Original Article

The Effect of 8 Weeks of Aerobic Training on Adiponectin Levels and Quality of Life in Inactive Middle-Aged Women

Saba Sadegh[1], Mehrdad Fathi[2], Keyvan Hejazi[2], Mojtaba Kiani Gol[3]*

[1]*University of Bojnourd, Bojnourd, Iran.*

[2]*Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.*

[3]*University of Hakim Sabzevari, Sabzevar, Iran.*

[*]***Corresponding Author:*** **Keyvan Hejazi,** Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Email: keyvanhejazi@gmail.com

Received: 9 Sep, 2015

Accepted: 15 Jan, 2016

Abstract

Background and Objectives: Middle age is a critical period of life and paying attention to issues and needs of this period is a social necessity. The aim of this study was to investigate the effect of 8 weeks of aerobic training on adiponectin levels and quality of life in middle-aged women.

Methods: A total of 21 subjects with age range between 50-60 year and body mass index between 22-25 kg/m^2, were selected by purposeful convenience sampling method. The subjects were randomly assigned to two groups of experimental (n=10) and control (n=11). The 8 weeks aerobic training program included 8 weeks (3 sessions per week, 60 min each), with intensity of 50-70% maximum heart rate. Quality of life and adiponectin levels were taken at baseline and at the end of the study. Data were analyzed using dependent and independent t-test for comparison of means within and between groups respectively. The level of significance was set at $p<0.05$.

Results: In this study, 8 weeks of aerobic exercise lead to significant increase in adiponectin levels and subscales of quality of life, such as job, sensation, sexual subscale, and quality of life in inactive middle-aged women ($p<0.05$). Also, a significant difference was observed between active and inactive middle aged woman in weight, BMI, occupational sense, and sexual subscales ($p<0.05$).

Conclusion: According to the results of this study, 8 weeks of aerobic training prevent the incidence of atherosclerosis disease by improving the adiponectin levels among middle-aged women.

Keywords: Adiponectin; Exercise; Quality of life; Middle aged.

مجله دانشگاه علوم پزشکی قم
دوره دهم، شماره نهم، آذر ۹۵
صفحه ۱ الی ۱۱

مقاله پژوهشی
(Original Article)

تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر سطوح آدیپونکتین و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال

صبا صادق[۱]، مهرداد فتحی[۲]، کیوان حجازی[۲*]، مجتبی کیانی گل[۳]

[۱]دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران.

[۲]دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

[۳]دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: میانسالی دوران حساسی از زندگی است و توجه به مسائل و نیازهای این دوران، یک ضرورت اجتماعی محسوب می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی بر سطوح آدیپونکتین و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال انجام شد.

روش بررسی: تعداد ۲۱ آزمودنی با دامنه سنی بین ۶۰-۵۰ سال و نمایه توده بدنی بین ۲۵-۲۲ کیلوگرم برمترمربع به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۱ نفر) قرار گرفتند. برنامه تمرین هوازی شامل: ۸ هفته (هرهفته سه جلسه به مدت ۶۰ دقیقه) با شدتی معادل ۷۰-۵۰٪ حداکثر ضربان قلب ذخیره بود. پیش از شروع و پس از پایان مداخله تمرینی، کیفیت زندگی و مقادیر آدیپونکتین سرمی جمع‌آوری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تی وابسته و مستقل تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در این مطالعه، ۸ هفته برنامه تمرین هوازی، منجر به افزایش معنی‌داری در مقادیر آدیپونکتین سرمی و خرده‌مقیاس‌های کیفیت زندگی همچون: شغل، احساس، خرده‌مقیاس جنسی و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال شد ($p<۰/۰۵$). همچنین بین متغیر وزن، نمایه توده بدن، احساس شغلی، احساس و خرده مقیاس جنسی در بین زنان میانسال فعال و غیرفعال، تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج این مطالعه، ۸ هفته تمرین هوازی، از طریق بهبود مقادیر آدیپونکتین زنان میانسال می‌تواند از بروز بیماری آترواسکلروزیس جلوگیری کند.

کلید واژه‌ها: آدیپونکتین؛ ورزش؛ کیفیت زندگی؛ میانسالی.

*نویسنده مسئول مکاتبات:
کیوان حجازی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
keyvanhejazi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۶

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Sadegh S, Fathi M, Hejazi K, Kiani Gol M. The effect of 8 weeks of aerobic training on adiponectin levels and quality of life in inactive middle-aged women. Qom Univ Med Sci J 2016;10(9):1-11. [Full Text in Persian]

