مجله دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه
دوره ۶. شماره ۳. پاییز ۱۳۹۷

مقاله پژوهشی

# مقایسه تاثیر تمرین ترکیبی (استقامتی، قدرتی) با و بدون مصرف دانه کتان بر سطوح استروژن، لیپید و ترکیب بدن زنان یائسه غیر فعال

نسرین جهانشیری[1]، ناهید بیژه*[1]

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

## چکیده

**زمینه و هدف:** افزایش عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی ــ عروقی در زنان یائسه دلیل تغییرات نامطلوب درلیپوپروتئین‌های پلاسماست که ناشی ازکمبود استروژن می‌باشد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی با و بدون مصرف دانه کتان بر سطوح هورمون استروژن،لیپیدو ترکیب بدنی زنان یائسه غیرفعال انجام شد.

**روش‌ها:** در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۰ زن یائسه غیر فعال با دامنه سنی ۵۰ تا۶۰ سال، به روش نمونه‌گیری در دسترس، به طور تصادفی به دو گروه تمرین ترکیبی (۱۵نفر) و تمرین ترکیبی با مصرف دانه کتان (۱۵نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرین ترکیبی شامل ۸ هفته تمرین هوازی با شدت۶۰ تا۸۰ ٪ ضربان قلب بیشینه و تمرین مقاومتی با شدت۶۰ تا۸۰ ٪ یک تکرار بیشینه بود. گروه دوم، علاوه بر داشتن فعالیت بدنی، روزانه ۲۵ گرم دانه کتان نیز مصرف کردند. داده‌ها با استفاده از تی وابسته و مستقل در سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ تحلیل آماری شدند.

**نتایج:** در گروه تمرین ترکیبی سطوح استروژن ، لیپوپروتئین پرچگال به طور معنی‌داری افزایش و شاخص توده بدن و تری‌گلیسرید به طور معنی‌داری کاهش یافت(p<۰/۰۵). در گروه تمرین ترکیبی همراه با دانه کتان نیز استروژن ، لیپوپروتئین پرچگال به طور معنی‌داری افزایش و از طرفی شاخص توده بدن و تری‌گلیسرید به طور معنی‌داری کاهش داشت(p<۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** بطور کلی می‌توان گفت که تمرین ترکیبی با و بدون مصرف دانه کتان از طریق بهبود سطوح لیپید، استروژن و ترکیب بدن می‌تواند، به کاهش عوارض یائسگی کمک کند و با افزایش حداکثراکسیژن مصرفی می‌تواند راهکاری جهت افزایش استقامت قلبی- عروقی باشد.

**کلید واژه‌ها:**
تمرین ترکیبی، استروژن، سطح لیپید، زنان یائسه، دانه کتان

**تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه محفوظ است.**

## مقدمه

جمعیت جهان به سرعت در جهت سالمندی در حرکت است و بخش بزرگی از این تغییر در قرن اول هزاره سوم و در کشورهای در حال توسعه در حال شکل گیری است. دوره سالمندی زنان با یک رخداد طبیعی به نام یائسگی همراه است. باتوجه به اینکه سن متوسط یائسگی ۵۱ سال عنوان شده است، به نظر می‌رسد زنان تقریبا یک سوم از عمر خود را در یائسگی می‌گذرانند. یائسگی پدیده‌ای طبیعی است که به دلیل کاهش فعالیت تخمدان و افت استروژن سیکل های قاعدگی به پایان می‌رسد (۱).استروژن هورمون جنسی زنان می‌باشد که کاهش سطح آن با افزایش سطوح کلسترول تام، تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) و تجمع چربی احشایی ارتباط دارد. کاهش استروژن و بروز یائسگی می‌تواند به طور آشکار بر فعالیت‌های روزانه و کیفیت زندگی اثر بگذارد. علاوه بر این بسیاری از

*آدرس نویسنده مسئول: دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی گرایش تندرستی
آدرس پست الکترونیک: bijeh@um.ac.ir

[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

بیماری‌های مزمن ( به عنوان مثال پوکی استخوان، زوال عقل، افسردگی، بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان و دیابت) در عرض ده سال بعد از آغاز یائسگی افزایش می‌یابد، از این رو تغییر شیوه زندگی مانند خوردن غذای سالم، افزایش فعالیت‌بدنی و استفاده از درمان جایگزین هورمونی، برای بهبود کیفیت زندگی ضرورت پیدا می‌کند (۲).

فعالیت بدنی برای سلامتی کلی و رفاه در زمان یائسگی دارای اهمیت می باشد. ورزش (کوتاه مدت، بلند مدت) سبب افزایش استقامت، افزایش سوخت و ساز انرژی بدن، بهبود سلامت عضلات، مفاصل و استخوان‌ها، بهبود نیمرخ لیپیدی و کاهش خطر بروز بیماری های قلبی، دیابت و چاقی می‌شود. چنانچه زنان یائسه پنج بار در هفته و دست کم هر مرتبه حدود نیم ساعت پیاده روی داشته باشند احتمال بروز بیماری‌های قلبی تا ۳۰ ٪ در آنها کاهش می‌یابد (۳). Liu و همکاران در پژوهش خود بیان کردند که ورزش باعث کاهش قابل توجه سختی شریان‌ها و بهبود توان هوازی در زنان یائسه می‌گردد (٤). نتایج مطالعات انجام شده درباره تأثیر فعالیت بدنی منظم بر سطوح هورمون استروژن زنان یائسه متناقض است، به طوری که در برخی تحقیقات بیان شده است فعالیت بدنی موجب افزایش مقادیر هورمون استروژن میشود؛ در حالی که در بعضی دیگر از تحقیقات، بیان شده است که همراه با کاهش میزان چربی، استروژن( که یک هورمون استروئیدی است) کاهش یافته است (٥، ٦). هنوز در رابطه با تأثیر فعالیت بدنی بر میزان هورمون استروژن زنان یائسه نتیجه قطعی حاصل نشده است که نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه را آشکار می‌سازد.

