

## Effect of Eight Weeks of Pilates Training on Some Physical Fitness Variables in Untrained Overweight Females

Ramin Amirsasan<sup>1</sup>, Saeed Nikookheslat<sup>2</sup>, Rahele Dolgari Sharaf<sup>3\*</sup>

1. Associate Professor, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Assistant Professor, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
3. MSc in Physical Education and Sport Sciences, Akhoooni Avenue, Shadegan street, Golestan Alley, Tabriz, Iran.

Received: 2015.October.21    Revised: 2016.November.13    Accepted: 2016.May.21

### Abstract

**Background and Aims:** The Pilates is one of the new training methods that seems to be effective in reducing weight, body composition factors, and performance. The purpose of the present study was to determine the effect of Pilates training on some physical fitness variables in 20 untrained overweight females.

**Materials and Methods:** Participants of the present study (with the mean age of  $46/65 \pm 4/85$  years and the mean body mass index of  $29/28 \pm 2/65$  kg/m<sup>2</sup>) were randomly divided into two groups: 10 persons in experimental group and 10 in the control group. Before starting workout, nutritional consultation was carried out for all the selected participants and an isocaloric diet was arranged to maintain weight. The experimental group performed Pilates training three sessions a week and for eight weeks, each session lasting for one hour. The control group did not do any special exercise and had only dietary changes. Flexibility of the abdominal muscles, the lateral stabilizer muscle endurance, weight, height, body fat, lean body mass, waist-to-hip ratio, and Body Mass Index (BMI) were measured prior to and after the intervention program. For statistical analysis of the data, one-way analysis of covariance was conducted at the P level of  $<0.05$ .

**Results:** The results showed that, weight, body fat percentage, BMI, and waist-to-hip ratio decreased significantly in the training group ( $P < 0.05$ ). Also, lean body mass, muscles flexibility, and lateral stabilizer muscles endurance increased significantly in the training group ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The results of the present study proved that eight weeks of Pilates exercise with 3 one-hour sessions per week can improve body composition, flexibility, and muscular endurance.

**Keywords:** Pilates training; Physical fitness; Body composition; Untrained females; Overweight; Obesity

**Cite this article as:** Ramin Amirsasan, Saeed Nikookheslat, Rahele Dolgari Sharaf. Effect of Eight Weeks of Pilates Training on Some Physical Fitness Variables in Untrained Overweight Females. *J Rehab Med.* 2017; 6(1):192-200.

\* **Corresponding Author:** Rahele Dolgari Sharaf. MSc in Physical Education and Sport Sciences, Tabriz, Iran.  
Email: r\_dolgari@yahoo.com

## اثر هشت هفته تمرین پیلاتس بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب بدن زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن

رامین امیرساسان<sup>۱</sup>، سعید نیکوخصلت<sup>۲</sup>، راحله دولگری شرف<sup>۳\*</sup>

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲. استادیار، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، تبریز، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۷/۲۹ بازنگری مقاله ۱۳۹۴/۰۸/۲۲ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۰۳/۰۱ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

پیلاتس روش تمرینی جدیدی است که به نظر می‌رسد در کاهش وزن، بهبود شاخص‌های ترکیب بدن و همچنین بهبود عملکرد بدن مؤثر باشد. هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر تمرین پیلاتس بر برخی عوامل آمادگی جسمانی ۲۰ نفر از زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن با محدوده میانگین سنی (۴۶/۶۵±۴/۸۵ سال) و شاخص توده‌ی بدنی (۲۹/۲۸±۲/۶۵ کیلوگرم بر متر مربع) می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

داوطلبان شرکت کننده در مطالعه حاضر به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند: ۱۰ نفر گروه تجربی و ۱۰ نفر گروه کنترل. قبل از شروع تمرین با همه افراد انتخاب شده برای شرکت در مطالعه، مشاوره تغذیه انجام شد و رژیم غذایی برای یکسان سازی برنامه تغذیه ای جهت حفظ وزن داده شد. گروه تجربی در برنامه ی تمرینی پیلاتس به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت شرکت کردند. گروه کنترل تمرین خاصی انجام نداده و فقط تغییرات رژیم غذایی را اعمال کرده و در پیش آزمون و پس آزمون شرکت کردند. قبل و بعد از برنامه تمرینی، انعطاف پذیری عضلات شکم، استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی، وزن، قد، درصد چربی بدن، یافت بدون چربی بدن، نسبت دور کمر به دور باسن و شاخص توده ی بدن اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS و روش تحلیل کوواریانس استفاده شد. سطح معناداری داده ها ۰/۰۵/α= در نظر گرفته شد.

#### یافته ها

وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده ی بدن و نسبت دور کمر به دور باسن در گروه تمرینی به طور معناداری کاهش یافته بود ( $p < 0/05$ ). همچنین یافت بدون چربی بدن، انعطاف پذیری عضلات شکم و استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی در گروه تجربی افزایش معناداری را نسبت به گروه شاهد نشان داد ( $p < 0/05$ ).

#### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده، به نظر می‌رسد هشت هفته تمرین پیلاتس (سه جلسه ی یک ساعته در هفته) می‌تواند باعث بهبود ترکیب بدن، انعطاف پذیری و استقامت عضلانی گردد.

#### واژگان کلیدی

تمرین پیلاتس؛ آمادگی جسمانی؛ ترکیب بدن؛ زنان غیر ورزشکار؛ اضافه وزن؛ چاقی

نویسنده مسئول: راحله دولگری شرف، دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، تبریز، ایران.

آدرس الکترونیکی: r\_dolgari@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

پیشرفت‌های صنعتی و زندگی ماشینی، فعالیت بدنی انسان را در طی چند سال اخیر به حداقل 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.<sup>[۱]</sup> چاقی یکی از شایع‌ترین مشکلات پزشکی انسان در دوره کنونی است و از آن به عنوان یکی از عوامل خطرزا در سلامتی انسان یاد می‌شود.<sup>[۲]</sup> چاقی یکی از عوامل خطر در بیماری‌های مختلفی چون فشار خون بالا، دیابت، ورم مفاصل، بیماری‌های قلبی عروقی و اختلالات کلیه و سرطان‌های مشخص و همچنین احساس ناامنی و فقدان اعتماد به نفس است.<sup>[۳]</sup> در طی ۲۰ سال گذشته، زنان همچنان میزان مرگ و میر بالایی در نتیجه بیماری‌های قلبی-عروقی دارند که مرتبط با ترکیب بدنی می‌باشد.<sup>[۴]</sup> کنترل چاقی در سال‌های اخیر با پیشرفت پژوهش‌ها بهبود یافته است.<sup>[۵]</sup> تمرین‌های مختلف هوازی و مقاومتی برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن توصیه می‌شود.<sup>[۶]</sup> یکی از راه‌های به دست آوردن سلامتی و تندرستی، فعالیت بدنی منظم و افزایش آمادگی جسمانی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد افرادی که فعالیت بدنی منظم انجام داده‌اند و آمادگی جسمانی مناسب را کسب کرده‌اند، کمتر دچار خطرات ناشی از کم‌تحركی می‌شوند.<sup>[۷]</sup> از جمله روش‌های تمرینی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات پیلاتس می‌باشد.<sup>[۸، ۹]</sup> پیلاتس (علم کنترل بدن) روش تمرینی است که استفاده از ذهن را جهت کنترل عضلات تحریک می‌کند.<sup>[۱۰]</sup> تمرینات پیلاتس شامل حرکات کششی و قدرتی است که در طول دامنه طبیعی حرکتی مفصل، با یک سرعت کنترل شده همراه با تمرکز و تنفس‌های عمیق جانبی انجام می‌شود.<sup>[۹، ۱۱]</sup> این تمرینات بدن و ذهن را به گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت و استقامت تمام اعضای بدن بالا رفته و عضلات عمقی بدن را مورد هدف قرار می‌دهد.<sup>[۱۱]</sup> پیلاتس حرکات ورزشی را به شکلی آموزش می‌دهد که مانع ایجاد صدمات ورزشی گردد.<sup>[۱۰]</sup> اجرای این تمرینات نیاز به مهارت و تجهیزات خاصی ندارد و بر روی تشک و برای افراد با سطح آمادگی جسمانی معمول قابل اجرا می‌باشد.<sup>[۱۲، ۱۳]</sup> این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (ایستاده، نشسته و خوابیده) و بدون طی مسافت و جهش و پرش انجام می‌گیرد.<sup>[۱۰، ۱۳]</sup>

۱۴

از میان مطالعات متعدد انجام شده در مورد اثرات تمرینات پیلاتس بر ترکیب بدنی، بعضی از آنها اثرات مثبتی بین تمرینات پیلاتس و بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی مشاهده کردند.<sup>[۱۴، ۱۵]</sup> در حالی که مطالعات دیگر اثرات مثبتی بین موارد ذکر شده مشاهده نکردند.<sup>[۱۶، ۱۷]</sup> به طوری که مطالعه Arslan و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی اثر شش هفته تمرینات پیلاتس بر روی کاهش وزن و ترکیب بدن زنان میانسال، به این نتیجه رسید که این تمرینات دارای اثرات مثبت در کاهش وزن، و ترکیب بدن است.<sup>[۱۸]</sup> مطالعه Ferrira و Carraiho (۲۰۰۹) نیز، با مطالعه حاضر همسو می‌باشد.<sup>[۱۹]</sup> در حالی که نتایج مطالعه Sekendiz و همکاران (۲۰۰۷) نشان داد که این تمرینات دارای اثرات مثبت در افزایش قدرت عضلات شکمی و کمری و انعطاف‌پذیری است، ولی اثری بر وزن و ترکیب بدن ندارد.<sup>[۱۶]</sup> همچنین مطالعات Arslanoglu و Senel (۲۰۱۳)<sup>[۲۰]</sup> و امیدعلی (۲۰۱۲) نیز، با نتایج به‌دست آمده از مطالعه Sekendiz همسو می‌باشد.<sup>[۱]</sup> با دقت در تناقض‌ها و ابهامات نتایج پژوهش‌های انجام شده و با توجه به کمبود تعداد مقالات مرتبط با پیلاتس در Medline و ناآگاهی پزشکان، تیم درمانی و حتی متخصصین رشته‌های تربیت بدنی از وجود روش تمرینی پیلاتس و اثرات این روش تمرینی بر پیشگیری و درمان بسیاری از مشکلات و بیماری‌ها و همچنین با توجه به جدید بودن این روش تمرینی (شروع فعالیت پیلاتس در ایران از سال ۱۳۸۵ و در شهر تبریز از سال ۱۳۹۰) و محبوبیت آن بین افراد جامعه به‌خصوص زنان، تحقیقاتی که تعیین کننده فواید و مضرات این ورزش می‌باشد، مورد نیاز است. لذا مطالعه حاضر جهت تعیین اثر تمرینات پیلاتس بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب بدنی زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن و چاق انجام شد.

