**مقاله پژوهشی**
**مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان**
**دوره ۱۵، آذر ۱۳۹۵، ۸۶۰-۸۴۹**

# بررسی تغییرات درد و زاویه کیفوز متعاقب یک برنامه تمرینات اصلاحی در زنان سالمند: یک مطالعه کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده

**فهیمه محمودی[۱]، شهناز شهرجردی[۲]، مسعود گلپایگانی[۲]**

**دریافت مقاله: ۹۵/۲/٤ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۵/۳/۲٤ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۵/۸/۱۲ پذیرش مقاله: ۹۵/۸/۲۲**

**چکیده**

**زمینه و هدف:** کیفوز بیش از حد وابسته به سن، تحدب بیش از اندازهٔ ستون فقرات در ناحیه سینه‌ای است. افراد مبتلا دارای ضعف عضلانی در ناحیه فوقانی و تحتانی قله قوس بوده و اغلب دارای درد هستند. تمرینات اصلاحی، با تمرکز بر روی آموزش پاسچر صحیح، کشش عضلات سینه‌ای، تقویت راست‌کننده‌های ستون فقرات و عضلات عمقی مرکزی، نیروهای قدامی روی بدنه مهره و دیسک بین‌مهره‌ای را کاهش می‌دهند. بنابراین، هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر تمرینات اصلاحی بر میزان درد و زاویه کیفوز زنان سالمند بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه کارآزمایی تصادفی‌شده، ۳۰ زن سالمند (۷۵-۶۰ سال) به روش هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۸ هفته (۳ جلسه در هفته) در برنامه تمرینات اصلاحی شرکت کردند؛ اما گروه کنترل در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند. در پیش‌آزمون و پس‌آزمون جهت اندازه‌گیری درجه کیفوز و میزان درد به ترتیب از خط‌کش منعطف و مقیاس بصری درد VAS (Visual Analog Scale) استفاده گردید. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری t مستقل و زوجی و آنالیز کوواریانس استفاده شد.

**یافته‌ها:** ۲۶ نفر در اندازه‌گیری‌های پس‌آزمون شرکت کردند. در گروه تجربی درجه کیفوز از ۹/۴۶±۵۰/۵۸ به ۹/۶۷±۴۸/۸۴ درجه (p=۰/۰۰۲) رسید و میزان درد (p=۰/۰۰۷) نیز در این گروه بهبود قابل‌توجهی داشت؛ اما در گروه کنترل تغییر معنی‌داری مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های تحقیق نشان داد که تمرینات اصلاحی می‌تواند موجب بهبود درجه کیفوز و میزان درد در سالمندان شود. با توجه به نتایج تحقیق، به نظر می‌رسد که سالمندان دارای کیفوز می‌توانند در کنار سایر روش‌های تمرینی، از تمرینات اصلاحی نیز به‌منظور کاهش درد پشت خود استفاده کنند.

**واژه‌های کلیدی:** درد پشت، تمرینات اصلاحی، سالمند، کیفوز بیش از حد

۱- کارشناس ارشد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اراک، اراک، ایران
تلفن: ۰۷۱-۵۳۸۳۰۸۵۰، دورنگار: ۰۷۱-۵۳۸۳۰۸۵۰، پست الکترونیکی: fahime.mahmoudi@yahoo.com
۲- استادیار گروه آموزشی آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اراک، اراک، ایران

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

## مقدمه

کیفوز بیش از حد وابسته به سن، تحدب بیش از اندازه ستون فقرات در ناحیه سینه‌ای است که برخی از نویسندگان آن را داشتن درجه کیفوز بیشتر از ۴۰ درجه تعریف کرده‌اند. این عارضه ۴۰-۲۰ درصد از سالمندان را درگیر کرده است [۱]. مطالعات نشان می‌دهند که عوامل زیادی در بروز کیفوز بیش از حد دخیل‌اند. از جمله این عوامل می‌توان به تغییر در ساختار استخوانی، عضلانی، لیگامنتی و پوسچری نام برد که برخی از این عوامل قابل‌درمان‌اند. این ناهنجاری به‌صورت درد و تغییرات ظاهری و ساختاری بروز می‌کند [۲].

اگرچه اغلب گفته می‌شود که شکستگی‌های مهره‌ای علت اصلی کیفوز هستند، ولی تنها ۴۲٪ از هایپرکیفوزها توسط ناهنجاری‌های مهره‌ای رخ می‌دهند و اکثر افراد دارای کیفوز بیش از حد، هیچ‌گونه شکستگی در ستون فقرات ندارند و قابل‌درمان هستند. این ناهنجاری می‌تواند ناشی از بیماری‌های تخریب‌کننده ستون فقرات (مانند آرتریت)، مشکلات تکاملی ستون فقرات، استئوپروز همراه با شکستگی فشاری مهره‌ها و آسیب‌های دیگر ستون فقرات باشد [۳]. هنگام ایستادن، نیروی جاذبه ستون فقرات را به سمت جلو می‌کشد و سبب می‌گردد که ناهنجاری در قسمت بدنه مهره و دیسک بین مهره‌ای بیشتر در قسمت قدامی رخ دهد. کیفوز بیش از حد نیز نیرو و فشار زیادی روی ساختار قدامی ستون فقرات وارد می‌کند [۴].

