

Effect of 8 Weeks of Selected Pilates Exercises on Plasma Levels of Homocysteine and Fibrinogen in Non-Athlete Obese Women

Mohammad Karimi^{1*}, Masoomeh Rahnama¹

¹Faculty of Basic Sciences,
Qom University of
Technology, Qom, Iran.

Abstract

Background and Objectives: Obesity is obviously related to incidence of cardiovascular problems. Novel risk factors of cardiovascular diseases, such as fibrinogen and homocysteine, have attracted the attention of many researchers. The purpose of the present study was to investigate the effect of 8 weeks of selected Pilates exercises on plasma levels of fibrinogen and homocysteine in non-athlete obese women.

Methods: Twenty non-athlete obese women (age, 29.6 ± 3.6 years; body mass index, 32.6 ± 1.6 kg/m²) voluntarily participated in this quasi-experimental study. The participants were randomly divided into two equal groups of control (daily activities) and experimental (selected Pilates exercises). The intervention of experimental group consisted of performing 8 weeks of selected Pilates exercises, 3 sessions per week, with each session lasting 60-75 min. Before and after 8 weeks of Pilates exercises, blood samples (5cc), were taken from all participants in a 10-hour fasting state. Plasma levels of fibrinogen and homocysteine were assessed using ELISA method. Data were analyzed using independent and paired t-tests ($p < 0.05$).

Results: Significant differences were observed in concentration of plasma fibrinogen (340.1 ± 40.98 mg/dl before vs 309.5 ± 34.65 mg/dl after) and plasma homocysteine (15.01 ± 1.15 μ mol/l before vs 12.26 ± 1.47 μ mol/l after) ($p < 0.05$).

Conclusion: Overall, it seems that probably selected Pilates exercises can have beneficial effects on some cardiovascular risk factors.

Keywords: Obesity; Fibrinogen; Homocysteine; Females.

*Corresponding Author:
Mohammad Karimi,
Faculty of Basic Sciences,
Qom University of
Technology, Qom, Iran.

Email:
karimi.m@qut.ac.ir

Received: 11 May, 2016

Accepted: 6 Sep, 2016

اثر ۸ هفته تمرینات منتخب پیلاتس بر سطوح هموسیستئین و فیبرینوژن پلاسما در زنان چاق غیرورزشکار

محمد کریمی^{۱*}، معصومه رهنما^۱

چکیده

زمینه و هدف: چاقی به طور آشکار با بروز مشکلات قلبی - عروقی رابطه دارد. عوامل خطر ساز نوظهور بیماری های قلبی - عروقی از قبیل فیبرینوژن و هموسیستئین، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار دارد. هدف از این مطالعه بررسی اثر ۸ هفته تمرینات منتخب پیلاتس بر سطوح فیبرینوژن و هموسیستئین زنان چاق غیرورزشکار بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی، ۲۰ زن چاق غیرورزشکار (سن $29/6 \pm 3/6$ سال، شاخص توده بدنی $32/6 \pm 1/6$ کیلوگرم بر مترمربع)، به طور داوطلب شرکت کردند. شرکت کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه مساوی کنترل (فعالیت روزمره) و تجربی (تمرینات منتخب پیلاتس) تقسیم شدند. مداخله گروه تجربی شامل انجام ۸ هفته تمرینات منتخب پیلاتس، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۷۵-۶۰ دقیقه بود. قبل و بعد از ۸ هفته تمرینات پیلاتس، از تمامی شرکت کنندگان در حالت ۱۰ ساعت ناشتایی، نمونه خون (۵ سی سی) گرفته شد. سطوح فیبرینوژن و هموسیستئین با استفاده از روش ELISA مورد ارزیابی قرار گرفت. داده ها با استفاده از آزمون های آماری تی مستقل و تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند ($p < 0/05$).

یافته ها: در غلظت فیبرینوژن پلاسما $340/1 \pm 40/98$ میلی گرم بردسی لیتر (قبل)، در برابر $309/5 \pm 34/65$ میلی گرم بردسی لیتر (بعد) و هموسیستئین پلاسما $15/01 \pm 1/15$ میکرومول برلیتر (قبل)، در برابر $12/26 \pm 1/47$ میکرومول برلیتر (بعد)، تفاوت معنی داری مشاهده گردید ($p < 0/05$).

