

## تأثیر سن بر چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال افراد سالم در طی ابداکشن شانه

سیدحسین حسینی‌مهر<sup>۱</sup>، مهرداد عنبریان<sup>۲</sup>، علی‌اصغر نورسته<sup>۳</sup>، جواد فردمال<sup>۴</sup>، محمدتقی خسروی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت ۱۳۹۳/۰۴/۲۶ تاریخ پذیرش ۱۳۹۳/۰۶/۳۱

## چکیده

**پیش‌زمینه و هدف:** هدف از این مطالعه، بررسی میزان چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال کودکان، بزرگسالان و افراد سالمند در طی ابداکشن شانه بود.

**مواد و روش کار:** ۹۰ آزمودنی (۳۰ کودک، ۳۰ بزرگسال و ۳۰ سالمند) به‌صورت تصادفی به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. از دو اینکلینومتر برای اندازه‌گیری چرخش بالایی کتف و میزان ابداکشن شانه در پوزیشن استراحت کتف، ۴۵، ۹۰ و ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در سطح فرونتال استفاده شد. ریتم اسکاپولوهومرال از تقسیم میزان ابداکشن گلنوهومرال بر چرخش بالایی کتف از ۰ تا ۴۵، ۴۵ تا ۹۰ و ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در صفحه فرونتال محاسبه شد.

**یافته‌ها:** نتایج این مطالعه نشان داد که در مقایسه پوزیشن استراحت کتف، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه وجود داشت و کتف سالمندان چرخش بالایی بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشت و کتف کودکان چرخش پایینی بیشتری از بزرگسالان داشت ( $p < 0/05$ ). همچنین در ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه، کتف کودکان چرخش بالایی بیشتری از بزرگسالان و افراد سالمند داشت ( $p < 0/05$ ). از طرف دیگر نسبت ریتم اسکاپولوهومرال از پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵ و از ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در کودکان کمتر از بزرگسالان و افراد سالمند بود ( $p < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** کودکان، بزرگسالان و سالمندان اختلافات معنی‌داری را در چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال در زوایای مختلف ابداکشن شانه نشان دادند. این اطلاعات در ارزیابی‌های کلینیکی می‌تواند مفید باشد.

**واژگان کلیدی:** ریتم اسکاپولوهومرال، کودکان، بزرگسالان، سالمندان

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و پنجم، شماره نهم، ص ۸۰۹-۸۰۳، آذر ۱۳۹۳

آدرس مکاتبه: گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، تلفن: ۰۹۱۷۳۰۳۴۲۳۷

Email: hosseinimehrhossein@gmail.com

## مقدمه

شانه با نسبت ۲:۱ شناخته‌شده است (در طی ابداکشن کامل بازو به ازای هر دو درجه حرکت در مفصل گلنوهومرال یک درجه حرکت در مفصل اسکاپولوتراسیک صورت می‌گیرد). به‌عبارتی دیگر، در ۱۸۰ درجه ابداکشن شانه، ۱۲۰ درجه حرکت در مفصل گلنوهومرال و ۶۰ درجه در مفصل اسکاپولوتراسیک صورت می‌گیرد (۴). این چنین یکپارچگی اجازه می‌دهد کتف یک سطح پایدار برای حرکات گلنوهومرال ایجاد کرده و اجازه حرکت بازو در طی دامنه حرکتی کامل آن را فراهم سازد (۴،۵).

شکل مفصل گلنوهومرال و تحرک‌پذیری کتف در ارتباط با قفسه سینه مسؤل اصلی میزان تحرک‌پذیری کمپلکس شانه می‌باشد (۱). اولین بار سهام اسکاپولوتراسیک در کینماتیک مجموعه شانه نرمال توسط کاتچارت<sup>۶</sup> توصیف شده است (۲). تعامل کینماتیکی بین کتف و بازو توسط کادمن<sup>۷</sup> به‌عنوان ریتم اسکاپولوهومرال نامیده شده است (۳). پس از کادمن، این تعریف به‌صورت روشی معتبر برای تحلیل حرکات دینامیکی مجموعه