با افزایش سن، قوس کمری به‌تدریج افزایش یافته و گوژپشتی و خستگی در ناحیه پشتی ستون فقرات به وجود می‌آید [۵]. کیفوز سینه‌ای مرکز جرم بدن را به جلو تغییر داده و در نتیجه از اندازه مجرای بین‌مهره‌ای که اعصاب نخاعی از آنجا می‌گذرد، کاسته می‌شود و ممکن است به اعصاب فشار وارد نموده و ایجاد درد در ناحیه پشتی نماید [۶]. در موارد بسیار شدیدتر، این ناهنجاری به ناراحتی شدید و در نهایت به مرگ منجر خواهد شد [۵].

مطالعات مرتبط با اثرات برنامه‌های ورزشی در بهبود درد ستون فقرات نتایج ضد و نقیضی داشته‌اند. O'Sullivan و همکاران نشان دادند که تمرینات ویژه برای عضلات اطراف ستون فقرات (عضلات عمقی شکمی و عضلات چندسر) می‌توانند کاهش معنی‌داری در درد و محدودیت عملکردی افراد دارای درد پایین کمر داشته باشد [۷]. Borges و همکاران نیز اعتقاد دارند که با انجام تمرینات پیلاتس می‌توان شدت درد پایین کمر را در بیماران مبتلا به ویروس HTLV-1 بهبود بخشید [۸]؛ اما Cronk نشان داد تمرینات McKenzie ترکیبی با تمرینات عملکردی، نمی‌تواند کمردرد یک بیمار مبتلا به Multiple Sclerosis را بهبود بخشد [۹]. با وجود این، در هیچ مطالعه‌ای، محققان تأثیر تمرینات اصلاحی منتخب را در درد پشت افراد دارای کیفوز بیش از حد بررسی نکرده‌اند.

با توجه به اینکه تمرینات اصلاحی منتخب، با تمرکز روی آموزش پاسچر صحیح، کشش عضلات سینه‌ای، تقویت راست‌کننده‌های ستون فقرات و عضلات عمقی مرکزی، نیروهای قدامی روی بدنه مهره و دیسک بین‌مهره‌ای را کاهش می‌دهد، بر آن شدیم تا تأثیر تمرینات اصلاحی را در بهبود کیفوز بیش از حد و درد ناشی از آن در زنان سالمند بررسی کنیم.



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در بهار سال ۱۳۹۳ و در مرکز سالمندان جهاندیده اراک اجرا گردید. پیش‌آزمون یک هفته قبل و پس‌آزمون یک هفته بعد از برنامه تمرینی انجام گرفت. این پژوهش دارای کد IRCT، 2014090319024N1 است.

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه سالمندان تحت پوشش اداره بهزیستی شهرستان اراک بودند. از بین آنها ۳۰ سالمند زن مبتلا به کیفوز بیش از حد با دامنه سنی ۷۵-۶۰ سال از مرکز نگه‌داری روزانه سالمندان به‌عنوان نمونه این تحقیق به‌صورت هدفمند انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه تجربی و گروه کنترل قرار گرفتند. شیوه جایگزینی آزمودنی‌ها در دو گروه بدین‌صورت بود که ابتدا اسامی سالمندان بر روی برگه‌های جداگانه‌ای نوشته شد و سپس آنها را در داخل لیوانی قرار داده و با برداشتن آنها به‌صورت یک‌به‌یک از داخل آن، در گروه‌های آزمایش و کنترل جای‌گذاری شدند. با توجه به اهداف تحقیقاتی و نتایج مطالعات پیشین، حجم نمونه با استفاده از فرمول زیر با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۰٪ و میانگین و انحراف معیار ۳ در دو جامعه، حداقل حجم نمونه در هر گروه ۱۱ نفر برآورد شد که به دلیل ریزش نمونه‌ها و برای اطمینان بیشتر در هر گروه ۱۵ نفر وارد مطالعه شدند.

$$n = \frac{\left[z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta}\right]^2 \sigma_\delta^2}{\delta^2} + \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}{2}$$

بعد از انتخاب افراد واجد شرایط، هر شرکت‌کننده فرم رضایت آگاهانه را امضاء نمود. از همه آزمودنی‌ها خواسته شد که روال زندگی خود را تغییر ندهند؛ علاوه بر این، از گروه آزمایش نیز خواسته شد که فقط در برنامه تمرینات اصلاحی شرکت کنند. شرایط خروج از تحقیق شامل سابقه بیماری‌های ارتوپدی در ۵ سال گذشته، دیابت، پارکینسون، سرطان، مشکل بینایی، سیگار کشیدن، آسیب به سر، اختلالات دهلیزی و عدم توانایی اجرای پروتکل تمرینی و آزمون‌ها بود. در نهایت، ۲۶ نفر در پس‌آزمون شرکت کردند؛ محقق با دو نفر از افراد گروه کنترل قادر به تماس نبود، یک نفر از گروه آزمایش به علت تداخل زمان انجام تمرینات با وضعیت کاری و یک نفر دیگر به‌خاطر دلایل شخصی از ادامه کار بازماند. بدین‌ترتیب، تعداد افراد شرکت‌کننده در پس‌آزمون در گروه تجربی ۱۳ نفر و در گروه کنترل نیز ۱۳ نفر بود.

