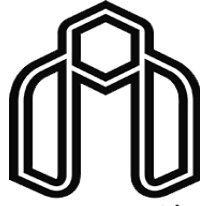


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده تربیت بدنی

پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی

بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال

نگارنده: ملیکا عنابی

استاد راهنما: دکتر علی یونسیان

استاد مشاور:

دکتر نسرین رضویان زاده

اسفند ۱۴۰۰

هو العليم الحكيم

خدای راسی شاکرم

که از روی کرم، پدر و مادری فداکار نصیص ساخته تا دسیه دخت پر بار وجودشان بیایم و از ریشه آنهاشخ و برگ کیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

والدینی که بودشان تاج افتخاری است بر سرم و نشان دلیلی است بر بودنم، چرا که این دو وجود، پس از پروردگار، مایه هستی ام بوده اند و تتم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند.

آموزگارانی که برایم زندگی، بودند و انسان بودن را معنا کردند.

و همچنین خواهرم که در کنارم بوده و حسنگی های این راه را به امید و روشنی راه تبدیل کرده و امیدوارم بتوانم در آینده ای نزدیک جوایمی این همه محبت آنها باشم...

این پایان نامه را به پدر و مادرم، اساتید عزیز و خواهر مهربانم تقدیم می کنم

امیدوارم قادر به درک زیبایی های وجودشان باشم....

تقدیم به وجود مادر زشتان...

پاس مخصوص خداوند مهربان

که به انسان توانایی و دانایی بخشد تا به زندگانش شفقت ورزد، مهربانی کند و در حل مشکلاتشان یاری شان نماید.

از راحت خویش بگذرد و آسایش همنوعان را مقدم دارد، با او معامله کند و در این خلوص انباز نکیرد و خوش باشد که پروردگار سمیع و

بصیر است.

پاس ایندوستان که به من این فرصت را داد تا به این مرحله از علم رسیده و از میچ محبتی دریغ نکرد و در تمام مراحل زندگی مراقبت

قلب بود.

از استاد گرامیم جناب آقای دکتر علی یونسیان و سرکار خانم دکتر نسرين رضویان زاده بسیار سپاسگزارم چرا که بدون راهنمایی های

ایشان تائید این پایان نامه بسیار مشکل می نمود و هم چنین از تمام عزیزانی که بسیاری از سختی ها را برایم آسان تر نمودند، کمال تشکر را

دارم.

تهدنامه

اینجانب ملیکا عنابی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر روی شاخص های سندرم متابولیک در زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تحت راهنمایی جناب آقای دکتر علی یونسیان متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است
- در استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود است و مقالات مستخرج با نام «دانشگاه صنعتی شاهرود» و یا «Shahrood University of Technology» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (بافت های آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود . استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

زمینه و هدف: سندرم متابولیک شامل مجموعه‌ای از مشکلات از جمله افزایش فشارخون، قند خون بالا، چربی بیش از حد در اطراف کمر و میزان غیرطبیعی کلسترول و تری گلیسیرید است که با هم اتفاق می‌افتد و خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، سکته مغزی و بیماری دیابت را در فرد افزایش می‌دهد. یافته‌های علمی بیان می‌کنند که تمرینات پیلاتس تأثیر مثبتی بر این عوامل دارند، بااین حال استفاده از داروهای گیاهی می‌تواند، مشکلات مربوط به سندرم متابولیک پیشگیری یا آن‌ها را کاهش دهد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال بود.

روش‌شناسی: مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده در ۴ گروه شامل گروه مداخله (گروه تمرینات پیلاتس، گروه عصاره عناب، گروه تمرینات پیلاتس با عصاره عناب) و گروه کنترل با تعداد ۴۰ نفر زن میانسال یائسه ۴۰ تا ۶۰ ساله است که به صورت تصادفی ساده در چهار گروه مساوی، با تعداد ۱۰ نفر تقسیم شدند. گروه تمرین، در یک برنامه تمرینی پیلاتس که تمرینات منتخب پیلاتس انجام می‌شد و هر جلسه تمرینی ۶۰ دقیقه طول می‌کشید، شرکت داشتند. تعداد حرکات از ۸ تکرار شروع شد و در جلسات آخر به ۱۲ تکرار رسید. همچنین شدت تمرینات پیلاتس در مرحله گرم کردن و سرد کردن ۹ تا ۱۰ RPE و در مرحله تمرینات اصلی ۱۴ تا ۱۶ RPE بود. آزمودنی‌های گروه عصاره عناب به مدت دو ماه متوالی روزانه ۲۰۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن پودر عناب را به همراه یک لیوان آب مصرف کردند. گروه تمرین همراه با عصاره عناب، هم در برنامه تمرینی پیلاتس شرکت کردند و هم مصرف عصاره عناب را داشتند. درحالی که در گروه کنترل هیچ گونه مداخله‌ای صورت نگرفت، تنها در ابتدا و انتهای کار آزمایش خونی دادند. برای گردآوری داده‌ها که شامل اندازه‌گیری فشارخون، دور کمر و فاکتورهای خونی: LDL، HDL، تری گلیسیرید، کلسترول تام، تری گلیسیرید، قند خون ناشتا بود، متغیرهای خونی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار Spss25

انجام شد. نتایج با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی صورت گرفت. برای آمار توصیفی با کمک میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های اعضای نمونه بررسی شد و از آمار استنباطی، کلموگروف - اسمیرنوف، آزمون تی وابسته و از آزمون آنالیز واریانس تک راهه (ANOVA) برای نشان دادن تفاوت بین گروهی و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نشان داد که میانگین LDL ، HDL ، TG ، فشارخون دیاستولی و دور کمر بین گروه‌ها معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: این تحقیق نشان داد که انجام تمرینات پیلاتس با مصرف عصاره عناب در کاهش دور کمر، بهبود فشارخون و نیمرخ لیپیدی مؤثر است.

واژگان کلیدی: مکمل عصاره عناب، تمرین پیلاتس، سندرم متابولیک، زنان میانسال

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات پژوهش	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۲-۱ بیان مسئله	۴
۳-۱ ضرورت و اهمیت تحقیق	۶
۴-۱ اهداف پژوهش	۸
۱-۴-۱ هدف کلی	۸
۲-۴-۱ اهداف اختصاصی	۸
۵-۱ فرضیه‌های پژوهش	۹
۶-۱ محدودیت‌های پژوهش	۱۰
۱-۶-۱ محدودیت‌های قابل کنترل	۱۰
۲-۶-۱ محدودیت‌های غیرقابل کنترل	۱۰
۷-۱ پیش فرض‌های پژوهش	۱۰
۸-۱ تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش	۱۰
۱-۸-۱ تمرینات پیلاتس	۱۰
۲-۸-۱ عصاره عناب	۱۱
۳-۸-۱ سندرم متابولیک	۱۲
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش	۱۳
۱-۲ مقدمه	۱۴
۲-۲ مبانی نظری	۱۴

۱۴	 سندرم متابولیک	۱-۲-۲
۱۴	 تعریف سندرم متابولیک	۱-۱-۲-۲
۱۵	 تعریف پانل درمانی بالغین (ATP III)	۲-۱-۲-۲
۱۵	 تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO)	۳-۱-۲-۲
۱۶	 تعریف فدراسیون بین‌المللی دیابت	۴-۱-۲-۲
۱۶	 تعریف مشترک IDF/IAS/NHLBI/AHA/WHF	۵-۱-۲-۲
۱۷	 شیوع سندرم متابولیک	۶-۱-۲-۲
۲۰	 دلایل اصلی بروز سندرم متابولیک	۷-۱-۲-۲
۲۰	 پیامدهای سندرم متابولیک	۸-۱-۲-۲
۲۲	 درمان و پیشگیری از سندرم متابولیک	۹-۱-۲-۲
۲۳	 عوامل خطر سندرم متابولیک	۳-۲
۲۶	 فعالیت بدنی و سندرم متابولیک	۴-۲
۲۶	 فعالیت بدنی و بافت چربی	۱-۴-۲
۲۷	 فعالیت بدنی و متابولیسم گلوکز	۲-۴-۲
۲۸	 فعالیت بدنی و متابولیسم چربی در عضلات اسکلتی	۳-۴-۲
۲۹	 فعالیت بدنی و فشارخون	۴-۴-۲
۳۰	 عصاره عناب	۵-۲
۳۲	 سندرم متابولیک: تمرینات ورزشی و	۶-۲
۳۳	 سندرم متابولیک: تمرینات پیلاتس و	۷-۲
۳۵	 سندرم متابولیک: مصرف عناب و	۸-۲
۳۷	 سندرم متابولیک: مصرف عناب و تمرینات ورزشی بر	۹-۲
۳۹	 جمع‌بندی	۱۰-۲
۴۱	 روش‌شناسی پژوهش	فصل سوم:

۴۲	۱-۳ مقدمه
۴۲	۲-۳ روش پژوهش
۴۲	۳-۳ جامعه پژوهش
۴۲	۴-۳ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنی‌ها
۴۳	۵-۳ معیارهای ورود به مطالعه
۴۴	۶-۳ معیارهای خروج از مطالعه
۴۴	۷-۳ ابزار و روش جمع‌آوری اطلاعات
۴۴	۱-۷-۳. اندازه‌گیری دور کمر، فشارخون و فاکتورهای خونی (قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید، LDL، TC و HDL):
۴۴	۲-۷-۳. نحوه اندازه‌گیری دور کمر
۴۵	۳-۷-۳. نحوه اندازه‌گیری فشارخون
۴۵	۴-۷-۳. اندازه‌گیری فاکتورهای خونی
۴۶	۸-۳ روش تمرین ورزشی
۴۶	۹-۳ نحوه و میزان مصرف عصاره عناب
۴۷	۱۰-۳ متغیرهای تحقیق
۴۷	۱-۱۰-۳ متغیر مستقل:
۴۷	۲-۱۰-۳ متغیرهای وابسته:
۴۷	۱۱-۳ روش آماری
۴۸	۱۲-۳ ملاحظات اخلاقی
۴۹	فصل چهارم یافته‌های تحقیق
۵۰	۱-۴ مقدمه
۵۰	۲-۴ توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی اعضای نمونه
۵۱	۳-۴ توزیع طبیعی داده‌ها
۵۲	۴-۴ یافته‌های مربوط به فرضیه‌های پژوهش

۵۲	 ۴-۳-۱ آزمون فرضیه اول
۵۴	 ۴-۳-۲ آزمون فرضیه دوم
۵۵	 ۴-۳-۳ آزمون فرضیه سوم
۵۷	 ۴-۳-۳ آزمون فرضیه چهارم
۵۸	 ۴-۳-۵ آزمون فرضیه پنجم
۵۹	 ۴-۳-۶ آزمون فرضیه ششم
۶۱	 ۴-۳-۷ آزمون فرضیه هفتم
۶۵	 فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۶۶	 ۱-۵ مقدمه
۶۶	 ۲-۵ خلاصه پژوهش
۶۸	 ۳-۵ بحث و نتیجه‌گیری
۷۴	 ۴-۵ پیشنهادهای تحقیق
۷۴	 ۱-۴-۵ پیشنهادهای کاربردی
۷۵	 ۲-۴-۵ پیشنهادهای پژوهشی
۷۷	 منابع و مآخذ
۹۱	 پیوست‌ها
۹۲	 پیوست (۱): فرم رضایت‌نامه آگاهانه
۹۴	 پیوست شماره (۲): فرم ثبت اطلاعات فردی و پزشکی
۹۷	 پیوست شماره (۳): تمرینات منتخب پیلاتس

فهرست جداول

جدول ۴-۱: مقایسه میانگین و انحراف معیار خصوصیات دموگرافیک گروه‌های شرکت‌کننده	۵۰
جدول ۴-۲: نتایج حاصل از توزیع طبیعی داده‌ها (آزمون کلموگروف - اسمیرنوف)	۵۱
جدول ۴-۳: نتایج آزمون لون برای متغیر LDL (فرض برابری واریانس‌ها)	۵۲
جدول ۴-۴: اختلاف میانگین مربوط به LDL در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)	۵۳
جدول ۴-۵: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی LDL در چهار گروه (قبل از مداخله)	۵۳
جدول ۴-۶: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی LDL در چهار گروه (بعد از مداخله)	۵۳
جدول ۴-۷: نتایج آزمون لون برای متغیر HDL (فرض برابری واریانس‌ها)	۵۴
جدول ۴-۸: اختلاف میانگین مربوط به HDL در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)	۵۴
جدول ۴-۹: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی HDL در چهار گروه (قبل از مداخله)	۵۴
جدول ۴-۱۰: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی HDL در چهار گروه (بعد از مداخله)	۵۵
جدول ۴-۱۱: نتایج آزمون لون برای متغیر TG (فرض برابری واریانس‌ها)	۵۵
جدول ۴-۱۲: اختلاف میانگین مربوط به TG در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)	۵۶
جدول ۴-۱۳: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TG در چهار گروه (قبل از مداخله)	۵۶
جدول ۴-۱۴: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TG در چهار گروه (بعد از مداخله)	۵۶
جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون لون برای متغیر TC (فرض برابری واریانس‌ها)	۵۷
جدول ۴-۱۶: اختلاف میانگین مربوط به TC در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)	۵۷
جدول ۴-۱۷: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TC در چهار گروه (قبل از مداخله)	۵۷
جدول ۴-۱۸: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TC در چهار گروه (بعد از مداخله)	۵۸
جدول ۴-۱۹: نتایج آزمون لون برای متغیر FBS (فرض برابری واریانس‌ها)	۵۸
جدول ۴-۲۰: اختلاف میانگین مربوط به FBS در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)	۵۸
جدول ۴-۲۱: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی FBS در چهار گروه (قبل از مداخله)	۵۹

- جدول ۴-۲۲: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی FBS در چهار گروه (بعد از مداخله) ۵۹
- جدول ۴-۲۳: نتایج آزمون لون برای متغیر دور کمر (فرض برابری واریانس‌ها) ۶۰
- جدول ۴-۲۴: اختلاف میانگین مربوط به دور کمر در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار) ۶۰
- جدول ۴-۲۵: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی دور کمر در چهار گروه (قبل از مداخله) ۶۰
- جدول ۴-۲۶: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی دور کمر در چهار گروه (بعد از مداخله) ۶۰
- جدول ۴-۲۷: نتایج آزمون لون برای متغیر فشارخون (فرض برابری واریانس‌ها) ۶۱
- جدول ۴-۲۸: اختلاف میانگین مربوط به فشارخون سیستولی در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار) ۶۱
- جدول ۴-۲۹: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون سیستولی چهار گروه (قبل از مداخله) ۶۲
- جدول ۴-۳۰: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون سیستولی چهار گروه (بعد از مداخله) ۶۲
- جدول ۴-۳۱: اختلاف میانگین مربوط به فشارخون دیاستولی در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار) ۶۲
- جدول ۴-۳۲: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون دیاستولی چهار گروه (قبل از مداخله) ۶۳
- جدول ۴-۳۳: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون دیاستولی چهار گروه (بعد از مداخله) ۶۳
- جدول ۴-۳۴: نتایج مصرف عنب و تمرینات پيلاتس در هر گروه ۶۳

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

امروز افراد به دلیل ماشینی شدن و ارتقاء صنایع، کم‌تحرک‌تر از قبل شده‌اند. این عامل سبب می‌شود تا تأثیراتی منفی را بر بهداشت و سلامت فرد داشته باشد. کم‌تحرکی سبب بروز بیماری‌های مختلف، به دلیل تغییرات در سبک زندگی و افزایش مرگ‌ومیر در انسان‌ها می‌شود [۱]. از بین بیماری‌های مختلف، سندرم متابولیک^۱ و شاخص‌های آن از مهم‌ترین دلایل مرگ‌ومیر در قرن حاضر هستند [۲]. چاقی به‌عنوان یک بیماری مزمن شناخته شده که شیوع آن با سرعت زیادی رو به افزایش است و دومین عامل پیشگیری بعد از مرگ است [۳]. اختلال در سطح پلاسمایی آدیپوکین‌ها، تغییر در متابولیسم اسیدهای چرب، اختلال در عملکرد عروق، وضعیت پیش‌انعقادی و التهاب سیستمیک عواملی هستند که برای بروز مقاومت به انسولین و چاقی شکمی دخالت دارند و از اجزای سندرم متابولیک هستند [۴].

بنابراین افراد چاق بیشتر در معرض خطر بیماری‌ها هستند. مطالعات موجود نشان‌دهنده این است که درصد افراد با چاقی بالاتنه به‌خصوص چاقی شکمی بیشتر که نشان‌دهنده بهتری برای چاقی احشایی است، در بروز بیماری‌های قلبی عروقی زودرس، بیشتر بوده است و شواهد بر نقش مهماری چاقی در بهبود سندرم متابولیک تأکید دارند [۵].

افزایش ذخایر چربی باعث ایجاد تغییراتی نامطلوب در سطح چربی خون و سایر فاکتورهای خونی دیگر می‌گردد. در افراد چاق تولید بیش از حد^۲ VLDL، کاهش لیپولیز^۳ TG و اختلال در به دام انداختن FFA^۴ محیطی، تشکیل^۵ LDL با چگالی کم، کاهش سطوح بیان mRNA مربوط به لیپاز حساس به هورمون^۶ HSL در بافت چربی، افزایش جریان اسیدهای چرب آزاد از سلول‌های چربی به

-
1. Metabolic syndrome
 2. Very low density lipoprotein
 3. Triglyceride
 4. Free fatty acids
 5. Low density lipoproteins
 6. Hormone sensitive lipase

کبد و سایر بافت‌ها، کاهش در فعالیت LPL^۱ در عضله اسکلتی و رقابت برای لیپولیز بین VLDL و شیلومیکرون ها باعث تغییرات زیان باری در متابولیسم چربی‌ها می‌شود که از جمله این تغییرات می‌توان به افزایش غلظت سرم کلسترول، VLDL، LDL و تری‌گلیسرید و همچنین کاهش غلظت سرمی HDL^۲ اشاره کرد [۶].

همین‌طور بافت چربی اسیدهای چرب آزاد بیشتری به سیستم گردش خون و بافت‌های محیطی منتقل می‌کند که باعث افزایش استفاده از اسیدهای چرب و کاهش استفاده از گلوکز می‌شود و این باعث افزایش غلظت گلوکز خون می‌شود [۷،۸].

هم چنین، وجود معیارهای سندرم متابولیک و مقاومت به انسولین مهم‌تر از صرف وجود چاقی است به‌طوری‌که در افراد چاق، بدون معیار سندرم متابولیک خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی افزایش زیادی نداشته است [۹].

شیوع سندرم متابولیک در ایران از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۹ میلادی از ۳۰/۱٪ به ۳۴/۷٪ افزایش پیدا کرده است [۱۰]. شیوع سندرم متابولیک در ایران و در مردان ۲۴٪ و در زنان ۴۲٪ بوده است [۱۱]. با بالا رفتن سن ابتلا به سندرم متابولیک افزایش می‌یابد و برآورد شده است که حدود ۴۰٪ افرادی که به ۶۰ سالگی می‌رسند مبتلا به این سندرم باشند [۱۲]. در ایران نیز بیشتر از ۳۰٪ افراد میانسال مبتلا به سندرم متابولیک هستند که نسبت به کشورهای پیشرفته آمار بالایی را به خود اختصاص داده است [۱۳].

امروزه، فعالیت بدنی و رژیم غذایی از جمله عوامل کلیدی برای کنترل سندرم متابولیک شناخته شده‌اند، زیرا استفاده از راهکارها، روش‌های تغذیه‌ای اثربخش و مقرون‌به‌صرفه در کنترل بیماری و پیشگیری از آن مؤثر بوده [۱۴] و فعالیت بدنی به‌عنوان یک روش کم‌هزینه می‌تواند اثرات مثبتی روی

1. Lipoprotein lipase
2. High density lipoproteins

فشارخون، کلسترول^۱، گلوکز^۲ خون (سطح انسولین) و تری گلیسیرید داشته باشد و سبب کاهش وزن و بهبود ترکیب بدن می گردد [۱۵].

۲-۱ بیان مسئله

سندرم متابولیک یک عامل خطر چندگانه است که از چندین رابطه خطر با منشأ متابولیک تشکیل شده است [۱۶]. اجزای اصلی METS یا سندرم متابولیک شامل نشانه‌هایی از چاقی [دور کمر]، کلسترول یا چربی خون، فشارخون بالا، سطح پایین لیپوپروتئین با چگالی بالا و دیابت است. چاقی شکمی از جمله موارد بسیار مهمی است که می‌تواند خطر سندرم متابولیک یا سایر بیماری‌ها را در افراد نشان دهد و به موازات افزایش چاقی، عوامل مرتبط با سندرم متابولیک هم افزایش می‌یابد [۱۷]. افزایش چربی موجود در بافت چربی سیتوکین‌های التهابی را آزاد کرده که سبب پیشبرد التهاب عروق، اختلال عملکرد اندوتلیال و حتی تنگی عروق و افزایش فشارخون می‌شوند [۱۸]. چاقی و اضافه‌وزن یکی از مهم‌ترین موارد برای سندرم متابولیک محسوب می‌شود [۱۹]. با توجه به اپیدمی شدن اضافه‌وزن و زندگی کم‌تحرک، سندرم متابولیک به‌عنوان یک مشکل جدی در سراسر جهان مطرح است [۲۰]. سندرم متابولیک بر اساس ملاک ATP III (2001) به‌عنوان وجود ۳ تا ۵ شاخص خطر متابولیکی در فرد شناخته می‌شود. دور کمر (بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر در زنان) و (بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان)، کلسترول - HDL (کمتر از ۴۰ و ۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)، تری‌گلیسیرید (بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)، فشارخون (بیشتر از ۸۵/۱۳۰ میلی‌متر جیوه) و قند خون ناشتا^۳ (بیش از ۱۱۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) که در سال ۲۰۰۴ به ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر تغییر یافت [۲۱]. درمان‌های دارویی چاقی محدود است و محققان و بیماران به دنبال داروهایی با عوارض جانبی

1. Cholesterol
2. Glucose
3. Fasting Blood Sugar

محدودتر و استفاده از داروهای گیاهی جایگزین داروهای مصنوعی هستند [۲۲]. اخیراً از طب گیاهی و درمان های سنتی برای پیشگیری یا درمان بیماری ها استفاده می کنند [۲۳]. همچنین میوه ها با دارا بودن ترکیبات فنولی از منابع غنی آنتی اکسیدان بوده و به عنوان راهی برای پیشگیری و درمان بیماری کاربرد دارد [۲۴]. گزارش شده که ۸۰ درصد افراد در کشورهای پیشرفته از داروهای سنتی استفاده می کنند [۲۵].

مکمل های گیاهی به عنوان مواد غذایی سالم و بدون عوارض در جهت اصلاح و یا پیشگیری از بیماری های وابسته به چاقی مدنظر محققان قرار گرفته است [۲۶]. قرن هاست که از گیاهان دارویی برای درمان بیماری ها استفاده می شود [۲۷]. یکی از منابع گیاهی میوه عناب است که در بیماری هایی مثل پرفشار خونی، بیماری های قلبی عروقی، هیپاتیت، مشکلات ادراری، عفونت های پوستی، سرطان، برونشیت، بی خوابی، کم خونی، اختلالات گوارشی، تب، ضعف اعصاب و دیابت استفاده می شود و اثر آن در مطالعات مختلف نیز بررسی شده است [۲۵].

عناب، گیاهی درختچه ای با نام علمی *ziziphus vulgaris* و از گیاهان بومی ایران است [۲۸]. میوه، برگ و حتی ریشه این گیاه به صورت گسترده در طب سنتی برای درمان انواع بیماری ها از جمله اختلالات گوارشی، چاقی، مشکلات کلیه، ضعف، اختلالات کبد، دیابت، تب، کم خونی و ضد درد استفاده می شود [۲۹]. عناب میوه ای حاوی فلاونوئیدها، ساپونین ها، تانین ها، استرول ها، سیکلوپتیدهای آلکالوئیدی، اسیدهای آمینه، پلی ساکاریدها و ریز عناصرهاست [۲۴].

