

بررسی تأثیر داروی طب سنتی ایرانی قند خون (دیابیطس) و تمرین هوازی بر سطح نیمرخ لیپیدی و گلوکز خون زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن

محسن اکبرپوربنی الف*، نرگس جعفری ب

الف گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران

چکیده

سابقه و هدف: افزایش شیوع چاقی از مشکلات اصلی سلامت در کشور ما محسوب می‌شود. از این رو هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر مصرف داروی طب سنتی قند خون (دیابیطس)، تمرین هوازی بر گلوکز و نیمرخ لیپیدی زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق تعداد ۳۰ نفر از زنان دیابتی نوع دو و دارای اضافه وزن شهر قم به صورت تصادفی در ۴ گروه تمرین هوازی+دارو، تمرین هوازی+دارونما، دارو و کنترل قرار گرفتند. برنامه تمرین هوازی شامل شش هفته دویدن با شدت ۶۰ الی ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه و دریافت داروی دیابیطس روزانه سه کپسول ۸۰۰ میلی گرمی صبح، ظهر و شب بعد از هر وعده غذایی بود. نمونه‌های خونی آزمودنی‌ها در مراحل پیش و پس‌آزمون جمع‌آوری و با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌راهه و آزمون تی وابسته با سطح معنی‌داری ($p \leq 0.05$) با استفاده از نرم‌افزار SPSS تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که میزان گلوکز خون در گروه تمرین+دارو ($p=0.034$)، گروه تمرین+دارونما ($p=0.020$) و گروه دارو ($p=0.009$)، از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون کاهش یافت و همچنین سطوح کلسترول در گروه تمرین+دارو ($p=0.008$) و در گروه دارو ($p=0.010$) کاهش یافت و همچنین میزان تری‌گلیسیرید در گروه تمرین+دارو ($p=0.011$)، سطح LDL در گروه دارو ($p=0.043$)، سطح VLDL در گروه تمرین+دارو ($p=0.011$)، از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون کاهش معنی‌داری داشت، در حالی که تفاوت بین گروهی در هیچ یک از فاکتورها مشاهده نشد ($p > 0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد شش هفته تمرین هوازی و مصرف داروی دیابیطس در زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن، اثر مثبتی از طریق سازوکارهای متفاوت بر گلوکز خون و برخی از شاخص‌های نیمرخ لیپیدی دارد.

کلیدواژه‌ها: اضافه وزن، تمرین هوازی، داروی دیابیطس، دیابت نوع دو، زنان، گلوکز، نیمرخ لیپیدی.

تاریخ دریافت: فروردین ۹۸

تاریخ پذیرش: خرداد ۹۸

مقدمه:

کوتاه‌مدت و بلندمدت دیابت می‌شود. همچنین بخش در خور توجهی از بیماران دیابتی از اختلال چربی رنج می‌برند که این فرآیند خود می‌تواند به بیماری‌های قلبی عروقی دامن بزند (۳). همچنین دیابت نوع دو به صورت سه ناهنجاری پاتولوژیک، اختلال در ترشح انسولین، مقاومت محیطی به انسولین و تولید بیش از حد گلوکز کبدی مشخص می‌شود (۴). به عبارتی مقاومت به انسولین و دیابت نوع دو ارتباط نزدیکی با شاخص توده بدن دارد (۵) و از طرفی اضافه وزن و

بیماری دیابت یکی از شایع‌ترین اختلالات غدد درون‌ریز می‌باشد که سالانه بیش از ۱۰۰ میلیون نفر را مبتلا می‌کند (۱). دیابت به‌خصوص دیابت نوع دو اغلب با اختلالات متابولیسم لیپید همراه است، به عبارت دیگر افزایش سطوح اسیدهای چرب نقش اساسی در افزایش مقاومت به انسولین ایجاد می‌کند (۲). اختلال در چربی یکی از اختلالات متداول در این بیماری است که خود سبب پیدایش و تشدید عوارض

که به لحاظ بدنی فعال‌تر بودند، نسبت به افراد بی‌تحرک، حساسیت انسولینی بیشتری داشتند (۱۴). نقش فعالیت بدنی در کاهش اضافه وزن، شیوع و گسترش دیابت نوع دو شاید به واسطه شرایط دوگانه، توجیه‌پذیر باشد؛ اولاً فعالیت بدنی منظم از اضافه وزن جلوگیری می‌کند، این در حالی است که چاقی و مقاومت انسولینی با یکدیگر ارتباط دارند و دیابت نیز موجب گسترش چاقی می‌شود. همچنین فعالیت بدنی حساسیت به انسولین را در عضلات اسکلتی بهبود می‌بخشد، از جمله این تمرینات، تمرینات هوازی می‌باشد (۱۲). نشان داده شده تمرینات استقامتی به مدت ۱۰ تا ۱۲ هفته به میزان ۳۰ تا ۶۰ دقیقه در روز، حساسیت انسولینی را در انسان به اندازه کافی بهبود می‌بخشد؛ حتی مشاهده شده اجرای یک مرحله تمرین استقامتی به‌طور منظم بر بهبود و تحمل گلوکز در افراد مبتلا به دیابت خفیف نوع دو مناسب است (۱۵). در پژوهشی نشان داده شد که هشت هفته تمرین استقامتی، سبب کاهش TG، LDL و apoB در زنان شده است درحالی‌که افزایش نیافتن در HDL و apoA-1 را نیز گزارش کردند (۱۶). بنابراین شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد فعالیت بدنی و به‌طور ویژه، تمرینات هوازی اثر قدرتمندی بر فعالیت انسولین در عضلات اسکلتی دارد. البته هنوز به خوبی مشخص نیست که چگونه انقباض‌های منظم عضلانی قادرند چنین اثر ژرف و عمیقی بر عملکرد درون سلولی انسولین داشته باشند و موجب افزایش حساسیت انسولینی شوند. در کنار فعالیت هوازی می‌توان به درمان سنتی دیابت با استفاده از برخی گیاهان و یا عصاره‌های گیاهی که در سرتاسر جهان شناخته شده است، اشاره کرد (۱). استفاده از گیاهان دارویی توسط محققین و پزشکان در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این ترکیبات از این جهت جالب هستند که دارای منشاء گیاهی بوده و کاربرد وسیعی در رژیم غذایی گوناگون دارند (۱۷). از

چاقی با افزایش خطر بیماری کرونر قلب، سکتة مغزی و اختلال در چربی‌های خون ارتباط دارد (۶). به‌طوری‌که یک شاخص توده بدنی بیش از ۳۵ کیلوگرم بر متر مربع موجب افزایش مقاومت به انسولین، افزایش بیش از حد انسولین در خون و افزایش قند خون می‌شود (۷). همچنین شواهد موجود در خصوص تأثیر جنسیت در بروز بیماری دیابت نشان دهنده شیوع بیشتر دیابت در زنان نسبت به مردان می‌باشد (۸). لذا با توجه به بالا بودن بافت چربی در زنان، چاقی را می‌توان به‌عنوان عامل خطر مهمی برای ابتلا به دیابت نوع دو در زنان نسبت به مردان دانست (۹). علاوه بر این عوارض مزمن دیابت با مقادیر بالای گلوکز خون ارتباط مستقیم دارد و افزایش قند خون موجب اتصال غیر آنزیمی گلوکز به پروتئین‌ها در داخل و خارج سلول می‌شود (۹). به عبارتی عوارض برگشت‌ناپذیر دیابت ناشی از محصولات نهایی گلیکاسیون غیر آنزیمی است که با تغییر در ترکیب بیومولکول‌ها، زمینه بروز برخی از عوارض جسمانی نظیر آترواسکلروز، نفروپاتی و رتینوپاتی را فراهم می‌آورد (۱۰).