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی دانشگاه بوعلی سینا همدان (نویسنده مسئول)

<sup>۲</sup> دانشیار بیومکانیک ورزشی دانشگاه بوعلی سینا همدان

<sup>۳</sup> دانشیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان

<sup>۴</sup> استادیار آمار زیستی دانشگاه علوم پزشکی همدان

<sup>۵</sup> کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه گیلان

<sup>۶</sup> Catchart

<sup>۷</sup> Cadman

بزرگسال دامنه سنی ۵۰-۱۸ سال و ۳۰ سالمند دامنه سنی ۷۵-۶۰ سال) بود. مشخصات آزمودنی‌های تحقیق را در جدول ۱ مشاهده می‌کنید. بعد از توضیح در مورد مطالعه، کسب رضایت‌نامه شرکت در پژوهش و پر کردن پرسش‌نامه تندرستی (سابقه آسیب‌دیدگی) و اطلاعات دموگرافیک (قد، وزن، سن و غیره) افراد واجد شرایط شرکت در پژوهش به صورت تصادفی انتخاب شدند. هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها درد شانه، گردن و تاریخچه صدمه یا جراحی مجموعه شانه، ناحیه بالای سینه، بالای پشت یا بازو را در طی سال گذشته نداشتند. برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی بازو و کتف از اینکلینومتر<sup>۲</sup> (۱۶) استفاده شد (ICC = ۰/۸۶-۰/۹۱). آزمودنی‌ها ابداع‌کننده شانه برتر (دستی که عمل پرتاب کردن توپ را انجام می‌دادند) را در زوایای ۹۰، ۴۵ و ۱۳۵ درجه به صورت تصادفی انجام می‌دادند. ریتم اسکاپولوهومرال (نسبت میزان حرکت مفصل گلنوهومرال به اسکاپولوتراسیک) از تقسیم ابداع‌کننده بازو بر چرخش بالایی کتف از پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵، ۴۵ تا ۹۰ و ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداع‌کننده شانه در صفحه فرونتال محاسبه شد (۱۶).

جدول (۱): مشخصات آزمودنی‌های تحقیق

وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	سن (سال)	تعداد	آزمودنی‌ها
۳۹/۳±۶/۳	۱۴۳/۴±۶/۸	۱۰/۱±۱/۸	۳۰	کودکان
۷۹/۷±۵/۱	۱۷۸/۱±۵/۱	۳۱/۶±۹/۸	۳۰	بزرگسالان
۶۳/۹±۶/۵	۱۶۶/۱±۶/۷	۶۵/۷±۴/۵	۳۰	سالمنان

روش اندازه‌گیری ریتم اسکاپولوهومرال نیز به شرح زیر بود:

از یک اینکلینومتر برای اندازه‌گیری الویشن شانه و اینکلینومتر دیگر برای اندازه‌گیری چرخش بالایی کتف استفاده شد. از آزمودنی در حالت ایستاده با پای برهنه خواسته می‌شد تا اکستنشن کامل آرنج، وضعیت خنثی میچ و انگشت شست متمایل به صفحه کروئال باشد را انجام دهند. اینکلینومتر به طور عمودی دقیقاً زیر سر متحرک دلتوئید با استفاده از یک نوار متصل به بازو شده بود. از آزمودنی خواسته می‌شد تا به طور فعال ابداع‌کننده بازوی برتر را انجام دهد و در ۹۰، ۴۵ و ۱۳۵ درجه ابداع‌کننده شانه نگه دارد (شکل ۱). در وضعیتی که دست‌ها در کنار بدن بود پوزیشن استراحت کتف (میزان چرخش بالایی / پایینی) اندازه‌گیری می‌شد. درجه چرخش بالایی کتف با استفاده از اینکلینومتر دوم که بر

اگر پوزیشن کتف تغییر کند این الگوی نرمال حرکات یکپارچه نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به این دلیل ریتم اسکاپولوهومرال به عنوان یک شاخص حرکتی کمپلکس شانه در بررسی‌های کلینیکی در نظر گرفته می‌شود (۷-۵).

