

بررسی و مقایسه دو نوع برنامه تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی بر برخی از شاخصهای اساسی عملکرد ریوی دانشجویان مبتلا به کیفوز دانشگاه شهید چمران اهواز

❖ عبدالامیر سیاری؛ کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور تهران
❖❖ دکتر ابوالفضل فراهانی؛ دانشیار دانشگاه پیام نور تهران
❖❖❖ دکتر محسن قنبرزاده؛ استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده: هدف از تحقیق حاضر، مقایسه تأثیر دو نوع برنامه اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی بر برخی از شاخصهای عملکرد ریوی دانشجویان مبتلا به کیفوز دانشگاه شهید چمران اهواز بود. بدین منظور، ۴۵ آزمودنی با میانگین سنی $21/39 \pm 1/81$ سال، قد $172/16 \pm 3/09$ سانتی متر و وزن $66/93 \pm 4/72$ کیلوگرم از بین دانشجویان مرد دانشگاه شهید چمران اهواز به طور تصادفی انتخاب شدند. سپس آزمودنیها به طور کاملاً تصادفی در سه گروه: کنترل، تجربی ۱ (گروهی که فقط تمرین اصلاحی را اجرامی کردند) و گروه تجربی ۲ (گروهی که پس از اتمام برنامه اصلاحی تمرین هوازی را نیز اجرامی کردند)، تقسیم بندی شدند. برای اجرای تحقیق، نخست پرسشنامه تعیین سلامتی را تکمیل کردند، سپس وزن، قد، دامنه کیفوز و شاخصهای اسپیرومتری ظرفیت حیاتی (VC)، حداکثر تهویه ارادی (MVV)، ظرفیت حیاتی با فشار (FVC) و حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول (FEV1) اندازه گیری شد. برای اطمینان از یکسان بودن گروه های تجربی، کنترل و همتراز کردن نمونه ها از نظر شاخصهای ریوی، قبل از وارد کردن هرگونه تغییری از آزمون آنالیز واریانس یک سویه استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از پیش آزمون و پس آزمون گروه های تجربی متعاقب ۱۲ هفته تمرین اصلاحی ساختاری و تمرین اصلاحی هوازی از آزمونهای ۴ وابسته، ANOVA (آنالیز واریانس یک سویه) و برای تعیین تفاوت میان گروه ها از آزمون L.S.D استفاده شد و حداقل سطح معناداری برای این تحقیق ۰/۰۵ تعیین شد. نتایج تحقیق نشان دادند که بین FVC، VC، MVV و FEV1 گروهی که تمرین اصلاحی هوازی و گروهی که تمرین اصلاحی ساختاری را اجرا کردند، تفاوت معناداری وجود داشت ($P \leq 0/05$). با این حال، بین دامنه کیفوز در گروه تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی تفاوت معناداری وجود نداشت ($P \geq 0/05$).

واژگان کلیدی: کیفوز، ظرفیت حیاتی، حداکثر تهویه ارادی، ظرفیت حیاتی با فشار، حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول، حرکات اصلاحی، تمرین هوازی