قبل از شروع دوره تمرینی، وضعیت دموگرافیک دو گروه شامل سن، قد و وزن به ترتیب با استفاده از سن شناسنامه‌ای، متر و ترازوی سکا مدل ۷۰۳، ساخت کشور آلمان با دقت اندازه‌گیری ۰/۵ کیلوگرم، بررسی گردید.

اگرچه اشعه ایکس استاندارد طلایی برای ارزیابی تغییرات ارتفاع و انحناء ستون فقرات است، اما معمولاً از خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری انحنای قفسه سینه در بیماران استفاده می‌گردد [۱۰]. در این مطالعه نیز برای به دست آوردن میزان کیفوز پشتی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از خط‌کش منعطف ۳۰ سانتی‌متری استفاده شد. این وسیله بسیار پایا [۱۱]، دارای نواری باریک از جنس فلز مخصوص بوده که با پلاستیک پوشیده شده است و می‌توان آن را فقط در یک صفحه خم کرد و حالت جدید خود را تا حدود زیادی حفظ می‌کند. این وسیله سبک و ارزان‌قیمت است و استفاده از آن نیاز به نیروی



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

انسانی متخصص ندارد [۱۲]. کاربرد خط‌کش منعطف، یک راه سریع، کم‌هزینه و غیرتهاجمی برای ارزیابی پاسچر است [۱۱]. برای اجرای آزمون ابتدا زوائد خاری مهره‌های $T_4$ و $T_{12}$ را از طریق لمس مشخص می‌کنیم. به این ترتیب که نقطه میانی خط ترسیم‌شده مابین خار دو کتف، مهره $T_3$ است و مهره زیرین آن $T_4$ خواهد بود. محل زائده خاری مهره $T_{12}$ با لبه تحتانی دنده‌های دوازدهم در دو سمت هم‌سطح است [۱۳]. بعد از مشخص شدن محل این مهره‌ها، از آزمودنی خواسته شد که به حالت راحت بایستد و مستقیم به جلو نگاه کند و وزنش را به‌طور کاملاً یکسان بر روی هر دو پا بیندازد. سپس خط‌کش را روی ستون فقرات از $T_4$ تا $T_{12}$ قرار داده می‌شد آنگاه بر روی آن فشار یکسانی وارد شد تا فضایی بین پوست و خط کش باقی نماند. سپس آن را به‌آرامی و بدون هیچ تغییری روی کاغذ قرار داده و قسمت محدب آن رسم می‌شد آنگاه نقاط $T_4$ و $T_{12}$ را روی منحنی مشخص شده و با یک خط راست به هم وصل می‌شدند تا طول منحنی (L) به سانتی‌متر به دست آید. با رسم خطی عمود از وسط L به انحنا، عرض منحنی (h) به دست می‌آید. در نهایت انحنای ستون مهره‌ها، به‌صورت زاویه‌ای با استفاده از فرمول $\theta = 4\arctan(2h/L)$ محاسبه گردید [۵].

در این پژوهش برای ارزیابی درد، از یک معیار نیمه‌کمی موسوم به مقیاس بصری درد (Visual Analog Scale; VAS) استفاده گردید که شدت درد را بین صفر (بدون درد) و ۱۰ (حداکثر درد ممکن) مشخص می‌کند. اعتبار این پرسشنامه از طریق اعتبار محتوا و پایایی آن بر اساس ضریب آلفای کرونباخ ۹۱ درصد به دست آمده است [۱۴]. هر آزمون دو بار اندازه‌گیری و میانگین آنها مورد محاسبه قرار گرفت.

کلاس با ۱۰ دقیقه گرم کردن (شامل ورزش‌های کششی و تعادلی) آغاز، در ادامه به مدت ۴۰-۳۰ دقیقه به تمرینات اصلاحی اختصاص داده شد و در پایان کلاس نیز سرد کردن و برگشت به حالت اولیه (حدود ۱۰ دقیقه) انجام شد. در طول جلسه ورزشی، مربی حالت‌های صحیح بدن آزمودنی‌ها در تمرینات و زاویه صحیح مفاصل را یادآوری می‌نمود و به آنها شیوه صحیح راه رفتن، خوابیدن و نشستن نیز آموزش داده شد. با در نظر گرفتن محدودیت‌های فیزیکی سالمندان دارای هایپرکیفوزیس، ورزش‌هایی انتخاب شد که هدف اصلی آنها افزایش انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات بود و همه عضلات بزرگ ناحیه تنه و کمربند شانه‌ای را بهبود می‌دادند [۱۵]. گروه تجربی تمرینات اصلاحی را طی ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه یک‌ساعته انجام دادند. برای گروه کنترل هیچ‌گونه تمرین خاصی در نظر گرفته نشد. به‌منظور اثربخشی تمرینات، اصل اضافه‌بار نیز رعایت گردید. در جدول ۱ حرکات ورزشی شامل هشت نوع فعالیت فیزیکی آورده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت. برای اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون ناپارامتری Kolmogorov-Smirnov و برای محاسبه میانگین و انحراف معیار متغیرها و نیز گزارش نتایج اندازه‌گیری‌های هر دو گروه، از آمار توصیفی و برای تعیین اختلاف بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر یک از گروه‌ها از t مستقل و زوجی استفاده گردید. سپس با استفاده از آزمون Levene فرض همگنی واریانس‌ها در گروه آزمایش و کنترل بررسی و در آخر نیز برای مقایسه



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

نتایج بین دو گروه و حذف اثر پیش‌آزمون، از آنالیز کوواریانس استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵٪ در نظر گرفته شد.

