

Original Article

Effect of four weeks of pomegranate supplementation and exercise at home on cardiac electrical activity and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women

Fateme Hajizade¹, Mehdi Mogharnasi^{1*}, Reza Ghahremani¹, Tooba Kazemi²

ABSTRACT

Background and Aims: Athletic activities, along with the consumption of herbal supplements, can control excess weight and associated diseases. The present study aimed to investigate the effect of pomegranate supplementation and exercise at home on lipid profile and cardiac electrical activity in overweight and obese postmenopausal women.

Materials and Methods: This applied research was conducted based on a single-blind quasi-experimental design. A total of 60 overweight and obese postmenopausal women with a body mass index greater than 25 (kilograms per square meter) and an age range of 65-45 years were selected and randomly assigned to four groups: supplement+exercise (n=15), exercise (n=13), supplement (n=14), and placebo (n=14). Participants took one 225 mg pomegranate capsule and a placebo daily for 28 days. Due to the Covid-19 pandemic, resistance exercises were performed at home. Shapiro-Wilk, ANOVA, Kruskal-Wallis, and Lune tests were used in this research. Statistical calculations were performed in SPSS software (version).

Results: Based on the results, there was no significant difference in fasting blood sugar, weight, triglycerides, low-density lipoprotein (LDL-C), systolic and diastolic blood pressure, heart rate, fat percentage, cholesterol, high-density lipoprotein (HDL-C), PR interval, QRS wave amplitude, and QT interval ($P>0.05$).

Conclusion: It seems that a short period of four weeks of exercise at home with the consumption of pomegranate supplements did not significantly change the lipid profile and electrical activity of the heart. It is suggested that the same study with long-term training periods and different doses of pomegranate supplements should be repeated.

Keywords: Cardiac electrical activity, Home exercise, Lipid profile, Overweight and obesity, Pomegranate supplement



Citation: Hajizade F, Mogharnasi M, Ghahremani R, Kazemi T. [The effect of four weeks of pomegranate supplementation and exercise at home on cardiac electrical activity and lipid profile in overweight and obese postmenopausal women]. J Birjand Univ Med Sci. 2023; 30(1): 44-55. [Persian]

DOI 10.61186/JBUMS.30.1.44

Received: February 20, 2023

Accepted: June 14, 2023

¹ Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran

² Department of Cardiology, Cardiovascular Diseases Research Center, School of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

***Corresponding author:** Department of Exercise Physiology, Faculty of Sports Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
Tel: +989153412696 Fax: +9832202240 E-mail: mogharnasi@birjand.ac.ir

تأثیر چهار هفته مکمل‌دهی انار و تمرین در منزل بر فعالیت الکتریکی قلب و نیم‌رخ لیپیدی در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق

فاطمه حاجی زاده^۱ ID، مهدی مقرنسی^{۱*} ID، رضا قهرمانی^۱ ID، طوبی کاظمی^۲

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت‌های ورزشی به همراه مصرف مکمل‌های گیاهی می‌تواند اضافه وزن و بیماری‌های حاصل از آن را کنترل کند. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر مصرف مکمل انار و تمرین در منزل بر نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق انجام شد.

روش تحقیق: مطالعه حاضر تک‌سو کور و از نوع نیمه‌تجربی و کاربردی است. ۶۰ زن یائسه دارای اضافه وزن و چاق با شاخص توده بدن بیشتر از ۲۵ (کیلوگرم بر متر مربع) و با دامنه سنی ۴۵-۶۵ سال انتخاب و بعد از ریزش به صورت تصادفی در چهار گروه، ۱۵ نفر (مکمل + تمرین)، ۱۳ نفر (تمرین)، ۱۴ نفر (مکمل) و ۱۴ نفر (دارونما) تقسیم شدند. شرکت کنندگان به مدت ۲۸ روز، روزانه یک عدد کپسول ۲۲۵ میلی گرمی انار و دارونما مصرف نمودند. به دلیل شرایط ناشی از کرونا تمرینات مقاومتی در منزل اجرا شد. در این تحقیق از آزمون‌های شاپیرو-ویلک، آنوا، کروسکال والیس و لون استفاده شد. همچنین محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری spss نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در بررسی بین گروهی در شاخص‌های قند خون ناشتا، وزن، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL-C)، فشار خون سیستولی و دیاستولی، تعداد ضربان قلب، درصد چربی، کلسترول، لیپوپروتئین پرچگال (HDL-C)، فاصله زمانی PR، دامنه موج QRS و فاصله زمانی QT هیچ تفاوت معناداری دیده نشد ($P > 0.05$).
نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد یک دوره کوتاه مدت چهار هفته تمرین در منزل با مصرف مکمل انار تغییر معناداری در نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب ایجاد نکرد. پیشنهاد می‌شود دوره‌های طولانی مدت تمرین با دوزهای متفاوت مکمل انار در خصوص موضوع پژوهش بررسی شود.

واژه‌های کلیدی: فعالیت الکتریکی قلب، تمرین در منزل، نیم‌رخ لیپیدی، اضافه وزن، چاقی، مکمل انار

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۴۰۲؛ ۳۰(۱): ۴۴-۵۵.

دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

^۱ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی بیرجند، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

^۲ گروه قلب، مرکز تحقیقات بیماری‌های قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

***نویسنده مسئول:** گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

آدرس: بیرجند- دانشگاه بیرجند- دانشکده علوم ورزشی - گروه علوم ورزشی

تلفن: ۰۹۱۵۳۴۱۲۶۹۶ نمابر: ۰۵۶۳۲۲۰۲۲۴۰ پست الکترونیکی: moghamasi@birjand.ac.ir

مقدمه

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی اضافه وزن یا چاقی، تجمع بیش از حد و غیر طبیعی چربی می باشد. سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۲۱ تعداد افراد چاق در کل جهان را تقریباً ۳.۱ میلیارد نفر تخمین زده است که با توجه به این آمار حدود ۳۰ درصد از کل جهان مبتلا به چاقی هستند (۱). چاقی یک مشکل بهداشتی و چند عاملی است. فیزیولوژی چاقی بر پایه افزایش وزن بدن در نتیجه تعادل انرژی مثبت است. سطوح بالای تری گلیسرید و LDL-C بیانگر چربی مازاد خون است که به نوبه خود موجب افزایش خطر عوارض قلبی - عروقی می‌شود، از طرفی HDL-C شاخص مهمی برای سلامت قلب و عروق است (۲).