1. Force expiratory volume in one second

مقدمه

راستای طبیعی ستون فقرات به عملکرد ساختار عضلانی، استخوانی و مفصلی ^۱ MBJ آن بستگی دارد. بنابراین، ضعف عضلات نگه دارنده ستون فقرات می تواند موجب برهم خوردن تعادل ایستا و پویای قامت آدمی شود که عموماً به این وضعیت، **ناهنجاریهای وضعیتی** ^۲ گفته می شود. ناهنجاری وضعیتی می تواند به دلیل کمبود تحرک، دریافت محرکهای محیطی و نیز الگوهای حرکتی نامناسب به وجود آید (۱) و آثار نامطلوبی بر عملکرد روانی، اجتماعی و فیزیولوژیک افراد می گذارند (۲). در این میان، اختلالات فیزیولوژیک ناشی از وضعیتهای نامطلوب بدنی اهمیت خاصی دارند. افزایش قوس ناحیه پستی که به عنوان عارضه کیفیت شناخته می شود و با کوتاهی، انعطاف ناپذیری عضلات سینه‌های و ضعف عضلات تنفسی همراه است، از جمله عوارضی است که بر دستگاه تنفس آثار نامطلوبی دارد، زیرا کوتاه شدن و ضعف عضلات ناحیه سینه‌های مؤثر در تنفس، موجب کاهش حجم قفسه سینه می شود و به دنبال آن حجم ششها کاهش می یابد. برهم خوردن ساختار طبیعی قفسه سینه موجب کم شدن تبادلات گازی در سیستم گردش خون و تنفس می شود، همچنین گاز کربنیک کمتری دفع و اکسیژن کمتری نیز جذب می شود (۴). تحقیقاتی وجود دارند که نشان می دهند، افراد مبتلا به **کیفوس اسکولیوز** ^۳ با ناتوانیهای تنفسی و تغییر شکل قفسه سینه، چگونه می توانند با اتخاذ سازوکارهای جبرانی به ویژه افزایش عملکرد انقباض عضلات دمی، مدت دم و افزایش جریان هوا، تهویه را نزدیک به سطح طبیعی نگه دارند (۱۱). از طرف دیگر، به نظر می رسد که اصلاح ساختار عضلانی - اسکلتی قفسه سینه، ستون فقرات و به عبارت دیگر، اصلاح کیفیت از

طریق پروتکل‌های تمرینی حرکات اصلاحی، می تواند در بهبود ظرفیتهای تنفسی مؤثر باشد. به علاوه، تمرین هوازی سبب ایجاد سازگاریهای قلبی تنفسی می شود و بر کارایی دستگاه تنفس می افزاید. در این زمینه تحقیقاتی وجود دارند، که به رابطه تأثیر تمرین اصلاحی بر ناهنجاریهای ستون فقرات و نیز تمرین هوازی بر حجمها و ظرفیتهای تنفسی پرداخته‌اند که به برخی از آنها اشاره می شود. مهدوی نژاد (۱۳۷۱) در تحقیق خود تأثیر فعالیتهای حرکتی و ورزشی را بر اصلاح ناهنجاریهای وضعیتی ستون فقرات دانش آموزان پسر دوره راهنمایی شهر تهران مورد بررسی قرار داد. نتایج پژوهش نشان دادند که برنامه تمرین کششی ویژه در بازگشت نسبی عضلات کوتاه شده در ناهنجاریهای ذکر شده تأثیر معنی داری داشته است (۵). عنبریان (۱۳۷۱) تحقیقی را با عنوان آثار تمرین هوازی بر تهویه ریوی نایبنایان در رابطه با دفورمیتی قفسه سینه انجام داد. نتایج تحقیق او نشان می دهند که بین میانگین ظرفیت حیاتی با فشار (FVC) گروه آزمودنی بعد از اجرای برنامه ورزشی تفاوت معناداری وجود دارد (۶). بهبودی (۱۳۷۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر یک دوره حرکات اصلاحی ویژه بر FVC دانش آموزان دختر کایفوتیک ۸ تا ۱۵ ساله شهرستان کرج» به این نتیجه رسید که تمرین اصلاحی بر عارضه کیفیت وضعیتی و ظرفیت حیاتی با فشار ^۴ تأثیر معناداری دارد. شاه مرادی (۱۳۸۰) پژوهشی با موضوع «تغییرات کیفیت و ظرفیت حیاتی ^۵ متعاقب

