

تأثیر تمرینات پیلاتس بر روی برخی عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن

زینب امیدعلی^{*}، حسین طاهری^۱، فهیمه اسفراجانی^۲، عفت بمبئی‌چی^۲، سید محمد مرندی^۳

چکیده

مقدمه: پیلاتس یکی از روش‌های تمرینی جدید است که به نظر می‌رسد در کاهش وزن و در نتیجه کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی و همچنین کاهش پرفشاری خون مؤثر باشد. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر تمرینات پیلاتس بر برخی عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این تحقیق نیمه تجربی، ۳۰ نفر از دانشجویان دختر غیر ورزشکار دارای اضافه وزن با میانگین شاخص توده بدنی $26/25 \pm 1/84$ کیلوگرم بر متر مربع بودند که به طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و شاهد تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت در تمرینات پیلاتس شرکت کردند. گروه شاهد تمرین خاصی را انجام ندادند و به همان روند قبل از تحقیق خود ادامه دادند. قبل و بعد از دوره تمرینی ویژگی‌هایی شامل: وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی (ضخامت چربی زیر پوستی ۴ ناحیه: سه سر بازو، شکم، فوق خاصره، ران)، توده چربی، توده بدون چربی، محیط کمر، توان هوازی، فشارخون سیستول و دیاستول در زمان استراحت، قدرت دست برتر، استقامت عضلانی شکم و انعطاف‌پذیری (بشین و برس و خیزتنه) اندازه‌گیری شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS، روش آماری ANCOVA و آزمون t Dependent استفاده شد.

یافته‌ها: درصد چربی، توده چربی بدن و محیط کمر در گروه تجربی پس از دوره تمرینی به طور معنی‌داری کاهش یافته بود ($P < 0/05$). همچنین توان هوازی، استقامت عضلات شکم، انعطاف‌پذیری (بشین و برس و خیزتنه) و قدرت دست برتر گروه تجربی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). وزن کل بدن، شاخص توده بدنی، توده بدون چربی و فشارخون سیستول و دیاستول گروه تجربی تفاوت معنی‌داری را نسبت به گروه شاهد نشان نداد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد که انجام تمرینات پیلاتس به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت، می‌تواند باعث کاهش درصد چربی، توده چربی و محیط کمر و بهبود ویژگی‌هایی نظیر انعطاف‌پذیری، قدرت دست، استقامت عضلاتی ناحیه شکم و توان هوازی شود.

کلید واژه‌ها: تمرینات پیلاتس، عوامل فیزیولوژیکی، ترکیب بدنی، آمادگی جسمانی، زنان غیر ورزشکار

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۴

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۰

* کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

Email: zeinabomidali@yahoo.com

- ۱- کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- دانشیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

پیشرفت‌های صنعتی و زندگی ماشینی، فعالیت بدنی انسان را در طی چندین سال اخیر به حداقل خود رسانده است و بشر را با فقر حرکتی روبرو کرده است. فقر حرکتی مشکلات بزرگتری به نام چاقی و اضافه وزن و کاهش توان هوازی را به دنبال دارد که امروزه بسیاری از افراد با آن دست به گریبان هستند (۱). Paffenbrger و همکاران، بیان کردند که مرگ و میر در افراد بی‌تحرك ۳۸ درصد بیشتر از سایرین است (۲). چاقی یکی از عوامل خطرناک در بیماری‌های مختلفی چون فشارخون بالا، دیابت، ورم مفاصل، بیماری‌های قلبی-عروقی و اختلالات کلیه و سرطان‌های مشخص و هم چنین احساس ناامنی و فقدان اعتماد به نفس است. ضمن این که با اضافه شدن وزن، فرد چاق مجبور است انرژی بیشتری برای حرکت مصرف کند که فشار بیشتری بر سیستم قلبی-ریوی وارد می‌شود (۳).

گزارش شده است که ۶۴ درصد از زنان بالای ۱۸ سال که اضافه وزن دارند، در تلاش هستند تا وزن خود را کاهش دهند (۱). یکی از راه‌های به دست آوردن سلامتی و تندرستی، فعالیت بدنی منظم و افزایش آمادگی جسمانی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند افرادی که تمرین بدنی منظم انجام داده‌اند و آمادگی جسمانی مناسبی را کسب کرده‌اند کمتر دچار خطرات ناشی از کم تحرکی می‌شوند (۴). پیشرفت در آمادگی جسمانی اغلب توانمندی سلول‌های اسکلتی را در خارج کردن هر چه بیشتر اکسیژن از خون افزایش می‌دهد. البته این پدیده در مورد سلول‌های عضلانی قلب نیز صادق است (۳). از جمله روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات پیلاتس (Pilates) می‌باشد. پیلاتس (علم کنترلولوژی) برنامه تمرینی است که استفاده از فکر را جهت کنترل عضلات تشویق می‌کند (۵، ۶). این امر تأکید بر توانایی وضعیت عضلات جهت حفظ تعادل بدن و حمایت از بهبود وضعیت ستون مهره‌ها دارد. این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (ایستاده، نشسته، خوابیده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد (۷). تمرینات پیلاتس شامل حرکات کششی و قدرتی است که در طول دامنه حرکتی مفصل، با یک

سرعت کنترل شده همراه با تمرکز و تنفس‌های عمیق انجام می‌شود. اجرای این تمرینات نیاز به مهارت و تجهیزات خاصی ندارد و بر روی تشک و برای افراد با سطح آمادگی جسمانی معمولی قابل اجرا می‌باشد (۸، ۹).