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی اصطلاح یائسگی طبیعی به معنای توقف دائمی قاعدگی ناشی از نبود فعالیت فولیکولی تخمدان هاست، یائسگی طبیعی بعد از ۱۲ ماه متوالی آمنوره یا قطع قاعدگی اتفاق می افتد و علت آسیب شناسی یا فیزیولوژیک دیگری ندارد. میانگین سن معمول یائسگی اغلب ۵۰ سالگی و دوران گذر از آن در ۴۰-۶۰ سالگی می‌باشد (۳). در مورد یائسگی نگرانی‌های زیادی در میان زنان وجود دارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اضافه وزن است. مشخص شده که در دوران یائسگی سندرم متابولیک و چاقی در زنان به نسبت قبل آن سه برابر بیشتر افزایش می‌یابد (۴). امروزه با توجه به نقش و عملکرد گیاهان دارویی، از گیاهان دارویی به عنوان یک روش درمانی و تکمیلی استفاده می شود (۵). یکی از روش‌های غیر دارویی مقابله با عوامل خطر سندرم متابولیک، مصرف انار است (۶). از جمله خاصیت‌های انار آنتی‌اکسیدانی بودن آن است و همچنین سرشار از ترکیبات فنولی است؛ به‌طوری که مصرف آن باعث می‌شود ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون افزایش یابد (۷). انار با اثرات ضد اکسیدانی اش از طریق مهار اکسیداسیون LDL-C، کاهش تشکیل سلول‌های اسفنجی و کاهش اکسیداسیون ماکروفاژ باعث کاهش عوامل خطر برای بیماری ایسکمی قلبی می‌شود (۸). عبدی و همکاران گزارش کردند که مصرف کنسنتره آب انار به همراه تمرین هوازی تأثیر معناداری بر شاخص‌های آسیب قلبی داشته است (۹). مشخص شده که مصرف

عصاره میوه انار به مدت ۳۰ روز در موش‌ها باعث ایجاد تغییرات معناداری در الکتروکاردیوگرام می‌شود (۱۰). مطالعات شیشه‌بر و همکاران بر روی افراد دیابتی نشان داد که مصرف ۴ هفته آب انار باعث افزایش TC ۱ و HDL-C ۲ شد و تغییرات مشاهده شده در TG ۳ سرم، FBC ۴، LDL-C ۵ و فشار خون از نظر آماری معنادار نبودند (۱۱).

روش‌های متعددی برای بررسی تغییرات قلبی - عروقی وجود دارد که شاخص‌های الکتریکی قلب که توسط الکتروکاردیوگرافی اندازه گیری می‌شوند یکی از دقیق‌ترین شاخص‌های بالینی هستند که برای بررسی وضعیت قلبی - عروقی افراد در شرایط مختلف استفاده می‌شوند (۱۲).

مطالعات زیادی نشان می‌دهد که افزایش فعالیت بدنی، راه حلی مؤثر و کم هزینه برای مقابله با چاقی و اضافه وزن است (۱۳). تمرینات ورزشی منظم به عنوان یک استراتژی غیر دارویی مؤثر در درمان بیمارهای قلبی - عروقی نقش مهمی را دارد (۱۴). نتایج مطالعه زارع‌زاده و همکاران نشان داد عصاره انار که منبع خوبی از آنتی‌اکسیدان‌ها است، به‌طور معناداری بر گلوکز سرم، وزن بدن، تری‌گلیسرید، انسولین، کلسترول تام، HDL-C، LDL-C و نسبت LDL-C به HDL-C در افراد با اضافه وزن و چاق تأثیر مثبت دارد (۱۵). نتایج تحقیقات Lira و همکاران نشان داد که تمرین مقاومتی حاد ممکن است باعث ایجاد تغییراتی در نیم‌رخ لیپیدی در یک وضعیت خاص شود (۱۶). نتایج تحقیق اکبرپور و همکاران نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی به همراه مصرف آب انار باعث افزایش در سطح HDL-C و کاهش در سطح LDL-C می‌شود (۱۷). اسماعیل‌زاده طلوعی با بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر ترکیب بدنی به این نتیجه رسید که تمرینات مقاومتی منجر به بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی شامل وزن و درصد چربی می‌شود (۱۸). از این رو با توجه به دسترسی آسان و مقرون به‌صرفه بودن مکمل انار و همچنین کاربرد آن در بهبود

¹ Total cholesterol

² High density lipoprotein

³ Triglyceride

⁴ Fasting Blood sugar

⁵ Low density lipoprotein

عملکرد ورزشی و تأثیرش بر نیمرخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب، بر آن شدیم که از مکمل انار در کنار تمرین مقاومتی استفاده کنیم. از طرف دیگر با توجه به شیوع ویروس کرونا و شرایطی که حاصل شد امکان استفاده از اماکن ورزشی محدود شد و به دنبال آن به خاطر رعایت پروتکل‌های بهداشتی خاص، بی تحرکی و به دنبال آن افزایش چربی بدن و چاقی به خصوص در زنان یائسه افزایش یافت. بنابراین استفاده از تمرینات مناسبی که در منزل قابل اجراست علاوه بر کاهش چشمگیر اضافه وزن می‌تواند برای سلامت خود فرد، خانواده و جامعه مفید واقع گردد. از طرفی تمرین در منزل می‌تواند باعث صرفه جویی در وقت و هزینه افراد شود. یا از مطالعه تحقیقات پیشین می‌توان چنین برداشت کرد که تمرینات ورزشی با شدت‌های مختلف اثرات متفاوتی بر وزن افراد دارند و بیشتر مطالعات بر روی جوانان و ورزشکاران نسبت به میانسالان و افراد غیرفعال صورت گرفته است. اما در پژوهش حاضر مطالعه بر روی زنان یائسه که اغلب غیرفعال بوده اند انجام شده است. به علاوه تاکنون اثر تعاملی مکمل انار به همراه تمرین در منزل بررسی نشده و مطالعاتی با دوره تمرینی کمتر و بیشتر بررسی شده و مدت زمان ۴ هفته کمتر مورد توجه قرار گرفته بود. با این حال انجام این تحقیق ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی اثر مکمل انار و تمرینات مقاومتی بر فعالیت الکتریکی قلب و نیمرخ لیپیدی در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق می‌باشد.

