

## تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس

رضا خزایی<sup>۱</sup>, احسان‌اله حبیبی<sup>۲</sup>, خسرو جلالی دهکردی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

#### چکیده

**مقدمه:** کیفوزیس، افزایش غیر طبیعی قوس ناحیه پشی می‌باشد که با کشیده شدن اکستنسورهای فرات و ضعیف شدن عضله ذوزنقه‌ای میانی و تحتانی و کوتاهی ابداعش عضلات سینه‌ای بزرگ و کوچک و بین دندادی همراه است. بنابراین، ضرورت و اهمیت انجام چنین تحقیقاتی به خصوص در بین افراد کم سن و سال احساس می‌گردد؛ چرا که به علت انعطاف استخوان‌ها و رشد اندام‌های بدن در این سنین، می‌توان با استفاده از حرکات اصلاحی مناسب، در رفع ناهنجاری‌های آن‌ها اقدام نمود و راهکارهای مناسب را در اختیار آنان قرار داد. هدف از انجام پژوهش حاضر، تأثیر ۸ هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس بود.

**روش‌ها:** ۲۴ نفر از پسران باشگاهی ۱۵ تا ۱۸ ساله در اصفهان به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری زاویه کیفوز، از خط‌کش منعطف استفاده گردید. تمرینات کشنی، مقاومتی و خودتحرک‌بخشی به مدت ۸ هفته انجام گرفت. در نهایت، داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t Paired و تحلیل کوواریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میزان زاویه کیفوز در نوجوانان پسر مبتلا به کیفوزیس در پیش آزمون  $0/0.275 \pm 0.048/8$  درجه بود ( $P = 0.040$ )، که پس از استفاده از تمرینات منتخب اصلاحی، کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $0/0.080 \pm 0.046/8$  درجه) ( $P = 0.001$ ). ( $F = 16.80/0.068$ )

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج به دست آمده، تمرینات اصلاحی به تنهایی و به مدت ۳ روز در هفته و طی ۸ هفته متواالی، تأثیر مثبتی بر بهبود زاویه کیفوز آزمودنی‌ها دارد.

**واژه‌های کلیدی:** ستون فقرات، تمرینات اصلاحی، کیفوز

**ارجاع:** خزایی رضا، حبیبی احسان‌اله، جلالی دهکردی خسرو، تأثیر هشت هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر روی زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۷: ۱۴: ۸۴-۷۹.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۳/۳۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۲/۵

دیسک بین مهره‌ای، کوتاهی و شلی عضلات، بر هم خوردن تعادل بیومکانیکی، کاهش راندمان مفید دستگاه هرمی بدن، کاهش قدرت عضلانی و سایر عناصر آمادگی جسمانی، مشکلات روانی- اجتماعی، اختلالات قلبی- عروقی، کاهش حجم تنفسی، اختلال در عملکرد اندام‌های داخلی مانند بروز ناراحتی‌های کلیوی در عارضه گوژپشی، کاهش آمادگی‌های حرکتی و روانی در یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی و ورزشی و در نهایت، دردهای عصبی، عضلانی و مفصلی می‌باشد. (۲).

رجی و همکاران در پژوهش خود یک برنامه تمرین اصلاحی را انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که برنامه اصلاحی تأثیر معنی‌داری بر کاهش زاویه کیفوز دارد (۴). Burret از تمرینات قدرتی به خصوص تمرینات ایزوتمتریک برای افزایش قدرت عضلات راست کننده ستون فقرات در افرادی که دارای ناهنجاری کیفوز بودند، استفاده نمود و در نهایت، نتیجه‌گیری کرد که افزایش قدرت عضلات راست کننده ستون فقرات، نقش مهمی در نگهداری ساختار قائمی دارد (۵). علاوه بر این، چنین تمریناتی ناهنجاری کیفوز را بهبود می‌بخشد (۶-۹). علیزاده و همکاران تأثیر تمرینات کشنی بر کاهش میزان ناهنجاری بدن زنان مسن مبتلا به پوکی استخوان را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که تمرینات اصلاحی بر ناهنجاری‌های کیفوز سینه‌ای و لوردوز کمری ویرژه‌ای