حضور فیتواسترول در عناب، از جذب روده ای کلسترول جلوگیری نموده، تجمع چربی و فعالیت دهیدروژناز ۳ فسفات گلیسرول پس از مصرف عناب کاهش می یابد. گلیکوزید کریستینین A موجب بهبود برداشت گلوکز از طریق تقویت ترشح انسولین و کاهش مقاومت به انسولین می شود [۳۰]. عصاره عناب با کاهش آدیپوزنز در آدیپوسیت های تکامل نیافته 3T3-L1 دارای خواص ضدچاقی نیز می باشد. آنتی اکسیدان ها و مواد شیمیایی گیاهان با سرکوب جذب گلوکز از طریق تعامل با انتقال دهنده های گلوکز و بازداری آلفا-گلوکوزیداز و کاهش خروج گلوکز از کبد و همچنین چربی های

خون (جلوگیری از پراکسیداسیون چربی، اکسیداسیون LDL-C و آنزیم درگیر در سنتز کلسترول)، متابولیسم گلوکز و چربی را بهبود می دهد [۲۵].

تمرینات ورزشی هوازی از جمله پیلاتس^۱، تأثیرات مثبتی بر کاهش میزان چربی شکمی و احشایی و همچنین شاخص های سندرم متابولیک دارند. تنفس عمیق و دیافراگمی طی تمرین پیلاتس، سطح انرژی مصرفی و چربی ها را بالا می برد، زیرا علاوه بر عضلات فعال، عضلات تنفسی درگیر نیز انرژی مصرفی بیشتری دارند. از سوی دیگر تنفس عمیق و دیافراگمی باعث اکسیژن رسانی بهتر به بدن و افزایش میزان حساسیت به انسولین می شود. از آنجایی که تنفس عمیق و دیافراگمی یکی از اصول مهم تمرینات پیلاتس محسوب می شود، این انتظار وجود دارد که تمرینات پیلاتس باعث اثرات مهمی بر میزان درصد چربی بدن، توده چربی بدن و وزن شود. از طرفی تمرین پیلاتس موجب کاهش معنادار در مقادیر گلوکز می شود. به شکل کلی، فعالیت های ورزشی از راه هایی مختلف منجر به کاهش مقاومت به انسولین می شوند [۳۱].

تحقیق حاضر در نظر دارد تا تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب^۲ را بر اجزای سندرم متابولیک در زنان مبتلا به سندرم متابولیک مورد بررسی قرار دهد.

۱-۳ ضرورت و اهمیت تحقیق

توجه به چاقی و افزایش وزن که معمولاً از کودکی در فرد، با توجه به کم تحرکی و گرایش به غذاهای ناسالم رخ می دهد، از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا می تواند موجب بروز عوامل خطر ساز متابولیکی به صورت تکی و یا در راستای هم باشد و خود چاقی نیز می تواند موجب بیماری های قلبی و سایر بیماری های پرخطر در افراد باشد. با توجه به اینکه با افزایش سن میزان تحرک در فرد کمتر هم

1. Pilates

2 Jujube extract

می‌شود، ممکن است در بزرگسالی خطرات تهدیدکننده سلامت در کودک چاق بیشتر شود [۳۲]. بنابراین اهمیت پیشگیری به‌عنوان عاملی اصلی در سلامت افراد ضروری است تا راهبردهایی ویژه در این خصوص اعمال شود؛ بنابراین با توجه به اینکه در عصر حاضر، با پیشرفت فناوری و پیشبرد کارها با کمک ماشین‌های جدید و تکنولوژی بالا، فعالیت بدنی کاهش پیدا کرده است، سبک زندگی کم‌تحرک می‌تواند سبب افزایش اضافه‌وزن و کاهش مصرف انرژی و سوخت‌وساز شود و از آنجاکه تأثیر مثبت فعالیت بدنی در افراد میانسالی و سالمند بر کاهش وقوع سندرم متابولیک و بیماری‌های قلبی و عروقی تأیید شده است [۳۳].

اگر برنامه‌های ورزشی به‌خوبی برنامه‌ریزی شوند، می‌توانند گام مؤثری در کاهش بیماری‌های قلبی و عروقی در سنین میانسالی و سالمندی داشته باشند و از بروز ناتوانی و مرگ‌ومیر در افراد جلوگیری کنند [۳۴].

با توجه به چاقی که بیماری‌ای با تهدیدات بزرگ برای سلامتی افراد در تمام جهان هست و با گسترش روش‌های تمرینی برای کاهش بروز بیماری‌های خطرناک، می‌توان از روش‌های تمرینی نوین برای ترغیب و جذب افراد به سمت ورزش بهره برد. تمرینات پیلاتس هم از این قاعده مستثنی نیستند [۳۵].

از جمله روش‌های نوین تمرینی می‌توان به تمرینات پیلاتس اشاره کرد که امروزه مخاطبان خاص خود را دارد. تمرینات پیلاتس شامل حرکات کششی و قدرتی است که همراه با تنفس اصولی و منظم می‌تواند نقش مؤثری را در کاهش کم‌تحرکی و افزایش سوخت‌وساز بدن ایفا کند. در جریان تنفس منظم، سوخت‌وساز بدن بالا رفته و کنترل عضلات برای انجام بهتر حرکات و همچنین فکر و تمرکز در جریان انجام یک حرکت با هم همکاری دارند. تمرینات پیلاتس، می‌توانند با حداقل امکانات در دسترس و در شرایط مختلف از جمله نشسته، خوابیده و ایستاده صورت گیرد و در تحقیقات پیشین نیز تأثیر بسیار زیادی بر چاقی شکمی داشته‌اند [۳۶].

اهمیت تغذیه و مصرف مکمل‌های گیاهی بر روی پیشگیری از چاقی و به‌خصوص چاقی شکمی شناخته شده است [۲۲] باتوجه‌به این موضوع که عناب و عصاره آن تنها بر روی هرکدام از شاخص‌های سندرم متابولیک (فشارخون، دور کمر، چربی خون و قند خون) [۳۷،۳۸،۳۹] و همچنین کبد چرب کار شده است، پس لازم است تا عصاره عناب و تمرینات پیلاتس را در افراد مبتلا به سندرم متابولیک مورد بررسی قرار دهیم.

۴-۱ اهداف پژوهش

۴-۱-۱ هدف کلی

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال است.

۴-۱-۲ اهداف اختصاصی

- ۱- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر LDL زنان میانسال
- ۲- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر HDL زنان میانسال
- ۳- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TG زنان میانسال
- ۴- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TC زنان میانسال
- ۵- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر قند خون ناشتا زنان میانسال
- ۶- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر دور کمر زنان میانسال
- ۷- بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر فشارخون زنان میانسال

۵-۱ فرضیه‌های پژوهش

۱- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر LDL زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۲- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر HDL زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۳- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TG زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۴- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TC زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۵- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر قند خون ناشتا زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۶- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر دور کمر زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۷- هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر فشارخون زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

۶-۱ محدودیت‌های پژوهش

۱-۶-۱ محدودیت‌های قابل کنترل

هیچ یک از آزمودنی‌ها بیماری قلبی - عروقی نداشتند.
حداقل سه تا از نشانه‌های سندرم متابولیک را داشتند.
نوع تمرینات پیلاتس توسط مربی مشخص شده بود.

۲-۶-۱ محدودیت‌های غیرقابل کنترل

میزان مصرف مواد غذایی قابل کنترل نبود.

۷-۱ پیش فرض‌های پژوهش

همهٔ اندازه‌گیری‌ها و ارزیابی‌ها با صحت کامل انجام شده است.

۸-۱ تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش

۱-۸-۱ تمرینات پیلاتس

تعریف مفهومی: تمرینات پیلاتس شامل حرکات کششی و قدرتی است که در آن اجرای درست حرکات و همچنین تنفس‌های عمیق و منظم دارای اهمیت است. این تمرینات می‌توانند با وسیله یا بدون وسیله در وضعیت‌های مختلف صورت گیرد [۳۵].

تعریف عملیاتی: در مطالعه حاضر تمرینات ورزشی پیلاتس ۳ روز در هفته و حداکثر به مدت یک ساعت انجام پذیرفت. نحوه انجام تمرینات پیلاتس به این شکل بود که هر جلسه شامل گرم کردن، بدنه اصلی و سرد کردن و زمان کلی یک جلسه پیلاتس در هفته اول و دوم ۴۰ دقیقه، در هفته سوم و چهارم ۴۵ دقیقه، در هفته پنجم و ششم ۵۰ دقیقه و در هفته هفتم و هشتم ۶۰ دقیقه بود. زمان گرم کردن و سرد کردن ۱۰ دقیقه و جهت کنترل شدت از RPE^1 (میزان ادراک سختی) استفاده شد که برای گرم کردن و سرد کردن ۹-۱۰ و برای بدنه اصلی تمرینات هم ۱۴-۱۶ RPE در نظر گرفته شد [۳۵].

۱-۸-۲ عصاره عناب

تعریف مفهومی: برای تهیه عصاره آبی میوه، پس از جدا نمودن هسته، بافت گوشتی میوه در سایه خشک شده و با استفاده از خردکن به قطعات ریز تبدیل می گردد و در فشار و دمای پایین به صورت پودر درمی آید. این پودر تا زمان مورد استفاده در محیط سرد نگهداری می شود و در زمان انجام آزمایش ها با اضافه نمودن آب به این پودر و یا به صورت جدا و تهیه محلولی با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در میلی لیتر به دست می آید [۲۹].

تعریف عملیاتی: پودر عناب، روزانه به میزان ۲۰۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن به همراه یک لیوان آب مصرف شد [۳۸].

1. Rate of perceived exertion

۱-۸-۳ سندرم متابولیک

تعریف مفهومی: بروز ریسک فاکتورهای متعدد متابولیکی شامل هایپرگلیسمی^۱، دیس لیپیدمی^۲،

افزایش فشارخون^۳ و چاقی شکمی^۴ را سندرم متابولیک می‌نامند [۲۱].

تعریف عملیاتی: سه مورد از موارد زیر را باید داشته باشند:

اندازهٔ دور کمر، برای نژادهای مختلف تعریف شده است.

برای نژاد آسیایی، دور کمر مساوی یا بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر در مردان و مساوی یا بیشتر از ۸۵ سانتی‌متر در زنان.

تری‌گلیسرید مساوی یا بیشتر از ۱۵۰ mg/dl یا درمان اختصاصی آن.

HDL کلسترول کمتر از ۴۰ mg/dl در مردان و کمتر از ۵۰ mg/dl در زنان یا استفاده از دارو.

پرفشاری خون (فشارخون دیاستولی مساوی یا بیشتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه و سیستولی مساوی یا بیشتر از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه) یا مصرف داروی ضد فشارخون.

قند خون ناشتا مساوی یا بیشتر از ۱۰۰ mg/dl یا مصرف داروی ضد دیابت [۴۰].

-
1. Hyperglycemia
 2. Dyslipidemia
 3. Hypertension
 4. Abdominal obesity

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲ مقدمه

در هر تحقیقی باید منابعی علمی از پژوهش‌های سابق در حیطه موردنظر وجود داشته باشد تا بتواند به تبیین بهتر موضوع برای خواننده کمک نماید. در این فصل نیز مروری مختصر بر مبانی نظری در پژوهش و سپس به بیان دستاوردهای کلی پژوهش‌هایی که درمورد تحقیق صورت گرفته، پرداخته شده است.

۲-۲ مبانی نظری

۱-۲-۲ سندرم متابولیک

۱-۱-۲-۲ تعریف سندرم متابولیک

سندرم متابولیک اولین بار توسط ریون با نام سندرم X یا سندرم مقاوم به انسولین مطرح شد. مقاومت به انسولین/ هایپرانسولینمی به عنوان یک نتیجه متابولیسم غیرطبیعی انسولین محسوب می‌شود [۴۱]. ریون مجموعه اختلالات متابولیکی شامل هایپرانسولینمی^۱، اختلالات تحمل گلوکز، پر فشاری خون، کاهش HDL و افزایش تری‌گلیسرید سرم را از مواردی منظور نمود که فرد مبتلا به سندرم متابولیک دارا است و تمامی این اختلالات متابولیکی می‌توانند سبب بروز بیماری‌های قلبی عروقی شوند [۴۲].

افزایش میزان بروز دیابت نوع ۲ و سندرم مقاوم به انسولین، چاقی، فشارخون بالا، سن بیشتر از ۴۰ سال، تبار غیراروپایی یا CVD از عوامل کمک‌کننده در توسعه سندرم متابولیک محسوب می‌شوند

1. Hyperinsulinemia

[۴۱]. تعریف کلینیکی سندرم متابولیک در سال ۲۰۰۱، توسط پانل درمانی بالغین (ATP III)، سازمان جهانی بهداشت^۱ (WHO) و فدراسیون بین‌المللی دیابت (IDF) ارائه شد. انجمن قلب آمریکا (AHA) و انستیتوی ملی قلب، ریه و خون (NHLBI) در سال ۲۰۰۴ تعریف ATP III را مورد تأیید قرار دادند [۳۹،۳۶]. اما در سال ۲۰۰۹ تعریف مشترک چهار سازمان IDF/IAS/NHLBI/AHA/WHF که مورد تأیید قرار گرفت [۴۰].

۲-۱-۲-۲ تعریف پانل درمانی بالغین (ATP III)

وجود سه کمینه از موارد زیر است:

چاقی شکمی (برحسب دور کمر): دور کمر مساوی یا بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر (۴۰ اینچ) در مردان و مساوی یا بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر (۳۵ اینچ) در زنان.

تری‌گلیسرید بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر یا درمان اختصاصی آن.

پرفشاری خون (فشارخون دیاستولی مساوی یا بیشتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه و سیستولی مساوی یا بیشتر از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه) یا مصرف داروی ضد فشارخون.

قند خون ناشتا بیشتر از ۱۰۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر یا مصرف داروی ضد دیابت.

میزان کلسترول HDL کمتر از ۴۰ برای مردان و کمتر از ۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر برای زنان.

۲-۱-۲-۳ تعریف سازمان بهداشت جهانی (WHO)

وجود قند خون دوساعته مساوی یا بیشتر از ۱۴۰ mg/dl یا دیابت به‌علاوه حداقل دو عامل خطر را از عوامل زیر:

پرفشاری خون (فشارخون دیاستولی مساوی یا بیشتر از ۹۰ میلی‌متر جیوه و سیستولی مساوی یا بیشتر از ۱۴۰ میلی‌متر جیوه) یا مصرف داروی ضد فشارخون. میزان کلسترول HDL - کمتر از ۳۵ برای مردان و کمتر از ۳۹ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر برای زنان. تری‌گلیسرید بیشتر از ۱۵۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر. BMI بیشتر از ۳۰، یا دور کمر به‌دور باسن بیشتر از ۰/۹۰ در مردان یا ۰/۸۵ در زنان.

۲-۱-۴ تعریف فدراسیون بین‌المللی دیابت

در این تعریف اندازه دور کمر، برای نژادهای مختلف تعریف شده است. این تعریف مشابه تعریف ATP III است.

دور کمر مساوی یا بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر در مردان و مساوی یا بیشتر از ۸۵ سانتی‌متر در زنان. به‌اضافه حداقل دو عامل خطرزا از عوامل زیر:

قند ناشتا مساوی یا بیشتر از ۱۰۰ mg/dl یا مصرف داروی ضد دیابت.

تری‌گلیسرید مساوی یا بیشتر از ۱۵۰ mg/dl یا درمان اختصاصی آن.

HDL کلسترول کمتر از ۴۰ mg/dl در مردان و کمتر از ۵۰ mg/dl در زنان یا استفاده از دارو.

پرفشاری خون (فشارخون دیاستولی مساوی یا بیشتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه و سیستولی مساوی یا بیشتر از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه) یا مصرف داروی ضد فشارخون.

۲-۱-۵ تعریف مشترک IDF/IAS/NHLBI/AHA/WHF

اندازه دور کمر برای نژادهای مختلف تعریف شده است. برای نژاد مدیترانه‌ای این معیار در نظر گرفته می‌شود: دور کمر مساوی یا بیشتر از ۹۴ سانتی‌متر در مردان و مساوی یا بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر در زنان.

به اضافه حداقل دو عامل خطرزا از عوامل زیر:

تری‌گلیسرید مساوی یا بیشتر از ۱۵۰ mg/dl یا درمان اختصاصی آن.

پرفشاری خون (فشارخون دیاستولی مساوی یا بیشتر از ۸۵ میلی‌متر جیوه و سیستولی مساوی یا بیشتر از ۱۳۰ میلی‌متر جیوه) یا مصرف داروی ضد فشارخون.

HDL کلسترول کمتر از ۴۰ mg/dl در مردان و کمتر از ۵۰ mg/dl در زنان یا استفاده از دارو. قند ناشتا مساوی یا بیشتر از ۱۰۰ mg/dl یا مصرف داروی ضد دیابت [۴۰، ۴۳].

۲-۱-۶ شیوع سندرم متابولیک

سندرم متابولیک به عنوان یک بیماری منفرد شناخته می‌شود که مجموعه‌ای از بیماری‌های دیگر را به دنبال دارد که همه این بیماری‌ها زمینه‌ای برای بروز بیماری‌های قلبی عروقی هستند [۴۳]. اگرچه این بیماری از دنیای غرب شروع شد، اما با گسترش سبک زندگی غربی در سراسر جهان، اکنون مسئله کاملاً جهانی شده است. مفهوم سندرم متابولیک در چندین دهه وجود داشته است و به خصوص از جمله بیماری‌های غیرواگیر^۱ (NCD) است که بیشتر در کشورهایی که سبک زندگی غربی را انتخاب کرده‌اند، دیده می‌شود. شیوع اجزای منفرد این سندرم در جمعیت‌ها متفاوت است. شیوع سندرم متابولیک و اجزای آن هم تحت تأثیر تفاوت در زمینه ژنتیک، رژیم غذایی، سطح فعالیت بدنی، سن جمعیتی و ساختار آن، جنسیت و عادات بدن قرار می‌گیرد [۴۳].

با گسترش بسیاری از بیماری‌های عفونی قدیمی در جهان، بیماری‌های غیرواگیر (NCD) به دلایل اصلی مرگ و میر تبدیل شده‌اند. این بیماری‌ها نه تنها در کشورهای پیشرفته بلکه در کشورهای توسعه نیافته نیز وجود دارند. در میان همه این بیماری‌های غیرواگیر (NCD)، وجود سندرم متابولیک، در جهان آفت واقعی بوده است. این بیماری غیرواگیر (NCD) در بیشتر کشورهای جهان به خطر

1. Non-communicable diseases

سلامتی مدرن جهانی تبدیل شده است. شیوع سندرم متابولیک اغلب در جمعیت شهری برخی از کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای همتای غربی است. دو عامل اصلی که سبب افزایش مبتلایان می‌شوند شامل: نوع تغذیه و کاهش فعالیت بدنی است. غذای مصرفی و فعالیت بدنی کم به دلیل صنعتی‌شدن و بی‌حرکی و کم بودن فعالیت در اوقات فراغت است [۴۳].

با برآوردهای آماری اخیر در جهان چاقی با ۱/۴ میلیارد و سال به سال در حال گسترش اپیدمی^۱ است. چاقی بر تمام زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و قومیت‌ها تأثیر می‌گذارد و پیش‌شرط سندرم متابولیک است [۴۴]. شیوع سندرم متابولیک در گروه‌های سنی مختلف متفاوت است و با افزایش سن میزان بروز آن افزایش می‌یابد. شیوع مطلق این سندرم در بررسی مطالعه NHANES III در سال (۱۹۸۸-۱۹۹۴) ایالات متحده، ۲۳/۱٪ بوده و در بین سال‌های (۱۹۹۹-۲۰۰۰) شیوعی برابر با ۲۶٪ را نشان داد. در مطالعه‌ای بر اساس معیارهای IDF و ATP III به ترتیب ۳۹٪ و ۳۴/۵٪ بالغین آمریکا مبتلا به سندرم متابولیک بودند [۹،۴۵].

اصطلاح سندروم متابولیک اولین بار توسط هالر^۲ و هانفلد^۳ در سال ۱۹۷۵ به عنوان یک ترکیب از عوامل خطرزا که در صورت بروز هم‌زمان با عوامل خطر دیگر منجر به پیامدهای نامطلوب از جمله دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود شناخته شد. عوامل خطر اصلی برای ایجاد و بروز این سندروم عدم تحرک بدنی و رژیم غذایی نامناسب است که به دو ویژگی اصلی بالینی برای بروز این بیماری یعنی چاقی مرکزی و مقاومت به انسولین^۴ (IR) کمک می‌کند. چاقی برای سندرم متابولیک عاملی اساسی محسوب می‌شود، زیرا قبل از ظهور سایر عوامل خطر سندرم متابولیک رخ می‌دهد [۴۴]. [Mets با هر دهه زندگی شیوع بیشتری پیدا می‌کند و در هر سال به موازات افزایش چاقی مرتبط با سن و به ویژه چاقی مرکزی زیاد می‌شود و درصد شیوع آن در زنان نسبت به مردان بالاتر و از حدود سن ۳۰ سالگی است [۴۵]. شیوع سندرم متابولیک در بزرگسالان ایرانی نسبتاً بالا است، در

1. Epidemic

2 . Haller

3 . Hanefeld

4. Insulin resistance

مطالعات مختلف میزان شیوع ۲۰ درصد تا ۳۵/۸٪ به دست آمد [۱۷]. این درصدهای شیوع به طور قابل توجهی نسبت به شیوع تخمین زده شده در سراسر جهان (۲۰-۲۵٪) بالاتر [۴۶] هستند. میزان شیوع در ایران نسبت به ایتالیا (۲۲ درصد در مردان و ۱۸ درصد در زنان) بالاتر بود [۴۷].

همچنین در مقایسه با شیوع ۲۲/۹٪ در ایالات متحده آمریکا [۴۸] شیوع بالاتری را نشان می‌دهد. به علاوه مقایسه آن با درصدهای اعلام شده در خاورمیانه (۲۵٪) [۴۹] نیز نشان‌دهنده بالاتر بودن شیوع سندرم متابولیک در ایران هست. میزان شیوع سندرم متابولیک در ایران به درصدهای شیوع در آفریقای شمالی (۳۰ درصد) [۵۰] و چین [۵۱] نزدیک‌تر است. چاقی به شدت با میزان چهار ویژگی دیگر سندرم متابولیک مرتبط بود [۴۷]. شایع‌ترین جز سندرم متابولیک در زنان و مردان شامل چاقی و HDL پایین بود. در مطالعه‌ای که توسط دلاوری و همکاران انجام شده بود نیز میزان بالاتر دور کمر و HDL پایین در ایران نسبت به جوامع غربی گزارش گردید که می‌توان از علل بالا بودن شیوع این سندرم در ایران نسبت به غرب را به آن اختصاص داد [۱۱].

شیوع سندرم متابولیک در استان سمنان بین هر دو جنس با افزایش سن افزایش پیدا کرد و در خانم‌ها بر اساس هر دو تعریف میزان شیوع بیشتر و در افراد غیرسیگاری طبق تعریف IDF بالاتر بود. در استان سمنان بر اساس معیار ATP III، ۲۸/۵٪ و بر اساس معیار IDF، ۳۵/۸٪ گزارش شده است [۵۲].

بیشترین میزان شیوع سندرم متابولیک در بیماران مبتلا به دیابت (۷۳/۵-۵۱/۵) درصد به دست آمد که نشان‌دهنده توجه ویژه به این گروه از افراد جامعه است [۱۷]. شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان نیز بین ۳/۳ درصد تا ۱۴ درصد گزارش شده است. شیوع در کودکان دارای اضافه وزن ۱۱/۹٪ و در کودکان چاق ۲۹/۲٪ بود [۵۳].

۲-۱-۷ دلایل اصلی بروز سندرم متابولیک

سندرم متابولیک در افراد سالخورده، کم‌تحرك، چاق و دارای درجه‌ای از مقاومت به انسولین بیشتر مشاهده می‌شود ولی به شکل کلی دلایل بروز سندرم متابولیک ناشناخته هستند. مهم‌ترین عوامل مؤثر در ابتلا به این بیماری عبارت‌اند از:

۱. سابقه ژنتیکی

۲. شیوه زندگی

۳. مقاومت به انسولین

۴. کم‌تحركی

۵. افزایش سن

۶. اضافه‌وزن و چاقی (خصوصاً چاقی شکمی)

۷. استرس

۸. مصرف دخانیات و ... [۵۴،۵۵]

۲-۱-۸ پیامدهای سندرم متابولیک

افزایش نشانگان سندرم متابولیک مشخص‌کننده افزایش این سندرم است. به میزان ابتلا فرد به این سندرم خطر بیماری‌های قلبی - عروقی و دیابت در فرد زیادت‌ر شده و به‌موجب آن خطر مرگ‌ومیر هم افزایش می‌یابد که بیشترین میزان مرگ‌ومیر در افراد با سابقه بیماری‌های قلبی - عروقی و دیابت رخ می‌دهد [۵۶].