مقدمه

بیماری‌های قلبی – عروقی و پرفشاری خون و دیابت، ازجمله بیماری‌های بسیار شایع هستند که با افزایش سن به‌وقوع می‌پیوندد (۱). بیماری‌های قلبی - عروقی عامل مرگ و میر و ابتلا به بیماری‌ها در بیماران سالمند بوده و بار مالی قابل‌توجهی به سیستم درمانی تحمیل می‌کند (۲). ازجمله عوامل گسترش بیماری‌های قلبی - عروقی می‌توان به دیس‌لیپیدمی، افزایش تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین‌های کم‌چگال اشاره کرد (۳). این درحالی است که برخی مطالعات، شاخص‌های مناسب‌تری همچون تغییر در مارکرهای جدید بیماری‌های قلبی - عروقی مانند مقادیر آدیپونکتین، انسولین و مقاومت به انسولین را برای پیشگویی بیماری‌های قلبی - عروقی گزارش کرده‌اند (۵،۴). آدیپونکتین، یکی از آدیپوکین‌هایی است که از بافت چربی ترشح شده و نقش مهمی نیز در تنظیم انرژی لازم جهت تنظیم هموستاز بدن، سوخت‌وساز چربی و کربوهیدارت‌ها و حساسیت به انسولین برعهده دارد (۶). مقادیر خونی آدیپونکتین با بافت چربی ارتباط دارد؛ بدین‌ترتیب‌که با اندازه سلول‌های چربی رابطه معکوس دارد و مقادیر موجود در خون افراد چاق نسبت به افراد لاغر کمتر است. نحوه توزیع چربی یا نسبت دور کمر به لگن، شاخص مهمی در غلظت آدیپونکتین به شمار می‌آید (۷). ازجمله تغییراتی‌که تمرینات هوازی بر عملکرد بدنی دارند، بهبود بیومارکرهای قلبی - عروقی است (۸)، در این زمینه، Ozcan و همکاران (سال ۲۰۱۵) با بررسی اثر ۱۶ هفته تمرین (هر هفته ۴ جلسه) با دو روش تمرینی روی هورمون‌های بافت چربی ۴۰ زن میانسال غیرفعال، نشان دادند بعد از ۱۶ هفته تمرین هوازی، مقادیر آدیپونکتین (۱۶/۱٪)، افزایش و غلظت رزیستین (۲۱/۱٪)، کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند (۹). Damirchi و همکاران (سال ۲۰۱۰) با بررسی ۸ هفته تمرین هوازی بر سطوح آدیپونکتین به این نتیجه رسیدند که سطوح سرمی آدیپونکتین و هموسیستئین در پایان دوره تمرینی، تغییر معنی‌داری نیافته است (۱۰). Numao و همکاران (سال ۲۰۱۱) با بررسی اثر تمرینات حاد روی ۹ مرد میانسال با دامنه سنی ۵۴ سال، {تحت مداخله ۶۰ دقیقه تمرینات حاد روی دوچرخه کارسنج با شدت‌های متوسط (۵۰٪ اوج اکسیژن مصرفی) و شدید (۷۰٪ اوج اکسیژن مصرفی)} به این نتیجه رسیدند که سطوح آدیپونکتین بعد از تمرینات با شدت بالا، کاهش می‌یابد، اما بعد از تمرینات با شدت متوسط، تغییر معنی‌داری پیدا نمی‌کند (۱۱). یکی از مفاهیم بسیار مهم در مبتلایان به بیماری‌های مزمن، کیفیت زندگی است (۱۳-۱۲). بیماری‌های مزمن ازجمله بیماری‌های قلبی، اثرات نامطلوبی بر عملکرد فیزیکی، روانی، اجتماعی و به‌طورکلی کیفیت زندگی بیماران مبتلا دارند (۱۵-۱۴). سازمان بهداشت جهانی، کیفیت زندگی را به‌صورت درک فرد از وضعیت کنونی‌اش با توجه به فرهنگ و نظام ارزشی که در آن زندگی می‌کند و ارتباط این دریافت‌ها با اهداف، انتظارات، استانداردها و اولویت‌های مورد نظر تعریف کرده است. بین بیماری و کیفیت زندگی، یک ارتباط متقابل وجود دارد، به‌طوری‌که اختلالات جسمانی تمام جنبه‌های کیفیت زندگی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۶). بر این اساس، نتایج مطالعات نشان داده‌اند هدف اصلی درمان تنها نباید معطوف به برطرف‌کردن علائم و نشانه‌های فیزیکی بیماری باشد؛ بلکه باید بهبود کلی کیفیت زندگی بیماران نیز مدنظر قرار گیرد. به همین لحاظ ضروری است به جای توجه به شاخص‌های مرگ و میر و ابتلا، به ابعاد وسیع‌تری توجه کرد که مهم‌ترین آن کیفیت زندگی و پرداختن به پیامدهای روان‌شناختی و روانی - اجتماعی ناشی از بیماری می‌باشد (۱۷). براساس مطالعات صورت‌گرفته، محققان به این نتیجه رسیدند که میانسالی تأثیر بسیار چشمگیری بر کیفیت زندگی دارد. در این زمینه، داشتن فعالیت جسمانی منظم و پرداختن به ورزش، منجر به بهبود عملکرد روان‌شناختی و سلامت روانی می‌گردد و عزت‌نفس؛ کیفیت زندگی و رضایت از زندگی را نیز افزایش می‌دهد (۱۹-۱۸). همچنین ورزش با شدت متوسط موجب ایجاد تغییرات مثبت در سلامت روانی و کیفیت زندگی زنان میانسال می‌شود (۲۰). در این زمینه، Luoto و همکاران (سال ۲۰۱۲) گزارش کردند اجرای تمرین هوازی، به‌طور معنی‌داری منجر به کاهش افسردگی و افزایش سطح آمادگی قلبی - تنفسی و توده عضلانی شرکت‌کنندگان می‌شود (۲۱). افزایش جمعیت میانسالان، جامعه را با مشکلات و مسائل جدی مربوط به آنان مواجه خواهد ساخت. بنابراین، میانسالی و موقعیت ویژه افراد میانسال، همچنین تأمین بهداشت روانی - جسمانی آنان، ازجمله مسائلی است که توجه ویژه‌ای را می‌طلبد (۲۲).

با توجه به حجم زیاد تحقیقات، بسیاری از زنان میانسال فعالیت‌های بدنی کافی و مناسب برای کسب اثرات مفید بهداشتی ندارند. لذا، این گروه از افراد در مقایسه با کل جامعه، تمایل زیادی به بازگشت رفتار بی‌تحرک دارند (۲۳). از طرفی، براساس مطالعات همه‌گیرشناسی، فراوانی و شیوع بیماری قلبی - عروقی در ایران بالا بوده و در این زمینه، پژوهش‌ها بیانگر پایین بودن کیفیت زندگی، سلامت روان و شیوع زیاد افسردگی و اضطراب در بین افراد میانسالی که بیشتر در معرض خطر بیماری‌های قلبی - عروقی قرار دارند می‌باشد (۱۵). بنابراین، به‌منظور کاهش مشکلات میانسالی و داشتن میانسالی پویا می‌توان با انجام فعالیت‌های ورزشی مناسب و تغذیه سالم در این سنین، از بیماری و ناتوانی در فرد پیشگیری کرده و سبب افزایش طول عمر و ارتقای کیفیت زندگی در آنها شد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر برنامه تمرین هوازی بر سطوح برخی از بیومارکرهای قلبی - عروقی و کیفیت زندگی زنان میانسال انجام گرفت.