***جدول ۱- تمرینات اصلاحی منتخب در ناهنجاری کیفوز بیش از حد به همراه توضیحات و تصاویر آنها***

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱ | ***ایستاده، سعی می‌شود دست و کتف‌ها به عقب، و سینه به جلو فشار وارد کند. از هفته چهارم به بعد، حرکت با راه رفتن آرام انجام می‌گیرد.*** | ۲ | ***فرد به حالت دمر خوابیده، دست‌ها در کنار بدن قرار دارند، سعی می‌کند مفصل شانه را چرخش خارجی دهد.*** |
| ۳ | ***به حالت چهار دست و پا روی زمین قرار گرفته، هم‌زمان دست و پای مخالف را بالا برده، بعد از ۵ ثانیه هر دو را پایین آورده، سپس عوض می‌کنیم (برای حفظ راستای ستون فقرات، یک تکه تخته را در ناحیه پشت قرار می‌دهیم).*** | ٤ | ***فرد در حالت نشسته روی صندلی، درحالی‌که دست‌ها پشت گردن قرار دارند، سعی می‌کند کتف‌ها را از پشت به هم نزدیک کند.*** |
| ۵ | ***فرد به حالت دمر خوابیده درحالی‌که پاها ثابت است، دست‌ها و سر و سینه بالا آورده می‌شود.*** | ٦ | ***فرد به حالت دمر خوابیده، دست‌ها بالای سر قرار داشته و آنها را از ناحیه شانه، به سمت بالا حرکت می‌دهیم.*** |
| ۷ | ***فرد به حالت دمر خوابیده، درحالی‌که آرنج‌ها زاویه ۹۰ درجه دارند، سعی می‌شود کتف‌ها از پشت به هم نزدیک گردند.*** | ۸ | ***یک کش ۳۰ سانتی‌متری را با دو دست در روبه‌رو گرفته و به‌صورت افقی، باز و بسته می‌کنیم.*** |

## نتایج

از ۳۰ شرکت‌کننده در برنامه تمرینی، ۲۶ شرکت‌کننده در پس‌آزمون شرکت کردند. طبق جدول ۲، دو گروه در هیچ‌یک از ویژگی‌های فردی (سن، قد و وزن) اختلاف معنی‌داری نداشتند. محدوده سنی، ۷۵-۶۰ با میانگین ۶۴/۳۱±۵/۳۹ سال برای گروه آزمایش و ۵/۱۴ ± ۶۶/۳۸ سال برای گروه کنترل بود. آزمون Kolmogorov-Smirnov نشان داد داده‌های تحقیق از توزیع طبیعی برخوردار بودند (p>۰/۰۵).

***جدول ۲- مشخصات دموگرافیک سالمندان در گروه آزمایش و کنترل قبل از برنامه تمرینی (سال ۱۳۹۳ در مرکز سالمندان جهاندیده اراک)***

| | گروه آزمایش (n =۱۳) | گروه کنترل (n =۱۳) | مقدار P |
|---|---|---|---|
| سن (سال) | ۵/۳۹ ± ۶۴/۳۱ | ۵/۱۴ ± ۶۶/۳۸ | ۰/۳۲۵ |
| قد (سانتی‌متر) | ۴/۸۴ ± ۱۵۹/۱۵ | ۸/۴۸ ± ۱۶۱/۸۵ | ۰/۱۵۵ |
| وزن (کیلوگرم) | ۱۰/۷۰ ± ۶۴/۵۴ | ۸/۴۳ ± ۶۳/۳۱ | ۰/۷۴۷ |
| BMI | ۳/۵۰± ۲۵/۴۰ | ۲/۲۰± ۲۴/۰۸ | ۰/۶۷۲ |
| درجه کیفوز (درجه) | ۹/۴۶ ± ۵۰/۵۸ | ۹/۴۴ ± ۵۴/۴۱ | ۰/۳۱۲ |

*-آمار t مستقل*



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، به‌طور میانگین گروه آزمایش در آزمون VAS، ۲/۴۸±۳/۷۲ امتیاز (p=۰/۰۰۷) و در درجه کیفوز، ۱/۷۳±۰/۲۱ درجه (p=۰/۰۰۲) بهبود داشتند. اما در گروه کنترل هیچ تغییر معنی‌داری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

