

The Effect of Pilates Exercises on Functional Fitness, Respiratory Function and Quality of Life in Older Women

Mania Soleimani payam , Afshin Moghadasi* 

Department of Physical Education and Sport Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

* Corresponding author: moghadasi@pnu.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: Falling is one of the most common and serious problems in old age that happens a lot. The aim of this study was to investigate the effect of Pilates exercises on lower limb muscle strength, mobility, respiratory function and quality of life in elderly women.

Methods and Materials: This study was a randomized controlled trial. Thirty elderly women in the age range of 80-60 years from District 2 of Mashhad based on the inclusion criteria were selected as a statistical sample and were randomly divided into experimental (n = 15) and control (n = 15) groups. The 30- Second Chair stand test, time up and go, breathing rate per minute, and the rate of breath holding and exhaling and quality of life questionnaire were used for measure the lower limb muscle strength, mobility, respiratory function, and quality of life, respectively. The experimental group performed a Pilates exercise program for 6 weeks, 6 sessions per week and about 45 to 60 minutes per session. Data analysis was performed using statistical analysis of variance for repeated measures at 95% confidence level.

Results: The results showed that lower extremity muscle strength, mobility, respiratory function and quality of life of the experimental group significantly improved in the post-test compared to the pre-test ($P < 0.05$). Also, a significant difference was observed in all variables between the experimental and control groups in the post-test ($P < 0.05$).

Conclusion: According to the results, 6 weeks of daily Pilates exercises improved leg strength, mobility, respiratory function and consequently the quality of life in elderly women ($P < 0.05$). Therefore, we recommend these exercises as a safe intervention to prevent falling and improve mobility, respiratory function and quality of life in the elderly.

Keywords: Aging; Mobility; Pilates; Quality of Life; Respiratory Function.

تأثیر ۶ هفته تمرینات پيلاتس بر آمادگی عملکردی، عملکرد تنفس و کیفیت زندگی زنان سالمند

مانیا سلیمانی پیام، افشین مقدسی*

گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: زمین خوردن یکی از شایع ترین و جدی ترین مشکلات دوران سالمندی است که بسیار تکرار می شود. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات پيلاتس بر قدرت عضلات اندام تحتانی، قابلیت حرکتی، عملکرد تنفس و کیفیت زندگی زنان سالمند بود.

روش بررسی: این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی سازی شده با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل بود. ۳۰ زن سالمند در دامنه سنی ۸۰-۶۰ سال از منطقه ۲ شهر مشهد بر اساس معیارهای ورود به مطالعه به عنوان نمونه‌ای آماری انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برای اندازه گیری قدرت عضلات اندام تحتانی، قابلیت حرکتی، عملکرد تنفس و کیفیت زندگی به ترتیب از آزمون های ۳۰ ثانیه نشست و برخاست از روی صندلی، زمان برخاستن و رفتن، تعداد تنفس در دقیقه و میزان حبس نفس در حالت دم و بازدم و پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد استفاده شد. گروه تجربی، برنامه تمرینات پيلاتس را به مدت ۶ هفته، هر هفته ۶ جلسه و هر جلسه حدود ۴۵ تا ۶۰ دقیقه انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از روش آماری تحلیل واریانس برای اندازه های تکراری در سطح اطمینان ۹۵٪ انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که میزان قدرت عضلات اندام تحتانی، قابلیت حرکتی، عملکرد تنفس و کیفیت زندگی گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون به طور معناداری بهبود یافت ($P < 0/05$). همچنین تفاوت معناداری در تمامی متغیرها بین دو گروه تجربی و کنترل در پس آزمون مشاهده شد ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج بدست آمده، انجام ۶ هفته تمرینات روزانه پيلاتس قدرت پاها، قابلیت حرکتی، عملکرد تنفسی و به دنبال آن کیفیت زندگی را در زنان سالمند بهبود می دهد. بنابراین، انجام این تمرینات را به عنوان یک مداخله ایمن با هدف پیشگیری از زمین خوردن در دوران سالمندی و بهبود قابلیت حرکتی، عملکرد تنفسی و کیفیت زندگی به افراد سالمند توصیه می کنیم.

واژه های کلیدی: پيلاتس، تحرک پذیری، سالمند، عملکرد تنفسی، کیفیت زندگی

مقدمه

بهبود و ارتقاء عملکرد سیستم حرکت انسان می باشد، تبدیل به یک چالش خاص سلامت عمومی افراد شده است (۴). کاهش عملکرد و ناتوانی افراد مسن جامعه، قابل توجه بوده که به تدریج استقلال، اعتماد به نفس و کیفیت زندگی آنها را به خطر می اندازند. این موارد در اثر عدم تحرک بدنی، که با نتایج منفی مهمی در سلامت عمومی آنها مرتبط است، شدت می یابد (۵). عملکرد تنفسی سالمندان نیز، زمانی که در پاسخ به شرایط محیطی و تغییرات آناتومیک و فیزیولوژیکی متعدد بوجود آمده ناشی از افزایش سن و نیازهای متفاوت و متعدد فرد قادر به انجام تنفس مطلوب و کارآمد نباشد و یک الگوی تنفسی ناقص داشته باشد، دچار مشکل می شود (۶). در این بین، ضعف و اختلال در عملکرد اصلی ترین عضله تنفسی (عضله دیاфраگم) و یکی از عضلات اصلی