روش بررسی

این تحقیق از نوع کاربردی نیمه‌تجربی است که در دو گروه تجربی و کنترل با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال ۱۳۹۲ انجام شد. نمونه آماری شامل ۲۱ نفر زن میانسال و سالم ساکن شهرستان مشهد با دامنه سنی بین ۶۰-۵۰ سال و نمایه توده بدنی ۲۵-۲۲ کیلوگرم برمترمربع بود که به روش نمونه‌گیری انتخابی دردسترس و هدفدار انتخاب شدند. در مرحله نخست، افراد با ماهیت و نحوه همکاری برای اجرای پژوهش آشنا شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: سالم بودن براساس پرسشنامه تندرستی، عدم مصرف دارو، عدم استعمال دخانیات و شرکت‌نکردن در هیچ برنامه تمرینی (حداقل ۲ ماه پیش از شرکت در برنامه تمرینات) این تحقیق بود. آزمودنی‌ها براساس شرایط تحقیق به‌صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و فرم رضایت‌نامه را امضا کردند. سپس نمونه‌ها به‌طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۰نفر) و کنترل (۱۱ نفر) قرار گرفتند.

جهت تعیین حجم نمونه در این تحقیق از معادله برآورد حجم نمونه فلیس (۲۴) استفاده شد؛

$$n = \frac{2\sigma^2 (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2}{d^2} = \frac{2(2.5)^2 (2 + 1.28)^2}{3.5^2} = 10.97 \cong 11$$

در این معادله؛ توان آزمون ۰/۸ و آلفای معادل ۰/۰۵ و تغییرات میانگین ۵ واحد در نظر گرفته شد، و براساس برآورد صورت‌گرفته، حجم نمونه، ۱۰/۹۷ نفر به دست آمد که با احتیاط بیشتر از میان زنان میانسال غیرفعال داوطلب، تعداد ۱۱ زن میانسال و سالم به‌عنوان گروه تجربی انتخاب شدند. در ادامه، سطح فعالیت جسمانی و کیفیت زندگی زنان غیرفعال در دوره قبل و بعد از ۸ هفته تمرین هوازی مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق سطح فعالیت جسمانی افراد با استفاده از پرسشنامه ارزیابی فعالیت جسمانی کیزر (Kaiser Physical Activity Survey) مشخص گردید (۲۵). این پرسشنامه عادات و الگوهای فعالیت جسمانی را به‌ویژه در زنان ارزیابی کرده و شامل چهار بخش: فعالیت‌های مربوط به امور خانه و مراقبت از خانواده، فعالیت‌های شغلی، عادات زندگی فعال و مشارکت در ورزش می‌باشد. این ابزار اندازه‌گیری توسط Ainsworth و همکاران (سال ۱۹۹۹) در زنان گروه سنی ۶۰-۲۰ سال تأیید شد و اعتبار درونی آن، α=۰/۸۳ کرونباخ به دست آمد.

براساس این پرسشنامه، زنانی‌که در امور عادی و روزمره زندگی خود فعالیت جسمانی کمی داشتند و غیرورزشکار بودند؛ یعنی ۵-۳ سال سابقه ورزشی منظم نداشته و در ۲ ماه اخیر بیش از یک جلسه در هفته به ورزش نپرداخته بودند، وارد پژوهش شدند (۲۵). در این مطالعه کیفیت زندگی براساس مقیاس کیفیت زندگی یوتیان ارزیابی شد. امروزه، این مقیاس رایج‌ترین ابزار مورد استفاده جهت ارزیابی کیفیت زندگی است (۲۶)، این مقیاس دارای ۲۳ مورد شامل: خرده‌مقیاس‌های شغل، سلامت، احساس و جنسی می‌باشد.

در تحقیق حاضر جهت تعیین روایی ابزار تحقیق، از پرسشنامه استاندارد مورد تأیید کارشناسان و متخصصان، استفاده شد. همچنین به‌منظور تعیین پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. برمبنای داده‌های جمع‌آوری‌شده، میانگین، انحراف استاندارد، ضریب آلفا، رتبه‌های درصدی و نمره‌های استاندارد T (برای مقیاس‌ها و خرده‌مقیاس‌ها) محاسبه شد و ضریب پایایی پرسشنامه با استفاده از روش بازآزمایی و آلفای کرونباخ به ترتیب برای پرسشنامه ارزیابی فعالیت جسمانی

Kaiser، ۰/۸۴ و مقیاس کیفیت زندگی یوتیان، ۰/۸۸ به دست آمد. برای ارزیابی ترکیب بدنی به ترتیب طول قد آزمودنی‌ها با قدسنج سکا (ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۵ میلی‌متر، محیط باسن و کمر با متر نواری (مابیس/ ژاپن) با حساسیت ۵ میلی‌متر و وزن دونده‌های واجد شرایط به‌وسیله ترازوی دیجیتالی (کمپانی Beurer آلمان، مدل PS06–PS07) اندازه‌گیری شد. سپس برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر نوع لافیت، از دو نقطه (سه سر بازو و ساق پا) استفاده گردید. اندازه‌گیری‌ها از سمت راست افراد طوری گرفته شد که در سه سر بازو، چین پوستی وسط آن در قسمت خلفی و در ساق نیز در ضخیم‌ترین ناحیه ساق در قسمت داخل ساق، میزان ضخامت چربی زیرپوستی ثبت گردید. با قرار دادن آن در فرمول لومان- اسلاتر (Looman- Slater)، میزان درصد چربی بدن به دست آمد (معادله ۱).

= درصد چربی :معادله ۱

۱+ (جمع دو نقطه سه سربازو و ساق پا برحسب میلی‌متر) × ۰/۷۳۵

از تقسیم محیط کمر به محیط باسن، نسبت دور کمر به باسن و از تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، نمایه توده بدن برحسب کیلوگرم برمترمربع به دست آمد. جهت اندازه‌گیری دور کمر به باسن آزمودنی‌ها، محقق دور کمر را با یک نوار متری در کمترین نقطه (بین انتهای پایینی قفسه سینه و ناف) برحسب سانتی‌متر به دور باسن (در عریض‌ترین محل، روی کفل) اندازه‌گیری کرد. تمامی اندازه‌گیری‌ها درحالی انجام شد که آزمودنی‌ها از ۴ ساعت قبل از آزمون از خوردن و آشامیدن خودداری کرده و حتی‌الامکان مثانه، معده و روده آنها تخلیه شده بود.