نتیجه گیری: در مجموع به نظر می رسد احتمالاً تمرینات منتخب پیلاتس می تواند اثرات مفیدی بر برخی عوامل خطرزای بیماری های قلبی - عروقی داشته باشد.

کلید واژه ها: چاقی؛ فیبرینوژن؛ هموسیستئین؛ زنان.

^۱دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات:

محمد کریمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی قم، قم، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

karimi.m@qut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۱۵

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Karimi M, Rahnama M. Effect of 8 weeks of selected pilates exercises on plasma levels of homocysteine and fibrinogen in non-athlete obese women. Qom Univ Med Sci J 2018;11(11):33-40. [Full Text in Persian]

مقدمه

مطالعات مختلف نشان داده‌اند چاقی یک عامل خطر در رابطه با سلامتی و طول عمر افراد جامعه است. گزارش‌های پزشکی مؤید این مطلب است که چاقی و بسیاری از بیماری‌های جسمانی باهم ارتباط دارند و میزان مرگ‌ومیر در افراد چاق بیش از افراد معمولی است. چاقی به‌طور آشکار با بروز ناراحتی‌های

قلبی - عروقی مرتبط است (۱). در واقع، رابطه نزدیکی بین چاقی و آترواسکلروز وجود دارد (۲). مطالعات بزرگ همه‌گیرشناسی در دنیا و نیز در ایران نشان داده‌اند نمایه توده‌بدنی بالا با افزایش خطر مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های قلبی - عروقی همراه است (۳). تاکنون تعداد بسیار زیادی از عوامل خطر ساز برای بیماری‌های قلبی شناخته شده و تحقیقات جدید نشان می‌دهد ۲۵٪ افراد، حداقل یکی از آنها را دارند. عوامل خطر ساز کلاسیک مانند فشارخون بالا، افزایش کلسترول پلاسما و مصرف سیگار، فقط در ۵۰٪ بیماران مبتلا به بیماری‌های عروق کرونر قلب نقش دارند (۴). به‌طور کلی عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند که عبارتند از: ۱- عوامل خطر ساز بزرگ و مستقل مانند سن، مصرف دخانیات و فشار خون بالا؛ ۲- عوامل خطر ساز مربوط به شیوه زندگی مانند تغذیه، چاقی و عدم فعالیت بدنی؛ ۳- عوامل خطر ساز نوظهور، از قبیل فیبرینوژن، هموسیستین، فاکتورهای انعقادی و بعضی از آپولیپوپروتئین‌ها (۵).

هموسیستین، اسید آمینه غیر ضروری حاوی سولفور بوده که از متیونین مشتق می‌شود (۶). افزایش هموسیستین در شکل‌گیری تصلب شرائین نقش مهمی داشته و این افزایش می‌تواند به علت کمبود ویتامین‌های گروه B، نقص‌های ژنتیکی، عوامل سمی، تغییرات هورمونی و پیری باشد (۷). فیبرینوژن به‌عنوان یک سوبسترای مستقیم لخته، با ایجاد پل‌های ارتباطی بین پلاکت‌ها و افزایش ویسکوزیته می‌تواند خطر لخته‌زایی را افزایش دهد (۸). بالا بودن میزان فیبرینوژن پلاسما، خطر تشکیل لخته خون را افزایش می‌دهد. غلظت‌های بالاتر از حد طبیعی نیز به‌عنوان عوامل خطر ساز شناخته می‌شوند (۷).

در مطالعات متعدد، روش‌های مختلف مبارزه با چاقی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

