Journal of Birjand University of Medical Sciences

Birjand University of Medical Sciences

**Original Article**

# The effect of physical activity on metabolic and anthropometric factors in pre and postmenopausal women

**Raziyeh Rezaei[1]*, Hamid Mohebbi[2], Farhad Rahmaninia[2], Arsalan Damirchi[2], Mohammad Fathi[1]**

## ABSTRACT

**Background and Aims:** The beneficial effect of physical activity on some risk factors improves and promotes the metabolic and physiological factors in individuals. Women who have gone through menopause are at a greater risk. Therefore, the present study aimed to investigate the effect of physical activity on metabolic and anthropometric factors in pre and postmenopausal women.

**Materials and Methods:** A total of 77 women participated in this quasi-experimental study. The subjects were non-randomly divided into four groups including premenopausal women [active (n=18), inactive (n=17)] and postmenopausal women [active (n=23), inactive (n=19)] which had regular activity in the gyms of Rasht, Iran for three 90-minute sessions for at least 6 months. Bouchard Three-Day Physical Activity Record was completed by subjects to assess energy expenditure and to determine levels of physical activity. Then body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR), and body fat percent (BF%) of subjects were measured. Also, systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low-density lipoprotein (LDL-C), high-density lipoprotein (HDL-C), and TC/HDL-C were measured. Data analysis was performed by one-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test using SPSS software (version 20).

**Results:** The results of this study indicated no significant difference in SBP, DBP, BMI, BF%, and WHR between pre and postmenopausal women (active and inactive). However, significant differences ($P \leq 0.01$) were observed in TC, TG, LDL-C, HDL-C, and TC/HDL-C between pre and postmenopausal inactive and active women.

**Conclusion:** The results of this study revealed that although physical activity failed to affect BMI, weight, or BF%, it could desirably and significantly affect lipid profile in pre and postmenopausal women.

**Keywords:** Menopausal, Physical Activity, Physiological and Metabolic Indices

**Citation:** Rezaei R, Mohebbi H, Rahmaninia F, Damirchi A, Fathi M. [The effect of physical activity on metabolic and anthropometric factors in pre and postmenopausal women]. J Birjand Univ Med Sci. 2022; 29(2): 107-116. [Persian]

**DOI** https://www.doi.org/10.34785/bums024.2022.013

**Received:** March 14, 2022 **Accepted:** June 15, 2022

[1] Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Literature and Human Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran

[2] Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

***Corresponding author:** Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Literature and Human Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Tel: +989163972041 Fax: +98-06633120097 E-mail: ngnrezaei@yahoo.com

**مقاله اصیل پژوهشی**

# تأثیر فعالیت‌بدنی بر شاخص‌های متابولیک و آنتروپومتریک در زنان یائسه و غیر یائسه

**راضیه رضایی [۱]*، حمید محبی [۲]، فرهاد رحمانی نیا [۲]، ارسلان دمیرچی [۲]، محمد فتحی [۱]**

## چکیده

**زمینه و هدف:** تأثیر مفید فعالیت بدنی بر برخی عوامل خطرزا موجب بهبود و ارتقاء شاخص‌های متابولیک و فیزیولوژیک افراد شده و شرایطی مانند یائسگی سلامتی زنان را بیشتر در معرض خطر قرار می‌دهد؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر فعالیت بدنی بر شاخص‌های متابولیک و آنتروپومتریک در زنان یائسه و غیر یائسه است.

**روش تحقیق:** در این مطالعه نیمه‌تجربی ۷۷ زن یائسه و غیر یائسه در ۴ گروه شامل یائسه [فعال (n=۱۸)، غیرفعال (n=۱۷)] و غیریائسه (فعال (n=۲۳)، غیرفعال (n=۱۹)] شهرستان رشت که در سالن‌های ورزشی شهر رشت به مدت سه جلسه در هفته و هر جلسه یک و نیم ساعت حداقل برای ۶ ماه فعالیت ورزشی منظم داشتند. آزمودنی‌ها براساس یائسگی (یک سال کامل آمنوره باشند) و غیر یائسگی (براساس گزارش خود افراد)، فعال و غیرفعال (بر اساس پرسش‌نامه بوچارد) به صورت هدفدار و غیرتصادفی گروه‌بندی شدند؛ سپس پرسش‌نامه ثبت سه روزه فعالیت‌بدنی بوچارد برای ارزیابی هزینه انرژی تام و تعیین سطح فعالیت‌بدنی تکمیل، شاخص توده بدن (BMI)، دور کمر به لگن (WHR)، ضخامت چربی زیر پوستی برای ارزیابی درصد چربی بدن اندازه‌گیری شد، عوامل خطرزای قلبی عروقی شامل فشار خون سیستولی (SBP)، فشار خون دیاستولی (DBP)، اندازه‌گیری و نمونه خون به میزان ۵ میلی‌لیتر از همه‌ی آزمودنی‌ها برای اندازه‌گیری کلسترول تام (TC)، تری‌گلیسیرید (TG)، لیپوپروتئین‌کم‌چگال (LDL-C)، لیپوپروتئین‌پرچگال (HDL-C) و نسبت کلسترول به لیپوپروتئین‌پرچگال (TC/HDL-C) پس از ۱۲ ساعت ناشتا گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش آماری تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج این تحقیق نشان داد که بین زنان یائسه (فعال و غیرفعال) در شاخص‌های WHR، SBP، DBP، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (P<۰/۰۵) این موضوع همچنین در زنان غیر یائسه (فعال و غیرفعال) دیده شد. در صورتی که بین زنان یائسه غیرفعال و زنان یائسه فعال در شاخص‌های TC، TG، LDL-C، HDL-C و TC/HDL-C تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۱) مشاهده شد. این نتایج در بین زنان غیر یائسه غیرفعال و غیر یائسه فعال نیز دیده شد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این پژوهش نشان داد هرچند فعالیت‌بدنی نتوانست وزن، BMI و درصد چربی بدن زنان یائسه و غیریائسه را به‌طور معنی‌داری تغییر دهد؛ اما توانست نیمرخ لیپیدهای خون را تغییر دهد.