Segal و همکاران، طی تحقیقی اثر دوره‌های ۲ ماهه تمرینات پیلاتس را که در هفته یک جلسه تشکیل می‌شد بر روی انعطاف‌پذیری و ترکیب بدنی (وزن، توده بدون چربی، توده چربی، شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI))، ۴۷ زن میانسال بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که این تمرینات باعث افزایش انعطاف‌پذیری می‌شود، ولی تأثیر چندانی بر روی ترکیب بدنی نداشته است (۱۰).

Sewright و همکاران، اثر ۶ هفته تمرینات پیلاتس را بر روی سرعت ضربه زدن به توپ و استقامت عضلانی تنیس‌بازان دانشگاهی بررسی کردند و مشاهده کردند که این تمرینات می‌تواند سرعت ضربه زدن به توپ و استقامت عضلانی تنیس‌بازان را افزایش دهد (۱۱).

Jago و همکاران در تحقیقی بر روی دختران ۱۱ ساله، به این نتیجه رسیدند که یک برنامه ۴ هفته‌ای از تمرینات پیلاتس و ۵ جلسه در هفته، هر جلسه یک ساعت تأثیری بر روی وزن کل بدن، محیط کمر و فشارخون سیستول و دیاستول استراحتی ندارد (۱۲).

Gibson و Rogers، اثر ۸ هفته تمرینات پیلاتس را بر روی ترکیب بدنی (وزن، محیط ۳ ناحیه از بدن، درصد چربی)، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی شکم بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که تمرینات پیلاتس باعث افزایش انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی شکم، کاهش درصد چربی و محیط (کمر، قفسه سینه، بازو) و تقریباً بدون تغییر در وزن کل بدن بوده است (۱۳).

Wolkodoff و همکاران اثر تمرینات ترکیبی هوازی و پیلاتس را به مدت ۸ هفته بر روی انعطاف‌پذیری، ترکیب بدنی (وزن، توده چربی، درصد چربی) و اکسیژن مصرفی بیشینه بررسی کردند. آن‌ها مشاهده نمودند که تمرینات ترکیبی هوازی و پیلاتس باعث افزایش در اکسیژن مصرفی

میانگین قد ($158/53 \pm 8$ سانتی‌متر) و میانگین شاخص توده بدنی ($1/84 \pm 26/25$ کیلوگرم بر مترمربع) انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به طور تصادفی و مساوی در دو گروه تجربی و شاهد قرار گرفتند. نمونه‌ها سابقه بیماری خاصی نداشتند و در مدت انجام تحقیق از قرص ضد بارداری و هورمون استفاده نکردند و هیچ گونه فعالیت ورزشی دیگری هم انجام ندادند. از آن جایی که اضافه وزن با شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۲۹ کیلوگرم بر مترمربع تعیین می‌شود (۲۱)، آزمودنی‌های تحقیق حاضر با شاخص توده بدنی انتخاب شده‌اند که در طبقه افراد دارای اضافه وزن قرار می‌گرفتند. از کلیه آزمودنی‌ها، پیش از مونی برای اندازه‌گیری ترکیب بدن (شامل: وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی، توده چربی، توده بدون چربی، محیط کمر)، توان هوازی، فشارخون سیستول و دیاستول استراحت، قدرت دست برتر، استقامت عضلانی ناحیه شکم و انعطاف‌پذیری {بشین و برس (Sit and reach) و خیزتنه (Shoulder reach)} به عمل آمد. سپس گروه تجربی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت در تمرینات پیلاتس شرکت کردند. تمرینات پیلاتس شامل حرکات ساده بود که بیشتر عضلات تنه (عرضی شکمی، مایل داخلی و خارجی، دیافراگم، مربع کمری، سوئر خاصره‌ای، بازکننده‌های عمقی ستون مهره‌ها، سرنی‌ها) را درگیر می‌کرد و در سه وضعیت ایستاده، نشسته، خوابیده و بدون نیاز به تجهیزات خاصی بر روی تشک انجام می‌شد. تمرینات از سطح پایین شروع و به تدریج پیشرفت می‌کرد. به منظور رعایت اصل اضافه بار، تکرار حرکات در هر جلسه نسبت به جلسه قبلی افزایش می‌یافت؛ به طوری که از ۱۰ تکرار شروع شد و به تدریج در جلسات آخر به ۶۰-۵۰ تکرار رسید (جدول ۱) (۱۳).

گروه شاهد همان وضعیت قبل از تحقیق خود را داشتند و فعالیت ورزشی انجام نمی‌دادند. پس از اتمام دوره تحقیق، از هر دو گروه پس از مونی به عمل آمد. از آن جایی که آزمودنی‌ها از دانشجویان ساکن خوابگاه انتخاب شدند، همه آن‌ها از غذای سلف سرویس استفاده می‌کردند و به آن‌ها توصیه شد در طول دوره تحقیق تغییری در مقدار غذای خود نسبت به قبل از آن

بیشینه، انعطاف‌پذیری و کاهش در توده چربی، وزن و درصد چربی می‌شود (۱۴).

Carraího و Ferreira، طی تحقیقی اثر تمرینات پیلاتس را بر روی ترکیب بدنی (وزن، توده بدون چربی، توده چربی، درصد چربی) زنان بررسی کردند. تمرینات پیلاتس ۱۲ هفته، ۲ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت برگزار شد. نتایج تحقیق نشان داد که تمرینات پیلاتس باعث کاهش توده چربی و درصد چربی و هم چنین افزایش توده بدون چربی و تقریباً بدون تغییر در وزن کل بدن بوده است (۱۵).