مداخلات تغذیه‌ای، درمان‌های دارویی، همچنین انجام فعالیت‌های ورزشی مختلف، از جمله این روش‌ها هستند که هر یک به‌نوبه خود می‌تواند در پیشگیری و مقابله با چاقی حایز اهمیت باشد. فعالیت‌های ورزشی به‌عنوان یکی از کم‌خطرترین روش‌های مقابله با چاقی مطرح بوده که تحقیقات مختلف انجام‌شده در این زمینه، نتایج مختلفی را نیز در پی داشته است. در مطالعات بسیاری، اثرات انواع مختلف فعالیت‌های ورزشی از قبیل تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی مورد بررسی قرار گرفته است. بیژه و همکاران در مطالعه‌ای با بررسی تأثیر ۳ ماه فعالیت ورزشی هوازی بر سطوح هموسیستین، فیبرینوژن و CRP در مردان تمرین‌نکرده میانسال نشان دادند در پی ۳ ماه تمرینات هوازی با شدت متوسط، سطوح هموسیستین و CRP کاهش یافته و بدین ترتیب خطر بروز تصلب‌شراین کاهش می‌یابد (۹). مطالعه Furukawa و همکاران نیز نشان داد انجام یک برنامه پیاده‌روی ۱۲ هفته‌ای، تأثیر معنی‌داری بر کاهش مقادیر فیبرینوژن زنان غیرورزشکار در محدوده سنی ۵۲-۳۲ سال ندارد (۱۰). بررسی نتایج مطالعات مختلف در این زمینه، حاکی از متناقض بودن اثرات تمرینات ورزشی بر عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی است (۷). در بین فعالیت‌های ورزشی مختلف، تمرینات پیلاتس به‌عنوان نوعی روش تمرینی برای دستیابی به هماهنگی کامل بین بدن، ذهن و روان مطرح است. این روش تمرینی با تمرکز ذهنی ویژه یوگا و با جنبه‌های فیزیکی رشته ژیمناستیک و رشته‌های ورزشی دیگر طراحی شده است (۱۱). مطالعات متعددی به بررسی اثرات فیزیولوژیکی و روانی تمرینات پیلاتس در بین گروه‌های مختلف پرداخته‌اند؛ با این وجود کارکرد این نوع تمرینات در بین افراد چاق و تأثیرگذاری آن بر عوامل نوظهور بیماری‌های قلبی - عروقی از قبیل هموسیستین و فیبرینوژن به‌درستی شناخته‌شده نیست. در تحقیق حاضر اثر یک دوره ۸ هفته‌ای تمرینات منتخب پیلاتس بر سطوح پلاسمایی هموسیستین و فیبرینوژن در زنان چاق غیرورزشکار بررسی گردید.

روش بررسی

در یک مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون، تعداد ۲۰ زن چاق غیرورزشکار با نمایه توده‌بدنی (BMI) بزرگتر و یا

همچنین به آنها توصیه گردید حداقل ۴۸ ساعت قبل از خونگیری ضمن رعایت الگوی خواب طبیعی و کافی، حداقل به مدت ۸ ساعت از مصرف دارو، قهوه، کاکائو و دخانیات پرهیز کنند. مقادیر پلاسمایی هموسیستین و فیبرینوژن با استفاده از کیت‌های تجاری معتبر و به روش ELISA مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور تعیین میزان هموسیستین و فیبرینوژن پلاسما، ابتدا گلوبول‌های سرم خون با استفاده از سانتریفوژ یخچال‌دار هتیچ (ساخت کشور آلمان) در دمای ۴ درجه سانتیگراد، به مدت ۱۰ دقیقه با چرخش ۳۰۰۰ دور در دقیقه با دقت بالا، جدا و در میکروتیوپ‌های جداگانه ریخته شد و به منظور انجام آنالیزهای بعدی در دمای ۷۰- درجه سانتیگراد، فریز و نگهداری شدند. برای اندازه‌گیری هموسیستین و فیبرینوژن از کیت‌های تجاری Axifss Health (ساخت کشور آلمان) استفاده گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون‌های تی مستقل و تی زوجی (جهت مقایسه بین گروهی و درون گروهی) تحلیل شدند. اندازه اثر با کمک Cohen's d (d) محاسبه گردید. [اندازه اثر کمتر از ۰/۲ (ضعیف)، ۰/۵ (متوسط) و ۰/۸ (قوی) در نظر گرفته می‌شود.} هرچه اندازه اثر بزرگتر باشد، اختلاف بین گروه‌ها بیشتر است. مزیت استفاده از این معیار به‌عنوان مکملی بر معنی‌داری آماری در نمونه‌های کوچک است که در چنین موقعیت‌هایی توان آزمون پایین بوده و آزمون‌ها قادر به آشکارسازی اختلافات کوچک نیستند. سطح معنی‌داری، $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های تن‌سنجی و متغیرهای فیزیولوژیکی اندازه‌گیری شده در مراحل پیش‌آزمون - پس‌آزمون، در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