در دهه های اخیر، جمعیت سالمندان به دلیل افزایش امید به زندگی در دنیا، به طور قابل توجهی افزایش یافته است (۱). تغییرات مهم فیزیولوژیکی و عملکردی بخشی از روند پیری انسان است که منجر به نقص عصبی عضلانی، حسی، دهلیزی و بینایی می شود (۲). کاهش اجرای عملکردی و ترس از افتادن از جمله عواملی است که کیفیت زندگی سالمندان را بیشتر از هر عامل دیگری تحت تأثیر قرار می دهد (۳). بنابراین، روند رو به رشد جمعیت در حال پیر شدن به عنوان یک اولویت بالینی مطرح می باشد و با توجه به اینکه افزایش سن و معلولیت از عوامل تعیین کننده استفاده از روش های موثر

دیگر عملکردهای آن از جمله کمک به ثبات و پایداری و در نتیجه بهبود وضعیت تعادل انجام می‌شود (۱۰، ۱۳، ۱۵). این ورزش به عنوان یک روش منحصر به فرد از آمادگی جسمانی است که با ترکیبی از حرکات قدرتی، کشش و تنفس عضلانی همراه است و به منظور توسعه عضلات و تقویت شاخص‌های قلبی و تنفسی استفاده می‌شود. برخلاف ورزش‌های مقاومتی سنتی، که در آن عضلات به صورت جداگانه تمرین داده می‌شوند، ورزش پيلاتس با یک رویکرد کل نگر، نیازمند فعال سازی و هماهنگی چندین گروه عضله در یک زمان است (۱۶، ۱۷).

توانبخشی ثباتی-تنفسی می‌تواند عملکرد تنفسی و کیفیت زندگی را در افراد مستعد و مبتلا به بیماری‌های مزمن ریوی بهبود بخشد (۱۸). بهبود الگوی تنفس و ثبات تنه، احتمال بهبود اجزاء مختلف سیستم حرکت انسان را خواهد داشت (۱۱). بنابراین، برای افراد سالمند که به دلایلی از جمله ترس از افتادن، ترس از ابتلا به بیماری کرونا و مشکلات تنفسی احتمالی ناشی از تغییرات آناتومیکی و فیزیولوژیکی ناشی از افزایش سن رنج می‌برند، بهبود همزمان عملکرد جسمانی و عملکرد تنفس می‌تواند به عنوان یک عامل مهم در حفظ فعالیت‌های روزمره زندگی و کیفیت زندگی آنها باشد (۱۱). علاوه بر این، در تحقیقات بیان شده است در صورتی که الگوی تنفس طبیعی و اصلاح نشود، هیچ الگوی حرکتی در بدن طبیعی نخواهد شد؛ بنابراین، برای اینکه تمرینات جسمانی موفقیت‌آمیز باشند، برنامه تمرینی جدید باید به صورت مکرر و تحت شرایط مختلف عملکردی تمرین شود (۱۳، ۱۴). با این حال، اثر تمرینات پيلاتس بر عملکرد جسمانی، عملکرد تنفسی، تعادل و کیفیت زندگی در افراد سالمند ناشناخته است. از این‌رو، هدف تحقیق حاضر ارزیابی این مسأله است که آیا تمرینات پيلاتس می‌تواند باعث بهبود قدرت اندام تحتانی، عملکرد حرکتی، عملکرد تنفسی و در نهایت ارتقای کیفیت زندگی زنان سالمند شود؟

مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی شده^۱ با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری مطالعه حاضر زنان سالمند منطقه ۲ شهر مشهد بودند که از بین آنها تعداد ۳۰ نفر به طور داوطلبانه و بر اساس معیارهای ورود به مطالعه، به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: جنسیت زنانه، دامنه سنی بین ۸۰ - ۶۰ سال، عدم ابتلا به بیماری‌های حاد یا مزمن ناتوان‌کننده مغایر با تمرینات ورزشی، تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه شرکت در مطالعه، عدم ابتلا به

ناحیه‌ی مرکزی بدن جهت تأمین ثبات تنه می‌تواند اثر منفی بر سایر ساختارها داشته باشد (۷). به‌طوری‌که محققین به ارتباط مثبت بین اختلال فعالیت دیافراگم و الگوی تنفس و عملکرد ضعیف طی تکالیف کنترل حرکتی اشاره نموده‌اند (۸). مطالعات نشان داده‌اند که ضعف و اختلال در عملکرد عضله دیافراگم و هماهنگی ضعیف آن با دیگر عضلات ناحیه‌ی مرکزی بدن ممکن است باعث ضعف، اختلال و کاهش ثبات، قدرت عضلانی، اختلالات در الگوی حرکتی و در نتیجه قابلیت حرکتی شود (۹).

اختلال در عملکرد تنفس به عنوان یک سیستم حمایت کننده از سیستم حرکت انسان، باعث کاهش عملکرد عضلات شده و می‌تواند بر ابعاد مختلف کیفیت زندگی افراد تأثیر گذارد، باعث تغییر هموستاز شده و سلامتی فرد را به خطر می‌اندازد. همچنین نقش و عملکرد چندگانه تنفس می‌تواند به دلیل اختلال عملکرد عضلانی-اسکلتی، بیماری، فشار روانی مزمن یا عوامل دیگری از جمله عدم انبساط‌پذیری قفسه‌ی سینه، کاهش یابد (۱۰). از طرفی، شیوع بیماری کرونا در جامعه طی ماه‌های اخیر باعث کاهش فعالیت جسمانی و شرکت در ورزش در اماکن مختلف ورزشی بویژه در گروه سالمندان شده و کیفیت زندگی این گروه سنی را کاهش داده است که این نیز با کاهش عملکرد جسمانی، قابلیت حرکتی و شرایط روحی روانی همراه است (۱۰). تحقیقات نیز بیان داشته‌اند اختلالات تنفسی و عدم شرکت در فعالیت‌های جسمانی منظم در افراد مسن می‌تواند منجر به بیماری‌هایی مانند عفونت‌های ریوی شود (۱۱).