## مواد و روش‌ها

روش اجرای تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری، زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن مراجعه‌کننده به باشگاه ورزشی بود. ۲۰ نفر با میانگین سنی (۴۶/۶۵±۴/۸۵ سال)، میانگین وزنی (۷۵/۵±۵/۹۵ کیلوگرم)، میانگین قد (۱۵۷/۹۵±۵/۳ سانتی‌متر) و میانگین شاخص توده بدنی (۲۹/۲۸±۲/۶۵ کیلوگرم بر متر مربع) از بین ۳۵ داوطلب ثبت‌نام‌کننده به‌طور تصادفی انتخاب شدند و با توجه به شاخص‌های پیکرسنجی در دو گروه همگن و مشابه (۱۰ نفر گروه تجربی و ۱۰ نفر گروه کنترل) جایگزین شدند. شرایط ورود به مطالعه دارا بودن اضافه وزن یا چاقی درجه یک و دو (BMI: ۲۵-۳۹,۹ kg/m<sup>2</sup>), غیر ورزشکار بودن و عدم مصرف دارو و مکمل بود. از افراد انتخاب شده رضایت‌نامه کتبی گرفته شد و افراد مورد معاینات پزشکی قرار گرفتند. ثبت سه روزه دریافت غذایی از افراد گرفته شد و طی جلسه‌ای با تک تک افراد مشاوره غذایی جهت رعایت رژیم یکسان برای حفظ وزن انجام شد.

جدول ۱: مشخصات آزمودنی‌ها

متغیر	گروه تجربی (تعداد=۱۰)	گروه کنترل (تعداد=۱۰)
سن (سال)	۴۶/۶۵±۴/۸۵ سال	۴۷/۱۵±۳/۸۵ سال
قد (سانتی‌متر)	۱۵۷/۹۵±۵/۳۰	۱۵۸/۲۳±۴/۳۰
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۵۴±۶/۰۱	۷۵/۴۳±۵/۸۳
شاخص توده‌ی بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۳۰/۴۴±۲/۸۲	۲۹/۲۸±۲/۶۵

از گروه کنترل خواسته شد که بدون انجام فعالیت بدنی و با رعایت رژیم غذایی داده شده (برای حفظ وزن) به زندگی عادی خود ادامه دهند. شرایط خروج از مطالعه عبارت بودند از عدم شرکت در بیش از ۳۰٪ جلسات تمرین و بروز هر نوع بیماری و شرایطی که بر وزن و شاخص‌های اندازه‌گیری شده مؤثر باشد. تمام اندازه‌گیری‌ها (وزن، قد، شاخص توده‌ی بدن، ضخامت چین پوستی در سه ناحیه سه سر بازو، فوق خاصره و ران، درصد چربی بدن، بافت بدون چربی بدن، نسبت دور کمر به دور باسن، انعطاف پذیری عضلات شکم و استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی) یک‌بار قبل از شروع تمرینات و یک‌بار بعد از اتمام تمرینات انجام شد. درصد چربی از طریق اندازه‌گیری ضخامت چربی زیرجلدی در سه ناحیه سه سر بازو، فوق خاصره و ران و با استفاده از معادله جکسون و پولاک به صورت زیر محاسبه شد. همه اندازه‌گیری‌ها در سمت راست و با استفاده از کالیپرانچ انجام گرفت. [۱۷، ۱۵، ۱۳، ۱۱، ۴، ۳] سپس وزن چربی و وزن بدون چربی محاسبه شد.

$$DB = 1.0994921 - (0.0009929 (X_3)) + (0.0000023 (X_3)^2) - (0.0001392 (X_4))$$

$X_3$  = مجموع ضخامت‌های چین پوستی در سه ناحیه سه سر، ران و فوق خاصره به میلی‌متر

$X_4$  = سن به سال

$$\% \text{ FAT} = ((495/DB) - 450) \quad \text{معادله درصد چربی بدن:}$$

$$\text{وزن چربی} - \text{وزن بدن} = \text{وزن بدون چربی} \quad \text{معادله وزن بدون چربی:}$$