مساوی ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع، به صورت هدفمند و در دسترس به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند. پس از برگزاری یک جلسه توجیهی و ارائه توضیحاتی در رابطه با اهداف تحقیق و مراحل اجرای طرح تحقیق، از تمامی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. لازم بود آزمودنی‌ها حداقل در طی یک‌سال گذشته هیچ‌گونه فعالیت ورزشی منظمی نداشته باشند. وضعیت آزمودنی‌ها از نظر سلامت سیستم قلبی - عروقی، اسکلتی و عضلانی توسط پزشک مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمودنی‌ها فاقد رژیم غذایی خاصی بودند و از مکمل‌های غذایی نیز استفاده نمی‌کردند. در ادامه، به منظور ارزیابی وزن بدن، BMI و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها، از دستگاه ترکیب بدنی Inbody 270 (ساخت کشور کره) به روش مقاومت و هدایت‌پذیری الکتریکی استفاده گردید. وزن بدن با خطای کمتر از ۰/۱ کیلوگرم بر حسب کیلوگرم و درصد چربی بدن تعیین شد. از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، نمایه توده‌بدن بر حسب کیلوگرم بر مترمربع به دست آمد.

شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی کنترل (روند عادی زندگی بدون شرکت در فعالیت ورزشی منظم) و تجربی (تمرینات منتخب پیلاتس) تقسیم شدند. برنامه تمرینات پیلاتس به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه بین ۷۵-۶۰ دقیقه انجام شد. برنامه تمرین از ۶۰ دقیقه از هفته اول شروع و هر ۲ هفته یک‌بار با افزایش ۵ دقیقه در زمان تمرین همراه بود. هر جلسه تمرینی شامل ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن ویژه پیلاتس، ۳۰ دقیقه تمرینات پیلاتس پایه شامل: تمرینات وضعیتی، شناسایی وضعیت طبیعی، آرام‌سازی، حرکات کششی و تعادل، استقامتی، تنفسی و قدرتی و در نهایت، ۱۵ دقیقه سرد کردن ویژه پیلاتس بود. سطح تمرینات در ابتدا مقدماتی و به تدریج با پیشرفت آزمودنی‌ها افزایش می‌یافت. شدت تمرینات برای هر آزمودنی براساس آستانه تحمل‌پذیری تمرین و درد افراد کنترل می‌شد (۱۲). قبل و بعد از ۸ هفته تمرین، از تمامی آزمودنی‌ها در وضعیت ۱۰ ساعت ناشتایی، نمونه خون از ورید بازویی قدامی (به میزان ۵ سی‌سی) گرفته شد.

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین متغیرهای اندازه گیری شده در گروه های کنترل و تجربی در مراحل پیش آزمون - پس آزمون

مقدار p	تجربی		کنترل		گروه	متغیر
	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۸۶	۳۰/۲±۴/۱	۳۰/۲±۴/۱	۲۹/۸±۳/۶	۲۹/۸±۳/۶	سن (سال)	
۰/۴۱	۱۶۷/۴±۴/۴	۱۶۷/۴±۴/۴	۱۶۴/۵±۵/۲	۱۶۴/۵±۵/۲	قد (سانتی متر)	
۰/۳۲	۸۶/۱±۵/۴	۸۷/۸±۵/۲	۸۷/۳±۷/۵	۸۶/۷±۷/۲	وزن (کیلو گرم)	
۰/۰۰۵*	۳۰/۷±۱/۵	۳۲/۵±۱/۶	۳۱/۶±۱/۳	۳۲/۰±۱/۵	شاخص توده بدنی (کیلو گرم بر متر مربع)	
۰/۰۱۲*	۳۰۹/۵±۳۴/۶۵	۳۴۰/۱±۴۰/۹۸	۳۵۴/۱±۴۰/۹	۳۴۹/۰±۳۷/۰۶	فیبرینوژن (میلی گرم بردسی لیتر)	
۰/۰۰۰۱*	۴۱/۰±۱۰/۸		۱۳/۷±۴/۹		تغییرات فیبرینوژن (میلی گرم بردسی لیتر)	
۰/۰۰۰۱*	۱۲/۲۶±۱/۴۷	۱۵/۰۱±۱/۱۵	۱۴/۱±۱/۵۸	۱۴/۵۲±۱/۶۳	هموسیستین (میکرومول بر لیتر)	
۰/۰۰۰۱*	۲/۷۵±۱/۰۲		۰/۶۲±۰/۷۵		تغییرات هموسیستین (میکرومول بر لیتر)	

* تفاوت معنی دار در سطح $p < 0/05$

داده ها با میانگین ± انحراف معیار ارائه شده اند.