آزمودنی‌ها پس از معاینه قلبی – عروقی، اندازه‌گیری فشارخون و ثبت الکتروکاردیوگرام توسط پزشک متخصص، وارد مطالعه شدند. قبل از شروع فعالیت بدنی، میزان فشار خون هرآزمودنی با استفاده از دستگاه Maximed Exipres TD-3018 اندازه‌گیری شد.

در این تحقیق نمونه‌های خونی در ۴۸ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از جلسه تمرین، جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری در بین ساعات ۷–۶ صبح در آزمایشگاه از سیاهرگ دست چپ هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت انجام گرفت. برای تعیین میزان اندازه‌گیری مقدار سرمی آدیپونکتین به روش Elisa و با استفاده از Microplate Reader، (شرکت Biovendor جمهوری چک) تعیین گردید.

پروتکل تمرینی شامل ۸ هفته تمرینات هوازی بود که در هر هفته ۳ جلسه و هرجلسه به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شد. برنامه تمرینی شامل گرم کردن عمومی به مدت ۱۰ دقیقه (راه رفتن، دویدن نرم، حرکات کششی و جنبش‌پذیری)؛ اجرای تمرینات هوازی به مدت ۶۰–۴۵ دقیقه با شدتی معادل ۷۰–۵۰٪ حداکثر ضربان قلب ذخیره و زمان جلسه تمرینی به‌تدریج از ۳۰ دقیقه در شروع تا ۴۵ دقیقه در پایان دوره افزایش یافت. شدت تمرین به‌وسیله ضربان‌سنج (POLAR/ فنلاند) کنترل گردید (۲۷). در پایان هر جلسه، تمرین ورزشی به مدت ۱۰ دقیقه بازگشت بدن به حالت اولیه و سردکردن (دویدن آهسته، راه رفتن و حرکات کششی) انجام شد. در پایان طرح (پس از ۸ هفته) مشابه شرایط پیش‌آزمون دوباره تمام اندازه‌گیری‌ها، انجام و داده‌ها جمع‌آوری شد. همچنین، گروه کنترل هیچ فعالیتی در طول دوره تحقیق نداشتند و غیرفعال بودند (همچون قبل از مطالعه حاضر، شیوه زندگی غیرفعال داشتند.)

در پایان مرحله اجرایی پژوهش، داده‌های جمع‌آوری‌شده با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ تجزیه و تحلیل شدند. پس از تأیید نرمال‌بودن توزیع نظری داده‌ها با استفاده از آزمون آماری کلموگروف اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون، به ترتیب از آزمون آماری تی استیودنت در گروه‌های وابسته و تی مستقل (جهت مقایسه میانگین‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی) استفاده گردید. سطح معنی‌داری، $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌های شرکت‌کننده در مطالعه به تفکیک گروه تجربی و کنترل در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. این دو گروه پیش از مداخله به لحاظ سن، قد، وزن و نمایه توده‌بدن، تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p>۰/۰۵$).

جدول شماره ۱: مشخصات فردی شرکت‌کننده در تحقیق

متغیرها	گروه‌ها	
	تجربی (۱۰ نفر)	کنترل (۱۱ نفر)
سن (سال)	۵۷/۸±۱/۷	۵۶/۵±۲/۱
قد (سانتی‌متر)	۱۶۸/۳±۳/۶	۱۶۶/۹±۴/۳
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۸±۲/۹	۶۶/۴±۳/۵
نمایه توده‌بدنی (کیلوگرم برمترمربع)	۲۴/۳±۱/۵	۲۳/۸±۱/۵

نتایج به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند.

در این مطالعه، برنامه تمرین هوازی منجر به افزایش معنی‌داری در خرده‌مقیاس‌های کیفیت زندگی همچون، شغل، احساس، خرده‌مقیاس جنسی و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال شد (p<۰/۰۵). همچنین غلظت آدیپونکتین سرمی در گروه تجربی به میزان ۰/۷۷٪، افزایش معنی‌داری یافت (p=۰/۰۰۳) (جدول شماره ۲).

تغییرات میانگین‌های بین‌گروهی در متغیرهای وزن، نمایه توده‌بدن، احساس شغلی، احساس و خرده‌مقیاس‌های جنسی در بین دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معنی‌داری نشان داد (p<۰/۰۵)، اما در سطح کیفیت زندگی، حیطه سلامت و سطوح آدیپونکتین سرمی، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تجربی و کنترل مشاهده نشد (p>۰/۰۵) (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۲: مقایسه مقادیر شاخص‌های اندازه‌گیری‌شده در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه تجربی و کنترل

متغیرها	گروه‌ها	تجربی		کنترل	
	مراحل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
وزن (کیلوگرم)		۶۸/۸±۲/۹	۶۸/۷±۲/۷	۶۶/۴±۳/۵	۶۶/۶±۳/۶
نمایه توده‌بدنی (کیلوگرم برمترمربع)		۲۴/۳±۱/۵	۲۴/۳±۱/۵	۲۳/۸±۱/۵	۲۳/۹±۱/۵
کیفیت زندگی		۲/۵±۰/۳	۲/۸±۰/۴	۲/۴±۰/۵	۲/۶±۰/۵
حیطه شغلی		۲/۴±۰/۲	۲/۷±۰/۲	۲/۶±۰/۵	۲/۶±۰/۳
حیطه سلامتی		۳/۱±۰/۴	۳/۲±۰/۴	۲/۸±۰/۴	۲/۸±۰/۶
حیطه احساس		۳/۴±۰/۲	۳/۶±۰/۳	۳/۳±۰/۲	۳/۲±۰/۳
حیطه جنسی		۳/۴±۰/۲	۳/۶±۳۱۰	۳/۴±۰/۲	۳/۳±۰/۴
آدیپونکتین (پیکوگرم برمیلی‌لیتر)		۱۵/۵±۰/۱	۱۵/۶±۰/۱	۱۵/۴±۰/۳	۱۵/۵±۰/۴

نتایج به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند. † معنی‌دار بودن؛ * معنی‌داری در سطح p<۰/۰۵.