**واژه‌های کلیدی:** یائسگی، فعالیت‌بدنی، شاخص‌های فیزیولوژیکی-متابولیکی

**مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. ۱۴۰۱؛ ۲۹ (۲): ۱۰۷-۱۱۶.**

**دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۳ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۵**

[۱] گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه لرستان خرم آباد، ایران

[۲] گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان

***نویسنده مسئول:** گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه لرستان خرم آباد، ایران

آدرس: خرم آباد- دانشگاه لرستان-، دانشکده علوم انسانی

تلفن: ۰۹۱۶۸۵۷۱۷۷۵ نمابر: ۰۶۶۳۳۱۲۰۰۹۷ پست الکترونیکی: *ngnrezaei@yahoo.com*

## مقدمه

ترشح استروژن به عنوان یک محافظ در برابر بیماری‌های قلبی عروقی در زنان، پیش از یائسگی شناخته شده است؛ در صورتی که با قطع ترشح این هورمون و ورود زنان به دوره یائسگی این حفاظت از بین رفته و میزان ابتلاء به بیماری‌های قلبی عروقی در زنان افزایش می‌یابد (۱). یائسگی به حالتی گفته می‌شود که فرد (در حدود ۵۰ سالگی) حداقل به مدت ۱۲ ماه به طور مداوم بدون هیچ دلیل پزشکی دچار قطع قاعدگی (آمنوره) شود و میزان هورمون محرک فولیکولی[1] کمتر از ۵۰MIU/Ml باشد (۲) که با تغییرات ناخوشایند جسمی و روانی همراه است و موجب تغییرات آنتروپومتریک مانند افزایش شاخص توده بدن، کاهش توده بدون چربی، افزایش توده چربی، تغییر توزیع چربی بدن، تغییرات متابولیک مانند تغییر در نیمرخ چربی‌های خون، فشار خون و کاهش هزینه انرژی می‌شود (۳). عدم توجه به این تغییرات بدنی در دوران بعد از یائسگی باعث می‌شود فرد در معرض بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری‌های متابولیکی، پوکی استخوان و سایر بیماری‌ها قرار گرفته، کیفیت زندگی فرد کاهش یافته و موجب افزایش هزینه‌های درمانی شود (۴). از آنجا که تقریبا یک سوم زندگی زنان در دوران بعد از یائسگی سپری می‌شود، این امر موجب گردیده که پژوهش‌های زیادی بر این حوزه متمرکز شود. فعالیت‌بدنی همواره به عنوان یک راه‌حل مناسب برای پیشگیری و کنترل برخی از بیماری‌های متابولیکی مد نظر بوده است (۵).

مشخص شده است که فعالیت بدنی باعث کاهش وزن، شاخص توده بدن[2](BMI)، کاهش دور کمر، کاهش کلسترول تام، لیپوپروتئین کم‌چگال[3](LDL-C)، تری‌گلیسیرید و افزایش لیپوپروتئین‌پرچگال[4](HDL-C) و کاهش فشار خون سیستولی و دیاستولی می‌شود (۶). همه این‌ها عوامل خطرزای قلبی عروقی هستند که با یائسگی در ارتباط هستند (۷). فعالیت بدنی حتی در قالب کارهای روزمره، اثرمثبتی بر سلامتی افراد دارد (۸). علاوه‌بر کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی، مشخص شده که فعالیت‌بدنی بر ترشح هورمون‌ها نیز مؤثر است (۹). کاهش ترشح هورمون‌های جنسی مهم‌ترین دلیل یائسگی است، نقش فعالیت‌بدنی بر میزان هورمون‌های جنسی هنوز به خوبی مشخص نشده است. یک مطالعه متاآنالیز نشان داد که فعالیت‌بدنی موجب کاهش این هورمون‌ها می‌شود (۱۰)؛ هرچند اثر مثبت فعالیت‌بدنی بر بهبود شاخص‌های فیزیولوژیکی، متابولیکی و آنتروپومتریک به‌خوبی روشن شده است (۱۱)؛ امّا ارزیابی فعالیت‌بدنی در بین آزمودنی‌های خاص با چالش‌های متعددی مواجه است؛ زیرا علاوه بر خطری که ممکن است سلامتی آن‌ها را تهدید کند، همواره همسان‌سازی شرایط آزمون را با مشکل مواجه می‌کند. به عنوان مثال ممکن است استفاده از آزمون‌های میدانی برای زنان غیریائسه فعال آسان باشد؛ اما این آزمون‌ها برای زنان غیرفعال یائسه و غیریائسه غیرفعال دشوار باشد؛ بنابراین به نظر می‌رسد ارزیابی فعالیت‌ها در زندگی روزمره باید به گونه‌ایی صورت بگیرد که ضمن تأمین سلامتی افراد، سبک زندگی آزمودنی را به خوبی ارزیابی کند تا شرایط را برای مقایسه دقیق‌تر آزمودنی‌ها فراهم کند. روش‌های گوناگونی برای ارزیابی میزان فعالیت‌بدنی وجود دارد (۱۲)؛ اما برای آزمودنی‌های خاص یکی از این روش‌ها ارزیابی فعالیت‌بدنی با استفاده از پرسش‌نامه خوداظهاری است (۱۳) که میزان فعالیت فرد را بنابر یادآوری فعالیت خود فرد در طی چند روز و ثبت آن در پرسش‌نامه‌ای از قبل طراحی شده ارزیابی می‌کند. اعتبار و روایی این پرسش‌نامه‌ها طی مطالعات متعدد ارزیابی شده‌اند (۱۴). یکی از این پرسش‌نامه‌ها پرسش‌نامه بوچارد است که دارای اعتبار و روایی قابل قبولی است (۱۵). در این پژوهش سعی شد که با مقایسه زنان یائسه و غیریائسه فعال و غیرفعال، برآورد دقیق‌تری از تأثیر فعالیت‌بدنی بر شاخص‌های آنتروپومتریک، فیزیولوژیک و متابولیکی به دست آید؛ بنابراین هدف این پژوهش بررسی تأثیر میزان فعالیت‌بدنی بر شاخص‌های متابولیک و آنتروپومتریکی زنان یائسه و غیر یائسه بود.