مهارت‌های حرکتی در کودکان ممکن است تحت تأثیر قدرت، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی قرار گیرد و از کودکی تا نوجوانی بهبود می‌یابد (۸). این نکته پیشنهاد می‌کند که کودکان، بزرگسالان و افراد سالمند ممکن است اختلاف‌های عملکردی در استخوان‌بندی کتف و همچنین عضلات اسکاپولوتراسیک داشته باشند که ممکن است بر الگوهای کینماتیکی آن‌ها تأثیر بگذارد. اندو و همکارانش<sup>۱</sup> اثرات سن بر پوزیشن کتف در بزرگسالان سالم از ۱۶ تا ۷۳ سال را بررسی کردند اما کودکان در این مطالعه نبودند و دامنه الویشن بازو در پوزیشن‌هایی که کتف بررسی شده بود تقریباً ۹۰ درجه بود (۹). از طرف دیگر تغییرات کینماتیک کتف در ارتباط با نقص‌های عملکردی توسط محققین زیادی گزارش شده است. آن‌ها ارتباط بین حرکت غیرنرمال کتف و پاتولوژی‌های شانه مانند سندروم گیرافتادگی (۱۱، ۱۰) و ناپایداری گلنوهومرال را نشان داده‌اند (۱۲). بر اساس این مدارک، برنامه‌ها و پروتکل‌های توان‌بخشی جهت تحرک و ثبات کتف برنامه‌ریزی می‌شود (۱۳، ۱۴). به طور کلی با توجه به میزان شیوع درد شانه (۲۵-۱۰ درصد) (۱۵) و با توجه به اینکه تغییرات در مفصل شانه و الگوهای حرکت کتف به عنوان یک منبع نقص عملکرد مکانیکی، ممکن است منجر به ایجاد پاتولوژی‌های شانه شوند (۱) و همچنین با توجه به اینکه نقص ریتم طبیعی اسکاپولوتراسیک می‌تواند فرد را مستعد درگیری اختلالات مفصل گلنوهومرال کند (۱) و همچنین کمبود اطلاعات در زمینه کینماتیک کتف و ریتم اسکاپولوهومرال در رده‌های سنی مختلف (کودکان، بزرگسالان و سالمندان) این مطالعه قصد بررسی میزان چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال کودکان، بزرگسالان و افراد سالمند در طی ابداع‌کننده شانه را دارد. با توجه به اینکه آگاهی و دانش در مورد حرکت کتف فاکتور مهمی در ایجاد استراتژی‌های پیشگیری از آسیب‌های کمپلکس شانه در افراد بدون نشانه‌های بیماری می‌باشد، نتایج این مطالعه می‌تواند در توسعه آزمون‌های کلینیکی برای ارزیابی افراد با اختلالات شانه (در رده‌های سنی مختلف) و در زمینه ایجاد و توسعه برنامه‌های درمانی مفید باشد.

## مواد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. آزمودنی‌های تحقیق حاضر شامل ۹۰ نفر (۳۰ کودک (دامنه سنی ۱۲-۷ سال، ۳۰

<sup>2</sup> Inclinometer

<sup>1</sup> Endo et al

از آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها و رسم آن در قالب جداول و نمودارها و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آمار استنباطی شامل آزمون کالموگراف - اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه تفاوت چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال بین گروه‌ها (کودکان، بزرگسالان و سالمندان) در زوایای مختلف ابداکشن شانه استفاده شد.