جدول شماره ۲: نتایج آزمون تی زوجی مربوط به مقایسه مقادیر فیبرینوژن و هموسیستین گروه تجربی در پیش آزمون - پس آزمون

متغیر	شاخص	خطای استاندارد میانگین	درجه آزادی	مقدار t	سطح معنی داری
فیبرینوژن	۹/۷۲		۹	۳/۱۴	۰/۰۱۲*
هموسیستین	۰/۳۲۲		۹	۸/۵۱	۰/۰۰۰۱*

* تفاوت معنی دار در سطح $p < 0/05$

همسو نبود که احتمالاً شدت تمرینات و طول دوره تمرینات، همچنین ویژگی های آزمودنی ها در بروز نتایج متفاوت مؤثر بوده است.

در پژوهش های زیادی ارتباط بین فیبرینوژن خون و بیماری های قلبی - عروقی بررسی شده است. در بیشتر این تحقیقات نشان داده شده فیبرینوژن یکی از عوامل مهم خطر ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی است. همچنین آن ها دریافته اند میزان فیبرینوژن خون افرادی که به دلیل ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی فوت کرده اند، نسبت به افرادی که مرگ آنها ناشی از عوامل دیگری بوده، بیشتر است و نشان دادند ارتباط بین مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی و میزان فیبرینوژن خون، مستقل از فاکتورهای خطر می باشد (۲۱).

در این تحقیق، در پی ۸ هفته تمرینات منتخب پیلاتس، مقادیر هموسیستین پلاسما در گروه تمرینات منتخب پیلاتس به میزان ۱۸/۳٪ کاهش یافت. این نتایج با یافته های تحقیقات دهقان و همکاران (۲۲)، تقیان و همکاران (۲۳)، Vincent و همکاران (۲۴)، Mora و همکاران (۱۸) و حجازی و همکاران (۲۰) همخوانی داشت و در مقابل با یافته های Gelecek و همکاران (۲۵)، Yilmaz و همکاران (۲۶)، Boreham و همکاران (۲۷) و

نتایج آزمون تی زوجی نشان داد پس از یک دوره تمرینات پیلاتس، بین مقادیر پیش آزمون - پس آزمون متغیرهای فیبرینوژن ($p = 0/012$) و هموسیستین ($p = 0/0001$) در گروه تجربی، تفاوت معنی داری وجود دارد.

بحث

چاقی به عنوان یکی از تهدیدهای جدی برای سلامت انسان، با معضلات متعددی، از جمله بیماری های قلبی - عروقی همراه است (۱۳). میزان مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی - عروقی در بین افراد چاق، ۲/۵ برابر بیشتر از افراد عادی است (۱۴). افزایش سطوح هموسیستین و فیبرینوژن به عنوان عوامل خطرزای نوظهور بیماری های قلبی - عروقی می توانند عوارض متعددی، از جمله آترواسکلروز و ترومبوز وریدی را در پی داشته باشند (۱۵). در تحقیق حاضر، ۸ هفته تمرینات پیلاتس منجر به کاهش ۸/۹٪ در مقادیر فیبرینوژن پلاسما شد. یافته های تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات Myint و همکاران (۱۶)، Hornbuckle و همکاران (۱۷)، Mora و همکاران (۱۸)، دهقان و فرامرزی (۱۹) و حجازی و همکاران (۲۰) همخوانی داشت و با یافته های نیک بخت و همکاران (۷)، بیژه و همکاران (۹) و Furukawa و همکاران (۱۰)

عوامل نوظهور خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی همچون فیبرینوژن و هموسیستین می‌توانند تحت تأثیر تمرینات مختلف ورزشی و فعالیت بدنی دچار تغییر شوند. این دو عامل به‌عنوان عوامل مهم پیش‌بینی‌کننده بیماری‌های قلبی - عروقی در بسیاری از افراد، به‌ویژه در افراد چاق در پاسخ به تمرینات منتخب پیلاتس کاهش معنی‌داری را نشان داده‌اند. از طرفی، تمرینات پیلاتس به‌دلیل ماهیت جسمانی و روانی توأمی که دارند می‌توانند علاوه بر اثرات مفید فیزیولوژیکی، اثرات مثبت روانی نیز در پی داشته باشند. البته اثرات روانی این نوع تمرینات در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار نگرفت، ولی با توجه به ماهیت این نوع تمرینات انتظار می‌رود اثرات مخرب روانی توأم با پدیده چاقی نیز تحت تأثیر این نوع تمرینات بهبود یابند. با این حال، به‌منظور درک بهتر تأثیر این نوع تمرینات بر شاخص‌های مذکور و سایر متغیرهای درگیر در این زمینه، همچنین پاسخ گروه‌های سنی مختلف، به‌خصوص زنان یائسه که مقادیر فیبرینوژن و هموسیستین آن‌ها در دوران یائسگی افزایش می‌یابد، انجام مطالعات بیشتر در این زمینه، ضروری به‌نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات است. نویسندگان این مقاله از تمامی شرکت‌کنندگان در اجرای این طرح تحقیقی کمال تقدیر و تشکر را دارند.