[1] Follicle-stimulating hormone
[2] Body mass index
[3] Low density Lipoprotein cholesterol
[4] High density Lipoprotein cholesterol

## روش تحقیق

در این تحقیق علی – مقایسه ای (causal-comparative) با کد اخلاق GIU.ACRA.2019.41 که جامعه آماری آن، زنان یائسه و غیر یائسه بود، ۷۷ نفر زن به صورت غیرتصادفی هدف‌دار انتخاب شد. یائسه [فعال (n=۱۸)، غیرفعال (n=۱۷) و غیریائسه (فعال (n=۲۳)، غیرفعال (n=۱۹)].پس از توضیح اهداف و روندا‌جرای تحقیق،از آزمودنی‌ها خواسته شد که در صورت تمایل به شرکت در پژوهش، فرم رضایت‌نامه و مشخصات فردی را تکمیل نمایند. سپس وزن آزمودنی‌ها (با استفاده از ترازوی Camry مدل EB 9003 با دقت ۰/۱ کیلوگرم) و قد آن‌ها (با استفاده از متر نواری) اندازه‌گیری شد، برای تعیین BMI، دور کمر و دور لگن برای تعیین نسبت دور کمر به دور لگن[1](WHR)، ضخامت چربی زیر پوستی با استفاده از کالیپر لافایت[2]به روش سه نقطه‌ای (سه سر بازو، فوق خاصره و ران) جکسون و پولاک برای تعیین درصد چربی بدن اندازه‌گیری و از طریق فرمول زیر محاسبه گردید (۱۶).

مجموع چربی زیر پوستی ) Db=۱/۰۹۹۴۹۲۱-۰/۰۰۰۹۹۲۹
-[2](مجموع چربی زیر پوستی سه ناحیه)۰/۰۰۰۰۰۲۳ + (سه ناحیه
۰/۰۰۰۱۳۹۲(سن) %Bf= (۴/۹۵/$D_b$–۴/۵) ×۱۰۰

میزان فشار خون سیستولی و دیاستولی حالت استراحت در وضعیت نشسته با دستگاه فشارخون سنج جیوه‌ای Bradel (ساخت کشور اتریش) اندازه‌گیری شد. آزمودنی‌های فعال این پژوهش زنان یائسه و غیر یائسه بودند که در سالن‌های ورزشی شهر رشت به مدت سه جلسه در هفته و هر جلسه یک و نیم ساعت حداقل برای ۶ ماه فعالیت ورزشی استقامتی منظم (به صورت دسته‌جمعی و زیر نظر یک مربی تمرین‌دهنده که تحت عنوان ایروبیک مرسومند) داشتند. آزمودنی‌ها براساس یائسگی (یک سال کامل آمنوره باشند) و غیر یائسگی (براساس گزارش خود افراد)، فعال و غیرفعال (بر اساس پرسش‌نامه بوچارد) گروه‌بندی شدند. برای ارزیابی هزینه انرژی روزانه،ازپرسش‌نامه فعالیت‌بدنی بوچارد (پرسش‌نامه یاد شده توسط بوچارد ساخته شده و روایی و پایایی آن توسط محققین در کشورهای مختلف مورد تأیید قرار گرفته و در مطالعات مختلفی استفاده شده است (۱۲،۱۵، ۱۱). روش تکمیل پرسش‌نامه به صورت کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. به این صورت که فرد فعالیت‌های خود را طی ۲۴ ساعت شبانه‌روز برای سه روز هفته (یک روز تعطیل و دو روز کاری) ثبت کرده و در یکی از نه طبقه موجود در پرسش‌نامه قرار دهند. هزینه انرژی در سه روز به طور جداگانه محاسبه و جمع شد، سپس میانگین انرژی مصرفی در شبانه روز (برحسب کیلوکالری در روز) به دست آمد. سطح فعالیت‌بدنی [3](PAL)بر اساس تقسیم انرژی مصرفی کل[4](TEE) به میزان متابولیسم پایه [5](BMR)محاسبه شد، بر اساس پرسش‌نامه در تحقیق حاضر آزمودنی‌های دارای PAL بین ۱/۹۹-۱/۴ در گروه غیرفعال و افرادی که PAL بیشتر از ۲ داشتند در گروه فعال طبقه‌بندی شدند (۱۷). از آزمودنی‌ها که ۱۲ ساعت ناشتا بودند ۱۰ میلی‌لیتر نمونه خون برای ارزیابی لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون (TC،TG ،LDL-C و HDL-C) گرفته شد. کیت اندازه‌گیری لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها خون به صورت آنزیمی از شرکت پارس آزمون تهیه شد.

