

تأثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل چای سبز بر نیمرخ لیپیدی، مقاومت به انسولین و آنزیم‌های کبدی (AST,ALT,GGT) زنان چاق دیابتی نوع ۲

مریم ایزدی قهفرخی^۱، مهدی مقرنسی^{۱*}، محمد فرامرزی^۲

^۱ گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران، آگروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۳/۹/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از تمرینات ورزشی به همراه مکمل‌های گیاهی یکی از شیوه‌های پیشنهادی برای کنترل چاقی و عوارض ناشی از آن مانند دیابت و مقاومت به انسولین و التهاب کبدی می‌باشد، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر ۱۰ هفته تمرینات هوازی موزون و مصرف مکمل چای سبز بر نیمرخ لیپیدی، مقاومت به انسولین و آنزیم‌های کبدی زنان چاق دیابتی نوع دو بود.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی تعداد ۴۶ زن چاق دیابتی با دامنه سنی ۶۰-۴۵ سال انتخاب و به طور تصادفی به چهار گروه؛ چای سبز (۱۲ نفر)، تمرین‌های هوازی با چای سبز (۱۲ نفر)، تمرینات هوازی (۱۲ نفر) و دارونما (۱۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه‌های مکمل به مدت ۱۰ هفته روزانه ۱۵۰۰ میلی‌گرم کپسول عصاره چای سبز دریافت نمودند. تمرین‌ها نیز ۱۰ هفته و هر هفته ۳ جلسه دنبال گردید. برای آنالیز داده‌ها از روش‌های آماری واریانس یکطرفه با آزمون تعقیبی توکی آزمون تی وابسته استفاده گردید.

یافته‌ها: به دنبال ۱۰ هفته، در گروه‌های مکمل، تمرین به علاوه مکمل و تمرین مقادیر سطوح گلوکز ناشتا، تری‌گلیسیرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین کم چگال کاهش محسوس داشت، اما این کاهش معنی‌دار نبود ($p > 0.05$). چای سبز و تمرین موجب افزایش معنی‌دار لیپوپروتئین پر چگال شد ($p \leq 0.05$). لیپوپروتئین کم چگال، HOMA، انسولین و وزن نیز کاهش معنی‌دار نشان دادند ($p \leq 0.05$). تمرین و مصرف مکمل موجب کاهش معنی‌دار، سطح سرمی آنزیم‌های کبدی در گروه‌های تجربی گردید ($p \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری: مصرف مکمل چای سبز به همراه تمرین هوازی در کنترل چاقی بیماران دیابتی نوع ۲ موثر می‌باشد. شاید بتوان با افزایش مدت تمرین و مصرف مکمل در مورد کلسترول تام و تری‌گلیسیرید نیز به یافته‌های مطلوب دست یافت.

واژه‌های کلیدی: تمرینات هوازی، نیمرخ لیپیدی، آنزیم‌های کبدی، چای سبز، دیابت.

*نویسنده مسئول: دکتر مهدی مقرنسی، زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

Email: mogharnasi@ped.usb.ac.ir

مقدمه

می‌باشد که چاقی بر این بیماری اثر مستقیم دارد و عواملی که اهمیت زیادی در ایجاد آترواسکلروز دارد، غلظت زیاد کلسترول پلاسمای خون به شکل لیپوپروتئین‌های کم چگال است. همچنین میزان چربی‌های بد خون از جمله تری‌گلیسیرید (TG) و کلسترول تام (TC) و LDL-C^(۱) در خون افراد چاق بیشتر از افراد لاغر است و این مورد عامل مهمی برای ایجاد آترواسکلروز معرفی شده و همچنین از طرف دیگر، مقدار لیپوپروتئین پرچگال HDL-C^(۲) در خون این افراد پایین تر است (۵). آلانین آمینوترانسفراز (ALT)^(۳) مهم‌ترین شاخص آسیب کبدی و گاما گلو تامیل ترانسفراز (GGT)^(۴) نیز به عنوان شاخص حساسی از آسیب کبدی محسوب می‌شود. مطالعه‌های متعدد قبلی نیز نشان داده‌اند افزایش ALT و GGT توسعه دیابت نوع دو را مستقل از شاخص توده بدنی (BMI)^(۶) و مصرف الکل پیش‌بینی می‌کند. همچنین گزارش شده است افزایش سطوح GGT عامل خطر مستقل دیابت نوع دو می‌باشد و تصور شده است GGT می‌تواند مارکری برای ذخیره چربی کبدی و احشایی و در واقع، مارکر مقاومت به انسولین کبدی باشد (۶). با توجه به مطالعه‌های قبلی، بررسی سطوح آمینوترانسفرازهای کبدی، به ویژه ALT و GGT در بیماران دیابتی و تأثیر فعالیت ورزشی بر آنها می‌تواند اهمیت خاصی در جلوگیری از گسترش بیماری دیابت و عوارض بعدی