#### مقدمه

کیفیت و چگونگی وضعیت بدنی (Body posture)، از اهمیت خاصی در زندگی انسان برخوردار است؛ چرا که تغییرات و دگرگونی‌های مثبت و منفی ناشی از این امر، سایر شرایط انسان را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. پیامدهای ناشی از وضعیت بدنی غیر صحیح به حدی گستردگی است که در ابعاد جسمی، روحی، اقتصادی، اجتماعی و... قابل تأمل و بررسی می‌باشد. معانی و مفاهیم بی‌شماری از وضعیت بدنی انسان وجود دارد و تقاضای تغییر سیاری از این مفهوم شکل گرفته است (۱). تمرینات اصلاحی به عنوان یک «کوشش شناخته شده» معرفی می‌گردد که وضعیت‌های ناهنجار بدنی مانند کیفوز پشتی، اسکولیوز و لوردوز کمری را از طریق همراهگ کردن گروه‌های عضلانی موافق و مخالف و به وسیله تمرینات قدرتی و کشنی تا حدودی برطرف می‌سازد. این تمرینات شامل تمرینات کشنی، قدرتی و تمرینات تسهیل عصبی- عضلانی می‌باشد. (۲).

از جمله علل بروز ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌توان به اختلالات ژنتیکی و مادرزادی، بیماری‌ها و صدمات، فقر حرکتی، وضعیت ظاهری و سن اشاره کرد (۳). عوارض ناهنجاری‌های ستون فقرات شامل خستگی عضلانی، تغییر شکل مفاصل، کوتاهی و کشیدگی رباطها و فشارهای غیر طبیعی بر

۱- کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناختی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوارسکان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوارسکان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: احسان‌اله حبیبی

Email: habibi@hlth.mui.ac.ir

تمامی افراد در یک پیش‌آزمون شرکت کردند و میزان زاویه کیفوز آنان از مهره T12 تا T2 با خطکش منعطف اندازه‌گیری گردید (۱۳-۱۶) و بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۲۴ فرد واحد شرایط به طور هدفمند انتخاب شدند تا تحت نظرات مستقیم آزمونگر قرار گیرند و به صورت انفرادی به انجام تمرینات اصلاحی پردازند. این تمرینات شامل حرکات کششی، خودتحرک‌بخشی و مقاومتی (با تأکید بر استقامت) بود که به مدت ۸ هفته (سه جلسه در هفته) انجام گرفت. حرکات کششی باعث کشش عضلات کوتاه می‌شد و حرکات خودتحرک‌بخشی و مقاومتی جهت تقویت عضلات ضعیف شده به کار می‌رود. لازم به ذکر است که تمام تمرینات تجویز شده در این برنامه، به صورت هدفمند و بر اساس یافته‌های علمی معتبر طراحی گردید؛ به طوری که انجام حرکات مقاومتی مربوط به افزایش استقامت عضلات نزدیک‌کننده کتف و کشش عضلات سینه‌ای بر اساس یافته‌های Wang و همکاران (۱۷) و Lunden و همکاران (۱۸) به منظور بهبود وضعیت فوقانی تنہ و ثبات کتف طراحی شد. حرکات مربوط به بهبود استقامت عضلات اکستنسور ستون فقرات بر مبنای نتایج تحقیق Moffroid و همکاران (۱۹) و تحرک‌بخشی آن نیز بر اساس پیشنهاد Lunden و همکاران (۱۸) تجویز گردید. هر جلسه برنامه تمرین شامل دو حرکت کششی، یک حرکت خودتحرک‌بخشی و دو حرکت مقاومتی بود. در هر جلسه، ابتدا هر آزمودنی به مدت ۵ دقیقه بدن خود را با فعالیت هوایی سبک و تمرینات کششی عمومی گرم می‌کرد و سپس به ترتیب تمرینات مدد نظر را انجام می‌داد و در پایان نیز به مدت ۵ دقیقه با تمرینات کششی عمومی و قدم زدن آهسته، بدن خود را سرد می‌کرد (شکل ۱).