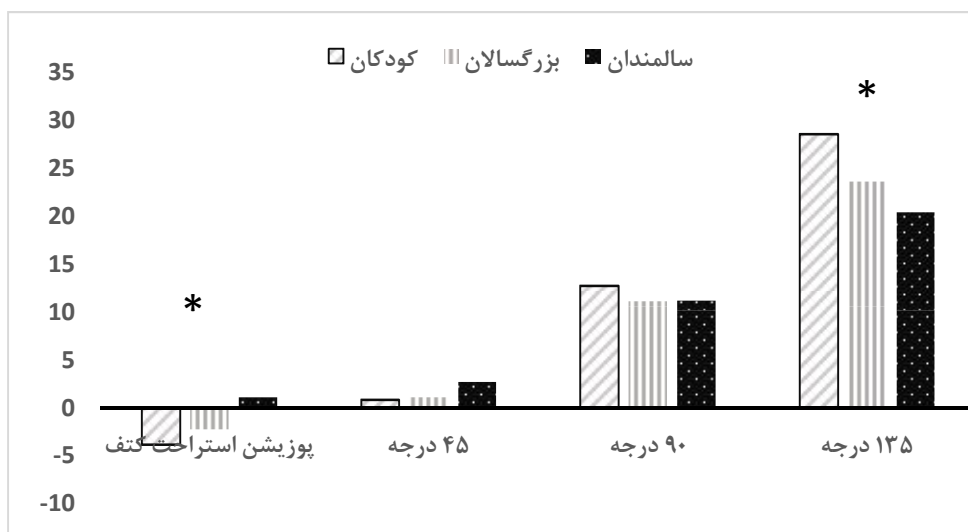
### یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان داد که در مقایسه چرخش بالایی کتف تفاوت معنی‌داری در پوزیشن استراحت کتف بین سه گروه وجود داشت و کتف سالمندان چرخش بالایی بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشت همچنین کتف کودکان چرخش پایینی بیشتری از کتف بزرگسالان داشت ( $p < 0/05$ ). همچنین در ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه، کتف کودکان چرخش بالایی بیشتری از بزرگسالان و افراد سالمند داشت ( $p < 0/05$ ). از طرف دیگر نسبت ریتم اسکاپولوهومرال از پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵ و ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در کودکان کمتر از بزرگسالان و افراد سالمند بود (جدول ۲) ( $p < 0/05$ ).

روی لبه بالایی کتف (خار کتف) قرار گرفته بود، اندازه‌گیری می‌شد (۲۱). ریتم اسکاپولوهومرال توسط تقسیم کردن ابداکشن شانه بر چرخش بالایی کتف محاسبه می‌شد (۱۶). آزمودنی حرکت را در ابداکشن ۹۰، ۴۵ و ۱۳۵ درجه نگه‌داشته و مقدار عددی دو اینکلینومتر یادداشت و جهت محاسبه ریتم استفاده می‌شد. ریتم اسکاپولوهومرال از پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵، ۴۵ تا ۹۰ و ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه محاسبه می‌شد. آزمودنی هر حرکت را سه بار انجام می‌داد و میانگین سه حرکت جهت تجزیه و تحلیل استفاده می‌شد.



شکل (۱): روش اندازه‌گیری ریتم اسکاپولوهومرال در ۹۰ درجه ابداکشن شانه (۱۶)



نمودار (۱): مقایسه چرخش بالایی کتف در زوایای مختلف ابداکشن بین سه گروه

**جدول (۲): نسبت ریتم اسکاپولوهورال در زوایای مختلف ابداکشن شانه در سه گروه**

از ۹۰ تا ۱۳۵ درجه (انحراف استاندارد)	از ۴۵ تا ۹۰ درجه (انحراف استاندارد)	از ۴۵ درجه (انحراف استاندارد)	کودکان
۲/۱:۱ (۱/۹)	۳/۱:۱ (۱/۱)	۷/۸:۱ (۲/۴)	
۳/۱:۱ (۱/۶)	۴/۱:۱ (۱/۲)	۸/۱:۱ (۲/۱)	بزرگسالان
۴/۳:۱ (۱/۷)	۴/۹:۱ (۲/۲)	۹/۲:۱ (۳/۲)	سالمدان