با این وجود، اکثریت اختلالات حاصل از افزایش سن، متناسب با شرایط افراد و شدت اختلالات سیستم حرکت، بعد از تشخیص مشکل به آسانی قابل پیشگیری و اصلاح خواهد بود. همچنین توجه به سلامتی و مراقبت‌های فردی در این دوره ممکن است بر احتمال بروز این بیماری و دیگر اختلالات تنفسی و ثباتی تأثیر بگذارد (۱۲). از این‌رو با توجه به شرایط بیماری کرونا و عدم دسترسی به اماکن مختلف ورزشی، بکارگیری راهکارهایی در جهت پیشگیری و اصلاح این موارد ممکن است به بهبود شرایط کمک کرده و ضروری به نظر می‌رسد؛ اما با توجه به مشکلات موجود و حاکم در این دوره زمانی، معمولاً افراد مختلف بویژه سالمندان تمایل به شرکت در برنامه‌های اصلاحی و فعالیت‌های جسمانی رایج ندارند. همچنین با عنایت به وجود اختلال در راستای ستون فقرات در دوران سالمندی و ارتباط ستون فقرات قفسه سینه با ضعف عصبی-عضلانی و نقص مکانیکی و عصبی عضلات تنفسی که نقش وضعیتی نیز دارند، رعایت راستای مناسب ستون فقرات و قفسه سینه برای بهبود عملکرد مجموعه عضلات تنفسی-ثباتی لازم است (۱۳، ۱۴).

تمرینات پيلاتس با تأکید بر الگوی تنفس صحیح و رعایت راستای مناسب بدن، عموماً با هدف اصلاح اختلالات عملکرد تنفس یا بهبود

۱. Randomized Clinical Trial

همکاران در سه شهر لیدن در هلند، پادوا در ایتالیا و هلسینکی در فنلاند مورد پژوهش قرار گرفت، به عنوان یک ابزار بین‌المللی و فاقد بار فرهنگی در همه گروه‌های سالمندی و در جوامع مختلف به سهولت قابل استفاده می‌باشد. پرسش‌نامه مذکور در ایران نیز توسط حسام‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) ترجمه و هنجاریابی شده است. در این مطالعه، پایایی پرسش‌نامه مذکور با استفاده از روش آزمون-آزمون مجدد برابر $\alpha = 0.83$ برآورد گردید (۲۲). نمره‌گذاری پرسش‌نامه بر اساس مقیاس لیکرت چهار درجه‌ای طراحی شده است. هر پرسش دارای چهار گزینه می‌باشد که از صفر (بدترین حالت) تا ۳ (بهترین حالت) امتیازبندی شده است و در مجموع ۳۱ سؤال می‌باشد که دارای حداقل صفر امتیاز و حداکثر ۹۳ امتیاز می‌باشد. کسب نمره بین صفر تا ۳۱ نشان‌دهنده‌ی این است که کیفیت زندگی فرد سالمند پایین، نمره ۳۱ تا ۴۶ نشان‌دهنده‌ی کیفیت زندگی متوسط و نمره بالاتر از ۴۶ نشان‌دهنده‌ی کیفیت زندگی بالا است.

۴ برنامه تمرینات پيلاتس

برنامه تمرینات پيلاتس شامل سه مرحله گرم کردن، تمرینات اصلی و بازگشت به حالت اولیه بود که به مدت ۶ هفته، هر هفته ۶ جلسه و هر جلسه حدود ۴۵ تا ۶۰ دقیقه انجام شد. تمامی تمرینات در وضعیت‌های مختلف خوابیده، نشسته و ایستاده اجرا گردید. حرکات از ساده به مشکل و با رعایت اصول تمرینات پيلاتس شامل رعایت الگوی تنفس، تمرکز، آرام‌سازی، دقت حرکت و رعایت راستای مناسب بدن، هماهنگی، کنترل و تأکید بر ثبات تنه انجام شد (جدول ۱) (۶-۸). در این مدت گروه کنترل مراقبت‌های معمول خود را دریافت کردند؛ البته اطمینان حاصل شد که هیچ یک از نمونه‌های گروه کنترل در برنامه‌های تمرینات پيلاتس شرکت ندارند. لازم به ذکر است که در طول مطالعه هیچ‌گونه محدودیت یا تغییری در روال زندگی روزمره نمونه‌های دو گروه تجربی و کنترل ایجاد نشد. آنها می‌توانستند فعالیت‌ها و برنامه‌های سابق عادی زندگی شخصی من جمله مصرف داروها یا مراقبت‌های پزشکی یا فعالیت‌های تفریحی همیشگی خود را ادامه دهند.