با توجه به عوارض متعدد، این بیماری درمان‌های مناسبی را می‌طلبد. درمان‌های در دسترس برای دیابت نوع دو، شامل تغییر سبک زندگی با ورزش، اصلاح تغذیه، داروهای خوراکی و انسولین می‌باشد (۱۱). در این خصوص مطالعات متعددی به نقش ورزش در متابولیسم چربی‌ها اشاره کرده‌اند. فعالیت بدنی منظم از طریق حساسیت به انسولین، افزایش HDL-C و کاهش تری‌گلیسرید (TG) و LDL-C منجر به بهبود متابولیسم چربی و گلوکز می‌شود (۱۲). نتایج مطالعه مروری Leon نشان داد که تمرین‌های هوازی متوسط و شدید به مدت ۱۲ هفته و بیشتر منجر به افزایش لیپوپروتئین پرچگال و کاهش لیپوپروتئین کم‌چگال، کلسترول و تری‌گلیسرید در زنان و مردان بزرگسال شد (۱۳) و در یک مطالعه مقطعی، افرادی

قند خون در بیماران دیابتی تأکید شده است (۲۵)؛ در حالی که در تحقیقات مختلف دیگری اعلام شده که سیر در کاهش قند در این بیماران تأثیر ندارد (۲۶، ۲۷). از جمله در تحقیقی نشان داده شد که مصرف ۲۷۰ میلی‌گرم سیر موجب کاهش معنی‌داری در سطوح کلسترول تام و لیپوپروتئین-کلسترول کم‌چگال خون می‌شود؛ ولی بر تغییرات تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین-کلسترول پرچگال تأثیری ندارد (۲۸). از طرفی برخی از محققین با مطالعه بیماران قلبی عروقی نشان دادند که مصرف ۶۰۰ میلی‌گرم عصاره سیر کهنه به صورت کپسول (دو بار در روز) برای ۱۴ روز، تأثیر معنی‌داری در لیپوپروتئین-کلسترول کم‌چگال و پرچگال خون ندارد (۲۹).

همچنین از دیگر مکمل‌های مورد توجه محققان در بیماران دیابتی می‌توان به گزنه اشاره کرد، نام علمی گزنه *Urtica dioica* است که دارای اثر کاهندگی قند خون می‌باشد (۳۰). چندین پژوهش حیوانی، اثر گزنه را بر سطح قند خون و هورمون انسولین در سرم بررسی کردند. برخی از این پژوهش‌ها حاکی از اثر کاهندگی گزنه بر قند خون بوده است (۳۱، ۳۲). شهرکی و همکاران در پژوهش خود روی موش‌های صحرایی به این یافته رسیدند که با وجود اثر جوشاندهی گزنه بر کاهش قند خون، گزنه روی الگوی لیپیدی اثری ندارد (۳۳). پژوهش *Daher* و همکاران بر موش‌های صحرایی، حاکی از اثر مؤثر عصاره آبی گزنه بر برخی از شاخص‌های لیپیدی بود (۳۴). همچنین طاهری و همکاران طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که گزنه، اثر کاهشی بر فشار خون در موش‌های صحرایی دارد (۳۵). به نظر می‌رسد تاکنون پژوهشی در مدل انسانی اثر گزنه را بر الگوی لیپیدی و فشار خون در بیماران دیابت نوع دو بررسی نکرده است. از طرفی در منابع طب سنتی ایران علاوه بر دارچین، سیر و گزنه به اثرات مؤثر سایر مکمل‌های گیاهی همانند برگ توت سفید (*Morus alba*),

دسته گیاهان دارویی که به نظر می‌رسد در درمان دیابت نقش مهمی داشته باشد، می‌توان به چند گیاه مؤثر از جمله دارچین (*Cinnamomum verum*)، سیر (*Allium sativum*)، گزنه (*Urtica*) اشاره کرد (۱۸). از آنجا که انسولین نقش کلیدی در متابولیسم چربی را دارا است، مصرف دارچین باعث بهبود در متابولیسم چربی در محیط بدن می‌شود (۱۹). در یک بررسی نشان داده شد که پلی‌فنول‌های موجود در دارچین باعث کاهش تولید محصولات گلیکوزیله شده در خون می‌شوند؛ لذا در سال ۱۹۹۰ گزارش شد که مواد موجود در دارچین دارای خاصیت انسولینی می‌باشند (۲۰). همچنین برخی مطالعات مشخص شده که دارچین باعث افزایش برداشت گلوکز به وسیله فعال کردن گیرنده انسولینی و افزایش سنتز گلیکوژن می‌شود (۲۱). تاکنون چندین مطالعه بالینی با نتایج ضد و نقیض در مورد اثرات دارچین منتشر شده‌اند. در مطالعه‌ای نشان داده شده که دریافت ۳ دوز متفاوت ۱ و ۳ و ۶ گرم به مدت ۶۰ روز از دارچین باعث کاهش میانگین گلوکز ناشتا می‌شود، در صورتی که مطالعه دیگر نشان داد که دریافت روزانه ۱ گرم دارچین به مدت ۳ ماه تغییرات معنی‌داری در سطوح گلوکز ناشتا ایجاد نکرد (۲۲). در مقابل در تحقیقی که، اثر دارچین و زردچوبه را بر دفع اگزالات ادراری، لیپیدهای پلاسما و گلوکز خون در افراد سالم بررسی کردند، نتایج نشان داد که هیچ تغییر معنی‌داری در گلوکز خون ناشتا و نیمرخ چربی‌ها بر اثر استفاده چهار هفته‌ای از مکمل دارچین، وجود ندارد (۲۳).

علاوه بر این، مکمل سیر نیز حاوی ترکیبات متنوعی از جمله ترکیبات آلی گوگرددار، آمینواسیدها، ویتامین‌ها و مواد معدنی آرژون، و *Allicin* می‌باشد. ممکن است بعضی ترکیبات از جمله دی‌آلیل‌دی‌سولفید موجود در سیر مسئول خواص درمانی آن باشند (۲۴). در برخی تحقیقات تأثیر سیر بر کاهش

از تکمیل پرسشنامه سابقه پزشکی و معاینه پزشکی، به عنوان افراد واجد شرایط شرکت در تحقیق انتخاب شدند. سپس با استفاده از جدول مورگان تعداد ۴۰ نفر از داوطلبان واجد شرایط پس از توزیع فرم همکاری شرکت در طرح تحقیقاتی در جلسه هماهنگی شرکت کردند و با تکمیل فرم رضایت آگاهانه و پرسشنامه یادآمد تغذیه‌ای ۲۴ ساعته، به عنوان نمونه تحقیق براساس BMI (طوری که هرگروه دارای میانگین BMI یکسان باشد) به صورت تصادفی ساده در چهار گروه ۱۰ نفر (هوازی- دارو، هوازی- دارونما، دارو و کنترل) تقسیم شدند که در پایان تعداد ۳۰ نفر از آزمودنی‌ها موفق به اتمام دوره تحقیق شدند و ۱۰ نفر به علت بیماری و شرکت نکردن در تمرین حذف شدند. در این زمینه هیچ یک از افراد تحت انسولین درمانی نبودند و بیماران هر چهار گروه در طول دوره تحقیق از داروهای متفورمین و گلی‌بن‌کلامید به صورت خوراکی استفاده می‌کردند. لازم به ذکر است که این پژوهش توسط کمیته پژوهش و اخلاق دانشگاه قم، دانشکده ادبیات و علوم انسانی به شماره ۷۱۶۹۱۵۰۸۹۵ و به شماره کارآزمایی بالینی IRCT2016011826097N1 ثبت شده است.