**بحث و نتیجه‌گیری**

هدف از این مطالعه، بررسی میزان چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهورال کودکان، بزرگسالان و افراد سالمند در طی ابداکشن شانه بود. نتایج این مطالعه نشان داد که در مقایسه چرخش بالایی کتف تفاوت معنی‌داری در پوزیشن استراحت کتف بین سه گروه وجود داشت و کتف سالمدان چرخش بالایی بیشتری نسبت به دو گروه دیگر داشت همچنین کتف کودکان چرخش پایینی بیشتری از کتف بزرگسالان داشت. همچنین در ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه، کتف کودکان چرخش بالایی بیشتری از بزرگسالان و افراد سالمند داشت. از طرف دیگر نسبت ریتم اسکاپولوهورال از پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵ و از ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در کودکان کمتر از بزرگسالان و افراد سالمند بود به عبارتی دیگر مشارکت مفصل اسکاپولوتراسیک در دامنه پوزیشن استراحت کتف تا ۴۵ درجه ابداکشن شانه و ۹۰ تا ۱۳۵ درجه ابداکشن شانه در کودکان بیشتر بوده است. به‌طور کلی مطالعات بیان کرده‌اند که در ۳۰ درجه اول ابداکشن یا ۴۵ درجه اول فلکشن، کتف به ستون مهره‌های نزدیک یا از آن دور می‌شود تا روی سینه وضعیت پایداری به خود بگیرد (۶). بعداً اینکه پایداری ایجاد شد، کتف با حرکات چرخش بالایی پروترکشن یا دور شدن و بالا رفتن، به خارج، جلو و بالا حرکت می‌کند. در مراحل اولیه ابداکشن یا فلکشن، همه حرکات به‌استثنای حرکات پایدارکنندگی کتف، بیشتر در مفصل دوری بازویی انجام داده می‌شوند. بعد از ۳۰ درجه ابداکشن یا ۴۵ تا ۶۰ درجه فلکشن، نسبت حرکات دوری بازویی به کتف ۵ به ۴ است؛ یعنی به ازای هر ۵ درجه ابداکشن بازو، کتف ۴ درجه چرخش بالایی پیدا می‌کند (۶). در دامنه حرکتی کامل ۱۸۰ درجه خم کردن یا دور کردن، نسبت دوری بازویی به کتف ۲ به ۱ است. لذا ۱۲۰ درجه حرکت دوری بازویی و ۶۰ درجه حرکت کتف، دامنه حرکتی ۱۸۰ درجه را تولید می‌کند (۱۷).

مطالعات نشان داده‌اند که ریتم طبیعی اسکاپولوتراسیک نیازمند فعالیت مناسب چرخش دهنده‌های بالایی کتف می‌باشد

(۱۸،۱۹). چرخش دهنده‌های بالایی کتف عضلات ذوزنقه بالایی، ذوزنقه پایینی و دندان‌های قدامی می‌باشند (۱۵) به‌طور کلی این عضلات در دستیابی دامنه کامل فوروارد فلکشن و ابداکشن مهم هستند (۲۰). از طرف دیگر مطالعات نشان داده‌اند که نسبت گلنوهومرال به اسکاپولوتراسیک تحت تأثیر قدرت عضلانی (۲۱) همچنین خستگی (۲۲) قرار می‌گیرد. از این‌رو ممکن است اختلافات اساسی در قدرت عضلانی میان کودکان، بزرگسالان و سالمدان وجود داشته باشد که ممکن است بر حرکت کتف تأثیر بگذارد. اندو و همکارانش<sup>۱</sup> نشان دادند که چرخش بالایی و تیلت خلفی در بزرگسالان با افزایش سن کاهش می‌یابد که تمایل به التهاب بافت نرم شانه را موجب می‌شود. دایانیدی و همکارانش (۲۰۰۵) نشان دادند که کودکان چرخش بالایی بیشتری در مقایسه با بزرگسالان دارند (۲۳). این نتایج در توافق با مطالعه حاضر می‌باشد. وارنر و همکارانش<sup>۲</sup> (۲۸) مدارکی در جهت اینکه گیرافتادگی شانه در ارتباط با کتف بالی شکل و نقص عملکردی کتف گزارش کردند. تصور بر این است که در طی الویشن شانه در صورت کینماتیک مناسب کتف حجم فضای تحت اخرومی به حداکثر می‌رسد بنابراین کاهش شیوع گیرافتادگی داخلی و خارجی عضلات روتیتورکاف اتفاق می‌افتد (۲۴). بزرگ‌ترین خطر برای گیرافتادگی موقعی است که کتف به داخل بچرخد و تیلت قدامی داشته و چرخش بالایی کم داشته باشد، این خطر موقعی که ابداکشن در سطح کتف با چرخش داخلی انجام شود، افزایش می‌یابد (۲۵) در مطالعه‌ای دیگر کاهش چرخش بالایی، کاهش تیلت خلفی و افزایش چرخش داخلی در افراد با سندروم گیرافتادگی گزارش شد (۲۶،۲۷). بنابراین با توجه به نتایج مطالعه حاضر مبنی بر کاهش چرخش بالایی کتف با گذشت سن و ارتباط کاهش چرخش بالایی کتف با انواع پاتولوژی‌های شانه، انجام اقدامات پیشگیری از این مورد با تهیه و تجویز پروتکل‌های تمرینی مناسب توصیه می‌شود.