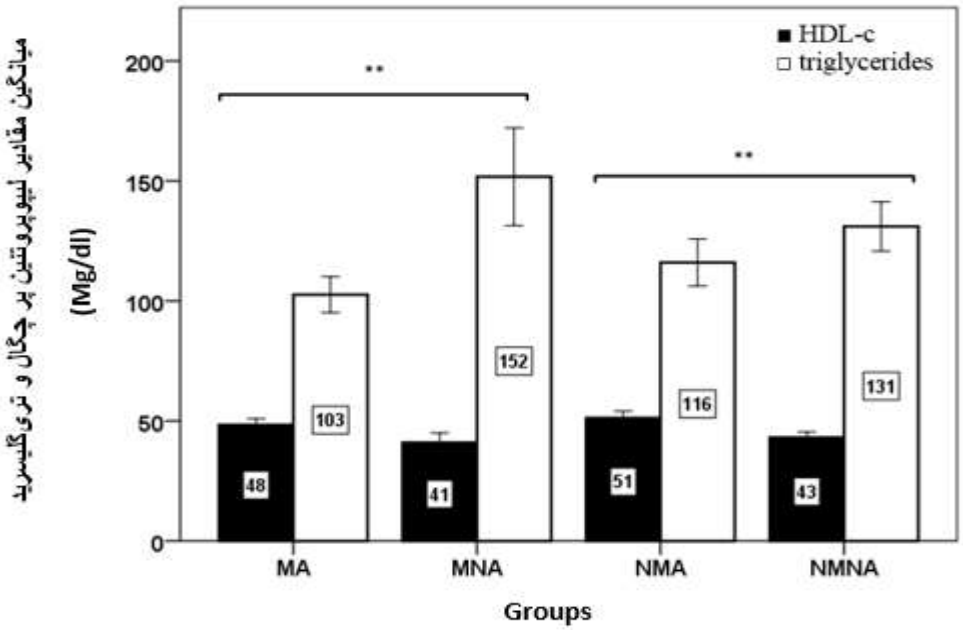
## یافته‌ها

بعد از جمع‌آوری داده‌ها، برای آزمون طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف- اسمیرنف (Kolmogorov–Smirnov)و برای آزمون همگنی واریانس‌ها از آزمون لون (Levene) استفاده شد. نتایج نشان داد که تمام شاخص‌ها دارای توزیع نرمال بوده و همه واریانس‌ها جز در مورد فشار خون سیستولی نیز همگن بودند. برای تعیین اختلاف بین میانگین گروه‌ها از روش تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده شد. برای تعیین اینکه تفاوت میانگین بین کدام یک از گروه‌ها در شاخص‌های مورد بررسی معنی‌دار است از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تمام مراحل تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS-20 انجام شد.

[1] Waist hip ratio
[2] Lafayette skinfold caliper
[3] Physical activity level
[4] Total energy expenditure
[5] Basal metabolism Rate

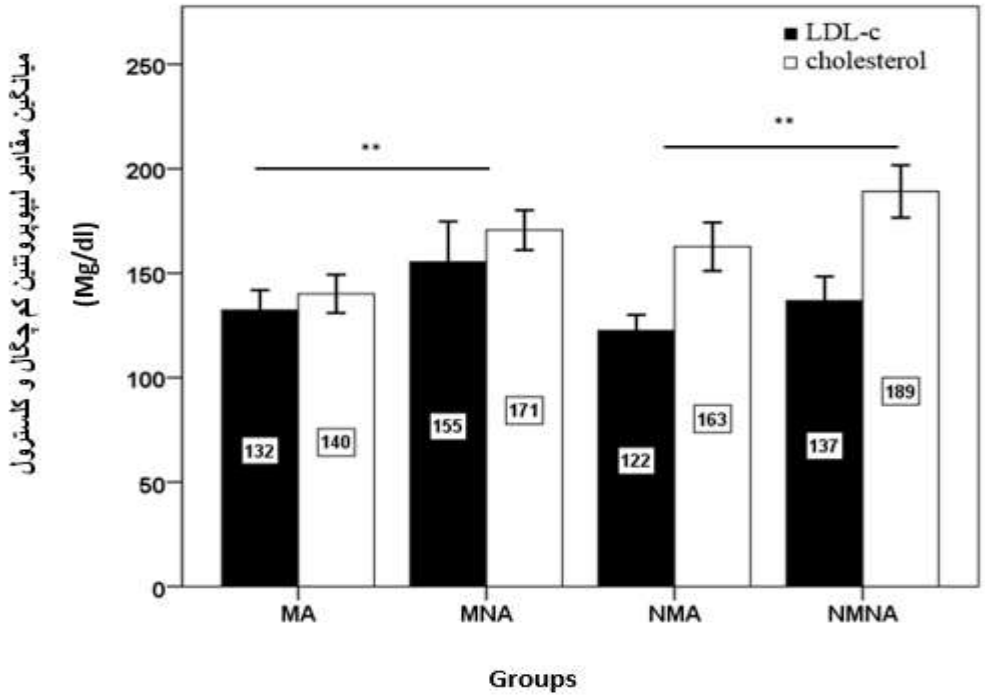
**جدول ۱- مشخصات برخی شاخص‌های آنتروپومتریک و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها پژوهش، گروه یائسه فعال (MA)، یائسه غیرفعال (MNA)، غیر یائسه فعال(NMA) و غیر یائسه غیر فعال(NMNA)**