اندازه‌گیری محیط کمر با استفاده از متر نواری در باریک‌ترین سطح کمر حدود ۳ سانتی‌متر بالاتر از ناف به دست آمد. [۱۷، ۱۲، ۶، ۴، ۳] برای ارزیابی انعطاف‌پذیری عضلات شکم (خیز تنه)، از دستگاه سنجش انعطاف عضلات شکم ساخت شرکت یاگامی ژاپن استفاده شد. در آزمون حاضر از فرد خواسته شد تا به روی شکم روی دستگاه بخوابد و دست‌ها را از پشت به هم رسانده و چانه را روی دستگاه قرار دهد و پاها با بستن باند ثابت شد. سپس از فرد خواسته شد با دستور آزمونگر پس از تنظیم صفر دستگاه بالاتنه را تا حد امکان بالا بکشد. اندازه‌گیری سه بار تکرار شد و بیشترین عدد به عنوان عدد انعطاف‌پذیری ثبت شد. [۱۸، ۱]

استقامت عضلات تثبیت‌کننده جانبی شکم با استفاده از آزمون خوابیدن به پهلو انجام طبق روش زیر اندازه‌گیری گردید. هدف آزمون حاضر نگه‌داشتن وضعیت بالا برده شده به مدت زمان تا حد امکان طولانی بود. از آزمودنی خواسته شد روی سمت راست خود قرار گرفته، وزن بالاتنه را به وسیله آرنج و ساعد راست تحمل کند و پاها را دراز کرده، طوری که پای چپ در جلوی پای راست باشد. لگن را از زمین برداشته طوری که آرنج و پاها بدن را حمایت کنند، بدن یک وضعیت صاف به خود بگیرد و دست چپ روی شانه محافظ قرار داده شود. به محض این که آزمودنی در وضعیت درست قرار گرفت، ثبت زمان با زمان‌سنج شروع شد و وقتی آزمودنی قادر نبود پشت خود را مستقیم نگه دارد و لگن پایین آورده شد، آزمون به پایان رسید. بعد از ۵ دقیقه استراحت طرف دیگر آزمون شد. [۱۸]

سپس گروه تجربی به مدت هشت هفته (سه جلسه یک ساعته در هفته) در برنامه‌ی تمرینی پیلاتس شرکت کردند. برنامه‌ی تمرینی پیلاتس با شدت ۶۰-۴۰٪ حداکثر ضربان قلب هدف‌گذاری شد. شدت برنامه‌ی تمرینی با روش Carvonen مطابق روش زیر تعیین شد. [۱۹]

$$\text{سن} - 22 = \text{حداکثر ضربان قلب}$$

$$\text{ضربان قلب استراحت} - \text{حداکثر ضربان قلب} = \text{ضربان قلب ذخیره}$$

$$\text{ضربان قلب استراحت} + (\% \text{میزان بار} \times \text{ضربان قلب ذخیره}) = \text{ضربان قلب هدف}$$

در شروع برنامه شدت تمرین ۴۰٪ در نظر گرفته شد و در طول هشت هفته به تدریج به ۶۰٪ رسید. کنترل شدت تمرین با ضربان‌سنج انجام گردید. هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین با شدت مورد نظر و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرین‌ها توسط مربی رسمی دارای گواهینامه از انجمن پیلاتس ایران داده شد. [۱۳، ۲] تعداد هر حرکت از ۸ تکرار شروع شده و تا پایان هشت هفته به تدریج به ۱۲ تکرار رسید. رژیم غذایی آزمودنی‌ها با استفاده از ثبت روزانه دریافت مواد غذایی کنترل شد.

جدول ۲: نمونه برنامه تمرین پیلاتس اجرا شده

سرد کردن	تمرین پیلاتس	گرم کردن
کشش ستون مهرهها	پل سرشانه	ایستادن صحیح، احترام پیلاتس و تنفس
پیچ ستون مهرهها	کشش تک پا	کشش پاها در حالت پوینت و فلکس
کشش پشت پا	کشش دوپا	گره ایستاده
حرکت نخ در سوزن	کشش تکپا با پیچ بالاتنه	مهره به مهره رفتن به حالت ۴ دست و پا
سجده	حرکت صد	کشش دست و پای مخالف در حالت ۴ دست و پا
تنفس جانبی	دایره زدن با یک پا	مهره به مهره خوابیدن به پشت و برگشت
احترام پیلاتس	بالا آوردن تکپا از پهلو	کیپ کردن قوس کمر و جمع کردن پاها
	خم شدن از پهلو خوابیده	چرخش دستها
	کبری	چرخش گردن
	دارت	
	ستاره	

تعداد تکرار هر حرکت از ۸ تکرار در جلسات اول شروع شده به تدریج تا ۱۲ تکرار اضافه شد.

داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. علاوه بر استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی همچون میانگین و انحراف معیار از روش آمار استنباطی تحلیل کوواریانس برای هر متغیر وابسته استفاده شد. سطح معناداری داده‌ها نیز  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها:

نتایج آماری مربوط به تغییرات ترکیب بدن، انعطاف‌پذیری عضلات پشت و استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی در پیش و پس‌آزمون در دو گروه تجربی و شاهد در جدول ۳ ارائه شده است. کاهش معناداری در تغییرات وزن بدن، درصد چربی بدن، شاخص توده‌ی بدن و نسبت دور کمر به دور باسن در گروه تمرینی مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). همچنین بافت بدون چربی بدن، انعطاف‌پذیری عضلات پشت و استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی در گروه تجربی افزایش معناداری را نسبت به گروه شاهد نشان داد ( $p < 0.05$ ).