در حال حاضر بیماری‌های قلبی-عروقی از مهم‌ترین عوامل مرگ و میر در کشورهای توسعه یافته می‌باشند و همه ساله حدود ۴۰ درصد موارد مرگ و میر در دنیا را به خود اختصاص می‌دهند. به سبب سبک زندگی غیرفعال، این بیماری‌ها چند دهه اخیر افزایش یافته است. یکی از بیماری‌های خطرناک و مهم قلبی، بیماری آترواسکلروز می‌باشد. آترواسکلروز، بیماری پیش رونده قلبی است که از کودکی آغاز شده و بروز آن در سنین بالاتر می‌باشد و از عوامل اصلی مرگ و میر در دنیای صنعتی محسوب می‌گردد (۱). بیماری دیابت موسوم به بیماری قند، از بیماری‌های شایع در کشورهای توسعه یافته و توسعه نیافته است و تخمین زده شده تعداد افراد دیابتی در جهان از ۱۷۱ میلیون در سال ۲۰۰۰ به ۳۶۶ میلیون در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید (۲). دیابت نوع ۲ یک اختلال متابولیک و درون ریز پیچیده است که اختلالات محیطی و ژنتیکی باعث بروز درجات متغیری از مقاومت به انسولین و مختل شدن کارکرد سلول‌های بتای پانکراس شده و در نهایت باعث دیابت می‌شود (۳). بر طبق پیش‌بینی سازمان بهداشت جهانی، در سال ۲۰۱۵ میلادی حدود ۲/۳ میلیون بزرگسال دچار افزایش وزن و ۷۰۰ میلیون نفر دچار چاقی می‌باشند (۴). آشنایی با عوامل مؤثر در پیدایش بیماری‌های قلبی - عروقی و دیابت نوع ۲، نقش مهمی در جلوگیری از پیشرفت بیماری‌ها می‌تواند داشته باشد. آترواسکلروز یکی از بیماری‌های قلبی - عروقی

1- Atherosclerosis
2-Low-density lipoprotein
3- high-density lipoprotein
4-Alanine Aminotransferase
5-Gamma-Glutamyl Transferase
6-Body Mass Index

مؤثر است (۱۴). دبی و همکاران در تحقیقی بر روی زنان بریتانیایی ۶۹ تا ۷۰ ساله ارتباط بین فعالیت بدنی و میزان چربی را با آنزیم های آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و گاماگلو تامیل ترانسفراز کبدی بررسی کردند و نتایج آنان نشان داد که نمایه توده بدنی بزرگتر (BMI) و نسبت بزرگتر دور باسن به کمر و فعالیت بدنی کمتر به طور مستقل با سطوح بالاتری از GGT مرتبط است و از طرفی BMI و نسبت باسن به دور کمر به طور مستقل و مثبت با آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (ALT) مرتبط است. این یافته ها فرضیه ای را که روابط بین چاقی مرکزی، شکمی و خطر دیابت حداقل برخی اوقات به واسطه عملکرد چربی های کبدی است تثبیت می کند و با توجه به روابط موجود بین چاقی شکمی و خطر دیابت با سطوح آنزیم های ALT و GGT هر دو به طور خطی با افزایش دوره های تمرینات بدنی متوسط و شدید کاهش یافته است (۱۵). از آنجا که تاکنون تأثیر همزمان تمرین های هوازی موزون (ایروبیک) و مصرف مکمل گیاهی چای سبز بر عوامل خطرزای بیماری های قلبی - عروقی و آنزیم های کبدی زنان چاق دیابتی به طور جامع مورد بررسی قرار نگرفته است، هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرین های هوازی موزون (ایروبیک) و مصرف دراز مدت چای سبز بر نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین و آنزیم های کبدی در زنان چاق دیابتی بود.

آن و توسعه تندرستی در جامعه داشته باشد. برخی شواهد از رابطه بین افزایش GGT سرم و سندروم متابولیک حمایت می کند و سطوح بالاتر GGT را با خطر مقاومت به انسولین بیشتر و توسعه دیابت نوع دو مرتبط می داند (۸ و ۷). از طرف دیگر، سطوح بالاتر GGT در افراد چاق و به ویژه افراد مبتلا به چاقی شکمی مشاهده شده است (۹ و ۱۰). در مطالعه ای محمدی و همکاران به بررسی تأثیر عصاره چای سبز بر سطح سرمی آدیپونکتین و وضعیت مقاومت به انسولین در بیماران دیابتی نوع ۲ پرداختند و مشاهده کردند که مصرف عصاره چای سبز می تواند از راه افزایش سطوح سرمی آدیپونکتین، کنترل وزن، BMI و کنترل سطح HbA1C در کنترل عوارض دیابت نوع ۲ تأثیر داشته باشد (۱۱). یافته های ونبس و همکاران نشان داد مصرف عصاره چای سبز پیش از تمرین های بدنی، باعث از دست دادن ۱۷ درصد چربی بیشتر، نسبت به گروه کنترل شد و حساسیت به انسولین و تحمل گلوکز در گروهی که عصاره چای سبز مصرف می کردند افزایش یافت (۱۲). در مطالعه ای دیگر اثر مصرف ۸ هفته عصاره چای سبز را بر کاهش چاقی و مسیرهای لیپولیزی در موش های با رژیم پر چرب نشان داد که مصرف روزانه ۴۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم وزن بدن عصاره چای سبز سبب بهبود مسیرهای لیپولیزی و کاهش وزن بدن می گردد (۱۳). در پژوهشی تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی بر روی عوامل سندرم متابولیک در ۲۰ زن چاق میانسال نشان داد که تمرین بر روی وزن بدن و HDL