***جدول ۳- مقایسه میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در هر گروه در پیش و پس‌آزمون***

| متغیرها | زمان سنجش | گروه کنترل (n =۱۳) | گروه تجربی (n =۱۳) |
|---|---|---|---|
| آزمون VAS* (امتیاز) | پیش‌آزمون | ۲/۰۱ ± ۵/۸۳ | ۸/۹۱ ± ۵/۲۱ |
| | پس‌آزمون | ۱/۵۵ ± ۵/۹۴ | ۱۲/۶۳ ± ۲/۷۳ |
| | مقدار P | ۰/۷۴۳ | *۰/۰۰۷ |
| کیفوز (درجه) | پیش‌آزمون | ۹/۴۴ ± ۵۴/۴۱ | ۹/۴۶ ± ۵۰/۵۸ |
| | پس‌آزمون | ۹/۱۹ ± ۵۵/۲۱ | ۹/۶۷ ± ۴۸/۸۴ |
| | مقدار P | ۰/۱۳۶ | *۰/۰۰۲ |

** آزمون t زوجی در سطح P≤۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار است.*

** Visual Analog Scale*

ابتدا فرض همگنی واریانس‌های گروه آزمایش و کنترل، با استفاده از آزمون Levene بررسی گردید. سطح معنی‌داری در درجه کیفوز (p=۰/۹۵۵) و در آزمون VAS (p=۰/۹۰۵) بود و چون سطح معنی‌داری تمام متغیرها بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود، این نتیجه گرفته شد که واریانس گروه‌ها از تجانس برخوردار است. بنابراین از آنالیز کوواریانس در تحلیل داده‌ها استفاده گردید. نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که مقدارهای F در درجه کیفوز (۱۴/۴۱) و آزمون VAS (۳۵۶/۰۵) به ترتیب با سطح معنی‌داری (p=۰/۰۰۱) و (p=۰/۰۰۸) معنادار می‌باشند؛ یعنی پس از دو گروه در پس‌آزمون وجود دارد.

***جدول ٤- مقایسه میانگین متغیرها بین گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون پس از حذف اثر پیش‌آزمون***

| متغیرها | | درجه آزادی | F | مقدار P |
|---|---|---|---|---|
| کیفوز (درجه) | پیش‌آزمون | ۱۲ | ۷۰۶/۷۵ | *۰/۰۰۰ |
| | گروه | ۱۲ | ۱۴/۴۱ | *۰/۰۰۱ |
| آزمون VAS* (امتیاز) | پیش‌آزمون | ۱۲ | ۲۱۴/۲۳ | *۰/۰۰۰ |
| | گروه | ۱۲ | ۳۵۶/۰۵ | *۰/۰۰۸ |

** p≤۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار است.*

*-آنالیز کوواریانس-*

** Visual Analog Scale*



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

## بحث

این مداخله دوماهه تمرینات اصلاحی منجر به بهبود معنی‌داری در درجه کیفوز و درد ناشی از آن در سالمندان گشت. در خصوص درجه کیفوز، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Greendale و همکاران همخوانی داشت. در این مطالعه که روی سالمندان بالای ۶۰ سالی که درجه کیفوز بیشتر از ۴۰ درجه داشتند انجام گرفت، بعد از ۲۴ هفته تمرینات هاتا یوگا، درجه کیفوز، که با استفاده از خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد، در گروه آزمایش ۰/۹۳ درجه کاهش یافت ولی در گروه کنترل ۰/۸۲ درجه افزایش نشان داد [۴]. در تحقیق حاضر گروه کنترل ۰/۷۹ درجه افزایش (P=۰/۱۳۶) و گروه آزمایش ۱/۷۳ درجه کاهش در درجه کیفوز داشتند. در مقایسه دو گروه با حذف اثر پیش‌آزمون نیز درجه کیفوز در گروه آزمایش بهبود معنی‌داری داشت.

اما در مطالعه Schuerman که روی ۵۰ زن سالمند بالای ۵۰ سال دارای پوکی استخوان به مدت ۱۲ هفته انجام گرفت، تغییرات درون‌گروهی در گروه تجربی ۳/۶۸ درجه افزایش و در گروه کنترل ۴/۸۱ درجه افزایش گزارش گردید که تغییرات بین‌گروهی (۱/۱۴ درجه) معنی‌دار نبود [۱۶]. دلیل احتمالی معنی‌دار نبودن داده‌های این پژوهش، کم بودن تعداد و زمان تمرینات در هر جلسه تمرینی (تنها ۴ تمرین به مدت ۱۵ دقیقه) و شدت نسبتاً پایین تمرینات می‌باشد.

Rahnama و همکاران نیز نشان دادند که انجام ۸ هفته حرکات اصلاحی منظم بر وضعیت ستون فقرات (کیفوز پشتی، اسکولیوز و لوردوز کمری) دانش آموزان دختر ۱۴-۱۲ ساله تأثیر دارد [۱۷]؛ اما در این مطالعه از صفحه شطرنجی و شاقول برای اندازه‌گیری میزان کیفوز پشتی استفاده گردید که این ابزارها جزو ابزارهای غربالگری محسوب شده و ابزارهای دقیقی نیستند [۱۳]. در مطالعه حاضر از خط‌کش منعطف که اعتبار بالایی دارد، استفاده گردید. Khalkhali و همکاران، در تحقیقی با عنوان بررسی اعتبار و تکرارپذیری اندازه‌گیری کیفوز پشتی توسط خط‌کش منعطف در افراد مبتلا به هیپرکیفوزیس وضعیتی، میزان پایایی درون‌گروهی (Icc=%98) و پایایی برون‌گروهی (Icc=%99) را بین دو آزمونگر به دست آوردند، میزان همبستگی بین خط‌کش منعطف با رادیوگرافی را نیز ۰/۸۹ محاسبه کردند [۱۸].