با دقت در پژوهش‌های یاد شده، تناقض‌های زیادی مشاهده می‌شود و در تمامی این تحقیقات بیان شده است که پژوهش‌های بیشتری در این زمینه لازم است تا آثار تمرینات پیلاتس به طور دقیق مشخص شود. هم چنین اضافه وزن عامل مهمی است که در تحقیقات کمتر به آن اشاره شده است. از سوی دیگر با توجه به این که ورزش پیلاتس از سال ۱۳۸۵، در ایران زیر نظر فدراسیون ورزش‌های همگانی فعالیت خود را آغاز نموده است و هم چنین پژوهش‌های متعددی در داخل کشور آثار برنامه‌های تمرینی گوناگون را بر عوامل ترکیب بدنی (۱۸-۱۶) و آمادگی جسمانی (۲۰، ۱۹) بررسی کرده‌اند، ولی تاکنون تحقیقی در زمینه تأثیر تمرینات پیلاتس بر روی ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی در داخل کشور صورت نگرفته است. بنابراین نیاز به مطالعات تکمیلی و بیشتری را در این زمینه آشکار می‌سازد. با ملاحظه این واقعیت‌ها، تحقیق حاضر برای پاسخ به این پرسش که اثر تمرینات پیلاتس بر روی برخی عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن چگونه است، صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری، دختران دانشجوی دانشگاه اصفهان بودند که به طور داوطلبانه برای شرکت در کلاس تمرینی پیلاتس ثبت نام کردند. سپس از بین ثبت نام کنندگان، ۳۰ نفر از دانشجویان غیر ورزشکار با میانگین سنی (26 ± 3 سال)، میانگین وزن ($65/93 \pm 5/77$ کیلوگرم)،

جدول ۱. نمونه‌های از حرکات اصلی اجرا شده در کلاس پیلاتس

شماره هفته	تکرار	حرکات
اول	۱۰	کشش پا به پهلو
اول	۱۰	گهواره (شکل ۱)
اول	۱۰	اکستنشن کمر (شکل ۲)
دوم- سوم	۱۵-۲۰	کشش پا به جلو
دوم- سوم	۱۵-۲۰	کشش پا به عقب (شکل ۳)
دوم- سوم	۲۵-۳۰	حرکت گربه
دوم- سوم	۲۵-۳۰	دراز و نشست تا نیمه (شکل ۴)
چهارم- ششم	۳۵-۴۰	دراز و نشست به پهلو
چهارم- ششم	۳۵-۴۰	دور کردن پاها از هم
چهارم- ششم	۴۵-۵۰	حرکت قیچی پاها
هفتم- هشتم	۵۰-۶۰	چرخش ستون مهره‌ها (شکل ۵)
هفتم- هشتم	۵۰-۶۰	دراز و نشست کامل
هفتم- هشتم	۵۰-۶۰	حرکت دایره پاها



شکل ۲. حرکت اکستنشن کمر



شکل ۳. کشش پا به عقب



شکل ۴. حرکت دراز و نشست تا نیمه



شکل ۱. حرکت گهواره

تنه را تا جایی که می‌تواند بالا بیاورد. سپس از زیر چانه تا زمین با خطکش استاندارد اندازه گرفته شد و ثبت گردید. این اندازه‌گیری‌ها سه مرتبه تکرار شد و بیشترین عدد به عنوان عدد نهایی ثبت گردید. برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی ناحیه شکم، از آزمون یک دقیقه دراز و نشست استفاده شد.

برای اندازه‌گیری قدرت دست از نیروسنج (دینامومتر) هندگریپ به عنوان شاخص قدرت دست استفاده شد. فرد دینامومتر را در دست برتر خود می‌گرفت سپس با تنش حداکثر، دستگیره دینامومتر را فشار می‌داد. سه مرتبه حرکت تکرار می‌شد و بالاترین عدد به دست آمده ثبت می‌گردید. برای تعیین توان هوازی از تست دوی رفت و برگشت (Shuttle run pacer) ۲۰ متر استفاده شد. این آزمون بر پایه تحقیقات انجام شده توسط McClain و همکاران پیشنهاد شده است و دارای اعتبار قابل قبولی است. این آزمون شامل دوی پیوسته بین دو خط است که ۲۰ متر از هم فاصله دارند. آزمودنی بایستی سرعت دوی خود را طوری هماهنگ کند که قبل از شنیدن صدای بوق که از نوار پخش صوت به گوش می‌رسد، به انتهای خط ۲۰ متر رسیده باشد و بعد از آن با شنیدن صدای بوق شروع به دویدن کند و خود را به خط انتهایی دیگر ۲۰ متر برساند. در این آزمون در ابتدا سرعت کم است و سپس مرحله به مرحله افزایش می‌یابد تا به حداکثر سرعت برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی برسد. سرعت اولیه ۸/۵ کیلومتر در ساعت بود که در هر مرحله که یک دقیقه طول می‌کشید، ۰/۵ کیلومتر در ساعت افزایش می‌یافت (معادله ۲) (۲۴).

معادله ۲:

حداکثر اکسیژن مصرفی = $24/4$ - (سرعت در آخرین مرحله) ۶
در اندازه‌گیری فشارخون، از نمونه‌ها خواسته شد که ۵ دقیقه بنشینند و به آرامی استراحت کنند، سپس توسط یک پرستار کارآزموده و به وسیله فشارسنج جیوه، فشارخون از بازوی چپ آزمودنی اندازه‌گیری می‌شد. اندازه‌گیری فشارخون در مکانی آرام و در ساعت ۱۱ صبح صورت گرفت.



شکل ۵. چرخش ستون مهره‌ها

ندهند. درصد چربی از طریق اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر جلدی در ۴ ناحیه سه سر بازو، فوق خاصره، ران و شکم و با استفاده از معادله Jackson و همکاران تخمین زده شد (معادله ۱) (۲۲).