چاقی در ایالات متحده و سراسر جهان افزایش پیدا کرده است. سندرم متابولیک در ادامه این بیماری و نوع پیشرفته این بیماری است. استراتژی‌های مختلفی برای کاهش چاقی به‌عنوان اولویت‌های بهداشت عمومی در نظر گرفته شده است. انجمن پزشکی آمریکا آن را یک مشکل عمده بهداشت

عمومی می‌داند. تغییرات متابولیکی که برای یک فرد چاق روی دهد، عبارت‌اند از: تنظیم آدیپوکین‌ها^۱ مانند آدیپونکتین^۲ و لپتین^۳، تسکین بافت چربی، التهاب و ترویج سازی و تغییر مکانیسم‌های اپی‌ژنتیک^۴ [۵۷]. همان‌طور که تغییرات مثبت در آدیپونکتین به‌عنوان عاملی درمانی برای سندرم متابولیک و عوامل مربوط به آن استفاده می‌شود، تغییرات منفی آن نیز می‌تواند برای فرد خطری بزرگ محسوب شود [۵۸].

این تغییرات در فرد چاق خیلی سریع‌تر از فردی با وزن نرمال می‌تواند احتمال بیماری‌ها را در فرد توسعه دهد. در فرد چاق، تغییرات در چربی خون تولید شده از بافت چربی عبارت‌اند از: کاهش آدیپونکتین، افزایش $TNF-\alpha$ و سایر سایتوکاین‌های التهابی^۵ همراه با افزایش چربی آزاد که تمامی این موارد، در مقاومت به انسولین ماهیچه‌های کبدی و اسکلتی نقش دارند [۵۷]. همچنین سندرم متابولیک باعث پیشرفت بیماری‌هایی از جمله کبد چرب، استئاتوز و سیروز کبدی^۶، کارسینوم هپاتوسلولار^۷ و کلانژیوکارسینوم^۸ داخل کبدی بیماری مزمن کلیوی و میکروآلبومینوری^۹، سندرم تخمدان پلی‌کیستیک^{۱۰}، سندرم آپنه^{۱۱} هنگام خواب، هیپروریسمی^{۱۲}، نقرس، اختلال شناسی و دمانس و برخی سرطان‌ها مانند سرطان کولورکتال^{۱۳} نیز می‌شود [۵۹،۶۰].

-
1. Regulation of adipokines
 2. Adiponectin
 3. Leptin
 4. Epigenetic mechanisms
 5. Inflammatory cytokines
 6. Cirrhosis of the liver
 7. hepatocellular carcinoma
 8. cholangiocarcinoma
 9. microalbuminuria
 - 10 . Polycystic ovaries
 11. apnea syndrome
 - 12 . hyperuricemia
 - 13 . colorectal cancer

۲-۱-۹ درمان و پیشگیری از سندرم متابولیک

سندرم متابولیک با تغییر فاکتورهای بیوشیمیایی و فاکتورهای آنروپومتریکی همراه است. کنترل عوامل مربوط به سندرم متابولیک بسیار مشکل است ولی برای درمان آن تغییر سبک زندگی و استفاده از دارو می‌تواند راه حلی مؤثر باشد. همچنین برای درمان و بهبود سندرم متابولیک راه‌حلهایی پیشنهاد شده است از جمله: ترک سیگار، کاهش وزن، تغییر سبک زندگی و فعالیت بدنی منظم [۶۱]. از آنجاکه با افزایش اندازه دور شکم و بروز چاقی و عوامل دیگر بیماری سندرم متابولیک رخ می‌دهد، هدف اصلی این اقدامات پیشگیرانه و درمان‌ها، برای اصلاح سبک زندگی از قبیل اصلاح رژیم غذایی، کاهش وزن و افزایش میزان فعالیت بدنی است [۶۲، ۶۳].

به شکل کلی در رژیم غذایی افراد باید از محتوای چربی اشباع شده، قندهای غذا، کلسترول و اسیدهای چرب ترانس کاسته شده و بر میزان غلات کامل و سبزی‌ها افزوده شود. رژیم‌هایی مثل رژیم مدیترانه‌ای و DASH می‌توانند فشارخون، قند خون و تری‌گلیسرید خون را کاهش دهند زیرا در این گونه رژیم‌ها میوه، مرغ، ماهی، سبزی، لبنیات کم‌چرب یا بدون چربی، غلات، حبوبات و آجیل به میزان زیادی مصرف می‌شود و گفته شده افراد از گوشت قرمز استفاده نکنند. بهترین و مؤثرترین مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیکی مثل اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی در الگوی غذای مدیترانه‌ای یافت می‌شود و این نوع رژیم اثرات محافظتی خود را در کاهش خطرات پیش روبیماری‌هایی قلبی و عروقی نشان داده است. واکنش بدن در مقابل مصرف ماده غذایی در رژیم‌های مدیترانه‌ای و DASH تقریباً شبیه به هم است و به همین دلیل بسیار توصیه شده‌اند [۶۴، ۶۵].

در افرادی که BMI بالاتر از ۳۵ دارند کاهش کالری دریافتی با مقدار ۵۰۰-۱۰۰۰ کالری در روز وزن بدن را به مقدار ۲۵۰ تا ۵۰۰ گرم در هفته کاهش می‌دهد و اگر BMI بین ۲۷ تا ۳۵ باشد در این صورت کسر کالری ۳۰۰-۵۰۰ کالری از انرژی دریافتی روزانه موجب کاهش ۱۰٪ از وزن بدن در شش ماه می‌شود [۶۶]. به افراد مبتلا توصیه می‌شود که علاوه بر رژیم غذایی فعالیت فیزیکی خود را زیاد کنند و بیشتر تاکید دارند تا ۳۰ دقیقه ورزش هوازی مانند پیاده‌روی سریع که با شدتی متوسط است

صورت گیرد. فعالیت‌هایی مثل یوگا^۱، تمرینات پیلاتس که تنفس عمیق در این تمرینات دخالت دارد و مدیریت استرس نیز از طریق کاهش فعالیت سمپاتیک بر برخی اجزای سندرم متابولیک مثل سطح گلوکز، فشارخون و سطح کلسترول خون اثر دارد [۶۷].

در افرادی که BMI ۲۷ تا ۳۰ یا بیشتر از ۳۰ دارند، ورزش و فعالیت بدنی، رژیم غذایی و درمان دارویی راهی مناسب برای کاهش وزن بوده و جراحی فقط برای افرادی که BMI بیشتر از ۳۵ و بیماری ای دارند که نمی‌توانند فعالیت بدنی داشته یا دارو مصرف کنند توصیه شده است [۶۸].

برنامه‌ریزی شهری بهتر برای تشویق سبک زندگی فعال، یارانه‌ای برای مصرف غلات سبوس‌دار، مالیات برای مصرف وعده‌هایی با کالری بالا، محدود کردن تبلیغات رسانه‌ای برای مصرف غذاهای ناسالم، احیای سبک زندگی سالم و قدیمی، ترویج غذاهای قدیمی و آموزش مردم درباره انتخاب غذایی سالم از جمله مراحل هستند که می‌توان آنها را اصلاح نمود و از علائم مربوط به سندرم متابولیک پیشگیری کرد [۴۳].

۲-۳ عوامل خطر سندرم متابولیک

وقتی تعادل بین دریافت و مصرف انرژی از بین می‌رود می‌تواند منجر به چاقی شود، زیرا در این حالت سلول‌های بافت چربی رشد کرده و بزرگ می‌شوند [۳۵، ۸]. بزرگ‌ترین کلاس زن‌ها که به طور قابل توجهی در چاقی تنظیم می‌شوند، شامل زن‌های ماکروفاژ^۲ و التهابی به رنگ سفید است. از طرفی تجمع بالای ماکروفاژها می‌تواند نشانی از اندازه سلول‌های چربی و بروز چاقی در انسان باشد [۳].

بافت چربی عادی متشکل از سلول‌های چربی، سلول‌های فیروبلست^۳ و اندوتلیال، ماکروفاژها و

1. yoga
2. Macrophage genes
3. Fibroblast cells

تولید مجموعه وسیعی از هورمون‌ها و سیتوکین، معمولاً با عنوان آدیپوکیناز^۱ شناخته می‌شود. آدیپوکیناز همان لپتین است که در تنظیم سوخت‌وساز و اشتها و همچنین متابولیسم استراحت نقش دارد. علاوه بر این بافت چربی مواد درگیر در، متابولیسم گلوکز و چربی (آدیپونکتین، کلسترول استرترانسفر پروتئین)، التهاب (عامل نکروز کننده تومور TNF-a و اینترلوکین (IL-6) و انعقاد PAI-1 ترشح می‌کند. علاوه بر این موارد، اجزای سیستم رنین - آنژیوتانسین - آلدوسترون (RAAS)، مانند آنژیوتانسین (AGT) و آنزیم تبدیل کننده آنژیوتانسین^۲ (ACE) توسط عملکرد طبیعی بافت چربی تولید می‌شود. بافت چربی غیرطبیعی در چاقی سبب تغییر ترشح عملکردی آدیپوکینازها، هیپرتروفی سلول‌های چربی، افزایش نفوذ ماکروفاژها و اسیدهای چرب آزاد می‌شود.

آزاد شدن بیشتر آدیپوکینازها سبب زیاده‌شدن لپتین، IL-6، TNF-a می‌شود، درحالی‌که تولید آدیپونکتین توسط بافت چربی صورت نمی‌گیرد. این عوامل از طریق مکانیسم‌های ذیل سبب افزایش فشارخون می‌شوند. کاهش سطح آدیپونکتین به مقاومت به انسولین کمک می‌کند به این شکل که با کاهش سطح آدیپونکتین از طریق گیرنده‌های آدیپونکتین در سلول‌های کبد و عضلانی به واسطه بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب، جذب گلوکز، گلوکونئوژنز و افزایش گیرنده‌های فعال پروکسی زوم (PPAR) این فرایند صورت می‌گیرد.

آدیپونکتین یک محرک مهم اندوتلیال است. اندوتلیال نیتریک اکساید سنتتاز^۳ (eNos) نقش مهمی در کنترل تکثیر سلولی عضلات صاف و تون عروق التهابی دارد. مکانیزم‌های بالقوه افزایش فعالیت ژن eNos، از جمله تثبیت ژن eNos mRNA و ارتقاء ژن phosphorylation eNos توسط آدیپونکتین تحریک می‌شود. کاهش سطح آدیپونکتین در نتیجه باعث مقاومت عروق محیطی می‌شود و افزایش غلظت اسید چرب آزاد و TNF-a هم سبب اختلال عملکرد اندوتلیال می‌شوند. اسیدهای چرب آزاد و ژن فسفوریلاسیون eNos در پاسخ به انسولین مختل می‌شوند.

1. Adipokinase
2. Angiotensin-converting enzyme
3. Endothelial nitric oxide synthetase

مهار فسفریلاسیون از طریق تیروزین که گیرنده انسولین است صورت می‌گیرد. از آنجاکه انسولین اثر گشادکنندگی عروقی دارد، می‌تواند منجر به افزایش جریان خون در عضلات اسکلتی شود که توسط اسید چرب آزاد و TNF-a مهار شده و کاهش پاسخ اندوتلیال را در افراد چاق به دنبال دارد. سطوح رزیستین نیز که توسط ماکروفاژهای بافت چربی ترشح می‌شود، در افراد چاق بالا می‌رود [۸]. در چاقی، تغییر در آدیپوکین‌ها که از بافت چربی تولید و آزاد می‌شوند، مانند کاهش آدیپونکتین و افزایش TNF-a و سایر سایتوکاین‌های التهابی همراه با افزایش چربی صورت می‌گیرد. اسیدها به مقاومت انسولین کبد و عضلات اسکلتی کمک می‌کنند [۵۷].

مسیرهای التهابی در مکانیزم‌های مقاومت به انسولین حیاتی هستند، مسیرهای التهابی و سیگنالینگ، بینشی را در مورد ایجاد مقاومت به انسولین و نوع آن فراهم می‌کنند. باین حال سیگنال‌ها و مکانیزم‌های تحریک‌کننده پاسخ التهابی خوب نیستند. پیشرفت دیابت نوع دو نیاز به عملکرد سلول‌های بتا دارد. افزایش قند خون باعث کاهش بیشتر تحریک گلوکز می‌شود و ترشح انسولین ناشی از هایپرگلیسمی است که تولید سوپراکسید میتوکندری پروتئین دو متصل را فعال می‌کند و نسبت ATP/ADP را کاهش می‌دهد. پاسخ ترشحی انسولین را کاهش می‌دهد و تولید بیش از حد سلول‌های بتا در معرض هایپرگلیسمی می‌تواند از یک حلقه مثبت پیشگیری از سمیت گلوکز جلوگیری کند که منجر به اختلال در تحمل گلوکز نسبت به دیابت نوع ۲ می‌شود [۳].

افراد چاق با تجمع زیاد بافت چربی احشایی همراه با هیپرتری گلیسریدمی و غلظت پایین کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا روبرو هستند و از طرفی کاهش غلظت کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا در پلاسما برای چاقی احشایی عامل اصلی در افزایش کلسترول آنها به حساب می‌آید [۵].

۲-۴ فعالیت بدنی و سندرم متابولیک

۲-۴-۱ فعالیت بدنی و بافت چربی

ارتباط قوی بین چاقی و عدم فعالیت فیزیکی وجود دارد. یک رابطه معکوس بین BMI، نسبت محیط کمر به باسن و محیط کمر و همچنین فعالیت فیزیکی وجود دارد. حفظ توده بدون چربی بدن برای متابولیسم چربی و انتقال بهتر گلوکز ضروری است و کاهش در توده چربی باعث بهبود پروفایل سیتوکین و افزایش آدیپونکتین می‌شود [۶۹]. التهاب مزمن با درجه پایین و تغییر در الگوی آدیپوکین، عوامل اصلی در پاتوژنز، از اختلالات متابولیکی در چاقی هستند، رابطه‌ای بین BMI، درصد چربی بدن و مارکرهای التهابی وجود دارد [۵۷].

میزان ترشح حداقل دو سایتوکین IL-6، TNF- α می‌تواند اثرات محافظتی ناشی از فعالیت بدنی باشد و اولین سایتوکینی که در پاسخ به ورزش افزایش می‌یابد، اینترلوکین ۶ است که در عضلات اسکلتی قرار دارد [۷۰]. افزایش واکنش‌های التهابی و پاسخ ایمنی زمان صورت می‌گیرد که سلول‌های تی و ماکروفاژها باعث تحریک ترشح اینترلوکین ۶ می‌شوند درحالی‌که، ترشح اینترلوکین ۶ توسط عضلات باعث اثر ضدالتهابی از طریق اثر مهارى آن بر TNF- α ، IL-1B و فعال‌سازی گیرنده آنتاگونیست اینترلوکین ۱- و اینترلوکین ۱۰- می‌شود، اینترلوکین ۶ به‌عنوان سیتوکین التهابی و ضدالتهابی عمل می‌کند [۷۱].

در بافت چربی، فعال‌سازی AMPK^۱ بیان PPAR γ ^۲ را کاهش می‌دهد و لیپوژنز از طریق افزایش لیپولیز کاهش می‌یابد. همچنین باعث آزاد شدن TNF- α و اینترلوکین ۶ از سلول‌های چربی و ترشحاتی آدیپونکتین می‌شود. AMPK همچنین چربی را فعال می‌کند [۵۸]. اینترلوکین ۶ سبب افزایش تحریک لیپولیز، انتقال چربی و اکسیداسیون چربی از طریق فعال‌شدن

1. adenosine monophosphate-activated protein kinase
2. Peroxisome proliferator-activated receptors

پروتئین کیناز AMP می‌شود و در طی ورزش اینترلوکین ۶ تولید گلوکز را در کبد افزایش و مصرف قند توسط عضلات را کاهش می‌دهد [۷۲].

۲-۴-۲. فعالیت بدنی و متابولیسم گلوکز

دو مسیر در انتقال گلوکز وجود دارد که یکی با تحریک انسولین یا شبیه‌سازهای انسولین و دومی مسیری که با انقباض یا هیپوکسی است [۷۳، ۶۹]. در مسیر انقباضی اول فسفاتیدیل ۳ کیناز یا PI3 کیناز (بدون انقباض و با انسولین) و پروتئین کیناز (AMP) با کمک انقباض درگیر می‌شوند [۷۴]. پس از تحریک انسولین، فسفریلاسیون تیروزین IRS-1 و PI3 کیناز فعال می‌شود که فعالیت هر دو در عضله اسکلتی افراد چاق و دیابتی کاهش می‌یابد. ورزش می‌تواند راهکاری مناسب برای اختلال در انتقال سیگنالینگ انسولین در عضلات افراد دیابتی باشد [۶۹].

در طی ورزش در اثر بهبود دفع گلوکز و حساسیت به انسولین افزایش بیان و سیگنال‌های پروتئین و آنزیم‌های درگیر در متابولیسم گلوکز اسکلتی و چربی صورت می‌گیرد [۷۵، ۷۶]. انتقال گلوکز در عضله اسکلتی از طریق پروتئین‌های ناقل گلوکز صورت می‌گیرد. ناقل گلوکز ۴ تحت تأثیر انقباض عضله اسکلتی و انسولین فعالیت می‌کند، انسولین جابه‌جایی GLUT-4 از عمق به سطح سلول را از طریق آبشارهای سیگنالی پیچیده فعال می‌کند. انقباض عضلانی از طریق فعال‌سازی پروتئین کیناز فعال شده با AMP از سطح سلول صورت می‌گیرد و در افراد دیابتی نوع ۲ جابه‌جایی GLUT-4 مختل است. هر دو تمرینات هوازی و مقاومتی سبب فراوانی GLUT-4 و افزایش جذب گلوکز می‌شوند [۷۷].

۲-۴-۳ فعالیت بدنی و متابولیسم چربی در عضلات اسکلتی

سازوکارهای تنظیم طولانی مدت تعادل انرژی، مستلزم تأثیر وضعیت وزن بدن و ذخایر انرژی بدن است که ریشه در تمایلات لحظه به لحظه برای خوردن، کنترل های میزان متابولیک و فعالیت ورزشی دارد. لپتین از کلمه لپتوز به معنای لاغری گرفته شده است، در سال ۱۹۹۴ با جداسازی ژن چاقی کشف شد. این ماده یک هورمون پروتئینی با ساختار مارپیچی شبیه سایتوکین ها است. از سوی سلول های چربی زیرجلدی و به روش ضربانی ثابت و با اوج ترشح و در نیمه شب سنتز و رها می شود. می تواند یک تنظیم کننده داخلی بر غده تیموس و عوامل ترشح در هنگام واکنش مثل اینترلوکین یک و فاکتور نکروز تومور آلفا مؤثر باشد. افزایش غلظت پلاسمایی لپتین با محتوای چربی سلول های چربی تناسب دارد. میزان چاقی تحت تأثیر مداخله های رژیم غذایی یا فعالیت های ورزشی روزانه است. وضعیت بافت چربی بدن را به مغز نیز گزارش می کند. میزان هورمون لپتین می تواند در اثر وضعیت تغذیه ای، عملکرد ایمنی بدن و نورواندوکرین تغییر کند. هورمون هایی مثل هورمون های جنسی، کاتکولامین ها و هورمون های تیروئیدی در تنظیم لپتین نقش دارند. با تنظیم ژن مسئول چاقی تمامی این هورمون ها بر تولید لپتین مؤثر هستند. هورمون های کورتیزول و رشد، مهم ترین هورمون هایی هستند که به افزایش میزان ترشح لپتین کمک می کنند. تعادل منفی انرژی و تغییرات لپتین بر فعالیت سمپاتیک و برخی متابولیت ها اثرگذار است. از جمله تنظیم کننده های بالقوه ترشح لپتین، فشار ناشی از ورزش، تغییر در جابه جایی سوخت، غلظت هورمون های سیستمیک و تأثیر میزان انرژی مصرفی است کاهش توده چربی که به دنبال آن سطوح لپتین نیز تغییر می کند.

فعالیت بدنی را می توان از مهم ترین عوامل مصرف انرژی در انسان دانست، انرژی دریافتی می تواند بیان ژنی لپتین را به صورت مثبت یا منفی تنظیم کند و از طریق تمرین می تواند بر میزان آن تأثیرگذار باشد. فعالیت بدنی یک عامل مهم در تغییر میزان لپتین است. بین غلظت لپتین و آدیپونکتین، رابطه مثبت، بین غلظت رزیستین و غلظت های لپتین و آدیپونکتین، رابطه عکس، بین

غلظت‌های آنتی‌اکسیدانی عروق با غلظت‌های لپتین و آدیپونکتین رابطه مثبت و رابطه عکس با غلظت‌های رزیستین برقرار است. باتوجه‌به اینکه میزان لپتین در افراد چاق بالاست و افراد مبتلا به سندرم متابولیک، عموماً چاقی شکمی دارند، می‌توان با کاهش میزان لپتین از طریق انجام تمرینات ورزشی، از بروز عوامل تهدیدکننده سلامت پیشگیری یا میزان عوامل را کاهش داد [۷۸].

حرکات ورزشی در بیان ژن پروتئین‌هایی که در انتقال اسید چرب از جمله CD36¹ (مجموعه تمایزی ۳۶) و FABPpm^۲ (پروتئین اتصال‌ی اسیدهای چرب در غشای پلاسمایی) نقش دارند، باتوجه‌به طول و شدت تمرین نتایج متفاوتی را نشان می‌دهند. فعالیت، سبب فعال‌شدن AMPK می‌شود که باعث تحریک اکسیداسیون اسیدهای چرب، جذب گلوکز و پیدایش میتوکندری می‌شود. مجموعه AMPK نسبت سرین /ترئونین کیناز که به‌عنوان سنسور سوخت عمل می‌کند و زمانی که انرژی سلولی تخلیه و نسبت AMP/ADP افزایش می‌یابد را حفظ می‌کند [۷۹].

مهار مسیرهای مصرف انرژی و ATP تولیدی، فعال‌سازی مسیرهای کاتابولیک و کاهش خروج گلوکز از کبد و همچنین بهبود حساسیت به انسولین از طریق کاهش تری‌گلیسیرید تجمع یافته به‌وسیله عضلات اسکلتی از دیگر تأثیرات AMP کیناز هست. تمامی این اتفاقات در نتیجه فسفوریلاسیون AMPK، غیرفعال‌شدن استیل کربوکسیلاز^۳ (ACC) و در نتیجه کاهش کوآنزیم آ صورت می‌گیرد. استیل‌کوآ کربوکسیلاز آنزیمی برای سنتز مالونیل‌کوا است که به نوبه خود پیش‌سازی حیاتی در بیوسنتز اسیدهای چرب و مهارکننده قوی اکسیداسیون اسیدهای چرب در میتوکندری است [۶۹].

۴-۴-۲. فعالیت بدنی و فشارخون

توصیه درمانی تغییر در شیوه زندگی به‌عنوان اولین راهکار در کاهش فشارخون هست [۸۰]. فعالیت ورزشی در طولانی‌مدت به‌عنوان یک روش غیردارویی برای کاهش فشارخون در استراحت یا حین

1. cluster of differentiation 36

2. Plasma membrane fatty acid binding protein

3. Acetyl-CoA carboxylase

انجام فعالیت‌های بدنی روزانه محسوب می‌شود. در افراد، روش مناسب‌تری برای کنترل فشارخون به دلیل هزینه‌های کم و عدم تداخل با درمان‌های دیگر وجود دارد و آن استفاده از فعالیت‌های ورزشی روزانه است. ورزش مداوم کاهش فشارخون بیشتری را نسبت به ورزش تناوبی دارد. کاهش حاد فشارخون، بیشتر به کاهش مقاومت محیط عروقی ارتباط دارد تا برونده قلبی. کاهش فعالیت سمپاتیکی پس از فعالیت ورزشی اتفاق می‌افتد.

مقاومت عروقی و کاهش هدایت سمپاتیکی و رهایی مواد متسع‌کننده موضعی مانند نیتریک اکساید در اثر انقباض عضلانی و افزایش جریان خون به عضله همراه است. رهایی موضعی نیتریک اکساید، پروستاگلاندین‌ها، آدنوزین در جریان فعالیت ورزشی افزایش پیدا می‌کند و اتساع عروقی محیطی پس از فعالیت تسهیل می‌یابد. عواملی که در ایجاد کم‌فشار خونی مؤثر هستند نظیر کاهش حجم پلاسما، افزایش مواد اتساع عروقی، تغییرات هورمون‌های مؤثر بر فشارخون مثل وازوپرسین، آنژیوتانسین دو و رنین و افزایش دمای مرکزی، در ایجاد این مورد تأثیرگذار هستند [۸۱].