نیک‌بخت و همکاران (۷)، همخوانی نداشت. با بررسی نتایج متفاوت در تحقیقات موافق و مخالف، به‌نظر می‌رسد ویژگی‌های فعالیت‌های بدنی از قبیل شدت، حجم، طول دوره تمرین و فعالیت‌بدنی در بروز این نتایج تأثیرگذار بوده است. همچنین شواهد علمی متنوعی وجود دارد که نشان می‌دهد ورزش منظم و اصولی می‌تواند تا حد قابل‌ملاحظه‌ای در پیشگیری از حمله قلبی که در صدر آمار مرگ‌ومیر برخی کشورها قرار دارد، نقش داشته باشد (۲۸). تمرینات ورزشی مسلماً می‌توانند بر عوامل خطر مرتبط با بیماری قلبی - عروقی از قبیل فشارخون بالا، هموسیستین و مقاومت انسولین اثرگذار باشند (۲۹). مقادیر بالای هموسیستین نیز می‌تواند در بروز بیماری‌های قلبی - عروقی مؤثر باشد. اگرچه سطوح کمتر هموسیستین در زنان نسبت به مردان، به توده عضلانی کمتر زنان نسبت داده شده است، ولی با این حال در شرایط خاصی مانند بی‌حرکی و یا زمان یائسگی مقادیر هموسیستین افزایش می‌یابد (۲۲)؛ با این وجود نتایج تحقیق حاضر و بسیاری از مطالعات نشان می‌دهد انجام فعالیت‌های ورزشی منظم با شدت متوسط می‌تواند در کنترل مقادیر هموسیستین در سطح نرمال مؤثر بوده و بدین ترتیب به‌عنوان عاملی در جهت پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد انجام یک دوره ۸ هفته‌ای تمرینات منتخب پیلاتس می‌تواند منجر به کاهش سطوح فیبرینوژن و هموسیستین پلاسما در زنان چاق غیرورزشکار شود.

References:

1. Bogers RP, Bemelmans WJ, Hoogenveen RT, Boshuizen HC, Woodward M, Knekt P, et al. Association of overweight with increased risk of coronary heart disease partly independent of blood pressure and cholesterol levels: a meta-analysis of 21 cohort studies including more than 300000 persons. *Arch Intern Med* 2007;167(16):1720-8.
2. Saremi A, Shavandi N, Bayat N. The effect of aerobic training on ghrelin and leptin serum levels and sleep quality in obese and overweight men. *Arak Med Univ J* 2012;15(1):52-60. [Full Text in Persian]
3. Razak F, Anand SS, Shannon H, Vuksan V, Davis B, Jacobs R, et al. Defining obesity cut points in a multiethnic population. *Circulation* 2007;115(16):2111-8.
4. Soheyl Sh, Gaeini A, Souri R. Effect of resistance training on systemic inflammatory markers in old men. *Olympic J* 2009;17(4):51-61. [Full Text in Persian]