روش تحقیق

مطالعه حاضر تک‌سوکور از نوع نیمه‌تجربی و کاربردی و به روش پیش آزمون پس آزمون است. جامعه آماری این پژوهش زنان یائسه چاق و دارای اضافه وزن شهر بیرجند بودند که پس از اعلام فراخوان از بین آن‌ها ۶۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل: یائسه بودن (حداقل یک سال از آخرین قاعدگی افراد گذشته باشد)، محدوده سنی (۴۵-۶۵) سال، دارای اضافه وزن و چاق ($BMI \geq 25$)، دارای سلامت جسمانی و روانی پرسشنامه گلدبرگ، نداشتن هر گونه بیماری خاص، غیرفعال (عدم مشارکت در فعالیت‌های منظم طی ۲ ماه اخیر)، عدم مصرف مکمل

و مواد مخدر و مشروبات الکلی در نظر گرفته شده بود. همچنین عدم تمایل فرد به ادامه تمرینات، شرکت در برنامه‌های ورزشی منظم غیر از برنامه ورزشی پژوهش حاضر، عدم حضور بیش از دو جلسه در برنامه تمرین، ابتلا به آسیب‌های عضلانی و مفصلی به عنوان معیارهای خروج بود. پس از در نظر گرفتن معیارهای خروج و ریزش شرکت‌کنندگان در نهایت ۵۶ نفر در چهار گروه (۱۵ نفر تمرین+ مکمل انار، ۱۳ نفر تمرین، ۱۴ نفر مکمل انار و ۱۴ نفر دارونما) قرار گرفتند. شرکت کنندگان در یک جلسه توجیهی برای بیان توضیحات کامل درباره روند پژوهش، دوره زمانی، اهمیت موضوع، نحوه حضور، پروتکل تمرین، نحوه اجرای تمرینات، امکانات موجود، نحوه مصرف مکمل انار و ثبت اطلاعات ضروری از جمله (سوابق فردی، سوابق ورزشی، سوابق پزشکی) شرکت کردند و رضایت خود را برای حضور در این تحقیق کاملاً آگاهانه اعلام نمودند.

مصرف مکمل انار و کنترل رژیم غذایی

مکمل انار برگرفته شده از دانه انار از شرکت داروسازی امین اصفهان به صورت کپسول تهیه گردید. شرکت‌کنندگان گروه‌های تمرین+مکمل انار و مکمل انار به صورت روزانه یک عدد کپسول ۲۲۵ میلی گرمی به مدت ۴ هفته مصرف نمودند. همچنین گروه‌های تمرین+دارونما و دارونما کپسول دارونما (محتوی نشاسته) ۲۲۵ میلی گرمی با وزن، ظاهر و بسته کاملاً شبیه با کپسول‌های انار دریافت کردند. محتوی کپسول انار شامل ۹۵ میلی گرم اسید الایزیک، ۵۰ میلی گرم کالاجین، ۴۵ میلی گرم پانی کالین، ۲۰ میلی گرم آنتوسیانین و ۱۵ گرم فلانوئید بود که از شرکت داروسازی امین اصفهان با شماره ثبت فراورده ۱۳۲۸۱۷۱۳۹۰ تهیه شد (۴). رژیم غذایی شرکت‌کنندگان به وسیله پرسشنامه بسامد خوراک (FFA1) ارزیابی شد. این پرسشنامه هفته‌ای یک بار توسط شرکت‌کنندگان تکمیل می‌گردید.

¹ Food frequency questionnaire

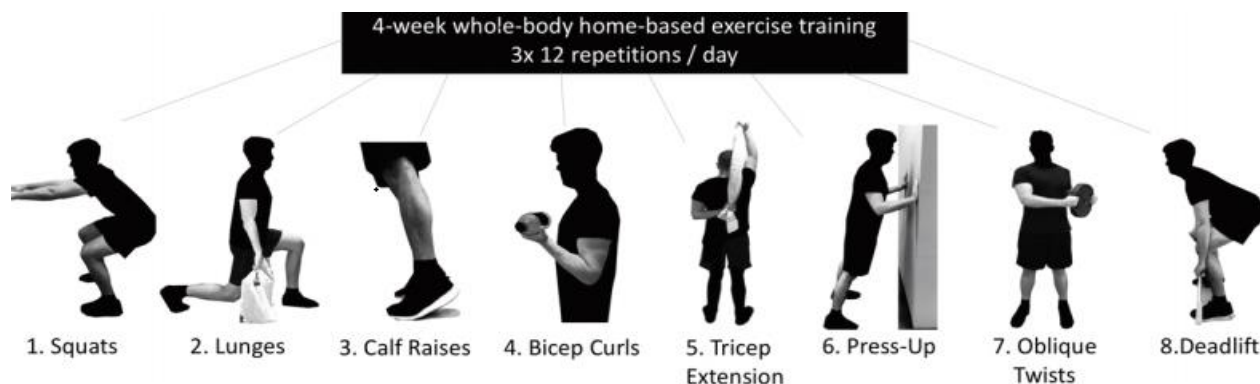
برنامه تمرین

تمرینات به مدت چهار هفته و هر روز هفته ساعت ۱۸ اجرا شد. پروتکل تمرینی شامل ۲۸ جلسه تمرین مقاومتی در منزل بود. تمرینات شامل: اسکوات، لانچ، ساق ایستاده، جلو بازو، پشت بازو، شنا، چرخش شکم، ددلیفت بود که هر حرکت را در مرحله اکسنتریک به مدت ۲ ثانیه انجام دادند، سپس ۲ ثانیه در بخش میانی هر حرکت توقف کردند و در آخر مرحله کانسنتریک را هم به مدت ۲ ثانیه انجام دادند (۴). این تمرینات با سه ست و دوازده تکرار انجام شد. زمان استراحت بین ایستگاه‌ها، ۲-۱/۵ دقیقه و زمان استراحت بین هر ست، ۱-۱/۵ دقیقه در نظر گرفته شد. مدت زمان تقریبی برای هر ایستگاه، ۱۰ دقیقه بود. در تصویر ۱ برنامه تمرین در منزل دیده می‌شود.

شرکت‌کنندگانی که قادر به انجام کامل حرکات در سه ست

دوازده تکراری بودند اضافه بار از طریق افزایش مقاومت (سنگین‌تر کردن بطری یا کیسه) و یا افزایش مدت زمان تحت تنش اجرای حرکات (ثانیه‌ها در فازهای مختلف) اعمال شد (۱۹). جلسه تمرینی، ۱۰ دقیقه از وقت تمرین به گرم کردن (دویدن آرام، حرکات کششی و جنبشی) و در پایان جلسه تمرینی، ۱۰ دقیقه به سرد کردن (حرکات کششی) اختصاص داده شد.