**فرایند اندازه‌گیری:** برای اندازه‌گیری زاویه کیفوز آزمودنی‌ها پیش‌آزمون، از خطکش منعطف استفاده گردید. این ابزار دارای دقت ۰/۱ درجه و ضریب پایای ۰/۹۷ می‌باشد (شکل ۲). آزمودنی‌ها بدون پوشش بالاتنه در وضعیت ایستاده قرار می‌گرفتند. سپس زایده شوکی مهره دوم و دوازدهم پشتی آنان در حالت فلکشن ستون فقرات از طریق لمس دست آزمونگر که تجربه کافی در کاربرد روش محاسبه زاویه کیفوز با خطکش منعطف را داشت، مشخص گردید. به منظور پرهیز از خطای اندازه‌گیری مرتبط با حرکت پوست بدن، آزمونگر انگشت خویش را بر روی برجستگی نگه می‌داشت تا آزمودنی در حالت ایستاده قرار گیرد و سپس محل مورد نظر علامت‌گذاری گردد؛ در حالی که با پای برخene، حدود ۱۵ سانتی‌متر بین پاهای آزمودنی فاصله وجود داشت. آزمودنی باید در وضعیتی قرار می‌گرفت که سر او در وضعیت طبیعی قرار داشت و به جلو نگاه می‌کرد و وزنش به طور مساوی بین دو پا تقسیم می‌شد.

دارد و سبب کاهش انحنای ستون فقرات می‌شود (۱۰). در مطالعه خلخالی و همکاران، افراد مبتلا به کیفوز به مدت ۲ تا ۶ ماه تحت تأثیر تمرینات حرکات اصلاحی قرار گرفتند. آن‌ها گزارش کردند که وضعیت این افراد در طی زمان استفاده از تمرینات اصلاحی بهبود یافت (۹). Haley یک سری تمرینات مؤثر بر بهبود قدرت عضلات ستون فقرات و وضعیت بدن را انجام داد و مشاهده نمود که تقویت عضلات اکستنسور ستون فقرات پس از ۱۲ هفته، منجر به کاهش زاویه کیفوز در نمونه‌ها شد (۱۱).

در توجیه اثربخشی کمتر از حد انتظار تمرینات اصلاحی رایج در تحقیقات گذشته، عوامل محتمل زیادی را می‌توان دخیل دانست که به نظر می‌رسد تأکید بر بهبود قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات به تنها یکی در اندازه‌گیری زاویه کیفوز و عدم رعایت بی‌طرفی در حین جمع‌آوری داده‌ها، برخی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن میزان اثربخشی تمرینات اصلاحی می‌باشد که نتایج این تحقیقات را مغلوش کرده است (۱۲، ۱۳). علاوه بر این، تعدادی از تحقیقات پیشین در فرایند اصلاح ناهنجاری کیفوز و یا دیگر ناهنجاری‌های مربوط به یک چهارم فوقانی بدن، به جز تمرین درمانی از درمان‌های دستی با فیزیوتراپی نیز به طور هم‌زمان استفاده کردند (۱۲) که این مطلب میزان سهم اثربخشی تمرین را نامشخص می‌کند.

## روش‌ها

با توجه به اعمال متغیر مداخله‌ای (برنامه تمرینی) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود و خروج، این تحقیق از نوع نیمه تجزیی بود. معیارهای ورود شامل داشتن ناهنجاری کیفوز وضعیتی بزرگ‌تر از ۴۲ درجه (بر اساس نتایج به دست آمده در مطالعه آزمایشی پیش از تحقیق)، محدوده سنی ۱۵ تا ۱۸ سال و رضایت‌نامه کتبی آزمودنی‌ها جهت شرکت داوطلبانه بود. مشاهده هرگونه علایم پاتولوژیک، سابقه شکستگی، جراحی یا بیماری‌های مفصلی در ستون فقرات، کمریند شانه و لگن، ناراستایی‌های دستگاه اسکلتی- عضلانی، وزن بدny خارج از محدوده نرمال، داشتن فعالیت بدny منظم هفتگی، قهرمانی و عضویت در تیمهای ورزشی و همچنین، عدم اتمام برنامه تمرینی بر اساس اهداف پژوهش یا عدم علاقه آزمودنی به ادامه برنامه، به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. جامعه آماری تحقیق شامل پسران نوجوان ۱۵ تا ۱۸ ساله مبتلا به ناهنجاری کیفوز وضعیتی بزرگ‌تر از ۴۲ درجه بود. این افراد به صورت تصادفی از بین جمعیتی که در یک باشگاه بودند، انتخاب شدند.