معادله ۱:

درصد چربی زنان از طریق چهار موضع = $1/4 \cdot 72 + (سن) \cdot 0.2963 - 0.00043 \cdot (4\sum)^2 - 0.29669 \cdot (4\sum)$

همه اندازه‌گیری‌ها در سمت راست و با استفاده از کالیپر لاتژ انجام گرفت. سپس وزن چربی و وزن بدون چربی محاسبه شد. اندازه‌گیری محیط کمر با استفاده از متر نواری در باریک‌ترین سطح کمر (حدود ۳ سانتی‌متر بالاتر از ناف) به دست آمد. برای ارزیابی انعطاف‌پذیری از دو آزمون بشین و برس و خیزتنه استفاده شد. در آزمون انعطاف‌پذیری بشین و برس فرد بر روی زمین می‌نشست، پاهایش را در مقابل جعبه انعطاف‌پذیری می‌گذاشت. پاها باید صاف می‌بود و کف پا به پایه جعبه می‌چسبید. فرد با پای صاف و کشیده، دست‌هایش را به روی یکدیگر قرار می‌داد، کف دست‌ها رو به پایین بود و در سطح فوقانی جعبه به جلو حرکت داده می‌شد. هر دفعه آزمودنی سعی می‌کرد دورترین نقطه را برای چند ثانیه لمس نماید. ضریب پایایی این آزمون بیشتر از ۷۰ درصد گزارش شده است (۲۳).

برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری خیزتنه، فرد به شکم می‌خوابید، دست‌ها پشت کمر قفل می‌شد و مچ پاها را یک یار کمکی نگه می‌داشت. بعد به فرد گفته می‌شد که سر و

پیش و پس آزمون مشاهده نشد ($P > 0/05$). تغییرات در توده چربی، درصد چربی و محیط کمر در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد معنی دار بوده است ($P < 0/05$).

جدول ۳ نتایج آماری مربوط به تغییرات عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی را در پیش و پس آزمون در دو گروه تجربی و شاهد نشان می‌دهد.

تغییرات توان هوازی، قدرت دست برتر، استقامت عضلانی شکم، انعطاف‌پذیری بشین و برس و انعطاف‌پذیری خیزتنه در گروه تجربی پس از اجرای دوره تمرینی نسبت به گروه شاهد معنی دار بوده است ($P < 0/05$). در صورتی که تغییر محسوسی در فشارخون سیستول و دیاستول در زمان استراحت مشاهده نشد ($P > 0/05$).

داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS^{۱۶} مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. علاوه بر استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی همچون میانگین و انحراف معیار از روش‌های آماری استنباطی مانند ANCOVA و Dependent t به منظور تعیین تفاوت میانگین‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج آماری مربوط به تغییرات ترکیب بدن در پیش و پس آزمون در دو گروه تجربی و شاهد در جدول ۲ ارائه شده است. تفاوت معنی‌داری در تغییرات وزن بدن، شاخص توده بدنی و توده بدون چربی در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد در

جدول ۲. تغییرات ترکیب بدن در دو گروه تجربی و شاهد در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

گروه شاهد	گروه تجربی	گروه	متغیرهای وابسته
انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین		
۶۸/۸۶ \pm ۶/۴۰	۶۵/۹۳ \pm ۵/۷۷	پیش آزمون	وزن (کیلوگرم)
۶۹/۷۳ \pm ۷/۶۰	۶۴/۸۰ \pm ۵/۷۲*	پس آزمون	
۱/۲۶	-۱/۷۱	Δ درصد	
۲۶/۵۱ \pm ۲/۰۷	۲۶/۲۴ \pm ۱/۸۴	پیش آزمون	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)
۲۶/۶۹ \pm ۲/۰۳	۲۵/۷۳ \pm ۳/۲۲	پس آزمون	
۰/۶۷	-۱/۹۴	Δ درصد	
۳۸/۸۲ \pm ۲/۱۱	۳۹/۶۰ \pm ۲/۸۸	پیش آزمون	درصد چربی (درصد)
۳۹/۲۷ \pm ۲/۱۷	۳۶/۷۲ \pm ۳/۰۵*†	پس آزمون	
۱/۱۵	-۷/۲۷	Δ درصد	
۲۶/۷۹ \pm ۲/۶۶	۲۶/۱۱ \pm ۳/۳۴	پیش آزمون	توده چربی (کیلوگرم)
۲۷/۲۶ \pm ۲/۷۲	۲۳/۹۰ \pm ۳/۷۱*†	پس آزمون	
۱/۷۵	-۸/۴۶	Δ درصد	
۴۲/۱۴ \pm ۴/۳۱	۳۹/۸۳ \pm ۳/۴۵	پیش آزمون	توده بدون چربی (کیلوگرم)
۴۲/۲۰ \pm ۴/۳۵	۴۰/۹۱ \pm ۲/۷۸*	پس آزمون	
۰/۱۴	۲/۷۱	Δ درصد	
۷۹/۵۳ \pm ۶/۵۷	۷۸/۸۲ \pm ۶/۰۸	پیش آزمون	محیط کمر (سانتی‌متر)
۷۹/۸۹ \pm ۶/۹۰	۷۵/۱۵ \pm ۴/۷۴*†	پس آزمون	
۰/۴۵	-۴/۶۵	Δ درصد	

تفاوت معنی‌دار بین مقادیر پیش آزمون و پس آزمون در گروه تجربی در سطح $P < 0/05$ (Dependent t)

† تفاوت معنی‌دار در تغییرات میانگین‌ها بین دو گروه تجربی و شاهد در سطح $P < 0/05$ (ANCOVA)

Δ درصد: درصد تغییرات میانگین‌های پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و شاهد

جدول ۳. تغییرات متغیرهای فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی در دو گروه تجربی و شاهد در مراحل پیش و پس از آزمون