1. Muscular – bone joint- system
2. Malpastural deformitiy
3. kyphoscoliosis
4. Force vital capacity
5. Vital capacity

استقامت عضلات تنفسی در مردانی بررسی کرد که ستون فقرات آنها صدمه دیده بودند. نتایج تحقیق او نشان داد که تمرین هوازی سبب بهبود شاخص حداکثر تهویه ارادی (MVV) و ظرفیت حیاتی با فشار (FVC) شد، ولی بر حجم هوای بازدمی در ثانیه اول^۳ تأثیری نداشت (۱۷). وایت و همکارانش (۲۰۰۱) در بررسیهایی که به منظور بهبود دستگاه تنفس و سیستم هوازی افراد مبتلا به اسکولیوز انجام دادند، به این نتایج رسیدند که در این گونه افراد، شاخص ریوی FVC (ظرفیت حیاتی با فشار) و FEV1 (حجم هوای بازدمی با فشار در ثانیه اول) پس از اجرای تمرین هوازی بهبود یافت (۱۸). راو^۴ (۲۰۰۲) رابطه معناداری میان سطح بالایی از FEV1 و فعالیتهای بدنی نشان داد و بیان کرد که بی تحرکی (تماشای تلویزیون) یک رابطه معناداری با سطح پایین FEV1 مطابقت داشت (۱۹). سمن و همکارانش (۲۰۰۳) در ارزیابیهای خود روی آزمونهای عملکرد ریوی، استقامت و قدرت عضلات تنفسی بیماران زن مبتلا به پوکی استخوان متوجه شدند، بیمارانی که به دلیل پوکی استخوان دچار کیفوز شدند در مقایسه با افرادی که دچار پوکی استخوان بودند ولی کیفوز نداشتند MVV کمتری داشتند علاوه بر این، قدرت و استقامت عضلات تنفسی آنها نیز در مقایسه با گروهی که کیفوز نداشتند پایین تر بود (۱۹). با توجه به مطالب ارائه شده، محقق تلاش کرده است که ضمن بررسی عارضه کیفوز میان جامعه مورد مطالعه و ارتباط آن با حجمهای تنفسی آزمودنیها، برنامه‌های اصلاحی

یک برنامه اصلاحی^۱ انجام داد. نتایج تحقیق وی نشان می‌دهند که برنامه تمرین اصلاحی بر کاهش زاویه کیفوز و افزایش ظرفیت حیاتی تأثیر معناداری دارد (۷). کارتر (۲۰۰۲) تأثیر تمرین کششی را بر کاهش میزان ناهنجاریهای بدن زنان مسن مبتلا به پوکی استخوان مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیق وی نشان می‌دهند که تمرین اصلاحی ویژه بر ناهنجاریهای کیفوز سینه‌ای و لوردوز کمری اثر دارد و سبب کاهش انحنای ستون فقرات می‌شود (۱۲). هالی (۲۰۰۲) در بررسیهایی که بر بهبود قدرت عضلات ستون فقرات و وضعیت بدن انجام داد، مشاهده کرد که تمرین تقویت کننده عضلات اکستنسور ستون فقرات پس از ۱۲ هفته منجر به کاهش زاویه کیفوز در نمونه‌ها شد (۱۳). لیچ و همکارانش در سال ۱۹۹۰، تحقیقی بر عملکرد ریوی ۷۰ زن مبتلا به استئوپروز انجام دادند که همگی آنها دچار هایپر کیفوز بودند. در این مطالعه، از بیماران آزمون ریوی گرفته شد. بررسیها نشان دادند، افرادی که بر اثر فشردگی ستون فقرات پستی، دچار شکستگی شده بودند، در مقایسه با افراد سالم، این شکستگیها بر ظرفیت حیاتی با فشار آنها مؤثر بود (۱۴). سال ۱۹۹۳، کرون و همکارانش^۱ تحقیقی در زمینه فاکتورهای عملکرد ریه در اسکولیوز سینه‌ای افراد بالغ انجام دادند. نتیجه تحقیق نشان داد که ناهنجاریهای ستون فقرات به کاهش ظرفیت حیاتی منجر می‌شود (۱۵). سال ۱۹۹۴، تحقیقی با عنوان «کیفوز پستی، حرکت دنده‌ها، حجم ریه در زنان مبتلا به پوکی استخوان و زنان سالم» را کال هام و همکارانش^۲ انجام دادند. آنها اظهار داشتند که رابطه معنادار منفی بین درجه کیفوز با ظرفیت دمی، ظرفیت حیاتی و انبساط طرفی قفسه سینه وجود داشت (۱۶). سیلوا (۱۹۹۸) اثر تمرین هوازی را بر

1. Kearon C

2. Calham – EG

3. Force expiratory volume in one second

4. Jake RW

فقرات ناحیه پشتی و تمرین هوازی بود. برنامه تمرینی هر هفته شامل سه جلسه تمرین به مدت یک ساعت بود که بر اساس اصل اضافه بار طراحی شد و به اجرا درآمد.