جدول ۳: تغییرات ترکیب بدن در دو گروه تجربی و شاهد در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

P	F	گروه کنترل n=۱۰		گروه تجربی n=۱۰		متغیر وابسته
		پیش‌آزمون/پس‌آزمون انحراف معیار±میانگین	پیش‌آزمون/پس‌آزمون انحراف معیار±میانگین	پیش‌آزمون/پس‌آزمون انحراف معیار±میانگین	پیش‌آزمون/پس‌آزمون انحراف معیار±میانگین	
*0/000	۱/۰۳	۷۵/۴۸±۵/۷۳	۷۵/۴۳±۵/۸۳	۷۳/۶۹±۵/۸۸	۷۵/۵۴±۶/۰۱	وزن (kg)
*0/000	۰/۳۴	۲۹/۲۸±۲/۶۴	۲۹/۲۸±۲/۶۵	۲۹/۵۸±۲/۷۹	۳۰/۴۴±۲/۸۲	شاخص توده بدن (kg/m <sup>2</sup> )
*0/000	۱/۰۴	۳۶/۱۰±۴/۲۹	۳۶/۰۸±۴/۲۲	۳۰/۲۶±۴/۵۴	۳۵/۸۷±۴/۷۵	درصد چربی
*0/۰۰۱	۱/۲۹	۴۷/۳۰±۲/۰۵	۴۷/۳۱±۲/۰۶	۵۱/۳۴±۲/۳۵	۴۸/۲۲±۲/۱۰	بافت بدون چربی (kg)
*0/000	۱/۲۵	۰/۸۷±۰/۰۷	۰/۸۷±۰/۰۷	۰/۸۳±۰/۰۵	۰/۸۸±۰/۰۶	نسبت دور کمر به دور باسن
*0/000	۱/۰۰	۲۲/۶۰±۶/۶۸	۲۲/۸۰±۶/۰۵	۳۵/۲۱±۶/۵۷	۲۲/۷۰±۴/۹۰	انعطاف‌پذیری عضلات شکم (cm)
*0/000	۰/۸۲	۱۴/۸۰±۳/۰۱	۱۴/۵۰±۳/۵۰	۲۹/۲±۷/۰۵	۱۱/۷۰±۴/۱۱	استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی (s)

\*تفاوت معنادار در تغییرات میانگین‌ها بین دو گروه تجربی و شاهد در سطح  $P < 0.05$  (ANCOVA)

#### بحث

روش تمرینی پیلاتس بر آموزش حرکات، حرکت درمانی و انواع مختلف حرکات موزون تأثیر دارد. این روش تمرینی می‌تواند به صورت گروهی یا انفرادی با، یا بدون ابزار انجام گیرد. مطالعه حاضر اثر هشت هفته تمرین پیلاتس را بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب بدن بررسی کرد. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس که به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه یک ساعت انجام می‌شد، باعث کاهش وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده‌ی بدن و نسبت دور کمر به دور باسن می‌شود. مطالعات نشان می‌-

دهد انجام تمرینات پیلاتس به مدت ۳۰-۴۵ دقیقه موجب تحریک لازم برای افزایش انرژی مصرفی (دقیقه/کیلوژول) می‌شود. Olson و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که انرژی مصرفی سطح مبتدی تمرینات پیلاتس برابر با  $۱۹/۲۶ \text{ kJ/min}$  و سطح پیشرفته برابر با  $۳۳/۴۹ \text{ kJ/min}$  می‌باشد.<sup>[۵]</sup>