روش‌های آماری

برای مقایسه خصوصیات دموگرافیک آزمودنی‌ها از آزمون تی دو گروه مستقل و برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها به ترتیب از آزمون‌های کلوموگراف اسمیرنوف (K-S) و آزمون لون استفاده شد. همچنین برای بررسی تغییرات درون گروهی و بین گروهی در رابطه با متغیرهای وابسته تحقیق، از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری استفاده شد. داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و در سطح اطمینان ۹۵٪ تجزیه و تحلیل شدند.

بیماری‌های روحی و روانی بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: عدم تمایل به ادامه شرکت در مطالعه، غیبت بیش از ۳ جلسه در تمرینات و عدم شرکت در آزمون‌ها در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که محقق فرایند اجرای مطالعه را به طور کامل برای تمامی آزمودنی‌ها بیان نمود.

در مطالعه حاضر، قدرت عضلات اندام تحتانی با استفاده از تست ۳۰ ثانیه نشست و برخاست از روی صندلی^۲ انجام شد. این آزمون شاخصی پایا و معتبر (دارای روایی ۷۸-۷۱٪ پایایی ۹۲-۸۶٪) برای اندازه‌گیری قدرت عضلات اندام تحتانی بدن و به عنوان آزمونی مطمئن و حساس برای تعیین کاهش قدرت عضلات اندام تحتانی در سالمندان می‌باشد. در این تست تعداد نشست و برخاست آزمودنی از روی صندلی در مدت زمان ۳۰ ثانیه شمارش و به عنوان رکورد هر آزمودنی برای تجزیه و تحلیل استفاده شد (۱۹).

بررسی عملکرد تنفس آزمودنی‌ها با استفاده از تست تعداد تنفس^۳ در یک دقیقه (۲۰) و آزمون حبس نفس^۴ در وضعیت دم و بازدم کامل بر حسب ثانیه، در وضعیت ایستاده، انجام شد (۲۱). نحوه اندازه‌گیری بدین صورت بود که آزمون‌گر روبروی آزمودنی قرار گرفته و تعداد تنفس از طریق شمارش حرکت شانه‌ها و قفسه سینه و شکم آزمودنی در یک دقیقه ثبت گردید (۲۰). همچنین با استفاده از تست حبس نفس از آزمودنی خواسته شد تا ابتدا یک دم کامل انجام دهد و نفس را حبس کند و مدت زمان حبس نفس آزمودنی با استفاده از کرنومتر و بر حسب ثانیه ثبت شد. علاوه بر این، در ادامه از آزمودنی خواسته شد تا بعد از یک بازدم کامل و حداکثر، نفس خود را حبس کند و مدت زمان حبس نفس بعد از بازدم کامل نیز بر حسب ثانیه ثبت شد (۲۱).

قابلیت حرکتی یا تعادل پویای آزمودنی‌ها نیز با استفاده از آزمون عملکردی زمان برخاستن و رفتن با پایایی ۰/۹۹ اندازه‌گیری شد. در این آزمون از هر یک آزمودنی‌ها خواسته شد بدون استفاده از دست‌ها، از روی صندلی بدون دسته برخاسته، پس از طی مسیری ۳ متری برگردد و دوباره روی صندلی بنشیند (۱۹). در اجرای این آزمون، تأکید شد که تمام افراد این عمل را با سرعت و مهارت بیشتر و بدون دوییدن اجرا کنند و زمان کل آزمون (بر حسب ثانیه) ثبت شد.

جهت بررسی امتیاز کلی کیفیت زندگی در ابعاد مختلف، هر یک از آزمودنی‌ها پرسش‌نامه کیفیت زندگی ۳۱ سوالی لیپاد^۵ را تکمیل نمودند (۲۲). این پرسش‌نامه که در سال ۱۹۹۸ توسط بایلی و

۲. ۳۰ - Second Chair stand test

۳. Respiration rate (RR)

۴. Breath holding time (BHT)

۵. Leipad Questionnaire

جدول ۱: برنامه تمرینات پيلاتس

ردیف	تمرین	هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	آموزش وضعیت خنثی ستون فقرات و تنفس (Neutral Spine)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۵	۷	۷	۱۰
۲	چرخش لگن (The Pelvic Bowl)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۵	۷	۷	۱۰
۳	بالا نگه داشتن ساق پا (The Knee Fold)	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۴	سر دادن پا بر روی زمین (The Leg Slide)	ست					۳	۳
		تکرار	۵	۷	۷	۷	۷	۱۰
۵	تمرین کشش گربه (The Cat)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۵	۷	۷	۱۰
۶	تمرین چرخش لگن و پل زدن (Bridging)	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۷	حرکت دست و قفسه سینه در وضعیت نشسته (Rib Cage Arms)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۸	تحرك پذیری جلوی پا (انگشتان را ببندید) (Exercising the forefoot (clasp with fingers and toes))	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۹	تمرین جلوی پا در وضعیت ایستاده (Exercising the forefoot (instep lifts))	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۱۰	تمرین جلوی پا (بالا آوردن اشیاء با کمک انگشتان) (Exercising the forefoot (instep lifts with toe action))	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۰۱
۱۱	تمرین تحرك پذیری مچ پا و پا (Foot and Ankle mobilization)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۱۲	آموزش حرکت ایستادن در وضعیت مطلوب (Standing)	ست	۳	۳	۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۱۳	آموزش حرکت تعظیم یا کمان (The Bow)	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۵	۷	۷	۷	۱۰
۱۴	چرخش تنه با وضعیت دست‌ها جلو بدن (Spinal rotation with Arms)	ست			۳	۳	۳	۳
		تکرار	۵	۷	۷	۷	۷	۱۰
۱۵	فلکشن جانبی تنه با وضعیت دست‌ها بالا (Spinal lateral flexion with Arms)	ست					۳	۳
		تکرار	۵	۷	۷	۷	۷	۱۰
۱۶	تمرین بلند شدن روی پنجه پا (Heel drops over step)	ست					۳	۳
		تکرار	۵	۷	۷	۷	۷	۱۰

یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول ۲ آمده است. نتایج آزمون تی دو گروه مستقل نشان داد که از نظر سن، قد و وزن تفاوت معناداری بین دو گروه تجربی و کنترل وجود ندارد ($P > 0.05$).