نحوه ارزیابی و تعیین کیفیت

هر آزمودنی بدون پوشش بالا تنه در پشت صفحه شطرنجی ایستاد و آزمایشگر او را از نمای جانبی بر اساس آزمون نیویورک مورد مشاهده و ارزیابی قرار داد و نتایج را ثبت کرد. این مرحله از تحقیق با هدف تعیین نرخ شیوع و انتخاب نمونه آماری صورت گرفت. سپس به منظور کمی کردن تشخیص، با استفاده از خط کش منعطف درجه کیفیت آزمودنیها ثبت شد. برای محاسبه و تعیین زاویه کیفیت در وضعیت ایستاده زائده شوکی مهره چهارم و دوازدهم پشتی آزمودنی، علامتگذاری شد (۱۰). زائده شوکی مهره هفتم پشتی دقیقاً عمود بر زاویه تحتانی کتف است و از این رو، با کشیدن انگشت روی زائده شوکی مهره هفتم پشتی و شمردن سه زائده به سمت بالا به زائده شوکی مهره چهارم پشتی می‌رسیم. از طرف دیگر، خطی که قله‌های استخوان ایلیاک چپ و راست را به هم وصل می‌کند، از وسط مهره پنجم کمری می‌گذرد و با لمس کردن مهره پنجم کمری و شمردن پنج مهره به سمت بالا به زائده شوکی مهره دوازدهم پشتی می‌رسیم (۳). بعد از مشخص کردن مهره‌های چهارم و دوازدهم پشتی در صورتی که فرد در وضعیت طبیعی قرار داشت، خط کش منعطف ابتدا روی دو مهره چهارم و دوازدهم پشتی قرار می‌گرفت، به نحوی که کاملاً منطبق بر انحناي پشت آزمودنی بود. آنگاه قوس خط کش بدون هیچ گونه تغییری از روی پشت فرد به روی کاغذ منتقل و انحناي آن

درمانی و تمرین هوازی و ژای را برای آنان در طول سه ماه اجرا کند و سپس تأثیر این دو نوع برنامه را بر تغییرات کیفیت و شاخصهای ریوی آزمودنیها مورد سنجش قرار دهد، سپس نتایج به دست آمده را با هم مقایسه کند.

روش شناسی تحقیق

در این تحقیق نیمه تجربی، داده‌ها از طریق پرسشنامه و اندازه‌گیریهای کمی جمع‌آوری شدند. پرسشنامه، اطلاعاتی در مورد سابقه، آسیب، بیماری و مشخصات فردی آزمودنیها فراهم کرده است. برای شناسایی و غربال اولیه آزمودنیها از صفحه شطرنجی استفاده شد. بدین منظور، جامعه آماری دانشجویان پسر غیر ورزشکار دانشگاه شهید چمران مورد غربال قرار گرفت. پس از مشاهده ظاهری، تعداد ۱۴۲ مبتلا به کیفیت شناسایی شد پس از اندازه‌گیری زاویه ناهنجار کیفیت از میان افراد مبتلا با شیوه غیر تصادفی، ۴۵ نفر با دامنه سنی ۲۰ تا ۲۴ ساله که دارای بیشترین میزان کیفیت بودند، انتخاب و دامنه کیفیت آنها به وسیله خط کش منعطف محاسبه شد. از دستگاه اسپرومتر دیجیتالی مدل HI-601 ساخت کشور ژاپن نیز برای اندازه‌گیری شاخصهای ریوی آزمودنیها استفاده شد. در این تحقیق، برای مطالعه متغیر مستقل (برنامه اصلاحی ساختاری و برنامه اصلاحی هوازی) و اثر آن بر متغیرهای وابسته (زاویه کیفیت و شاخصهای ریوی)، از روش آماری t استیودنت وابسته، آنالیز واریانس یک سویه (ANOVA) و آزمون L.S.D با استفاده از نرم افزار SPSS استفاده شد. برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای آزمودنیها نیز شامل: تمرین انعطاف پذیری عضلات قدامی و جانبی قفسه سینه، برنامه‌های تقویتی عضلات راست کننده ستون