مطالعات نشان می‌دهد که در اثر تنفس عمیق و دیافراگمی در طی تمرین سطح انرژی مصرفی بالا می‌رود؛ چرا که علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی درگیر نیز انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. از سوی دیگر تنفس عمیق و دیافراگمی باعث اکسیژن‌رسانی بهتر و بیشتر به عضلات فعال می‌شود.<sup>[۲۰]</sup> همچنین تحقیقات نشان می‌دهد از طریق تنفس عمیق و اکسیژن‌رسانی بهتر به بدن، میزان حساسیت به انسولین در افراد بالا می‌رود و دیگر نیازی به ترشح زیاد انسولین نیست و به این روش اکسایش چربی در بدن افزایش می‌یابد.<sup>[۲۰، ۲۱]</sup> بنابراین از آنجایی 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 به دست آمده از تحقیق حاضر، همسو با یافته‌های Wolkodoff و همکاران (۲۰۱۳)<sup>[۱۹]</sup>، Kumar و Pathan (۲۰۱۳)<sup>[۲۱]</sup>، Cakmakci (۲۰۱۳)<sup>[۱۳]</sup> است، ولی با نتایج تحقیق Si Man و Chou Ne (۲۰۱۲)<sup>[۲۲]</sup> که گزارش کردند ده هفته تمرین پیلاتس، دو بار در هفته به مدت یک ساعت، بر شاخص‌های ترکیب بدن زنان ۲۵-۴۶ ساله تأثیری ندارد، و Arsalnoglul و Senel (۲۰۱۳)<sup>[۴]</sup> که گزارش کردند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر کاهش درصد چربی بدن اثر معنادار دارد ولی بر دیگر شاخص‌های ترکیب بدن زنان میانسال غیر ورزشکار تأثیری ندارد و امیدعلی و همکاران (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> که گزارش کردند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر کاهش توده چربی، درصد چربی بدن و دور کمر اثر معنادار دارد، ولی بر وزن، شاخص توده‌ی بدن و توده‌ی بدون چربی زنان جوان غیر ورزشکار تأثیری ندارد، مغایرت دارد. شدت تمرینات، سن آزمودنی‌ها، رژیم غذایی، آمادگی هوازی اولیه و تعداد جلسات هفتگی می‌تواند از دلایل مغایرت نتایج باشد. در مطالعه‌ی انجام شده توسط Si Man و Chou Ne (۲۰۱۲)<sup>[۲۲]</sup> تعداد جلسات هفتگی دو جلسه بوده است و رژیم غذایی آزمودنی‌ها و شدت تمرین به دقت کنترل نشده است. همچنین در مطالعه‌ی Arsalnoglul و Senel (۲۰۱۳)<sup>[۴]</sup> و امیدعلی (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> سن آزمودنی‌ها و درصد چربی اولیه کمتر، می‌تواند دلیل مغایرت نتایج باشد.

طبق نظریه فاکس و ماتیوس هر چه توان هوازی پائین‌تر و درصد چربی بیشتر باشد، میزان کاهش درصد چربی و پیشرفت در توان هوازی بیشتر خواهد بود.<sup>[۱]</sup> نتایج تحقیق حاضر نشان داد که توده بدون چربی در گروه تجربی در پس‌آزمون افزایش یافته است. این نتایج همسو با یافته‌های Wolkodoff و همکاران (۲۰۱۳)<sup>[۱۹]</sup>، Ferrira و Carraiho (۲۰۰۹)<sup>[۱۵]</sup> و Cakmakci (۲۰۱۲)<sup>[۱۳]</sup> است، ولی با نتایج تحقیق Pathan و Kumar (۲۰۱۳)<sup>[۲۱]</sup> که نشان دادند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر توده‌ی بدون چربی زنان جوان ۱۸-۲۴ ساله غیر ورزشکار تأثیری ندارد، Si Man و Chou Ne (۲۰۱۲)<sup>[۲۲]</sup> که گزارش کردند ده هفته تمرین پیلاتس، دو بار در هفته به مدت یک ساعت، بر توده بدون چربی زنان ۲۵-۴۶ ساله تأثیری ندارد، Arsalnoglul و Senel (۲۰۱۳)<sup>[۴]</sup> که گزارش کردند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر توده‌ی بدون چربی زنان میانسال غیر ورزشکار تأثیری ندارد و امیدعلی و همکاران (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> که نشان دادند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت یک ساعت، بر توده‌ی بدون چربی زنان جوان غیر ورزشکار تأثیری ندارد، مغایرت دارد. از عوامل اختلاف می‌توان نوع تمرینات به کار برده شده و تعداد جلسات تمرینی در هفته را نام برد که در مطالعه‌ی Si Man و Chou Ne (۲۰۱۲)<sup>[۲۲]</sup> تعداد جلسات تمرینی دو بار در هفته به مدت ده هفته بود در حالی که تعداد جلسات تمرینی در مطالعه حاضر، سه بار در هفته به مدت هشت هفته بود.

یافته‌های تحقیق حاضر کاهش معناداری در وزن بدن و BMI نشان داد که این نتایج همسو با یافته‌های Wolkodoff و همکاران (۲۰۱۳)<sup>[۱۹]</sup>، Ferrira و Carraiho (۲۰۰۹)<sup>[۱۵]</sup> و Cakmakci (۲۰۱۳)<sup>[۱۳]</sup> است، ولی با نتایج تحقیق Pathan و Kumar (۲۰۱۳)<sup>[۲۱]</sup> که نشان دادند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر وزن بدن و BMI زنان جوان ۱۸-۲۴ ساله غیر ورزشکار تأثیری ندارد، Si Man و Chou Ne (۲۰۱۲)<sup>[۲۲]</sup> که گزارش کردند ده هفته تمرین پیلاتس، دو بار در هفته به مدت یک ساعت، بر وزن و BMI زنان ۲۵-۴۶ ساله تأثیری ندارد، Arsalnoglul و Senel (۲۰۱۳)<sup>[۴]</sup> که گزارش کردند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت ۴۵ دقیقه، بر وزن و BMI زنان میانسال غیر ورزشکار تأثیری ندارد، Rogers و Gibson (۲۰۰۶)<sup>[۹]</sup> که گزارش کردند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه بار در هفته به مدت یک ساعت، بر کاهش درصد چربی بدن اثر معنادار دارد، ولی بر وزن و BMI تأثیری ندارد، Segal (۲۰۰۴)<sup>[۲۳]</sup> که گزارش کرد هشت هفته تمرین پیلاتس، دو بار در هفته به مدت یک ساعت، بر وزن و BMI زنان بالای ۱۸ سال غیر ورزشکار تأثیری ندارد و امیدعلی و همکاران (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> که نشان دادند هشت هفته تمرین پیلاتس، سه