اگرچه درمانِ جایگزین هورمون درمانی، یک رویکرد قابل قبول برای کاهش عوارض و مشکلات یائسگی مطرح است، اما به علت عوارض و مشکلاتی که در پی استفاده از آن وجود دارد(مانند افزایش احتمال بروز سرطان سینه و رحم)، استفاده از آن پیشنهاد نمی‌شود (۷). فیتواستروژن‌ها (کتان، سویا، رازیانه و...) میتواند یک جایگزین مناسب برای هورمون درمانی باشد. کتان زراعی با نام علمی(Linumusitatissimum L) گیاهی یک ساله، دیپلوئید، علفی با ساقه برافراشته و برگه‌های نیزه‌ای با گلبرگ آبی رنگ است. دانه‌های کتان در دو رنگ قهوه‌ای و زرد طلایی وجود دارد. دانه کتان مناسب‌ترین نسبت اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ٦ را داراست و حاوی مقادیر زیادی فیبر محلول، مواد معدنی و پروتئین است. این دانه شامل یک نوع فیبر محلول به نام موسیلاژ است. زمانی که فیبر موسیلاژ با آب مخلوط می‌شود حالت چسبنده می‌گیرد که باعث کاهش کلسترول سرم و فشار خون می‌شود. اثر کاهندگی کلسترول توسط فیبرها، می‌تواند حاصل از افزایش ترشح اسید صفراوی و کاهش جذب روده‌ای کلسترول غذایی باشد (۸). همچنین، دانه کتان یک منبع قابل توجه از لیگنان است. لیگنان‌ها یکی از دسته‌های اصلی ترکیبات استروژنی در گیاهان به نام فیتواستروژن هستندکه از نظر ساختاری شبیه به استروژن موجود در پستانداران می‌باشند. لیگنان موجود در بذر کتان ۸۰۰ برابر نسبت به دیگر سبزیجات و میوه‌ها فعال‌تر است. لیگنان‌ها فعالیت آنزیم‌های کلیدی متابولیسم کلسترول را تنظیم می‌کند که این باعث بهبود نیمرخ لیپیدی می‌شود (۸). تحقیقات انجام شده در ارتباط با مصرف دانه کتان در افراد مختلف نشان داده‌اند که کتان موجب بهبود نیمزخ لیپیدی، کاهش مقاومت به انسولین و کاهش وزن می‌شود (۸). بنابراین، با توجه به اهمیت هورمون استروژن و نقش آن در بهبود لیپوپروتئین های خون و با در نظر گرفتن نقش احتمالی تمرین ترکیبی در بهبود عوارض ناشی از یائسگی، همچنین تاثیر احتمالی دانه کتان در افزایش هورمون استروژن هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر تمرین ترکیبی با و بدون مصرف دانه کتان بر سطح استروژن سرم و لیپوپروتئین های خون زنان یائسه غیر فعال می باشد.

## روش‌ها

روش اجرای تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون ـ پس آزمون روی دو گروه تجربی بود. جامعه آماری این تحقیق، تمام زنان یائسه غیرفعال با دامنه سنی ٦۰-۵۰ سال بودند. پس از فراخوان و دعوت به مشارکت،۳۰ زن داوطلب به



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

روش نمونه گیری در دسترس برگزیده و بر اساس برون داد فرم تکمیل شده آمادگی در شرکت فعالیت های ورزشی به طور تصادفی به دو گروه تجربی (تمرین ترکیبی به تنهایی (۱۵ نفر)، تمرین ترکیبی + مصرف دانه کتان(۱۵ نفر)) تقسیم شدند.در این تحقیق، سه نفر از گروه تمرین ترکیبی به سبب غیبت بیش از حد معمول (یک هفته) حذف شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل:گذشت یک سال از آخرین قاعدگی، عدم استفاده از هورمون درمانی، داشتن شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، داشتن درصد چربی بیش از ۲۵و نداشتن فعالیت ورزشی منظم در ٦ ماه گذشته بود.

به منظور رعایت منشور اخلاقی تمامی افراد پیش از نمونه‌گیری به صورت شفاهی با ماهیت و نحوه‌ی انجام کار و خطرهای احتمالی آن آشنا شدند، و به آنها نکاتی عمده و ضروری درباره تغذیه، فعالیت بدنی، بیماری و مصرف دارو یادآوری شد تا نسبت به رعایت آن دقت لازم به عمل آورند؛ سپس همه افراد فرم رضایتنامه کتبی همکاری در کار تحقیقی را تکمیل و آمادگی خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام کردند. قابل ذکر است که کلیه افراد مختار بودند در هر زمانی و بدون هیچ قید و شرطی از ادامه کار تحقیقی انصراف دهند.

در روز نخست با استفاده از قدسنج و ترازو (seca؛ آلمان) به ترتیب طول قد ایستاده بر حسب سانتی متر و وزن آزمودنی‌ها با حداقل لباس و بدون کفش بر حسب کیلوگرم اندازه‌گیری شد و نیز با استفاده از معادله تقسیم وزن بدن بر مجذور قد به متر، نمایه توده بدن بر حسب کیلوگرم بر متر مربع به دست آمد. همچنین حداکثر اکسیژن مصرفی توسط تست راکپورت برآورد شد. سپس به وسیله کالیپر (Yagami؛ ژاپن) سه بار متوالی ضخامت چربی زیرپوستی هر کدام از نواحی سه سر بازو، فوق خاصره‌ای و رانی به میلی‌متر اندازه‌گیری شد و میانگین اندازه‌ها به عنوان عدد مرجع در نظر گرفته شد. برای محاسبه چگالی بدن آزمودنی‌ها جمع سه عدد در معادله جکسون و پولاک قرار داده شد و سپس با قرار دادن چگالی به دست آمده در فرمول سیری درصد چربی بدن محاسبه شد.

SSF= حاصل جمع چین‌های پوستی سه سر بازویی، فوق خاصره و ران

(سن) ۰/۰۰۰۱۳۹۲ – ۰/۰۰۰۰۰۲۳ $(SSF)^2$ + ۰/۰۰۰۹۹۲۹ (SSF) – ۰/۰۹۹٤۹۲۱ =(d)چگالی بدن

٤٥٠ – (٤٩٥ /d)= درصد چربی بدن (فرمول سیری)

همچنین، در مرحله پیش از آغاز و از پایان دوره، از ورید جلو بازویی افراد به میزان ۱۰ سی سی نمونه خون گرفته شد. پیش از جمع آوری نمونه خون، همه افراد ۱۲ ساعت ناشتا بودند و ۲٤ ساعت فعالیت بدنی شدید نداشتند. در هر دو مرحله پیش و پس از مداخله، نمونه گیری خونی بین ساعات ۸ تا ۹ صبح انجام شد. عوامل بیوشیمیایی خون شامل کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی پایین با روش آنزیماتیک توسط دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی و با استفاده از کیت های شرکت پارس آزمون ساخت کشور ایران و سطح هورمون استروژن با استفاده از کیت Toseh ساخت کشور ژاپن، اندازه گیری شد. همه اندازه گیری ها به طور مشابه و یکسان در ابتدا و در پایان پژوهش، پس از هشت هفته مداخله تکرار شدند.

برنامه تمرین ترکیبی شامل هشت هفته تمرین هوازی و مقاومتی با تواتر ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ٦۰ دقیقه بود. این برنامه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرینات اصلی شامل ۲۰ دقیقه تمرین هوازی با شدت ٦۰ تا ۸۰ ٪ ضربان قلب بیشینه (سن–۲۲۰ = ضربان قلب بیشینه) بود. بعد از ۳ دقیقه استراحت، ۲۰ دقیقه تمرین مقاومتی (تمریناتی که گروه عضلات بزرگ بدن را درگیر می‌کند شامل: پرس سینه، لت پول، جلوران و پشت ران) با شدت ٦۰ تا ۸۰ ٪ یک تکرار بیشینه، در ۳ ست ۸ تا ۱۲ تکراری، با فواصل استراحتی یک دقیقه بین هر ست اجرا شد.

{یک تکرار بیشینه = مقدار کیلوگرمی که حداکثر ۲ تا ۲۰ بار جابه جا شده / (۱–(تعداد تکرار * ۰.۰۲))}

نحوه مکمل دهی در گروه تمرین ترکیبی + مکمل، مصرف روزانه ۲۵ گرم دانه آسیاب شده کتان در یک وعده بعد از نهار



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

بود (۹). پس از جمع آوری اطلاعات، داده‌ها با نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ تجزیه و تحلیل شدند؛ به طوری که با استفاده از آمار توصیفی، میانگین و انحراف استاندارد داده ها محاسبه شدند و برای اطمینان یافتن از نرمال بودن توزیع داده ها، آزمون اکتشافی شاپیرو ـ ویلک (shapiro-wilk) به کار گرفته شد. برای مقایسه میانگین های درون گروهی از آزمون تی همبسته و برای مقایسه میانگین های بین گروهی از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد. برای آزمون فرضیه ها و تفسیر نتایج، سطح معنی داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

بر اساس تحقیق، میانگین سن، وزن، شاخص توده‌بدن، درصدچربی آزمودنی‌ها به‌ترتیب در گروه تمرین (۳/۰۳±۵۴/۲۰ سال)، (۱۲/۵۸±۶۷/۲۴ کیلوگرم)، (۱/۹۱±۲۷/۴۳ کیلوگرم بر مترمربع)، (۴/۴۸±۴۲/۵۵ ٪) و در گروه تمرین به همراه مکمل (۳/۹۱±۵۴/۹۲ سال)، (۷/۲۸±۷۱/۷۹ کیلوگرم)، (۱/۵۳±۲۸/۷۵ کیلوگرم بر مترمربع)، (۲/۶۹±۴۴ /۲۷ ٪) بود (جدول ۱).

**جدول ۱. ویژگی های فردی آزمودنی های تحقیق**

| متغییرها | گروه ها | انحراف استانداردمیانگین |
|---|---|---|
| سن (سال) | تمرین(۱۲نفر) | ۵۴/۲۰±۳/۰۳ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۵۴/۹۲±۳/۹۱ |
| وزن (کیلوگرم) | تمرین(۱۲نفر) | ۶۷/۲۴±۱۲/۵۸ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۷۱/۷۹±۷/۲۸ |
| شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع) | تمرین(۱۲نفر) | ۲۷/۴۳±۱/۹۲ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۲۸/۷۵±۱/۵۳ |
| درصد چربی (درصد) | تمرین(۱۲نفر) | ۴۲/۵۵±۴/۴۸ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۴۴/۲۷±۲/۶۹ |
| نسبت دور کمر به لگن | تمرین(۱۲نفر) | ۱/۰۲ ±۰/۰۵۵ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۰/۹۹±۰/۰۳۲ |
| حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) | تمرین(۱۲نفر) | ۲۲/۵۸ ±۵/۶۶ |
| | تمرین+ مکمل(۱۵نفر) | ۲۲/۲۶±۴/۰۴ |

نتایج آزمون t وابسته در گروه تمرین نشان میدهد، پس از هشت هفته مداخله تمرین ترکیبی ، شاخص توده بدن (P=۰/۰۰۱)، نسبت دور کمر به لگن (P=۰/۰۰۲)، درصد چربی بدن (P=۰/۰۰۲)، به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین پس از هشت هفته تمرین ترکیبی به همراه مصرف دانه کتان نیز شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به لگن، درصد چربی بدن و به طور معنی داری کاهش یافت (P=۰/۰۰۱). نتایج آزمون t مستقل تفاوت معنی‌دار بین متغیرهای مورد بررسی در دو گروه تمرین به تنهایی و تمرین همراه مکمل وجود نداشت (P≤۰/۰۵)، (جدول ۲).

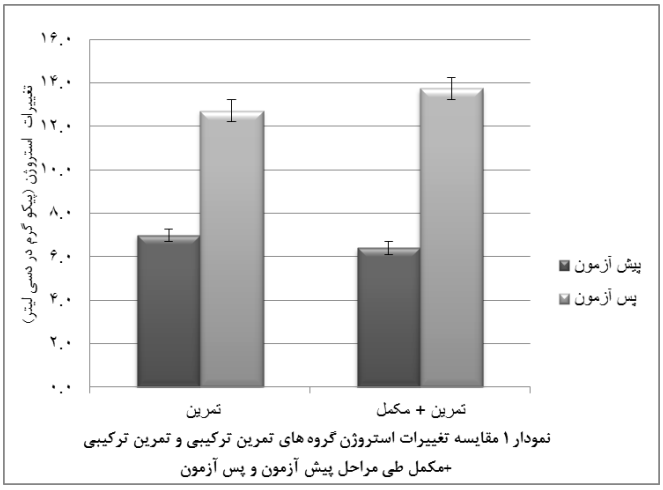
از سوی دیگر نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین ترکیبی به طور معناداری موجب افزایش استروژن (p=۰/۰۰۱)، لیپوپروتئین پرچگال (p=۰/۰۴)و کاهش، کلسترول (p=۰/۰۲۵)، تری‌گلیسرید (p=۰/۰۰۳) و لیپوپروتئین با چگالی کم (p=۰/۰۳۲) شد. همچنین تمرین ترکیبی به همراه مصرف دانه کتان،به طور معناداری، باعث افزایش استروژن (p=۰/۰۰۲)، حداکثر اکسیژن مصرفی (p=۰/۰۰۱)، لیپوپروتئین پرچگال (p=۰/۰۰۱) و کاهش شاخص توده بدن (p=۰/۰۰۱) و تری‌گلیسرید (p=۰/۰۱۵) شد.



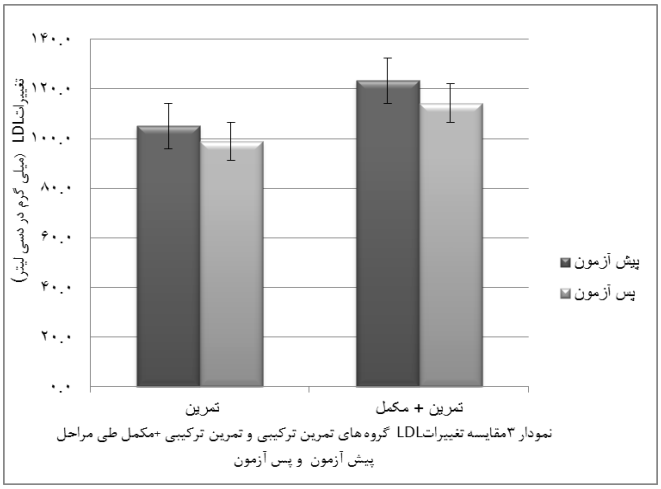
[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

**جدول۲. میانگین، انحراف استاندارد شاخص های ترکیب بدن زنان یائسه غیر فعال به تفکیک در گروه های تحت مطالعه قبل و بعد مداخله**

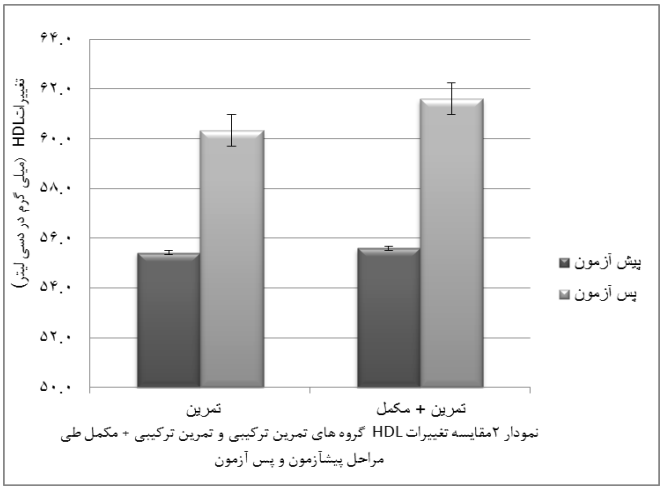
| متغیرها | گروه ها | پیش آزمون x̄±SD | پس آزمون x̄±SD | تغییرات | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | درون گروهی | بین گروهی |
| | | | | سطح معنی داری | سطح معنی داری |
| BMI (کیلوگرم بر متر مربع) | تمرین | ۲۷/۷۸±۲/۶۷ | ۲۷/۰۹±۲/۷۲ | ۰/۰۰۱ | ۰/۷۱۰ |
| | تمرین+مکمل | ۲۹/۱۹±۳/۵۶ | ۲۸/۴۹±۳/۵۴ | ۰/۰۰۱ | |
| درصد چربی (درصد) | تمرین | ۴۲/۵۵±۴/۴۸ | ۴۰/۴۶±۴/۸۶ | ۰/۰۰۲ | ۰/۶۱۴ |
| | تمرین+ مکمل | ۴۴/۲۷±۲/۶۹ | ۴۲/۳۴±۲/۸۶ | ۰/۰۰۱ | |
| نسبت دورکمر به لگن | تمرین | ۱/۰۲ ±۰/۰۵۵ | ۰/۹۸±۰/۰۵۱ | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۳۶ |
| | تمرین+مکمل | ۰/۹۹±۰/۰۳۲ | ۰/۹۴±۰/۰۳۲ | ۰/۰۰۱ | |



نمودار ۱ مقایسه تغییرات استروژن گروه های تمرین ترکیبی و تمرین ترکیبی +مکمل طی مراحل پیش آزمون و پس آزمون



نمودار ۳مقایسه تغییرات LDL گروه های تمرین ترکیبی و تمرین ترکیبی +مکمل طی مراحل پیش آزمون و پس آزمون



نمودار ۲مقایسه تغییرات HDL گروه های تمرین ترکیبی و تمرین ترکیبی + مکمل طی مراحل پیشآزمون و پس آزمون

## بحث



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

نتایج این تحقیق نشان داد هشت هفته تمرین ترکیبی با و بدون مصرف دانه کتان سبب کاهش معنی دار شاخص‌های بدنی، بهبود سطح لیپیدو افزایش معنی دار استروژن شد. در پژوهش حاضر شاخص توده بدن، نسبت دور کمربه لگن و درصد چربی در گروه تمرین ترکیبی به طور معنی داری کاهش داشت. Glowacki و همکاران پژوهشی در مورد پیامدهای تمرین های استقامتی،مقاومتی و ترکیبی انجام دادند. نتایج نشان داد وزن توده بدون چربی بدن درحد معنی داری در گروه مقاومتی و ترکیبی افزایش و درصد چربی در حد معنی داری در گروه استقامتی و ترکیبی کاهش داشت (۱۰). در پژوهش دیگری پارک Park و همکاران بیان کردند تمرینات ترکیبی نسبت به تمرینات هوازی سبب کاهش بیشتری در چربی زیر جلدی و چربی احشایی می شودو توده بدون چربی فقط با تمرین ترکیبی در حد چشمگیری افزایش می یابد (۱۱). تمرینات بدنی منظم می‌تواند ترکیب بدنی افراد را کاهش و کارایی سیستم قلبی عروقی آن‌ها را افزایش دهد (۱۲). نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر دلالت بر نقش تمرینات منتخب با شدت مناسب بر کنترل وزن و ترکیب بدنی آزمودنی‌ها دارد.

تمرینات هوازی منظم موجب افزایش بیان ژن‌های آنزیم‌های لیپولیزی، بتااکسیداسیون، کربس و زنجیره انتقال الکترون، افزایش چگالی میتوکندری و افزایش فراخوانی چربی به جای کربوهیدرات جهت تولید انرژی می‌گردد. بنابراین میزان چربی بدن کاسته شده و منجر به کاهش وزن و شاخص توده بدن می‌شود (۱۳). در رابطه با تاثیر تمرین مقاومتی روی ترکیب بدن می‌توان چنین گفت که، تمرین مقاومتی می‌تواند ترکیب بدن را مستقل از تغییرات رخ داده در وزن یا شاخص توده بدن، بهبود بخشد. تحقیقات نشان می‌دهد تمرین مقاومتی از طریق تاثیر بر متابولیسم پایه، باعث سودمندی‌هایی در زنان میان‌سال می‌شود. میزان متابولیسم پایه، ارتباط مستقیمی با توده بدون چربی بدن دارد. برخورداری از توده بدون چربی بیشتر، به مفهوم کل انرژی مصرفی روزانه بیشتر است (۱۴). در تحقیقی افزایش معنی دار در نسبت متابولیسم پایه (با وجود کاهش وزن) در گروهی که تمرین مقاومتی انجام داده بودند، مشاهده شد (۱۴). همچنین در پژوهش دیگری نشان داده شد، توده بدون چربی و نسبت متابولیسم پایه بعد از ۱۶ هفته تمرین مقاومتی افزایش می‌یابد (۱۵).

همچنین در پژوهش حاضر شاخص توده بدن، نسبت دور کمربه لگن و درصد چربی در گروه تمرین ترکیبی + مکمل کاهش معنی دار داشت. در بررسی که توسط ووو Wu همکاران انجام شد، مشخص گردید کتان میتواند در کاهش چاقی شکمی و کاهش وزن نقش داشته باشد (۱۶). کتان به طور عمده از سه ماده یعنی اسیدچرب امگا-۳، لیگنان و فیبر نشأت می‌گیرد (۸). دریافت اسید چرب امگا-۳ سبب کاهش ۲۵درصدی چربی شکمی می‌شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند دریافت اسیدهای چرب امگا-۳ با دور کمر، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن و ابتلا به سندرم متابولیک رابطه معکوس دارد. لیگنان سبب کاهش سرعت وزن گیری و کاهش تجمع چربی می‌شود، فیبر موجود در کتان بعد از مصرف با افزایش حس سیری و فعالیت دستگاه گوارش و کاهش جذب محتوی کربوهیدراتی غذای مصرفی، باعث کاهش وزن می‌شود (۱۷).

از نتایج دیگر این پژوهش، افزایش معنی دار حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تمرین ترکیبی +مکمل بود، در گروه تمرین ترکیبی به تنهایی حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش داشت اما این افزایش معنی دار نبود. اراضی و همکاران با بررسی مقایسه تاثیر یک دوره تمرینات ترکیبی(مقاومتی ـ هوازی) و هوازی بر حداکثر اکسیژن مصرفی، نیمرخ لیپیدی، قندخون و فشار خون مردان میانسال دارای عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی، افزایش معنی داری را در حداکثر اکسیژن مصرفی هر دو گروه گزارش کردند (۱۸). همچنین مردان پور و همکاران در پژوهشی بهبود قدرت عضلات، توان هوازی و ترکیب بدن زنان سالمند را متعاقب تمرینات ترکیبی گزارش کردند (۱۹).

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پس از هشت هفته تمرین ترکیبی، تمامی شاخص‌های لیپیدی به طور معنی داری تغییر کرد. اراضی و همکاران با مقایسه تأثیر یک دوره تمرینات



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

ترکیبی (مقاومتی ـ هوازی) و هوازی بر حداکثر اکسیژن مصرفی، نیمرخ لیپیدی، قند خون و فشار خون مردان میانسال دارای عوامل خطرزای قلبی ـ عروقی به این نتیجه رسیدند که بعد از تمرین ترکیبی و هوازی، سطوح تری‌گلیسرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین پرچگال، لیپوپروتئین کم چگال و گلوکز به طور معنی داری تغییر یافت (۱۸).

در تحقیق حاضر مقادیر تری گلیسرید در گروه تمرین کاهش معنی دار یافت. تری گلیسرید مهمترین منبع انرژی در فعالیت های بدنی از نوع استقامتی می‌باشد. لیپوپروتئین لیپاز آنزیم تجزیه کننده تری گلیسرید است که موجب رهایش اسیدهای چرب آزاد از تری گلیسرید جهت تولید انرژی در طول فعالیت‌های هوازی می‌گردد. بنابراین ارتباط بالایی بین فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و برداشت تری گلیسرید خون وجود دارد لذا می‌توان نتیجه گرفت که در پی فعالیت هوازی و افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز، مقدار تری گلیسرید خون جهت تولید انرژی کاهش یافته است (۲۰). هر چند از اثرات بلندمدت عمده تمرین روی نیمرخ لیپیدی، کاهش پیوسته و معنی دار تری‌گلیسرید می‌باشد. از جمله سازگاری‌های موثر به دنبال فعالیت‌های هوازی افزایش حجم میتوکندری و به دنبال آن فعالیت آنزیم‌های لیپولیز می‌باشد که باعث افزایش توانایی کاتابولیسم چربی‌های به هنگام فعالیت ورزشی می‌شود. شواهد حاکی از آن است که به هنگام انجام فعالیت‌های بدنی میزان هورمون‌های کاتکولامینی و هورمون رشد افزایش می‌یابد که این هورمون‌ها میزان لیپولیز را افزایش می‌دهند. بعلاوه در زنان، به هنگام فعالیت ورزشی ترشح هورمون ۱۷ بتا استرادیول افزایش می‌یابد که به دنبال آن استفاده از ذخایر چربی به عنوان منبع انرژی به هنگام فعالیت بدنی افزایش می‌یابد (۲۱). همچنین نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که پس از هشت هفته تمرین ترکیبی مقادیر لیپوپروتئین پرچگال افزایش معنی دار و مقادیر مقادیر لیپوپروتئین کم چگال کاهش معنی دار داشت. ممکن است علت افزایش مقادیر لیپوپروتئین پرچگال افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز(LPL) باشد. آنزیم لیپوپروتئین کم چگال در تبدیل VLDL به مقادیر لیپوپروتئین پرچگال مؤثر است و با افزایش فعالیت آن، سطح مقادیر لیپوپروتئین پرچگال افزایش می‌یابد، از طرفی لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز ( LACT) علاوه بر لیپوپروتئین کم چگال ، کلسترول را به ذرات مقادیر لیپوپروتئین پرچگال تبدیل می‌کند. ممکن است که افزایش این آنزیم مسئول افزایش مقادیر لیپوپروتئین پرچگال ناشی از تمرین باشد (۲۱) نشان داده شده است که LACT به میزان زیادی در بعضی از تمرینات ورزشی افزایش داشته است. تمرینات استقامتی منظم موجب افزایش بیان ژن و عملکرد آنزیم‌های لیپولیزی می‌شود. آنزیم LCAT با افزایش فعالیت خود، از اکسیداسیون لیپوپروتئین کم چگال جلوگیری می‌کند. باتوجه به اینکه به هنگام تمرین هوازی، فعالیت آنزیم LCAT، افزایش و لیپاز کبدی کاهش می‌یابد، بنابراین اکسیداسیون لیپوپروتئین کم چگال کاهش یافته و از ایجاد لیپوپروتئین کم چگال جلوگیری می‌شود (۲۲).

نتایج این تحقیق نشان داد که تمرین ترکیبی+ مکمل باعث کاهش معنادار تری گلیسرید و افزایش معنادار مقادیر لیپوپروتئین پرچگال شد. شوندی و همکاران در پژوهشی کاهش معنی دار تری گلیسرید، مقادیر لیپوپروتئین پرچگال ، وزن بدن، نمایه توده بدن، دور کمر و توده چربی را به دنبال مصرف دانه کتان گزارش کردند (۲۳). جلالی و همکاران نیز بیان کردند مصرف دانه کتان همراه با یک رژیم غذایی ساده، سطوح چربی را به صورت واضحی کاهش می‌دهد (۲٤).

اثر کاهندگی لیپیدها ناشی از مصرف کتان به محتوای لیگنان آن نسبت داده شده است (۸). ساز و کار اثر کتان در کاهش لیپیدها، مهار آنزیم ۷-آلفا هیدروکسیلاز و آسیل کوآنزیم - آ کلسترول ترانسفراز پیشنهاد شده است. علاوه بر این فیتواستروژن موجود در کتان با اثر انتخابی که روی گیرنده استروژنی دارد، نیز می‌تواند در کاهش لیپوپروتئین کم چگال و افزایش مقادیر لیپوپروتئین پرچگال مؤثر باشد. کتان سرشار از اسید چرب امگا-۳ است. پژوهش ها نشان داده‌اند دریافت اسیدهای چرب امگا-۳ سبب کاهش تری‌گلیسرید، کلسترول تام



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

و لیپوپروتئین کم چگال می‌شود (۲۳،۱۷). بیشترین اثر اسید چرب امگا-۳ بر کاهش تری‌گلیسرید است که این اثر را از راه مهار سنتز تری‌گلیسرید انجام می‌دهد (۱۷). همچنین محققین بیان کرده‌اند که اسید چرب امگا-۳، ترشح کلسترول به صفرا را افزایش داده که این باعث تخلیه ذخایر کبدی کلسترل و در نتیجه افزایش سنتز و بازگردش کلسترول می‌شود. علاوه‌بر این اسید چرب امگا-۳ از طریق تحریک بتااکسیداسیون و مهار سنتز اسید چرب موجب کاهش تجمع چربی در کبد می‌شوند.

نتایج تحقیق حاضر افزایش معنی دار استروژن را در گروه تمرین نشان داد. ابراهیم و همکاران در پژوهشی بیان کردند که فعالیت منظم و طولانی مدت به ویژه تمرین‌هایی که با تحمل وزن بدن همراه است، می‌تواند در افزایش هورمون استروژن موثر واقع شود (۲۵). ترتیبیان و همکاران در پژوهشی کاهش معنی داری استرادیول سرم و شاخص توده بدنی را به دنبال یک دوره تمرین هوازی گزارش کردند (۲۶).

در تحقیقات مختلف بیان شده است که فعالیت بدنی سطوح هورمون‌های استروئیدی جنسی را در زنان، قبل از یائسگی وبعد از یائسگی تغییر می‌دهد. مطالعات مقطعی قبلی نتایج وارتباطات متناقضی را بین فعالیت بدنی و هورمون جنسی نشان داده‌اند. Cauley و همکاران یک ارتباط منفی بین سطوح استرادیول و فعالیت بدنی پیدا کردند (۲۷). Nelson وهمکاران گزارش کردند که در مقایسه با زنان کم تحرک زنان یائسه فعال سطوح استروژن پایین‌تری دارند (۲۸). Verkasalo و همکاران نشان دادند که زنان یائسه ای که بیش از ۵ ساعت در هفته تمرین بدنی دارند سطوح استرادیول بالاتری دارند. تروموسو و همکاران اختلاف معناداری در فعالیت بدنی با مقدار هورمون‌های جنسی در زنان یائسه گزارش نکردند (۲۹).

هرچند سازوکار تغییرات استروژن نسبت به فعالیت بدنی کاملا شناخته شده نیست اما می‌توان گفت که استروژن از تخمدان‌ها تحت تاثیر هورمون محرک فولیکولی که خود از آدنو- هیپوفیز ترشح می‌شود، قرار دارد. هورمون محرک فولیکولی با فعالیت بدنی افزایش می‌یابد(۳۰)، و این می‌تواند از دلایل افزایش استروژن باشد. همچنین محققین از دیگر عوامل احتمالی افزایش استروژن سرم، را این دانسته‌اند که در جریان ورزش میزان پالایش سوخت وسازی استروژن کاهش می‌یابد وعلت این امر احتمالا از کاهش جریان خون کبدی نشات می‌گیرد. برخی محققین بیان کرده‌اند که شاخص توده بدن با استروژن موجود در بدن رابطه عکس دارد. به طوری که کاهش وزن سبب افزایش استروژن می‌شود.

همچنین نتایج این تحقق افزایش معنادار استروژن را در گروه تمرین ترکیبی + مکمل نشان داد. فیتواستروژن‌ها از نظر ساختمانی و عمل شبیه ۱۷- بتا- استرون هستند و یا اینکه اثراتی شبیه استروژن ایجاد می‌نمایند و روی رسپتورهای استروژن اثر می‌گذارند. علاوه بر این لیگنان موجود در کتان پس از هضم و تجزیه توسط باکتری های کولون به استروژن تبدیل می‌شود (۱۷)، و احتمال اینکه بین سطح استروژن در گروه تمرین ترکیبی و گروه تمرین ترکیبی به همراه مصرف کتان تفاوت بارزی وجود ندارد این باشد که مدت زمان مصرف کتان کم بوده است، ویا مقدار مصرفی کتان کم بوده، که نیاز به تحقیقات بیشتر را در این زمینه نشان می دهد.

## نتیجه‌گیری

بطور کلی می‌توان گفت که تمرین ترکیبی با و بدون مصرف دانه کتان از طریق بهبود سطوح لیپید، استروژن و ترکیب بدن می‌تواند، به کاهش عوارض یائسگی کمک کند و با افزایش حداکثراکسیژن مصرفی می‌تواند راهکاری جهت افزایش استقامت قلبی- عروقی باشد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی داشگاه فردوسی مشهد می‌باشد، که با کد۲۳۳۰۳۲۲ در IranDoc و کد IRCT20171031037142N2 در سایت کارآزمایی بالینی ثبت گردید. همچنین نویسندگان از کلیه افرادی که در انجام این تحقیق همکاری داشتند، تقدیر و تشکر می‌نمایند.



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

## تضاد منافع

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافعی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## References

1. Binder, E.F., et al., Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: results of a randomized, controlled trial. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 2005. 60(11): 1425-1431.

2. Prakash, M.D., et al., Exercise in Menopausal Women, in Sex Hormones, Exercise and Women. 2017, 285-307.

3. Manson, J.E., et al., Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. New England Journal of Medicine, 2002. 347(10):716-725.

4. Liu, D., Short-term Exercise Effects on the Arterial Stiffness of Overweight Postmenopausal Women: 722 Board 38 June 1, 3. Medicine and science in sports and exercise, 2016. 48(5 Suppl 1): 194.

5. Habibzadeh, S., F. Rahmaiania, H. Daneshmandi, The Effect of Selected Walking Program on Bone Mass Density, Body Composition and Serum Estrogen in OBESE Girls. 2009.

6. McTiernan, A., et al., Effect of Exercise on Serum Estrogens in Postmenopausal Women. Cancer research, 2004;64(8):2923-8

7. Akbari, tn. and Fm. Davoodabadi, Comparative effects of flaxseed, soy on menopausal hot flashes.2012.

8. Yari, Z., P. Mirmiran, and Moslehi , Effects of Flaxseed and Its Nutritional Components on the Metabolic Syndrome and Associated Risk Factors. 2014.

9. Naimeh Akbari torkestani , Masoomeh Davood Abadi Farahani, Comparative effects of flaxseed, soy on menopausal hot flashes, Journal of faculty of Nursing & Midwifery. 2012;2(3):12-17.

10. Glowacki, S.P., et al., Effects of resistance, endurance, and concurrentexercise on training outcomes in men. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2004. 36(12): 2119-2127.

11. SK, P., et al., The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdomindal fat in obese middle – aged women. J Physiol antrhopol appl human Sci, 2003. 22(3): 129-135.

12. Ockene, I.S., et al., Seasonal variation in serum cholesterol levels: treatment implications and possible mechanisms. Archives of internal medicine, 2004. 164(8): 863-870.

13. Helalizadeh, M., et al., The impact of 12 weeks of combined training on plasma and insulin resistance Apelin overweight women. Life Science Sports, 2015. 7(1): 93-108..

14. Cadore, E.L., et al., Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. Age, 2013. 35(3): 891-903.

15. Bryner, R.W., et al., Effects of resistance vs. aerobic training combined with an 800 calorie liquid diet on lean body mass and resting metabolic rate. Journal of the American College of Nutrition, 1999. 18(2): 115-121.

16. Wu, H., et al., Lifestyle counseling and supplementation with flaxseed or walnutsinfluence the management of metabolic syndrome. The Journal of nutrition, 2010. 140(11): 1937-1942..

17. Yari, z. and p. mirmiran, A review of the effects of flax seed and food components of the metabolic syndrome and its related risk factors. Journal of Endocrinology and Metabolism, 2014. 16(3): 211-220.

18. Arazi, H., A. Jorbonian, and E. Asghari, Comparison of concurrent resistance-aerobic and aerobic training on VO2max lipid profile, blood glucose and blood pressure in middle-aged men at risk for cardiovascular disease. SSU_Journals, 2013. 20(5): 627-638.



[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

19. Mardanpour-Shahrekordi, Z., et al., The effect of sequence order of combined training (resistance and endurance) on strength, aerobic capacity and body composition in older women: a randomized clinical trial. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 2015. 17(3).

20. McLaughlin, T., et al., Differentiation between obesity and insulin resistance in the association with C-reactive protein. Circulation, 2002. 106(23): 2908-2912.

21. Selvin, E., N.P. Paynter, and T.P. Erlinger, The effect of weight loss on C-reactive protein: a systematic review. Archives of Internal Medicine, 2007. 167(1): 31-39.

22. Assad, M., Effects of aerobic training, resistance and a combination of cholesterol LDL, HDL and cardiorespiratory fitness in obese men. Journal of Applied Research in Sport Management, 2013. 1(3): 57-64.

23. Shavandi, N., et al., Effect of ten-week aerobic training with flax seed supplementation on blood lipids profile and C-reactive protein in obese women. Journal of Gorgan University ofMedical Sciences, 2016. 18(2).

24. Jalali, F., et al., Effect of Linseed (seed of Flax) on blood lipid levels. Pajoohandeh Journal, 2008. 13(2): 107-113.

25. Ebrahim, K .and A. Rezaei Sahraei, Effect of eight weeks of aerobic and progressive exercises on changes of estrogen hormone and effective factors on bone mass in menopaused sedentary women. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, 2010. 12(4): 401-408.

26. Tartibian Band z. A, The effect of a 10-week aerobic exercise program on serum 17 beta-Astradyvl obesity in postmenopausal women. Olympic Journal, 2008.

27. Cauley, J.A., et al., The epidemiology ofserum sex hormones in postmenopausal women. American journal of epidemiology, 1989. 129(6): 1120-1131.

28. Nelson, M.E., et al., Hormone and bone mineral status in endurance-trained and sedentary postmenopausal women. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 1988. 66(5): 927-933.

29. Bjornerem, A.s., et al., Endogenous sex hormones in relation to age, sex, lifestyle factors, and chronic diseases in a general population: the Tromsø Study. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2004; 89(12): 6039-6047.

30. Nayebifar, S., et al., The effect of aerobic and resistance trainings on serum C-Reactive Protein, lipid profile and body composition in overweight women. Modern Care Journal, 2012. 8(4): 186-196.

[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]

Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences
2018, Volume 6, No.3: 26-36.

Original article

# Comparison of the effect of combined physical training (endurance, strength) with and without flaxseed on the levels of estrogen, lipid and body composition of inactive menopausal women

**Nasrin Jahanshiri[1], Nahid Bijeh*[1]**

1. Department of Sport Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

***Corresponding author*: bijeh@um.ac.ir**

**Keywords**:
Combined training,
Estrogen,
Lipid level,
Postmenopausal women,
Flaxseed

©2018 Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. All rights reserved.

***Abstract***

***Background & Aim:*** Increase in cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women is because of adverse changes in plasma lipoproteins due to the lack of estrogen. The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of combined training with and without flaxseed consumption on estrogen, lipid level and body composition in sedentary postmenopausal women.

***Methods*:** In this semi-experimental study, 30 sedentary postmenopausal women within the age range of 50 to 60 years old were selected as volunteers and were divided into two groups: Combined training (n=15) and combined training + flaxseed (n=15). The exercise protocol included 8 weeks of aerobic training with the intensity of 60% to 80% of the maximal heart rate and the resistance training with the intensity of 60% to 80% of one-repetition maximum. The second group, in addition to physical training, consumed 25 grams of flaxseed. Data were analyzed by paired-samples t-test and independent-samples t-test at a significance level of $p<0.05$.

***Results*:** In the combined training group, estrogen and high-density lipoprotein levels were significantly increased, whereas the BMI and triglyceride were decreased ($p<0.05$). In the combined exercise group with flaxseed consumption, estrogen, and high-density lipoprotein were increased significantly, whereas the BMI and triglyceride ($p=0.015$) were decreased ($p<0.05$).

***Conclusion*:** Collectively, combining exercise with and without flaxseed can reduce the complications of menopause by improving the lipid and estrogen levels as well as body composition. It can act as an effective strategy to increase cardiovascular endurance by maximizing the amount of oxygen consumed.

***How to Cite this Article:*** Jahanshiri N, Bijeh N. Comparison of the effect of combined physical training (endurance, strength) with and without flaxseed on the levels of estrogen, lipid and body composition of inactive menopausal women. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2018;6(3):26-36.

[ Downloaded from jms.thums.ac.ir on 2025-01-21 ]