جدول شماره۳: مقایسه تغییرات واریانس درون‌گروهی و بین‌گروهی کیفیت زندگی و مقادیر آدیپونکتین سرمی زنان میانسال غیرفعال

متغیرها	گروه‌ها	تغییرات درون‌گروهی				تغییرات بین‌گروهی	
		تجربی		کنترل			
		t	pvalue	t	pvalue	t	pvalue
وزن (کیلوگرم)		۲/۷	۰/۰*	-۲۲۱	۰/۲	-۲/۵	۰/۰*
نمایه توده‌بدن (کیلوگرم برمترمربع)		۲/۶	۰/۰*	-۱/۳	۰/۲	-۲/۵	۰/۰*
کیفیت زندگی		-۳/۴	۰/۰*	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۶
حیطه شغلی		-۲/۷	۰/۰*	-۱/۲	۰/۲	۲/۷	۰/۰*
حیطه سلامتی		-۵/۹	۰/۰*	۰/۰	۰/۹	۱/۳	۰/۱
حیطه احساس		-۲/۰	۰/۰۵	۰/۰	۰/۹	۲/۱	۰/۰*
حیطه جنسی		-۲/۵	۰/۰*	۰/۸	۰/۴	۲/۳	۰/۰*
آدیپونکتین (پیکوگرم برمیلی‌لیتر)		-۸/۰	۰/۰*	۰/۵	۰/۵	۰/۳	۰/۷

نتایج به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند. *معنی‌دار بودن؛ * معنی‌داری در سطح p<۰/۰۵

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد ۸ هفته تمرین هوازی در زنان میانسال، منجر به افزایش معنی‌دار مقادیر آدیپونکتین سرمی می‌شود که این یافته با نتایج اکبرپور و همکاران (سال ۲۰۱۳)، Nishiwaki و همکاران (سال ۲۰۱۵) و Davis و همکاران (سال ۲۰۱۵)، همخوانی داشت (۳۰-۲۸)، اما با یافته‌های Kobayashi و همکاران (سال ۲۰۰۶) و Yatagai و همکاران (سال ۲۰۰۳)، همخوانی نداشت (۳۲-۳۱). اکبرپور و همکاران (سال ۲۰۱۳) در مطالعه خود گزارش کردند ۱۲ هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای (سه جلسه در هفته) در ۲۰ مرد چاق، منجر به کاهش معنی‌دار پروتئین واکنشگر C، اینترلوکین - ۶ و لپتین می‌شود؛ درصورتی‌که مقادیر آدیپونکتین در پایان دوره، افزایش معنی‌داری نشان داد (۳۰). Nishiwaki و همکاران (سال ۲۰۱۵) با بررسی ۸ هفته تمرین (هر هفته ۴ روز و هر جلسه ۳۰ دقیقه) با شدت ۵۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی در ۴۰ زن با دامنه سنی ۵۶ سال به این نتیجه رسیدند که وزن بدن، نمایه توده بدنی و چربی بدن در پایان دوره، کاهش معنی‌داری داشته است؛ درصورتی‌که مقادیر آدیپونکتین افزایش معنی‌داری یافت. همچنین در این مطالعه، ارتباط منفی معنی‌داری بین وزن بدن و نمایه توده‌بدنی با سطوح آدیپونکتین مشاهد گردید (۲۸).Davis و همکاران (سال ۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با بررسی ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی در مردان سالم، گزارش کردند تمرین منجر به افزایش معنی‌داری (۳۳/۷٪) مقادیر آدیپونکتین پلاسما می‌شود (۲۹). Kobayashi و همکاران (سال ۲۰۰۶) نیز با بررسی اثر ۵۰ روز تمرینات پیاده‌روی بر روی ۴۴ مرد میانسال به این نتیجه رسیدند که در پایان دوره، تغییر معنی‌داری در سطوح آدیپونکتین سرمی ایجاد نمی‌شود (۳۲). Yatagai و همکاران (سال ۲۰۰۳)، با بررسی ۶ هفته تمرین هوازی (هر هفته ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) بر روی ۱۲ مرد نشان دادند تمرین هوازی منجر به افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و آستانه لاکتات آزمودنی‌ها به ترتیب ۷/۲ و ۲۲/۳ درصدی می‌شود، همچنین باوجود اینکه تغییر معنی‌داری در نمایه توده بدن و درصد چربی بدن مشاهده نشد، ۱۶ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، مقاومت به انسولین افزایش معنی‌داری یافت، اما مقادیر آدیپونکتین سرمی کاهش نشان داد (۳۱).

نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که در طول تمرینات با شدت بالا، هرچه توده عضلانی بیشتری در فعالیت درگیر باشد، بدن نیز برای تنظیم جریان سوخت‌وساز، به آدیپونکتین بیشتری نیاز دارد. بنابراین، افزایش مصرف انرژی منجر به افزایش غلظت‌های آدیپونکتین خواهد شد؛ زیرا آدیپونکتین با فعال‌سازی پروتئین کیناز فعال‌کننده آدنوزین منوفسفات، اکسیداسیون اسید چرب در سلول‌های عضلانی را افزایش می‌دهد که فعالیت این آنزیم با توده عضلانی درگیر در فعالیت ارتباط دارد. با توجه به نتایج، می‌توان گفت تأثیر برنامه تمرینی هوازی بر غلظت سرمی آدیپونکتین، اثر معنی‌داری داشته است. پس از بررسی پژوهش‌ها و مطالعات گوناگون می‌توان این‌گونه بیان داشت که احتمالاً شدت، مدت و حجم تمرین‌ها از عوامل بسیار مهم تأثیرگذار بر عوامل فیزیولوژیک ازجمله آدیپونکتین است (۳۳). شواهد نشان می‌دهد تغییرات غلظت خونی آدیپونکتین، رابطه معکوسی با توده چربی بدن دارد (۳۴،۳۳)، و تغییرات مثبت آن نیز در ارتباط با کاهش وزن و افزایش توده عضلانی به‌وجود می‌آید. از این‌رو در این پژوهش، دلایل تغییر مقادیر آدیپونکتین افراد درپی ۸ هفته مداخله برنامه تمرینی هوازی می‌تواند ناشی از تأثیر تمرین هوازی در مقدار توده چربی باشد. هرچند مسیر دقیقی که در آن آدیپونکتین موجب اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود ناشناخته باقی‌مانده، اما مشخص شده است این عمل احتمالاً با تغییر در بیان ژنی آدیپونکتین در بافت چربی مرتبط باشد. ازطرفی، بافت چربی می‌تواند تعادل انرژی و محتوای لیپیدی را به‌عنوان ذخیره انرژی کشف کرده و براساس آن بیان ژنی آدیپونکتین را اصلاح کند (۳۵). بخش عمده‌ای از اسیدهای چرب مورد نیاز عضلات در حال فعالیت از طریق افزایش ۴-۳ برابری لیپولیز تری‌گلیسرید بافت چربی تأمین می‌شود. فعالیت ورزشی با شدت متوسط، مقدار جریان خون به بافت چربی را ۲ برابر افزایش داده و سبب افزایش ۱۰ برابری یا بیشتر جریان خون در عضلات فعال بدن می‌شود. به عقیده بسیاری از پژوهشگران احتمالاً کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدن به دلیل برهم خوردن تعادل بین انرژی دریافتی، مصرفی و ایجاد تعادل کالریک، منفی است و منجر به افزایش غلظت آدیپونکتین و کاهش غلظت لپتین پلاسما پس از فعالیت‌های ورزشی طولانی‌مدت می‌شود (۳۶،۳۲).

از آنجاکه غلظت اسیدهای چرب پلاسما بر میزان ترشح آدیپونکتین تأثیر تنظیمی مثبتی دارد، لذا این احتمال وجود دارد که ورزش با افزایش میزان لیپولیز در بافت چربی؛ مقادیر پلاسمایی اسیدهای چرب و گلیسرول را افزایش داده و به افزایش آدیپونکتین در فضای بین‌سلولی کمک می‌کند (۳۷). در این راستا، تمرینات ورزشی قادر هستند با افزایش برداشت گلوکز توسط بافت‌های محیطی در پاسخ به حالاتی همچون اسیدوز، تجمع لاکتات، افزایش ورودی سمپاتوآدرنال، تخلیه گلیکوژن و مهار گلیکولیز، حساسیت انسولینی را بهبود بخشیده و منجر به افزایش مقادیر آدیپونکتین شوند (۳۵). نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین هوازی در زنان میانسال، منجر به بهبود خرده‌مقیاس‌های کیفیت زندگی مانند شغل، احساس، خرده‌مقیاس جنسی و کیفیت زندگی زنان میانسال غیرفعال می‌شود که این یافته با نتایج Valenti و همکاران (سال ۲۰۰۸) و شعبانی بهار و همکاران (سال ۲۰۰۹)، همخوانی داشت (۳۹-۳۸). اما نتایج تحقیق حاضر مبنی بر بهبود سطح کیفیت زندگی به‌واسطه انجام فعالیت بدنی در زنان با یافته‌های Nuri و همکاران (سال ۲۰۰۹)، همخوانی نداشت (۴۰). Valenti و همکاران (سال ۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با بررسی اثر تمرین بدنی بر کیفیت زندگی زنان، گزارش کردند ارتباط معنی‌داری بین شدت تمرین و سطح کیفیت زندگی زنان وجود دارد (۳۹). شعبانی بهار و همکاران (سال ۲۰۰۹) نیز با بررسی ۱۲ هفته پیاده‌روی (سه جلسه در هر هفته) با شدتی معادل ۸۰-۵۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی بر کیفیت زندگی زنان ۵۰ ساله، به این نتیجه رسیدند که تمرین بر کیفیت زندگی در حیطه روانی - اجتماعی آزمودنی‌های شرکت‌کننده، معنی‌دار بوده، و به‌طورکلی کیفیت زندگی آزمودنی‌ها در اثر برنامه تمرینی، بهبود معنی‌داری یافته است (۳۸). در مقابل، Nuri و همکاران (سال ۲۰۰۹) با بررسی ۱۵ هفته تمرین ترکیبی (دو جلسه تمرین هوازی در هر هفته و دو جلسه تمرین مقاومتی) در ۲۹ زن ۶۵-۵۰ ساله به این نتیجه رسیدند که سطح کیفیت زندگی شرکت‌کنندگان در پایان دوره، تغییر معنی‌داری پیدا نکرده است (۴۰). همچنین محققان دریافتند فعالیت جسمانی با ارتقا و افزایش فعالیت‌های اجتماعی در اشخاص میانسال، موجب رشد و تقویت کارکرد شناختی مغز می‌شود.