افراد زیادی روزمره از برنامه‌های ورزشی جسمانی مانند یوگا، تای‌چی و پیلاتس استفاده می‌کنند؛ با این حال، افراد سالمند و دارای پوکی استخوان در انجام حرکات ورزشی نیاز به توجهات خاصی دارند. به‌طور مثال، در حرکات خم کردن ستون فقرات در پیلاتس و یوگا، افزایش فشار گشتاوری که روی بدنهٔ مهره وارد می‌شود، ممکن است خطرناک باشد. تای چی نیز جهت بهبود تعادل سالمندان به کار می‌رود؛ بااین‌حال، آن‌طور که انتظار می‌رود، فشار کافی را روی مفاصل متحمل وزن وارد نمی‌کند که این شرط اولیه هرگونه اثر روی متابولیسم استخوان است [۱].

به دلیل این‌که پوکی استخوان شکل بدنه مهره‌ها را تغییر می‌دهد (گوه‌ای شکل می‌شوند) و منجر به کیفوز می‌گردد، فعالیت‌ها و ورزش‌هایی که در آنها خم شدن وجود دارد مانند انجام حرکت دراز و نشست به‌صورت طاق‌باز و حرکات نشسته شکم با استفاده از ماشین باید



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

پرهیز شود. فشار روی مهره‌ها در حرکت خم شدن احتمال شکستگی فشاری را در مهره افزایش می‌دهد. علاوه بر این، باید از ترکیب حرکات خم شدن و چرخش تنه پرهیز شود تا فشار روی مهره و دیسک بین مهره‌ای کاهش یابد [۱۵].

حرکات اصلاحی علاوه بر ساده بودن، با حداقل امکانات و نظارت موردنیاز می‌توانند در خانه و توسط همه افراد، از جمله سالمندان، به‌راحتی مورد استفاده قرار گیرد. در واقع، ورزش‌های مورداستفاده در مقاله‌های ذکرشده که با تأثیرگذاری بالایی نیز همراه بودند، کاملاً ایمن نبوده و خطر شکستگی را در سالمندان دارای استخوان‌های شکننده بالا می‌برد و لذا به نظارت و راهنمایی زیادی نیاز دارند. درحالی‌که حرکات اصلاحی با در نظر گرفتن محدودیت‌های فیزیکی سالمندان مبتلا به هایپرکیفوزیس، ورزش‌هایی را ارائه می‌کند که هدف اصلی آنها افزایش انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات است و همه عضلات بزرگ ناحیه تنه، کمربند شانه‌ای و لگنی را بهبود می‌بخشند [۵].

این مطالعه با نتایج تحقیقات قبلی که اثر مداخلات ورزشی را روی کاهش شدت درد ستون فقرات در سالمندان بررسی می‌کردند، نیز همسو است. در تحقیق حاضر از آزمون VAS برای اندازه‌گیری شدت درد استفاده شد که میزان درد در گروه آزمایش ۲/۴۸ امتیاز کاهش ولی در گروه کنترل ۰/۱۱ امتیاز افزایش داشت. در مقایسه دو گروه نیز با حذف اثر پیش‌آزمون، تعادل گروه آزمایش بهبود معنی‌داری داشت. این نتایج با گزارش‌های حاصل از تحقیقات انجام‌شده توسط O'Sullivan و همکاران [۷]، Borges و همکاران [۸]، Mazidi و همکاران [۱۹]، Banigel و همکاران [۲۰] و Hemmati و همکاران [۲۱] مطابقت دارد.

به نظر می‌رسد تمرینات قدرتی که در حرکات اصلاحی به‌منظور تقویت راست‌کننده‌های ستون فقرات و عضلات مرکزی انجام می‌شوند، طول تاندون عضلات را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بخش‌های مختلف اسکلتی را جابه‌جا می‌کند و باعث ثبات و ایستادگی لیگامنت‌ها می‌گردند. از طرف دیگر، تمرینات کششی که در ناحیه سینه‌ای اجرا می‌گردد، به‌عنوان هماهنگ‌کننده عضلات موافق و مخالف عمل می‌نماید [۲۲]. بنابراین، این تمرینات باعث افزایش طول عضلات در سمت تقعر شده و موجب می‌شود که نیرو و قدرت عضلات در سمت تحدب افزایش و در نهایت میزان ناهنجاری کاهش یابد. تقویت عضلات راست‌کننده ستون فقرات، نقش مهمی در نگه‌داری ساختار قامتی دارد و این نوع تمرینات می‌تواند به بهبود ناهنجاری کیفوز در افراد مبتلا کمک نماید. در عارضه کیفوز، عضلات پشتی (از جمله ذوزنقه، متوازی‌الاضلاع، گوشه‌ای و مولتی فیدوس) کشیده، شل و دچار آتروفی می‌شوند. در بیماران دارای کیفوز بیش از حد مبتلا به کمردرد، وضعیت کنترل عضلات تنه مختل و فعالیت عضلات عمقی کم می‌شود [۲۳]. همچنین، عملکرد ثبات‌بخشی عضلات در برابر جاذبه در این افراد کاهش می‌یابد. آتروفی و شل‌شدگی عضلاتی که حامی پوسچر در برابر جاذبه می‌باشند [۲۴]، به دلیل عدم استفاده و مهار رفلکسی درد، منجر به تأخیر در فعالیت، کاهش تون، قدرت و تحمل عضلات و سفتی لیگامان‌ها و مفاصل می‌گردد [۲۵، ۲۳].