متغیرهای وابسته	گروه	انحراف معیار \pm میانگین	گروه شاهد	انحراف معیار \pm میانگین
توان هوازی (میلی لیتر بر هر کیلوگرم از وزن بدن در دقیقه)	پیش آزمون	۳۲/۴۰ \pm ۱/۸۴	گروه شاهد	۳۳/۲۰ \pm ۲/۸۲
	پس آزمون	۳۶/۴۰ \pm ۲/۹۷*		۳۳ \pm ۲/۵۰
	Δ درصد	۱۲/۳۴		-۰/۶۰
فشارخون سیستولی در زمان استراحت (میلی متر جیوه)	پیش آزمون	۱۰۰/۸۰ \pm ۰/۵۶	گروه شاهد	۱۱۰/۰۷ \pm ۰/۷۰
	پس آزمون	۱۰۰/۸۷ \pm ۰/۶۴		۱۱۰ \pm ۰/۶۵
	Δ درصد	۰/۰۶		-۰/۰۶
فشارخون دیاستولی در زمان استراحت (میلی متر جیوه)	پیش آزمون	۷۰/۴۷ \pm ۰/۹۲	گروه شاهد	۷۰/۷۳ \pm ۰/۸۰
	پس آزمون	۷۰/۴۰ \pm ۰/۶۳		۷۰/۹۳ \pm ۰/۸۸
	Δ درصد	-۰/۰۹		۰/۲۸
قدرت دست برتر (نیوتن)	پیش آزمون	۲۲۲/۱۳ \pm ۵۳/۲۷	گروه شاهد	۲۳۱/۱۳ \pm ۳۹/۰۴
	پس آزمون	۲۷۳/۳۳ \pm ۵۲/۶۷*		۲۲۶/۱۳ \pm ۴۱/۸۲
	Δ درصد	۲۳/۰۴		-۲/۱۶
استقامت عضلانی شکم (تعداد در دقیقه)	پیش آزمون	۳۹/۶۶ \pm ۹/۳۴	گروه شاهد	۳۸/۲۲ \pm ۱۱/۶
	پس آزمون	۴۳/۵۶ \pm ۲/۲۸*		۳۸/۷۱ \pm ۵/۷۶
	Δ درصد	۹/۸۳		۱/۲۸
انعطاف پذیری بشین و برس (سانتی متر)	پیش آزمون	۳۰/۲۰ \pm ۶/۹۹	گروه شاهد	۳۰/۷۳ \pm ۷/۰۹
	پس آزمون	۳۸/۶۷ \pm ۴/۰۱*		۳۰/۸۰ \pm ۷/۸۱
	Δ درصد	۲۸/۰۴		۰/۲۲
انعطاف پذیری خیزتنه (سانتی متر)	پیش آزمون	۳۱/۰۷ \pm ۷/۰۹	گروه شاهد	۳۰/۷۳ \pm ۵/۰۶
	پس آزمون	۳۸ \pm ۳/۸۳*		۳۰/۷۳ \pm ۵/۲۱
	Δ درصد	۲۲/۳۰		۰

* تفاوت معنی دار بین مقادیر پیش آزمون و پس آزمون در گروه تجربی در سطح $P < 0.05$ (Dependent t).

† تفاوت معنی دار در تغییرات میانگین ها بین دو گروه تجربی و شاهد در سطح $P < 0.05$ (ANCOVA)

Δ درصد: درصد تغییرات میانگین های پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و شاهد

بحث

بوده است و آزمودنی ها، زنان میانسالی بوده اند که به طور مرتب در جلسات شرکت نمی کردند و هم چنین گروه شاهد نیز وجود نداشته است (۱۰).

مطالعات نشان می دهد که در اثر تنفس عمیق و دیافراگمی در طی تمرین سطح انرژی مصرفی بالا می رود؛ چرا که علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی درگیر نیز انرژی بیشتری مصرف می کنند. از سوی دیگر تنفس عمیق و دیافراگمی باعث اکسیژن رسانی بهتر و بیشتر به عضلات فعال می شود. همچنین تحقیقات نشان می دهد از طریق تنفس عمیق و اکسیژن رسانی بهتر به بدن میزان حساسیت به انسولین در

یافته های تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس که به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت و بر روی تشک انجام می شد، باعث کاهش درصد چربی و توده چربی می شود. این نتایج همسو با یافته های تحقیقات Ferreira و Carraio (۱۵)، Wolkodoff و همکاران (۱۴) و Segal و Rogers و Gibson (۱۳) است، ولی با نتایج تحقیق Segal و همکاران (۱۰) مغایرت دارد. شدت تمرینات، سن آزمودنی ها و تعداد جلسات هفتگی می تواند از دلایل تفاوت نتایج باشد. در تحقیق Segal و همکاران تعداد جلسات هفتگی یک جلسه

نشان می‌دهد که فعالیت‌های ورزشی که باعث کاهش وزن می‌شوند وابسته به رژیم غذایی هستند (۲۹). از آن جایی که کاهش وزن بدن آزمودنی‌ها در این تحقیق نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نشده است، شاید ناشی از این واقعیت باشد که طول دوره تمرین در این تحقیق (۸ هفته) کوتاه بوده است و کنترل کامل بر روی سایر مواد مصرفی آزمودنی‌ها در طی دوره تحقیق وجود نداشته است. بنابراین بهتر است مطالعات آینده در مدت طولانی‌تری اجرا شود و تمرینات پیلاتس با یک برنامه رژیم غذایی ترکیب شود.

یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد تمرینات پیلاتس باعث افزایش میزان انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی می‌شود. این نتایج با نتایج تحقیقات Segal و همکاران (۱۰)، Sewright و همکاران (۱۱)، Wolkodoff و همکاران (۱۴) و Rogers و Gibson (۱۳) همسو می‌باشد. تمرینات پیلاتس به گونه‌ای طراحی شده‌اند که عضلات را از نواحی مختلف بدن به طور همزمان به کار می‌گیرند و بیشتر بر اکستنسورهای کمر و ساختار عضلانی شکم (به ویژه عضلات عرضی شکم) متمرکز است (۳۰)؛ به گونه‌ای که ۷۰ درصد حرکات نیاز به استقامت عضلانی شکم و ۳۰ درصد حرکات نیاز به استقامت عضلانی پایین کمر دارد و از این طریق باعث افزایش استقامت عضلانی ناحیه شکم و تنه می‌شود (۱۳). طبق تحقیقات پیشین، بهبود در انعطاف‌پذیری همسترینگ از طریق حرکات کششی ایستا که ۳۰ تا ۶۰ ثانیه طول می‌کشند، ایجاد می‌شود (۳۲، ۳۱).

در تمرینات پیلاتس حرکات کششی بیشتر از نوع پویا می‌باشد که برای مدت طولانی نگه داشته نمی‌شوند (فقط ۲-۳ ثانیه)، اما باید توجه شود که این کشش‌های پویا ۴-۸ بار در طول تمرینات تکرار می‌شوند، بنابراین می‌توانند باعث افزایش انعطاف‌پذیری شوند. از طرفی در تمرینات پیلاتس حرکات کششی با تمرکز انجام می‌شوند. بنابراین فرد به طور آگاهانه عضلات مخالف حرکت (Antagonist) را ریلکس می‌کند و به اندام اجازه می‌دهد در طول دامنه خود حرکت کند و باعث افزایش انعطاف‌پذیری شود (۸). بنابراین به نظر می‌رسد می‌توان انجام این تمرینات را به افراد جامعه برای افزایش

افراد بالا می‌رود و دیگر نیازی به ترشح زیاد انسولین نیست (۲۶، ۲۵) و به این روش اکسایش چربی در بدن افزایش می‌یابد (۲۷). بنابراین از آن جایی که تنفس عمیق و دیافراگمی یکی از اصول مهم در تمرینات پیلاتس می‌باشد، این انتظار می‌رود که در اثر این تمرینات میزان درصد چربی و توده چربی بدن کاهش یابد.

نتایج این تحقیق نشان داد که توده بدون چربی در گروه تجربی در پس آزمون افزایش یافته است، ولی این تغییرات نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبوده است. این نتایج با نتایج تحقیقات انجام شده توسط Segal و همکاران (۱۳)، Jago و همکاران (۱۰) و همسو است، ولی با نتایج تحقیقات انجام شده توسط Wolkodoff و همکاران (۱۴) و Ferreira و Carraihio (۱۵) مغایرت دارد. از عوامل اختلاف می‌توان نوع تمرینات به کار برده شده را نام برد که در تحقیق Wolkodoff و همکاران (۱۴) از تمرینات ترکیبی هوازی و پیلاتس استفاده شده است. عامل اختلاف دیگر ممکن است مربوط به مدت تمرینات در تحقیق Ferreira و Carraihio (۱۵) باشد که در تحقیق آن‌ها مدت تمرین ۱۲ هفته بوده است. مطالعات نشان می‌دهد مدت تمرینی لازم برای تغییر در توده بدون چربی بدن باید بیشتر از ۳ ماه باشد (۲۸). بنابراین شاید علت عدم تغییر در توده بدون چربی بدن در این باشد که طول دوره تمرین در این تحقیق ۸ هفته بوده است.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که اگر چه ۱۱ نفر از آزمودنی‌های گروه تجربی وزن خود را از ۱ تا ۲ کیلوگرم از دست داده بودند و این تغییرات در گروه تجربی معنی‌دار بوده است، ولی کاهش وزن در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. این نتیجه با یافته‌های Rogers و همکاران (۱۳)، Segal و همکاران (۱۰)، Jago و همکاران (۱۲) و Ferreira و Carraihio (۱۵) همسو می‌باشد، ولی با نتایج تحقیق Wolkodoff و همکاران (۱۴) مغایرت دارد. نتایج این تحقیق از این نظر که در شاخص توده بدنی تغییر معنی‌داری به وجود نیامده است، همسو با تحقیقات Segal و همکاران (۱۰) و Jago و همکاران (۱۲) می‌باشد. تحقیقات

تحقیق دیگری در مورد تأثیر تمرینات پیلاتس بر روی قدرت دست مشاهده نشد. تمرینات پیلاتس نوعی تمرین مقاومتی می‌باشد که مقاومت در آن به شکل وزن بدن اعمال می‌شود (۳۶)، که از این طریق می‌تواند بر روی قدرت دست مؤثر واقع شود. هم چنین با توجه به این که تمرینات پیلاتس با آگاهی و تمرکز فکری انجام می‌شوند، به نظر می‌رسد علت افزایش قدرت دست در هفته‌های اول تمرینات پیلاتس بیشتر به سازگاری عصبی و عضلانی مرتبط باشد. با توجه به تحقیقات اندک درباره تأثیر تمرینات پیلاتس بر روی قدرت دست نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که متعاقب ۸ هفته تمرینات پیلاتس توان هوازی افزایش یافته است. که این نتیجه با نتیجه تحقیق انجام شده توسط Wolkodoff و همکاران (۱۴) همسو می‌باشد. از آن جایی که تنفس صحیح یکی از اصول مهم در انجام تمرینات پیلاتس می‌باشد، این تمرینات از طریق بهبود در گردش خون و تنفس باعث مبادله بیشتر اکسیژن بین خون و عضلات در حال فعالیت می‌شود، اختلاف میزان اکسیژن خون سرخرگی - سیاهرگی را افزایش می‌دهد و می‌تواند از این طریق توان هوازی را افزایش دهد (۳۷).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، شرکت در ۸ هفته تمرینات پیلاتس می‌تواند موجب کاهش معنی‌داری در درصد چربی، توده چربی و محیط کمر و افزایش معنی‌داری در انعطاف‌پذیری، استقامت عضلانی شکم، قدرت دست برتر و توان هوازی دختران غیر ورزشکار دارای اضافه وزن گردد، اما تغییر معنی‌داری در وزن کل بدن، توده بدون چربی، شاخص توده بدنی و فشارخون سیستول و دیاستول استراحت به دنبال این تمرینات ایجاد نمی‌شود.