با توجه به اینکه پروتکل تمرین در منزل انتخاب شده بود، ابتدا یک کلیپ آموزشی شامل نحوه صحیح انجام حرکات در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت، سپس یک جلسه به صورت حضوری در محیط آزاد پارک برگزار شد. در روزهای آتی برای اطمینان از انجام برنامه تمرینی از طریق گروه ایجاد شده در فضای مجازی یا تماس تلفنی با شرکت‌کنندگان در ارتباط بودیم و در انتهای کار گزارش اجرا یا عدم اجرای تمرینات ورزشی را از شرکت‌کنندگان خواستیم.



تصویر ۱- برنامه تمرین در منزل

سنجش بیوشیمیایی

نمونه‌گیری برای سنجش نیم‌رخ لیپیدی (LDL-C, HDL-C)، تری‌گلیسرید، کلسترول تام) و سطح گلوکز در دو نوبت پیش از آزمون و پس از آزمون انجام شد. ۴۸ ساعت پس و پیش از نمونه‌گیری به شرکت‌کنندگان گفته شد تا از شرکت در هرگونه فعالیت بدنی خودداری کنند. نمونه‌گیری با رعایت ۱۲ ساعت ناشتایی در حالت نشسته و در حدود ساعات ۸ تا ۱۰ صبح انجام شد. حدود ۱۰ میلی‌لیتر خون از ورید پیش بازویی ساعد دست چپ (با استفاده از سرنگ ۱۰ میلی‌لیتری) گرفته شد. سپس نمونه در لوله ژل‌دار ریخته

شد و پس از لخته شدن (حدود ۲۰ تا ۳۰ دقیقه)، با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور و زمان ۵ دقیقه)، سرم جدا شد و در لوله‌های دیگر ریخته شد و سپس در فریزر -۸۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. شرکت‌کنندگان ۴۸ ساعت پس از نمونه‌گیری اولیه طبق برنامه تمرین به مدت ۴ هفته و هر روز هفته تمرینات را زیر نظر محقق اجرا کردند و سپس پس از ۴۸ ساعت بعد از آخرین تمرین مجدداً برای نمونه‌گیری همانند پیش‌آزمون در آزمایشگاه حضور پیدا کردند.

تفسیر نوار قلب	
Rate	/min
Rhythm	NSR ☐ Sinus tachy ☐ Sinus brady ☐ Arrhythmia: AF ☐ At. Flutter ☐ PVC ☐ PAC ☐ VT ☐ Other.....
Axis	NL ☐ LAD ☐ RAD ☐ Extreme RAD ☐ LAHB ☐ LPHB ☐
P-wave	NL ☐ RAE ☐ LAE ☐ BAE ☐
PRI	NL ☐ Abnormal ☐ 1o AVB ☐ 2o AVB ☐ (mobitz I ☐ mobitz II ☐ 3o AVB ☐
PRI	 msec
QRS	a:shape: NL ☐ Abnormal ☐ LVH ☐ RVH ☐ low voltage ☐ b:duration: NL ☐ RBBB ☐ LBBB ☐ incomplete RBBB ☐
QRS duration	msec
ST seg	NL ☐ ST depression ☐ leads: I,AVL ☐ II,III,AVF ☐ AVR ☐ V1-V4 ☐ V5-V6 ☐ ST Elevation ☐ leads: I,AVL ☐ II,III,AVF ☐ AVR ☐ V1-V4 ☐ V5-V6 ☐ T changes ☐ leads: I,AVL ☐ II,III,AVF ☐ V1-V4 ☐ V5-V6 ☐ No significant ST
T-Wave	NL ☐ Negative ☐ leads: I,AVL ☐ II,III,AVF ☐ V1-V4 ☐ V5-V6 ☐
Q-Wave	NL ☐ Abnormal ☐ leads: I,AVL ☐ II,III,AVF ☐ V1-V4 ☐ V5-V6 ☐
U-Wave	NO ☐ NL ☐ Abnormal ☐
QT duration	msec
QT corrected	msec
Diagnosis	
	اگر بیمار نوار قلب از گذشته دارد آیا تغییرات جدید است یا خیر؟ توضیح:.....

شکل ۱- تفسیر نوار قلب

سنجش نوار قلب و فشارخون

فشار خون با رعایت شرایط (عدم فعالیت از نیم ساعت قبل، عدم مصرف چای و غذا از نیم ساعت قبل و عدم مصرف الکل و سیگار از نیم ساعت قبل) از بازوی راست در حالت نشسته با فشارسنج جیوه‌ای (ALPK2) به روش استاندارد توسط یک پرستار آموزش دیده اندازه‌گیری شد. حداقل دو اندازه‌گیری انجام شد و

میانگین آن‌ها ثبت شد (۲۰). در مرحله بعد نوار قلب با رعایت شرایط (دور از استرس، عدم مصرف وعده غذایی سنگین، نداشتن ساعت و سایر وسایل فلزی، عدم فعالیت بدنی شدید) و همچنین از شرکت‌کنندگان خواسته شد چند دقیقه آرام بنشینند. سپس از شرکت‌کنندگان درخواست شد که به راحتی در وضعیت به پشت خوابیده دراز بکشند و پرستار حاضر برای گرفتن نوار قلب، به محل‌هایی که

قرار بود لیدها وصل شود ژل زده، شش لید جلوی قلبی که ۲ لید بالای سینه (لید سمت راست قرمز، لید سمت چپ زرد) و ۴ لید زیر سینه (لید زیر بغل بنفش، لید زیر نوک پستان قهوه‌ای و بین قهوه‌ای و بنفش لید مشکی) و لید دست راست قرمز، لید دست چپ زرد، لید پای راست مشکی و لید پای چپ سبز وصل شدند که بعد از وصل شدن این لیدها دستگاه شروع به گرفتن نوار قلب کرد (۲۱). نوار قلب‌ها توسط پزشک بررسی شد و مقادیر در فرم مخصوص تفسیر نوار قلب (شکل ۱) وارد شد، سپس داده‌ها در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ وارد شده و با استفاده از آزمون‌های آماری تجزیه و تحلیل شد.

ملاحظات اخلاقی

این تحقیق پس از اخذ مجوز کتبه اخلاق از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه بیرجند به شماره IR.BIRJAND.REC.1400.014 انجام شد. به منظور رعایت اصول اخلاقی قبل از اجرای تحقیق از تمامی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه آگاهانه اخذ گردید و همچنین طبق اصول اخلاقی و بیانیه هلسینکی و انجمن روانشناسی آمریکا تمامی شرایط از جمله، اطلاع‌دادن به آزمودنی‌ها از خطرات روانی، تغییر رویکرد در موقع خطر، پذیرفتن مسئولیت تحقیق توسط محقق، تصمیم منسجم در

تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری و سنجش طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده و برای مقایسه بین گروه‌ها از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و کروسکال والیس استفاده شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول شماره ۱ و ۲ و ۳ و ۴ قابل مشاهده است، در بررسی بین گروهی در شاخص‌های قندخون ناشتا، وزن، تری‌گلیسیرید، LDL-C، فشار خون سیستولی، تعداد ضربان قلب، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن، درصد چربی، کلسترول، HDL-C، فشار خون دیاستولی، فاصله زمانی PR، دامنه موج QRS و فاصله زمانی QT تفاوت معناداری دیده نشد.