تمرینات اصلاحی ارائه‌شده در این پژوهش باعث توسعه کنترل حسی-حرکتی تنه و عضلات مرکزی می‌شود و با توسعه ثبات تنه، نیروهای اضافی آسیب‌رسان به ستون فقرات را کاهش می‌دهد و موجب کاهش درد می‌شود.



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

به‌علاوه در این شیوه آموزش، آگاهی از راستای طبیعی ستون فقرات و تقویت عضلات پوسچرال عمقی که این راستا را حمایت می‌کنند، فشارهای زیان‌آور نگه‌دارنده‌های غیرفعال ستون فقرات را کاهش می‌دهد. عدم تقارن پوسچرال نیز اصلاح می‌گردد و در نتیجه، تخریب ناشی از فشارهای ناهمسان روی مفاصل و دیسک‌های بین مهره‌ای کاهش خواهد یافت [۱۵]. در نتیجه، کاربرد تمرینات اصلاحی موجب کاهش شدت درد در سالمندان دارای کیفوز بیش از حد می‌گردد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به تک‌جنسیتی بودن نمونه آماری که به دلیل مسائل فرهنگی فقط زنان سالمند بودند و همچنین به کوتاه بودن مدت مداخله، به دلیل در اختیار نداشتن فضا و امکانات برای مدت طولانی‌تر، اشاره کرد که امید می‌رود در مطالعات بعدی لحاظ شود. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، چند ماه بعد از اتمام برنامه تمرینی، پس‌آزمون اندازه‌گیری شود تا میزان ماندگاری اثرات برنامه تمرینی مشخص گردد. علاوه بر این، به‌منظور تقویت نتایج پیشنهاد می‌شود از شرکت‌کنندگان بیشتر و از چندین جامعه متفاوت استفاده گردد.

## نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات اصلاحی می‌تواند موجب بهبود درجه کیفوز و درد ناشی از آن در سالمندان شود. با توجه به این‌که این برنامه تمرینی قابلیت استفاده در منزل را دارد، به سالمندان توصیه می‌شود از آن در کنار سایر برنامه‌های تمرینی استفاده نمایند.

### تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه اراک است. از مسئولین محترم مرکز توانبخشی روزانه جهاندیده شهرستان اراک جهت انجام هماهنگی و در اختیار قرار دادن امکانات ورزشی تشکر می‌کنیم. همچنین، از کلیه سالمندان شریف این مرکز به خاطر شرکت در این طرح نهایت تشکر را داریم.

## References

[1] Boos N, Aebi M. Spinal disorders: fundamentals of diagnosis and treatment. 1st ed. Berlin: Springer 2008, 92-93.

[2] Staheli LT. Fundamentals of pediatric orthopedics. Lippincott Williams & Wilkins; 2008, 230-237.

[3] Schneider DL, von Mühlen D, Barrett-Connor E, Sartoris DJ. Kyphosis does not equal vertebral fractures: the Rancho Bernardo study. *J rheumatol* 2004; *31*(4): 747-52.

[4] Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford S. yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult onset hyperkyphosis: results of randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57(9): 1569-79.



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

[5] Letafatkar A, Daneshmandi H, Hadadnejhad M, Abdolvahabi Z. Advanced corrective exercises (from theory to application). 2nd ed. Tehran: Avaye zohour; 2013, 122-131. [Farsi]

[6] Hsu WL, Chen CY, Tsauo JY, Yang RS. Balance control in elderly people with osteoporosis. *J Formos med assoc* 2014; 2: 1- 6.

[7] O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22(24): 2959-67.

[8] Borges J, Baptista AF, Santana N, Souza I, Kruschewsky RA, Galvão-Castro B, et al. Pilates exercises improve low back pain and quality of life in patients with HTLV-1 virus: A randomized crossover clinical trial. *J bodywork movement ther* 2014; 418(1): 68-74.

[9] Cronk M. The Effects of a McKenzie-Based Approach Combined with Functional Training for a Patient with Low Back Pain and Multiple Sclerosis: A Case Report [Dissertation]. All Capstone Projects, 2015; Paper 121.

[10] Cameron MH, Monroe L. Physical Rehabilitation for the Physical Therapist Assistant. Elsevier Health Sciences; 2014, 302.

[11] Arnold CM, Beatty B, Harrison L, Olszynski W. The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis. *Physiother Canada* 2000; 54: 286–94.

[12] Hinman MR. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *Spine J* 2004; 4(4): 413– 7.

[13] Rajabi R, Samadi H. Corrective exercise laboratory. 3rd edition. Tehran: Tehran University; 2015, 25-30.