با افزایش در ضربان قلب، برون‌ده قلبی و تنش عروقی که در اثر انجام فعالیت بدنی رخ می‌دهند ژن eNOS هم افزایش می‌یابد. افزایش سنتز NO با استرس یا تنش سبب بیان تقویت سوپر اکسیدهای خارج سلولی به شیوه بازخورد مثبت می‌شود و ROS از تخریب NO جلوگیری می‌کند و این مسیر به اندوتلیوم وابسته است، تمامی این عوامل سبب کاهش فشارخون می‌شوند [۶۹].

۲-۵ عصاره عناب

عناب که با نام زیریفوس^۱ شناخته می‌شود، در هند، روسیه اروپای جنوبی و... کشت و رشد می‌یابد. این میوه بیش از ۴۰۰۰ سال است که در طب چینی استفاده می‌شود و در هند نیز در چند بازار خاص وجود دارد. عناب حاوی پتاسیم، فسفر، منگنز و کلسیم به‌عنوان مواد معدنی اصلی است و

1. ziziphus

مقادیر زیادی سدیم، روی آهن و مس در ترکیباتش وجود دارد. همچنین دارای ویتامین C، ریبوفلاوین و تیامین هست که تمامی این ویتامین‌ها و مواد معدنی به سلامت قلب و عروق و تقویت متابولیسم کمک می‌کند [۸۲].

اخیراً طب گیاهی و گیاهان دارویی به طور گسترده برای کنترل وزن و درمان بیماری‌ها به کار می‌روند. زیزیفوس، خرما، قرمز و یا عناب است که محتوی انواع مختلف پروتئین‌ها، قندها، اسیدهای آمینه‌ای نظیر آلانین، اسید آسپارتیک، اسید گلوتامیک است و می‌تواند در شکل‌گیری گلوتامین شرکت کند [۲۳].

عناب می‌تواند اثرات درمانی گوناگونی داشته باشد. خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و کاهش دهنده قند خون از جمله خواص درمانی آن است. آنتی‌اکسیدان‌ها، عامل مؤثری در مقابله با آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از رادیکال‌های آزاد هستند که باعث خنثی‌سازی آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از کلسترول LDL و محافظت از سلول‌های اندوتلیال در برابر آسیب‌های اکسیداتیو و رادیکال آزاد می‌شوند و با تأثیرات اکسیداتیو ناشی از هورمون‌های استرس مقابله می‌کند بنابراین مصرف عناب ممکن است باعث جلوگیری از انفارکتوس قلبی و آسیب میوکارد شود [۳۰]. همچنین از جمله خواص درمانی عناب می‌توان به اثر ضدالتهابی، ضد سرطانی، بهبوددهنده نیمرخ لیپیدی، ضد صرعی، ضد دیابتی، اثرات محافظت کبدی و همچنین آنتی‌اکسیدانی آن اشاره کرد. از طرفی با تخلیص هشت نوع فلاونوئید از عناب، بخشی از ویژگی‌های دارویی آن را به خواص آنتی‌اکسیدانی این ترکیبات آن نسبت داده‌اند [۸۳، ۲۴].

عصاره آبی عناب با کاهش آدیپوژنز در آدیپوسیت‌های تکامل نیافته، دارای خواص ضد چاقی نیز است؛ بعلاوه ترکیبات فنولیک عناب بر بهبود متابولیسم گلوکز تأثیرگذار است [۲۵]. در بیماری‌هایی همچون پرفشار خونی، بیماری‌های قلبی عروقی، هیپاتیت، مشکلات ادراری، عفونت‌های پوستی، سرطان، برونشیت، بی‌خوابی، کم‌خونی، اختلالات گوارشی، تب، ضعف اعصاب و دیابت، استفاده می‌شود. عناب حاوی ساپونین گلیکوزید است که کریستینین A نامیده می‌شود. این گلیکوزید موجب بهبود برداشت

گلوکز از طریق تقویت ترشح انسولین و کاهش مقاومت به انسولین می‌شود. آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، تربیترپنس و استرولها نیز قادرند سلول‌های بتای پانکراس را بازسازی نمایند و التهاب را در بافت، کاهش دهند.

همچنین عنب از طریق مسیر سیگنالینگ آدیپونکتین، بر متابولیسم گلوکز و چربی مؤثر است. ترکیبات فنولیکی عنب مانند اسید فرولیک، کاتچین و روتین نیز می‌توانند در متابولیسم گلوکز تأثیرگذار باشند؛ این عناصر دارای خاصیت کاهش قند خون از طریق جلوگیری از فعالیت آلفا گلیکوزیداز روده‌ای، کاهش تولید گلوکز کبدی و تعدیل انتقال دهنده‌ای گلوکز هستند. اسید کلروژنیک در این میوه، جذب کربوهیدرات را با سرکوب انتقال گلوکز روده‌ای کاهش می‌دهد. اثرات کاهش چربی خون ناشی از مصرف عنب، به دلیل حضور پکتین، اینولین (فیبرهای غذایی) و اسیدهای چرب غیراشباع هست. محتوای بالای ساپونین در عنب، همچنین اثرات مفیدی بر چربی پلاسما دارد [۲۵]. جهت تهیه محلول خوراکی عنب، میوه‌های نیمه رسیده عنب شسته شده و سپس دانه‌های آن از بخش قرمز نرم جدا و حذف گردید. نمونه‌ها در ۵۰ درجه سانتیگراد خشک گردیده و در یک هاون به پودر تبدیل شد. به هنگام گرسنگی و قبل از دریافت غذا (صبحانه، ناهار و شام) میزان هورمون‌های اشتها نظیر گرلین افزایش می‌یابد و از این جهت میزان جذب بالا می‌رود [۲۳].

۲-۶ تمرینات ورزشی و سندرم متابولیک:

در مطالعه کاتزمارزیک^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۳، ۲۰ هفته تمرین هوازی روی ۱۵۰ شرکت‌کننده که مبتلا به سندرم متابولیک بودند، بررسی شد و ۳۲ نفر شرکت‌کننده بهبود متابولیسم داشتند و دیگر افراد بعد از این مدت، مبتلا نبودند. ۴۳٪ کاهش تری گلیسیرید و ۱۶٪ بهبود کلسترول HDL، ۳۸

1. Katzmarzyk

٪ کاهش فشارخون و ۲۸٪ بهبود دور کمر داشتند. در نتیجه تمرینات هوازی به عنوان استراتژی درمانی می تواند در بیماران سندرم متابولیک کمک کننده باشد [۸۴].

مفرد^۱ و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که برنامه روان شناختی رفتاری روی کنترل وزن که ۱۶ هفته بود ممکن است، با کاهش چربی خون و خطر بیماری های قلبی عروقی در افرادی که سرطان پستان دارند همراه باشد. در این مطالعه، سطوح TG و HDL کاهش یافت [۸۵].

در سال ۱۳۹۱ مطالعه ای روی ۳۰ زن غیر ورزشکار زیر نظر عسگری و همکاران انجام شد. HDL-C، LDL-C، TC، VLDL-C و RF (عامل خطر بیماری های قلبی عروقی) و درصد چربی زیرپوستی ارزیابی شد و پس از ۸ هفته تمرین ورزشی هوازی، سه جلسه در هفته و با شدت ۶۰ و ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه، مجدد فاکتورها اندازه گیری شدند. در نتیجه تمرینات هوازی در این مطالعه سبب کاهش درصد چربی زیرپوستی، کلسترول تام، RF و لیپوپروتئین های کم چگال شدند [۸۶].

ویلاریل^۲ و همکاران در سال ۲۰۱۷، در ۱۶۰ فرد مسن تأثیر تمرینات هوازی، تمرینات مقاومتی و مقاومتی - ترکیبی را بررسی کردند و شدت تمرینات سبک تا متوسط بود. هر سه نوع تمرین سبب بهبود شاخص های ترکیب بدن، تراکم استخوان و عملکرد ورزشی شدند [۸۷].

۷-۲ تمرینات پیلاتس و سندرم متابولیک:

امیدعلی و همکاران در سال ۲۰۱۰، بر روی ۳۰ نفر از زنان، ۸ هفته کلاس پیلاتس را سه جلسه در هفته و حدود یک ساعت انجام دادند. فشارخون سیستول، دیاستول، درصد کل چربی بدن، قدرت، استقامت و دور شکم را اندازه گیری کردند و بعد ۸ هفته شرایط جسمانی زنان بهبود پیدا کرده بود و چربی بدن و دور کمر به میزان زیادی کم شده بود، ولی فشارخون تغییر چندانی نداشت [۳۶].

نتایج مطالعه رمضان خانی و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داد که تمرینات پیلاتس بر شاخص های

1 .Mefferd
2 .Villareal

سندرم متابولیک مؤثر هستند و از این نظر تفاوت بین تمرینات هوازی و تمرینات پیلاتس وجود ندارد. در این مطالعه ۴۶ زن به چهار گروه تمرین هوازی، تمرین پیلاتس، رژیم غذایی کم کالری و گروه کنترل تقسیم‌بندی شدند. ۴۵ دقیقه ورزش هوازی یا پیلاتس با ۶۰ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب برای ۱۶ نفر انجام شد و در نهایت دور کمر و باسن، لپتین و پروفایل لیپیدی اندازه‌گیری شد و تغییراتی مثبت مشاهده شد [۸۸].

امیر ساسان و همکاران (۱۳۹۴) تمرینات پیلاتس را بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و شاخص توده بدن را در ۲۰ زن غیر ورزشکار با میانگین سنی ۴۰ تا ۵۰ سال بررسی کردند. رژیم غذایی به دو گروه داده شد. گروه‌ها شامل: گروه تمرین و کنترل بودند. گروه تمرینی ۸ هفته تمرین پیلاتس را سه جلسه یک‌ساعته انجام دادند. در نتیجه، تمرین پیلاتس سبب بهبود ترکیب بدن، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی گردید [۸۹].

در سال ۱۳۹۶ حسینی و همکاران روی ۲۴ زن مبتلا به سرطان پستان در شیراز مطالعه‌ای را انجام دادند. دو گروه کنترل و گروه تمرین که ۱۰ هفته و سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه تمرینات منتخب پیلاتس را انجام دادند. در نتیجه تری گلیسیرید و TC کاهش زیاد و LDL , HDL تغییر زیادی نداشتند. در نتیجه تمرینات پیلاتس اثرات کاهنده چربی داشتند [۹۰]. کریمی و همکاران در سال ۱۳۹۷ مطالعه‌ای را انجام دادند که تأثیر تمرینات پیلاتس را به همراه مصرف ویتامین E بر شاخص‌های سندرم متابولیک در دختران نوجوان بررسی کردند. دریافتند که تمرینات پیلاتس مقادیر LDL و کلسترول را به مقدار قابل توجهی کاهش می‌دهد و به‌طور کلی این تمرینات به کنترل نیمرخ چربی، WHR و گلوکز در دختران منجر می‌شود [۹۱]. محمودی و همکاران (۱۳۹۸) یافتند که تمرینات پیلاتس در جهت بهبود شاخص‌های قلبی عروقی مناسب است و این مطالعه روی ۳۰ نفر از زنان مبتلا به سرطان سینه در دو گروه کنترل و تمرین انجام شد. گروه تمرینی سه جلسه در هفته، ۸ هفته و ۶۰ دقیقه تمرین کردند و قبل و بعد برنامه

تمرینی بین دو گروه ضربان قلب، فشارخون دیاستول و فشارخون سیستول را سنجیدند و تمام این موارد بهبود داشتند [۹۲].

در سال ۲۰۲۰ در مطالعه عبدالحامد^۱ و همکاران، ۳۰ زن چاق یائسه ۴۵ تا ۵۵ ساله به دو گروه تقسیم شدند و به مدت ۱۲ هفته پروفایل لیپیدی، BMI و نسبت دور کمر به باسن ارزیابی شد. در نتیجه پروفایل لیپیدی بهبود خوبی داشت و کاهش معنی‌داری در BMI و نسبت دور کمر به باسن وجود داشت. در نتیجه ورزش پیلاتس با کنترل رژیم غذایی تأثیر بهتری بر چربی بدن زنان چاق یائسه داشت [۹۳].

در مطالعه دیگر که باتلی^۲ و همکاران در سال ۲۰۲۱ روی ۳۵ زن کم‌تحرک مبتلا به دیس لیپیدمی ۶۰ تا ۷۵ ساله انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که پیلاتس ظرفیت هوازی را بهبود می‌بخشد ولی روی سطح لیپید پروتئین بی‌تأثیر بود [۹۴].

۸-۲ مصرف عنب و سندرم متابولیک:

در سال ۱۳۸۹ مطالعه‌ای زیر نظر موحیدیان عطار و همکاران روی اثرات آنتی‌اکسیدانی گیاهی از جمله عنب، زرشک، خرفه و کنگر بر روی سیستم‌های اکسیدانی، اکسیداسیون سلول‌های کبدی و همولیز گلبول‌های قرمز و قندی شدن غیر آنزیمی صورت گرفت. عنب بیشترین تأثیر را در مهار همولیز گلبول‌های قرمز داشت و همچنین نشان داده شد که مطالعه عنب روی بیماری‌هایی مثل دیابت، آترواسکلروز و بیماری‌های خطرناک دیگر به‌خاطر اثرات ضد دیابتی آن و خواص آنتی‌اکسیدانی‌اش می‌تواند مهم باشد [۹۵].

پژوهش دیگر در دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد در سال ۹۲ زیر نظر رفیعیان کوپایی و همکاران روی ۳۰ موش نر و در سه گروه انجام شد (شاهد غیردیابتی، گروه شاهد دیابتی، گروه تیمار شده با پودر

1. Abdelhameed
2. Buttelli

عنباب). یک گرم بر کیلوگرم وزن بدن، به مدت دوهفته با عنباب تیمار شدند. تیمار حیوانات با پودر عنباب نتوانست از افزایش قند خون، پیشگیری کند ولی تیمار در حیوانات قبل از القای دیابت باعث کاهش معنادار قند خون گردید و توانست از افزایش کلسترول، تری گلیسیرید و LDL در حیوانات دیابتی پیشگیری کرده و بعد از القا دیابت باعث کاهش معنادار در سطح چربی‌ها در خون گردید. در نتیجه پودر میوه عنباب در پیشگیری و درمان دیابت می‌تواند سودمند باشد [۲۸]. در مطالعه سبزی‌بابی^۱ و همکاران (۲۰۱۳) که ۷۰ شرکت‌کننده آن را کامل کردند که در محدوده سنی ۱۲ تا ۱۸ ساله مبتلا به دیس لیپیدی بودند. آن‌ها پنج گرم پودر میوه عنباب را سه بار در روز دریافت کردند و در هر دو گروه توصیه‌های مشاوره‌ای برای رژیم غذایی دریافت شد. این مطالعه نشان داد که میوه عنباب اثرات خوبی بر پروفایل لیپید دارد، درحالی‌که سبک زندگی سالم پایه اصلی کنترل چاقی است، می‌توان عنباب را به‌عنوان مکمل در نظر گرفت [۳۹].

گلی ملک آبادی^۲ و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی اثر مصرف میوه عنباب به‌صورت پودر یا عصاره بر روی موش‌های دیابتی شده پرداختند که مصرف عنباب از کاهش انسولین ناشی از بیماری دیابت جلوگیری کرده و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشید و همچنین کلسترول را کاهش داده و در نتیجه پودر عنباب سبب کاهش LDL-C و CRP شد درحالی‌که عصاره عنباب تأثیری بر این شاخص‌ها نداشت [۹۶]. در سال ۱۳۹۴ توسط فدایی و همکاران بر روی ۲۰ زن چاق یائسه مطالعه‌ای انجام شد. در این مطالعه دو گروه در نظر گرفته که یک گروه روزانه یک گرم میوه عنباب را به مدت ۸ هفته مصرف می‌کردند و گروه دیگر گروه کنترل بودند. سطح قند خون ناشتا، شاخص مقاومت به انسولین، انسولین سرم، وزن و شاخص توده بدن قبل و بعد پژوهش، اندازه‌گیری شده و نتایج نشان داد که عنباب سبب بهبود الگوی قند خونی، مقاومت به انسولین و کاهش وزن، BMI در خانم‌های یائسه چاق شد و می‌تواند جهت بهبود کنترل قند خون و کاهش وزن به کار گرفته شود [۲۶].

1. Sabzghabae

2 Goli-malekabadi

عسگری و همکاران در سال ۱۳۹۵ مطالعه‌ای روی ۳۰ موش انجام دادند. به این نتیجه رسیدند که میوه عناب دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی است و می‌تواند در پیشگیری از التهاب ناشی از دیابت و درمان آن سودمند باشد [۹۷].

موراد^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۷ تأثیرات ویتامین B و عناب را بر روی کاهش فشارخون و بالابردن HDL بررسی کردند. ۶۰ شرکت‌کننده در هر دو جنس بین ۲۵ تا ۶۰ سال به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول دو گرم نیاسین و گروه دوم ۵۰۰ گرم عناب را به مدت دو ماه مصرف کردند. فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و کلسترول HDL و LDL بررسی شد. در نتیجه نیاسین در کاهش LDL و افزایش کلسترول HDL مؤثر بود و در گروه دوم LDL کم شد ولی افزایش HDL معنادار نبود. در نتیجه، عناب و ویتامین B سطح فشارخون را کاهش ندادند [۹۸].

در سال ۲۰۲۰ ایران‌نژاد نیری^۲ و همکاران، عناب خشک را در ۷۶ شرکت‌کننده دیابتی در سنین ۲۰ تا ۶۵ ساله در دو گروه مداخله و دارونما بررسی کردند. مدت پژوهش ۱۲ هفته و در گروه مداخله روزانه ۳۰ گرم عناب خشک دریافت شد. مصرف ۳۰ گرم میوه خشک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ به مدت ۱۲ هفته دارای اثرات ضدالتهابی، ضد قند خون و هیپرلیپیدمی بود. به‌عنوان یک ماده تشکیل‌دهنده عناب می‌تواند به راحتی توسط بیماران دیابتی پذیرفته شود و وابستگی و دوز داروهای معمول دیابت که عوارض نامطلوبی دارند را کاهش دهد [۹۹].

۹-۲ مصرف عناب و تمرینات ورزشی بر سندرم متابولیک:

قنبری نیایی^۳ و همکاران در سال ۲۰۱۳ در پژوهش تمرین استقامتی و مصرف عصاره عناب را بررسی کردند. عصاره عناب ۶۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن مصرف شد و ۳۵ دقیقه دویدن روی

1. Murad
2. Irannejad niri
3. Ghanbari Niaki

تردمیل با شیب ۳۰ درجه ۶۰ دقیقه در روز و ۵ بار در هفته به مدت ۶ هفته بود. این تحقیق روی ۲۸ موش صورت گرفت و در نتیجه تمرین به‌تنهایی و مصرف عصاره اما به‌تنهایی باعث افزایش سطوح HDL-C گردید اما بر سطوح LDL-C تأثیری نداشت. به این نتیجه رسیدند که ورزش و عصاره عناب می‌تواند از اضافه‌وزن و بیماری‌های قلبی و عروقی پیشگیری کند [۱۰۰].

در مطالعه‌ای که در دانشگاه تبریز در سال ۱۳۹۳ خانم راهنما انجام دادند، تأثیر چهار هفته مکمل دهی عناب را همراه با تمرین هوازی بر برخی عوامل خطر قلبی عروقی بررسی کردند. ۲۰ زن چاق در دو گروه عناب با تمرین و دارونما با تمرین قرار گرفتند. تمرین با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی بیشینه و سه روز در هفته بود و عناب را به میزان ۱۵۰ میلی گرم به‌ازای هر کیلوگرم از وزن بدن مصرف کردند. گروه دارونما هم پودر گلوکز با طعم عناب را ۱۳۰ میلی گرم روزانه مصرف کردند. نتایج نشان داد که عناب می‌تواند مکمل گیاهی اثربخش به همراه تمرینات هوازی در بهبود حساسیت به انسولین و پیشگیری از دیابت نوع ۲ باشد [۱۰۱].

در سال ۲۰۱۶ جهانشیری و همکاران مطالعه‌ای را به‌عنوان اثر تمرینات ورزشی و مصرف عناب بر شاخص‌های گلیسمیک، نیمرخ چربی، وضعیت اکسیداتیو در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو نشان دادند که تمرینات هوازی و مقاومتی فراوانی GLUT-4 و جذب گلوکز را در بیماران دیابتی افزایش داد و بیان ژن و عملکرد آنزیم‌های لیپولیزی در تمرینات منظم زیاد شد. به‌طورکلی، تمرینات منظم ورزشی هوازی و مقاومتی به‌تنهایی و مصرف پودر میوه عناب به‌تنهایی و در کنار ورزش جهت بهبود نیمرخ چربی وضعیت اکسیداتیو و شاخص گلیسمیک در افراد چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ توصیه می‌شود [۱۰۲].

در پژوهشی که ناوی دوست در سال ۲۰۱۷ در دانشگاه صنعتی شاهرود انجام داد چهل زن میانسال ۲۵ تا ۵۵ ساله را در چهار گروه کنترل، تمرین هوازی، عصاره عناب، و تمرین با عصاره قرارداد و این پژوهش روی کبد چرب بود. هشت هفته تمرین هوازی و استفاده از عصاره عناب، بر روی آنزیم‌های

کبدی تفاوت معنی‌داری نداشت ولی پیشنهاد داد که از عصاره عناب و ورزش می‌توان برای کاهش چربی کبد بهره برد [۳۸].

اکبری و همکاران در سال ۲۰۱۸ در مطالعه‌ای ۳۲ موش را ۸ تا ۱۲ هفته به طور تصادفی در چهار گروه قرار دادند. برنامه تمرین استقامتی متوسط به مدت ۸ هفته و ۵ جلسه در هفته انجام شد و ۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره را به‌صورت خوراکی دریافت کردند. نتایج نشان داد که تمرینات استقامتی و مصرف عصاره عناب، می‌تواند اثر متقابلی بر آپوپتوز بافت قلبی داشته باشد [۱۰۳].

۲-۱۰ جمع‌بندی

به‌طور کلی مطالعه ادبیات تحقیق نشان داد که فعالیت بدنی تأثیر مثبتی بر شاخص‌های سندرم متابولیک دارد. همچنین مصرف عناب به‌تنهایی و یا همراه با ورزش می‌تواند تأثیر مثبت بر شاخص‌های سندرم متابولیک به‌تنهایی داشته باشد. با توجه به پیشینه پژوهش به نظر می‌رسد بهبود شاخص‌های سندرم متابولیک با تمرینات ورزشی و تغذیه مناسب، باعث کنترل وزن و جلوگیری از چاقی و سندرم متابولیک شود. از طرفی مطالعات اندکی بر روی تمرینات پیلاتس به همراه مصرف عناب بر روی بیماران مبتلا به سندرم متابولیک صورت گرفته است؛ لذا در این مطالعه به دنبال این هستیم که تأثیر تمرینات ورزشی پیلاتس را با عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال که مبتلا به سندرم هستند بررسی نماییم. با توجه به اینکه در افراد میانسال، سندرم متابولیک در اثر کم‌تحرکی و تغذیه ناسالم روندی صعودی دارد می‌تواند سبب بروز خطرات بسیار برای سلامت فرد و زمینه‌ای برای بروز سایر بیماری‌ها باشد.

فصل سوم: روش شناسی پژوهش

۳-۱ مقدمه

در این فصل روش انجام تحقیق بر اساس چشم‌اندازی گسترده‌تر بیان شده است. دقت اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات در یک پژوهش و استفاده صحیح از ابزار اندازه‌گیری و به‌کارگیری اجرای صحیح و معتبر تحقیقی از عوامل مؤثر برای یک پژوهش علمی و موفق است. مباحثی از جمله روش انجام پژوهش، جامعه پژوهش، نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنی‌ها، روش اندازه‌گیری فاکتورهای خونی، ابزارهای اندازه‌گیری و روش تجزیه و تحلیل یافته‌ها در این فصل ارائه شده است.

۳-۲ روش پژوهش

روش تحقیق از لحاظ هدف کاربردی، از نوع کارآزمایی بالینی کنترل شده تصادفی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل است. در این پژوهش تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک مورد بررسی قرار گرفت.

۳-۳ جامعه پژوهش

جامعه آماری این پژوهش را زنان میانسال یائسه مبتلا به سندرم متابولیک تشکیل دادند که حداقل سه عامل از اجزای سندرم متابولیک را داشتند.