آنها به این نکته نیز پی بردند که شرکت در فعالیت جسمانی بیشتر و در گروه‌های اجتماعی بزرگتر، موجب افزایش تحریک مغز و به‌طور غیرمستقیم باعث کاهش علائم افسردگی می‌شود (۴۱). McGovern و همکاران (سال ۲۰۱۲) عنوان کردند تمرینات بدنی به دو شکل مستقیم در اصلاح خُلق و خو ابتدا از طریق رهاشدن آندورفین، سپس از راه کاهش کورتیزول (هورمون استرس) مؤثر است که در نتیجه، تمرین بدنی می‌تواند آندورفین و سروتونین بیشتری به بدن برساند و برای مدت طولانی در بدن حفظ شود (۴۲). یکی از مهم‌ترین مزایای فعالیت بدنی، بُعد اجتماعی آن است. فرد در حین انجام ورزش، به ناچار در تعامل با افراد دیگر قرار می‌گیرد که ممکن است دارای جنبه‌های مشترک زیادی با آنها باشد. از این طریق، فرد احساس می‌کند با دوستان خود درون یک گروه قرار دارد و در کنار آنها مشغول انجام فعالیتی مفید بوده و کمتر احساس تنهایی خواهد کرد. به این فرآیند، اجتماعی‌شدن می‌گویند که یکی از ابعاد متغیر چندبُعدی کیفیت زندگی می‌باشد (۴۳). یکی از دیگر مزایای روانی ورزش، بهبود عزت‌نفس و اعتماد به نفس است؛ یعنی اینکه فرد درپی حضور در فعالیت‌های ورزشی احساس می‌کند به اندازه افراد دیگر توانایی دارد. از این طریق فرد احساس اعتماد به نفس بیشتری خواهد کرد. داشتن تصویری بهتر از وضعیت بدنی و توانایی برخورد مناسب‌تر با مشکلات مربوط به سلامت بدنی نیز ازجمله مواردی است که بر اثر فعالیت بدنی و تعاملات ورزشی در فرد بهبود می‌یابد (۴۳). همچنین یکی از دلایل چنین یافته‌های متناقضی احتمالاً می‌تواند به‌علت تفاوت در مدت و سطح تمرینی آزمودنی‌ها باشد، چنانچه در این مطالعه، شدت تمرین سبک تا متوسط بوده است، همچنین نوع پرسشنامه مورد استفاده در این پژوهش با مطالعات دیگر متفاوت است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر در مورد تأثیر مثبت تمرینات جسمانی بر بهبود بیومارکرهای قلبی - عروقی و کیفیت زندگی، همچنین حمایت بیشتر پژوهش‌های مرتبط با این موضوع، می‌توان فعالیت بدنی را به‌عنوان راهکاری مؤثر در کنار سایر راهکارهای موجود (نظیر آموزش، تغذیه مناسب، هورمون درمانی) به زنان میانسال پیشنهاد کرد.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج این مطالعه، به‌طورکلی می‌توان گفت ۸ هفته تمرین هوازی، منجربه بهبود بیومارکرهای قلبی - عروقی همچون مقادیر آدیپونکتین سرمی و کیفیت زندگی زنان میانسال می‌شود. اثرات فعالیت‌های هوازی بر افراد، به‌ویژه زنان میانسال می‌تواند سبب آگاهی آنان از سلامتی خود شود و از آنجاکه اضافه وزن، زمینه‌ساز بسیاری از بیماری‌ها در دوره میانسالی است تمرین هوازی نیز سبب پیشگیری افراد از ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی و بیماری‌های مرتبط با اضافه وزن شده و بر نشاط و سلامت روانی آنها تأثیر به‌سزایی دارد. همچنین فعالیت ورزشی می‌تواند یکی از عوامل مؤثر بر بهبود وضعیت بیماری باشد و با نظر به اینکه میزان تغییرات آدیپونکتین و بهبود خرده‌مقیاس‌های کیفیت زندگی به نوع فعالیت ورزشی، تعداد جلسات، شدت و مدت تمرین افراد بستگی دارد، لذا به پزشکان و مربیان ورزشی پیشنهاد می‌گردد به‌هنگام طراحی تمرینات ورزشی تدابیر لازم را در نظر بگیرند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات بی‌دریغ آزمودنی‌های شرکت‌کننده که در انجام این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

References:

1. Prakash R, Choudhary S, Singh US. A study of morbidity pattern among geriatric population in an urban area of Udaipur, Rajasthan. Indian J Community Med 2004;29(1):35-40.
2. Hanna IR, Wenger NK. Secondary prevention of coronary heart disease in elderly patients. Am Fam Physician 2005;71(12):2289-96.
3. Buizert PJ, van Schoor NM, Lips P, Deeg DJ, Eekhoff EM. Lipid levels: A link between cardiovascular disease and osteoporosis? J Bone Miner Res 2009;24(6):1103-9.
4. Lau DC, Dhillon B, Yan H, Szmitko PE, Verma S. Adipokines: Molecular links between obesity and atheroslcerosis. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2005;288(5):H2031-41.
5. Abbasi F, Brown BW, Lamendola C, McLaughlin T, Reaven GM. Relationship between obesity, insulin resistance, and coronary heart disease risk. J Am Coll Cardiol 2002;40(5):937-43.
6. Yokoyama H, Emoto M, Araki T, Fujiwara S, Motoyama K, Morioka T, et al. Effect of aerobic exercise on plasma adiponectin levels and insulin resistance in type 2 diabetes. Diabetes Care 2004;27(7):1756-8.
7. Kern PA, Di Gregorio GB, Lu T, Rassouli N, Ranganathan G. Adiponectin expression from human adipose tissue relation to obesity, insulin resistance, and tumor necrosis factor-α expression. Diabetes 2003;52(7):1779-85.
8. Rashidlamir A, Gholamian S, Atri AE, Seyyedalhoseyni M, Kooshki MH. Effect of regular aerobic exercise on plasma levels of resistin and adiponectin in active young females. J Mazandaran Univ Med Sci 2013;23(101):72-83. [Full Text in Persian]
9. Ozcan O, Bostanci MÖ, Cicek G, Yamaner F. The effects of two different exercise programmes on adipose tissue hormones in sedentary middle-aged women. Arch Physiol Biochem 2015;121(2):50-5.
10. Damirchi A, Mehdizade R, Ansar M, Soltani B, Babaei P. Effects of aerobic exercise training on visceral fat and serum adiponectin concentration in ovariectomized rats. Climacteric 2010;13(2):171-8. [Full Text in Persian]
11. Numao S, Katayama Y, Hayashi Y, Matsuo T, Tanaka K. Influence of acute aerobic exercise on adiponectin oligomer concentrations in middle-aged abdominally obese men. Metabolism 2011;60(2):186-94.
12. Hart HE, Redekop WK, Bilo HJ, Jong B, Berg M. Health related quality of life in patients with type I diabetes mellitus: generic & disease-specific measurement. Indian J Med Res 2007;125(3):203-16.

13. Wagner JA, Abbott G, Lett S. Age related differences in individual quality of life domains in youth with type 1 diabetes. Health Qual Life Outcomes 2004;2:54.

