک سوم میانی کاپیتولوم را قطع می‌کرد که یکی از آنها جاناندازی بسته و پین‌گذاری و دیگری جاناندازی بسته و گچ‌گیری شده بود. پس از

پین‌گذاری لترال خطر نوروپاتی مدیان را افزایش می‌دهد. آنها توصیه کردند که شکستگی با دو یا سه پین لترال تثبیت شود^(۴). قابل ذکر است که تمام بیماران ما که فیکساسیون با جاناندازی بسته و پین‌گذاری داشتند (گروه ۱) با ۲ پین لترال درمان شدند.

ضرورت تثبیت توسط Ariyawatkul و همکاران، مورد بحث قرار گرفت. آنها در سال ۲۰۱۴، با ارزیابی نتایج پین‌گذاری در مقابل درمان محافظه‌کارانه اشاره کردند که طبقه‌بندی اصلاح شده به تیپ IIA و IIB برای جراحان ارتوپد در تعیین مناسب‌ترین استراتژی درمانی بسیار مفید است. در پایان، آنها توصیه کردند که در بیماران تیپ IIA با تفاوت زاویه کاپیتولوهومرال جانبی (LCHA^۳) یا تفاوت زاویه کندیلار شفت (SCA^۴) از سمت آسیب‌دیدگی کمتر از ۱۸ درجه، تثبیت با Kirschner وایر ضروری تلقی می‌شود. در مورد شکستگی‌های تیپ IIB، فیکساسیون در همه بیماران به دلیل جاناندازی ناپایدار به دلیل از دست دادن زاویه باومن (LCHA، BA^۵، SCA)^(۳) توصیه شد. این توصیه مشابه یافته ما است زیرا همه بیماران ما به عنوان تیپ IIA طبقه‌بندی شدند.

کروپلنیک و همکاران اخیراً (۲۰۱۹)، جنبه‌های مختلف شکستگی‌های سوپراکوندیلار را بررسی کردند و با استفاده از شواهد فعلی از جمله استانداردهای انجمن ارتوپدی بریتانیا برای تروما (BOAST^۶) راهنمایی‌هایی ارائه کردند^(۱). آنها زیرگروه‌های اکستنشن را بررسی کردند زیرا می‌توان آنها را به تیپ IIA (بدون تغییر شکل چرخشی) و تیپ IIB (با تغییر شکل چرخشی) دسته‌بندی کرد. در بخش مدیریت درمان، بحث شده است که اگر در شکستگی‌های تیپ IIA گارتلند، جابجایی خلفی قابل توجهی وجود داشته باشد یا شواهدی از خردشدگی مدیال وجود داشته باشد، ممکن است نیاز به مانیپولاسیون تحت بیهوشی وجود داشته باشد زیرا بعدها می‌تواند مستعد تغییر شکل و اروس باشد. اما تقریباً تمام آسیب‌های گارتلند تیپ IIB (و تمام آسیب‌های گارتلند تیپ III) برای نگه‌داشتن شکستگی در وضعیت جاناندازی نیاز به جاناندازی بسته و پین‌گذاری از راه پوست، (یا به ندرت، جاناندازی باز) دارند.

در مقاله دیگری، الگاو و همکاران (۲۰۱۹)، درمان شکستگی سوپراکوندیلار تیپ III را مورد بحث قرار دادند. آنها روش‌های باز و بسته جاناندازی را با فیکساسیون ۲ k-wire متقاطع مقایسه کردند و در نهایت توصیه کردند که روش جاناندازی بسته برتری دارد زیرا به زمان بستری کمتری نیاز دارد و تقریباً هیچ اسکار جراحی قابل مشاهده‌ای ایجاد نمی‌کند^(۳).

محدودیت‌های مطالعه ما، ماهیت گذشته‌نگر آن، پیگیری فقط یک ماهه رادیوگرافیک و مطالعه بدون ارزیابی عملکردی است.

درمان (درجه زاویه باومن)، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، بنابراین تفاوت معنی‌داری در بد جوش خوردن نداشتیم، اما بستری در بیمارستان در گروه ۲ که تحت درمان با جاناندازی بسته و گچ‌گیری قرار گرفتند به طور قابل توجهی کمتر بود.