برنامه تمرینی

ابتدا حداکثر ضربان قلب با استفاده از فرمول [۲۰۸] منهای (سن × ۰/۷) برای هر فرد اندازه گیری شد (۳۷). در این پژوهش گروه تمرینی به اجرای برنامه تمرین هوازی شش هفته‌ای پرداختند. برنامه تمرین هوازی شامل ده دقیقه گرم کردن به صورت راه رفتن سریع، دویدن آهسته و حرکات کششی و نرمشی بود. سپس دویدن مداوم با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب آزمودنی‌ها انجام گرفت. به نحوی که آزمودنی‌ها در جلسه اول با ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به انجام فعالیت پرداختند و هر هفته به شدت تمرین ۲ درصد اضافه شد که در ادامه در هفته ششم به ۷۰ درصد رسید.

دانه شنبلیله (*Trigonella foenum-graecum*)، برگ گردو (*Juglans*) نیز اشاره شده است (۳۶)، که تحقیق در خصوص اثرات این مکمل‌ها و به‌ویژه تأثیر مصرف ترکیبی مکمل‌های ذکر شده بر قند خون و سطح لیپیدی خون در بیماران دیابتی حائز اهمیت است. لذا با توجه به تحقیقات ضد و نقیضی که در خصوص اثرات تمرینات هوازی و مکمل‌های گیاهی مختلف بر نیمرخ لیپیدی، شاخص مقاومت انسولین و گلوکز وجود دارد و همچنین با توجه به اینکه تحقیقاتی انجام نشده است که اثر تعاملی بین تمرین هوازی و استفاده از ترکیب این گیاهان بر روی نیمرخ لیپیدی، شاخص مقاومت به انسولین و گلوکز را مطالعه کنند، به‌منظور یافتن روش درمانی مؤثر، آسان و کم‌هزینه، محقق بر آن شد تا با ترکیب این گیاهان در غالب کپسول گیاهی به نام دیابیطس که شامل ۱. پودر برگ گزنه؛ ۲. پودر برگ توت سفید؛ ۳. پودر سیر؛ ۴. پودر دانه شنبلیله؛ ۵. پودر برگ گردو؛ ۶. پودر دارچین می‌باشد، به بررسی تأثیر شش هفته تمرین هوازی همراه با مصرف داروی دیابیطس بر گلوکز خون و نیمرخ لیپیدی زنان دارای اضافه وزن مبتلا به دیابت نوع دو بپردازد.

مواد و روش‌ها:

آزمودنی‌ها

این پژوهش با طرح نیمه تجربی تصادفی و چهارگروهی با اندازه‌گیری دو مرحله‌ای پیش و پس‌آزمون انجام گرفت. جامعه آماری در این مطالعه را ۱۰۹ نفر از زنان مبتلا به دیابت نوع دو شهر قم که طی فراخوان اعلام شده داوطلب شرکت در پژوهش بودند تشکیل دادند، که از بین این افراد تعداد ۵۱ نفر، که مبتلا به دیابت نوع دو بیش از ۲ سال، سن ما بین ۳۰ تا ۵۵ سال، شاخص توده بدن ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، فعالیت نکردن منظم ورزشی طی ۳ تا ۵ سال گذشته داشته و در دو ماه اخیر بیش از یک جلسه در هفته به ورزش نپرداخته بودند پس

(شش هفته) مانند مرحله اول از آزمودنی‌ها خون‌گیری به عمل آمد. پس از خون‌گیری، بلافاصله سرم‌ها با سانتریفوژ ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه جدا و تا روز آزمایش در فریزر و در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. در روز آزمایش، نمونه‌ها از فریزر خارج و ۳۰ دقیقه در دمای اتاق گذاشته شد تا ذوب شده و به دمای اتاق برسند. سپس پنج مرتبه سروته شدند تا گرادیان غلظت ناشی از فریز و ذوب برطرف شده و غلظت نمونه‌ها یکدست شود. اندازه‌گیری گلوکز و نیمرخ لیپیدی با دستگاه تمام اتوماتیک هیتاچی ۹۱۱ ساخت شرکت پارس آزمون کشور ایران و به روش نورسنجی انجام شد.

اندازه‌گیری متغیرهای ترکیب بدن

وزن افراد با استفاده از ترازوی دیجیتال آلمانی با دقت $\pm 1/0$ کیلوگرم بدون کفش با حداقل لباس اندازه‌گیری شد. قد افراد با استفاده از قدسنج دیواری ۴۴۴۰ ساخت شرکت کاوه با دقت $\pm 0/1$ سانتی‌متر در وضعیت ایستاده کنار دیوار بدون کفش درحالی‌که کتف‌ها در شرایط عادی بودند و وزن بدن به طور مساوی روی هر دو پا تقسیم شده و چشم‌ها موازی سطح افق بود اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری نمایه توده بدنی آزمودنی‌ها، ابتدا قد و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد، سپس با استفاده از تقسیم وزن به مجذور قد، نمایه توده بدن آزمودنی‌ها به دست آمد. در این فرمول، وزن بر حسب کیلوگرم و قد بر حسب متر و واحد نمایه توده بدن کیلوگرم بر متر مربع می‌باشد. درصد توده چربی بدن آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه بادی کامپوزیشن (Body Composition) ساخت کشور کره اندازه‌گیری شد.

روش‌های آماری

برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین

همچنین دویدن در جلسه اول پانزده دقیقه بود که هر سه جلسه به صورت پله‌ای یک و نیم دقیقه به زمان دویدن افزوده شد و تا آخر جلسه پانزدهم زمان دویدن به ۲۱ دقیقه افزایش یافت. این زمان در هفته ششم حفظ شد. شدت تمرین با استفاده از کمر بند ضربان‌سنج (pollar) کنترل شد و در انتهای هر جلسه، عمل سرد کردن با اجرای دوی نرم، حرکات کششی و نرمشی به مدت ده دقیقه انجام گرفت.

مکمل

گروه‌های مصرف کننده داروی دیابیطس روزانه سه کپسول ۸۰۰ میلی‌گرمی (متشکل از پودر برگ گزنه ۲۰ درصد، پودر برگ توت سفید ۱۰ درصد، پودر پیاز سیر ۲۰ درصد، پودر بذر شبلیله ۲۰ درصد، پودر برگ گردو ۲۰ درصد و پودر دارچین ۱۰ درصد) از داروی دیابیطس ساخت شرکت بوعلی دارو را صبح، ظهر و شب بعد از هر وعده غذایی به مدت شش هفته مصرف کردند. لازم به یادآوری است، گروه دارونما، از کپسول‌های دارونما، که به طور کامل مشابه با کپسول‌های دیابیطس ولی پُر شده با سلولز بود با دوز روزانه مشابه، استفاده کردند. آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه مکملی مصرف نکرده و در طول انجام مطالعه نیز فعالیت ورزشی نداشتند.