۳-۴ نمونه پژوهش و نحوه انتخاب آزمودنی‌ها

پس از تصویب پروپوزال، اقدام به گرفتن کد اخلاق در اولویت کار قرار گرفت. پس از پیگیری‌های لازم کد اخلاق این پژوهش با کد IR.SSRI.REC.1399.888 از پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی اخذ

شده و اطلاعات پژوهشی در سایت برای دریافت کد کارآزمایی بالینی ثبت شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به صورت نمونه‌های در دسترس و هدفمند بود. باتوجه به شرایط کرونا تعداد ۶۰ زن میانسال یائسه که در رده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال که مبتلا به سندرم متابولیک بودند با فراخوانی که در مراکز درمانی شهرستان شاهرود داده شد، اعلام آمادگی کردند. پس از پرکردن فرم رضایت‌نامه (پیوست ۱)، ثبت اطلاعات فردی (پیوست ۲)، اندازه‌گیری دور کمر و آزمایش خونی که توسط آزمایشگاه گرفته شد، معیارهای اولیه برای ورود به پژوهش ارزیابی شده و سپس ۴۸ نفر انتخاب شدند. افراد، در چهار گروه ۱۲ نفره ورزش پیلاتس، گروه ورزش پیلاتس با عصاره عناب، گروه عصاره عناب و گروه کنترل جای گرفتند. در خلال مطالعه باتوجه به عدم حضور منظم در کلاس، ابتلا به بیماری کرونا و انصراف از پژوهش، چند نفر از مطالعه حذف شده و در نهایت این پژوهش با ۴۰ نفر انجام شد.

۳_۵ معیارهای ورود به مطالعه

- ۱_ آزمودنی‌ها بین ۴۰ تا ۶۰ سال و یائسه باشند.
- ۲_ آزمودنی‌ها حداقل سه عامل از عوامل مربوط به سندرم متابولیک را دارا باشند.
- ۳_ آزمودنی‌ها باید $BMI \leq 25$ و دور کمر بیشتر از ۸۸ داشته باشند.
- ۴_ آزمودنی‌ها سابقه مصرف الکل، سیگار و هرگونه اعتیاد نداشته باشند.
- ۵_ آزمودنی‌ها حداقل از سه ماه قبل هیچ‌گونه فعالیت بدنی منظمی نداشته باشند.
- ۶_ تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش از لحاظ قد، وزن، BMI، دور کمر و داشتن معیارهای مربوطه یکسان‌سازی شوند و چاقی شکمی داشته باشند [۱۰۴، ۱۰۵].

۳-۶ معیارهای خروج از مطالعه

۱- بارداری در زنان

۲- حداقل دوجلسه غیبت در جلسات ورزشی

۳- عدم مصرف عصاره عناب

۴- سابقه آنژین صدری، انفارکتوس میوکارد یا سکته مغزی، سکته قلبی، بیماری‌های کلیوی و بیماری تیروئید در طی یک سال اخیر [۱۰۴، ۱۰۵].

۳-۷ ابزار و روش جمع‌آوری اطلاعات

۳-۷-۱. اندازه‌گیری دور کمر، فشارخون و فاکتورهای خونی (قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید، LDL، TC و HDL):

۳-۷-۲. نحوه اندازه‌گیری دور کمر

برای اندازه‌گیری دور کمر از متر نواری استفاده شد. در اندازه‌گیری دور کمر با انگشتان بالای استخوان لگن و دنده زیر قفسه سینه را پیدا کرده و کمر، قسمت گوشتی بین دو استخوان است. برای اندازه‌گیری فرد با لباس سبک، کامل ایستاده و معمولی نفس می‌کشد. یک سر متر را بالای ناف و بقیه را از دور کمر رد کردیم و دوباره در جلو به سر متر رساندیم، متر موازی با زمین، کاملاً صاف و خیلی سفت نبود.

۳-۷-۳ نحوه اندازه‌گیری فشارخون

اندازه‌گیری فشارخون در شرایط استاندارد با کمک دستگاه فشارسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری شد. بعد از اینکه فرد نشسته و تکیه داد، صورت گرفت. بازوی فرد در سطح قلب، روی یک سطح صاف قرار گرفت و فشارخون اندازه‌گیری شد. بازوبند را به‌دور بازوی دست بسته و درحالی‌که ستون حاوی جیوه در وضعیت عمودی در مقابل چشمان قرار داشت، دیافراگم گوشی را روی سرخرگ بازویی در چین آرنج بین دو لوله لاستیکی فشارسنج قرار داده و پس از بستن پمپ، بازوبند را بادکرده تا به حداکثر میزان باد کردن برسد. سپس پیچ را به‌آهستگی بازکرده تا سطح جیوه با عقربه کم‌کم پایین آید و تا جایی که صدای کورتکوف شنیده شود. اولین صدای کورتکوف فشارخون سیستولی و پنجمین صدای آن مربوط به فشارخون دیاستولی است. فشارخون دست راست و چپ هر دو اندازه‌گیری شد. هر دستی که بیشترین میزان فشارخون را داشت به فاصله ۱۵ دقیقه دوباره فشارخون همان دست را اندازه‌گیری کردند و میانگین آن به‌عنوان فشارخون برای فرد در نظر گرفته شد.

۳-۷-۴ اندازه‌گیری فاکتورهای خونی

از تمامی شرکت‌کنندگان از شریان جلو بازو در حالت نشسته، ۵ میلی‌لیتر خون گرفته شد و نمونه‌ها بعد از خون‌گیری سانتریفیوژ شدند. میزان قند خون ناشتا (FBS) به روش رنگ‌سنجی آنزیمی با کمک کیت گلوکز اکسیداز (پارس آزمون - ایران) اندازه‌گیری شد. سطح تری‌گلیسیرید با روش رنگ‌سنجی آنزیمی با استفاده از آنزیم گلیسرول فسفات اکسیداز اندازه‌گیری شد. TC و LDL-C با کمک کیت پارس آزمون، روش فتومتریک به‌صورت آنزیمی با آنزیم پراکسیداز و HDL-C پس از رسوب دادن لیپوپروتئین‌های حاوی آپو B با محلول اسید فسفو تنگستیک اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری فاکتورهای خونی در شرایط ناشتا و در درمانگاه امام حسین (ع) شهر شاهرود انجام گرفت.

۸-۳ روش تمرین ورزشی

روش تمرین ورزشی به این صورت بود که دو گروه از چهار گروه در کلاس‌های تمرینی پیلاتس شرکت داشتند. نحوه انجام تمرینات پیلاتس به این شکل بود که هر جلسه شامل گرم کردن، بدنه اصلی و سرد کردن بود. زمان گرم کردن و سرد کردن ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد. در ابتدای هر جلسه مقدمات تمرین شامل بررسی وضعیت بدنی (شامل لگن خاصره و ستون فقرات)، کنترل تنفس و نحوه درست ایستادن آموزش داده می‌شد، تمرینات منتخب پیلاتس برای گروه تمرینی و گروه تمرین و عصاره عناب در نظر گرفته شد (پیوست ۳) [۸۹، ۳۵].

جهت کنترل شدت از RPE استفاده شد که برای گرم کردن و سرد کردن ۹-۱۰ و برای بدنه اصلی تمرینات هم ۱۴-۱۶ RPE در نظر گرفته شد، تعداد هر حرکت از ۸ تکرار شروع شده و تا پایان هشت هفته به تدریج به ۱۲ تکرار می‌رسید. این کلاس‌ها ۳ جلسه در هفته بودند [۳۵].

۹-۳ نحوه و میزان مصرف عصاره عناب

پودر عناب با نظارت مجری پژوهش و مربی، روزانه به میزان ۲۰۰ میلی گرم به‌ازای کیلوگرم از وزن بدن، به همراه یک لیوان آب و یک ساعت قبل از وعده غذایی مصرف شد [۳۸، ۲۳]. جلسات تمرینی پیلاتس به گونه ای در نظر گرفته شد تا شرکت کنندگان بلافاصله بعد از اتمام کلاس پیلاتس، عصاره عناب را مصرف کنند.

۳-۱۰ متغیرهای تحقیق

۳-۱۰-۱ متغیر مستقل:

تمرین پیلاتس - عصاره عناب

۳-۱۰-۲ متغیرهای وابسته:

شاخص‌های سندرم متابولیک

۳-۱۱ روش آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی جهت بررسی یافته‌های پژوهشی در گروه‌های مختلف استفاده شد. بررسی نحوه توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف (K-S) و پس از کسب اطمینان از پارامتریک بودن توزیع داده‌ها، با استفاده از آزمون تجانس واریانس (آزمون لون) و داده‌های پراکنده بررسی شدند. بین گروه‌های چهارگانه تحقیق از آزمون آنالیز واریانس تک راهه (ANOVA) استفاده شده و در صورت مشاهده تغییرات معنی‌دار از آزمون تعقیبی بونفرونی برای بررسی این موضوع که تغییرات هر شاخص بین کدام گروه معنادار است، استفاده شد. در این اندازه‌گیری‌ها $P < 0/05$ به معنی تأیید فرضیه در نظر گرفته شد. تحلیل آماری این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار spss نسخه ۲۵ انجام پذیرفت.

۳-۱۲ ملاحظات اخلاقی

قبل از شروع پژوهش برای آگاهی کامل شرکت‌کنندگان جلسه‌ای برگزار شد و شرایط کار برای آنها به شکل کامل توضیح داده شد. رضایت‌نامه به شرکت‌کنندگان داده شده و همچنین به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات دریافتی از آنها کاملاً محرمانه خواهد بود و در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری می‌توانند انصراف دهند.

فصل چهارم

یافته‌های تحقیق

۴-۱ مقدمه

این فصل تحقیق به تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده اختصاص دارد. در این فصل، یافته‌های پژوهش در دو بخش یافته‌های توصیفی و یافته‌های مربوط به فرضیات تحقیق ارائه خواهند شد. در بخش داده‌های توصیفی، جداول توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد و در بخش یافته‌های مربوط به فرضیات تحقیق با توجه به نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف و وضعیت طبیعی داده‌ها از آزمون تی وابسته برای بیان تفاوت درون گروهی و از آزمون آنالیز واریانس تک راهه (ANOVA) برای نشان دادن تفاوت بین گروهی و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت. کلیه تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار اس پی اس نسخه ۲۵ انجام شد.

۴-۲ توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی اعضای نمونه

جدول ۴-۱- مقایسه میانگین و انحراف معیار خصوصیات دموگرافیک گروه‌های شرکت‌کننده

شاخص گروه‌ها	N=40	سن (سال) M±Sd	قد (cm) M±Sd	وزن M±Sd	BMI M±Sd
پیلاتس	۱۰	۴۷.۵±۶.۶۲	۱۶۰.۸±۳.۸۲	۸۴.۷±۵.۶۷	۳۲.۸۱±۳.۴۸
عصاره عناب	۱۰	۴۹.۴±۸.۵۵	۱۶۰.۱±۸.۵۹	۸۷.۲±۱۱.۵۶	۳۴.۱۴±۴.۹
پیلاتس و عصاره عناب	۱۰	۴۷.۲±۷.۶۵	۱۶۵.۱±۶.۳۱	۸۷.۸±۹.۳۹	۳۲.۱±۱.۵۸
کنترل	۱۰	۵۱.۶±۶.۴۳	۱۶۴.۴±۴.۳۵	۹۶.۶±۱۳.۶۳	۳۵.۶۷±۴.۲۷

۳-۴ توزیع طبیعی داده‌ها

جدول ۲-۴- نتایج حاصل از توزیع طبیعی داده‌ها (آزمون کلموگروف - اسمیرنوف)

متغیر	گروه‌ها	شاخص آزمون	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
LDL	تمرین	۰/۱۸۳	۱۰	۰/۲
	عصاره عناب	۰/۲۴۰	۱۰	۰/۱
	تمرین و عصاره	۰/۱۸۵	۱۰	۰/۲
	کنترل	۰/۱۵۶	۱۰	۰/۲
HDL	تمرین	۰/۷۵۴	۱۰	۰/۳۱
	عصاره عناب	۰/۱۷۷	۱۰	۰/۲
	تمرین و عصاره	۰/۲۱۰	۱۰	۰/۲
	کنترل	۰/۱۲۲	۱۰	۰/۲
TG	تمرین	۰/۱۸۲	۱۰	۰/۲
	عصاره عناب	۰/۱۵۷	۱۰	۰/۲
	تمرین و عصاره	۰/۱۴۷	۱۰	۰/۲
	کنترل	۰/۱۶۹	۱۰	۰/۲
TC	تمرین	۰/۲۱۹	۱۰	۰/۱۹
	عصاره عناب	۰/۲۰۸	۱۰	۰/۲
	تمرین و عصاره	۰/۱۴۵	۱۰	۰/۲
	کنترل	۰/۱۸۲	۱۰	۰/۲
قند خون	تمرین	۰/۲۳۲	۱۰	۰/۱۳
	عصاره عناب	۰/۳۳۰	۱۰	۰/۱۱
	تمرین و عصاره	۰/۵۲۴	۱۰	۰/۱۱
	کنترل	۰/۴۴۶	۱۰	۰/۱۲
دور کمر	تمرین	۰/۲۴۴	۱۰	۰/۰۹
	عصاره عناب	۰/۲۴۹	۱۰	۰/۰۷
	تمرین و عصاره	۰/۲۲۶	۱۰	۰/۱۶

۰/۲	۱۰	۰/۱۹۷	کنترل	
۰/۲	۱۰	۰/۲۰۹	تمرین	فشارخون سیستولی
۰/۱۴	۱۰	۰/۲۳۰	عصاره عناب	
۰/۲	۱۰	۰/۱۴۰	تمرین و عصاره	
۰/۱۱	۱۰	۰/۲۸۸	کنترل	
۰/۱۲	۱۰	۰/۵۵۷	تمرین	فشارخون دیاستولی
۰/۱۳	۱۰	۰/۲۳۳	عصاره عناب	
۰/۲	۱۰	۰/۳۷۱	تمرین و عصاره	
۰/۱۷۳	۱۰	۰/۴۰۹	کنترل	

۴-۴ یافته‌های مربوط به فرضیه‌های پژوهش

۴-۳-۱- آزمون فرضیه اول

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر LDL زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۳: نتایج آزمون لون برای متغیر LDL (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
LDL	۲/۰۹۴	۳	۳۶	۰/۱۱

برابر یافته‌های جدول ۴-۳ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر LDL در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۴: اختلاف میانگین مربوط به LDL در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	قبل از مداخله	میانگین (انحراف معیار)	گروه
			بعد از مداخله	میانگین (انحراف معیار)	
*۰/۰۱۲	۳/۱۵۴	-۱۱/۹۰	۹۲/۹۰ (۱۸/۲۲)	۱۰۴/۸۰ (۲۴/۵۷)	تمرین
*۰/۰۰۱	۴/۹۱	-۶/۶۰	۱۱۵/۴۰ (۲۱/۴۶)	۱۲۲/۰۰ (۱۹/۹۰)	عصاره عناب
*۰/۰۰۴	۳/۸۹	-۱۳/۵۰	۸۷/۴۰ (۲۳/۸۸)	۱۰۰/۹۰ (۲۰/۹۴)	تمرین و عصاره
*۰/۰۰۱	۴/۸۹	۲۰/۴۰	۱۱۷/۶۰ (۲۲/۸۴)	۹۷/۲۰ (۳۲/۸۹)	کنترل

جدول ۴-۵: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی LDL در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۱/۹۰	۰/۱۴	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۶: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی LDL در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۵/۰۳۴	*۰/۰۰۵	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین LDL شرکت کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی داری ندارد ($P= ۰/۱۴$)، اما میانگین LDL آنها بعد از مداخله در ۴ گروه تفاوت معنی داری را نشان داد ($P= ۰/۰۰۵$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با گروه عصاره و تمرین ($۰/۰۴$) و گروه کنترل با گروه عصاره و تمرین ($۰/۰۲$) تفاوت معنی داری وجود دارد.

۲-۳-۴- آزمون فرضیه دوم

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر HDL زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۷: نتایج آزمون لون برای متغیر HDL (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
HDL	۳/۸۴۲	۳	۳۶	۰/۱۲

برابر یافته‌های جدول ۴-۷ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر HDL در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۸: اختلاف میانگین مربوط به HDL در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	بعد از مداخله	قبل از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
*۰/۰۲۶	۲/۶۶	۴/۳۰	۴۱/۰۰ (۴/۸۰)	۳۶/۷۰ (۳/۵۹)	تمرین
۰/۱۷	۱/۴۸	۱/۸۰	۴۴/۰۰ (۵/۴۱)	۴۲/۲۰ (۶/۹۷)	عصاره عناب
*۰/۰۰۲	۴/۱۶	۵/۹۰	۴۴/۹۰ (۵/۳۰)	۳۹/۰۰ (۳/۵۹)	تمرین و عصاره
۰/۲۳	۱/۲۷	-۱/۹۰	۳۳/۹۰ (۴/۹۰)	۳۵/۸۰ (۳/۸۵)	کنترل

جدول ۴-۹: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی HDL در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۳/۶۵	۰/۲۱	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۱۰: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی HDL در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۹/۵۰۶	*۰/۰۰۱	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین HDL شرکت کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی داری ندارد ($P= ۰/۲۱$)، اما میانگین HDL آنها بعد از مداخله در ۴ گروه تفاوت معنی داری را نشان داد ($P= ۰/۰۰۱$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با کنترل (۰/۰۰۱) و گروه تمرین با گروه کنترل (۰/۰۲) و گروه تمرین و عصاره با گروه کنترل (۰/۰۰۱) تفاوت معنی داری وجود دارد.

۳-۳-۴- آزمون فرضیه سوم

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TG زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۱۱: نتایج آزمون لون برای متغیر TG (فرض برابری واریانسها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
TG	۳/۷۱۶	۳	۳۶	۰/۰۸

برابر یافته‌های جدول ۴-۱۱ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانسها برای متغیر TG در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۱۲: اختلاف میانگین مربوط به TG در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	قبل از مداخله	بعد از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
*۰/۰۲	۲/۶۱	-۷/۵۰	۱۱۶/۰۰ (۲۳/۰۷)	۱۲۳/۵۰ (۲۴/۹۸)	تمرین
*۰/۰۰۸	۳/۴۲	-۶/۲۰	۱۸۳/۶۰ (۵۴/۸۹)	۱۸۹/۸۰ (۵۷/۵۳)	عصاره عناب
*۰/۰۴	۲/۱۸	-۱۶/۶۰	۱۷۵/۷۰ (۷۴/۲۲)	۱۹۲/۳۰ (۸۸/۰۹)	تمرین و عصاره
۰/۳۶	۰/۹۴	۳/۱۰	۲۰۹/۳۰ (۳۳/۷۷)	۲۰۶/۲۰ (۳۶/۳۴)	کنترل

جدول ۴-۱۳: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TG در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۴/۲۰	۰/۱۳	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۱۴: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TG در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۶/۱۱۰	*۰/۰۰۲	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین TG شرکت‌کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی‌داری ندارد ($P= ۰/۱۳$)، اما میانگین TG آنها بعد از مداخله در ۴ گروه تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P= ۰/۰۰۲$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با تمرین ($۰/۰۳$) و گروه تمرین با گروه کنترل ($۰/۰۰۱$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

۳-۳-۴- آزمون فرضیه چهارم

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر TC زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون لون برای متغیر TC (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
TC	۱/۴۱۴	۳	۳۶	۰/۲۵

برابر یافته‌های جدول ۴-۱۵ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر TC در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۱۶: اختلاف میانگین مربوط به TC در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	بعد از مداخله	قبل از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
*۰/۰۰۵	۳/۶۳	-۱۴/۸۰	۱۵۶/۲۰ (۲۷/۶۸)	۱۷۱/۰۰ (۳۲/۹۵)	تمرین
*۰/۰۰۱	۵/۳۱	-۱۲/۵۰	۱۷۰/۰۰ (۴۰/۹۲)	۱۸۲/۵۰ (۳۸/۲۵)	عصاره عناب
*۰/۰۰۱	۴/۷۴	-۱۵/۸۰	۱۵۹/۹۰ (۲۶/۳۳)	۱۷۵/۷۰ (۲۳/۵۷)	تمرین و عصاره
*۰/۰۰۱	۵/۰۷	۱۸/۷۸	۱۹۱/۲۰ (۳۰/۰۵)	۱۷۲/۴۰ (۳۶/۶۹)	کنترل

جدول ۴-۱۷: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TC در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۰/۲۳	۰/۸۷	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۱۸: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی TC در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۲/۴۴۴	۰/۰۸	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین TC شرکت کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی داری ندارد ($P= ۰/۸۷$). همچنین میانگین TC آنها بعد از مداخله نیز در ۴ گروه تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P= ۰/۰۸$).

۵-۳-۴-آزمون فرضیه پنجم

بررسی هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر FBS زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری دارد.

جدول ۴-۱۹: نتایج آزمون لون برای متغیر FBS (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
FBS	۳/۲۲۷	۳	۳۶	۰/۱۴

برابر یافته‌های جدول ۴-۱۹ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر FBS در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۲۰: اختلاف میانگین مربوط به FBS در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	بعد از مداخله	قبل از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
۰/۱۳	۱/۶۴	-۵/۷۰	۹۴/۸۰ (۷/۰۶)	۱۰۰/۵۰ (۸/۷۲)	تمرین

عصاره عناب	۱۳۸/۸۰ (۶۴/۶۱)	۱۲۹/۲۰ (۵۶/۵۵)	-۹/۶۰	۳/۳۳	*۰/۰۰۹
تمرین و عصاره	۱۱۵/۶۰ (۵۳/۰۳)	۱۰۲/۴۰ (۲۶/۴۷)	-۱۳/۲۰	۱/۵۲	۰/۱۶
کنترل	۱۳۹/۶۰ (۵۸/۸۹)	۱۴۲/۶۰ (۶۰/۳۶)	۳/۰۰	۱/۸۱	۰/۱۰

جدول ۴-۲۱: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی FBS در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۱/۳۷	۰/۲۶	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۲۲: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی FBS در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۲/۶۵۱	۰/۰۶	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین FBS شرکت‌کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی‌داری ندارد ($P=0/26$). همچنین میانگین FBS آنها بعد از مداخله نیز در ۴ گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($P=0/06$).

۶-۳-۴-آزمون فرضیه ششم

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر دور کمر زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۲۳: نتایج آزمون لون برای متغیر دور کمر (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
دور کمر	۱/۱۲۴	۳	۳۶	۰/۳۵

برابر یافته‌های جدول ۴-۲۳ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر دور کمر در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۲۴: اختلاف میانگین مربوط به دور کمر در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	بعد از مداخله	قبل از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
*۰/۰۰۱	۱۰/۰۶	-۳/۰۰	۹۰/۸۰ (۷/۲۲)	۹۳/۸۰ (۷/۳۱)	تمرین
*۰/۰۰۱	۷/۲۳	-۱/۶۰	۹۶/۸۰ (۱۲/۵۹)	۹۸/۴۰ (۱۲/۵۷)	عصاره عناب
*۰/۰۰۱	۶/۸۲	-۵/۴۰	۸۸/۲۰ (۶/۲۸)	۹۳/۶۰ (۶/۰۰)	تمرین و عصاره
*۰/۰۰۱	۹/۲۲	۲/۹۰	۱۰۵/۲۰ (۸/۹۷)	۱۰۲/۳۰ (۹/۳۴)	کنترل

جدول ۴-۲۵: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی دور کمر در چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۲/۰۶	۰/۱۲	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۲۶: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی دور کمر در چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۶/۸۸۶	*۰/۰۰۱	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین دور کمر شرکت کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی داری ندارد ($P=0/12$)، اما میانگین دور کمر آنها بعد از مداخله در ۴ گروه تفاوت معنی داری را نشان داد ($P=0/001$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه تمرین با گروه کنترل ($0/007$) و گروه تمرین و عصاره با گروه کنترل ($0/001$) تفاوت معنی داری وجود دارد.

۷-۳-۴- آزمون فرضیه هفتم

هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر فشارخون زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک تأثیر معناداری ندارد.

جدول ۴-۲۷: نتایج آزمون لون برای متغیر فشارخون (فرض برابری واریانس‌ها)

متغیر	آماره لون	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	P Value
فشارخون سیستولی	۴/۳۷۹	۳	۳۶	۰/۰۷
فشارخون دیاستولی	۱/۶۱۲	۳	۳۶	۰/۲۰

برابر یافته‌های جدول ۴-۲۷ حاصل از آزمون لون، فرض برابری واریانس‌ها برای متغیر فشارخون (سیستولی و دیاستولی) در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌گردد.

جدول ۴-۲۸: اختلاف میانگین مربوط به فشارخون سیستولی در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

گروه	قبل از مداخله	بعد از مداخله	اختلاف میانگین	مقدار t	P Value
	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)			
تمرین	۱۱/۵۰ (۱/۷۱)	۱۱/۵۰ (۱/۴۳)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰۰
عصاره عناب	۷/۴۰ (۰/۹۶)	۱۱/۷۰ (۱/۰۵)	۴/۳۰	۱۰/۸۶	*۰/۰۰۱
تمرین و عصاره	۱۱/۹۰ (۱/۹۱)	۱۲/۱۰ (۰/۸۷)	۰/۲	۰/۳۹	۰/۷
کنترل	۱۲/۵۰ (۰/۵۲)	۱۲/۶۰ (۰/۵۱)	۰/۱۰	۰/۵۵	۰/۵۹

جدول ۴-۲۹: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون سیستولی چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۰/۸۹	۰/۴۵	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۳۰: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون سیستولی چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۲/۲۴۰	۰/۱	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین فشارخون سیستولی شرکت کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی داری ندارد ($P= ۰/۴۵$). میانگین فشارخون سیستولی آنها بعد از مداخله نیز در ۴ گروه تفاوت معنی داری را نشان نداد ($P= ۰/۱$).

جدول ۴-۳۱: اختلاف میانگین مربوط به فشارخون دیاستولی در چهار گروه (میانگین و انحراف معیار)

P Value	مقدار t	اختلاف میانگین	قبل از مداخله	بعد از مداخله	گروه
			میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
۰/۵۹	۰/۵۵	-۱۰	۷/۷۰ (۱/۴۳)	۷/۸۰ (۰/۶۳)	تمرین
۰/۱	۱/۸۰	-۰/۴۰	۷/۰۰ (۰/۶۶)	۷/۴۰ (۰/۹۶)	عصاره عناب
۰/۵۹	۰/۵۵	-۰/۱۰	۷/۵۰ (۰/۹۷)	۷/۶۰ (۰/۸۴)	تمرین و عصاره
۰/۷۲	۰/۳۶	۰/۱۰	۸/۱۰ (۰/۷۳)	۸/۰۰ (۰/۶۶)	کنترل

جدول ۴-۳۲: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون دیاستولی چهار گروه (قبل از مداخله)

F	P	
۱/۰۷	۰/۳۷	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

جدول ۴-۳۳: نتایج آنالیز واریانس بین گروهی فشارخون دیاستولی چهار گروه (بعد از مداخله)

F	P	
۳/۵۰۲	*۰/۰۲	تمرین
		عصاره عناب
		تمرین و عصاره
		کنترل

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که میانگین فشارخون دیاستولی شرکت‌کنندگان، قبل از مداخله در ۴ گروه با هم تفاوت معنی‌داری ندارد ($P= ۰/۳۷$)، همچنین میانگین فشارخون دیاستولی آنها بعد از مداخله در ۴ گروه تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($P= ۰/۰۲$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد بین گروه عصاره با گروه کنترل ($۰/۰۱$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۴-۳۴: نتایج مصرف عناب و تمرینات پیلاتس در هر گروه

	LDL	HDL	تری‌گلیسرید	کلسترول تام	قند خون ناشتا	دور کمر	فشارخون سیستولی	فشارخون دیاستولی
پیلاتس	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید	--	تأیید	--	--
عصاره عناب	تأیید	--	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید	--

--	--	تأیید	--	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید	پیلاتس با عصاره عناب
--	--	تأیید	--	تأیید	--	--	تأیید	کنترل

فصل پنجم:

بحث و نتیجه گیری

۵-۱ مقدمه

بعد از تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها در فصل قبل، در این فصل ابتدا خلاصه‌ای از پژوهش و نتایج آن بیان می‌شود و دنبال آن به بررسی نتایج این پژوهش با سایر مطالعات انجام شده پرداخته می‌شود. در پایان، بحث و نتیجه‌گیری و سپس پیشنهادها و پژوهشی برگرفته از تحقیق به سایر محققین که تمایل به پژوهش در این زمینه را دارند، ارائه می‌شود.

۵-۲ خلاصه پژوهش

هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال بود، جامعه آماری این پژوهش را زنان میانسال ۴۰ تا ۶۰ ساله مبتلا به سندرم متابولیک تشکیل دادند. با توجه به فراخوانی که داده شد، ۶۰ نفر برای شرکت در این پژوهش اعلام آمادگی کردند و سپس جلسه‌ای برای توجیه شرکت‌کنندگان در نظر گرفته شد. افراد ضمن پرکردن رضایت‌نامه، برای شرکت در مطالعه اعلام آمادگی کردند، دور کمر افراد ثبت شد.

سپس، از خانم‌های میانسال آزمایش خون گرفته شد. بعد از بررسی آزمایش‌ها و معیارهای ورود ۴۸ نفر زن میانسال توانستند در این پژوهش همکاری کنند. چهار گروه دوازده نفره شامل گروه پیلاتس، گروه عصاره عناب، گروه عصاره عناب و تمرینات پیلاتس و گروه کنترل بودند. طی پژوهش، با توجه به ریزش افراد، تعداد افراد شرکت‌کننده به ۴۰ نفر رسید. قبل از شروع این پژوهش افراد آزمایش خون دادند و یکسری فاکتورهای خونی از قبیل قند خون ناشتا، تری گلیسیرید، HDL-C، LDL-C و کلسترول سنجیده شدند. علاوه بر این فاکتورها دور کمر و فشارخون تمامی افراد شرکت‌کننده گرفته شد. بعد از بررسی‌های اولیه و با توجه به معیارهای ورود افراد در چهار گروه طبقه‌بندی شدند.

گروه تمرینات پيلاتس، اين تمرينات را سه جلسه در هفته، حداکثر به مدت ۶۰ دقيقه انجام دادند که در هفته‌های اول زمان تمرين کوتاه‌تر بود و به‌مرور در هفته‌های بعد افزايش پيدا کرد. همچنين از RPE برای تنظيم شدت تمرين در افراد ميانسال مبتلا به سندرم استفاده شد. هر جلسه تمرين ورزشی پيلاتس شامل گرم‌کردن، تمرينات اصلی و سردکردن بود که برای گرم‌کردن و سردکردن ۹ تا ۱۰ RPE و برای تمرينات اصلی ۱۴ تا ۱۶ RPE در نظر گرفته شد.

در گروه عصاره عناب اين عصاره، تحت نظارت مربی و با ميزان ۲۰۰ ميلي‌گرم وزن بدن روزانه، به همراه یک ليوان آب قبل از وعده غذایی مصرف شد. در گروه تمرين پيلاتس و عصاره عناب، علاوه بر مصرف عصاره، افراد از مزایای تمرينات ورزشی پيلاتس نیز بهره‌مند شدند و مشابه با گروه تمرینی پيلاتس تمرين می‌کردند. گروه کنترل نیز در اين مدت، فعاليت‌های روزمره خود را انجام دادند و مداخله‌ای دريافت نکردند.

پس از هشت هفته مجدد از تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش آزمایش خون گرفته شد. همچنين دور کمر و فشارخون شرکت‌کنندگان ثبت شد. برای سنجش فاکتورهای خونی از کيت پارس آزمون استفاده شده بود و همچنين برای اندازه‌گیری دور کمر از متر نواری، برای ثبت فشارخون نیز از فشارسنج جيوه‌ای استفاده شد. در نهايت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss 25 ، تجزيه و تحليل شد. برای طبقه‌بندی داده‌ها از آمار توصیفی (ميانگين و انحراف استاندارد) برای هر کدام از گروه‌ها با توجه به سن، قد، وزن و BMI و برای تجزيه و تحليل داده‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، ابتدا از آزمون کالموگروف - اسميرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. برای مقایسه ميانگين متغيرها (فشارخون، تری گليسیرید، قند خون ناشتا، HDL-C ، LDL-C، کلسترول تام، دور کمر و فشارخون سيستولی و دياستولی) و تغييرات درون‌گروهی از روش T همبسته استفاده شد. برای مقایسه بين گروه‌ها و سنجش تمامی فاکتورهای ذکر شده در چهار گروه، پس از بررسی واريانس‌ها و همگن بودن پيش‌آزمون‌ها، از آزمون آناليز واريانس تک راهه (ANOVA) و در صورت معناداری از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید.

۳-۵ بحث و نتیجه‌گیری

یکی از فرضیات این تحقیق بررسی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر LDL زنان میانسال مبتلا به سندرم متابولیک اختصاص یافت به‌طوری‌که اختلاف میانگین مربوط به LDL در سه گروه تمرین، عصاره عناب و تمرین و عصاره کاهش پیدا کرده بود، میانگین گروه کنترل روندی افزایشی داشت. جدول ۴-۴ میانگین مربوط به LDL در زنان میانسال مبتلا به سندرم در دو زمان قبل و بعد از اجرای آزمون تفاوت معناداری را در تمام گروه‌ها نشان داد و آنالیز واریانس بین گروهی آن نیز تفاوت معناداری را نشان داد. سپس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین گروه عصاره با گروه عصاره و تمرین و گروه کنترل با گروه عصاره و تمرین تفاوت معناداری وجود دارد. LDL در گروه عصاره با تمرین تفاوت معنادارتری را نسبت به گروه عصاره و کنترل به خود اختصاص داده بود و تغییرات بیشتری وجود داشت. نتایج این پژوهش با پژوهش بازیار و بوند که در سال ۱۳۹۵ در بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر پارامترهای سندرم متابولیک داشتند همسو است. آنها متوجه شدند که یک دوره تمرینات پیلاتس که سه جلسه در هفته بود منجر به کاهش معنی‌دار در LDL گردید و بدون هیچ مداخله دارویی بود [۱۰۶].

در مطالعه رفیعیان کوپایی و همکاران (۱۳۹۲) نیز که به بررسی اثر پودر میوه گیاه عناب و پیشگیری از افزایش گلوکز و بروز اختلالات لیپید پروفایل در موش‌ها پرداختند، به این نتیجه رسیدند که تیمار حیوانات با پودر عناب توانست از افزایش LDL در حیوانات دیابتی پیشگیری کند و بعد از القا دیابت نیز، باعث کاهش معنی‌دار سطح این چربی‌ها در خون گردد و با این پژوهش هم‌خوانی دارد [۲۸].

گلی ملک آبادی و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی اثر مصرف میوه عناب به‌صورت پودر یا عصاره بر روی موش‌های دیابتی شده پرداختند که مصرف عناب از کاهش انسولین ناشی از بیماری دیابت جلوگیری کرده و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را بهبود بخشید و همچنین کلسترول را کاهش داده و در نتیجه پودر عناب سبب کاهش LDL-C و CRP شد درحالی‌که عصاره عناب تأثیری بر این شاخص‌ها

نداشت [۹۴]. نتایج این مطالعه با پژوهش موردنظر همسو هست. در مطالعات قبلی هم نقش عصاره عناب را در کاهش چربی‌های خون نشان دادند و علت آن را ماده‌ای به اسم اینولین ذکر کرده‌اند که در تمامی گیاهان که موجب کاهش چربی خون می‌شوند وجود دارد [۱۰۷].

نتایج مطالعه رمضان خانی و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داد که تمرینات پیلاتس بر شاخص‌های سندرم متابولیک مؤثر هستند، همچنین لپتین و پروفایل لیپیدی تغییرات خوبی داشتند با مطالعه حاضر همسو است [۸۸]. در مطالعه حسینی و همکاران در سال ۹۶، ۲۴ زن مبتلا به سرطان پستان به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند، در هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه تمرینات منتخب پیلاتس را انجام دادند در نتیجه LDL و HDL تغییر زیادی نداشتند و نتیجه این مطالعه با نتیجه پژوهش حاضر ناهمسو است [۹۰].

نتیجه مطالعه کریمی و همکاران در سال ۱۳۹۷ و عبدالحامد و همکاران در سال ۲۰۲۰ هم بر همسو بودن با نتایج مطالعه انجام شده بر LDL و HDL دلالت دارند [۹۱، ۹۳]. در مطالعه سبزقبایی و همکاران در سال ۲۰۱۳ عناب اثرات خوبی بر پروفایل لیپیدی داشت [۳۹]. همچنین اثرات عناب بر کاهش LDL در مطالعه مورد و همکاران در سال ۲۰۱۷ و ایران‌نژاد نیری و همکاران در سال ۲۰۲۰ همسو است [۹۸، ۹۹].

در فرضیه دوم نیز که به بررسی تأثیر تمرین پیلاتس با و بدون مصرف عصاره عناب بر HDL زنان میانسال پرداخته شد، در گروه تمرین و گروه تمرین و عصاره معناداری در درون گروه دیده شد. نتایج آنالیز واریانس بین گروهی هم اختلاف معناداری را نشان داد. آزمون تعقیبی بونفرونی هم حاکی از آن بود که بین گروه‌های عصاره با کنترل، تمرین با گروه کنترل، تمرین و عصاره با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد. بعد از مداخله میانگین HDL در گروه عصاره کمتر از کنترل شده، این میانگین در گروه تمرین کمتر از گروه کنترل بوده و در گروه تمرین با عصاره نیز اختلاف میانگین پایین‌تر از گروه کنترل بود. نتایج حاضر با پژوهش (بوند و بازیار، ۱۳۹۵)، مطالعه قنبری نیاکی و همکاران در

سال ۲۰۱۳، مطالعه حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۶ که تمرینات پیلاتس سبب افزایش HDL شده بود، همسو است [۲۸، ۱۰۰، ۱۰۶].

مصرف عنب در مطالعه مورد و همکاران تأثیری بر HDL نداشت و از این نظر با نتایج حاضر در این تحقیق در تضاد و ناهمسو است [۹۸]. تغییرات مثبت در آدیپونکتین به عنوان عاملی درمانی برای سندرم متابولیک و عوامل مربوط به آن استفاده می شود، تغییرات منفی آن نیز می تواند برای فرد خطری بزرگ محسوب شود، عصاره عنب و تمرینات پیلاتس، سبب افزایش آدیپونکتین شده و همان طور که کاهش آن، سلامت فرد را به خطر می اندازد، با افزایش آن با کمک تمرینات هوازی (پیلاتس) و مصرف عصاره عنب می تواند کلسترول با چگالی بالا را در فرد افزایش دهد [۵۸].

در فرضیه سوم تری گلیسیرید در بین چهار گروه بررسی شد، اختلاف میانگین با وجود اینکه در سه گروه پیلاتس، پیلاتس و عصاره و عصاره بعد از مداخله، کمتر از قبل شده بود ولی تغییرات معناداری نشان نداد، در صورتی که آنالیز واریانس تفاوت معناداری را در سطح ۰/۰۵ نشان داد و آزمون تعقیبی بیانگر این بود که بین گروه عصاره با تمرین و گروه تمرین با کنترل تفاوت معنادار است. در بین گروه تمرین و گروه کنترل، گروه تمرین اختلاف میانگین پایین تر و بین گروه عصاره و تمرین هم گروه تمرین اختلاف معنادارتری را نشان داد. این پژوهش با مطالعه ای که حسینی و همکاران در سال ۱۳۹۶، در بررسی تمرینات پیلاتس انجام دادند، هم خوانی دارد [۹۰].

هاشمی و همکاران در سال ۹۳ طی پژوهشی که تأثیرات پیلاتس در کورتیزول و شاخص های چربی در زنان چاق را به مدت ۸ هفته بررسی کردند به این نتیجه رسیدند که هشت هفته تمرین پیلاتس سبب کاهش معنادار در وزن شده و تأثیر معناداری بر تری گلیسیرید نداشت [۱۰۸]. نتایج این پژوهش و مطالعه رفیعیان کوپایی و همکاران در سال ۱۳۹۲، با مطالعه حاضر ناهمسو است [۲۸].

با ورزش در بافت چربی، فعال سازی AMPK بیان PPAR γ را کاهش می دهد و لیپوژنز کاهش می یابد. باعث آزاد شدن TNF- α و اینترلوکین -۶ از سلول های چربی و ترشحاتی آدیپونکتین می شود . AMPK همچنین چربی را فعال می کند [۵۸]. اینترلوکین -۶ سبب افزایش تحریک لیپولیز، انتقال

چربی و اکسیداسیون چربی از طریق فعال شدن پروتئین کیناز AMP می شود و گفته شده که اینترلوکین ۶- تولیدی عاملی بر کاهش چربی در هنگام تمرینات ورزشی است. در طی ورزش اینترلوکین ۶ تولید گلوکز را در کبد را افزایش و مصرف قند توسط عضلات را کاهش می دهد [۷۲]. تمامی این نتایج با مطالعه انجام شده هم جهت هستند.

در فرضیه چهارم کلسترول تام بررسی شد، اختلاف میانگین در هر گروه کاهش پیدا کرده بود و اختلاف در هر گروه معنادار بود ولی واریانس بین گروهی اختلافی نشان نداد. در مطالعه گلی ملک آبادی و همکاران که در سال ۲۰۱۴ انجام شد، که به بررسی میوه عناب به صورت پودر یا عصاره بر موش ها پرداختند به این نتیجه رسیدند که پودر عناب نتوانست سبب کاهش کلسترول شود [۹۶]. نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر ناهمسو می باشد چون پودر عناب در این مطالعه سبب کاهش معنادار کلسترول در گروه مصرف عناب شده بود. در مطالعه ی جهانگیری و همکاران که در سال ۲۰۱۶ انجام شد اثر تمرینات ورزشی و مصرف عناب را بر روی نیمرخ چربی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مصرف پودر میوه عناب به تنهایی و در کنار ورزش می تواند سبب بهبود نیمرخ لیپیدی شود [۱۰۲]. که نتیجه آن با پژوهش حاضر هم سو است.

در مطالعه دیگری محتوای عناب مورد بررسی قرار گرفت و به این نتیجه رسیدند که اثرات کاهندگی چربی خون، از طریق مسیر سیگنالینگ آدیپونکتین بر متابولیسم چربی تاثیرگذار است. در واقع با افزایش چاقی آدیپونکتین کاهش می یابد و اثرات کاهش چربی عناب ناشی از حضور پکتین، اینولین و اسیدهای چرب غیر اشباع می باشد و از طرفی محتوای بالای ساپونین می تواند اثرات مفید برای چربی پلاسما داشته باشد [۲۵].

از طرفی ارتباط بین چاقی و عدم فعالیت فیزیکی وجود دارد. حفظ توده بدون چربی بدن برای متابولیسم چربی و انتقال بهتر گلوکز ضروری است و کاهش در توده چربی باعث بهبود پروفایل سیتوکین و افزایش آدیپونکتین می شود [۸۵]. همین عامل هم می تواند به کاهش LDL و افزایش HDL، کاهش تری گلیسرید و کاهش کلسترول پس از یک دوره تمرینات ورزشی منجر شود. این

مطالعه با پژوهش حاضر هم سو است. در این پژوهش کلسترول تام در هر ۴ گروه بعد مداخله و قبل مداخله تفاوت معناداری داشت ولی بین گروه ها تفاوت معناداری نبود.

فرضیه پنجم به بررسی قند خون ناشتا در زنان مبتلا به سندرم متابولیک در چهار گروه ذکر شده پرداخت. اختلاف میانگین در تمامی گروه ها غیر از کنترل نسبت به قبل از مداخله کمتر شده بود ولی معناداری قند خون ناشتا فقط در گروه عصاره دیده شد، در واقع اختلاف میانگین بعد و قبل مداخله با هم تفاوت معناداری داشتند و آنالیز واریانس گروه ها نشان دهنده این بود که گروه ها تفاوت معناداری با هم ندارند.

در سال ۱۳۹۴ توسط فدایی و همکاران بر روی ۲۰ زن چاق یائسه مطالعه ای انجام شد. در این مطالعه دو گروه در نظر گرفته شدند که یک گروه روزانه یک گرم میوه عناب را به مدت ۸ هفته مصرف می کردند و گروه دیگر گروه کنترل بودند. نتایج نشان داد که عناب سبب بهبود الگوی قند خونی، مقاومت به انسولین و کاهش وزن، BMI در خانم های یائسه چاق شد و می تواند جهت بهبود کنترل قند خون و کاهش وزن به کار گرفته شود [۲۶].

نتیجه این مطالعه نیز با پژوهش حاضر یکی بوده و کاهش قند خون در گروه عصاره معنادار بود. همچنین در مطالعه جهانگیری و همکاران (۲۰۱۶) توصیه شد که تمرینات منظم ورزشی هوازی و مقاومتی به تنهایی و مصرف پودر میوه عناب به تنهایی و در کنار ورزش جهت بهبود نیمرخ چربی وضعیت اکسیداتیو و شاخص گلیسمیک در افراد چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ توصیه شود [۱۰۲] و نتایج آن با این پژوهش همسو بود، هرچند کاهش معناداری در گروه پیلاتس و گروه تمرینات پیلاتس با مصرف عناب دیده نشد و از این نظر با هم تفاوت داشتند.

فرضیه ششم که دور کمر به دنبال هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب در بین زنان مبتلا به سندرم متابولیک بررسی شد نشان داد که علاوه بر اختلاف میانگینی که بعد و قبل مداخله در هر گروه وجود دارد، تفاوت معنی داری را هم در هر گروه نشان داد، علاوه بر این آنالیز واریانس هم در بین گروه ها معنادار شده و آزمون تعقیبی معناداری را در گروه تمرین و عصاره با کنترل و تمرین با

کنترل نشان داد. گروه تمرین و عصاره اختلاف میانگین پایین‌تری نسبت به گروه کنترل و گروه تمرین اختلاف میانگین پایین‌تری نسبت به گروه کنترل داشتند.

در مطالعه کاتزمارزیک و همکاران (۲۰۰۳)، ۲۰ هفته تمرین هوازی روی ۱۵۰ شرکت‌کننده که مبتلا به سندرم متابولیک بودند، بررسی شد، ۴۳٪ کاهش تری گلیسیرید و ۱۶٪ بهبود کلسترول HDL، ۲۸٪ بهبود دور کمر داشتند. در نتیجه تمرینات هوازی به‌عنوان استراتژی درمانی می‌تواند در بیماران سندرم متابولیک کمک‌کننده باشد [۸۴]. نتیجه این مطالعه و مطالعه امیدعلی و همکاران در سال ۲۰۱۰ بیانگر همسو بودن آن با مطالعه حاضر است [۳۶].

فرضیه هفتم فشارخون سیستولی و دیاستولی را مورد بررسی قرار می‌دهد. در رابطه با فشارخون سیستولی، در بین گروه‌ها اختلاف میانگین معنادار و به سمت نرمال شدن بود که در گروه عصاره نشان داده شد. آنالیز واریانس بین گروه معناداری را نشان نداد. فشارخون دیاستولی نیز اختلاف میانگین کمتری را نسبت به قبل مداخله نشان داد و معنادار نبود. ولی واریانس بین گروهی آن معنادار بوده و نتیجه آزمون تعقیبی نشان‌دهنده معناداری بین گروه عصاره با کنترل بود. اختلاف میانگین فشارخون دیاستولی در گروه عصاره عنب نسبت به گروه کنترل کمتر بود.

در مطالعه امیدعلی و همکاران در سال ۲۰۱۰، بر روی ۳۰ نفر از زنان، ۸ هفته کلاس پیلاتس را سه جلسه در هفته و حدود یک ساعت انجام دادند. چربی بدن و دور کمر به میزان زیادی کم شده بود که با این مطالعه هم سو، ولی فشارخون تغییر چندانی نداشت [۳۶]. نتایج مطالعات پیشین با نتیجه این مطالعه ناهمسو است.

اختلاف میانگین فشارخون دیاستولی در تمامی گروه‌ها کمتر شده بود و تفاوت معناداری بین گروه عصاره با کنترل در فشارخون دیاستولی دیده شد. اختلال عملکرد بافت چربی در افراد چاق سبب اختلال عملکرد اندوتلیال، هیپرتروفی عروقی و اختلال در دفع سدیم ادرار می‌شود که افزایش استرس اکسیداتیو، فعال شدن RAAS التهاب و افزایش فعالیت سمپاتیک مکانیسم‌های مهم درگیر هستند و همه این عوامل، سبب بالا بردن فشارخون می‌شوند [۸]. از طرفی عنب دارای ترکیبات مختلفی می

باشد، یکی از مهم ترین ترکیبات اسیدهای آمینه هستند، بالا رفتن و تنظیم فشارخون سیستول و دیاستول در گروه ها می تواند ناشی از تاثیر سدیم و پتاسیم موجود در عنب مصرفی در این گروه ها باشد.