جدول ۱- نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه برای شاخص‌های فعالیت الکتریکی قلب

متغیر	گروه	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین	سطح معنی‌داری (درون گروهی)	سطح معنی‌داری (بین گروهی)
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	پیش از مداخله	پس از مداخله		
	تمرین + مکمل	۱۲۲/۱۲ $\pm$ ۴/۳۱	۱۲۲/۱۰ $\pm$ ۶۶/۶۶	۰/۹۲۵
	تمرین + دارونما	۱۸ $\pm$ ۱۲۸/۳۸	۱۳۲/۱۶ $\pm$ ۶۹/۶۶	۰/۱۴۹
	مکمل	۱۲۷/۱۸ $\pm$ ۵/۶۸	۱۲۶/۱۹ $\pm$ ۴۲/۷۵	۰/۸۲۴
تعداد ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	دارونما	۱۲۳/۷ $\pm$ ۰/۷/۲۶	۱۲۴/۱۱ $\pm$ ۶۴/۵۱	۰/۵۹۲
	تمرین + مکمل	۶۴/۳ $\pm$ ۰/۸/۳۱	۶۸/۶ $\pm$ ۸۵/۸۱	۰/۱۲۱
	تمرین + دارونما	۶۹/۷ $\pm$ ۲۴/۷۲	۷۶/۱۰ $\pm$ ۱۶/۸۴	۰/۰۵۷
	مکمل	۶۹/۱۲ $\pm$ ۴۹/۶۱	۶۹/۹ $\pm$ ۸۳/۷	۰/۸۸۵
	دارونما	۶۹/۱۰ $\pm$ ۶۵/۲۷	۶۹/۱۳ $\pm$ ۷۴/۶۲	۰/۹۷۳

جدول ۲- نتایج آزمون کروסקال والیس برای شاخص‌های فعالیت الکتریکی قلب

متغیر	گروه	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین		سطح معنی داری (درون گروهی)	سطح معنی داری (بین گروهی)
		پیش از مداخله	پس از مداخله		
PR فاصله زمانی (میلی ثانیه)	تمرین + مکمل	۱۸±۱۴۰/۵۱	۱۵±۱۴۰/۱۱	۰/۱۰۰۰	۰/۷۶۶
	تمرین + دارونما	۱۴۷/۱۷±۶/۳۹	۱۴۷/۱۷±۶/۳۹	۰/۱۲۴	
	مکمل	۱۴۹/۱۷±۲۸/۶۳	۱۴۸/۱۷±۵۷/۰۳	۰/۱۶۵	
	دارونما	۱۴۲/۲۰±۴/۵	۱۴۲/۱۷±۸۵/۲۸	۰/۸۷۱	
QRS دامنه موج (میلی ثانیه)	تمرین + مکمل	۰±۸۰/۰۰۱	۰±۸۰/۰۰۱	۰/۲۱۹	۰/۵۸۷
	تمرین + دارونما	۷۲/۱۰±۳۰/۱۲	۷۲/۱۰±۳۰/۱۲	۰/۳۱۴	
	مکمل	۷۳/۱۰±۵۷/۸۱	۷۲/۹±۸۵/۹۴	۰/۱۲۳	
	دارونما	۷۲/۹±۸۵/۹۴	۷۴/۹±۲۸/۳۷	۰/۱۵۶	
QT فاصله زمانی (میلی ثانیه)	تمرین + مکمل	۲۲±۳۷۲/۴۲	۳۷۴/۲۹±۶/۷۲	۰/۶۹۸	۰/۵۵۰
	تمرین + دارونما	۱۸±۳۷۰/۲۸	۳۶۹/۲۳±۲۳/۹۶	۰/۹۰۴	
	مکمل	۳۶۵/۱۵±۷/۷۹	۳۷۱/۳۱±۴/۰۵	۰/۵۲۴	
	دارونما	۳۷۷/۳۰±۱/۲۳	۳۶۹/۱۷±۶/۹۱	۰/۳۱۸	

جدول ۳- نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای شاخص‌های نیمرخ لیپیدی

متغیر	گروه	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین		سطح معنی داری (درون گروهی)	سطح معنی داری (بین گروهی)
		پیش از مداخله	پس از مداخله		
وزن (کیلوگرم)	تمرین + مکمل	۷۷/۱۰±۶۷/۷۳	۷۷/۱۰±۴۸/۹۱	۰/۲۲۵	۰/۴۳۰
	تمرین + دارونما	۷۰/۳±۴۵/۶۹	۶۴/۳±۷۰/۷۲	۰/۲۱۹	
	مکمل	۷۱/۷±۴۰/۴۳	۷۱/۷±۵۰/۴۳	۰/۵۹۴	
	دارونما	۶۷/۸±۸۶/۴۷	۶۷/۸±۸۵/۹۰	۰/۹۴۲	
قند خون ناشتا (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین + مکمل	۹۳/۱۰±۴/۷۱	۹۵/۷±۸۶/۶۴	۰/۲۵۲	۰/۲۰۰
	تمرین + دارونما	۹۵/۸±۴۲/۰۲	۹۹/۶±۶۱/۶۹	۰/۰۵۴	
	مکمل	۹۴/۱۱±۳۷/۲۹	۷±۹۷/۷۰	۰/۲۱۲	
	دارونما	۹۴/۱۱±۳۵/۱۸	۹۹/۷±۶۴/۰۹	۰/۰۵۲	
تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین + مکمل	۱۳۴/۳۰±۱۳/۲۲	۱۵۱/۵۷±۸/۱۲	۰/۱۰۳	۰/۶۵۳
	تمرین + دارونما	۱۳۳/۴۱±۰۷/۹	۱۵۴/۴۴±۸۴/۹۳	۰/۰۵۶	
	مکمل	۱۳۹/۲۵±۸۷/۵۲	۱۷۸/۷۰±۰۷/۳۴	۰/۲۲	
	دارونما	۱۴۶/۴۰±۹۸/۹	۱۵۷/۷۳±۷۱/۴۲	۰/۵۰	
LDL-C (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین + مکمل	۱۴۷/۳۰±۲۶/۹۴	۱۴۹/۲۸±۲۶/۱۳	۰/۶۵۵	۰/۹۸۰
	تمرین + دارونما	۱۴۳/۳۰±۰۷/۷۱	۱۴۲/۲۷±۵۳/۹۸	۰/۹۰۱	
	مکمل	۱۴۱/۴۵±۰۷/۷۱	۱۴۳/۴۷±۸۵/۰۷	۰/۷۳۱	
	دارونما	۱۳۷/۲۸±۵/۰۹	۱۳۸/۲۹±۷۱/۶۳	۰/۸۲۱	