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان

گروه	تعداد آزمودنی‌ها (نفر)	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
		میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
کنترل	۱۵	۷۳/۲۶ $\pm$ ۵/۹۸	۱۶۵/۸۰ $\pm$ ۴/۱۷	۶۸/۰۶ $\pm$ ۳/۵۵
تجربی	۱۵	۷۱/۸۶ $\pm$ ۶/۲۰	۱۶۵/۲۰ $\pm$ ۵/۴۱	۶۷/۰۰ $\pm$ ۵/۵۹

گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون بهبود یافته است؛ اما در گروه کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P > 0.05$). در رابطه با تغییرات بین گروهی، نتایج نشان داد که بهبود معناداری در رابطه با تمامی متغیرها در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در پس آزمون ایجاد شده است ($P < 0.05$) (جدول ۳).

نتایج آزمون K-S نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون لون همگنی واریانس‌ها را تایید کرد ($P > 0.05$). یافته‌های آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های تکراری نشان داد که بهبود معناداری در قدرت عضلات اندام تحتانی ($P < 0.001$)؛ قابلیت حرکتی ($P < 0.001$)، تعداد تنفس ($P < 0.001$)، حبس نفس بعد از دم ($P < 0.001$)، حبس نفس بعد از بازدم ($P < 0.001$) و کیفیت زندگی ($P < 0.001$)

جدول ۳. مقایسه درون گروهی و بین گروهی قدرت عضلات اندام تحتانی

متغیر	گروه	مراحل		تغییرات درون گروهی		تغییرات بین گروهی	
		پیش آزمون	پس آزمون	F	P	F	P
قدرت عضلات اندام تحتانی (تعداد تکرار)	تجربی	۹/۴۶ ± ۱/۹۹	۱۳/۱۳ ± ۱/۹۲	۲۱۰/۷۵	۰/۰۰۱	۵/۵۸	۰/۰۲۵
	کنترل	۹/۸۶ ± ۱/۶۴	۹/۶۰ ± ۱/۹۱	۱/۳۶	۰/۲۶۲		
قابلیت حرکتی (ثانیه)	تجربی	۱۱/۸۶ ± ۱/۳۵	۸/۶۰ ± ۱/۸۰	۶۰/۶۷	۰/۰۰۱	۱۴/۴۶	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۲/۱۳ ± ۱/۶۷	۱۲/۰۰ ± ۱/۶۴	۰/۵۳	۰/۴۷۵		
تعداد تنفس	تجربی	۲۰/۰۶ ± ۲/۰۱	۱۵/۰۰ ± ۱/۳۰	۱۲۵/۵۶	۰/۰۰۱	۲۱/۷۴	۰/۰۰۱
	کنترل	۲۰/۲۰ ± ۱/۸۵	۲۰/۳۳ ± ۱/۶۷	۰/۶۵۱	۰/۴۳۳		
حبس نفس بعد از دم (ثانیه)	تجربی	۱۴/۰۰ ± ۳/۴۶	۲۰/۲۶ ± ۳/۷۱	۷۱/۷۵	۰/۰۰۱	۶/۲۷	۰/۰۱۸
	کنترل	۱۴/۲۶ ± ۳/۲۸	۱۴/۰۶ ± ۳/۱۵	۱/۰۰۰	۰/۳۳۴		
حبس نفس بعد از بازدم (ثانیه)	تجربی	۱۴/۲۶ ± ۲/۷۱	۱۹/۷۳ ± ۲/۷۶	۱۱۶/۷۹	۰/۰۰۱	۱۴/۲۳	۰/۰۰۱
	کنترل	۱۳/۶۶ ± ۳/۲۶	۱۳/۰۶ ± ۲/۳۴	۱/۹۰	۰/۱۸۹		
کیفیت زندگی (نمره)	تجربی	۵۴/۲۰ ± ۷/۳۳	۶۵/۲۰ ± ۵/۰۴	۷۸/۹۱	۰/۰۰۱	۵/۲۴	۰/۰۳۰
	کنترل	۵۴/۱۳ ± ۸/۴۰	۵۳/۶۰ ± ۷/۶۴	۰/۹۶	۰/۳۴۲		