دوره تمرین اصلاحی هوازی (اجرای حرکات کششی عضلات کوتاه شده و انقباضات ایستا در عضلات کشیده شده و سپس اجرای تمرین هوازی) به مدت سه روز در هفته و در طول ۱۲ هفته، متوالی، هم بر بهبود کیفوز و هم بر VC, FVC, FEV1 و MVV تأثیر مثبتی داشت ($P \leq 0/05$) در صورتی که تمرین اصلاحی ساختاری (اجرای حرکات کششی در عضلات کوتاه شده و انقباضات ایستا در عضلات کشیده شده) به مدت سه روز در هفته و در طول ۱۲ هفته متوالی تأثیر مثبتی بر بهبود کیفوز و VC داشت ولی بر MVV، FVC و FEV1 تأثیری نداشت. از طرف دیگر، تمرین اصلاحی هوازی که شامل اجرای تمرین اصلاحی ساختاری و متعاقب آن تمرین هوازی دویدن بود، سبب بهبود بهتری در زاویه کیفوز شد.

بحث و نتیجه گیری

در مورد تأثیر تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی بر زاویه کیفوز نتایج تحقیق نشان دادند که اجرای برنامه تمرین اصلاحی، سبب تحرک ستون فقرات شد و در بازگشت نسبی عضلات کوتاه شده مؤثر بود. همچنین، سبب تقویت عضلات کشیده شده ناحیه خلف ستون فقرات (عضلات اکستنسور ستون فقرات) شد. این نتایج با تحقیق مهدوی نژاد (۱۳۷۱)، بهبودی (۱۳۷۴)، شاه مرادی (۱۳۸۰)، کارتر (۲۰۰۲) و هالی (۲۰۰۲) همخوانی دارد. در مورد تأثیر تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی بر VC آزمودنیها، نتایج تحقیق نشان دادند که کاهش دامنه کیفوز متعاقب برنامه تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی سبب افزایش معناداری در VC آزمودنیها شد که با یافته های تحقیق بهبودی (۱۳۷۴)، شاه مرادی (۱۳۸۲)

ترسیم می شد. با اتصال دو انتهای این انحنا خطی به نام L به وجود می آید، خطی عمودی از وسط خط L به وسط انحنا رسم می شود که خط h نامیده می شود. سرانجام زاویه θ که نشان دهنده زاویه بین مهره های T4 و T12 است با استفاده از فرمول مقابل محاسبه می شود.

$$\theta = 4 \text{Arc tan} (2h/L)$$

برای اعتبار بیشتر، اندازه گیری سه بار تکرار شد و میانگین زوایای به دست آمده مورد محاسبه قرار گرفت. زاویه مساوی یا بیشتر از ۴۰ درجه به عنوان زاویه کیفوز شناخته شده است (۶). قابل ذکر است، در بیشتر تحقیقاتی که در زمینه کیفوز صورت گرفته است، زاویه کیفوز برگشت پذیر را با احتساب نبودن چسبندگی مهره ها و نبود بیماریهای ستون فقرات، زاویه کوچک تر از ۴۸ درجه ذکر کرده اند (۸ و ۱۶).

نحوه اجرای آزمونهای اسپرومتری

پس از دادن اطلاعات فردی به دستگاه و کالیبره کردن آن، به ترتیب آزمونهای VC, FVC, FEV1 و MVV اجرا شد. دستگاه اسپرومتر استفاده شده در این تحقیق از نوع دیجیتال مدل HI-601 بود. هر آزمودنی هر یک از آزمونها را حداقل سه بار اجرا کرد و بهترین رکورد به دست آمده ثبت شد. شایان ذکر است، تمام اندازه گیریها در ساعت ۱۴ تا ۱۶ عصر اجرا شد و از آزمودنیها خواسته شد که هیچ گونه فعالیت حرکتی و ورزشی قبل از اجرای آزمونها نداشته باشند.