جدول ۴- نتایج آزمون کروسکال والیس برای شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی

متغیر	گروه	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین		سطح معنی‌داری (درون گروهی)	سطح معنی‌داری (بین گروهی)
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین + مکمل	پیش از مداخله	پس از مداخله		
	تمرین + دارونما				
	مکمل				
	دارونما				
HDL-C (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین + مکمل				
	تمرین + دارونما				
	مکمل				
	دارونما				

بحث

در این پژوهش تأثیر چهار هفته مکمل‌دهی انار و تمرین در منزل بر فعالیت الکتریکی قلب و نیم‌رخ لیپیدی در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد در هیچ گروهی از شاخص‌های نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب تفاوت معناداری دیده نشد. با توجه به اینکه تحقیق مستقیمی که تمرینات مقاومتی به همراه مصرف مکمل انار بر سطوح نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق بررسی کرده باشند وجود ندارد؛ بنابراین به مطالعات نزدیک در این زمینه می‌پردازیم. یافته‌ها نشان داد در بررسی بین گروهی در شاخص‌های قند خون ناشتا، تری‌گلیسیرید، LDL-C، کلسترول و HDL-C هیچ تفاوت معناداری دیده نشد. نتایج تحقیق مقرنسی و همکاران نشان داد که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی دایره‌ای باعث تغییر معناداری بر تری‌گلیسیرید، کلسترول تام و LDL-C شده است در حالی که HDL-C تغییر معناداری نداشت (۲۲). به نظر می‌رسد علت ناهمسویی در تغییر معنادار بودن با نتایج تحقیق حاضر دوره طولانی این تحقیق باشد، اما عدم تغییر معنادار در HDL-C احتمالاً به این دلیل باشد که برای تغییر این شاخص نیاز به اجرای دوره طولانی‌تری از تمرین است. همچنین فرهادی و همکاران نشان دادند که ۶ ماه تمرین مقاومتی بر روی زنان یائسه چاق باعث کاهش معنی‌دار سطوح کلسترول و LDL-C و عدم تغییر میزان

تری‌گلیسیرید و HDL-C شد (۴). تفاوت در برخی نتایج این تحقیق را می‌توان به دلیل زیاد بودن طول این دوره تمرینی نسبت داد؛ اما همسویی عدم تغییر در میزان تری‌گلیسیرید و HDL-C را می‌توان به این معنی دانست که نیازمند دوره طولانی‌تر یا شدت‌های بالاتر دارد. نتایج تحقیق خسروی و همکاران نشان داد ۱۰ هفته تمرین مقاومتی در زنان یائسه چاق بر نیم‌رخ لیپیدی خون تأثیر معناداری نداشت (۲۳). علت همسویی این تحقیق می‌تواند شباهت برنامه تمرینی به برنامه تمرینی تحقیق حاضر باشد. نتایج تحقیق نایی‌فر و همکاران نشان داد که ۸ هفته تمرین از دو نوع مقاومتی و هوازی برای بهبود نیم‌رخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن در مقایسه با گروه شاهد مؤثر نبود (۲۴). علت همسویی نتایج این تحقیق به تحقیق حاضر احتمالاً به علت شباهت جنسیت و نزدیکی سن شرکت‌کنندگان به هم بوده است. همچنین نتایج تحقیق عموزاد مهدرجی و همکاران نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی (۳ جلسه در هفته) بر سطوح گلیسیرید، کلسترول، HDL-C و LDL-C تغییر معناداری نداشت (۲۵). علت شباهت این نتایج با نتایج تحقیق حاضر احتمالاً به دلیل نزدیکی تعداد روزهایی که شرکت‌کنندگان به تمرین پرداخته‌اند می‌باشد. از دیگر شاخص‌هایی که در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار گرفته بود و تغییر معناداری پس از چهار هفته ایجاد نشد درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی، وزن و نسبت دور کمر به لگن بوده، نتایج تحقیق قربانیان و همکار نشان داد پس از ۸ هفته تمرین

مقاومتی فزاینده (۴ جلسه در هفته) شاخص‌هایی از جمله وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن معنادار نبودند (۲۶). علت همسویی این تحقیق احتمالاً به دلیل شباهت در پروتکل تمرین و نزدیکی تعداد روزهایی که تمرین انجام شده است باشد. نتایج تحقیق اکبرپور و همکاران نشان داد ۸ هفته تمرین مقاومتی به همراه مصرف مکمل آب انار باعث کاهش معنادار LDL-C، گلوکز و انسولین می‌شود (۱۷). علت ناهم‌سویی این تحقیق با تحقیق حاضر احتمالاً به دلیل تفاوت در شدت و مدت تمرین داده شده بود. نتایج تحقیق زارع‌زاده و همکاران نشان داد مصرف ۳۰ روز مکمل انار (۱۰۰۰ میلی‌گرم) باعث کاهش معناداری در میزان سرمی گلوکز، انسولین، کلسترول تام و LDL-C شد؛ همچنین باعث افزایش معنادار HDL-C گردید (۱۵). علت ناهم‌سویی این تحقیق با تحقیق حاضر احتمالاً به دلیل تفاوت در دوز مصرفی بود. در تحقیق کاظمی و همکاران پس از شش هفته تمرین مقاومتی قند خون ناشتا کاهش معناداری داشت (۲۰). علت ناهم‌سویی این تحقیقات با تحقیق حاضر ممکن است ریشه در عواملی همچون مدت و شدت تمرین دانست. همچنین یافته‌های این تحقیق نشان داد در بررسی بین گروهی در شاخص‌های تعداد ضربان قلب، فاصله زمانی PR، دامنه موج QRS و فاصله زمانی QT هیچ تفاوت معناداری دیده نشد. طبق تحقیقات نیازی و همکاران نشان دادند تمرین مقاومتی دایره‌ای با شدت بالا می‌تواند با کاهش ضربان قلب استراحتی همراه باشد (۲۷). علت همسو نبودن این تحقیق با تحقیق حاضر شدت بالای این تمرین می‌باشد. طبق تحقیق Bhavna M, Sandhu JS تمرینات قدرتی کانستریک و اکسنتریک هیچ تغییر معناداری را بر ECG پس از هر دو پروتکل تمرینی نشان ندادند (۲۸). علت همسویی این نتایج احتمالاً به دلیل این است که یک دوره کوتاه‌مدت کمتر از یک ماه تأثیر چندانی بر ECG ندارد. همچنین پس از ثبت نوار قلب در تحقیق حسن‌پور و همکاران پس از ۱۶ روز مصرف کامل عصاره میوه انار در موش‌های صحرایی نتایج نشان داد که عصاره میوه انار باعث کاهش QT و افزایش ضربان قلب شد (۲۹). به نظر می‌رسد علت عدم تفاوت در نتایج به دست آمده نوع نمونه انتخاب شده باشد. با توجه به اینکه