شکل ۱. انجام تمرینات منتخب اصلاحی (۱۹)

جدول ۱. مشخصات بدنی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها

آماره	تعداد	سن (سال)	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	کروه
تجربی	۱۲	۱/۶۱ ± ۰/۲۶	۶۷/۵۹ ± ۱۰/۲۰	۲۵/۳۱ ± ۲/۲۲		
شاهد	۱۲	۱/۵۹ ± ۰/۹۶	۶۱/۲۷ ± ۱۱/۶۰	۲۴/۸۸ ± ۲/۰۷		

(Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.  $P < 0.05$  به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

### بافته‌ها

۲۴ پسر نوجوان در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) تمرینات را تا پایان ۸ هفته اجرا نمودند و در پس آزمون دوم دوباره مورد ارزیابی قرار گرفتند. مشخصات بدنی و فیزیولوژیک نمونه‌ها در جدول ۱ ارایه شده است. میزان زاویه کیفوز گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون به ترتیب  $48/8 \pm 0/8$  و  $46/9 \pm 0/8$  درجه بود و این زاویه در گروه شاهد به ترتیب  $48/5 \pm 0/4$  و  $48/4 \pm 0/2$  درجه گزارش گردید.

### مفروضه‌های تحلیل کوواریانس:

توزیع صفت در گروه‌ها نرمال بود. به منظور بررسی این مفروضه، از آزمون Shapiro-Wilk Shapiro-Wilk تک گروهی استفاده گردید. بر این اساس، نتایج این آزمون برای زاویه کیفوز،  $2/128$  و سطح معنی‌داری،  $0.090$  حاصل شد و با توجه به مقدار  $P$  بزرگ‌تر از  $0.05$ ، وضعیت متغیر مورد بررسی از توزیع طبیعی برخوردار بود و می‌توان از آزمون پارامتریک جهت تحلیل داده‌ها استفاده نمود. جهت بررسی همگنی واریانس خطاهای متغیرهای واپسی در گروه‌ها، از آزمون Levene استفاده گردید. بر اساس یافته‌ها، سطح معنی‌داری این آماره‌ها بزرگ‌تر از  $0.05$  ( $P = 0.180$ ) به دست آمد. بنابراین، تفاوت معنی‌داری میان واریانس خطاهای چهار گروه وجود نداشت و شرط همگنی واریانس خطاهای برقرار می‌باشد ( $F = 1/187$ ). با کنترل پیش آزمون، تفاوت معنی‌داری بین زاویه کیفوز آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی و شاهد مشاهده گردید ( $F = 1680/0.68$ ,  $P = 0.001$ ). میزان تأثیر،  $0.984$  به دست آمد؛ بدین معنی که  $98\%$  درصد تفاوت‌های فردی در میزان زاویه کیفوز، مربوط به تأثیر ۸ هفته تمرین اصلاحی می‌باشد. توان آماری برای با ۱ بود و می‌توان نتیجه گرفت که ۸ هفته تمرینات منتخب اصلاحی بر میزان زاویه کیفوز پسران نوجوان مبتلا به کیفوزیس تأثیر داشت (جدول ۲).



شکل ۲. کاربرد خطکش منعطف

سپس خطکش منعطف در بین دومین و دوازدهمین مهره پشتی بر روی زواید شوکی آزمودنی قرار داده می‌شد تا به این طریق شکل قوس ستون فقرات پشتی را به خود بگیرد. سپس بدون این که در حالت خطکش تعییری ایجاد گردد، خطکش بر روی کاغذ سفید قرار می‌گرفت و شکل قوس ترسیم می‌شد. فاصله دو نقطه (طول) L و عمق انحنا (عرض) H به وسیله خطکش اندازه‌گیری و با استفاده از رابطه ملکاتی، زاویه کیفوز  $\theta$  محاسبه می‌گردد (۲). برای جلوگیری از خطای اندازه‌گیری زاویه قوس ستون فقرات پشتی، اندازه‌گیری با سه تکرار و میانگین سه تکرار به عنوان مقدار زاویه انحنای فقرات پشتی هر آزمودنی ثبت می‌شود (۲).