| گروها / شاخص‌ها | میانگین و انحراف استاندارد | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NMNA | NMA | MNA | MA |
| سن (سال) | ۵۴/۹ ±۶/۱ | ۴۱/۹±۲ | ۴۳/۶±۲/۷ | ۵۶/۳±۶ |
| فشار خون سیستولی (mmHg) | ۱۲/۴±۱/۲ | ۱۳±۱ | ۱۲± /۹ | ۱۴/۲±۲/۲ |
| فشار خون دیاستولی (mmHg) | ۷/۹±/۴ | ۷/۷±/۷ | ۷/۸±/۷ | ۸±./۹ |
| قد(متر) | ۱/۵±/۰۵ | ۱/۵۶±/۱ | ۱/۵±/۰۵ | ۱/۵±/۰۸ |
| وزن (کیلوگرم) | ۶۹±۱۰ | ۷۷/۹±۱۵ | ۷۴/۳±۱۲ | ۷۱/۵±۱۴/۷ |
| شاخص توده بدن ($kg/m^2$) | ۲۹±۳/۵ | ۳۱/۹±۶ | ۳۰/۴±۴/۴ | ۳۰±۳/۸ |
| نسبت دور کمر به باسن | /۹۸±۰/۰۸ | /۹±/۰۸ | /۸۸±/۰۸ | /۹۹±/۰۹ |
| درصد چربی بدن | ۴۱/۳±۴/۱۳ | ۴۱/۹±۵/۱ | ۴۲/۳±۲/۴ | ۴۰±۵ |

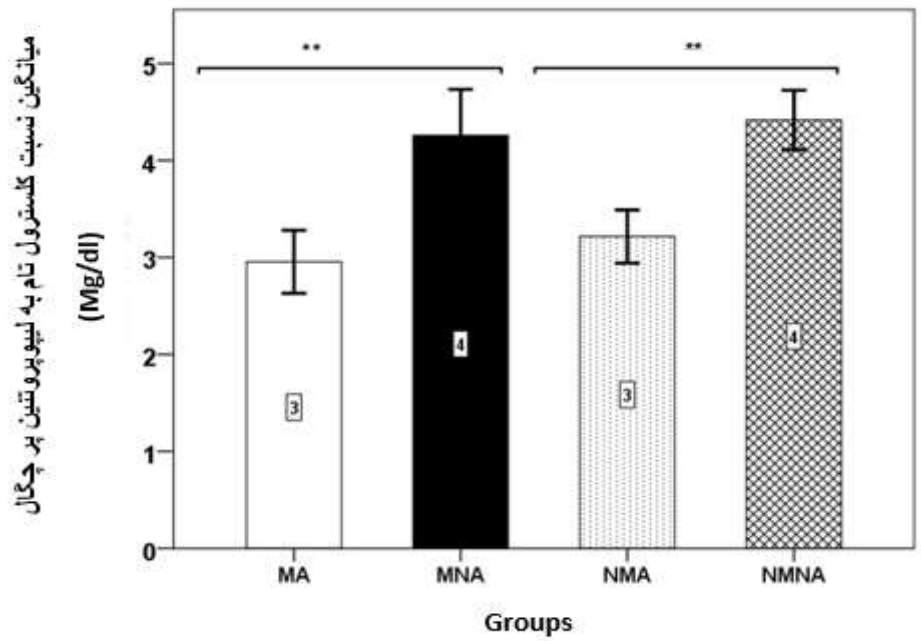



**نمودار ۱- مقایسه میزان تری‌گلیسرید (mg/dl) و لیپوپروتئین پر چگال (mg/dl) بین آزمودنی‌های فعال و غیر فعال پژوهش**

****وجود تفاوت در سطح P≤/۰۰۱ بین گروه‌های یائسه فعال (MA) و یائسه غیرفعال (MNA) و غیر یائسه فعال (NMA) و غیر یائسه غیر فعال (NMNA)**