یافته های تحقیق

یافته های تحقیق در جدولهای ۱ تا ۵ آمده اند. نتایج تحقیق نشان دادند که تدوین و اجرای یک

می گیرد. با اجرای تمرین هوازی به دلیل افزایش کار تنفسی و ایجاد سازگاری در عضلات تنفسی، استقامت عضلات تنفسی بهبود یافت. یافته های تحقیق در مورد تأثیر تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی بر میزان شاخص ریوی FVC بیانگر آن است که تمرین اصلاحی ساختاری در میزان شاخص ریوی FVC افزایش معناداری ایجاد نکرد، اما تمرین اصلاحی هوازی بر میزان شاخص ریوی FVC افزایش معناداری ایجاد کرد. این نتایج با یافته های تحقیق عنبریان (۱۳۷۱)، بهبودی (۱۳۷۴)، لیچ (۱۹۹۰)، وایت (۲۰۰۱) و سیلوا (۱۹۹۸) همخوانی دارد، ولی با یافته های تحقیق لینکه (۲۰۰۳) همخوانی ندارد. احتمالاً افزایش FVC متعاقب تمرین اصلاحی هوازی به دلیل افزایش حجم ریه ها و برگشت الاستیکی ریه ها بود. از طرف دیگر، FVC تحت تأثیر قدرت عضلات بین دنده ای قرار گرفت. از این رو، بهبود در قدرت و استقامت عضلات تنفسی نیز به نوبه خود سبب افزایش FVC شد. نتایج تحقیق در مورد تأثیر تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی در میزان شاخص ریوی FEV1 بیانگر آن است که تمرین اصلاحی ساختاری در میزان شاخص ریوی FEV1 افزایش معناداری ایجاد نکرد، ولی تمرین اصلاحی هوازی در میزان شاخص ریوی FEV1 افزایش معناداری ایجاد کرد که با یافته های تحقیقی جک راو (۲۰۰۲) و وایت (۲۰۰۱) همخوانی دارد، ولی با یافته های تحقیقی سیلوا (۱۹۹۸) همخوانی ندارد. FEV1 آزمونی عالی از عملکرد تنفسی بود که ارزش آن تحت تأثیر سن، جنس، گروه نژادی، رشد و بیماری قرار گرفت. کاهش در FEV1 بازتابی از کاهش مجموع ظرفیت ریه، انسداد راه های هوایی، از دست رفتن نیروی برگشت ریه و به طور غیر معمول رشد ضعیف

و تی ال کلاتن (۲۰۰۰) همخوانی دارد، ولی با نتایج تحقیق فلیپس (۱۹۸۶) و آزاد (۱۳۷۲) همخوانی ندارد. در اشخاص مبتلا به اختلالات عضلانی - اسکلتی که بیماری آنها به کاهش تحرک قفسه سینه ای منجر می شود، مانند کیفوز و اسکولیوز، کمپلیانس جدار سینه کاهش می یابد (۸). به نظر می رسد که با اجرای تمرین اصلاحی ساختاری، ناهنجاری ایجاد شده در قفسه سینه کاهش و متعاقب آن کمپلیانس ریه افزایش یافت و ریه ها به نحو بارزی گنجایش بیشتری یافتند. از طرف دیگر، با اجرای حرکات ورزشی زیر بیشینه، کیسه های حبابچه ای که بسته هستند، در دراز مدت برای سازگار شدن با برآورد نیازهای تمرینی باز می شوند. از این رو، لذا پس از ورزش ششها گنجایش بیشتری می یابند. شاید موارد ذکر شده در بالا، هنگام اجرای تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی در تحقیق حاضر اتفاق افتاده باشد و علت افزایش VC در هر دو گروه تجربی باشد. یافته های تحقیق در مورد تأثیر تمرین اصلاحی ساختاری و اصلاحی هوازی در میزان شاخص ریوی MVV بیانگر آن است که تمرین اصلاحی ساختاری در میزان شاخص ریوی MVV افزایش معناداری ایجاد کرد اما تمرینات اصلاحی هوازی در میزان شاخص ریوی MVV افزایش معناداری ایجاد می کند که با یافته های تحقیق سیلوا (۱۹۹۸) و سمن (۲۰۰۳) همخوانی دارد، اما با یافته های تحقیق فلیپس (۱۹۸۶) همخوانی ندارد. MVV شاخص توانایی نگهداری تهویه در طول تمرین بود (۹). این متغیر شاخص ظرفیت تنفسی نیز به شمار می آید که علاوه بر قدرت و استقامت عضلات تنفسی، تحت تأثیر عاملهایی از قبیل: کمپلیانس ریه و قفسه سینه، شرایط کنترل تهویه و مقاومت راه های هوایی و مقاومت بافت ریه قرار