پژوهش حاضر در شرایط خاص و محدودیت‌های کرونا انجام شده و به‌طور کامل و دقیق امکان کنترل بر روی تمرین و برنامه غذایی وجود نداشت و همچنین کوتاه بودن دوره تمرین و شرایط سنی خاص شرکت‌کنندگان و همچنین عدم همکاری شرکت‌کنندگان برای انتخاب دوره طولانی‌تر دوره زمانی انتخاب شده بسیار کوتاه بوده و با توجه به پایین بودن حجم نمونه نمی‌توان نقش این موارد را در کسب نتایج مختلف نادیده گرفت. تفاوت‌ها ریشه در عوامل مختلفی از جمله: پروتکل تمرین، شدت و مدت تمرین، گروه سنی، یائسه بودن، جنسیت و محدودیت‌های کرونا می‌باشد. لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی تغییرات نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب با اجرای شیوه‌های متفاوت تمرین و با شدت‌های و دوره زمانی طولانی‌تر بررسی شود. همچنین مصرف مکمل انار با دوزهای مصرف بالاتر و با کنترل کامل رژیم غذایی در طول محیط‌های شبانه‌روزی که نظارت بیشتری بر شرکت‌کنندگان وجود دارد، مورد مطالعه قرار گیرد. البته تأیید نتایج به‌دست آمده به بررسی بیشتری نیاز دارد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد یک دوره کوتاه‌مدت چهار هفته تمرین در منزل با مصرف مکمل انار تغییر معناداری در نیم‌رخ لیپیدی و فعالیت الکتریکی قلب ایجاد نکرد. پیشنهاد می‌شود دوره‌های طولانی‌مدت تمرین با دوزهای متفاوت مکمل انار در خصوص موضوع پژوهش بررسی شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل پایان‌نامه تحت عنوان "تأثیر چهار هفته مکمل‌دهی انار و تمرین در منزل بر فعالیت الکتریکی قلب و نیم‌رخ لیپیدی در زنان یائسه دارای اضافه وزن و چاق" در مقطع کارشناسی‌ارشد در سال ۱۴۰۱ از دانشکده علوم ورزشی دانشگاه بیرجند می‌باشد که با همکاری پایگاه تحقیقات بالینی بیمارستان رازی انجام شد. از تمامی آزمودنی‌هایی که ما را در این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.

تضاد منافع

پژوهش حاضر وجود ندارد.

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی در

منابع:

- 1- Oshvandi KH, Maghsoudi Z, Kamyari N, Jahani Sayad Noveiry M. Attitude of Nurses Towards Obesity and Caring to Obese Patients and Its Predictors in Northern Iran. *Iran Journal of Nursing*. 2022; 35(2): 190-201. [Persian] DOI: [10.32598/ijn.35.2.2942](https://doi.org/10.32598/ijn.35.2.2942)
- 2- YazdanShanas H, Fakhrpour R, Ghorbin B. The effect of eight weeks of 30-20-10 interval training on serum spexin levels and lipid profile in obese middle-aged men. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2023; 16(2): 14-23. [Persian] DOI: [10.52547/joeppa.16.2.14](https://doi.org/10.52547/joeppa.16.2.14)
- 3- Arab S, Barjali A, Maschi F, Kakawanda, Zakari Hamidi M. The effect of self-compassion training on the attitude towards menopause of women with vasomotor symptoms. *Journal of Positive Psychology* 2018, 5(4), 65-76. [Persian] DOI: [10.22108/ppls.2020.119217.1810](https://doi.org/10.22108/ppls.2020.119217.1810)
- 4- Farhadi M, Matin Homaei H, Farzanegi P. The effect of six months' resistance training and ginger extract on lipid profiles, body composition and selected liver enzymes in obese menopausal women. *J Neyshabur Univ Med Sci* 2020; 8(2): 59-71. [Persian] URL: https://journal.nums.ac.ir/browse.php?a_id=817&sid=1&slc_lang=en
- 5- Aviram M, Dornfeld L, Rosenblat M, Volkova N, Kaplan M, Coleman R. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient mice. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 71(5): 1062- 76. DOI: [10.1093/ajcn/71.5.1062](https://doi.org/10.1093/ajcn/71.5.1062)
- 6- Vlachojannis C, Erne P, Schoenenberger AW, Chrubasik-Hausmann S. A critical evaluation of the clinical evidence for pomegranate preparations in the prevention and treatment of cardiovascular diseases. *Phytother Res*. 2015; 29(4): 501-8. DOI: [10.1002/ptr.5280](https://doi.org/10.1002/ptr.5280)
- 7- García-Alonso J, Ros G, Vidal-Guevara ML, Periago MJ. Acute intake of phenolic-rich juice improves antioxidant status in healthy subjects. *Nutr Res*. 2006; 26(7): 330-9. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2006.06.004>
- 8- Minaiyan M, Zolfaghari B, Taheri D, Gomarian M. Preventive effect of three pomegranate (*Punica granatum* L.) seeds fractions on cerulein-induced acute pancreatitis in mice. *Int J Prev Med*. 2014; 5(4): 394-404. [Persian] URL <https://www.researchgate.net/publication/262342710>
- 9- Abdi A, Mehrabani J, Haeri T, Shykhholeslami Z, Mostafavian M. Protective Effect of Aerobic Training along with *Punica granatum* L on Cardiac Injury Biomarkers in Women with Type 2 Diabetes Iranian J Nutr Sci Food Technol. 2019; 13 (4): 1-10. [Persian] URL: <http://nsft.sbm.ac.ir/article-1-2620-en.html>
- 10- Upaganlawar A, Balaraman R. Cardioprotective effects of co-administration of Pomegranate extract and vitamin E on electrocardiographic, biochemical and apoptotic changes in isoproterenol induced myocardial infarction in rats. *Glob health, Sci*. 2015; 6(5): 178-85. URL: <http://pharmacologia.com/abstract.php>.
- 11- Shishehbor F, Mohammad Shahi M, Zarei M, Saki A, Zakerkish M, Shirani F, et al. Effects of Concentrated Pomegranate Juice on Subclinical Inflammation and Cardiometabolic Risk Factors for Type 2 Diabetes. *Int J Endocrinol Metab*. 2016; 14(1): e33835. [Persian] DOI: [10.5812/ijem.33835](https://doi.org/10.5812/ijem.33835)
- 12- Sajjan M. *Learn ECG in a day: A systematic approach*: Jaypee Brothers Medical Pub; 1st edition; 2012. <https://www.amazon.com/Learn-ECG-Day-Systematic-Approach/dp/9350900866>
- 13- Arverdizadeh B, Bedrous Oghoubian Salmasi M. The Effect of Interval Training on HSP70 and Some Inflammatory, Growth and Functional Markers among Women with Breast Cancer. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2016; 19(37): 16-24. [Persian] URL: http://ijogi.mums.ac.ir/article_8184.html
- 14- Paton CM, Brandauer J, Weiss EP, Brown MD, Ivey F, Roth SM, et al. Hemostatic response to postprandial lipemia before and after exercise training. *J. Appl. Physiol.* 2006; 101(1): 316-21. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01363.2005>