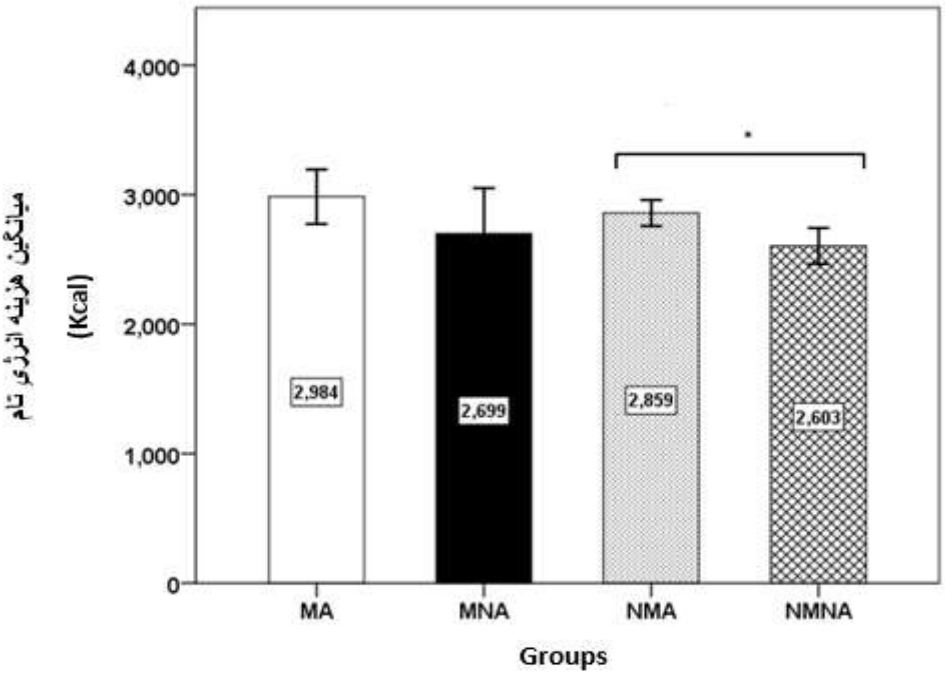



**نمودار ۲- مقایسه میزان کلسترول (mg/dl) و لیپوپروتئین کم چگال (mg/dl) بین آزمودنی‌های فعال و غیر فعال پژوهش**وجود تفاوت در سطح P≤۰۰۱/ بین گروه‌های یائسه فعال (MA) و یائسه غیرفعال (MNA) و غیر یائسه فعال (NMA) و غیر یائسه غیر فعال (NMNA)**




**نمودار ۳- مقایسه نسبت کلسترول تام (mg/dl) به لیپوپروتئین پر چگال (mg/dl) بین آزمودنی‌های فعال و غیر فعال پژوهش**

**وجود تفاوت در سطح P≤۰۰۱/ بین گروه‌های یائسه فعال (MA) و یائسه غیرفعال (MNA) و غیر یائسه فعال (NMA) و غیر یائسه غیر فعال (NMNA)**




**نمودار ۴- مقایسه کل انرژی مصرفی بین آزمودنی‌های پژوهش*وجود تفاوت در سطح P≤/۰۰۱ بین گروه‌های یائسه فعال (MA) و یائسه غیرفعال (MNA) و غیر یائسه فعال (NMA) و غیر یائسه غیر فعال (NMNA)**

## نتایج و یافته‌های تحقیق

مشخصات آزمودنی‌ها و شاخص‌های مورد بررسی در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که بین زنان یائسه (فعال و غیرفعال) و غیریائسه (فعال و غیرفعال) در شاخص‌های BMI، BF%[1]، WHR، فشار خون سیستولی (SBP)[2] و فشار خون دیاستولی (DBP)[3] تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج آزمون ANOVA نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در شاخص‌هایی مانند تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین پرچگال نمودار ۱. کلسترول تام، لیپوپروتیئن کم چگال نمودار ۲ و نسبت کلسترول تام به لیپوپروتئین پرچگال نمودار ۳، در سطح معنی‌داری p≤ /۰۰۱ وجود دارد همچنین این تفاوت برای هزینه انرژی مصرفی در سطح p≤ /۰۱ معنی‌دار شد (نمودار ۴).

## بحث

همان‌طور که نتایج این پژوهش نشان داد، فعالیت‌بدنی تأثیر مطلوب و معنی‌داری بر نیمرخ لیپیدهای زنان یائسه و غیریائسه فعال نسبت به همتایان غیرفعال خود دارد که با هزینه انرژی روزانه آزمودنی‌ها همراستا بود. اما این تأثیر بر شاخص‌های SBP،WHR، DBP، درصد چربی‌بدن شاخص توده بدن، وزن معنی‌داری نبود.

هرچند نتایج این پژوهش در مورد شاخص‌های ذکر شده با نتایج Sternfeld و همکاران همسو بود (۲)؛ امّا پژوهشی توسط Ogwumike و همکاران با عنوان فعالیت‌بدنی (جمع‌آوری اطلاعات سطح فعالیت‌بدنی با استفاده از پرسش‌نامه) و الگوی فشارخون در زنان یائسه با فشارخون بالا در نیجریه نشان داد که آزمودنی‌هایی که فعالیت‌بدنی بالاتری دارند نسبت به همتایان غیر فعال خود فشارخون سیستولی و دیاستولی، BMI و WHR کمتری دارند (۱۸)که با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو است. در مورد اختلاف نتایج این دو مطالعه می‌توان گفت، ممکن است نژاد بر پاسخ به

[1]. Body fat percent
[2]. systolic blood pressure
[3]. Diastolic blood pressure

فعالیت‌بدنی آزمودنی‌ها تأثیر گذاشته باشد. همچنین فشارخون سیستولی و دیاستولی که برخلاف پژوهش حاضر فشارخون آزمودنی‌ها در محدوده طبیعی قرار داشت، آزمودنی پژوهش مورد نظر همگی مبتلا به فشارخون بالابودند؛ لذا اگر در تحقیق حاضر فعالیت‌بدنی منجر به تغییری در فشارخون نشد ممکن است به دلیل طبیعی بودن فشارخون آزمودنی‌ها بوده باشد. نکته دیگر اینکه در پژوهش حاضر آزمودنی‌های فعال، زنان خانه‌دار بودند. انجام کارهای روزمره نیاز به هزینه انرژی دارد که می‌تواند هزینه انرژی تام را افزایش دهد؛ اما شدت این نوع فعالیت‌ها پایین است که ممکن است علت عدم تفاوت گروه‌ها در برخی از شاخص‌های مورد مطالعه مانند وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن و نسبت دور کمر به لگن شاید به دلیل کم بودن شدت فعالیت باشد. علت عدم تغییر معنی‌دار در شاخص‌های آنتروپومتریک مانند توده بدون چربی بدن، درصد چربی و نسبت دور کمر به لگن در پی فعالیت‌بدنی در زنان یائسه ممکن است ناشی از این واقعیت باشد که سرعت اثرات یائسگی بیشتر از اثرات فعالیت‌بدنی باشد به همین دلیل علی‌رغم تأثیر فعالیت‌بدنی بر این شاخص‌ها، کاهش این شاخص‌ها در پی فعالیت‌بدنی محسوس نیست. در تأیید این احتمال، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کاهش هورمون‌های زنانگی و در نتیجه یائسگی موجب تغییر در ترکیب بدنی(body composition) و افزایش نسبت توده چربی به توده بدون چربی بدن می‌شود (۱۹).