روش اندازه‌گیری متغیرهای خونی

عمل خون‌گیری بین ساعت ۸ تا ۹ صبح بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی و در دو مرحله، یعنی ۲۴ ساعت پیش از شروع تمرینات و مصرف مکمل و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، بعد از انجام شش هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل انجام شد. در مرحله اول ۵ سی‌سی خون از ورید بازویی دست چپ آزمودنی‌ها در حالت نشسته و در وضعیت استراحت گرفته شد. سپس، آزمودنی‌های گروه تجربی به مدت شش هفته به تمرین هوازی منظم و مصرف مکمل پرداختند. ۴۸ ساعت بعد از سپری شدن مدت زمان تمرین و مکمل‌دهی

شد. نتایج آزمون با سطح معنی داری ($p \leq 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

مشخصات آزمودنی‌های گروه‌های تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس نتایج جدول ۱، تفاوت

(Leven) استفاده شد و با توجه به معنی دار بودن آزمون‌های فوق جهت تعیین تأثیر یک دوره تمرین هوازی و مکمل اسپیرولینا بر روی شاخص‌های التهابی قلبی-عروقی زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن از آزمون تی وابسته برای بررسی تفاوت‌های درون گروهی و تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی تفاوت‌های بین گروهی استفاده

جدول ۱- مقایسه شاخص‌های تن‌سنجی در چهار گروه

سطح معنی داری	کنترل	دارو	هوازی-دارونما	هوازی-دارو	گروه‌ها متغیر
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
۰/۴۶	۴۸/۸۵±۷/۶۲	۵۴±۵/۱۵	۵۱/۴۲±۶/۱۳	۴۹±۹/۸۱	سن (سال)
۰/۵۸	۱۵۷/۷۱±۷/۱۵	۱۵۴/۴۲±۵/۲۸	۱۵۵±۴/۳۹	۱۵۴±۵/۲۶	قد (سانتی‌متر)
۰/۷۸	۷۴/۰۱±۷/۹۳	۷۳/۴۵±۱۰/۱۲	۷۰/۲۲±۸/۳۳	۷۲/۱۷±۱۰/۳۶	وزن (کیلوگرم)
۰/۷۹	۲۹/۷۲±۲/۳۳	۳۰/۸۵±۴/۴۲	۲۹/۱۴±۲/۳۷	۳۰/۳۶±۳/۹۵	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۴۱	۳۹±۳/۵۷	۳۹/۲۰±۵/۰۷	۳۸/۲۲±۵/۹۰	۴۱/۸۲±۳/۴۱	درصد چربی بدن

همچنین ارزیابی درون‌گروهی داده‌ها کاهش معنی داری را در شاخص گلوکز خون از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه تمرین+دارو ($p=0/020$)، تمرین+دارونما ($p=0/03$) و دارو ($p=0/009$) نشان داد. به‌نحوی که گلوکز خون در گروه تمرین+دارونما ۱۳/۵۳ درصد، گروه دارو ۱۳/۸۶ درصد و گروه تمرین+دارو ۱۳/۵۷ درصد کاهش داشت. میزان تری‌گلیسیرید در ارزیابی درون‌گروهی از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون کاهش معنی داری را در گروه تمرین+دارو نشان داد ($p=0/01$)، به‌نحوی که تری‌گلیسیرید در این گروه به میزان ۱۰/۷۹ درصد کاهش یافت. سطح کلسترول در ارزیابی درون‌گروهی داده‌ها از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه

معنی داری بین شاخص‌های قد، وزن، درصد چربی و شاخص توده بدن بین گروه‌های تحقیق وجود نداشت ($p>0/05$). همچنین آزمون کولموگروف و لاسمیرنوف توزیع طبیعی داده‌ها در بین گروه‌ها و آزمون لوین همگنی واریانس چهار گروه تحت مطالعه را نشان دادند. همان‌طور که در (جدول ۲) مشاهده می‌شود یافته‌های تحقیق آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که در میزان گلوکز خون بین چهار گروه تحقیق تفاوت معنی داری وجود دارد. به نحوی که بین سطوح گلوکز خون در گروه تمرین+دارو ($p=0/007$) با گروه کنترل و بین گروه تمرین+دارونما ($p=0/001$) با گروه کنترل تفاوت معنی داری مشاهده شد.

افزایش حساسیت به انسولین، می‌تواند ریسک فاکتورهای قلبی عروقی، نظیر (چربی احشایی، نیمرخ لیپیدی، سفتی شریانی و عملکرد اندوتلیال) را بهبود بخشد (۳۸).

از طرفی برای درمان دیابت نوع دو، تمرینات ورزشی به تنهایی کافی نیست و رژیم غذایی بیماران دیابت نوع دو نیز بسیار حائز اهمیت است. از این رو پژوهش حاضر با هدف کلی بررسی نقش تمرین هوازی و مصرف داروی دیابت پس از شش هفته بر گلوکز خون و نیمرخ لیپیدی زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن بررسی شدند. نتایج به دست آمده بعد از اندازه‌گیری گلوکز خون و نیمرخ لیپیدی بعد از شش هفته اثرات مثبتی را نشان داد، به نحوی که میزان گلوکز خون در گروه تمرین+دارو، تمرین+دارونما و دارو کاهش یافت و بیشترین میزان تأثیرگذاری تمرین و داروی دیابت پس از نیمرخ لیپیدی در گروه تمرین+دارو مشاهده شد، به طوری که در این گروه میزان کلسترول، تری‌گلیسیرید، LDL، VLDL کاهش معنی‌داری داشت. بنابراین نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیقات اسماعیل‌زاده طلوعی و همکاران (۱۳۹۶) که با عنوان تأثیر تمرین هوازی (سه جلسه در هفته، با شدت ۴۵ تا ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای) همراه با مصرف مکمل زنجبیل بر برخی آنزیم‌های کبدی AST، ALT، GGT و مقاومت به انسولین و گلوکز در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو، که کاهش گلوکز خون در گروه تمرین+زنجبیل و تمرین را گزارش کردند (۳۹) و همچنین با تحقیق Aggarwala و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله با عنوان تأثیر تمرین هوازی (چهار هفته به مدت ۳۰ دقیقه در روز) بر سطح قند خون و پروفایل لیپید در افراد مبتلا به دیابت نوع دو، که کاهش ۴۵ درصد گلوکز خون، کاهش معنی‌دار LDL، VLDL و تری‌گلیسیرید را نشان دادند همسو است (۴۰). از طرفی در زمینه تأثیر برخی از مکمل‌های گیاهی بر روی گلوکز خون و نیمرخ لیپیدی نیز

تمرین+دارو ($p=0/008$) و دارو ($p=0/010$) کاهش معنی‌داری را نشان داد. به نحوی که در گروه دارو ۱۳/۳۵ درصد و گروه تمرین+دارو ۱۷/۲۲ درصد کاهش یافت. همچنین ارزیابی درون‌گروهی داده‌ها کاهش معنی‌داری را در شاخص LDL از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه تمرین+دارو ($p=0/01$) و در گروه دارو ($p=0/04$) نشان داد، به نحوی که این میزان در گروه تمرین+دارو ۲/۵۸ درصد و در گروه دارو ۱۳/۷۹ درصد کاهش داشت. در ارزیابی درون‌گروهی میزان HDL تفاوت معنی‌داری از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون در هیچ یک از گروه‌های تحقیق مشاهده نشد. اندازه‌گیری VLDL در ارزیابی درون‌گروهی کاهش معنی‌داری را از مرحله پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه تمرین+دارو ($p=0/01$) نشان داد، به نحوی که به میزان ۲۷/۴۸ درصد کاهش داشت و ارزیابی درون‌گروهی داده‌ها در نسبت LDL به HDL و همچنین نسبت کلسترول به HDL در گروه‌های تحقیق تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. علاوه بر این در ارزیابی بین‌گروهی داده‌های تحقیق، هیچ یک از فاکتورها به جز گلوکز تغییر معنی‌داری را بین گروه‌های تحقیق نشان ندادند ($p>0/05$).