بار در هفته به مدت یک ساعت، بر وزن و BMI زنان جوان غیر ورزشکار تأثیری ندارد، مغایرت دارد. تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت های ورزشی که باعث کاهش وزن می‌شوند وابسته به رژیم غذایی هستند.<sup>[۲۴]</sup> با توجه به اینکه در مطالعه حاضر مواد غذایی مصرفی افراد به‌طور دقیقی کنترل شد، دلیل مغایرت نتایج مطالعات ذکر شده، می‌تواند عدم توجه به رژیم غذایی آزمودنی‌ها باشد.

یافته‌های حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین پیلاتس باعث کاهش نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) می‌شود، این یافته‌ها همسو با نتایج Gibson و Rogers (۲۰۰۶)<sup>[۹]</sup> و امیدعلی (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> است، ولی با یافته‌های تحقیق Jago و همکاران (۲۰۰۶)<sup>[۱۱]</sup> که گزارش کردند چهار هفته تمرین پیلاتس، پنج بار در هفته به مدت یک ساعت، بر نسبت دور کمر به دور باسن دختران ۱۱ ساله تأثیری ندارد، مغایرت دارد. از آنجایی 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 (۲۰۰۶)<sup>[۱۱]</sup> ذکر کرد.

نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر بر روی کاهش وزن می‌تواند بر کاهش نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)، شاخص توده‌ی بدن (BMI) و درصد چربی بدن (BF%) مؤثر باشد. رمضان خوانی و همکاران (۲۰۱۱)<sup>[۶]</sup> تمرینات پیلاتس را با تمرینات هوازی و رژیم کم کالری در زنان بی‌تحرک مقایسه کردند و در هر سه گروه کاهش معناداری را در وزن بدن و نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) مشاهده کردند.

یافته‌های حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس باعث افزایش میزان انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی می‌شود. این نتایج با نتایج تحقیقات Wolkodoff و همکاران (۲۰۱۳)<sup>[۱۹]</sup>، Gibson و Rogers (۲۰۰۹)<sup>[۱۲]</sup> و امیدعلی و همکاران (۲۰۱۲)<sup>[۱]</sup> همسو می‌باشد. تمرینات پیلاتس به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که عضلات را از نواحی مختلف بدن به‌طور هم‌زمان به کار می‌گیرند و بیشتر بر اکستنسورهای کمر و ساختار عضلانی شکم (به‌ویژه عضلات عرضی شکم) متمرکزند.<sup>[۲۵]</sup> 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.<sup>[۹]</sup> اصول روش تمرینی پیلاتس بر مرکزیت بدن و کنترل تنفس تمرکز دارد که موجب فعال شدن عضلات محیطی به‌خصوص عضلات مورب داخلی و خارجی شکم، دیافراگم، مولتی فیدوس کمری و کف لگنی می‌شود و در افزایش استقامت این عضلات نقش اصلی دارد.<sup>[۲۶]</sup>

تمرینات پیلاتس شامل کشش‌های ایستا و پویا می‌باشد که برای افزایش انعطاف‌پذیری کاملاً مناسب می‌باشد.<sup>[۱، ۲۳]</sup> ویژگی‌های نوروفیزیولوژیک بافت انقباضی به کشش تمرینی پاسخ می‌دهد. کشش آهسته بافت‌های نرم (پوست، تاندون، کپسول مفصلی) و عضلات موجب فعال شدن اندام‌های تاندونی گلژی می‌شود. این گیرنده‌های حسی تفاوت تانسینون ایجاد شده توسط کشش غیرفعال یا انقباض فعال عضله را ردیابی می‌کند و از فعالیت عصب حرکتی آلفا در نتیجه تانسینون عضله ممانعت می‌کنند و به سارکومر اجازه طویل شدن می‌دهند. همچنین تغییرات ویژگی‌های مکانیکی بافت‌های انقباضی و غیرانقباضی با کشش آهسته و وارد شدن نیروی عمودی به سطح مقطع بافت عضله ایجاد می‌شود. در ابتدا فیبرهای کلاژن صاف می‌شوند. با تنش کشش اضافی دفرماسیون قابل بازگشت در محدوده الاستیک ایجاد می‌شود. رسیدن به محدوده الاستیک موجب رهایش گرما و طول جدید می‌شود.<sup>[۲۶]</sup>

در تمرینات پیلاتس حرکات کششی بیشتر از نوع پویا می‌باشد که برای مدت طولانی نگه داشته نمی‌شوند (فقط ۳-۲ ثانیه)، اما باید توجه کرد که این کشش‌های پویا ۸-۴ بار در طول تمرینات تکرار می‌شوند، بنابراین می‌تواند باعث افزایش انعطاف‌پذیری شوند. از طرفی در تمرینات پیلاتس حرکات کششی با تمرکز انجام می‌شوند. بنابراین فرد به‌طور آگاهانه عضلات مخالف حرکت (Antagonist) را شل می‌کند و به اندام اجازه می‌دهد در طول دامنه خود حرکت کند و باعث افزایش انعطاف‌پذیری شود.<sup>[۸، ۲۴]</sup> بنابراین به نظر می‌رسد می‌توان انجام این تمرینات را به افراد جامعه برای افزایش 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.