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرینات پيلاتس قدرت عضلات اندام تحتانی و قابلیت حرکتی زنان سالمند را به طور معناداری بهبود می‌بخشد. این نتایج با یافته‌های به دست آمده از مطالعات الویرا و همکاران (۲۰۱۵)، کایو و همکاران (۲۰۱۵) و آیز و همکاران (۲۰۱۱) همسو است (۲۳-۲۵). نتایج مطالعه الویرا و همکاران نشان داد که انجام ۱۲ هفته تمرینات پيلاتس (۲ جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه)، قدرت عضلات اکستنسور و فلکسور زانو و تعادل عملکردی را در افراد سالمند به طور معناداری بهبود می‌بخشد. البته در مطالعه مذکور برای تمرینات از ابزارها و وسایلی همچون صندلی کمبو، دستگاه کادیلاک و نردبان پيلاتس استفاده شده است (۲۳) که دسترسی به این وسایل برای همه افراد امکان پذیر نیست؛ اما در مطالعه حاضر از تمریناتی بهره گرفته شد که از وزن بدن فرد به عنوان مقاومت استفاده و انجام آنها نیاز به ابزار یا وسایل خاصی ندارد و در هر مکانی می‌توان این تمرینات را

به راحتی انجام داد. کاهش حجم عضلانی و جایگزین شدن بافت چربی (پدیده‌ی سارکوپنیا) و در نتیجه کاهش قدرت و استقامت عضلانی می‌تواند در افراد مسن رخ دهد و افزایش خطر سقوط و کاهش فعالیت‌های روزمره را برای آنها به همراه آورد؛ چرا که تعادل و تحرک‌پذیری عملکردی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۶، ۲۷). تمرینات پيلاتس با استفاده از مقاومت وزن بدن خود فرد می‌تواند باعث بهبود قدرت و استقامت عضلانی و به دنبال آن افزایش تعادل عملکردی و کاهش خطر سقوط در افراد سالمند را به همراه داشته باشد. همچنین در تمرینات پيلاتس، نقش عضلات دائماً در حال تغییر است که می‌تواند در بهبود قدرت مؤثر باشد، زیرا عضله‌ای که به دلیل فقر حرکتی همیشه تثبیت کننده یا ریلکس‌شونده است، با انجام این تمرینات تغییر نقش می‌دهد و متحرک و قدرتمند می‌شود (۲۳). بنابراین برای بهبود قدرت و قابلیت حرکتی انجام تمرینات پيلاتس را به افراد سالمند توصیه می‌کنیم.

نتایج تحقیق حاضر بیانگر آن بود که انجام تمرینات پيلاتس عملکرد

تمرینات پيلاتس، باعث تقویت عضلات، بهبود قدرت عضلات تنفسی، بهبود هماهنگی و تعادل، پایداری و راستای قامت می‌شود که به پیشگیری از سقوط و شکستگی استخوان در آنها کمک می‌کند (۲۴، ۳۳، ۳۴). علاوه بر این، ثابت شده است که میزان انگیزه و پایداری افرادی که در برنامه‌های ورزشی مبتنی بر پيلاتس شرکت می‌کنند، بسیار مثبت است (۳۳، ۳۴) که از عوامل اساسی برای موفقیت یک مداخله و بهبود کیفیت زندگی افراد به شمار می‌آید.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر استفاده از اندازه نمونه کوچک بود. در طرح‌های تحقیقات تجربی که بر روی نمونه‌های انسانی انجام می‌شود، برای این که توزیع t به توزیع Z نزدیک شود، حجم هر یک از نمونه‌های گروه تجربی و کنترل باید حداقل ۳۰ نفر در نظر گرفته شوند. یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه عدم کورسازی^۶ نمونه‌ها نسبت به مطالعه بود. برای توجیه و متقاعد نمودن نمونه‌ها برای مشارکت و همکاری در مطالعه، به ناچار اهداف مطالعه، نوع مداخله، آزمون‌ها و مراحل تست‌گیری برای هر یک از آزمودنی‌ها در ابتدای مطالعه شرح داده شد. همچنین عدم انجام آزمون پیگیری یکی دیگر از محدودیت‌های این مطالعه بود؛ در نتیجه ما نتوانستیم که گزارش دهیم آیا پیشرفت‌های گروه تجربی در طول زمان حفظ خواهد شد یا خیر؟! اما علی‌رغم محدودیت‌های ذکر شده، به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ۶ هفته تمرینات پيلاتس می‌تواند قدرت عضلات اندام تحتانی، قابلیت حرکتی، عملکرد تنفسی و کیفیت زندگی را در زنان سالمند بهبود دهد. در نتیجه انجام این تمرینات را به عنوان یک مداخله ایمن و در دسترس برای سالمندان توصیه می‌کنیم.

تقدیر و تشکر

این مطالعه برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران جنوب است. پروپوزال این مطالعه، توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه پیام‌نور مورد تایید (IR.PNU.REC.۱۴۰۰.۰۶۱) قرار گرفت. بدینوسیله نویسندگان از معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران جنوب به دلیل حمایت معنوی و کلیه شرکت‌کنندگان که در این پژوهش نهایت همکاری را داشتند، قدردانی می‌نمایند.