تمرین اصلاحی ساختاری و تمرین هوازی) توانست به عنوان رویکردی مناسب، آسان، ارزان و غیر تهاجمی بر بهبود کیفیت و متعاقب آن شاخصهای عملکرد ریوی دستگاه تنفس نقش مؤثری بگذارد.

عضلات تنفسی بود (۹). با اجرای تمرین اصلاحی هوازی علاوه بر افزایش گنجایش ریه‌ها برگشت الاستیکی ریه‌ها نیز افزایش یافت. از طرف دیگر، با بهبود قدرت عضلات بین دنده‌ای خارجی بر حجم FEVI نیز افزوده شد. تحقیق حاضر نشان داد که برنامه تمرینی اصلاحی هوازی (اجرای همزمان

جدول ۱. مشخصات آنترپومتری گروه اصلاحی ساختاری

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص آماری
۱۵	۲/۳۳	۱۷۲/۴۶	قد (cm)
۱۵	۴/۶۱	۶۸/۵۳	وزن (kg)
۱۵	۱/۸۸	۲۱/۱۳	سن (سال)
۱۵	۳/۰۶	۴۳/۳۳	زاویه کیفیت

جدول ۲. مشخصات آنترپومتری گروه اصلاحی هوازی

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص آماری
۱۵	۳/۱۲	۱۷۲/۰۶	قد (cm)
۱۵	۴/۸۶	۶۶/۵۹	وزن (kg)
۱۵	۱/۷۶	۲۲/۴۶	سن (سال)
۱۵	۳/۳۷	۴۳/۲۵	زاویه کیفیت

جدول ۳. مشخصات آنترپومتری گروه کنترل

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	شاخص آماری
۱۵	۲/۸۴	۱۷۱/۹۶	قد (cm)
۱۵	۴/۸۹	۶۵/۸۶	وزن (kg)
۱۵	۱/۷۹	۲۱/۶	سن (سال)
۱۵	۳/۶۰۲	۴۳/۴۶	زاویه کیفیت

جدول ۴. انحراف واریانس یک سویه برای بررسی تغییرات MVV در گروه‌ها

شاخص آماری MVV	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۲۶۷/۵۱	۲	۱۱/۳۷	P = ۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۵۰۴/۴	۴۲		
کل	۷۷۱/۹۱	۴۴		

جدول ۵. انحراف واریانس یک سویه برای بررسی تغییرات FVC در گروه‌ها

شاخص آماری FVC	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۳/۳۸۳	۲	۲۷/۹۹	P = ۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۲/۵۳۷	۴۲		
کل	۵/۹۲	۴۴		

جدول ۶. انحراف واریانس یک سویه برای بررسی تغییرات VC در گروه‌ها

شاخص آماری VC	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۰/۸۸۷	۲	۱۸/۳	P = ۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۱/۰۱۸	۴۲		
کل	۱/۹۰۵	۴۴		

جدول ۷. انحراف واریانس یک سویه برای بررسی تغییرات FEV1 در گروه‌ها

شاخص آماری FEV1	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۱/۸۹۸	۲	۸/۵۳۵	P = ۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۴/۶۷۰	۴۲		
کل	۶/۵۶۷	۴۴		