5. Moosavi SJ, Habibian M. The comparison of acute aerobic and resistance training method on plasma fibrinogen concentration in young women. *J Gorgan Univ Med Sci* 2012;13(4):51-59. [Full Text in Persian]
6. Wierzbicki AS. Homocysteine and cardiovascular disease: A review of evidence. *Diab Vasc Dis Res* 2007;4(2):143-50.
7. Nikbakht H, Amirtash AM, Gharouni M, Zafari A. Correlation of physical activity with serum fibrinogen and homocysteine concentration in active, sedentary and with cad males. *Olympic* 2007;15(2):71-80. [Full Text in Persian]
8. Tracy RP, Bovill EG. Thrombosis and cardiovascular risk in the elderly. *Arch Pathol Lab Med* 1992;116(12):1307-12.
9. Bizheh N, EbrahimiAtri A, Jaafari M. The effects of three months aerobic exercise on novel atherosclerosis risk factors in untrained middle aged men. *Global J Sci Eng Technol* 2013;5:158-70.
10. Furukawa F, Kazuma K, Kojima M, Kusukawa R. Effects of an off-site walking program on fibrinogen and exercise energy expenditure in women. *Asian Nurs Res* 2008, 2(1):35-45.
11. 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.
12. Omidali Z, Taheri H, Asfarjani F, Bambaiechi E, Marandi SM. Effects of Pilates training on some physiological variables and on physical fitness in untrained overweight females. [MSc Thesis]. *Physical Education and Sport Sciences*. Isfahan: Faculty of Physical Education and Sport Sciences. [Text in Persian]
13. Santosa S, Demonty I, Lichtenstein AH, Cianflone K, Jones PJ. An investigation of hormone and lipid associations after weight loss in women. *J Am Coll Nutr* 2007;26(3):250-8.
14. Tremblay A. Physical activity and obesity. *Handb Exp Pharmacol* 2005;(170):137-63.
15. Cai BZ, Gong DM, Liu Y, Pan ZW, Xu CQ, BaiYL, et al. Homocysteine inhibits potassium channels in human atrial myocytes. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2007;34(9):851-5.
16. Myint PK, Luben RN, Wareham NJ, Welch AA, Bingham SA, Khaw KT. Physical activity and fibrinogen concentrations in 23,201 men and women in the EPIC-Norfolk population-based study. *Atherosclerosis* 2008;198(2):419-25.
17. Hornbuckle LM, Liu PY, Ilich J, Kim JS, Arjmandi BH, Panton LB. Effects of resistance training and walking on cardiovascular disease risk in african-american women. *Med Sci Sports Exerc* 2012;44(3):525-33.
18. Mora s, Lee IM, Buring JE, Ridker PM. Association of physical activity and body mass index with novel and traditional cardiovascular biomarkers in women. *JAMA* 2006;295(12):1412-9.
19. Dehghan S, Faramarzi M. The effect of 8-week low impact aerobic exercise on plasma fibrinogen concentration in old women. *Int J Appl Exerc Physiol* 2013;2(1):40-5.
20. Hejazi SM, Rashidlamir A, Jebelli A, Nornematolahi S, Ghazavi, SM, Soltani M. The effects of 8 weeks aerobic exercise on levels of homocysteine, HS-CRP serum and plasma fibrinogen in type II diabetic women. *Life Sci J* 2013;10(1s):430-35.
21. Di Minno G, Mancini M. Measuring plasma fibrinogen to predict stroke and myocardial infarction. *Arteriosclerosis* 1990;10(1):1-7.
22. Dehghan S, Sharifi G, Faramarzi M. The effect of eight week low impact rhythmic aerobic training on total plasma homocysteine concentration in older non-athlete women. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2009;19(72):53-59. [Full Text in Persian]
23. Taghian F, Kargarfard M, Kelishadi R. Effects of 12 weeks aerobic training on body composition, serum homocysteine and CRP levels in obese women. *Int J Prev Med* 2014;5(8):1060-6. [Full Text in Persian]

24. Vincent HK, Bourguignon C, Vincent KR. Resistance training lowers exercise-induced oxidative stress and homocysteine levels in overweight and obese older adults. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(11):1921-30.
25. Gelecek N, Teoman N, Ozdirenc M, Pinar L, Akan P, Bediz C, et al. Influences of acute and chronic aerobic exercise on the plasma homocysteine level. *Ann Nutr Metab* 2007;51(1):53-8.
26. Yilmaz VT, Coban E, Avci AB, Yilmaz F, Cetinkaya R. Levels of plasma homocysteine in obese women subjects homocysteine and obesity. *Turk Neph Dial Transpl* 2014;23(2):91-4.
27. Boreham CAG, Kennedy RA, Murphy MH, Tully M, Wallace WFM, Young I. Training effects of short bouts of stair climbing on cardio respiratory fitness, blood lipids and homocysteine in sedentary young women. *Br J Sports Med* 2005;39(9):590-3.
28. Ahima RS. Metabolic actions of adipocyte hormones: Focus on alponectin. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14 Suppl 1:9S-15S.
29. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, et al. Arandomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycolic control in older adults with type 2 diabetes care. *Diabetes Care* 2002;25(12):2335-41.