- 15- Zarezadeh M, Saedisomeolia A, Hosseini B, Emami M. The Effect of Punica granatum (Pomegranate) Extract on Inflammatory Biomarkers, Lipid Profile, and Glycemic Indices in Patients with Overweight and Obesity. Qom Univ Med Sci J. 2019; 13(8): 14-25. [Persian] URL: <http://journal.muq.ac.ir/article-1-2543-en.html>
- 16- Lira FS, Yamashita, AS, Uchida MC, Zanchi NE, Gualano B, Martins E, et al. Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. Diabetol Metab Syndr. 2010; 2(1): 1-6.. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-2-31>.
- 17- Akbarpour M, Fathollahi Shoorabeh F, Faraji F. Effect of eight weeks of resistance training with supplementation of pomegranate juice on oxidative/ antioxidant factors and lipid profiles in women with type 2 diabetes. Journal of Knowledge & Health 2019; 14(3): 52-8. [Persian] <https://doi.org/10.22100/jkh.v14i3.2302>
- 18- Esmailzadeh Toloe M, Afshar Nezhad, Yazdani F, Ahmadi B. The effect of 8 weeks of resistance training on evary morphology, glycemic control and body composition on woman with polycystic ovary syndrome. Med J mashhad univ Med Sci 2015; 58(7): 381-9. [Persian] DOI: [10.22038/mjms.2015.5609](https://doi.org/10.22038/mjms.2015.5609)
- 19- Cegielski J, Brook MS, Quinlan JI, Wilkinson DJ, Smith K, Atherton PJ, et al. A 4-week, lifestyle-integrated, home-based exercise training programme elicits improvements in physical function and lean mass in older men and women: a pilot study. F1000Research. 2017; 6: 1235. DOI: [10.12688/f1000research.11894.2](https://doi.org/10.12688/f1000research.11894.2)
- 20- Kazemi T, Hajihosseini M, Mashreghimoghadam H, Azdaki N, Ziaee M. Prevalence and Determinants of Hypertension among Iranian Adults, Birjand, Iran. Int. J. Prev. Med. 2017; 8(1): 36 [Persian] DOI: [10.4103/ijpvm.IJPVM_103_16](https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_103_16)
- 21- Hulke SM, Phatak MS. Cardiac adaptation to endurance training in young adult. Chron. Young Sci. 2011; 2(2): 103-8. DOI: [10.4103/2229-5186.82973](https://doi.org/10.4103/2229-5186.82973)
- 22- Mogharnasi M, Bagheri M. The effect of twelve weeks of circuit resistance training on C-reactive protein and lipid profiles of inactive women. Journal of Sport Biosciences. 2014; 6(2): 233-44. <https://doi.org/10.22059/jsb.2014.50863>
- 23- Khosravi N, Sori R, Rezayan N. The effect of resistance training on serum IcAM-1 (intercellular adhesion molecule-1) level in sedentary obese postmenopausal women. Applied exercise physiology research paper. 2019; 7(14): 29-44. [Persian] URL: https://asp.journals.umz.ac.ir/article_365_30510c55e9324fe9c73c7052713d224a.pdf
- 24- Nayebifar SH, Afzalpour M, Saghebjo M, Hedayati M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum C- Reactive Protein, lipid profile and body composition in overweight women. Scientific Quarterly of Birjand Nursing and Midwifery Faculty. 2012; 8 (4): 186-96. [Persian] URL: <http://sid.bums.ac.ir/dspace/handle/ums/4996>
- 25- Amouzad Mahdirejei H, Aghababaeian A, Mirsaiedii M, Fadaei Reyhan Abadei S, Abbaspour Seyedii A. Effect of 8 weeks of resistance training on hemostasis indeces and lipid profile in adult men. J Gorgan Uni Med Sci. 2014; 16(2): 21-28. [Persian] URL: <http://goums.ac.ir/journal/article-1-2044-en.html>
- 26- Ghorbanian B, Saberi Y. The Effects of Eight Weeks of Progressive Resistance Training on Eotaxin Serum Levels in Overweight and Obese Men. Armaghane-danesh 2016; 21 (4): 321-34. [Persian] URL: <http://armaghanj.yums.ac.ir/article-1-1419-en.html>
- 27- Niazi S, Rajabi H, Amani S. The Effect of 12 Weeks of Circuit Resistance Training with Three Different Intensities of Equal Volume on Some Hemodynamic Factors of Obese Men. J. Anim. Sci. 2021; 14(1): 25-35. [Persian] DOI: [10.22034/ascij.2021.684769](https://doi.org/10.22034/ascij.2021.684769)
- 28- Bhavna M, Sandhu JS. Effects of concentric vs eccentric loading on cardiovascular variables and ECG. Afr J Health Sci. 2010; 17(3-4): 47-51. URL: <https://www.ajol.info/index.php/ajhs/article/view/99565/88850>
- 29- Hassanpour Fard M, Arvindkumar E. Ghule, Subhash L, Bodhankar, Madhurima Dikshit. Cardioprotective effect of whole fruit extract of pomegranate on doxorubicin-induced toxicity in rat. Pharm. Biol. 2011; 49(4): 377-82. URL: <https://doi.org/10.3109/13880209.2010.517758>