$$\theta = \text{Arctan} \frac{2H}{L}$$

رابطه

در مورد تغییرات کیفوز در سطح آمار توصیفی از میانگین و انحراف میانگین و در سطح آمار استنباطی جهت مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی در دو گروه به ترتیب از آزمون‌های t Paired و تحلیل کوواریانس استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS version 21, IBM Corporation, (۲۱) ساخته شده‌اند.

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس روحی میانگین زاویه کیفوز پس آزمون در گروه‌های تجربی و شاهد با کنترل پیش آزمون

متغیر	مقدار مجموع مجازورات درجه آزادی میانگین مجازورات منبع تغییرات
زاویه کیفوز (درجه)	۰/۰۶۴ پیش آزمون
گروه	۳۹۰/۲۵۷
خطا	۶/۲۷۳
کل	۱۵۶۳۴۷/۴۰۰

## بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، میزان زاویه کیفوز آرمودنی‌ها پس از شرکت در برنامه ۸ هفتنه تمرینات اصلاحی، کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $P = 0.001$ ). یافته‌های به دست آمده با نتایج پژوهش‌های مهدوی‌نژاد (۲۰)، صیدی و همکاران (۱)، رهنا و همکاران (۳)، آجودان قرابی و مقدم (۲۱)، نورسته و همکاران (۲۲) و همکاران (۱۲)، Meyer و همکاران (۵)، Page و Burret و همکاران (۲)، Carter و Lunden (۱۳) و همکاران (۱۸) همخوانی داشت.

در حالت کیفوز، عضلات سینه‌ای (شامل سینه‌ای بزرگ و کوچک، دندانه‌ای قدامی و پشتی بزرگ) اغلب سفت و کوتاه می‌شوند و برای برقراری تعادل، عضلات راست‌کننده ستون فقرات، متوازن‌الاضلاع و ذوزنقه کشیده و ضعیف می‌شوند. در مطالعه حاضر، استفاده از حرکات کششی باعث کشش عضلات کوتاه گردید و حرکات خودتحرک‌بخشی و مقاومتی برای تقویت عضلات ضعیف شده به کار برده شد. در تحقیق Colby و Kisner و هرچند برای بهبود کاهش انحنا از تحریک الکتریکی و برنامه حرکتی به طور همزمان استفاده شد (۲۳)، اما به دلیل مشابهی که در اصول برنامه حرکت درمانی با برنامه اصلاحی مطالعه حاضر وجود داشت، نتایج مشابهی به دست آمد. یافته‌های بررسی حاضر با نتایج پژوهش‌های Choi و همکاران (۲۴) و Hrysomallis و همکاران (۱۵) همسو بود. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که افزایش قدرت عضلات بازکننده ستون فقرات می‌تواند باعث کاهش زاویه کیفوزیس گردد (۲۵، ۲۶).

نتایج تحقیق Vaughn و Brown حاکی از آن بود که ۱۳ هفتنه برنامه تمرینات خانگی، نقش مؤثری بر کاهش زاویه کیفوز پشتی در مردان و زنان ۲۱ تا ۶۳ ساله دارد (۷). مهدوی‌نژاد تأثیر حرکات کششی و مقاومتی بر اصلاح ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در دانش‌آموzan پسر ۱۱ تا ۱۴ ساله به مدت ۸ هفتنه، هفتنه‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه را مورد بررسی قرار داد و ارتباط معنی‌داری را بین استفاده از تمرینات و بهبود ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات مشاهده نمود (۲۰). مهدوی ۷۰۰ هزار نفر از دانش‌آموzan دختر ۱۲ تا ۱۵ ساله (قطعه راهنمایی) را از نظر وجود یا عدم وجود ناهنجاری‌های وضعیتی مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که بیشترین مشکل جسمانی در دختران، مربوط به انحراف ستون فقرات می‌باشد. در بررسی وی، پس از انجام حرکات ورزشی، ۵۰ درصد ناهنجاری وضعیتی دختران اصلاح گردید (۶). اقبالی در پژوهش خود، ۱۱ قسمت از بدن دانش‌آموzan پسر ۱۱ تا ۱۵ ساله را از نظر وجود یا عدم وجود ناهنجاری‌های ستون فقرات مورد ارزیابی قرار داد و به این نتیجه رسید که ۷۸ درصد از افراد دارای انحراف ستون فقرات می‌باشند و تنها ۲۱ درصد وضعیت بدنی طبیعی دارند. همچنین، حدود ۸۰ درصد از افرادی که وضعیت بدنی طبیعی داشتند، در حد قابل قبولی به ورزش و فعالیت‌های بدنی می‌پرداختند (۲۷).