14. Leahy JL. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. Arch Med Res 2005;36(3):197-209.

15. Amirian Z, Hemmati MM, Jalali R, Khalkhali H, Salehi S. The effects of regular physical activity at home on patients' quality of life after coronary artery bypass surgery. Knowledge & Health 2013;8(2):51-6. [Full Text in Persian]

16. Zimmet P. The burden of type 2 diabetes: Are we doing enough? Diabetes Metab 2003;29(4 Pt 2):6S9-18.

17. Kelley DE, Goodpaster BH. Effects of exercise on glucose homeostasis in Type 2 diabetes mellitus. Med Sci Sports Exerc 2001;33(6 Suppl):S495-501;discussion S528-9.

18. Elavsky S. Physical activity, menopause, and quality of life: The role of affect and self-worth across time. Menopause 2009;16(2):265–71.

19. Elavsky S, McAuley E. Lack of perceived sleep improvement after 4-month structured exercise programs. Menopause 2007;14(3 Pt 1):535-40.

20. Hammar M, Lindgren R. Does physical exercise influence the frequency of postmenopausal hot flushes? Acta Obstet Gynecol Scand 1990;69(5):409-12.

21. Luoto R, Moilanen J, Heinonen R, Mikkola T, Raitanen J, Tomas E, et al. Effect of aerobic training on hot flushes and quality of life—a randomized controlled trial. Ann Med 2012;44(6):616-26.

22. Sarvimäki A, Stenbock-Hult B. Quality of life in old age described as a sense of well-being, meaning and value. J Adv Nurs 2000;32(4):1025-33.

23. Amirian Z, Jalali R, Rigi F, Nadery A, Amirian M, Salehi S. Comparison of the quality of life in patients after coronary artery bypass graft surgery (CABG) in the rural and urban communities. J Kermanshah Univ Med Sci 2014;18(4):226-33. [Full Text in Persian]

24. Bartlet JE, Kotrlik JW, Higgins CC. Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. Inform Technol Learn Perform J 2001;19(1):43.

25. Sternfeld B, Ainsworth BE, Quesenberry CP. Physical activity patterns in a diverse population of women. Prev Med 1999;28(3):313-23.

26. Utian WH. Psychosocial and socioeconomic burden of vasomotor symptoms in menopause: A comprehensive review. Health Health Qual Life Outcomes 2005;3:47.

27. Ghahremani Moghadam M, Hejazi K. Effect of aerobic training for 8 weeks on c-reactive protein, uric acid and total bilirubin in sedentary elderly women. J Horizon Med Sci 2015;21(2):81-9. [Full Text in Persian]

28. Nishiwaki M, Kawakami R, Saito K, Tamaki H, Ogita F. The effects of exercise training under mild hypoxic conditions on body composition and circulating adiponectin in postmenopausal women. Clin Physiol Funct Imaging 2015 May 27.

29. Davis GR, Stephens JM, Nelson AG. Effect of 12 weeks of periodized resistance training upon total plasma adiponectin concentration in healthy young men. J Strength Cond Res 2015;29(11):3097-104.

30. Akbarpour M. The effect of resistance training on serum levels of adipokine and inflammatory markers of cardiovascular disease in obese men. Biol Sport 2013;30(1):21–7.

31. Yatagai T, Nishida Y, Nagasaka S, Nakamura T, Tokuyama K, Shindo M, et al. Relationship between exercise training-induced increase in insulin sensitivity and adiponectinemia in healthy men. Endocr J 2003;50(2):233-8.

32. Kobayashi J, Murase Y, Asano A, Nohara A, Kawashiri MA, Inazu A, et al. Effect of walking with a pedometer on serum lipid and adiponectin levels in Japanese middle-aged men. J Atheroscler Thromb 2006;13(4):197-201.

33. Mazzali G, Di Francesco V, Zoico E, Fantin F, Zamboni G, Benati C, et al. Interrelations between fat distribution, muscle lipid content, adipocytokines, and insulin resistance: Effect of moderate weight loss in older women. Am J Clin Nutr 2006;84(5):1193-9.

34. Lin E, Phillips LS, Ziegler TR, Schmotzer B, Wu K, Gu LH, et al. Increases in adiponectin predict improved liver, but not peripheral, insulin sensitivity in severely obese women during weight loss. Diabetes 2007;56(3):735-42.

35. Fatouros I, Tournis S, Leontsini D, Jamurtas A, Sxina M, Thomakos P, et al. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. J Clin Endocrinol Metab 2005;90(11):5970-7.

36. Kelly AS, Steinberger J, Olson TP, Dengel DR. In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children. Metabolism 2007;56(7):1005-9.

37. Højbjerre L, Rosenzweig M, Dela F, Bruun JM, Stallknecht B. Acute exercise increases adipose tissue interstitial adiponectin concentration in healthy overweight and lean subjects. Eur J Endocrinol 2007;157(5):613-23.

38. Shabani Bahar G, Pooraghaei N. The effect of selected training program on the non-athlete menopause women's quality of life. World J. Sport Sci 2009;2(1):21-6.

39. Valenti M, Porzio G, Aielli F, Verna L, Cannita K, Manno R, et al. Physical exercise and quality of life in breast cancer survivors. Int J Med Sci 2008;5(1):24-8.

40. Nuri R, Damirchi A, Rahmani-Nia F, Emami H, Rahnama N. Effect of exercise training on the quality of life in postmenopausal women with breast cancer. Braz J Biomotricity 2009;3(4):351-8.

41. Asbury EA, Chandrruangphen P, Collins P. The importance of continued exercise participation in quality of life and psychological well-being in previously inactive postmenopausal women: a pilot study. Menopause 2006;13(4):561-7.

42. McGovern MK. The effects of exercise on the brain. Biology;2005:202:15-19.

43. Kargarfard M, Dehghani M, Heidari A. Effect of a period of aquatic exercise therapy on the quality of life, anxiety and depression in patients with hemophilia. Koomesh 2011;12(4): Pe364-Pe72. [Full Text in Persian]