تنفسی را در افراد سالمند به طور معناداری بهبود می‌بخشد که با یافته‌های به دست آمده از مطالعات توزیم و ناوگا (۲۰۱۸)، هم‌خوانی دارد (۲۸). همچنین با نتایج مطالعه آلورنگا و همکاران (۲۰۱۸)، که نشان داد انجام تمرینات تنفسی همراه با تمرینات پيلاتس باعث بهبود عملکرد ریه و افزایش حداکثر قدرت عضلات دم و بازدمی در زنان سالمند می‌شود، همسو است (۲۹). اما با نتایج مطالعه جسوز و همکاران (۲۰۱۵)، هم‌خوانی ندارد. در مطالعه مذکور تفاوت معناداری بین میانگین شاخص‌های حجم ذخیره بازدمی، حجم ذخیره دم و حداکثر حجم تهویه بین دو گروه تمرین و کنترل متعاقب ۱۲ هفته تمرینات پيلاتس مشاهده نشد (۳۰). تفاوت در دامنه سنی نمونه‌های تحقیق حاضر با این مطالعه شاید یکی از دلایل عدم هم‌خوانی نتایج دو مطالعه باشد. چرا که مطالعه حاضر، بر روی سالمندان در دامنه سنی ۶۰ تا ۸۰ سال انجام شد، اما دامنه سنی نمونه‌های تحقیق جسوز و همکاران، ۲۵ تا ۵۵ سال بوده است. با افزایش سن قدرت عضلات تنفسی کاهش می‌یابد و پيلاتس، روشی است که از تنفس به عنوان یکی از اصول خود استفاده می‌کند. بنابراین، انتظار می‌رود که تمرینات پيلاتس باعث بهبود عملکرد تنفسی و شاخص‌های ریوی شود (۲۹، ۳۰). در حقیقت مکانیسم اثرگذاری این تمرینات بر بهبود عملکرد ریوی این‌گونه است که تمامی تمرینات پيلاتس باید با ریتم تنفسی کافی و مستمر همراه باشند. همچنین، در این شیوه تمرینی بر تنفس دنده‌ای تأکید می‌شود به گونه‌ای که دنده‌ها در طول تنفس به طرف بالا و پایین می‌روند و به جانب و عقب گسترش می‌یابند (۳۱). بنابراین، تمرینات پيلاتس با اصلاح ریتم تنفس و درگیر کردن عضلات تنفسی به ویژه در عملکرد بازدمی فعال و حفظ انقباض در طول مرحله دم و بازدم باعث افزایش قدرت عضلات تنفسی و در نتیجه بهبود عملکرد تنفسی می‌شود (۲۹-۳۱). از طرفی، تمرینات پيلاتس، نقش مهمی را در بهبود راستای تنه (کاهش کایفوزیس سینه‌ای) بازی می‌کنند. این مهم باعث هماهنگی بهتر بین عضلات تنفسی و تثبیت کننده‌های تنه و در نتیجه بهبود عملکرد تنفسی فرد می‌شود (۳۲). در نتیجه توصیه می‌شود که افراد سالمند تمرینات پيلاتس را با هدف بهبود عملکرد تنفسی خود انجام دهند.

در رابطه با کیفیت زندگی، نتایج تحقیق حاضر بیان‌گر آن بود که کیفیت زندگی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل متعاقب انجام تمرینات پيلاتس به طور معناداری بهبود یافته است که با نتایج مطالعات گاندلفی و همکاران (۲۰۲۰) و لیپوسکی و همکاران (۲۰۱۹) هم‌خوانی دارد (۳۳، ۳۴). کیفیت زندگی یکی از پارامترهای اساسی است که هنگام ارزیابی سالمندان باید مورد توجه جدی قرار گیرد. چرا که سالمندی معمولاً ظهور بیماری‌ها و محدودیت‌های حرکتی را به همراه دارد. این دو مورد، مانع از لذت بردن کامل افراد از این مرحله از زندگی خود می‌شوند. بر اساس مطالعات انجام شده

References

1. Donyapour H, Mohammadzade H, Abedini M, Rezaye S, Safari H. The impacts of Pilates trainings on improvements of dynamic balance and gait performance in elderly men with falling background. *J Rehabil Med Rehabil Fac*. 2013;2(3):11-8.
2. Alfieri FM, Riberto M, Abril-Carreres À, Boldó-Alcaine M, Rusca-Castellet E, Garreta-Figuera R, Battistella LR. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adults. *Clinical interventions in aging*. 2012;7:593-8.
3. Brandão GS, Brandão GS, Sampaio AA, Andrade LD, Fonseca AL, Campos FK, Silva AS, Silva MM, Oliveira-Silva I, Vieira RP, Donner CF. Home physical exercise improves functional mobility and quality of life in elderly. A CONSORT-prospective, randomized controlled clinical trial. *International Journal of Clinical Practice*. 2021:e14347.
4. Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Gschwind YJ, Pfenninger B, Bruegger O, et al. Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: a randomized controlled trial. *Gerontology*. 2016;62(3):275-88.
5. Seixas MB, Almeida LB, Trevizan PF, Martinez DG, Laterza MC, Vanderlei LCM, et al. Effects of inspiratory muscle training in older adults. *Respiratory care*. 2020;65(4):535-44.
6. Hodges P, Sapsford R, Pengel L. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourology and urodynamics*. 2007;26(3):362-71.
7. Roussel NA, Nijs J, Truijen S, Smeuninx L, Stassijns G. Low back pain: clinimetric properties of the Trendelenburg test, active straight leg raise test, and breathing pattern during active straight leg raising. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2007;30(4):270-8.
8. Malatova R, Dřevíková P. Testing procedures for abdominal muscles using the muscle dynamometer SD02. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2009;223(8):1041-8.
9. Courtney R. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 2009;12(3):78-85.
10. Liu C, Wu B, Guo Y, Song K, Tang X, Fu J, et al. Correlation between diaphragmatic sagittal rotation and pulmonary dysfunction in patients with ankylosing spondylitis accompanied by kyphosis. *Journal of International Medical Research*. 2019;47(5):1877-83.
11. Elias B, Shen C, Bar-Yam Y. Respiratory Health for Better COVID-19 Outcomes. *New England Complex Systems Institute*. 2020.
12. Mohammad Rahimi N, Mahdavejrad R, Attarzadeh Hosseini SR, Negahban H. Efficacy of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Chest Mobility, Trunk Muscles, and Thoracic Kyphosis: A Randomized Controlled 6-Week Trial. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2020;18(3):329-36.
13. Ferraro FV, Gavin JP, Wainwright T, McConnell A. The effects of 8 weeks of inspiratory muscle training on the balance of healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physiological reports*. 2019;7(9):e14076.
14. Mohammad Rahimi N, Mahdavejrad R, Attarzadeh Hosseini SR, Negahban H. Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization Breathing Exercises on Some Spirometry Indices of Sedentary Students With Poor Posture. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal*. 2019;9(3):169-76.
15. Cont J, Jacobs R. Validity evidence linking polyhronicity and big five personality dimensions to lateness and supervisory performance rating. *Journal of*