در مطالعه حاضر مشخص شد که بین گروه‌های فعال و غیرفعال در لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در تأیید نتایج این پژوهش در مورد نیمرخ لیپیدهای خون در چندین مطالعه نشان داده شده است که فعالیت‌بدنی در زنان یائسه منجر به بهبود سطوح لیپیدی خون می‌شود (۲۰) که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. در مطالعه‌ای، Hyvarinen و همکاران با عنوان "سلامت متابولیکی و فعالیت‌بدنی که یک مطالعه پیگیر به مدت ۴ سال بود" پژوهشگر با بررسی ۲۹۸ زن در محدوده سنی ۴۸ تا ۵۵ سال نشان داد که فعالیت‌بدنی باعث افزایش HDL-C، کاهش LDL-C، کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید می‌شود در صورتی که تأثیری بر شاخص‌های توزیع چربی بدن نداشت (۲۱) که نتایج آن با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. هرچند نتایج این بخش از پژوهش با نتایج برخی پژوهش‌های دیگر همخوانی نداشت و Guo و همکارانش این موضوع را تأیید نکردند که احتمالا به تفاوت آزمودنی‌ها بر می‌گردد (۱۵). نکته دیگر که در پژوهش موردنظر گزارش شده بود افزایش فشارخون با یائسگی و عدم تأثیرپذیری فشارخون از فعالیت‌بدنی بود (۲۱). مکانیسم احتمالی که فعالیت‌بدنی موجب کاهش میزان تری‌گلیسرید، کلسترول تام و لیپوپروتئین خون می‌شود این است که تمام انرژی فعالیت‌های کم‌شدت به صورت هوازی تأمین می‌گردد .در این حالت سلول‌های عضلانی انرژی خود را از اسیدهای چرب محلول در جریان خون تأمین می‌کنند، از آنجایی که در حین این نوع فعالیت‌ها جریان خون بیشتری در دسترس سلول قرار می‌گیرد؛ بنابراین شرایط انتقال اسیدهای چرب مشتق شده از تری‌گلیسریدها، کلسترول و LDL-C به سمت سلول‌ها فراهم می‌شود و بدین صورت بخش قابل توجهی از آن‌ها در سلول به عنوان منابع انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۳, ۲۲). با وجود همخوانی این مطالعه با مطالعات ذکر شده، نتایج برخی مطالعات با نتیجه مطالعه حاضر همخوانی نداشت به عنوان مثال نتایج پژوهش Ramirez-Velez و همکاران با نتایج این پژوهش متناقض بود (۲۰). احتمالاً نتایج متناقض ناشی از نوع پروتکل تمرینی و همچنین نوع آزمودنی باشد. زیرا در مطالعه Ramirez-Velez (۲۰) هم نوع فعالیت‌بدنی با نوع فعالیت اجرا شده در این پژوهش متفاوت بود و هم آزمودنی‌هایی که مورد پژوهش او قرار گرفتند دارای اضافه وزن بودند.

لازم به ذکر است که علیرغم آموزش کامل در مورد تکمیل پرسش‌نامه یادآوری فعالیت‌بدنی ممکن است دقت آزمودنی‌ها در تکمیل آن، یکسان نباشد. زیرا ممکن است همه آن‌ها در درک یک یا چند سؤال از پرسش‌نامه هم نظر نباشند که بر دقت تکمیل آن تأثیر دارد و میزان هزینه انرژی گزارش شده آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، نکته مهم دیگر اینکه در پرسش‌نامه فعالیت‌بدنی بوچارد افراد صرفاً در گروه فعال یا غیرفعال قرار می‌گیرند که امکان کنترل شدت و مدت فعالیت‌بدنی آزمودنی‌ها توسط آزمونگر وجود ندارد.

## نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تأثیر فعالیت‌بدنی بر اثرات نامطلوب یائسگی مانند شاخص‌های مرتبط با وضعیت آنتروپومتریک (درصد چربی بدن، توده بدون چربی، نسبت دور کمر به لگن و وزن) و متابولیک مانند فشارخون سیستولی، دیاستولی و نیمرخ لیپیدهای خون متفاوت است، به این صورت که اگرچه فعالیت‌بدنی در زنان یائسه و غیر یائسه ممکن است تأثیر مثبتی بر نیمرخ لیپیدهای خون بگذارد؛ اما تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های آنتروپومتریک احتمالاً به دلیل تفاوت در شدت فعالیت آزمودنی‌ها در گروه‌های تحت مطالعه ندارد.


## تقدیر و تشکّر

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان "تأثیر فعالیت‌بدنی بر برخی شاخص‌های متابولیک و آنتروپومتریک در زنان یائسه و غیر یائسه" با کد گ/ت/۱۳۹۹۲۳/۲۵ می‌باشد که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه گیلان اجرا شد.

## تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.


## منابع:


1- El Khoudary SR. Gaps, limitations and new insights on endogenous estrogen and follicle stimulating hormone as related to risk of cardiovascular disease in women traversing the menopause: A narrative review. Maturitas. 2017; 104: 44-53. DOI: 10.1016/j.maturitas.2017.08.003

2- Sternfeld B, Dugan S. Physical activity and health during the menopausal transition. Obstet Gynecol Clin North Am. 2011; 38(3): 537-66. DOI: 10.1016/j.ogc.2011.05.008

3- Kanaley JA, Sames C, Swisher L, Swick AG, Ploutz-Snyder LL, Steppan CM, et al. Abdominal fat distribution in pre- and postmenopausal women: The impact of physical activity, age, and menopausal status. Metabolism. 2001; 50(8): 976-82. DOI: 10.1053/meta.2001.24931

4- Rosano GM, Vitale C, Marazzi G, Volterrani M. Menopause and cardiovascular disease: the evidence. Climacteric. 2007;10 Suppl 1:19-24. DOI: 10.1080/13697130601114917

5- Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. Front Cardiovasc Med. 2018; 5: 135. DOI: 10.3389/fcvm.2018.00135

6- Lacombe J, Armstrong MEG, Wright FL, Foster C. The impact of physical activity and an additional behavioural risk factor on cardiovascular disease, cancer and all-cause mortality: a systematic review. BMC Public Health. 2019; 19(1): 900. DOI: 10.1186/s12889-019-7030-8

7- Pauls SD, Du Y, Clair L, Winter T, Aukema HM, Taylor CG, et al. Impact of Age, Menopause, and Obesity on Oxylipins Linked to Vascular Health. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2021; 41(2): 883-97. DOI: 10.1161/ATVBAHA.120.315133

8- Rippe JM. Lifestyle Strategies for Risk Factor Reduction, Prevention, and Treatment of Cardiovascular Disease. Am J Lifestyle Med. 2019; 13(2): 204-12. DOI: 10.1177/1559827618812395

9- Copeland JL, Consitt LA, Tremblay MS. Hormonal responses to endurance and resistance exercise in females aged 19-69 years. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2002; 57(4): B158-65. DOI: 10.1093/gerona/57.4.b158

10- Ennour-Idrissi K, Maunsell E, Diorio C. Effect of physical activity on sex hormones in women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Breast Cancer Res. 2015; 17(1): 139. DOI: 10.1186/s13058-015-0647-3

11- Babic Z, Deskin M, Muacevic-Katanec D, Erdeljic V, Misigoj-Durakovic M, Metelko Z. Estimation of physical activity by different questionnaires in overweight subjects and patients with Type 2 diabetes mellitus: relationship

with anthropometric and metabolic variables. Diabetes Nutr Metab. 2004; 17(5): 280-9. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16295050/

12- Kelly C, Carpenter D, Tucker E, Luna C, Donovan J, Behrens TK. A Method for Evaluating Physical Activity Programs in Schools. Prev Chronic Dis. 2017; 14: E79. DOI: 10.5888/pcd14.160607

13- Yang X, Chen JY, Zhai Y, Zhao WH. A systematic review of evaluation studies on physical activity questionnaires for children and adolescents. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2019; 53(12): 1290-5. [Chinese] DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.12.016

14- Strath SJ, Kaminsky LA, Ainsworth BE, Ekelund U, Freedson PS, Gary RA, et al. Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2013; 128(20): 2259-79. DOI: 10.1161/01.cir.0000435708.67487.da

15- Guo X, Mao H, Liu T, Zhang Y, Shen P, Xie D, et al. Validity of the international physical activity questionnaire and bouchard diary in Chinese adults. Wei Sheng Yan Jiu. 2021; 50(3): 435-41. [Chinese] DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.03.015

16- Heyward VH. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. 8th ed. Champaig: Human Kinetics; 2015. https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1927444

17- Human energy requirements. Scientific background papers from the Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. October 17-24, 2001. Rome, Italy. Public Health Nutr. 2005; 8(7A): 929-1228. DOI: 10.1079/phn2005778

18- Ogwumike OO, Adeniyi AF, Dosa BT, Sanya AO, Awolola KO. Physical activity and pattern of blood pressure in postmenopausal women with hypertension in Nigeria. Ethiop J Health Sci. 2014; 24(2): 153-60. DOI: 10.4314/ejhs.v24i2.8

19- Abildgaard J, Ploug T, Al-Saoudi E, Wagner T, Thomsen C, Ewertsen C, et al. Changes in abdominal subcutaneous adipose tissue phenotype following menopause is associated with increased visceral fat mass. Scientific reports. 2021; 11(1): 14750. DOI: 10.1038/s41598-021-94189-2

20- Ramirez-Velez R, Castro-Astudillo K, Correa-Bautista JE, Gonzalez-Ruiz K, Izquierdo M, Garcia-Hermoso A, et al. The Effect of 12 Weeks of Different Exercise Training Modalities or Nutritional Guidance on Cardiometabolic Risk Factors, Vascular Parameters, and Physical Fitness in Overweight Adults: Cardiometabolic High-Intensity Interval Training-Resistance Training Randomized Controlled Study. J Strength Cond Res. 2020; 34(8): 2178-88. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003533

21- Hyvarinen M, Juppi HK, Taskinen S, Karppinen JE, Karvinen S, Tammelin TH, et al. Metabolic health, menopause, and physical activity-a 4-year follow-up study. Int J Obes. 2022; 46(3): 544-54. DOI: 10.1038/s41366-021-01022-x

22- Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. Lipids Health Dis. 2017; 16(1): 132. DOI: 10.1186/s12944-017-0515-5

23- Kelley GA, Kelley KS, Roberts S, Haskell W. Combined effects of aerobic exercise and diet on lipids and lipoproteins in overweight and obese adults: a meta-analysis. J Obes. 2012; 2012: 985902. DOI: 10.1155/2012/985902