[14] Van Roo JD, Lazio MP, Pesce C, Malik S, Courtney DM. Visual analog scale (VAS) for assessment of acute mountain sickness (AMS) on Aconcagua. *Wild Environ Med* 2011; 22(1): 7-14.

[15] Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. 6th ed. Philadelphia: FA Davis; 2012. P.202.

[16] Schuerman S, Relationships between postural exercise and risk factors for falling in individuals with osteoporosis [Dissertation]. Omaha: University of Nebraska 1998, 22-35.

[17] Rahnama N, Bambaeichi E, Taghian F, Nazarian A, Abdollahi M. Effect of 8 Weeks Regular Corrective Exercise on Spinal Columns Deformities in Girl Students. *J Isfahan Med School* 2010; 27 (101): 676-86. [Farsi]

[18] Khalkhali M, Parnianpour M, Karimi H, Mobini B, Kazemnejhad A. The validity and reliability of measurement of thoracic kyphosis using flexible ruler in postural hyper-kyphotic patients. *We-th* 2006: 47 (60).

[19] Mazidi M, Ghorbani GhL, Mastaneh Z, Shahbazi S, Mouseli L. Investigation of the effectiveness of corrective actions on Low Back Pain in 22-19 years



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

old female students with lumbar lordosis in Isfahan University. *Iran J Surg* 2012; 20(2), 43-50. [Farsi]

[20] Banigel F, Rajabi R, Rahimi A. The effect of Pilates exercise on pain and back stability control in patients with chronic non-specific low back pain. *J Res Rehab Sci* 2009; 7(14): 21-9.

[21] Hemmati SH, Rajabi R, Karimi N, Jahandideh AA. Effects of consecutive supervised core stability training on pain and disability in women with nonspecific chronic low back pain. *Koomesh* 2011; 12(3): 244 –52.

[22] Meyer DW. Correction of spondylolsithesis by the correction of global posture. *Am J Clin Chiropractic [serial online]* 2001; 22-3.

[23] Olson KA. Manual physical therapy of the spine. 2nd edition. United States of America: Elsevier Health Sciences; 2015. P. 231.

[24] Hutson M, Ward A. Oxford Textbook of Musculoskeletal Medicine. 2nd edition. United Kingdom: Oxford University Press; 2016. P. 715.

[25] Arokoski JP, Valta T, Kankaanpaa M, Airaksinen O. Activation of lumbar paraspinal and abdominal muscles during therapeutic exercises in chronic low back pain patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(5): 823-32.

[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]

# Changes in Pain and Kyphosis Angle Following a Corrective Exercise Program in Elderly Women: A Randomized Controlled Trial

**F. Mahmoudi[1], Sh. Shahrjerdi[2], M. Golpayegani[2]**

**Received: 23/04/2016 Sent for Revision: 13/06/2016 Received Revised Manuscript: 2/11/2016 Accepted: 12/11/2016**

**Background and Objective:** Age-related hyperkyphosis is excessive convexity of the thoracic spine. Patients have muscle weakness in the upper and lower peak of arc and they often have pain. By focusing on learning the correct posture, stretching the pectoral muscles, strengthening the erector spine muscles and deep core muscles, corrective exercises reduce the forces on the anterior vertebral body and the disc. So, this study examined the effectiveness of corrective exercises on kyphosis angle and pain in elderly women.

**Materials and Methods:** In this randomized controlled trial, 30 elderly women (60-75 years old) were randomly assigned to an experimental group and a control group. The subjects in the exercise group participated in an 8 week (3 sessions a week) corrective exercise program. But the control group did not participate in any intervention. In each group pain and kyphosis angle were evaluated before and at the end of the trial, sequentially using VAS (Visual Analog Scale) and flexicurve ruler. In order to analyze the data, independent and paired sample *t-tests* and covariance analysis were used.

**Results:** Twenty six subjects participated in the post test evaluations. Kyphosis angle was changed in the experimental group from 50.58± 9.46 to 48.84± 9.67 degrees (p=0.002) and significant improvements was observed in the pain (p=0.007). But there was no significant difference in the control group (p>0.05).

**Conclusion: The** results suggested that a corrective exercise program may be effective in improving kyphosis angle and the amount of pain in elderly women. According to the results, it seems that it may be appropriate for the elderly people with hyperkyphosis to use corrective exercises along with other training methods to reduce their back pain.

**Key words:** Back Pain, Corrective exercises, Elderly, Hyper kyphosis

**Funding:** This research was funded by Arak University.

**Conflict of interest:** None declared.

**Ethical approval:** The Ethics Committee of Arak University of Medical Sciences approved the study.

**How to cite this article:** Mahmoudi F, Shahrjerdi Sh, Golpayegani M. Changes in Pain and Kyphosis Angle Following a Corrective Exercise Program in Elderly Women: a Randomized Controlled Trial. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2016; 15(9): 849-60. [Farsi]

*1- M.Sc in Pathology and Corrective Exercises, School of Physical Training and Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran (Corresponding Author), Tel: (071) 53830850, Fax: (071) 53830850, E-mail: fahime.mahmoudi@yahoo.com*

*2- Assistant Prof., Dept. of Pathology and Corrective Exercises, School of Physical Training and Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran*



[ Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2024-04-20 ]

[ DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.9.2.3 ]