آبزوگ و همکاران، مفاهیم مربوط به درمان شکستگی‌های سوپراکوندیلار را در سال ۲۰۱۲ مرور کردند و گزارش کردند که اکثر آسیب‌های جابجا شده نیاز به مداخلات جراحی دارند و جاناندازی بسته و پین‌گذاری از راه پوست همچنان پایه اصلی مدیریت جراحی است و شکستگی‌های تیپ II با جراحی مدیریت می‌شوند. گفته شده است که اکثر شکستگی‌های تیپ II به طور عمده با جاناندازی بسته و تثبیت با پین مدیریت می‌شوند. دلایل اصلی انتخاب این نوع درمان ناتوانی در حفظ جاناندازی کافی در گچ یا اسپلینت، پای‌بندی ضعیف بیمار به دستورالعمل‌های بعدی و ناتوانی در تشخیص شکستگی تیپ IIA از شکستگی تیپ IIB است^(۱۷).

در مطالعه میراندا و همکاران، ۵۶ کودک شامل ۳۳ پسر و ۲۳ دختر با شکستگی سوپراکوندیلار هومروس تیپ II مورد بررسی قرار گرفتند. این بیماران به ۲ گروه با تفاوت‌های اندک از نظر سن و جنس تقسیم شدند، یک گروه ۲۳ نفری که تحت عمل جراحی و پین‌گذاری قرار گرفتند و یک گروه ۳۳ نفری که با جاناندازی بسته و گچ‌گیری تحت درمان قرار گرفتند. در آن مطالعه، جاناندازی بسته و گچ‌گیری به عنوان یک درمان مناسب برای شکستگی استخوان هومروس سوپراکوندیلار در مقایسه با پین‌گذاری به دلیل عوارض کمتر و اقامت کوتاه‌تر در بیمارستان توصیه شد^(۱۸). این نتیجه موافق با یافته ما است.

با این حال، مطالعه مسترخان و همکاران، جاناندازی بسته و پین‌گذاری در شکستگی سوپراکوندیلار هومروس را به صورت ایمن و اقتصادی و با نتایج بهتر در مقایسه با گچ‌گیری پیشنهاد می‌کند. در این مطالعه که بر روی ۴۰ کودک مبتلا به شکستگی سوپراکوندیلار هومروس انجام شد، ۲۰ کودک با پین‌گذاری و ۲۰ کودک با گچ‌گیری درمان شدند. معیارهای نتیجه بر اساس معیارهای فلین که فاکتور عملکردی و زیبایی به ترتیب بر اساس از دست دادن حرکت آرنج و زاویه حمل (carrying) بر حسب درجه است. نتایج به شرح زیر است: در روش پین‌گذاری، ۶۵ درصد با نتایج عالی، ۲۰ درصد با نتایج خوب و ۱۵ درصد با نتایج ضعیف درمان شدند. در روش گچ‌گیری ۲۰٪ نتیجه عالی، ۴۰٪ نتیجه خیلی خوب، ۱۰٪ نتیجه خوب و ۳۰٪ نتیجه ضعیف گزارش شده است^(۱۹). ما فکر می‌کنیم که این نتیجه گچ‌گیری بسیار ضعیف، به این دلیل است که عملکردی را که مطالعه ما فاقد آن است ارزیابی می‌کند.

لادنهاف و همکارانش، در سال ۲۰۱۴، اندیکاسیون‌های جراحی در شکستگی‌های جابجایی هومروس اطفال را بررسی کردند و دریافتند که جاناندازی بسته و پین‌گذاری از راه پوست گزینه‌های درمانی برتر برای اکثر این شکستگی‌ها هستند و در مورد چارچوب ایده‌آل پین‌گذاری اختلاف نظر زیادی وجود دارد. آنها همچنین اشاره کردند که قرار دادن پین مدیال خطر آسیب عصب اولنا را به همراه دارد، در حالی که

3. LCHA : Lateral Capitulum-Humeral Angle.

4. SCA: Shaft Condylar Angle.

5. BA: Baumann Angle.

6. BOAST: British Orthopaedic Association Standards for Trauma.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، ما نشان دادیم که تفاوت معنی‌داری در نتیجه ۲ نوع درمان وجود ندارد اما بستری در بیمارستان به طور قابل توجهی در گروه جاناندازی بسته و گچ‌گیری کمتر بود. با توجه به سایر مطالعات، این مقاله توصیه می‌کند که نتایج رادیوگرافی در هر دو روش جاناندازی بسته و گچ‌گیری در مقابل جاناندازی بسته و پین‌گذاری پس از چهار هفته پیگیری یکسان است.

تشکر

این پژوهش با حمایت دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شده است. از پرسنل بیمارستان کاشانی شهر اصفهان که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع

نویسندگان به عدم وجود تعارض منافع در پژوهش حاضر اذعان دارند.