همان طور که گفته شد، روش مناسب تری برای کنترل فشارخون به دلیل هزینه های کم و عدم تداخل با درمان دیگر وجود دارد و آن استفاده از فعالیت های ورزشی روزانه است. ورزش مداوم کاهش فشارخون بیشتری را نسبت به ورزش تناوبی دارد. کاهش حاد فشارخون، بیشتر به کاهش مقاومت محیط عروقی ارتباط دارد تا برونده قلبی. کاهش فعالیت سمپاتیکی پس از فعالیت ورزشی اتفاق می افتد. رهایی موضعی نیتریک اکساید، پروستاگلاندین ها، آدنوزین پس از فعالیت ورزشی زیاد شده و اتساع عروقی محیطی پس از فعالیت تسهیل می یابد [۸۱].

طبق پژوهش خورشید و همکاران (۲۰۲۱) عنب، موجب کاهش سطح گلوکز و لیپیدهای خون شده و LDL و کلسترول را کاهش می دهد و برای کنترل فشارخون می تواند استفاده شود [۲۷] که نتیجه پژوهش خورشید و همکاران با پژوهش حاضر روی فشارخون، همسو است.

۵-۴ پیشنهادهای تحقیق

۵-۴-۱ پیشنهادهای کاربردی

۱- از آنجاکه سلامت زنان از اهمیت خاصی برخوردار است و افراد مبتلا به سندرم متابولیک ممکن است از داروهای کاهنده چربی، کاهنده قند خون یا فشارخون استفاده کنند، این افراد می توانند از داروهای گیاهی، به خصوص عنب یا عصاره آن به دلیل در دسترس بودن در کنار سایر داروها و با مشورت پزشک بهره مند گردند.

۲- عصاره عنب با تمرینات پیلاتس به عنوان روش درمانی مؤثر در بهبود شاخص های سندرم متابولیک توصیه می گردد.

۵-۴-۲ پیشنهادهای پژوهشی

- ۱- از آنجاکه در این پژوهش رژیم غذایی افراد کنترل شده نبود، لذا توصیه می‌شود این پژوهش با کنترل بیشتر بر تغذیه در زنان مبتلا به سندرم متابولیک انجام گیرد.
- ۲- باتوجه به یافته‌های تحقیق حاضر که این عصاره بر روی زنان میانسال بررسی شد، می‌توان در مطالعات آینده روی سایر جامعه‌های آماری برای بررسی شاخص‌های سندرم متابولیک انجام گیرد.
- ۳- باتوجه به اینکه مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک تأثیر مثبتی داشت، توصیه می‌شود در مطالعات آینده این عصاره با دوزهای متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.
- ۴- از آن جا که تمرینات پیلاتس به همراه مصرف عصاره عناب در این پژوهش بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان مبتلا کاهش چشمگیری داشت، لذا به پژوهشگران توصیه می‌شود که عصاره عناب را با انواع دیگر تمرینات هوازی در مطالعات آینده بررسی کنند.
- ۵- باتوجه به یافته‌های تحقیق حاضر که تأثیر تمرینات پیلاتس با مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال به عنوان مطالعه‌ای جدید صورت گرفت، پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات پیشرو تمرینات متفاوت‌تری با شدت‌های متفاوت بر شاخص‌های سندرم متابولیک بررسی گردند.

منابع و مأخذ

۱. نور شاهی م، هوانلو ف و اربابی ا، "تأثیر ورزش منظم صبحگاهی با شدت متوسط بر برخی شاخص‌های دستگاه ایمنی افراد میانسال". مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، دوماهنامه پژوهشی مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، ۲۰۰۸، ۳(۱۰):۲۴۱-۲۴۵.
2. Grundy SM, Brewer Jr HB, Cleeman JI, Smith Jr SC, Lenfant C. "Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition". *Circulation*. 2004;109(3):433-8.
3. Wellen KE, Hotamisligil GS. "Obesity-induced inflammatory changes in adipose tissue". *The Journal of clinical investigation*. 2003;112(12):1785-8.
۴. میرمیران پ، بهادران ز، گل زرنده م، عزیزی ف. (۲۰۱۲). "ارتباط ظرفیت تام آنتی اکسیدانی رژیم غذایی با عوامل خطر سندرم متابولیک در بزرگسالان تهرانی: مطالعه قند و لیپید تهران". مجله دیابت و متابولیسم ایران، ۱۱(۴)، ۴۰۸-۴۱۷.
5. Després, J. P., Lemieux, I., & Prud'Homme, D. (2001). "Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients". *Bmj*, 322(7288), 716-720.
۶. رحمانی نیا ف، حجتی ز (۱۳۹۲) "پیشگیری و درمان چاقی" چاپ اول. انتشارات حتمی، تهران، ص ۷۴-۷۶
۷. حسین پور س (۱۳۹۴) پایان نامه ارشد، "بررسی فراوانی سندرم متابولیک و ارتباط آن با ترکیب بدنی در مردان سنین ۴۵ تا ۸۰ سال شرکت کننده در ورزش صبحگاهی شهرستان شاهرود"، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود.
8. Dorresteyn, J. A. N. (2013). "Personalized vascular medicine: tailoring cardiovascular disease management to the individual patient (Doctoral dissertation, Utrecht University)"p:103_112.
۹. شرقی ساسان. "سندرم متابولیک و چاقی". مجله دیابت و متابولیسم ایران. ۱۳۹۲؛ ۱۲ (۵): ۳۹۹-۴۱۲.
10. Azizi, F., et al., "The Association Between Content and Type of Dietary Protein with Metabolic Syndrome Risk Factors in Adults: Tehran Lipid and

Glucose Study". Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, 2012. 14(2): p. 109-116.

11. Delavari, A., Forouzanfar, M. H., Alikhani, S., Sharifian, A., & Kelishadi, R. (2009). "First nationwide study of the prevalence of the metabolic syndrome and optimal cutoff points of waist circumference in the Middle East: the national survey of risk factors for noncommunicable diseases of Iran". Diabetes care, 32(6), 1092-1097.

12. Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). "Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey". Jama, 287(3), 356-359.

۱۳. حسین پور نیازی س، میرمیران پ، امیری ز و عزیزی ف. (۲۰۱۱). "ارتباط دریافت حبوبات با سندرم متابولیک و اجزای تشکیل دهنده آن در بزرگسالان". مجله ی غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دو ماهنامه پژوهشی مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، ۱۲(۶)، ۵۹۴-۶۰۲.

۱۴. محبی س، آزادبخت ل، فیضی آ، شریفی راد غ، حضوری م، شرباف چی م. "بررسی ارتباط حمایت اجتماعی درک شده با میزان دریافت درشت مغذی های تغذیه ای در زنان مبتلا به سندرم متابولیک؛ یک مطالعه ی مقطعی با استفاده از تحلیل مسیر". مجله ی غدد درون ریز و متابولیسم ایران. ۱۳۹۲؛ ۱۵ (۲) ۱۳۱-۱۲۱:

۱۵. سیاح م، سوری ر، اکبرنژاد ع، دوخت بیگی م، احترام ح، امیر شقاقی ف (۲۰۱۱). "مقایسه تأثیر تمرینات تناوبی و تداومی بر برخی عوامل خطرزای قلبی-عروقی زنان جوان چاق". نشریه علوم زیستی ورزشی، ۳(۹).

16. Grundy, S. M. (2008). "Metabolic syndrome pandemic. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology", 28(4), 629-636.

۱۷. علیزاده ز، آزادبخت ل. "مروری بر اپیدمیولوژی سندرم متابولیک در ایران". مجله دیابت و متابولیسم ایران. ۱۳۹۴؛ ۱۵ (۳) ۱۴۳-۱۵۷.

۱۸. ولی پور فریبا، خادم انصاری محمدحسن، ولیزاده ندا، رسمی یوسف. "فاکتورهای عملکرد اندوتلیال و پروفایل لیپیدی در زنان و مردان مبتلا به سندرم متابولیک". مجله مطالعات علوم پزشکی. ۱۳۹۰؛ ۲۲ (۵) ۴۷۹-۴۷۴.

۱۹. ظرافتی ش، محمدی نصرآبادی ف، بهرامی ا، حسینی پنجکی م و خوش فطرت م. (۲۰۱۴). "کدام یک از شاخص‌های دورکمر، دورکمر به باسن و به قد در تشخیص اضافه وزن/چاقی دختران جوان مناسب‌تر است؟" تحلیل، ROC. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 8(4), 237-246.
۲۰. صارمی ع، شوندی ن، شهرجردی ش، محمودی ز. (۱۳۹۲) "اثر تمرین هوازی به همراه مکمل سازی با ویتامین D بر ریسک فاکتورهای قلبی-عروقی در زنان چاق." مجله ی سلول و بافت، جلد ۴، شماره ی ۴، ۳۸۹-۳۹۶.
۲۱. قلی‌زاده ر، حسینی ع، اراضی ح. (۲۰۱۷). "تأثیر تمرینات کششی بر شدت درد و تواتر گرفتگی عضلات پا در زنان میان‌سال مبتلا به سندرم متابولیک 2045-2051 (12), 06.
۲۲. ولی زاده ع، فضلی د و استادرحیمی ع. (۲۰۱۸). "تأثیر مکمل گیاهی مهزل مبتنی بر طب سنتی به‌همراه رژیم غذایی کاهش وزن بر برخی پارامترهای بیوشیمیایی و شاخص‌های تن‌سنجی در افراد چاق: کارآزمایی بالینی دو سو کور." فصلنامه طب مکمل، ۷(۴)، ۲۱۱۵-۲۱۲۷.
۲۳. طیبی مرتضی، آقاعلی‌نژاد حمید، شفائی شهریار، قراخانلو محسن. (۲۰۱۷). اثر مصرف حاد محلول خوراکی عنباب قبل از یک جلسه ورزش مقاومتی دایره‌ای بر آپوپتوز نوتروفیل انسانی. پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی. ۱۳(۲۵) ۹۷-۱۱۴.
۲۴. عسگری ص، رفیعیان کوپایی م و گلی ملک آبادی ن. (۲۰۱۶). اثرات پودر میوه عنباب (Ziziphus vulgaris) در افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی و پیشگیری از بروز التهاب ناشی از دیابت در رت موش های بزرگ آزمایشگاهی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی/یلام، ۲۴(۵) ۵۵-۶۴.
۲۵. جهانشیری نسرین، شوریده زیبا و غلامی فاطمه (۱۳۹۶) اثر تمرینات ورزشی و مصرف عنباب بر شاخص های گلاسمیک، نیمرخ چربی و وضعیت اکسیداتیو در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو: مروری بر شواهد، دومین کنفرانس بین المللی پژوهشهای کاربردی در تربیت بدنی، علوم ورزشی و قهرمانی، تهران، <https://civilica.com/doc/743894>
۲۶. فدائی ندا، اسماعیل زاده طلوعی محمدرضا و افشار نژاد طاهر. (۱۳۹۴). "تأثیر مصرف میوه عنباب بر قند خون ناشتا، مقاومت به انسولین و ترکیب توده بدنی در زنان یائسه چاق." مجموعه مقالات سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار، دانشکده شهید مفتاح، همدان، ایران، ۹۱ خرداد.

27. Khurshid, S., Javaid Awan, S., Naz, A., Hayat Khan, S., & Fiaz, S. (2021). Mechanism of Anticancer Activity of Compounds Isolated from Two Species of Ziziphus (*Z. jujube* and *Z. mauritiana*).
۲۸. رفیعیان کوپایی، م.، و عسگری، ص.، و گلی ملک آبادی، ن.، و روزبهرانی، ش. (۱۳۹۲). بررسی اثر پودر میوه گیاه عناب بر پیشگیری از افزایش گلوکز و بروز اختلالات لیپید پروفایل در موش صحرایی. مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد (Journal of Shahrekord University of Medical Sciences), 15(6), 0-0.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=217241>
۲۹. طاعتی، م.، و علیرضایی، م.، و مشکوه السادات، م.، و رسولیان، ب.، و دزفولیان، ا.، و نعمتی اصل، س. (۱۳۹۰). اثرات آنتی اکسیدانی عصاره آبی میوه عناب بر استرس اکسیداتیو ناشی از اتانول در کبد و کلیه موش های صحرایی نر. یافته، ۱۳ (۲) (پیاپی ۴۸)، ۰-۰.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=134911>
۳۰. جواهری تهرانی ب، قراری عارفی ر. (۲۰۲۰). تأثیر هشت هفته تمرین تناوبی هوازی و مصرف عصاره عناب بر عامل رشد اندوتلیال عروقی بافت قلب موش های نر صحرایی دچار آنفارکتوس قلبی. علوم حرکتی و رفتاری، ۳ (۱) ۱-۱۱.
۳۱. کریمی ف، مرادی م، بقایی ب. "تأثیر تمرین پیلاتس به همراه مصرف ویتامین E بر برخی شاخص های سندرم متابولیک در دختران نوجوان دارای اضافه وزن." مجله زنان، مامایی و نازایی ایران، ۲۰۱۸، ۲۱ (۳): p. 31-38
۳۲. قلی پور م، تبریزی آ، کاظم نژاد ا. "شیوع سندرم متابولیک در دانشجویان و رابطه آن با شاخص های چاقی." مجله دیابت و متابولیسم ایران. ۱۳۹۲؛ ۱۲ (۴) ۳۲۴-۳۳۴.
۳۳. جلیلی م، ناظم ف، حیدریان پور ع. (۱۳۹۱). "بررسی الگوی ارتباط حجم فعالیت بدنی روزانه و سطوح چربی خون مردان میانسال سالم شهر همدان." دوماه نامه طب جنوب، ۱۵ (۲)، ۱۰۹-۱۱۸.
۳۴. احمدی دهرشید ک. "مقایسه اثربخشی دو نوع تمرین ورزشی صبحگاهی بر پروفایل لیپید نوجوانان در سال ۱۳۹۱." پرستار و پزشک در رزم (۲۰۱۳): ۱۸-۲۴.
۳۵. خیراندیش ر، رنجبر ر، حبیبی ع. (۱۳۹۷). "تأثیر تمرینات پیلاتس بر ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی و برخی شاخص های آمادگی جسمانی زنان چاق غیرفعال." مجله علمی پزشکی جندی شاپور ۱۷ (۱) ص: ۴۹-۶۱.

36. Ali ZO, Esfarjani F, Bambaiechi E, et al."The effects of pilates exercise on blood pressure and selective physical fitness components in sedentary overweight females" British Journal of Sports Medicine 2010;44(28).
37. Pu, Y., Sinclair, A. J., Zhong, J., Liu, D., & Song, L. (2019). "Determination of Y-aminobutyric acid (GABA) in jujube fruit (*Ziziphus jujuba* Mill.)". CyTA-Journal of Food, 17(1), 158-162.
۳۸. ناوی دوست ف. (۱۳۹۶)، پایان‌نامهٔ ارشد. "بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ایروبیکی و عصاره عناب بر کبد چرب غیرالکلی در زنان میانسال"، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود.
39. Sabzghabae, A. M., Khayam, I., Kelishadi, R., Ghannadi, A., Soltani, R., Badri, S., & Shirani, S. (2013)." Effect of *Zizyphus jujuba* fruits on dyslipidemia in obese adolescents: a triple-masked randomized controlled clinical trial". Medical archives, 67(3), 156.
40. Samson, S. L., & Garber, A. J. (2014). "Metabolic Syndrome. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America", 43(1), 1–23.
41. Cameron, A. J., Shaw, J. E., & Zimmet, P. Z. (2004). "The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations". Endocrinology and Metabolism Clinics, 33(2), 351-375.
42. Reaven GM."Role of insulin resistance in human disease".banting lecture.diabetes 1988; 37:12.1595_1607.
43. Saklayen, M. G. (2018)." The global epidemic of the metabolic syndrome". Current hypertension reports, 20(2), 1-8.
44. O'Neill, S., & O'Driscoll, L. (2015). "Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies". Obesity reviews, 16(1), 1-12.
45. Cornier, M. A., Dabelea, D., Hernandez, T. L., Lindstrom, R. C., Steig, A. J., Stob, N. R., ... & Eckel, R. H. (2008). "The metabolic syndrome. Endocrine reviews", 29(7), 777-822.
46. <http://www.idf.org>
47. Giampaoli, S., Stamler, J., Donfrancesco, C., Panico, S., Vanuzzo, D., Cesana, G., ... & Progetto CUORE Research Group. (2009)." The metabolic

syndrome: a critical appraisal based on the CUORE epidemiologic study." Preventive medicine, 48(6), 525-531.

48. Beltrán-Sánchez, H., Harhay, M. O., Harhay, M. M., & McElligott, S. (2013). "Prevalence and trends of metabolic syndrome in the adult US population, 1999–2010". Journal of the American College of Cardiology, 62(8), 697-703.
49. Sliem, H. A., Ahmed, S., Nemr, N., & El-Sherif, I. (2012). "Metabolic syndrome in the Middle East". Indian journal of endocrinology and metabolism, 16(1), 67–71.
50. Belfki, H., Ali, S. B., Aounallah-Skhiri, H., Traissac, P., Bougatef, S., Maire, B., ... & Romdhane, H. B. (2013). "Prevalence and determinants of the metabolic syndrome among Tunisian adults: results of the Transition and Health Impact in North Africa (TAHINA) project." Public health nutrition, 16(4), 582-590.
51. Wang, G. R., Li, L., Pan, Y. H., Tian, G. D., Lin, W. L., Li, Z., ... & Berger, N. A. (2013). "Prevalence of metabolic syndrome among urban community residents in China". BMC public health, 13(1), 1-9.

۵۲. قربانی ر، ابطحی نائینی ب، اسکندریان ر، رشیدی پور ع، خمسه م، ملک م. (۲۰۱۲). "بررسی شیوع

سندرم متابولیک بر اساس معیارهای ATP III و IDF در استان سمنان". کومش، ۱۴(۱)، ۶۵-۷۵.

53. Friend, A., Craig, L., & Turner, S. (2013). "The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature". Metabolic syndrome and related disorders, 11(2), 71-80.
54. Isomaa, B. (2003). "A major health hazard: The metabolic syndrome". Life Sciences, 73(19), 2395–2411.
55. Esmailzadeh Ahmad and Leila Azadbakht. "Consumption of hydrogenated versus nonhydrogenated vegetable oils and risk of insulin resistance and the metabolic syndrome among Iranian adult women." Diabetes care 31(2)(2008): 223-226.
56. International diabetes federation.(2010)"the idf consensus worldwide definition of the metabolic syndrome " available at:URL:http://www.idf.org.
57. Albracht-Schulte, K., Kalupahana, N. S., Ramalingam, L., Wang, S., Rahman, S. M., Robert-McComb, J., & Moustaid-Moussa, N. (2018).

“Omega-3 fatty acids in obesity and metabolic syndrome: a mechanistic update”. The Journal of nutritional biochemistry, 58, 1-16.

58. Ghadge, A. A., Khair, A. A., & Kuvalekar, A. A. (2018). “Adiponectin: A potential therapeutic target for metabolic syndrome”. Cytokine & growth factor reviews, 39, 151-158.
59. Marceau, P., Biron, S., Hould, F. S., Marceau, S., Simard, S., Thung, S. N., & Kral, J. G. (1999).” Liver pathology and the metabolic syndrome X in severe obesity”. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 84(5), 1513-1517.
60. Choi, Hyon K., Earl S. Ford, Chaoyang Li, and Gary Curhan. "Prevalence of the metabolic syndrome in patients with gout: the Third National Health and Nutrition Examination Survey." Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology 57, no. 1 (2007): 109-115.

۶۱. قاری پور م، کلشادی ر، سیادت ز، اخوان ا و ربیعی ک. "ارتباط بین فاکتورهای سندرم متابولیک با

مصرف سیگار." ۲۴۷-۲۵۲.

62. Rosenzweig, James L., Ele Ferrannini, Scott M. Grundy, Steven M. Haffner, Robert J. Heine, Edward S. Horton, and Ryuzo Kawamori. "Primary prevention of cardiovascular disease and type 2 diabetes in patients at metabolic risk: an endocrine society clinical practice guideline." The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 93, no. 10 (2008): 3671-3689.
63. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III).jama 2001;285:2486
64. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/dash-eating-plan>
65. Kastorini, C. M., Milionis, H. J., Esposito, K., Giugliano, D., Goudevenos, J. A., & Panagiotakos, D. B. (2011). The effect of Mediterranean diet on metabolic syndrome and its components: a meta-analysis of 50 studies and 534,906 individuals. *Journal of the American College of Cardiology*, 57(11), 1299–1313. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.09.073>

66. Esposito, Katherine, Raffaele Marfella, Miryam Ciotola, Carmen Di Palo, Francesco Giugliano, Giovanni Giugliano, Massimo D'Armiento, Francesco D'Andrea, and Dario Giugliano. "Effect of a Mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial." *Jama* 292, no. 12 (2004): 1440-1446.
67. Bijlani, R. L., Vempati, R. P., Yadav, R. K., Ray, R. B., Gupta, V., Sharma, R., ... Mahapatra, S. C. (2005). A Brief but Comprehensive Lifestyle Education Program Based on Yoga Reduces Risk Factors for Cardiovascular Disease and Diabetes Mellitus. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 11(2), 267–274.
68. Manson, JoAnn E., et al. "The escalating pandemics of obesity and sedentary lifestyle: a call to action for clinicians." *Archives of internal medicine* 164.3 (2004): 249-258.
69. Golbidi, S., Mesdaghinia, A., & Laher, I. (2012). Exercise in the metabolic syndrome. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2012.
70. Erdei, N., Bagi, Z., Edes, I., Kaley, G., & Koller, A. (2007). H₂O₂ increases production of constrictor prostaglandins in smooth muscle leading to enhanced arteriolar tone in Type 2 diabetic mice. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 292(1), H649-H656.
71. Febbraio, M. A., & Pedersen, B. K. (2005). Contraction-induced myokine production and release: is skeletal muscle an endocrine organ?. *Exercise and sport sciences reviews*, 33(3), 114-119.
72. Petersen, E. W., Carey, A. L., Sacchetti, M., Steinberg, G. R., Macaulay, S. L., Febbraio, M. A., & Pedersen, B. K. (2005). Acute IL-6 treatment increases fatty acid turnover in elderly humans in vivo and in tissue culture in vitro. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 288(1), E155-E162.
73. Zierath, J. R., Tsao, T. S., Stenbit, A. E., Ryder, J. W., Galuska, D., & Charron, M. J. (1998). Restoration of hypoxia-stimulated glucose uptake in GLUT4-deficient muscles by muscle-specific GLUT4 transgenic complementation. *Journal of Biological Chemistry*, 273(33), 20910-20915.

74. Goodyear, L. J. (2000). AMP-activated protein kinase: a critical signaling intermediary for exercise-stimulated glucose transport?. *Exercise and sport sciences reviews*, 28(3), 113-116.
75. Dohm, G. L. (2002). Invited review: Regulation of skeletal muscle GLUT-4 expression by exercise. *Journal of applied physiology*, 93(2), 782-787.
76. Zierath, J. R. (2002). Invited review: exercise training-induced changes in insulin signaling in skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology*, 93(2), 773-781.
۷۷. صارمی عباس.(۱۳۹۰). "تمرینات ورزشی و دیابت ملیتوس نوع ۲: مروری بر شواهد"، مجله سلول و بافت (علمی-پژوهشی)، جلد ۲، شماره ۳، ۱۷۱-۱۸۱.
۷۸. شهیدی فرشته، پیرهادی سجاد.(۱۳۹۳) "تاثیر فعالیت بدنی و تمرین بر میزان لپتین سرم (مقاله مروری)". مجله علوم پزشکی رازی. ۲۱ (۱۲۶): ۱-۱۴.
79. Kola, B., Boscaro, M., Rutter, G. A., Grossman, A. B., & Korbonits, M. (2006). Expanding role of AMPK in endocrinology. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 17(5), 205-215.
80. Ritchie, L. D., Campbell, N. C., & Murchie, P. (2011). New NICE guidelines for hypertension. *BMJ*, 343(sep07 1), d5644–d5644. doi:10.1136/bmj.d5644.
۸۱. پولادی برج بهاره، بقرآبادی وحدت، حجازی سیدمحمود(۱۳۹۴) "مقایسه اثر فعالیت های ورزشی هوازی با شدت های متفاوت بر تغییرات فشارخون زنان میانسال"، علوم پزشکی رازی (مجله دانشگاه علوم پزشکی ایران) ۲۲ (۱۳۴)، ۱۸-۲۷.
۸۲. عزیزی ف، جانقربانی م، حاتمی ح(۱۳۸۹) "اپیدمیولوژی و کنترل بیماری های شایع در ایران" جلد ۲۰۰۰، انتشارات خسروی، تهران
۸۳. آذربایجانی محمدعلی و غلامی برمی طاهره.(۲۰۱۷) اثر همزمان عصاره الکلی عناب و تمرین مقاومتی بر هیستوپاتولوژی بافت هیپو کامپ در موش های صحرایی نر مسموم شده با استروئید آنابولیک. *مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران*، ۳۵ (۱) ۶۱-۶۷.
84. Katzmarzyk, P. T., Leon, A. S., Wilmore, J. H., Skinner, J. S., Rao, D. C., Rankinen, T., & Bouchard, C. (2003). Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE Family Study. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(10), 1703-1709.