بحث:

شایع‌ترین اختلال لیپید (دیس‌لیپیدمی) در دیابت نوع دو، شامل افزایش تری‌گلیسیرید و کاهش HDL-C است که مؤلفه اخیر، ریسک فاکتور بیماری‌های قلبی عروقی است، در حالی که افزایش غلظت تری‌گلیسیرید با افزایش ذرات LDL-C کم‌چگال به‌عنوان عامل آتروژنیک شناخته شده است. شواهد معتبر وجود دارند که ورزش با شدت مناسب، آثار مثبت درخور توجهی بر نیمرخ چربی اعمال می‌کند که به‌صورت کاهش بیش از دو برابر میزان مرگ و میر طی یک دهه نمایان می‌شود. ورزش علاوه بر کنترل هایپرگلیسمی و

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های خونی شرکت کنندگان در چهار گروه تحت مطالعه پس از شش هفته تمرین

متغیرها	گروه‌ها	زمان اندازه‌گیری		
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	p^* درون‌گروهی
گلوکز خون	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۱۷۰/۵۷±۵۷/۹۹	۱۷۶±۶۳/۸۹	۰/۳۳
		۱۲۰/۲۸±۱۱/۰۲	۱۰۴/۲۸±۸/۴۴	۰/۰۲۰
		۱۶۰/۷۱±۲۳/۸۱	۱۳۸/۴۲±۲۵/۸۸	۰/۰۰۹
		۱۴۳/۳۳±۲۳/۸۵	۱۲۳/۸۸±۲۲/۰۳	۰/۰۰۳
کلسترول	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۱۹۰±۲۹/۶۵	۲۰۶/۱۴±۴۳/۹۰	۰/۱۳
		۱۹۴±۴۱/۹۵	۱۷۷/۱۴±۴۷/۷۰	۰/۰۰۷
		۱۸۴±۴۹/۸۷	۱۵۹/۴۲±۳۷/۶۶	۰/۰۱۰
		۲۰۹±۳۹/۸۵	۱۷۳±۳۸/۸۵	۰/۰۰۸
تری‌گلیسیرید	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۱۴۲/۴۲±۴۵/۲۶	۲۰۳/۱۴±۵۷/۳۲	۰/۳۱
		۱۶۰±۵۸/۸۶	۱۲۹/۸۵±۳۵/۴۲	۰/۱۱
		۱۶۴/۱۴±۴۸/۲۵	۱۴۶/۴۲±۲۸/۰۳	۰/۴۳
		۱۶۴/۱۱±۳۸/۱۴	۱۱۹±۱۸/۲۹	۰/۰۱
LDL	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۱۱۳/۵۱±۳۰/۵۸	۱۲۹/۳۱±۳۱/۸۳	۰/۱۳
		۱۱۵/۴۲±۴۰/۷۱	۱۰۴/۸۸±۳۶/۹۹	۰/۳۰
		۱۰۴/۰۵±۴۸/۸۹	۹۳/۰۸±۳۸/۵۳	۰/۰۴
		۱۳۲/۴۶±۳۲/۰۲	۱۰۵/۸۸±۳۷/۲۰	۰/۰۱
HDL	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۵۰/۲۸±۹/۴۴	۴۱/۸۵±۶/۱۷	۰/۰۲
		۴۱±۸/۷۹	۴۹/۸۵±۱۱/۸۹	۰/۱۸
		۴۷/۸۵±۸/۱۱	۴۱/۲۸±۳/۰۹	۰/۰۶
		۴۴/۳۳±۱۰/۵۵	۴۳/۲۲±۵/۲۳	۰/۸۱
LDL/HDL	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۲/۴۶±۰/۸۷	۳/۲۰±۰/۹۷	۰/۳۷
		۲/۸۸±۰/۹۴	۲/۲۰±۱/۱۴	۰/۰۹
		۲/۳۰±۱/۴۳	۲/۲۸±۰/۹۹	۰/۹۴
		۳/۱۱±۰/۹۷	۲/۴۵±۰/۸۸	۰/۱۱
TC/HDL	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۴/۱۰±۱/۲۴	۵/۰۵±۱/۴۵	۰/۰۳
		۴/۸۴±۱/۳۵	۳/۹۴±۱/۳۹	۰/۰۷
		۴/۰۲±۱/۶۹	۳/۹۵±۱/۲۶	۰/۶۷
		۴/۹۰±۱/۰۶	۴/۰۱±۰/۹۲	۰/۰۸
VLDL	کنترل تمرین+دارونما دارو تمرین+دارو	۲۸/۲۰±۹/۲۴	۳۴/۲۰±۲۲/۰۶	۰/۳۷
		۳۲/۸۵±۱۲/۱۵	۲۵/۹۷±۷/۰۸	۰/۰۷
		۳۲/۸۲±۹/۶۷	۲۹/۲۸±۱۵/۸۰	۰/۴۳
		۳۲/۸۱±۷/۶۲	۲۳/۸۰±۳/۶۵	۰/۰۱

* مقدار p برای نتایج آزمون تی نمونه‌های وابسته (سطح معنی‌داری $p \leq 0.05$)

** مقدار p برای نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (سطح معنی‌داری $p \leq 0.05$)

ورود گلوکز به داخل سلول و کاهش قند خون می‌شوند (۴۴)، (۴۵). همچنین دارچین گلیکوژن سنتاز را فعال و فعالیت آنزیم گلیکوژن سنتاز کیناز ۳ را مهار می‌کند و باعث افزایش جذب گلوکز می‌شود (۴۶). به‌علاوه فلاونوئیدهای موجود در گردو باعث کاهش قند خون می‌شود. فلاونوئید کوئرستین جذب گلوکز را در روده مهار می‌کند. همچنین اسید کلروژنیک با مهار اختصاصی آنزیم گلوکز ۶- فسفاتاز که نقش کلیدی در تنظیم میزان گلوکز خون و خروجی قند از کبد را دارد، موجب کاهش قند خون می‌شود (۴۷).

در خصوص تأثیر تمرین بر نیمرخ لیپیدی اکثر تحقیقات اثرگذاری تمرین با مدت بیش از شش هفته (مثلاً ۱۱، ۲۰ یا ۲۶ هفته) را گزارش کرده‌اند، هر چند در یک مطالعه، چهار هفته تمرینات هوازی نیز باعث کاهش TC و LDL و افزایش HDL در زنان و مردان سالم شده است، در این خصوص برخی از پژوهشگران معتقدند که تمرینات ورزشی به‌ندرت بر کاهش سطوح TC و LDL خون تأثیر می‌گذارند مگر این‌که اثر تمرین همراه با کاهش رژیم غذایی یا کاهش وزن باشد. هرچند تحقیقات دیگر نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی به‌طور مستقل و صرف نظر از اثر روی وزن می‌تواند بر نیمرخ لیپیدی خون تأثیر مطلوب بگذارد. برخی محققین هم معتقدند کاهش وزن (کاهش درصد چربی) برای اثرگذاری تمرین بر چربی‌های خون مهم است؛ ولی کاهش وزن لازمه تغییرات در لیپوپروتئین‌های پلاسما نمی‌باشد (۴۸). همچنین تفاوت‌های فردی مانند سن، جنس، وضعیت سلامت و میزان آمادگی بدنی در مقادیر اولیه شاخص‌های مورد مطالعه و به‌ویژه نوع و میزان مکمل‌دهی می‌تواند از دلایل اختلافات نتایج تحقیقات باشد. علاوه بر این از جمله دلایل تغییر عوامل نیمرخ لیپیدی در اثر تمرین یا مصرف مکمل می‌توان به افزایش آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپوپروتئین‌ها و تبدیل لیپوپروتئین‌های کم‌چگال به

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات عبادی و همکاران (۱۳۸۶) با عنوان تأثیر مصرف سه ماهه قرص سیر (هر قرص حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم پودر سیر خشک و بیش از ۱۰۰۰ میکروگرم Allicin بر قند خون بیماران دیابتی نوع دو، که کاهش میزان گلوکز خون را نشان داد (۴۱) و همچنین تحقیق Kassaian (۲۰۰۹) با عنوان اثر دانه شنبلیله (۱۰ گرم در روز به مدت ۸ هفته) بر قند خون و چربی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو، که کاهش FBS، TG و VLDL-C را گزارش کرد همسو می‌باشد (۴۲). همچنین Ranasinghe و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثرات دارچین سیلان بر روی گلوکز و چربی‌های خون در یک مدل موش صحرایی دیابتی کاهش میزان گلوکز خون و کلسترول و کلسترول تام را گزارش کردند (۴۳). از جمله دلایل مؤثر در این تغییرات می‌توان به نوع تمرین، مدت تمرین، نوع مکمل مصرفی و دوز متفاوت مصرفی مکمل‌ها اشاره کرد، به‌طوری که تغییر و کاهش گلوکز می‌تواند تحت تأثیر فعالیت هوازی باشد که در افراد مبتلا به دیابت نوع دو، حین انجام ورزش هوازی با شدت متوسط و طولانی‌مدت استفاده از گلوکز خون توسط عضلات بیش از تولید گلوکز کبدی افزایش می‌یابد و در نتیجه گلوکز خون روند کاهشی خواهد داشت و سطوح انسولین پلاسمایی به‌طور طبیعی کاهش می‌یابد. مشخص شده تا ۱۶ ساعت پس از یک جلسه تمرین هوازی، گلوکز خون کاهش یافته و مسیرهای سیگنالی درگیر در جذب گلوکز به درون عضله اسکلتی، فعال هستند (۹، ۱۳). در خصوص اثر مکمل‌های گیاهی بر میزان قند خون، تحقیقات نقش گیاهانی همچون سیر، دارچین، گزنه، توت سفید، گردو و شنبلیله را در کاهش گلوکز خون مؤثر دانسته‌اند، به‌نحوی که شنبلیله، سیر، گزنه و توت سفید به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی از طریق تحریک تولید و آزادسازی انسولین از سلول‌های بتا جزایر لانگرهانس منجر به

شیلومیکرون‌ها و باقیمانده آن بعد غذا موجب کاهش سطح تری‌گلیسرید می‌شوند (۵۰). سازوکار تأثیر گزنه بر پروفایل چربی خون از راه اثر مهارى سروتونین بر جذب، انتقال و سوخت و ساز لیپیدها نیز می‌تواند موجب کاهش غلظت سرمی کلسترول شود. از طرفی دانه‌های شنبلیله باعث کند شدن جذب چربی‌ها و قند شده و باعث تنظیم تولید کلسترول در کبد می‌گردد، هرچند مکانیسم این اثر به طور کامل شناخته نشده است (۳۴). فیبرهای محلول مانند پکتین در روده بزرگ توسط باکتری‌های کولون تخمیر شده و اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیره مانند بوتیرات و پروپیونات و استات تولید می‌کنند که سنتز کلسترول را کاهش می‌دهند (۵۱). شنبلیله دارای ساپونین‌های تلخی مانند پروتودیوسین (protodioscin-) می‌باشد. بسیاری از مطالعات اثر مؤثر دی‌اسژنین (شکلی از پرودیوسین و دسین) را بر متابولیسم چربی و گلوکز گزارش کرده‌اند. دی‌اسژنین میزان گیرنده‌های فعال کننده تکثیر پروکسی‌زوم‌ها PPAR (-) Peroxisome proliferator-activated receptor gamma را در بافت چربی سفید افزایش داده و تمایز سلول‌های چربی را القا می‌کند و سبب کاهش سایز سلول‌های چربی می‌شود. همچنین منجر به کاهش ترشح مونوسیت کموتاکتیک پروتئین (monocyte chemotactic protein 1) در سلول‌های چربی می‌شود در حالی که ترشح آدیپونکتین افزایش می‌یابد که باعث مهار التهاب در سلول‌های چربی می‌گردد و در ادامه ساپونین همانند دی‌اسژنین میسل‌های بزرگی از اسیدهای صفراوی و مولکول‌های ساپونین در روده کوچک تشکیل می‌دهد که این میسل‌ها مانع از جذب کلسترول گشته و سبب دفع آن‌ها در مدفوع می‌گردند (۵۲). دی‌اسژنین همچنین سبب کاهش میزان تری‌گلیسرید و کاهش میزان بیان mRNA ژن‌های چربی‌ساز می‌شود (۵۳). مصرف سیر و ترکیباتش ممکن است با افزایش

پرچگال اشاره کرد، به عبارتی احتمالاً تمرین ورزشی با تأثیر بر فعالیت کبد موجب تعدیل چربی‌های خون می‌شود (۴۰). همچنین از جمله سازگاری‌های مؤثر به دنبال فعالیت‌های هوازی افزایش حجم میتوکندری و به دنبال آن افزایش فعالیت آنزیم‌های لیپولیز می‌باشد که باعث افزایش توانایی کاتابولیسم چربی‌ها به هنگام فعالیت ورزشی می‌شود. شواهد حاکی از آن است که به هنگام انجام فعالیت‌های بدنی میزان هورمون‌های کاتکولامینی و هورمون رشد افزایش می‌یابد که این هورمون‌ها میزان لیپولیز را افزایش می‌دهند. به علاوه در زنان، به هنگام فعالیت ورزشی ترشح هورمون بتا استرادیول-۱۷ افزایش می‌یابد که این امر منجر به افزایش استفاده از ذخایر چربی به عنوان منبع انرژی به هنگام فعالیت بدنی می‌شود (۳۸).

همچنین در خصوص تأثیر مصرف مکمل‌های گیاهی بر نیمرخ لیپیدی، مطالعات نشان داده‌اند که گیاهان دارویی همچون توت سفید، گزنه، شنبلیله و سیر بر روی لیپوپروتئین‌ها تأثیرگذار هستند. سازوکارهای فعالیت ترکیبات کاهش‌دهنده لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها توسط توت سفید شاید از طریق مهار بیوسنتز کلسترول و افزایش تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی، همچنین افزایش عمل لیپوپروتئین لیپاز که باعث تجزیه لیپوپروتئین می‌گردد، انجام شود و به این ترتیب غلظت کلسترول کاهش یابد و به دنبال آن از تولید لیپوپروتئین‌ها نیز کاسته شود (۲). همچنین گزنه ممکن است از طریق اثر مهارى سروتونین بر جذب، انتقال و سوخت و ساز لیپیدها موجب کاهش غلظت سرمی کلسترول شود (۴۹). از طرفی، ساپونین و تانن موجود در گزنه می‌تواند جذب روده‌ای چربی را کاهش داده و با مهار کلسترول استراز سبب افزایش نسبت HDL/LD شود و از این راه، در کاهش بروز بیماری قلبی عروقی مؤثر باشد. ترکیبات پلی‌فنولی گزنه با تنظیم کاهشی تولید شیلوآتروژن از سلول‌های روده و کاهش سطح

هوازی و مصرف داروی دیابتیس در زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن موجب بهبود در گلوکز خون و برخی از شاخص‌های نیمرخ لیپیدی شده است.

در مجموع می‌توان بیان کرد انجام تمرینات هوازی به همراه مصرف داروی دیابتیس می‌تواند سبب بهبود در فاکتور گلوکز و برخی از شاخص‌های نیمرخ لیپیدی شود که اثرات مفید فعالیت‌های بدنی را در هر سه گروه (تمرین+دارو، تمرین+دارونما و دارو) نشان می‌دهد.

همچنین با توجه به نتایج این تحقیق تأثیرگذاری تمرین هوازی به همراه داروی دیابتیس در بهبود این فاکتورها را می‌توان مناسب‌تر دانست. لذا به زنان مبتلا به دیابت نوع دو دارای اضافه وزن می‌توان توصیه کرد که در کنار اجرای تمرینات هوازی به عنوان یک فاکتور اصلی از داروی دیابتیس نیز در بهبود روند درمانی خود استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی:

بدین وسیله از زحمات آزمودنی‌های شرکت‌کننده که در انجام این پژوهش محقق را یاری کردند و همچنین از شرکت بوعلی دارو که در تأمین داروی دیابتیس مورد نیاز، از این تحقیق حمایت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

دفع تری‌گلیسیریدها از طریق روده (به دلیل وجود پلی‌فنول و فیبر خوراکی در ترکیبات سیر) و سرکوب فرآیند تجزیه تری‌گلیسیریدها (سرکوب آدنوزین منو فسفات حلقوی) از طریق افزایش پروستاگلاندین موجود در بافت آدیپوز، باعث کاهش تری‌گلیسیرید پلاسما شود. به علاوه نتایج برخی تحقیقات حاکی از آن است که اثرات کاهش دهنده کلسترول خون متعاقب مصرف سیر و فرآورده‌هایش مربوط به ماده دی‌اتیل‌دی‌سولفید حاصل از تجزیه آلیسین می‌باشد. سازوکار اثر دی‌اتیل‌دی‌سولفید در کاهش چربی‌های خون شامل وقفه سنتز لیپید و افزایش دفع استرول‌ها است (۵۴). همچنین سیر به عنوان یک مدولاتور نقش مهمی در کاهش تجمع پلاکت‌ها و چسبندگی، جلوگیری از اکسیداسیون LDL و حفاظت سلول‌های آندوتلیال در برابر آترواسکلروزیس به عهده دارد. یافته‌های مطالعات مختلف حاکی از آن است که فلاونوئیدها مانع تجمع پلاکتی می‌شوند و روی فعالیت و غلظت فاکتورهای انعقادی یا فیبرینولیزی از جمله فیبرینوژن، فاکتور هفت انعقادی و پلازمینوژن اثر می‌گذارند (۲۶).

نتیجه‌گیری:

در مجموع نتایج تحقیق حاضر نشان داد شش هفته تمرین

References:

1. Aghasi M, Ghazi-Zahedi S, Koohdani F, Siassi F, Nasli-Esfahani E, Keshavarz A, Qorbani M, Khoshamal H, Salari-Moghaddam A, Sotoudeh G. The effects of green cardamom supplementation on blood glucose, lipids profile, oxidative stress, sirtuin-1 and irisin in type 2 diabetic patients: A study protocol for a randomized placebo-controlled clinical trial. *Complementary and Alternative Medicine*. 2018 Dec;18(1):18.
2. Nazari T, Ebrahimi M. The effect of 12 week yoga selected exercise on fasting glucose, glycosylated hemoglobin and lipid profile in patients with type 2 diabetes. *Physiology of Sport and Physical Activity*. 2014;7(2):119-38.
3. Mahmoudi Y, Gholami M, Nikbakht H, Ebrahim K, Bakhtiyari S. Effect of high intensity interval training with metformin on lipid profiles and HbA1c in diabetic rats. *Iranian Journal of Diabetes and Obesity*. 2018;10(3).
4. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-53.
5. Kim ES, Im JA, Kim KC, Park JH, Suh SH, Kang ES. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. *Obesity*. 2007;15(12):3023-30.
6. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *New England Journal of Medicine*. 1998;338(1):1-7.
7. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Nutrition*. 1997;1(13):65.
8. Esteghamati A, Khalilzadeh O, Mohammad K, Meysamie A, Rashidi A, Kamgar M. Secular trends of obesity in Iran between 1999 and 2007: National surveys of risk factors of non-communicable diseases. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2010;8(3):209-13.
9. Cremona A, O'Gorman C, Cotter A, Saunders J, Donnelly A. Effect of exercise modality on markers of insulin sensitivity and blood glucose control in pregnancies complicated with gestational diabetes mellitus: A systematic review. *Obesity Science and Practice*. 2018;4(5):455-67.
10. Namazi N, Khodamoradi K, Khamechi SP, Heshmati J, Ayati MH, Larijani B. The impact of Cinnamon on anthropometric indices and glycemic status in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of clinical trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2019;43:92-101.
11. Chao M, Zou D, Zhang Y, Chen Y, Wang M, Wu H. Improving insulin resistance with traditional Chinese medicine in type 2 diabetic patients. *Endocrine*. 2009;36(2):268-74.
12. Mayer-Davis EJ, D'Agostino Jr R, Karter AJ, Haffner SM, Rewers MJ, Saad M. Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity: The insulin resistance atherosclerosis study. *The Journal of the American Medical Association*. 1998;279(9):669-74.
13. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001;33(6):S502-S15.
14. DeFronzo RA. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *Medical Clinics*. 2004;88(4):787-835.
15. Christ-Roberts CY, Pratipanawatr T, Pratipanawatr W, Berria R, Belfort R, Kashyap S. Exercise training increases glycogen synthase activity and GLUT4 expression but not insulin signaling in overweight nondiabetic and type 2 diabetic subjects. *Metabolism*. 2004;53(9):1233-42.
16. Heitkamp H, Wegler S, Brehme U, Heinle H. Effect of an 8-week endurance training program on markers of antioxidant capacity in women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008;48(1):113.
17. Shapiro K, Gong WC. Natural products used for diabetes. *Journal of the American Pharmaceutical Association (1996)*. 2002;42(2):217-26.
18. Solomon TP, Blannin AK. Changes in glucose tolerance and insulin sensitivity following 2 weeks of daily cinnamon ingestion in healthy humans. *European Journal of Applied Physiology*. 2009;105(6):969.
19. Khan A, Safdar M, Khan MMA, Khattak KN, Anderson RA. Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(12):3215-8.

20. Gruenwald J, Freder J, Armbruester N. Cinnamon and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2010;50(9):822-34.
21. Baker WL, Gutierrez-Williams G, White CM, Kluger J, Coleman CI. Effect of cinnamon on glucose control and lipid parameters. *Diabetes Care*. 2008;31(1):41-3.
22. Blevins SM, Leyva MJ, Brown J, Wright J, Scofield RH, Aston CE. Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in Non-insulin-dependent type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(9):2236-7.
23. Tang M, Larson-Meyer DE, Liebman M. Effect of cinnamon and turmeric on urinary oxalate excretion, plasma lipids, and plasma glucose in healthy subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;87(5):1262-7.
24. Agarwal KC. Therapeutic actions of garlic constituents. *Medicinal Research Reviews*. 1996;16(1):111-24.
25. Cicero A, Derosa G, Gaddi A. What do herbalists suggest to diabetic patients in order to improve glycemic control? Evaluation of scientific evidence and potential risks. *Acta Diabetologica*. 2004;41(3):91-8.
26. Preuss HG, Clouatre D, Mohamadi A, Jarrell ST. Wild garlic has a greater effect than regular garlic on blood pressure and blood chemistries of rats. *International Urology and Nephrology*. 2001;32(4):525-30.
27. Ali M, Al-Qattan KK, Al-Enezi F, Khanafer R, Mustafa T. Effect of allicin from garlic powder on serum lipids and blood pressure in rats fed with a high cholesterol diet. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 2000;62(4):253-9.
28. Duda G, Suliburska J, Pupek-Musialik D. Effects of short-term garlic supplementation on lipid metabolism and antioxidant status in hypertensive adults. *Pharmacological Reports*. 2008;60(2):163-70.
29. Williams MJ, Sutherland WH, McCormick MP, Yeoman DJ, de Jong SA. Aged garlic extract improves endothelial function in men with coronary artery disease. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*. 2005;19(4):314-9.
30. El Haouari M, Rosado JA. Phytochemical, anti-diabetic and cardiovascular properties of *Urtica dioica* L.(Urticaceae): A review. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*. 2019;19(1):63-71.
31. Bnouham M, Merhfouf F-Z, Ziyat A, Mekhfi H, Aziz M, Legssyer A. Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of *Urtica dioica*. *Fitoterapia*. 2003;74(7-8):677-81.
32. Farzami B, Ahmadvand D, Vardasbi S. Induction of insulin secretion by a component of *Urtica dioica* leave extract in perfused islets of langerhans and its in vivo effects in normal and streptozotocin diabetic rats. *Alternative Medicine Review*. 2004;9(1):96-7.
33. Shahraki M, Mirshekari SA, Shahraki E. Effects of *Urtica dioica* on glucose, insulin and lipid profile in diabetic rat. *Journal of Gonabad University of Medical Sciences*. 2008;3:121-4.
34. Daher CF, Baroody KG, Baroody GM. Effect of *Urtica dioica* extract intake upon blood lipid profile in the rats. *Fitoterapia*. 2006;77(3):183-8.
35. Tahri A, Yamani S, Legssyer A, Aziz M, Mekhfi H, Bnouham M, et al. Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat. *Journal of Ethnopharmacology*. 2000;73(1-2):95-100.
36. Aghili Alavi Shirazi MH. *Makhzan ol-Adveyeh*. Tehran: Safir Ardehal; 2018. [In Persian].
37. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*. 2001;37(1):153-6.
38. Bacchi E, Negri C, Targher G, Faccioli N, Lanza M, Zoppini G. Both resistance training and aerobic training reduce hepatic fat content in type 2 diabetic subjects with nonalcoholic fatty liver disease (the RAED2 randomized trial). *Hepatology*. 2013;58(4):1287-95.
39. Atashak S, Peeri M, Azarbayjani MA, Stannard SR, Haghighi MM. Obesity-related cardiovascular risk factors after long-term resistance training and ginger supplementation. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011;10(4):685.

40. Aggarwala J, Sharma S, Saroochi AJ, Sarkar A. Effects of aerobic exercise on blood glucose levels and lipid profile in Diabetes Mellitus type 2 subjects. *Al Ameen Journal of Medical Science*. 2016;9(1):65-9.
41. Ebadi A, RahimiLanji E, Taghdosi M, Khorshidi A, Akbari H. Effect of garlic tablet on blood glucose in type 2 diabetic patients. *Science Journal Faize*. 2007;11:20-5.
42. Kassaian N, Azadbakht L, Forghani B, Amini M. Effect of fenugreek seeds on blood glucose and lipid profiles in type 2 diabetic patients. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*. 2009;79(1):34-9.
43. Ranasinghe P, Jayawardana R, Galappaththy P, Constantine G, de Vas Gunawardana N, Katulanda P. Efficacy and safety of 'true' cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) as a pharmaceutical agent in diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine*. 2012;29(12):1480-92.
44. Fakhraee S, Jouyandeh Z, Mehri A, Larijani B, Hasaniranjbar S. Systematic review on the effectiveness and safety of nettle herb in treating diabetes. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders*. 2012;12(6):507-23.
45. Srinivasan K. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effects. *Food Reviews International*. 2006;22(2):203-24.
46. Rashidlamir A, Alizadeh A, Ebrahimiatri A, Dastani M. The effect of four-week period of aerobic exercise with cinnamon consumption on lipoprotein indicates and blood sugar in diabetic female patients (type 2). *Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2013;20(5):605-14.
47. Vaya J, Aviram M. Nutritional antioxidants mechanisms of action, analyses of activities and medical applications. *Current Medicinal Chemistry-Immunology, Endocrine and Metabolic Agents*. 2001;1(1):99-117.
48. Wong PC, Chia M, Tsou IY, Wansaicheong GK, Tan B, Wang JC. Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Annals Academy of Medicine*. 2008;37(4):286-93.
49. Watanabe H, Akasaka D, Ogasawara H, Sato K, Miyake M, Saito K. Peripheral serotonin enhances lipid metabolism by accelerating bile acid turnover. *Endocrinology*. 2010;151(10):4776-86.
50. Namazi N, Bahrami A. Effect of hydro-alcoholic nettle extract on lipid profiles and blood pressure in type 2 diabetes patients. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2012;13(5):449-58.
51. Comalada M, Bailón E, de Haro O, Lara-Villoslada F, Xaus J, Zarzuelo A. The effects of short-chain fatty acids on colon epithelial proliferation and survival depend on the cellular phenotype. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*. 2007;133(3):211-.
52. Reddy RR, Srinivasan K. Effect of dietary fenugreek seeds on biliary proteins that influence nucleation of cholesterol crystals in bile. *Steroids*. 2011;76(5):455-63.
53. Uemura T, Goto T, Kang MS, Mizoguchi N, Hirai S, Lee JY. Diosgenin, the main aglycon of fenugreek, inhibits LXR α activity in HepG2 cells and decreases plasma and hepatic triglycerides in obese diabetic mice. *The Journal of Nutrition*. 2010;141(1):17-23.
54. Benkeblia N. Free-radical scavenging capacity and antioxidant properties of some selected onions (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2005;48(5):753-9.