جدول ۸. انحراف واریانس یک سویه برای بررسی تغییرات زاویه کیفوز در گروه‌ها

زاویه کیفوز	مجموع مجذورات	درجه آزادی	آماره	سطح معناداری
بین گروه‌ها	۱۹۴/۱۳	۲	۹/۵۰۲	P = ۰/۰۰۱
درون گروه‌ها	۴۲۹/۰۶	۴۲		
کل	۶۳۲/۲	۴۴		

منابع

۱. دانشمندی، حسن. عزیزاده، محمدحسین. قراخانلو، رضا، ۱۳۸۳. حرکات اصلاحی (شناسایی و تجویز تمرین)، تهران: انتشارات سمت.
۲. طحان، محمد. بررسی رابطه ناهنجاریهای اندام فوقانی با برخی جنبه‌های روانی دانش آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان شوش دانیال ۱۳۸۳. دانشگاه شهیدچمران.
۳. گودرزی، کامران، ۱۳۷۱، ضروریات آناتومی سطحی و رادیولوژیک (برای دانشجویان گروه پزشکی و پیراپزشکی)، تهران، نشر اشارت.
۴. لئوتولز، بریان. ریپول، اگنامیو. ۱۳۸۱، ورزش و درمان بیماریها، مترجم: محمد مهدی هزاوئی و علی ترکمان. همدان، فن آوران.
۵. مهدوی نژاد، رضا، ۱۳۷۱، بررسی تأثیر فعالیتهای حرکتی و ورزشی برای اصلاح ناهنجاریهای وضعیتی ستون فقرات دانش آموزان پسر دوره راهنمایی شهر تهران، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. عنبریان، مهرداد، ۱۳۷۱، بررسی اثرات تمرین هوازی بر روی تهویه ریوی نابینایان در رابطه با دفورمیت‌های قفسه سینه، دانشگاه تربیت معلم.
۷. بهبودی، لاله، ۱۳۷۴، بررسی تأثیر یک دوره حرکات اصلاحی ویژه بر روی دانش آموزان کایفوتیک ۱۵ تا ۱۸ ساله شهرستان کرج، دانشگاه تهران.
۸. شاهمرادی، داریوش، ۱۳۸۰، بررسی تغییرات کیفیت متعاقب یک برنامه اصلاحی، دانشگاه گیلان.
۹. گایتون، آرتور. ۱۳۸۰، فیزیولوژی پزشکی (جلد اول)، مترجم: فرخ شادان و همکارانش. تهران: چهر.
10. Magee, David J. (2002). *Orthopedic physical assessment*. Philadelphia: saunders.
11. Baydur, Mili j, (1993). "Respiratory mechanics in kyphoscoliosis monaldi".
12. Carter, nick and et al, (2002). Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to 75-year-old women with osteoporosis: randomized controlled trial CAMJ. (Canadian medical association journal) . vol 167: 997 -1004
13. Haley, Lynn, (2001). Exercise may ease kyphosis effects. Improving posture and muscle strength reduce curvature of spine, *Journal of American college of Rheumatology*, December. 37
14. leech, j.A and et al. (1990). Relationship of lung function to seventy of osteoprosis in women , *AM , rew, respire dis.* 16: 18, 1864-1878
15. kearon, C, and et al. (1993). Factors determining pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis *Am, rew respire, dis.*
16. culham, E. G. and jimens , H. A. and king, E. G. (1994). Thoracic kyphosis, rib mobility and lung volumes in normal women and women with osteoprosis , *spine.* 19: 11, 1040-1051
17. Silva, Antonio Carlos... and et al. (1998) . Effect of Training on Ventilatory muscle endurance of spinal cord injured men, *journal of spinal cord.* 36, (4) : 240-245
18. white, D. K. and et al. (2001) , Can Idiopathic scoliosis fusion improve aerobic efficiency during exercise?, <http://www.spineuniverses.com/print.php/article1823.html>
19. Jake, R. W. (2002). Physical inactivity is associated with lower forced expiratory volume in 1 second, *AM J epidemiol.* 156 (2) : 139-147.
20. Cmen, ozlem bolgen and et al. (2003) . Pulmonary function tests, respiratory muscle strength and endurance of patients with osteoporosis, *southern medical journal.* 95 (5) : 423-426.