پیشنهادها

ضمن این که نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود، پیشنهاد می‌شود که افراد دارای اضافه وزن جهت

انعطاف‌پذیری توصیه کرد؛ چرا که داشتن انعطاف‌پذیری مناسب باعث می‌شود که افراد بتوانند فعالیت‌های روزانه را راحت‌تر انجام دهند و از بروز آسیب جلوگیری کنند.

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر کاهش در محیط کمر را در گروه تجربی نشان داد. این نتیجه منطبق با یافته‌های Gibson و Rogers (۱۳) و مغایر با یافته‌های Jago و همکاران (۱۲) می‌باشد. از آن جایی که در اثر تمرینات پیلاتس، پایداری و انقباضات عضلات تنه و متعاقب آن تون عضلانی شکم افزایش می‌یابد، کاهش در محیط کمر را می‌توان انتظار داشت. از دلایل اختلاف می‌توان سن آزمودنی‌ها (دختران ۱۱ ساله) و طول دوره تمرین (۴ هفته) را در تحقیق Jago و همکاران ذکر کرد. نتایج دیگر این تحقیق حاکی از آن است که بین فشارخون سیستولی و دیاستولی در زمان استراحت در دو گروه تجربی و شاهد، در پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. که این نتایج با نتایج تحقیقات انجام شده توسط Jago و همکاران (۱۲) همسو می‌باشد. تحقیقات نشان داده است که بین پرفشارخونی و فعالیت بدنی در زنان و مردان رابطه معکوسی وجود دارد (۳۳). هم چنین تنفس‌های عمیق و دیافراگمی در تمرینات پیلاتس باعث کنترل فشار روحی می‌شود و از این طریق فعالیت عصب سمپاتیک کاهش می‌یابد که در بهبود بسیاری از نشانه‌های مربوط به سلامتی مؤثر است. بنابراین در اثر تمرینات تنفسی پیلاتس سطح هورمون نوراپی نفرین در زمان استراحت کاهش می‌یابد و به نوبه خود می‌تواند باعث کاهش در ضربان قلب و فشارخون در زمان استراحت شود (۳۴). از طرفی فعالیت بدنی منظم، فشارخون را در افرادی با فشارخون طبیعی پایین نمی‌آورد (۳۵).

از آن جایی که در این تحقیق آزمودنی‌ها دارای فشارخون استراحت نرمال بوده‌اند، تمرینات پیلاتس بر روی فشارخون آن‌ها بی‌تأثیر بوده است. پیش‌بینی می‌شود اگر آزمودنی‌ها دارای فشارخون بالا باشند از طریق تمرینات تنفسی پیلاتس بتوان فشارخون استراحتی آن‌ها را کاهش داد که البته نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه احساس می‌شود.

نتایج این تحقیق نشان داد که بین قدرت دست برتر در دو گروه تجربی و شاهد، در پس آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

تشکر و قدردانی

از کارکنان دانشگاه اصفهان به خاطر همکاری جهت جمع‌آوری اطلاعات و تمام کسانی که در این مطالعه ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

کاهش درصد چربی و همچنین افزایش قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری عضلات تنه که از جمله مهم‌ترین عضلات بدن جهت حفظ راستای صحیح بدن و جلوگیری از کمردرد می‌باشند، از این شیوه تمرینی استفاده نمایند.

References

1. Khan RS, Marlow C, Head A. Physiological and psychological responses to a 12-week BodyBalance training programme. *J Sci Med Sport* 2008; 11(3): 299-307.
2. Paffenbrger Rs, Hyde R, Wing A, June D, Kampert J. Influences of change in physical in activity and other characteristic on-all-cause mortality. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23(Suppl): S82.
3. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: Stride-a randomized controlled study. *Arch Intern Med* 2004; 164(1): 31-9.
4. Hossain P, Kawar B, El NM. Obesity and diabetes in the developing world-a growing challenge. *N Engl J Med* 2007; 356(3): 213-5.
5. Caldwell K, Harrison M, Adams M, Triplett NT. Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *J Bodyw Mov Ther* 2009; 13(2): 155-63.
6. Sperling de Souza MV, Vieira CP. Who are the people looking for the Pilates method? *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2006; 10(4): 328-34.
7. Mete S, Milert A. Joseph Pilates' method and possibilities of its application in physiotherapy. *Medical Rehabilitation* 2007; 11(2): 27-36.
8. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res* 2010; 24(3): 661-7.
9. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse". *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2004; 8: 122-30.
10. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(12): 1977-81.
11. Sewright K, Martens DW, Axtell RS, Rinehardt KF. Effects of six weeks of pilates mat training on tennis serve velocity, muscular endurance, and their relationship in collegiate tennis players. *Med Sci Sport Exercise* 2004; 36(Suppl): 167.
12. Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prev Med* 2006; 42(3): 177-80.
13. Rogers K, Gibson AL. Effects of an 8-week mat Pilates training program on body composition, flexibility, and muscular endurance. *Med Sci Sport Exercise* 2006; 38: 279-80.
14. Wolkodoff N, Peterson S, Miller J. The fitness effects of a combined aerobic and pilates program an eight-week study using the stamina aero pilates Pro XP555. [Online]. 2008; Available from URL: <http://www.lighterliving.com/uploads/documents/PilatesResearchPaper2.pdf>
15. Ferreira C, Carraio A. Effects of three months of pilates-based exercise in women on body composition. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009; 41(5): 16-7.
16. Jafari A, Moradi MR, Salimi A, Mohammadi A. Survey the effect of and comparisons Number of walking sessions in week on change on body composition of sedentary women. *Journal of olympic* 2007; 15(1): 27-36.
17. Rahmaninia F. The effect of selected exercise program with weight on body composition and skin fold of non - athlete women. *Journal of olympic* 2004; 12(1): 61-8.
18. Alijani A, Hayat gheybi R. Survey the effect of aerobic and anaerobic exercise on changes of Estrogen, LH hormones and %fat of non- athlete students in Chamran University. *Journal of harkat* 2002; 13: 21-30. [In Persian].
19. Aghmalek N, Shabkhiz F, Ghoochehy A. Survey the effect of and comparisons two methods of combined physical activity and aerobic on increase general physical fitness of girls in Tehran university. *Journal of harkat* 2001; 8: 93-102. [In Persian].
20. Aminian Razavi T, Jafari hajin A. Survey the effect of and comparisons between exercise frequency on physical fitness of non - athlete girls in Tehran university. *Journal of harkat* 2000; 5: 5-24. [In Persian].

21. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA* 2004; 291(23): 2847-50.
22. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12(3): 175-81.
23. Nieman D. Exercise testing & prescription. 6th ed. Philadelphia, PA: McGraw-Hill Humanities/Social Sciences/Languages; 2006.
24. McClain JJ, Welk GJ, Ihmels MA, Schaben J. Comparison of two versions of the PACER aerobic fitness test. *JPAH* 2006; 3(Suppl 2): S47-57.
25. Oral EA, Simha V, Ruiz E, Andewelt A, Premkumar A, Snell P, et al. Leptin-replacement therapy for lipodystrophy. *N Engl J Med* 2002; 346(8): 570-8.
26. Owsley A. An introduction to clinical pilates. *ATT* 2005; 10(4): 19-25.
27. Howard G, O'Leary DH, Zaccaro D, Haffner S, Rewers M, Hamman R, et al. Insulin sensitivity and atherosclerosis. The Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS) Investigators. *Circulation* 1996; 93(10): 1809-17.
28. Howley ET, Franks BD. Health fitness instructor's handbook. 3rd ed. London, UK: Human Kinetics Pub; 1997.
29. Mayo MJ, Grantham JR, Balasekaran G. Exercise-induced weight loss preferentially reduces abdominal fat. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(2): 207-13.
30. Silva YO, Melo MO, Gomes LE, Bonezi A, Bonezi A. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. *Rev bras fisioter* 2009; 13(1): 82-8.
31. Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1994; 74(9): 845-50.
32. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27(4): 295-300.
33. Blumenthal JA, Sherwood A, Gullette EC, Babyak M, Waugh R, Georgiades A, et al. Exercise and weight loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension: effects on cardiovascular, metabolic, and hemodynamic functioning. *Arch Intern Med* 2000; 160(13): 1947-58.
34. Pick M, Morgan G. The core balance diet: 4 weeks to boost your metabolism and lose weight for good. 1st ed. India: Hay House; 2009. p.85-7.
35. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. The effects of exercise on resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev Cardiol* 2003; 6(1): 8-16.
36. Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akn S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2007; 2007(11): -318.
37. Adamany K, Loigerot D. The pilates edge: an athlete's guide to strength and performance. New York, NY: Penguin; 2004.

Effects of pilates training on some physiological variables and on physical fitness in untrained overweight females

*Zeinab Omidali**, *Hosein Taheri*¹, *Fahimeh Asfarjani*², *Efat Bambaiechi*²,
*Sayed Mohammad Marandi*³

Received date: 24/01/2012

Accept date: 29/04/2012

Abstract

Introduction: The Pilates is one of the new training methods that seem to be effective in reducing weight, risk of developing cardiovascular diseases and blood pressure. The purpose of this study was to determine the effect of Pilates training on selective physiological and physical fitness in untrained overweight females.

Materials and Methods: 30 female non- athlete overweight students with body mean mass index of $26/25 \pm 1/84 \text{ kg/m}^2$, volunteered in this study and were randomly assigned to either experimental or control groups. The experimental group performed Pilates training 3 sessions a week for 8 weeks, each session lasting one hour. Control group did not do any special exercise. body weight, body mass index, fat percent (sum-of-four-skin folds: triceps, suprailiac, abdominal, thigh), fat body mass, lean body mass, waist circumference, aerobic power, systolic and diastolic blood pressure in resting time, excellent hand power, abdominal muscular endurance, and flexibility (sit-and-reach and shoulder-reach) were assessed before initiation and after termination of the intervention program. To measure differences between experimental and control groups regarding these variables, one-way analysis of covariance and dependent t-test were conducted at the P level of 0.05.

Results: Study Results showed that, fat percent, fat body mass and waist circumference significantly decreased in the experimental group at the end of exercising period ($P < 0.05$). Moreover, aerobic power, abdominal muscular endurance, flexibility (sit-and-reach and shoulder-reach) and excellent hand power significantly increased in the experimental group as compared to the control group ($P < 0.05$). There is no significant difference between experimental and control groups in total body weight, body mass index, lean body mass and systolic and diastolic blood pressure ($P > 0.05$).

Conclusion: The result of present study proved that Pilates exercise over an 8-week period with 3 one-hour sessions per week can decrease fat percent, fat body mass and waist circumference and improve such variables as flexibility, hand power, abdominal muscular endurance and aerobic power.

Keywords: Pilates exercise, Physiologic factors, Body composition, Physical fitness, Untrained females

* MSc in Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

Email: zeinabomidali@yahoo.com

1. MSc in Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

2. Assistant Professor, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran

3. Associate Professor, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran