




## اثر تمرین هوازی پیلاتس همراه با مصرف مکمل پروبیوتیک بر شاخص‌های سندروم متابولیک و ترکیب بدنی در زنان چاق بزرگسال

سیده سپیده حسینی<sup>۱</sup>، محمدعلی آذربایجانی<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی گرایش تغذیه، دانشگاه آزاد تهران مرکز، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۲. استاد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: Email: hsepideh220@gmail.com 

واژگان کلیدی	چکیده
ایروبیک؛ ورزش؛ پروبیوتیک؛ تمرین هوازی؛ چربی‌ها؛ چاقی؛ زنان؛ ترکیب بدنی.	<p>زمینه و هدف: چاقی یک مشکل مهم بهداشتی قرن بیست و یکم است که کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته با آن روبرو هستند که منجر به ایجاد بیماری‌های مختلف می‌شود. به نظر می‌رسد از جمله عوامل اصلی در ایجاد چاقی را می‌توان در کم‌تحرکی و هم‌چنین رژیم غذایی نامناسب دانست.</p> <p>روش‌شناسی: جامعه آماری تحقیق را افراد مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی حضرت رسول اکرم (ص) واقع در شهر تهران تشکیل دادند؛ معیار ورود به مطالعه، زنان با شاخص توده بدنی بالای ۳۵ و سن ۳۵ تا ۴۵ سال بودند که ۳۲ نفر آن‌ها به روش سرشماری پس از کسب رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. در این تحقیق، افراد پس از اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیولوژیک از جمله قد، وزن، ضریب قلب و فشار خون و اخذ رضایت‌نامه شرکت در پژوهش انتخاب و به صورت تصادفی در ۴ گروه تمرین پیلاتس همراه با مصرف مکمل پروبیوتیک (۸ نفر)، مکمل (۸ نفر) و تمرین پیلاتس (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. در این مطالعه اثر اجرای تمرینات پیلاتس و نیز مصرف مکمل پروبیوتیک بر نیمرخ لیپیدی زنان چاق بزرگسال تحت ارزیابی قرار گرفت. لذا با داشتن چهار گروه تجربی (۱. تمرین پیلاتس همراه با مکمل پروبیوتیک، ۲. تمرین پیلاتس، ۳. مکمل، ۴. کنترل)، این تحقیق در گروه تحقیقات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار دارد.</p> <p>یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد، که تمرین پیلاتس منجر به افزایش معنادار در سطوح لیپوپروتئین پرچگال، و کاهش معنادار سطوح کلسترول، تری‌گلیسرید و سطوح لیپوپروتئین کم‌چگال گردید. هم‌چنین نتایج تحقیق نشان داد که اگرچه تجویز پروبیوتیک تأثیر معناداری بر غلظت لیپیدهای خون نداشت ولی منجر به کاهش سطوح کلسترول، کاهش سطوح لیپوپروتئین کم‌چگال گردید.</p> <p>نتیجه‌گیری: در مجموع می‌توان اظهار نمود که تمرین پیلاتس می‌تواند به‌عنوان یک راه کار برای افراد چاق و کنترل مثبت سطح لیپوپروتئین باشد. از آنجایی‌که مکانیسم عملکرد مکمل‌های پروبیوتیک بر متابولیسم چربی خون دقیقاً مشخص نمی‌باشد، از این‌رو، جهت روشن شدن مکانیسم عملکرد مکمل‌های پروبیوتیک و ارتباط آن با سطوح نیم‌رخ لیپیدی در افراد چاق انجام تحقیقات بیش‌تر ضرورت دارد.</p>
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۴	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۸/۱۶	

شیوه استناد به این مقاله:

Hosseini SS, Azarbayjani MA. The Effect of Pilates Aerobic Exercise Along with Probiotic Supplementation on Metabolic Syndrome Indicators and Body Composition in Obese Adult Women. *Rahavard Salamat Journal*. 2019; 5 (1): 246-259.

## مقدمه

می‌شوند. لذا نوعی نقش حفاظتی در برابر آسیب‌های عروقی و بیماری قلبی ایفا می‌کند. با این حال لیپوپروتئین با چگالی کم در انتقال چربی‌ها از کبد به بافت‌ها و سلول‌ها مؤثر بوده و در افزایش چربی‌های خون نقش مهمی دارد. مطالعات بسیاری ارتباط مستقیم و قوی بین سطح کلسترول و LDL کلاسترول (LDL-C) و یک رابطه معکوس بین HDL با بیماری‌های قلبی گزارش کرده‌اند (۴، ۵).

افزایش چربی‌های خون با بروز بیماری‌های مختلفی از جمله سکتة مغزی، قلبی، فشار خون، دیابت و سایر بیماری‌های مرتبط است. افزایش بیش از حد چربی‌های خون از طریق ایجاد پلاکت‌ها و لخته‌های خونی احتمال گسترش سکتة‌های قلبی و مغزی را افزایش می‌دهند. از سوی دیگر تجمع چربی‌های خون در گسترش رادیکال‌های آزاد و آسیب‌های ناشی از جمله کاهش الاستیسیته عروقی و افزایش فشار خون نیز مؤثر است. علاوه بر این افزایش کلسترول و LDL سرم از طریق افزایش مقاومت به انسولین در گسترش بیماری‌هایی چون دیابت نیز مؤثر است (۶، ۷). پیلاتس به مجموعه‌ای از تمرینات ورزشی تخصصی اطلاق می‌شود که بر بدن و ذهن فرد تأثیر گذاشته و ضمن بالا بردن قدرت و استقامت تمام اعضای بدن، عمیق‌ترین عضلات بدن را مورد هدف قرار می‌دهد. با تمرینات ورزشی پیلاتس طرز صحیح انجام حرکات روزانه در بدن ثبت می‌شود. پیلاتس بر مبنای شش اصل: تمرکز، کنترل، تحرک، ایجاد نیروی دفاعی، دقت و تنفس (هواگیری) بنا شده‌است. این ۶ اصل مهم پیلاتس برای کیفیت عملکرد و نتیجه موفقیت‌آمیز این ورزش عناصر حیاتی هستند. یافته‌های پژوهشی محققین نشان می‌دهد که پیلاتس دارای اثرات قلبی و عروقی است (۸). مکمل‌ها می‌توانند در سلامت قلب تأثیر داشته باشند و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی را کاهش دهند که از طریق کاهش کلسترول بد خون و افزایش کلسترول خوب اتفاق می‌افتد. همچنین مواد پروبیوتیک با کاهش فشارخون به سلامت قلب کمک

چاقی و اضافه وزن به‌عنوان ذخیره غیرنرمال یا اضافی چربی تعریف می‌شود که اثر مخرب بر روی سلامتی دارد. شاخص توده بدنی یک شاخص ساده وابسته به وزن و قد است که برای طبقه‌بندی اضافه وزن و چاقی در بزرگسال استفاده می‌شود. برای تعیین آن از فرمول تقسیم وزن به کیلوگرم، بر قد به متر به توان دو استفاده می‌شود (۱). چاقی یک مشکل اصلی بهداشتی قرن بیست و یکم است که کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته با آن روبرو هستند. چاقی و اضافه وزن در تعریف فیزیولوژیکی آن شامل تجمع چربی در حالت غیرنرمال یا بیش از حد است که منجر به ایجاد بیماری‌های مختلف می‌شود (۲).

به‌نظر می‌رسد از جمله عوامل اصلی در ایجاد چاقی را می‌توان در کم‌تحرکی و هم‌چنین رژیم غذایی نامناسب دانست. براساس آمار وزارت بهداشت ۴۰ درصد ایرانیان ۱۵ تا ۶۴ سال تحرک کافی ندارند. به همین جهت کم‌تحرکی مهم‌ترین عامل در ایجاد چاقی در جوامع ایرانی به‌خصوص در زنان است. در ایجاد میل به شرکت در فعالیت بدنی عواملی هم‌چون در دسترس بودن فضای ورزشی، اشتغال فرد، جذابیت فعالیت ورزشی نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است. طبق آمارهای موجود تنها ۲۱ درصد از ایرانی‌ها در برنامه‌های ورزشی همگانی مشارکت دارند که در مقایسه با کشورهای غربی آمار بسیار پایینی است (۳).

از سوی دیگر بین چاقی و افزایش چربی‌های خون رابطه مستقیمی وجود دارد. سمیعی راد و همکاران، ارتباط چاقی با عوامل خطرناک بیماری‌های قلبی - عروقی در زنان تهرانی را مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که چاقی منجر به افزایش LDL، کلسترول و کاهش HDL می‌شود. چربی‌های خون در انواع مختلف کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و HDL و ... قابل تقسیم هستند. لیپوپروتئین با تراکم بالا در انتقال چربی‌ها از رگ‌های خونی به سمت کبد نقش مهمی داشته و منجر به کاهش چربی‌های خون

شبانه) نمونه خون وریدی از افراد شرکت‌کننده جهت اندازه‌گیری مقادیر نیم‌رخ لیپیدی اخذ شد. هم‌چنین شاخص‌های ترکیب بدنی (BMI و درصد چربی) نیز از طریق دستگاه ترکیب بدنی اندازه‌گیری شد. سپس گروه تمرین پیلاتس همراه با مصرف پروبیوتیک در هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف مکمل پروبیوتیک شرکت کردند. گروه تمرین پیلاتس نیز در برنامه تمرینی مشابهی شرکت کردند. گروه مکمل نیز از شرکت در برنامه فعالیت ورزشی منع و ۲ بار در روز مکمل دریافت کردند. بعد از پایان هفته هشتم و به فاصله یک روز از آخرین جلسه تمرینی (بعد از ناشتایی شبانه) نمونه خون وریدی جهت بررسی مقادیر نیم‌رخ لیپیدی (چربی) اخذ شد و هم‌چنین مقادیر شاخص‌های ترکیب بدنی نیز اندازه‌گیری شد.

### روش تمرین

تمرینات پیلاتس به مدت هشت هفته و هر هفته ۳ بار به مدت ۴۰ دقیقه انجام گرفت. البته تمرینات در ابتدا در مدت زمان کمتری آغاز شد و با افزایش توانایی‌های افراد مدت زمان آن افزایش یافت. تمرینات پیلاتس شامل حرکاتی بود که بیش‌تر عضلات شکم، لگن، کمر و پاها و کمربند شانه را درگیر کرد و در سه وضعیت نشسته، ایستاده و خوابیده و بدون نیاز به تجهیزات خاصی بر روی تشک انجام شد.

### مصرف مکمل

آزمودنی‌ها ۲ عدد کپسول  $2 \times 10^8$  میکروارگانیزم پروبیوتیک در روز مصرف کردند. زمان مصرف مکمل‌ها یک ساعت پس از صرف وعده غذایی بود (۹). از همه شرکت‌کنندگان خواسته شده بود در طول دوره پژوهش از مصرف ماست به‌علت داشتن لاکتوباسیل و هرگونه مکمل اثرگذار پرهیز کنند تا در ارزیابی فاکتورهای مورد بررسی خللی ایجاد نشود.

می‌کنند. سوبه‌هایی هم‌چون لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس در کاهش سطح کلسترول مؤثر هستند. تأثیری که باکتری‌های مفید روده در هضم و آزاد کردن اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه دارند، به سلامت مغز و دستگاه عصبی کمک می‌کند. طی تحقیقات، به اثبات رسیده است که مصرف پروبیوتیک‌ها اختلالات عصبی هم‌چون اضطراب، افسردگی، اوتیسم، وسواس فکری-عملی و حتی ضعف حافظه را کاهش می‌دهد. هم‌چنین مصرف پروبیوتیک می‌تواند به‌صورت کلی برای سلامت بدن مفید باشد. البته تأثیرات آن در کنار رژیم غذایی صحیح و ورزش کردن نمود پیدا می‌کند.

تأثیر پیلاتس بر نیم‌رخ لیپیدی می‌تواند با چالش بیشتری روبرو شود، لذا بهره‌گیری از مکمل‌های تغذیه‌ای در کنار پیلاتس می‌تواند حائز اهمیت باشد. از جمله مکمل‌هایی که می‌تواند بر پروفایل لیپیدی تأثیر داشته باشد، پروبیوتیک‌ها هستند. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف مکمل پروبیوتیک بر نیم‌رخ لیپیدی، شاخص توده بدنی و درصد چربی زنان چاق می‌باشد.

### روش‌شناسی

در مطالعه حاضر افراد مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی حضرت رسول اکرم (ص) واقع در شهر تهران مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این تحقیق از بین افراد مراجعه‌کننده به کلینیک چاقی که دارای شاخص توده بدنی بالای ۳۵ و سن ۳۵ تا ۴۵ سال بودند، تعداد ۳۲ نفر به‌صورت سرشماری انتخاب شدند و پس از اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیولوژیک از جمله قد، وزن، ضربان قلب و فشارخون و اخذ رضایت‌نامه شرکت در پژوهش انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۴ گروه تمرین پیلاتس همراه با مصرف مکمل پروبیوتیک (۸ نفر)، مکمل (۸ نفر) و تمرین پیلاتس (۸ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. در مرحله پایه (بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی

### جدول ۱- پروتکل تمرینی پیلاتس برای هشت هفته

هفته	قرارداد	شدت تمرین
اول	آشنایی با پیلاتس و اجرای حرکات شماره یک تا شش	۴۰٪ حداکثر ضربان قلب
دوم	اجرای حرکات یک تا شش و افزودن حرکت هفت	۴۵٪ حداکثر ضربان قلب
سوم	اجرای حرکات دو تا هفت و افزودن حرکت هشت	۵۵٪ حداکثر ضربان قلب
چهارم	اجرای حرکات سه تا هشت و افزودن حرکت نه	۶۵٪ حداکثر ضربان قلب
پنجم	اجرای حرکات چهار تا نه و افزودن حرکت ده	۷۰٪ حداکثر ضربان قلب
ششم	اجرای حرکات پنج تا ده و افزودن حرکت یازده	۷۵٪ حداکثر ضربان قلب
هفتم	اجرای حرکات دو تا یازده با تکرار کم تر	۸۰٪ حداکثر ضربان قلب
هشتم	اجرای حرکات دو تا یازده با شدت پائین تر	۵۵٪ حداکثر ضربان قلب

### انواع حرکات‌های ورزشی انجام شده

- پوزیشن استراحت (Rest Position)
- حرکت گردن قو (Swan-Neck Roll)
- دست به پای مخالف (The Saw)
- کشش ستون فقرات به جلو (Spine Stretch Forward)
- حرکت متقاطع (Criss Cross)
- حرکت دو پا با هم (Setup for Double Straight Leg Lower Lift)
- کشش یک پای صاف (Single Straight Leg Stretch)
- کشش دو پا (Double Leg Stretch)
- کشش یک پا (The Single Leg Stretch)
- حرکت یک صد (The One Hundred)
- حرکت جمع شدن (The Rollup)

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای توصیف میانگین و انحراف استاندارد داده‌های کسب‌شده از آزمون آمار توصیفی استفاده شد. سپس با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنف طبیعی بودن داده‌ها بررسی شده و نیز برای تعیین تجانس واریانس داده‌های کسب شده از آزمون تجانس واریانس لوین استفاده شد. پس

از تایید طبیعی بودن توزیع داده‌ها و نیز وجود تجانس واریانس در داده‌های کسب‌شده از آزمون‌های آمار پارامتریک برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه میانگین داده‌های کسب شده در هر گروه در مراحل پیش و پس‌آزمون از آزمون t وابسته استفاده شد. برای مقایسه داده‌های کسب شده در مرحله پس‌آزمون بین سه گروه از آزمون تحلیل واریانس دو سویه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تمامی بررسی‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ورژن ۲۲ و در سطح معناداری  $P \leq 0.05$  انجام گرفت.

### یافته‌ها

#### ویژگی دموگرافیک افراد مورد مطالعه

مشخصات و ویژگی‌های فردی و عملکردی آزمودنی‌های گروه‌های آزمایشی و کنترل به‌صورت متغیرهای سن، قد، وزن، به‌صورت میانگین و انحراف استاندارد در جدول ۲ آمده است. در جدول ۳ به شاخص توده بدنی و حداکثر اکسیژن مصرفی بدن و به متغیرهای وابسته شامل نیم‌رخ لیپیدی خون در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد. در نهایت به آزمون فرضیه‌های تحقیق پرداخته شد که برای نمایش مطلوب‌تر جدول و نمودارهای مربوطه نیز رسم شده است.

#### جدول ۲- ویژگی‌های دموگرافیک افراد مورد مطالعه

ویژگی	گروه	میانگین
سن	تمرین	$40.25 \pm 2.65$
	تمرین با مکمل	$40.50 \pm 1.85$

ویژگی	گروه	میانگین
قد	مکمل	۴۱.۲۵ ± ۲.۰۵
	کنترل	۴۲.۱۳ ± ۲.۸۰
	تمرین	۱۵۷.۷۵ ± ۵.۹۶
	تمرین با مکمل	۱۵۹.۸۷ ± ۵.۴۱
	مکمل	۱۶۰.۵۰ ± ۶.۳۶
	کنترل	۱۵۸.۳۱ ± ۳.۵۹

جدول ۳- ویژگی متغیرهای اندازه‌گیری شده گروه‌ها

متغیر	گروه	میانگین پیش‌آزمون	میانگین پس‌آزمون	معناداری
وزن (کیلوگرم)	تمرین	۱۱۱.۶۳ ± ۴.۸۰	۱۱۱.۰۰ ± ۴.۹۸	۰.۳۲۹
	تمرین با مکمل	۱۱۱.۵۰ ± ۶.۳۹	۱۱۱.۳۲ ± ۶.۲۷	۱.۰۰۰
	مکمل	۱۱۰.۸۷ ± ۵.۱۱	۱۱۰.۱۳ ± ۵.۰۸	۰.۰۵۸
	کنترل	۱۱۳.۳۸ ± ۷.۵۰	۱۱۴.۸۸ ± ۹.۶۵	۰.۲۶۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مربع متر)	تمرین	۳۶.۵۶ ± ۳.۲۴	۳۴.۶۵ ± ۳.۵۲	۰.۳۳۷
	تمرین با مکمل	۳۴.۵۸ ± ۱.۶۹	۳۲.۷۵ ± ۱.۷۲	۰.۹۶۲
	مکمل	۳۳.۹۷ ± ۱.۸۹	۳۳.۰۳ ± ۱.۰۶	۰.۰۶۶
	کنترل	۳۴.۵ ± ۲.۰۹	۳۳.۵۲ ± ۱.۷۱	۰.۲۶۶
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تمرین	۱۹۸.۶۲ ± ۳۹.۶۶	۱۸۳.۱۲ ± ۳۹.۳۷	*۰.۰۰۴
	تمرین با مکمل	۱۷۹.۶۲ ± ۳۵.۱۶	۱۵۹.۱۲ ± ۲۰.۰۹	*۰.۰۲۷
	مکمل	۱۹۴.۰۰ ± ۴۴.۵۶	۱۷۹.۸۷ ± ۲۹.۴۹	۰.۲۲۰
	کنترل	۱۵۲.۷۵ ± ۱۳.۳۰	۱۷۲.۷۵ ± ۱۹.۰۵	*۰.۰۰۱
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تمرین	۱۳۹.۲۵ ± ۳۰.۳۴	۱۱۵.۱۲ ± ۵۰.۳۰	*۰.۰۵۳
	تمرین با مکمل	۱۰۵.۳۷ ± ۶۲.۱۱	۹۷.۸۷ ± ۵۸.۶۱	۰.۴۹۷
	مکمل	۱۱۴.۶۲ ± ۴۱.۶۴	۱۲۶.۶۲ ± ۶۳.۴۳	۰.۵۸۹
	کنترل	۹۷.۷۲ ± ۲۵.۳۳	۱۰۱.۲۶ ± ۲۰.۷۱	۰.۷۵۹
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تمرین	۴۴.۱۲ ± ۱۰.۰۰	۵۲.۵۰ ± ۷.۶۲	*۰.۰۴۰
	تمرین با مکمل	۴۷.۳۷ ± ۱۷.۶۵	۴۷.۶۲ ± ۱۶.۹۷	۰.۸۵۸
	مکمل	۴۲.۲۵ ± ۱۳.۰۲	۳۵.۳۷ ± ۱۵.۳۶	۰.۲۸۹
	کنترل	۴۵.۲۵ ± ۵.۸۶	۳۷.۸۷ ± ۸.۵۴	*۰.۰۵۴
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تمرین	۱۱۳.۷۵ ± ۲۳.۵۷	۸۷.۷۵ ± ۱۱.۶۳	*۰.۰۱۱
	تمرین با مکمل	۱۱۱.۳۷ ± ۲۸.۰۳	۹۲.۱۲ ± ۱۶.۹۲	*۰.۰۲۹
	مکمل	۱۲۸/۶۲ ۳۶±/۷۰	۱۰۷.۲۵ ± ۴۵.۲۰	۰.۱۷۹
	کنترل	۸۸/۳۷ ۱۳±/۳۷	۱۰۶.۳۷ ± ۲۰.۴۵	*۰.۰۴۷

\*معناداری در سطح  $P \leq 0.05$ 

ارزش  $t$  محاسبه شده و معناداری آن در سطح  $P < 0.05$  بیانگر کاهش سطوح کلسترول در گروه تمرین و گروه تمرین با مکمل و افزایش سطوح آن در گروه کنترل پس از ۸ هفته بود. اما سطوح کلسترول در گروه مکمل پس از ۸ هفته تغییر معناداری نیافت (جدول ۴ و شکل ۱).

#### الف) مقایسه اختلافات درون‌گروهی سطوح کلسترول در گروه‌های تحقیق

نتایج آزمون  $t$  زوجی جهت بررسی تفاوت میزان کلسترول قبل و بعد از ۸ هفته مداخله در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون  $t$  جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) در گروه‌های پژوهش

متغیر	گروه	مرحله	M±SD	df	ارزش t	ارزش p
کلسترول تام (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین	پیش آزمون	۱۹۸.۶۲ ± ۳۹.۶۶	۷	۳.۸۱۲	*۰.۰۰۷
		پس آزمون	۱۸۳.۱۲ ± ۳۹.۳۷	۷		
	تمرین با مکمل	پیش آزمون	۱۷۹.۶۲ ± ۳۵.۱۶	۷	۲.۷۷	*۰.۰۲۷
		پس آزمون	۱۵۹.۱۲ ± ۲۰.۰۹	۷		
	مکمل	پیش آزمون	۱۹۴.۰۰ ± ۴۴.۵۶	۷	۱.۳۴	۰.۲۲۰
		پس آزمون	۱۷۹.۸۷ ± ۲۹.۴۹	۷		
	کنترل	پیش آزمون	۱۵۲.۷۵ ± ۱۳.۳۰	۷	۵.۰۸	*۰.۰۰۱
		پس آزمون	۱۷۲.۷۵ ± ۱۹.۰۵	۷		

SD±M: انحراف استاندارد ± میانگین

\* نشانه تفاوت معنادار

## سطوح کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)



## شکل ۱- مقایسه تغییرات درون گروهی سطوح کلسترول در گروه‌های پژوهش

نتایج آزمون t زوجی جهت بررسی تفاوت میزان تری گلیسرید قبل و بعد از ۸ هفته مداخله در جدول ۵ ارائه شده است. ارزش t محاسبه شده و معناداری آن در سطح  $P < 0.05$  بیانگر کاهش سطوح تری گلیسرید در گروه تمرین پس از ۸ هفته بود. اما سطوح تری گلیسرید در گروه تمرین با مکمل، مکمل و کنترل پس از ۸ هفته تغییر معناداری نیافت (جدول ۵، شکل ۲).

نتایج آزمون t جهت بررسی تغییرات درون گروهی تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر) در گروه‌های پژوهش

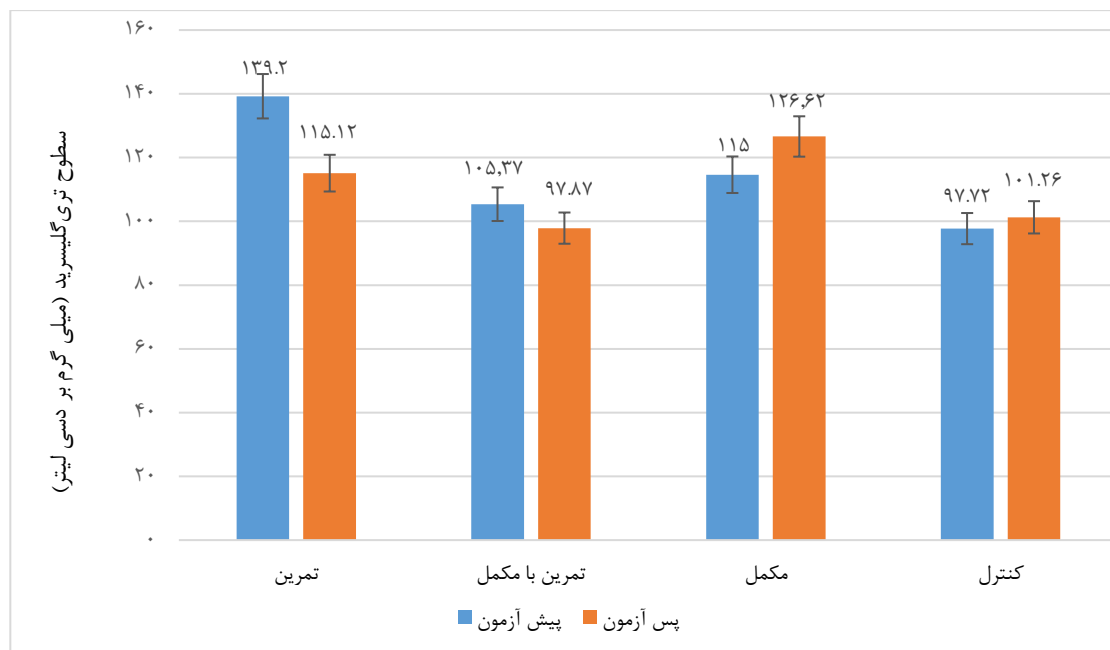
## جدول ۵- نتایج آزمون t جهت بررسی تغییرات درون گروهی تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر) در گروه‌های پژوهش

متغیر	گروه	مرحله	SD±M	df	ارزش t	ارزش p
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین	پیش آزمون	۱۳۹.۲۵ ± ۳۰.۳۴	۷	۲.۳۲	*۰.۰۵۳
		پس آزمون	۱۱۵.۱۲ ± ۵۰.۳۰	۷		
	تمرین با مکمل	پیش آزمون	۱۰۵.۳۷ ± ۶۲.۱۱	۷	۰.۷۱	۰.۴۹۷

متغیر	گروه	مرحله	SD±M	df	ارزش t	ارزش p
	مکمل	پس آزمون	۹۷.۸۷ ± ۵۸.۶۱	۷	۰.۵۶	۰.۵۸۹
		پیش آزمون	۱۱۴.۶۲ ± ۴۱.۶۴	۷		
	کنترل	پس آزمون	۱۰۱.۲۶ ± ۲۰.۷۱	۷	۰.۳۱	۰.۷۵۹
		پیش آزمون	۹۷.۷۲ ± ۲۵.۳۳	۷		

M±SD: انحراف استاندارد ± میانگین

\* نشانه تفاوت معنادار



شکل ۲- مقایسه تغییرات درون گروهی سطوح تری گلیسرید در گروه‌های پژوهش

آن در سطح  $P < 0.05$  بیانگر افزایش سطوح لیپوپروتئین پرچگال در گروه تمرین و کاهش سطوح آن در گروه کنترل پس از ۸ هفته بود. اما سطوح لیپوپروتئین پرچگال در گروه تمرین با مکمل و مکمل پس از ۸ هفته تغییر معناداری نیافت.

#### الف) مقایسه اختلافات درون گروهی سطوح HDL در گروه‌های تحقیق

نتایج آزمون t زوجی جهت بررسی تفاوت میزان لیپوپروتئین پرچگال قبل و بعد از ۸ هفته مداخله در جدول ۶ ارائه شده است. ارزش t محاسبه شده و معناداری

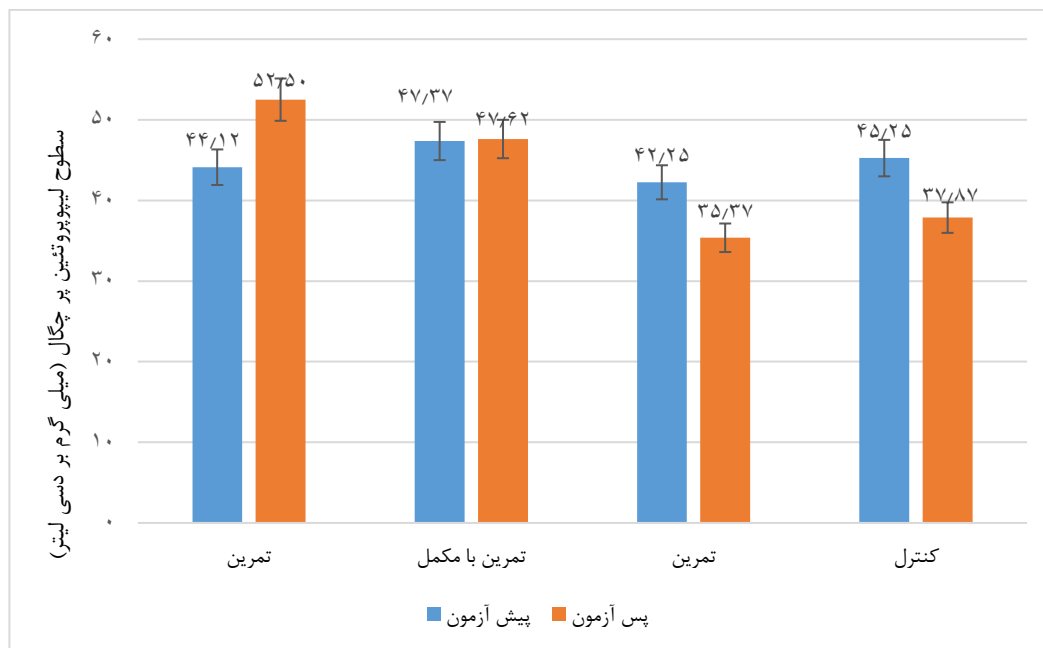
جدول ۶- نتایج آزمون t جهت بررسی تغییرات درون گروهی لیپوپروتئین پرچگال (میلی گرم بر دسی لیتر) در گروه‌های پژوهش

متغیر	گروه	مرحله	SD±M	df	ارزش t	ارزش p
	تمرین	پیش آزمون	۴۴.۱۲ ± ۱۰.۰۰	۷	۰.۵۰	*۰.۰۴۰
		پس آزمون	۵۲.۵۰ ± ۷.۶۲	۷		

متغیر	گروه	مرحله	SD±M	df	ارزش t	ارزش p
لیپوپروتئین پرچگال (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین با مکمل	پیش آزمون	۴۷.۳۷ ± ۱۷.۶۵	۷	۰.۱۸	۰.۸۵۸
		پس آزمون	۴۷.۶۲ ± ۱۶.۹۷	۷		
	مکمل	پیش آزمون	۴۲.۲۵ ± ۱۳.۰۲	۷	۱.۱۴	۰.۲۸۹
		پس آزمون	۳۵.۳۷ ± ۱۵.۳۶	۷		
	کنترل	پیش آزمون	۴۵.۲۵ ± ۵.۸۶	۷	۲.۳۱	*۰.۰۵۴
		پس آزمون	۳۷.۸۷ ± ۸.۵۴	۷		

M±SD: انحراف استاندارد ± میانگین

\* نشانه تفاوت معنادار



شکل ۳- مقایسه تغییرات درون گروهی سطوح لیپوپروتئین پرچگال در گروه‌های پژوهش

آن در سطح  $P < 0.05$  بیانگر کاهش سطوح لیپوپروتئین کم‌چگال در گروه تمرین هوازی و تمرین با مکمل و افزایش سطوح آن در گروه کنترل پس از ۸ هفته بود. اما سطوح لیپوپروتئین کم‌چگال در گروه مکمل پس از ۸ هفته تغییر معناداری نیافت (جدول ۷ و شکل ۴).

#### الف) مقایسه اختلافات درون گروهی سطوح LDL در گروه‌های تحقیق

نتایج آزمون t زوجی جهت بررسی تفاوت میزان لیپوپروتئین کم‌چگال قبل و بعد از ۸ هفته مداخله در جدول ۷ ارائه شده است. ارزش t محاسبه شده و معناداری

جدول ۷- نتایج آزمون t جهت بررسی تغییرات درون گروهی لیپوپروتئین کم‌چگال (میلی گرم بر دسی لیتر) در گروه‌های پژوهش

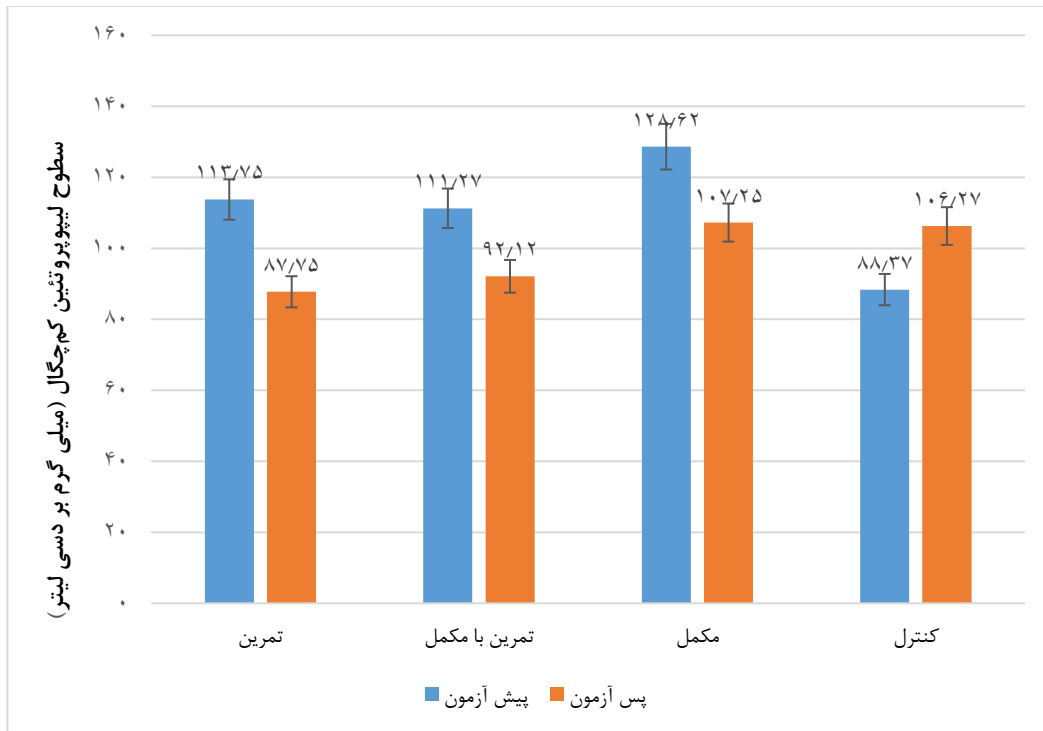
متغیر	گروه	مرحله	SD ± M	df	ارزش t	ارزش p
لیپوپروتئین کم‌چگال (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین	پیش آزمون	۱۱۳.۷۵ ± ۲۳.۵۷	۷	۳.۴۴	*۰.۰۱۱
		پس آزمون	۸۷.۷۵ ± ۱۱.۶۳	۷		
	تمرین با مکمل	پیش آزمون	۱۱۱.۳۷ ± ۲۸.۰۳	۷	۲.۷۳	*۰.۰۲۹



متغیر	گروه	مرحله	SD ± M	df	ارزش t	ارزش p
	مکمل	پس آزمون	۹۲.۱۲ ± ۱۶.۹۲	۷	۱.۴۹	۰.۱۷۹
		پیش آزمون	۱۲۸.۶۲ ± ۳۶.۷۰	۷		
		پس آزمون	۱۰۷.۲۵ ± ۴۵.۲۰	۷		
		پیش آزمون	۸۸.۳۷ ± ۱۳.۳۷	۷		
	کنترل	پس آزمون	۱۰۶.۳۷ ± ۲۰.۴۵	۷	۲.۴۱	*۰.۰۴۷
		پیش آزمون	۸۸.۳۷ ± ۱۳.۳۷	۷		
		پس آزمون	۱۰۶.۳۷ ± ۲۰.۴۵	۷		
		پیش آزمون	۸۸.۳۷ ± ۱۳.۳۷	۷		

M±SD: انحراف استاندارد ± میانگین

\* نشانه تفاوت معنادار



شکل ۴- مقایسه تغییرات درون گروهی سپوح لیپوپروتئین کم چگال در گروه‌های پژوهش

جدول ۸- تغییرات درون گروهی ترکیب بدنی در گروه‌های تحقیق

ویژگی	گروه	پیش آزمون M±SD	پس آزمون M±SD	مقایسه قبل و بعد از تمرین	
				مقدار t	مقدار P
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین	۳۴.۶۵ ± ۳.۵۲	۳۶.۵۶ ± ۳.۲۴	۱.۳۴۰	۰.۲۱۳
	تمرین با مکمل	۳۲.۷۵ ± ۱.۷۲	۳۴.۵۸ ± ۱.۶۹	۰.۷۱۴	۰.۴۹۳
	مکمل	۳۳.۰۳ ± ۱.۰۶	۳۳.۹۷ ± ۱.۸۹	۱.۷۸۲	۰.۱۰۸
	کنترل	۳۳.۵۲ ± ۱.۷۱	۳۴.۵ ± ۲.۰۹	۱.۳۲۴	۰.۲۰۳

M±SD: انحراف استاندارد ± میانگین

\* سطح معناداری P ≤ ۰.۰۵

نتایج بررسی درون گروهی نشان می‌دهد که پس از دوره مداخله، سطح شاخص توده بدن در گروه‌های تحقیق تغییر معناداری نداشت (جدول ۸).

الف) مقایسه اختلافات درون گروهی سطح شاخص توده بدنی در گروه‌های تحقیق

## بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر نتایج نشان داد که پس از ۸ هفته تمرین سطوح کلسترول در گروه تمرین و در گروه تمرین با مصرف مکمل کاهش معنادار و در گروه کنترل ۱۳۰۰۹ درصد افزایش معنادار داشت و در گروه مکمل کاهش غیرمعنادار داشت. در حالی که سطوح تری گلیسرید در گروه تمرین کاهش معنادار نشان داد و در گروه تمرین با مکمل کاهش غیرمعنادار، مکمل و کنترل افزایش غیرمعنادار داشت. هم چنین پس از ۸ هفته تمرین هوازی سطوح لیپوپروتئین پرچگال در گروه تمرین افزایش معنادار و در گروه کنترل کاهش معنادار داشت و در گروه تمرین با مکمل افزایش غیرمعنادار و مکمل کاهش غیرمعنادار داشت. هم چنین سطوح لیپوپروتئین کم چگال در گروه تمرین کاهش معنادار و تمرین با مکمل کاهش معنادار و در گروه کنترل افزایش معنادار داشت و در گروه مکمل کاهش غیرمعنادار داشت. باتوجه به نتایج تحقیقات پیشین، در زمینه اثر فعالیت ورزشی به همراه مصرف مکمل پروبیوتیک بر سطوح نیم رخ لیپیدی تحقیقات اندکی صورت گرفت، هم چنین اطلاعات بسیار اندک و ضد و نقیضی درباره اثر مکمل پروبیوتیک بر لیپیدهای پلاسما به دست آمد. نتایج تحقیقات حاضر با نتایج تحقیقات اوئی و همکاران (۱۰) هم سو و با نتایج مظلوم و همکاران (۱۱) ناهم سو می باشد. اوئی در مطالعه خود گزارش کرد که مکمل های پروبیوتیک قادر به کاهش LDL و تا حدی اثرگذاری بر HDL هستند. در حالی که مظلوم نشان داد که مصرف پروبیوتیک ها در وضعیت دیابتی تاثیر معناداری بر LDL، کلسترول و TG ندارد، اما موجب افزایش معنادار HDL شد. از دلایل ناهم سویی نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق مظلوم و همکاران می توان به نوع آزمودنی ها اشاره کرد زیرا در تحقیق آزمودنی ها دیابتی بوده اند در حالی که در تحقیق حاضر افراد سالم بودند (۱۲). مکانیسم عملکرد مکمل های پروبیوتیک بر متابولیسم چربی

خون دقیقاً مشخص نمی باشد، اما مکانیسم عمل متعددی برای اثر درمانی پروبیوتیک مطرح شده است که شامل کاهش لیپوپراکسیداسیون می باشد (۱۰). اختلال در متابولیسم اسید چرب آزاد در افراد چاق و مبتلا به سندرم متابولیک باعث تولید رادیکال آزاد اکسیژن و استرس اکسیداتیو می شود. این اختلال باعث افزایش عوارض قلبی عروقی می گردد. تحقیقات نشان داد که تجویز درازمدت مکمل های پروبیوتیک منجر به کاهش سطوح تری گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین کم چگال می گردد.

نتایج تحقیق در تحقیق حاضر نشان داد که ۸ هفته برنامه تمرینی هوازی موجب شد که، سطوح کلسترول ۷۰۸۰ درصد کاهش معنادار، سطوح تری گلیسرید ۱۷۰۳۲ درصد کاهش معنادار، سطوح لیپوپروتئین پرچگال ۱۸۰۹۹ درصد افزایش معنادار و سطوح لیپوپروتئین کم چگال ۲۲۰۸۵ درصد کاهش معنادار را نشان دادند. باتوجه به نتایج تحقیقات پیشین، اطلاعات ضد و نقیضی درباره اثر تمرین هوازی بر لیپیدهای پلاسما به دست آمد. نتایج تحقیقات نشان می دهد که نتایج متناقضی در خصوص تأثیر فعالیت ورزشی بر سطوح نیم رخ لیپیدی در افراد چاق وجود دارد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقاتی که گویای اثر تمرین بر سطوح نیم رخ لیپیدی بودند هم سو می باشد. هاشمی و همکاران گزارش کردند که ۸ هفته پیلاتس موجب کاهش معنادار LDL شد اما تغییر معناداری در HDL نشد. نیز گزارش کردند که متعاقب ۸ هفته تمرین شاخص مقاومت به انسولین، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی پایین، تری گلیسرید و چربی شکمی به طور معنادار کاهش یافت (۱۳). یافته های کیم<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان دهنده تأثیر هشت هفته پیلاتس بر TG، کلسترول، LDL و HDL بود (۱۴). محققین معتقدند که فعالیت ورزشی بر سطوح کلسترول افرادی تأثیر بیش تری می گذارد که سطح کلسترول پایه آن بیش تر باشد. محققین معتقدند که

<sup>1</sup> Kim

پژوهش نشان داد پس از ۸ هفته تمرین سطوح LDL در گروه تمرین سطوح لیپوپروتئین کم چگال ۲۲.۸۵ درصد کاهش معنادار داشت. ارضی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی اثر کوتاه مدت تمرین استقامتی بر لیپیدهای خون و عملکرد استقامتی مردان جوان دارای اضافه وزن، کاهش معنادار LDL را نشان دادند (۱۶). گائینی و همکاران (۱۳۹۱) نیز کاهش LDL را در طی تمرین هوازی تناوبی و تداومی را گزارش کردند (۱۷). از نظر ساز و کارهای درگیر در روند کاهش میزان LDL می توان گفت که اجرای فعالیت های ورزشی موجب افزایش فعالیت آنزیم LPL و افزایش فعالیت تری گلیسرید می گردد. بافت های چربی دارای مویرگ های متعدد و اعصاب اتونومیک می باشند. از این رو همه اعمال متابولیک آن ها توسط عوامل هورمون های تیروئیدی، جنسی و عصبی کنترل می شود و تنها یک علت را نمی توان برای افزایش و یا کاهش یک متغیر ذکر کرد. برای مثال یکی از علل مهم افزایش لیپولیز، تحریک گیرنده های بتا درنرژیک است که در تمرین هوازی کاهش می یابد و در نهایت به افزایش لیپولیز منجر می شود؛ این امر موجب افزایش مقدار کلسترول غیر استریفیه ذرات LDL و کاهش مقدار پروتئین این ذرات می شود. این مسئله موجب افزایش قطر ذرات LDL و کاهش چگالی آن ها می شود. بنابراین، کاهش ذرات LDL کوچک پرچگال در اثر فعالیت های ورزشی شاهد دیگری برای آثار مثبت ورزش بر دستگاه قلبی-عروقی است (۱۳).

### ملاحظات اخلاقی

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه با عنوان "تأثیر یک دوره تمرین هوازی پیلاتس به همراه مصرف مکمل پروبیوتیک بر برخی از شاخص های سندروم متابولیک و ترکیب بدنی در زنان چاق بزرگسال" در مقطع کارشناسی

فعالیت ورزشی بر سطوح کلسترول افرادی تأثیر بیشتری می گذارد که سطح کلسترول پایه آن بیش تر باشد. همچنین از آنجایی که وزن و درصد چربی بدن در گروه تجربی کاهش نشان داده، بنابراین کاهش این عامل می تواند منجر به کاهش سطوح کلسترول گردد. تغییرات مربوط به تری گلیسرید را می توان به پاسخ لیپوپروتئین لیپاز به تمرین ورزشی نسبت داد. لیپوپروتئین لیپاز از جمله آنزیم های تنظیم کننده لیپوپروتئین ها و تجزیه تری گلیسرید موجود در لیپوپروتئین های غنی از تری گلیسرید است. از طرفی مطالعات نشان می دهند که پس از تمرینات هوازی منظم آنزیم لیپاز کبدی کاهش یافته و مهار می گردد، بنابراین ساخت تری گلیسرید موجود در LDL و VLDL کاهش می یابد (۱۳). تناقض موجود در تحقیقات گزارش شده را می توان به عواملی از جمله نوع تمرین، شدت، مدت، طول دوره تمرین و جنسیت مرتبط دانست. هرچند از اثرات بلندمدت عمده تمرین روی نیم رخ لیپیدها، کاهش پیوسته و معنادار تری گلیسرید می باشد. در پژوهش حاضر HDL متعاقب تمرین پیلاتس در گروه تجربی افزایش معنادار داشت. مکانیسم تغییرات HDL متعاقب تمرین، پیچیده است. آنزیم هایی مانند لیپوپروتئین لیپاز و پروتئین حامل استرکلستریل<sup>۱</sup> (CETP) نقش مهمی در تغییر غلظت HDL بازی می کنند. لیپوپروتئین لیپاز از طریق هیدرولیز تری گلیسرید پلاسما مهم ترین عامل در تغییر غلظت HDL می باشد. البته افزایش فعالیت LPL مسئول افزایش HDL بلافاصله پس از تمرین نمی باشد. افزایش غلظت HDL بلافاصله بعد از تمرین ممکن است مربوط به کاهش غلظت یا فعالیت CETP باشد. CETP مسئولیت حمل چربی ها را در مولکول HDL و سایر لیپوپروتئین ها را بر عهده دارد و بعد از تمرین کاهش می یابد. کاهش CETP مجوزی برای کندی سازی کاتابولیسم HDL (افزایش نیمه عمر) است و سرانجام غلظت HDL را افزایش می دهد (۱۵). نتایج این

<sup>1</sup> Cholesteryl Ester Transfer Protein

### پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

پیشنهاد می‌شود بیماران تحت آنالیز برای بررسی‌های تخصصی‌تر هم قرار بگیرند.

### تشکر و قدردانی

از همکاری جناب آقای دکتر عبدالرضا پازوکی ریاست مرکز تحقیقات جراحی‌های چاقی، و ریاست دانشگاه علوم پزشکی ایران بابت راهنمایی‌ها و فراهم کردن بستری برای این پژوهش کمال تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

### فهرست منابع

1. Lemamsha H, Randhawa G, Papadopoulos C. Prevalence of Overweight and Obesity among Libyan Men and Women. *Biomed Research International*. 2019; 2019: 8531360. doi: 10.1155/2019/8531360. eCollection 2019.
2. Maddah M, The Factors Associated with Adult Obesity in Iran. *Iranian Journal of Nutrition Science & Food Technology*. 2012;7 (1): 119-127. [In Persian].
3. Mohebi F, Mohajer B, Yoosefi M, Sheidaei A, Zokaei H, Damerchilu B, et al. Physical Activity Profile of the Iranian Population: STEPS survey, 2016. *BMC Public Health*. 2019; 19 (1): 1266. doi: 10.1186/s12889-019-7592-5.
4. Rothblat GH, Phillips MC. High-Density Lipoprotein Heterogeneity and Function in Reverse Cholesterol Transport. *Current Opinion Lipidology*. 2010; 21 (3): 229-238. doi: 10.1097/mol.0b013e328338472d.
5. Krauss RM. Lipoprotein Subfractions and Cardiovascular Disease Risk. *Current Opinion Lipidology*. 2010; 21 (4): 305-311. doi: 10.1097/MOL.0b013e32833b7756.
6. Jacobson TA. Lipoprotein (a), Cardiovascular Disease, and Contemporary

ارشد فیزیولوژی ورزشی گرایش تغذیه مصوب دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز در سال ۱۳۹۰ انجام شده است.

### تعارض منافع

در این مطالعه نویسندگان با یکدیگر تعارض منافع ندارند.

### منابع مالی

نویسندگان هیچ‌گونه گرنت یا منبع تأمین مالی دریافت نکردند.

### پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

پیشنهاد می‌شود از بیماران جراحی باریاتریک شده استفاده شود.

- Management. *Mayo Clinic Proceedings*. 2013; 88 (11): 1294-1311. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.09.003.
7. Mureddu GF, Brandimarte F, De Luca L. High-Density Lipoprotein Levels and Risk of Cardiovascular Events: a review. *Journal of Cardiovascular Medicine*. 2012; 13 (9): 575-586. doi: 10.2459/JCM.0b013e32834bb3c8.
8. Vella SA, Cliff DP, Okely AD, Scully ML, Morley BC. Associations between Sports Participation, Adiposity and Obesity-Related Health Behaviors in Australian Adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2013; 10: 113. doi: 10.1186/1479-5868-10-113.
9. Aghaee M, Khosravi N, Hanachi P, Kordi M R, Aghaee R. Effect of Probiotic Supplement on Immune Response in Male Athletes. *Qom University of Medical Science Journal*. 2014; 7 (6): 27-33. doi: 20.1001.1.17357799.1392.7.6.6.5. [In Persian].
10. Ooi LG, Liong MT. Cholesterol-Lowering Effects of Probiotics and Prebiotics: a review of in vivo and in vitro findings. *International Journal of Molecular Science*. 2010; 11 (6): 2499-2522. doi: 10.3390/ijms11062499.

11. Mazloom Z, Yousefinejad A, Dabbaghmanesh MH. Effect of Probiotics on Lipid Profile, Glycemic Control, Insulin Action, Oxidative Stress, and Inflammatory Markers in Patients with Type 2 Diabetes: a clinical trial. *Iranian Journal of Medical Science*. 2013; 38 (1): 38-43.
12. Saremi A, Bahrami A, Jamilian M, Moazami Goodarzi P. Effects of 8 Weeks Pilates Training on Anti-Mullerian Hormone Level and Cardiometabolic Parameters in Polycystic Ovary Syndrome Women. *Journal of Arak University Medical Science*. 2014; 17 (9): 59-69. [In Persian].
13. Kim HJ, Kim J, Kim CS. The Effects of Pilates Exercise on Lipid Metabolism and Inflammatory Cytokines mRNA Expression in Female Undergraduates. *Journal of Exercise & Biochemistry*. 2014; 18 (3): 267-275. doi: 10.5717/jenb.2014.18.3.267.
14. Hashemi A, Taghian F, Kargar Fard M. Effect of Pilates for 8 Weeks on Cortisol and Lipid Profile in Obese Women. *Internal Medicine Today*. 2015; 20 (4) :249-255. doi: 10.18869/acadpub.hms.20.4.249. [In Persian].
15. Arazi H, Jorbonian A, Asghari E. Comparison of Concurrent (Resistance-Aerobic) and Aerobic Training on VO<sub>2</sub>max Lipid Profile, Blood Glucose and Blood Pressure in Middle-Aged Men at Risk for Cardiovascular Disease. *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2013; 20 (5) :627-638. [In Persian].
16. Mogharnasi M, Gaeni A, Ghofrani M. The Effect of Combined Exercises in Preventing, Controlling and Reducing Cardiovascular Risk Factors. *Movement*. 2008; 34 (34): 141-155. [In Persian].



## The Effect of Pilates Aerobic Exercise Along with Probiotic Supplementation on Metabolic Syndrome Indicators and Body Composition in Obese Adult Women

Seyedeh Sepideh Hosseini <sup>1\*</sup>, MohammadAli Azarbayjani <sup>2</sup>

1. MA, Sports physiology, nutrition orientation, Islamic Azad University Tehran center branch, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Tehran, Iran
2. Professor, Sports Physiology Department, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

 \*Corresponding Author: Seyedeh Sepideh Hosseini, Email: [hsepideh220@gmail.com](mailto:hsepideh220@gmail.com)

### Keywords

Exercise;  
Aerobic Exercise;  
Probiotics;  
Lipids;  
Obesity;  
Women;  
Body Composition.

Received: 18 June 2024  
Accepted: 4 Aug 2024  
Published: 6 Nov 2024

### Abstract

**Background & Objectives:** Obesity remains a significant health challenge in both developing and developed nations of the 21st century; predisposing individuals to various diseases. Inactivity and poor dietary habits are considered primary contributors to obesity.

**Materials & Methods:** The study population included individuals who referred to the obesity clinic of Hazrat Rasool Akram located in Tehran; The inclusion criteria were women with body mass index above 35 and age 35 to 45 years, 32 of whom were included in the study by census method after obtaining informed consent. After measuring the physiological indicators such as height, weight, heart rate and blood pressure and obtaining consent to participate in the research, the subjects were randomly selected and assigned to four groups: Pilates exercise with probiotic supplement (8 participants), Pilates exercise alone (8 participants), supplement alone (8 participants), and a control group (8 participants). In this study, the effect of Pilates exercises and probiotic supplementation on the lipid profile of obese adult women was evaluated, therefore, because of having four experimental groups (1. Pilates exercise with probiotic supplement, 2. Pilates exercise, 3. Supplement, 4. Control), this research is a semi-experimental study with a pre-test and post-test design.

**Results:** Pilates exercise was found to significantly increase high-density lipoprotein levels and decrease cholesterol, triglyceride, and low-density lipoprotein levels among participants. However, while probiotic supplementation did not significantly affect blood lipid concentrations, it did lead to reductions in cholesterol and low-density lipoprotein levels.

**Conclusion:** Overall, it can be stated that Pilates exercises can serve as a solution for obese individuals and for positive controlling of lipoprotein levels. As the exact mechanism of action of probiotic supplements on blood lipid metabolism is not clear, further research is needed to elucidate the action mechanism of probiotic supplements and their relationship with lipid profile levels in obese individuals.

### Cite as:

Hosseini SS, Azarbayjani MA. The Effect of Pilates Aerobic Exercise Along with Probiotic Supplementation on Metabolic Syndrome Indicators and Body Composition in Obese Adult Women. *Rahavard Salamat Journal*. 2019; 5 (1): 246-259.