با توجه به پیشینه پژوهش، مشاهده می‌شود که بیشتر محققان گذشته در طراحی تمرینات اصلاحی خود تنها بر افزایش قدرت عضلات اکستنسور ستون فقرات سینه‌ای تأکید داشته‌اند و به نظر می‌رسد این مسئله از میزان اثربخشی تمرینات می‌کاهد. به عنوان نمونه، Itoi و Sinaki در برنامه تمرینی خود فقط از حرکت اکستنشن ستون فقرات در حالت خوابیده به شکم استفاده نمودند (۲۵). Goodman و Hrysomallis نیز در مطالعه مروری خود به این نکته منفی

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفتنه تمرینات منتخب اصلاحی تجویز شده، منجر به کاهش چشمگیر زاویه کیفوز پس‌ران نوجوان مبتلا به کیفوزیس و حرکت ستون فقرات و بازگشت نسبی عضلات ضعیف و کوتاه به حالت طبیعی خود می‌گردد. به همین منظور، توصیه می‌شود که در تحقیقات آینده علاوه بر تمرینات تجویز شده در مطالعه حاضر، تمرینات تراباند، کنترل حرکتی و عملکردی نیز اضافه گردد و پژوهش‌ها در مدت زمان تمرین طولانی‌تری پیگیری شود.

## تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوارسگان می باشد. بدین وسیله نویسندها از تمام افرادی که در

## References

- Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi E, Alizadeh MH, Daneshmandi H. The effect of a 10-week selected corrective exercise program on postural thoracic kyphosis deformity. *Journal of Sport Medicine* 2013; 5(1): 5-22. [In Persian].
- Page P, Frank C, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The janda approach. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010.
- Rahnama N, Bambaeichi E, Taghian F, Nazarian AB, Abdollahi M. Effect of 8 weeks regular corrective exercise on spinal columns deformities in girl students. *J Isfahan Med Sch* 2010; 27(101): 1-11. [In Persian].
- Rajabi R, Seidi F, Mohamadi F. Which method is accurate when using the flexible ruler to measure the lumbar curvature angle? deep point or mid point of arch. *World Appl Sci J* 2008; 4(6): 849-52.
- Burret E. Kyphosis (Curvature of the Spine) [Online]. [cited 2004]; Available from: URL: <http://www.orthopaedicweblinks.com/Detailed/1061.html>
- Mahdavi B. Movement poverty and postural abnormalities among students; A look at the phenomenon of low mobility in society and its complications. *The Ettela'at (Daily)*. 2007 Jan 21; Report of the Day: 5. [In Persian].
- Vaughn DW, Brown EW. The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2007; 20(4): 155-65.
- Liebenson C. Rehabilitation of the spine: A practitioner's manual. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- Khalkhali M, Parnianpour M, Karimi H, Mobini B, Kazernnejad A. The validity and reliability of measurement of thoracic kyphosis using flexible ruler in postural hyper-kyphotic patients. *J Biomech* 2006; 39(1): S541.
- Alizadeh MH, Gharakhanloo R, Daneshmandi H. Corrective and therapeutic exercise. Tehran, Iran: Allameh Tabatabaei Publications; 2003. [In Persian].
- Haley L. Exercise may ease kyphosis effects. *Medical Post* 2001; 37: 41.
- Meyer D. Correction of Spondylolisthesis by the Correction of Global Posture [Online]. [cited 2001]; Available from: URL: <http://circulartraction.com/featured/correction-of-spondylolisthesis-by-the-correction-of-global-posture>
- Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A, et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: Randomized controlled trial. *CMAJ* 2002; 167(9): 997-1004.
- Shahmoradi D. Investigation of Kyphosis and vital capacity follow up a corrective movement period. [Msc Thesis]. Rasht, Iran: University of Guilan; 2002. [In Persian].
- Hrysomallis C, Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment. *J Strength Cond Res* 2001; 15(3): 385-90.
- Arnold CM. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Can* 2000; 52: 286-94.
- 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.
- Lundon KM, Li AM, Bibershtein S. Interrater and intrarater reliability in the measurement of kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23(18): 1978-85.
- Moffroid MT, Haugh LD, Haig AJ, Henry SM, Pope MH. Endurance training of trunk extensor muscles. *Phys Ther* 1993; 73(1): 10-7.
- Mahdavinejad R. Investigation of exercise and motional activities on functional deformities corrective of spinal column in junior students of Tehran. [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Tarbiat Modares University; 1993. [In Persian].
- Adjun Qaraee R, Moghadam A. The effect of eight weeks Pilates training on improvement of female kyphosis abnormalities. Proceedings of the International Conference on Physical Education and sport; 2013 Feb 18-19; Tehran, Iran. [In Persian].
- Norasteh AA, Hosseini R, Daneshmandi H, Shah Heidari S. Balance assessment in students with hyperkyphosis and hyperlordosis. *Sport Medicine* 2014; 6(1): 57-71. [In Persian].
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: Foundations and techniques. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company; 2002.
- Choi EH, Hur JK, Yang JI, Park DS. Poster 98: The effect of thoracic exercise program on thoracic pain, kyphosis, and spinal mobility. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(9): e23.
- Itoi E, Sinaki M. Effect of back-strengthening exercise on posture in healthy women 49 to 65 years of age. *Mayo Clin Proc* 1994; 69(11): 1054-9.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles: Testing and function with posture and pain. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- Eghbali M. Investigation of the rate of the spinal column deformities of junior students and give corrective suggestion [MSc Thesis]. Tehran, Iran: University of Tehran; 1994. [In Persian].

## The Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Angle of Kyphosis in Boy Students with Kyphosis

Reza Khazaei<sup>1</sup>, Ehsanollah Habibi<sup>2</sup>, Khosro Jalali-Dehkordi<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Kyphosis is the abnormally of high levels of thoracic back arches associated with the stretching of spinal extensor muscles, weakening of middle and lower trapezoid muscles, and brief abduction of short pectoral and intercostal muscles. Therefore, the necessity and importance of researches on kyphosis, especially among the youth, is quite noticeable; because of the flexible bones and growth of the body at this age, corrective exercise can be used to remove action anomalies with appropriate solutions. This study aimed to investigate the effects of 8 weeks of selected corrective exercises on the angle of kyphosis in boy students with kyphosis.

**Methods:** 24 boy students in a gym in Isfahan City, Iran, aged 15-18 years participated in this study. The angle of kyphosis was measured by a flexible ruler. Stretching, resistance, and self-mobility exercises were performed for 8 weeks. Analysis of covariance and paired-t tests was used to analyze the data.

**Findings:** In boy students with kyphosis, the mean angle of kyphosis was  $48.8 \pm 0.9$  degrees before the intervention ( $F = 0.275$ ,  $P = 0.604$ ). After using selected corrective exercises, mean angle of kyphosis decreased significantly to  $46.9 \pm 0.8$  degrees ( $F = 1680.068$ ,  $P = 0.001$ ).

**Conclusion:** The findings of this study showed that corrective exercises, alone and for three days a week for eight consecutive weeks, had a positive impact on improving the angle of kyphosis.

**Keywords:** Spinal column, Remedial exercise, Kyphosis

**Citation:** Khazaei R, Habibi E, Jalali-Dehkordi K. The Effect of 8 Weeks of Selected Corrective Exercises on the Angle of Kyphosis in Boy Students with Kyphosis. J Health Syst Res 2018; 14(1): 79-84.

1- Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences Isfahan (Khorasan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Ehsanollah Habibi, Email: habibi@hlth.mui.ac.ir