منابع

- Iorio C, Crostelli M, Mazza O, Rota P, Polito V, Perugia D. Conservative versus surgical treatment of Gartland type 2 supracondylar humeral fractures: What can help us choosing?. *Journal of orthopaedics*. 2019 Jan 1;16(1):31-5.
- Bhat SA, Rameez R, Zahoor A, Tahir T, Baba A, Kangoo KA. Outcome of Paediatric Supracondylar Fractures Of Humerus with Closed Reduction and Percutaneous Fixation with 2 Crossed K-Wires. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2016;2(1):42-7.
- Trung DT, Le Van N, Huu VN, Nguyen CD, Ngoc HN, Nga VT, Dinh TC. Closed Reduction and Percutaneous Pinning for Supracondylar Fractures of Humerus in Vietnamese Children. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2019 Dec 30;7(24):4194.
- Parikh SN, Wall EJ, Foad S, Wiersema B, Nolte B. Displaced type II extension supracondylar humerus fractures: do they all need pinning?. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2004 Jul 1;24(4):380-4.
- Khan MS, Sultan S, Ali MA, Khan A, Younis M. Comparison of percutaneous pinning with casting in supracondylar humeral fractures in children. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2005 Apr 1;17(2):33-6.
- Abzug JM, Herman MJ. Management of supracondylar humerus fractures in children: current concepts. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012;20(2):69-77.
- Miranda I, Sánchez-Arteaga P, Marrachelli VG, Miranda FJ, Salom M. Orthopedic versus surgical treatment of Gartland type II supracondylar humerus fracture in children. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2014;23(1):93-9.
- Khan MS, Sultan S, Ali MA, Khan A, Younis M. Comparison of percutaneous pinning with casting in supracondylar humeral fractures in children. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC*. 2005;17(2):33-6.
- Ladenhauf HN, Schaffert M, Bauer J. The displaced supracondylar humerus fracture: indications for surgery and surgical options: a 2014 update. *Current opinion in pediatrics*. 2014;26(1):64-9.
- Ariyawatkul T, Eamsobhana P, Kaewpornawan K. The necessity of fixation in Gartland type 2 supracondylar fracture of the distal humerus in children [modified Gartland type 2A and 2B]. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2016;25(2):159-64.
- Kropelnicki MA, Ali MAM, Popat MR, Sarraf MKM. Paediatric supracondylar humerus fractures. *British Journal of Hospital Medicine*. 2019;80(6):312-6.
- Hussein Al-Algaway AA, Aliakbar AH, Witwit IHN. Open versus closed reduction and K-wire fixation for displaced supracondylar fracture of the humerus in children. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2019;29(2):397-403.
- Carson S, Woolridge DP, Colletti J, Kilgore K. Pediatric Upper Extremity Injuries. *Pediatric Clinics of North America*. 2006;53(1):41-67.
- Hasler CC. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *European Journal of Trauma*. 2001;27(1):1-15.
- Barr LV. Paediatric supracondylar humeral fractures: epidemiology, mechanisms and incidence during school holidays. *J Child Orthop*. 2014;8(2):167-70.
- Amis AA, Miller JH. The mechanisms of elbow fractures: an investigation using impact tests in vitro. *Injury*. 1995;26(3):163-8.
- Zorrilla S, de Neira J, Prada-Cañizares A, Marti-Ciruelos R, Pretell-Mazzini J. Supracondylar humeral fractures in children: current concepts for management and prognosis. *International Orthopaedics*. 2015;39(11):2287-96.
- Vaquero-Picado A, González-Morán G, Moraleda L. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *EFORT open reviews*. 2018;3(10):526-40.
- Mulpuri K, Wilkins K. The treatment of displaced supracondylar humerus fractures: evidence-based guideline. *Journal of pediatric orthopedics*. 2012;32 Suppl 2:S143-52.
- Parikh SN, Wall EJ, Foad S, Wiersema B, Nolte B. Displaced type II extension supracondylar humerus fractures: do they all need pinning? *Journal of pediatric orthopedics*. 2004;24(4):380-4.
- Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2008;90(5):1121-32.
- Vaquero-Picado A, González-Morán G, Moraleda L. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *EFORT Open Rev*. 2018;3(10):526-40.
- Williamson DM, Coates CJ, Miller RK, Cole WG. Normal characteristics of the Baumann [humero capitellar] angle: an aid in assessment of supracondylar fractures. *Journal of pediatric orthopedics*. 1992;12(5):636-9.