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده، هشت هفته تمرین پیلاتس می‌تواند موجب کاهش معناداری در وزن بدن، درصد چربی، شاخص توده‌ی بدن و نسبت دور کمر به دور باسن و افزایش معناداری در بافت بدون چربی بدن، انعطاف‌پذیری عضلات شکم و استقامت عضلات تثبیت-کننده جانبی زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن و چاق گردد.

## تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی خانم راحله دولگری شرف به راهنمایی آقای دکتر امیرساسان و مشاوره‌ی آقای دکتر نیکوخصلت می‌باشد. بدین وسیله از تمام اساتید و همکارانی که در انجام تحقیق حاضر ما را یاری نمودند و از دانشگاه تبریز برای حمایت‌های مالی و تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

1. Omid ali Z & etal. Effects of pilates training on some physiological variables and on physical fitness in untrained overweight females. *Research in Rehabilitation* 2012; 8(1): 180-191. [In Persian].
2. Cakmakci O. The Effect of 8 Week Pilates Exercise on Body Composition in Obese Women. *Collegium Antropologicum Journal* 2011; 35(4): 1045-1050.
3. Arslan F, Cakmakci E, Taskin H, Cakmakci O, Ismet G C. Evaluation of the effects of Pilates mat exercise program on some fitness and weight loss of middleaged perimenopausal sedentary women. *Nigde University Journal of Physical Education And Sport Sciences* 2012; 6(1): 24-33.
4. Arslanoglu E, Senel O. Effects of Pilates Training on Some Physiological Parameters and Cardiovascular Risk Factors of Middle Aged Sedentary Women. *International Journal of Sport Studies* 2013; 3 (2): 122-129.
5. Aladro-Gonzalvo. A R & et al. The effect of Pilates exercises on body composition: A systematic review. *Journal of Bodywork & Movement therapies* 2011; 16 ; 109-114.
6. Ramezankhany A, Ali NP, Hedayati M. Comparing effects of aerobics, Pilate's exercises and low calorie diet on leptin levels and lipid profiles in sedentary women. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* 2011; 14(3): 256-263.
7. Afzalpur M, Baniyasi S, Ilbeigi S. Comparing effects of Pilates and Aerobics on Dynamic Respiratory Function in Overweight students. *Sport Physiology* 2012; 15: 151-162. [In Persian].
8. 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. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2009; 13(2): 155-63.
9. Rogers KV, Gibson AL. Effects of an 8-week mat Pilates training program on body composition, flexibility, and muscular endurance. *Medicine & Science in Sport & Exercise* 2006; 38(5): 279-280.
10. Atri B, Shafiee M. *Pilates Exercises (Basics of Contrology)*. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Talia Publishers; 2011. P. 10-11. [In Persian].
11. Jago R, Jonker ML, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Preventive Medicine Journal* 2006 ; 42(3): 177-80.
12. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Reserch Quarterly for Exercise & Sport* 2009; 80(3): 569-574.
13. Cakmakci E. The Effect of 10 Week Pilates Mat Exercise Program on Weight Loss and Body Composition for Overweight Turkish Women. *World Applied Sciences Journal* 2012; 19(3): 431-438.
14. Christine E. Pilates: What Is It? Should It Be Used in Rehabilitation? *Sports Health* 2011; 3(4): 352-361.
15. Ferreira C, Carraho 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. 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; (11): 318-326.
17. 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. 2008. [Online]. ; Available at URL: <http://www.Lighterliving.com/uploads/documents/PilatesResearch>. Accessed Jul 26, 2013.
18. Wolkodoff N & et al. The Physiological and Health Effect of a Pilates Program Combined with Nutritional Intervention on Subjects with Metabolic Syndrome. *Journal of Fitness Research* 2013; 2: 17-29.
19. Owsley A. An introduction to clinical pilates. *ATT* 2005; 10(4): 19-25.
20. Pathan N, Kumar A. Effect of Asanas and Pilates on Body Composition of Young Sedentary Women. *International Journal of Management, Economics and Social Sciences* 2013; 2(2): 1-5.
21. Si Man L, Chou Nei L. Theory of Pilates and Yoga Exercise in Healthy Females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2012; 2(14): 328-336.
22. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archive of Physical Medicine & Rehabilitation* 2004; 85(12): 1977-81.
23. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2010; 24(3): 661-7.



24. 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. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2009; 13(1): 82-8.
25. Phrompaet S, Paungmali A, Pirunsan U, Silitertpisan P. Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine* 2011; 2 (1): 16-22.