Human Performance. 2003;16(2):107-9.

16.Khalaji H, Bahramy A, Noroozian M, Mohammadzadeh Heravi S. The effect of physical activity on functional fitness and quality of life in people with Parkinson's disease. medical journal of mashhad university of medical sciences. 2014;57(3):542-54.

17.Lim C-G. Comparison of the effects of joint mobilization, gym ball exercises, and breathing exercises on breathing pattern disorders and joint position sense in persons with chronic low back pain. Physical Therapy Rehabilitation Science. 2020;9(1):25-35.

18.Rikli RE, Jones CJ. Senior fitness test manual. Human kinetics;2013.

19.Javaheri AAH, Rahimi M, Atri AE. The effects of water and land exercise programs on functional fitness factors in elderly men. Iranian Journal of Health and Physical Activity. 2010;1(1):1-7.

20.Kiesel K, Rhodes T, Mueller J, Waninger A, Butler R. Development of a screening protocol to identify individuals with dysfunctional breathing. International journal of sports physical therapy. 2017;12(5):774-86.

21.NAMBINARAYANAN T, THAKUR S, Krishnamurthy N, Chandrabose A. Effect of yoga training on reaction time, respiratory endurance and muscle strength. Indian J Physiol Pharmacol. 1992;36(4):229-33.

22.Hesamzadeh A, Maddah SB, Mohammadi F, Fallahi Khoshknab M, Rahgozar M. Comparison of elderly's "quality of life" living at homes and in private or public nursing homes. Iranian Journal of Ageing. 2010;4(4).

23.de Oliveira LC, de Oliveira RG, de Almeida Pires-Oliveira DA. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. Journal of physical therapy science. 2015;27(3):871-6.

24.Irez GB, Ozdemir RA, Evin R, Irez SG, Korkusuz F. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. Journal of sports science & medicine. 2011;10(1):105-11.

25.Kao Y-H, Liou T-H, Huang Y-C, Tsai Y-W, Wang K-M. Effects of a 12-week Pilates course on lower limb muscle strength and trunk flexibility in women living in the community. Health care for women international. 2015;36(3):303-19.

26.Arnall DA, Camacho CI, Tomás JM, Meléndez JC. Intervención fisioterápica preventiva del deterioro de la musculatura respiratoria en ancianas institucionalizadas con limitación funcional. Archivos de Bronconeumología. 2013;49(1):1-9.

27.Pereira FD, Batista WO, Fuly PdSC, Alves Junior EdD, Silva EBd. Physical activity and respiratory muscle strength in elderly: a systematic review. Fisioterapia em Movimento. 2014;27(1):129-39.

28.Tozim BM, Navega MT. Effect of pilates method on inspiratory and expiratory muscle strength in the elderly. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 2018;20(1):1-9.

29.Alvarenga GMd, Charkovski SA, Santos LKd, Silva MABd, Tomaz GO, Gamba HR. The influence of inspiratory muscle training combined with the Pilates method on lung function in elderly women: A randomized controlled trial. Clinics. 2018;73:e356.

30.Jesus LTd, Baltieri L, Oliveira LGd, Angeli LR, Antonio SP, Pazzianotto-Forti EM. Effects of the Pilates method on lung function, thoracoabdominal mobility and respiratory muscle strength: non-randomized placebo-controlled clinical trial. Fisioterapia e Pesquisa. 2015;22(3):213-22.

31.Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, Zambon MP, Almeida MB, Rozov T. Effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. Jornal Brasileiro de

Pneumologia. 2014;40(5):521-7.

32.Navega MT, Furlanetto MG, Lorenzo DM, Morcelli MH, Tozim BM. Effect of the Mat Pilates method on postural balance and thoracic hyperkyphosis among elderly women: a randomized controlled trial. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2016;19(3):465-72.

33.Gandolfi NRS, Corrente JE, De Vitta A, Gollino L, da Silva Mazeto GMF. The influence of the Pilates

method on quality of life and bone remodelling in older women: a controlled study. Quality of Life Research. 2020;29(2):381-9.

34.Liposcki DB, da Silva Nagata IF, Silvano GA, Zanella K, Schneider RH. Influence of a Pilates exercise program on the quality of life of sedentary elderly people: A randomized clinical trial. Journal of bodywork and movement therapies. 2019;23(2):390-3.