<sup>1</sup> Endo et al<sup>2</sup> Warner et al

که با اندام فوقانی بیشتر کار می‌کنند و نیاز به ابداکشن شانه در طی انجام کار دارند، توصیه می‌شود.

۲. در تحقیق حاضر به بررسی چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال رده‌های سنی مختلف در طی ابداکشن شانه در سطح فرونتال پرداخته شده است، بررسی این موضوع در سطوح دیگر حرکتی نیز توصیه می‌شود.

### تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی آزمودنی‌هایی که در انجام این مطالعه شرکت کرده‌اند و پژوهشگاه تربیت‌بدنی جهت حمایت مالی از انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نماییم.

### References:

1. Roberto L, Peter K, Benjamin M. Shoulder biomechanics. *Eur J Radiol* 2008; 68:16-24.
2. Cathcart CW. Movements of the shoulder girdle involved in those of the arm on the trunk. *J Anat Physiol* 1884; 18:211-8.
3. Codman EA. Normal motions of the shoulder joint. *The shoulder*. Boston: Thomas Todd Co 1934; 32-64.
4. Inman VT, Saunders JBM, Abbott LC. Observation on the function of the shoulder joint. *Bone J Surg* 1994; 26:1-31.
5. Myers J, Laudner K, Pasquale M, Bradley J, Lephart S. Scapular position and orientation in throwing athletes. *Am J Sports Med* 2005; 33(2): 263-71.
6. Ludewig PM, Reynolds JF. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39(2):90-104.
7. Hebert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *J Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(1): 60-9.
8. Branta C, Haubenstricker J, Seefeldt V. Age changes in motor skills during childhood and

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کودکان، بزرگسالان و سالمندان اختلافات معنی‌داری را در چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال در زوایای مختلف ابداکشن شانه دارند. این اطلاعات در ایجاد استراتژی‌های پیشگیری در افراد بدون نشانه‌های بیماری و توسعه آزمون‌های کلینیکی برای ارزیابی افراد با اختلالات شانه (در رده‌های سنی مختلف) و در زمینه ایجاد و توسعه برنامه‌های درمانی می‌تواند مفید باشد.

### محدودیت‌های مطالعه حاضر

۱. در تحقیق حاضر به بررسی چرخش بالایی کتف و ریتم اسکاپولوهومرال رده‌های سنی مختلف در طی ابداکشن شانه در سطح فرونتال پرداخته شده است، بررسی این موضوع در مشاغلی

adolescence. *Exerc Sport Sci Rev* 1984;12:467-520.

9. Endo K, Yukata K, Yasui N. Influence of age on scapulo-thoracic orientation. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;19(10):1009-13.
10. Hebert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *J Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(1): 60-9.
11. McClure PW, Michener LA, Karduna AR. Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *J Phys Ther* 2006; 86(8), 1075-90.
12. Ogston JB, Ludewig PM. Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *Am J Sports Med* 2007; 35(8): 1361-70.
13. Blanch P. Conservative management of shoulder pain in swimming. *J Phys Ther Sport* 2004; 5(3): 109-24.
14. Burkhart S, Morgan C, Kibler W. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology, part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *J Arthroscopy* 2003; 19(6): 641-61.

15. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol* 2004; 33:73–81.
16. Struyf F, Nijs J, Horsten S, Mottram S, Truijen S, Meeusen R. Scapular positioning and motor control in children and adults: a laboratory study using clinical measures. *Man Ther* 2011;16(2):155–60.
17. Lukaszewicz AC, McClure P, Michener L, Pratt N, Sennett B. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29(10):574–83; discussion 584–6.
18. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Am J Sports Med* 2009; 39: 663–85.
19. Ludwig PM, Reynolds JE. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39(2): 90-104.
20. Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL. Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33:247–58.
21. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80(8):923–9.
22. McQuade KJ, Wei SH, Smidt GL. Effects of local muscle fatigue on three-dimensional scapulohumeral rhythm. *J Clin Biomech* 1995; 10, 144–8.
23. Dayanidhi S, Orlin M, Kozin S, Duff S, Karduna A. Scapular kinematics during humeral elevation in adults and children. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20(6):600–6.
24. Lehman GJ, Gilas D, Patel U. An unstable support surface does not increase scapulothoracic stabilizing muscle activity during push up and push up plus exercises. *Man Ther* 2008;13(6):500–6.
25. Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Am J Sports Med*. 2009; 39: 663–85.
26. Ludwig PM, Reynolds JE. The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009; 39(2): 90-104.
27. Hebert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(1): 60-9.

## THE EFFECT OF AGE ON SCAPULAR UPWARD ROTATION AND SCAPULOHUMERAL RHYTHM IN HEALTHY PEOPLE DURING SHOULDER ABDUCTION

Seyed Hossein Hosseinimehr<sup>1\*</sup>, Mehrdad Anbarian<sup>2</sup>, Ali Asghar Norasteh<sup>3</sup>, Javad Fardma<sup>4</sup>, Mohammad Taghi Khosravi<sup>5</sup>

Received: 17 Jul, 2014; Accepted: 22 Sep, 2014

### Abstract

**Background & Aims:** The purpose of this study was to investigate the survey of scapular upward rotation and scapulohumeral rhythm in children, adults, and older people during abduction.

**Materials & Methods:** Ninety subjects (30 children, 30 adults and 30 older people) volunteered for this study. Two inclinometers were used to measure humeral abduction and scapular upward rotation in scapular rest position, 45°, 90° and 135° shoulder abduction in frontal plane. Scapulohumeral rhythm was calculated from division humeral elevation to upward rotation of the scapula from scapular rest position to 45°, from 45° to 90° and from 90° to 135° abduction in frontal plane.

**Results:** The findings indicated there was a significant difference in scapular rest position among three groups: older people had more scapular upward rotation than other groups and children had more scapular downward rotation than adults. ( $p < 0.05$ ) Also, children had more upward rotation in 135° abduction than adults and older people. ( $p < 0.05$ ) On the other hand, children had lower scapulohumeral rhythm ratio from scapular rest position to 45° and from 90° to 135° abduction than adults and older people. ( $p < 0.05$ )

**Conclusion:** Children, adults and older people show significant but small differences in scapular upward rotation and scapulohumeral rhythm. These data provide useful reference values using a clinical protocol.

**Keywords:** scapulohumeral rhythm, Children, Adults, Older people

**Address:** Department of Sport Biomechanics, Faculty of Literature and Human Sciences, Bu- Ali Sina University, Hamadan, Iran, **Tel:** +98 9173034237

**Email:** hosseinimehrhossein@gmail.com

SOURCE: URMIA MED J 2014; 25(9): 809 ISSN: 1027-3727

<sup>1</sup> PhD Student in Sport Biomechanics, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran (Corresponding Author)

<sup>2</sup> Associate of Professor in Sport Biomechanics, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

<sup>3</sup> Associate of Professor in Sport Medicine and Corrective Exercise, Guilan University, Guilan, Iran

<sup>4</sup> Assistant of Professor in Biostatistics, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>5</sup> Master of Science in Sport Medicine and Corrective Exercise, Guilan University, Guilan, Iran