85. Mefferd, K., Nichols, J. F., Pakiz, B., & Rock, C. L. (2007). A cognitive behavioral therapy intervention to promote weight loss improves body composition and blood lipid profiles among overweight breast cancer survivors. *Breast cancer research and treatment*, 104(2), 145-152.
۸۶. عسکری، ا.، و عسکری، ب.، و فلاح، ز.، و کاظمی ملک محمودی، ش. (۱۳۹۱). اثر هشت هفته تمرین هوازی بر سطح لیپید و لیپوپروتئین های سرم زنان. *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان*, ۱۱(۴) (پی در پی ۴۱)، ۲۶-۳۲. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=152461>.
87. Villareal, D. T., Aguirre, L., Gurney, A. B., Waters, D. L., Sinacore, D. R., Colombo, E., ... & Qualls, C. (2017). Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 376(20), 1943-1955.
88. Ramezankhany, A., Nazar Ali, P., & Hedayati, M. (2011). Comparing effects of aerobics, pilates exercises and low calorie diet on leptin levels and lipid profiles in sedentary women. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 14(3), 256-263.
۸۹. امیرساسان رامین، نیکوخصلت سعید و دولگری شرف راحله. (۲۰۱۷). اثر هشت هفته تمرین پیلاتس بر برخی عوامل آمادگی جسمانی و ترکیب بدن زنان غیر ورزشکار دارای اضافه وزن. *دوماهنامه علمی-پژوهشی طب توانبخشی*, ۶(۱)، ۱۹۲-۲۰۰.
۹۰. حسینی سیدعلی، کاظمی نسیبه، شادمهری سعیده و صالحی امیدرضا. (۲۰۱۷). اثرات کاهنده چربی تمرینات پیلاتس در زنان مبتلا به سرطان پستان. *فصلنامه علمی-پژوهشی بیماری های پستان ایران*, ۱۰(۳)، ۲۱-۳۰.
۹۱. کریمی ف، مرادی م و بقایی ب. (۲۰۱۸). تأثیر تمرین پیلاتس به همراه مصرف ویتامین E بر برخی شاخص های سندرم متابولیک در دختران نوجوان دارای اضافه وزن. *مجله زنان، مامایی و نازایی ایران*, ۲۱(۳)، ۳۱-۳۸.
۹۲. محمودی آمنه، شهاب پور الهام، مرادی سرابی، مصطفی، طهماسبی صدیقه و کوشکی جهرمی مریم. (۲۰۱۹). تأثیر ۸ هفته تمرینات پیلاتس بر شاخص های قلبی عروقی بیماران مبتلا به سرطان سینه. *scientific magazine yafte*, 21(3), 1-11.

93. Yousef, A. M., & Abdelsameaa, G. A. (2020). EFFECT OF PILATES EXERCISE ON LIPID PROFILE IN POST MENOPAUSAL OBESE WOMEN. *Egyptian Journal of Physical Therapy*, 4(1), 6-12.

94. Buttelli, A. C. K., Costa, R. R., Farinha, J. B., de Oliveira Fagundes, A., Vieira, A. F., Barroso, B. M., ... & Kruehl, L. F. M. (2021). Pilates training improves aerobic capacity, but not lipid or lipoprotein levels in elderly women with dyslipidemia: A controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 227-232.

۹۵. موحیدیان عطار، ا.، و اشراقی، آ.، و عسگری، ص.، و نادری، غ.، و بدیعی، ا. (۱۳۹۰). بررسی اثر آنتی اکسیدانی گیاهان عناب، زرشک، خرفه و کنگر بر روی سیستم های اکسیداتیو: اکسیداسیون سلول های کبدی، همولیز گلبول های قرمز و فندی شدن غیرآنزیمی هموگلوبین (گلیکوزیلاسیون). گیاهان دارویی، ۱۰(۴۰)، ۸۰-۸۸. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=154381>

96. Goli-malekabadi N, Asgary S, Rashidi B, Rafieian-Kopaei M, Ghannadian M, Hajian S, Sahebkar A. The protective effects of Ziziphus vulgaris L. fruits on biochemical and histological abnormalities induced by diabetes in rats. *J Complement Integr Med*. 2014 Sep;11(3):171-7. doi: 10.1515/jcim-2014-0010. PMID: 24940719.

۹۷. عسگری، ص.، و رفیعیان، م.، و گلی ملک آبادی، ن. (۱۳۹۵). اثرات پودر میوه عناب (Ziziphus vulgaris) در افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی و پیشگیری از بروز التهاب ناشی از دیابت در رت موش های بزرگ آزمایشگاهی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ۲۴(۵)، ۵۵-۶۴. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=287403>

98. Murad, S., Niaz, K., & Aslam, H. (2017). Use of Indian Date and Vitamin B-3 to Reduce Blood Pressure and to Raise HDL-Cholesterol. *International Archives of BioMedical and Clinical Research*, 3(2), 108-110. <https://doi.org/10.21276/iabcr.2017.3.2.24>

99. Irannejad Niri, Z., Shidfar, F., Jabbari, M., Zarrati, M., Hosseini, A., Malek, M., & Dehnad, A. (2021). The effect of dried Ziziphus vulgaris on glycemic control, lipid profile, Apo-proteins and hs-CRP in patients with type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Journal of food biochemistry*, 45(3), e13193. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13193>

100. Abbass Ghanbari Niaki, Fahimeh Hosseini, Fatemeh Rooadbari, Saleh Rahmati Ahmadabad, Mostafa Rooadbari, (2013). Effects of Aerobic Training, with or without Zizyphus Jujuba Water Extraction, on Fundus Nesfatin-1, ATP, HDL-C, and LDL-C Concentrations in Female Rats, *Iranian Journal of Health And Physical Activity*, 4(1), 9. magiran.com/p1139282

۱۰۱. وکیلی جواد، جعفری افشار، راهنما مژگان. ۱۳۹۳. تأثیر چهار هفته مکمل‌دهی عناب همراه با تمرین

هوازی بر برخی عوامل خطر قلبی-عروقی در زنان چاق غیرفعال. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری -

دانشگاه تبریز - دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

۱۰۲. جهانشیری نسرين، شوریده زیبا و غلامی فاطمه، ۱۳۹۶، اثر تمرینات ورزشی و مصرف عناب بر شاخص

های گلاسمیک، نیمرخ چربی و وضعیت اکسیداتیو در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو: مروری بر

شواهد، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در تربیت بدنی، علوم ورزشی و

قهرمانی، تهران، <https://civilica.com/doc/743894>

۱۰۳. اکبری مریم، مرادی لیدا، عباسی دلویی آسیه. تأثیر تمرین استقامتی و مصرف عصاره عناب بر آپوپتوز

بافت قلب در موش‌های صحرایی نر. دوماه نامه علمی - پژوهشی فیض. ۱۳۹۷؛ ۲۲ (۶): ۵۵۴-۵۴۷.

۱۰۴. کارخانه مریم، طاهری احسانه، قربانی مصطفی، مهاجری تهرانی محمدرضا، حسینی سعید. ۱۳۹۴، بررسی

شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان چاق با وزن نرمال در مقایسه با زنان غیر چاق. مجله دیابت و

متابولیسم ایران؛ ۱۴، ۴: ۲۷۹-۲۸۶.

۱۰۵. تختی مریم، ریاحی ملایری شاهین، بهدري رضا. مقایسه دو شیوه تمرین موازی و مصرف زنجبیل بر

ویسفاتین و شاخص‌های سندرم متابولیکی بانوان دارای اضافه وزن. مجله علوم پزشکی رازی. ۱۳۹۹؛ ۲۷

(۹): ۹۸-۱۱۱.

۱۰۶. بوند مریم و بازیار یونس، ۱۳۹۵، تأثیر تمرینات پیلاتس بر پارامترهای سندرم متابولیک در زنان ۲۰ تا ۲۵

سال، نخستین کنفرانس ملی تربیت بدنی و علوم ورزشی، لارستان،

<https://civilica.com/doc/823994>

107. Solati J, Soleimani N. Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of Ziziphus vulgaris L. on streptozocin-induced [corrected] diabetic adult male Wistar rats. *Acta Diabetol*. 2010 Dec;47 Suppl 1:219-23. doi:

10.1007/s00592-009-0166-8. Epub 2009 Dec 4. Erratum in: Acta Diabetol.
2011 Sep;48(3):253. PMID: 19960209.

۱۰۸. هاشمی اطهر ، تقیان فرزانه ، کارگرفرد مهدی ، (۱۳۹۳). تاثیر ۸ هفته پیلاتس بر کورتیزول و شاخص

های چربی در زنان چاق، فصلنامه افق دانش، ۲۰ (۴)، ۲۴۹-۲۵۵. magiran. om/p1374028

پیوست‌ها

پیوست (۱): فرم رضایت‌نامه آگاهانه

رضایت‌نامه شرکت در طرح پژوهشی تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عنب‌بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال

آقای / خانم محترم

بدین وسیله از شما جهت شرکت در پژوهش فوق‌الذکر دعوت به عمل می‌آید. اطلاعات مربوط به این پژوهش در این برگه خدمتتان ارائه شده است و شما برای شرکت یا عدم شرکت در این پژوهش آزاد هستید.

شما مجبور به تصمیم‌گیری فوری نیستید و برای تصمیم‌گیری در این باره می‌توانید سوالات خود را از تیم پژوهشی بپرسید و با هر فردی که مایل باشید مشورت نمایید. قبل از امضای این رضایت‌نامه مطمئن شوید که متوجه تمامی اطلاعات این فرم شده‌اید و به تمام سوالات شما پاسخ داده شده است.

مجری پژوهش

۱. من می‌دانم که اهداف این پژوهش عبارتند از: آشنایی با روش‌های کنترل وزن، سبک زندگی سالم، پیشگیری و کاهش نشانه‌های بیماری‌های متابولیکی
۲. من می‌دانم که شرکت من در این پژوهش کاملاً داوطلبانه است و مجبور به شرکت در این پژوهش نیستم. به من اطمینان داده شد که اگر حاضر به شرکت در این پژوهش نباشم، اختیار تام دارم.
۳. من می‌دانم که حتی پس از موافقت با شرکت در پژوهش می‌توانم هر وقت که بخواهم، پس از اطلاع به مجری، از پژوهش خارج شوم و خروج من از پژوهش باعث پرداخت غرامت نخواهد شد.
۴. نحوه همکاری اینجانب در این پژوهش به این صورت است: در این پژوهش زنان میانسال از نظر میزان سلامتی و بررسی عوامل خطر چاقی زیر نظر متخصصین فیزیولوژی ورزش مورد مطالعه قرار می‌گیرند بر طبق برنامه تمرینی مشخص با نظارت متخصصین فعالیت ورزشی منظم را آغاز می‌نمایند. قبل از شروع فعالیت با آزمایشات پزشکی و خونگیری میزان سلامت زنان مبتلا به سندرم متابولیک از جمله میزان چربی و قند خون و سایر شاخص‌های مرتبط با سندرم متابولیک و چاقی مشخص می‌گردند. مدت زمان این پژوهش هشت هفته و سه جلسه در هفته می‌باشد که زمان برگزاری هر جلسه تمرین حداکثر ۶۰ دقیقه و افراد به صورت قرعه‌کشی در گروه‌های مختلف برای انجام این پژوهش قرار می‌گیرند که یک گروه تمرینات پیلاتس را انجام می‌دهند گروه دوم تمرینات پیلاتس و عصاره عنب‌بر، گروه سوم عصاره عنب‌بر و گروه چهارم کنترل است که در این بازه زمانی بدون اعمال هیچ نوع برنامه تمرینی خواهند بود و فعالیت‌های معمول روزانه خودشان را انجام خواهند داد پس از پایان هشت هفته زمان اجرای تحقیق از طریق آزمایشات پزشکی و خونگیری برای تعیین میزان تغییرات عوامل خطر چاقی از جمله چربی و قند خون و سایر شاخص‌های مرتبط با سندرم متابولیک زنان مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۵. منافع احتمالی شرکت اینجانب در این مطالعه به این شرح است: وجود افراد شرکت کننده در این پژوهش علاوه بر تشخیص عوامل خطر مرتبط با چاقی باعث می گردند که افراد شرکت کننده با فعالیت ورزشی علمی و بررسی های پژوهشی نتایج این تحقیق به تغییرات وزن ایده آل خود پی ببرند و از نظر سلامتی افراد بهبود یابند.

۶. آسیب ها و عوارض احتمالی شرکت در این مطالعه به این شرح است: شرکت در این پژوهش آسیب یا عوارضی برای افراد ندارد و با فعالیت ورزشی منظم برای بهبود سلامت خود به کنترل وزن مطلوب تلاش می کنند.

۷. من می دانم که دست اندر کاران این پژوهش، کلیه اطلاعات مربوط به من را نزد خود به صورت محرمانه نگه داشته و فقط اجازه دارند نتایج کلی و گروهی این پژوهش را بدون ذکر نام و مشخصات اینجانب منتشر کنند.

۸. من می دانم که کمیته اخلاق در پژوهش با هدف نظارت بر رعایت حقوق اینجانب می تواند به اطلاعات من دسترسی داشته باشد.

۹. من می دانم که هیچ یک از هزینه های انجام مداخلات پژوهشی به شرح ذیل بر عهده من نخواهد بود. حضور افراد در این پژوهش هزینه ای را برای شرکت کنندگان در بر نخواهد داشت.

۱۰. خانم ملیکا عنابی جهت پاسخگویی به اینجانب معرفی شد و به من گفته شد تا هر وقت مشکلی یا سوالی در رابطه با شرکت در پژوهش مذکور پیش آمد با ایشان در میان بگذارم و راهنمایی بخواهم. آدرس و شماره تلفن ثابت و همراه ایشان به شرح زیر به من ارائه شد:

آدرس: دانشگاه صنعتی شاهرود. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تلفن ثابت: -----

تلفن همراه:

۱۱. من می دانم که اگر در حین و بعد از انجام پژوهش هر مشکلی اعم از جسمی و روحی به علت شرکت در این پژوهش برای من پیش آمد درمان عوارض و هزینه های آن و غرامت مربوطه بر عهده مجری خواهد بود.

۱۲. من می دانم اگر اشکال یا اعتراضی نسبت به دست اندرکاران یا روند پژوهش دارم می توانم با کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی به آدرس: تهران، خیابان شهید مطهری، خیابان میرعماد، کوچه پنجم، پلاک سوم تماس گرفته و مشکل خود را به صورت شفاهی یا کتبی مطرح نمایم.

۱۳. این فرم اطلاعات و رضایت آگاهانه در دو نسخه تنظیم شده و پس از امضا یک نسخه در اختیار من و نسخه دیگر در اختیار مجری قرار خواهد گرفت.

اینجانب موارد فوق الذکر را خواندم و فهمیدم و بر اساس آن رضایت آگاهانه خود را برای شرکت در این پژوهش اعلام می‌کنم.
امضای شرکت کننده

اینجانب ملیکا عنابی خود را ملزم به اجرای تعهدات مربوط به مجری در مفاد فوق دانسته و متعهد می‌گردم در تأمین حقوق و ایمنی شرکت کننده در این پژوهش تلاش نمایم.
مهر و امضای مجری پژوهش

پیوست شماره (۲): فرم ثبت اطلاعات فردی و پزشکی

الف- مشخصات فردی:

۱- نام و نام خانوادگی ۲-تاریخ تولد: / /

نشانی

تلفن

۳- شغل.....

۴- سطح تحصیلات ۱- بی سواد ۲- خواندن و نوشتن ۳- تا دیپلم ۴- دانشگاهی

۵- وضعیت تاهل ۱- مجرد ۲- متاهل

ب- وضعیت بیماری:

آیا فرد سابقه ی هریک از بیماری های زیر را دارد؟ نوع بیماری، داروی مصرفی و اقدامات لازم را

مشخص نمایید:

گروه بیماری نام بیماری نوع داروی مصرفی

دیابت ۱- دارد ۲- ندارد

فشار خون بالا ۱- دارد ۲- ندارد

سکته ی مغزی ۱- دارد ۲- ندارد

اختلال چربی خونی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری قلبی عروقی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری های کلیوی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری های تنفسی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری های غدد و متابولیک ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری های استخوانی مفصلی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری های گوارشی ۱- دارد ۲- ندارد

سرطان ها ۱- دارد ۲- ندارد

سایر بیماری ها ۱- دارد ۲- ندارد

آیا فرد سابقه ی هریک از بیماری های زیر را در افراد درجه یک خانواده (پدر، مادر، برادر، خواهر) دارد؟

نوع بیماری و اقدامات لازم را مشخص نمایید: گروه بیماری

دیابت ۱- دارد ۲- ندارد

فشار خون بالا ۱- دارد ۲- ندارد

اختلال چربی خون ۱- دارد ۲- ندارد

چاقی ۱- دارد ۲- ندارد

بیماری قلبی عروقی ۱- دارد ۲- ندارد

سکته قلبی زودرس ۱- دارد ۲- ندارد

سکته ی مغزی زودرس ۱- دارد ۲- ندارد

سرطان ها ۱- دارد ۲- ندارد

شرح حال پزشکی:

اعتیاد به مواد مخدر ۱- دارد ۲- ندارد

وضعیت خواب ۱- دارد ۲- ندارد

ارزیابی سطح فعالیت بدنی:

سطح فعالیت شغلی شما چقدر است؟

۱- بدون فعالیت ۲- سبک ۳- متوسط ۴- سنگین

آیا اخیراً به طور منظم فعالیت بدنی داشته اید؟

۱- بله ۲- خیر

اگر بله، چه نوع؟ چند روز در هفته؟ چه مدت در روز؟

الف- کمتر از ۱۵ دقیقه ب- ۱۵ تا ۳۰ دقیقه ج- ۳۰ تا ۶۰ دقیقه د- بیشتر از ۶۰ دقیقه

برای چه مدت این نوع فعالیت را داشته اید؟ کمتر از ۳ ماه ۳ تا ۱۲ ماه

بیشتر از یکسال

سطح فعالیت بدنی شما چقدر است؟

۱- بدون فعالیت ۲- سبک ۳- متوسط ۴- سنگین

آیا به طور منظم در فعالیت های تفریحی یا اوقات فراغت دیگری درگیر هستید؟

۱- بله ۲- خیر

اگر بله چه نوع فعالیت هایی؟

به طور متوسط چند وقت یک بار؟ چند جلسه در هفته برای چه مدت؟

زمان هر جلسه؟

برای چه مدتی این فعالیت را داشته اید؟ کمتر از ۳ ماه ۳ تا ۱۲ ماه

بیشتر از یکسال

اهداف و مقاصد آمادگی جسم تنی خود را بنویسید؟

* شدت کم: کار اداری، رانندگی، مغازه دار، تدریس، تحصیل، خانه داری و ... شدت متوسط: کار در کارخانه، لوله کشی، نجاری، کشاورزی و ... شدت زیاد: کار در اسکله، کار ساختمانی، ورزش حرفه ای و ...

** شدت کم: بیلارد، بولینگ، گلف شدت متوسط: بدمینتون، دوچرخه سواری، شنا، دویدن، پینگ پونگ و ... شدت زیاد: بوکس، بسکتبال، فوتبال، قایقرانی و ...

پیوست شماره (۳): تمرینات منتخب پیلاتس

متغیر	نوع حرکت	شدت تمرین براساس RPE
توان	ایستادن پیلاتس، تنفس پیلاتس، رفتن روی پنجه ی پا، سینی با دست و پیشخدمت دادن، مهره به مهره پایین رفتن، چهاردست و پا یا میز اجرای ثابت، بالا آوردن تک پا، گربه نشست، نخ کردن سوزن نشسته، ستاره مرحله یک، flex point	۹-۱۰
تمرینات قلبی	پل سرشانه با حرکت یک پا، تعادل یک پا از روبرو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، رساندن کف هر دو دست به زمین، چهاردست و پا با ضربه ی دست و پا، پری دریایی	۱۴-۱۶
	پل سرشانه با حرکت یک پا، تعادل یک پا از روبرو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، رساندن کف هر دو دست به زمین، چهاردست و پا با ضربه ی دست و پا، پری دریایی، کبری، کبری با چرخش گردن، فشار لوزی، شنای کامل، ستاره ی کامل، سوپرم، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای جمع و صاف و دو پای صاف	۱۴-۱۶
	پل سرشانه با حرکت یک پا، دارت، خم شدن از پهلو خوابیده، کشش تک پا، کشش دو پا، کشش تک پا با پیچ بالاتنه، رساندن کف هر دو دست به زمین، چهاردست و پا با ضربه ی دست و پا، پری دریایی، کبری، کبری با چرخش گردن، فشار لوزی، شنای کامل، ستاره ی کامل، سوپرم، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای جمع و صاف و دو پای صاف	۱۴-۱۶
	پل سرشانه با حرکت یک پا، دارت، خم شدن از پهلو خوابیده، کشش تک پا، کشش دو پا، کشش تک پا با پیچ بالاتنه، چهاردست و پا با ضربه ی دست و پا، پری دریایی، ستاره ی کامل، سوپرم، دارت با چرخش کمر به طرفین، کن کن با پای صاف، دایره تک پا و چرخشی پنجه پا، تعادل یک پا از روبه رو با پای خم، پایین رفتن از پشت به زمین، رساندن کف هر دو دست به زمین، رول آپ، صد، خط کش از پشت، خط کش از جلو، ضربه پا از پهلو، آره	۱۴-۱۶

۹-۱۰	چهار دست و پا یا میز اجرای ثابت، سجده، گریه، نخ کردن سوزن نشسته، پل سرشانه، تنفس، کشش سر، بالا و پایین آوردن شانه	ن: س: ع:
------	--	----------------

Abstract

Background and Aim: Metabolic syndrome includes a number of problems including high blood pressure, high blood sugar, excessive fat around the waist and abnormal levels of cholesterol and triglycerides that occur together and the risk of cardiovascular disease. Increases stroke and diabetes in the person. Scientific findings indicate that Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading. Pilates largely avoids high impact, high power output, and heavy muscular and skeletal loading. The aim of this study was to evaluate the effect of eight weeks of Pilates training and consumption of jujube extract on the indicators of metabolic syndrome in middle-aged women with the syndrome.

Methodology: The present study is a randomized clinical trial in 4 groups including the intervention group (Pilates exercise group, jujube extract group, Pilates exercise group with jujube extract) and the control group with 40 middle-aged postmenopausal women 40 to 60 years old who were randomly divided into four groups. Each group, divided into 10 people. The exercise group participated in a Pilates exercise program that included selected Pilates exercises, each lasting 60 minutes. The number of movements started from 8 repetitions and reached 12 repetitions in the last sessions. Also, the intensity of Pilates exercises in the warm-up and cooling phase was 9 to 10 RPE and in the main training phase was 14 to 16 RPE. The subjects of jujube extract group consumed 200 mg / kg body weight of jujube powder with a glass of water daily for two consecutive months. The exercise group with jujube extract participated in both the Pilates exercise program and consumed jujube extract. While no intervention was performed in the control group, blood tests were performed only at the beginning and end of the work. Blood variables were used to collect data that included measurement of blood pressure, waist circumference and blood factors: LDL, HDL, triglyceride, total cholesterol, triglyceride, fasting blood sugar. Data analysis was performed using Spss25 software. The results were obtained using descriptive statistics and inferential statistics. For descriptive statistics, with the help of mean and standard deviation, the characteristics of the sample members were examined. 0.05 was examined.

Results: The mean of LDL, HDL, TG, diastolic blood pressure and waist circumference were significant between groups.

Conclusion: This study showed that Pilates exercises with jujube extract are effective in reducing waist circumference, improving blood pressure and lipid profile.

Keywords: Jujube extract supplement, Pilates exercise, Metabolic syndrome, Middle-aged women



دانشگاه صنعتی شاهرود

Shahrood University Of Technology

Faculty of Physical Education and sport science

Msc Thesis Education And Sport Sciences, Exercise Physiology

The effect of eight weeks of Pilates training and consumption of jujube extract on the indicators of metabolic syndrome in middle-aged women

By: Melika Anabi

Supervisor: Dr.Ali Younesian

Advisor: Dr.Nasrin Razavianzadeh

February 2022