روش بررسی

این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود که بر روی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام شد. شرایط ورود به مطالعه شامل؛ جنس زن، ابتلا به بیماری دیابت نوع ۲ طبق تشخیص پزشک و مدارک پزشکی، سن ۴۵-۶۰ سال، زنان چاق دیابتی با نمایه توده بدنی بیشتر یا مساوی ۳۰، عدم سابقه ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی، عدم استفاده از انسولین و نداشتن عوارض دیابت (زخم پای دیابتی) بود. همچنین افرادی که دارای قند خون ناشتای ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و هموگلوبین گلیکوزیله (HbA_{1c}) ۷ تا ۱۰/۵ بودند انتخاب شدند. قبل از ورود به پژوهش رضایت‌نامه گرفته شد و سپس فاکتورهای تن سنجی اندازه‌گیری گردید. خون‌گیری جهت اندازه‌گیری نیم‌رخ لیپیدی (TG, TC, LDL-C, VLDL-C و HDL-C) و آنزیم‌های کبدی انجام شد و سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در چهار گروه مورد شامل؛ گروه اول مصرف مکمل چای سبز (۱۲ نفر)، گروه دوم تمرین موزون به علاوه مصرف مکمل چای سبز (۱۲ نفر)، گروه سوم تمرین هوازی موزون (۱۲ نفر) و گروه چهارم کنترل (۱۰ نفر) بودند. قرص‌های چای سبز از شرکت دارو سازی گیاه اسانس‌گران با مجوز بهداشتی (IRC) ۱۲۲۸۱۸۰۷۵۰ تهیه گردید. گروه‌های مکمل چای سبز، روزانه ۳ کیسول ۵۰۰ میلی‌گرمی چای سبز پس از هر وعده غذایی اصلی مصرف می‌کردند. همچنین طرز تهیه این کیسول‌ها به این صورت بود که ابتدا قرص‌های چای سبز حاوی پلی‌فنل‌های اصلی چای

سبز کاملاً پودر شده و سپس روکش‌های کیسول به وسیله این پودر پر شد (۱۶). همچنین برای گروه کنترل، کیسول‌های حاوی آرد بوداده گندم که شکل ظاهری آن شبیه کیسول‌های عصاره چای سبز بود تهیه شد (۱۷). برنامه تمرینی شامل؛ ۱۰ هفته تمرین‌های ایروبیک همراه با موسیقی به صورت ۳ جلسه ۴۰-۵۰ دقیقه‌ای در هفته و در سه بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه)، اجرای حرکات ایروبیک در حالت ایستاده به صورت فزآینده (۳۰ دقیقه) و حرکات انتهایی برگشت به حالت اولیه به صورت نشسته (۱۰ دقیقه) بود. شدت تمرین از ۴۰-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه در جلسات ابتدایی آغاز شد و با گذشت زمان بالا رفت تا در جلسات انتهایی به ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه رسید (۱۸). پس از اتمام ۱۰ هفته‌ای تمرین‌ها، برای هر چهار گروه پس‌آزمون انجام گرفت. اندازه‌گیری نیم‌رخ لیپیدی؛ خون‌گیری در دو مرحله، ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین (پیش‌آزمون) و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (پایان هفته دهم)، پس از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتایی و در حالت نشسته ساعت ۸ صبح و هر بار به مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون وریدی از آنها گرفته شد. خون گرفته شده در لوله‌های استریل وارد شده و سپس سانتریفیوژ (به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ در دقیقه) گردید و سپس سرم از پلاسما جدا شد و در درجه حرارت ۷۰- درجه سانتی‌گراد، تا زمان اندازه‌گیری فریز گردید. اندازه‌گیری نیم‌رخ لیپیدی (LDL-C, TG, TC, HDL-C) به روش کالریمتری و با استفاده از کیت‌های

است. در حالی که در گروه کنترل این تفاوت معنی دار نبود ($P \geq 0/05$). همچنین در جداول (۴،۳) نتایج آزمون تعقیبی توکی در بین متغیرهای معنی دار، نشان داده شده است. به علاوه، داده‌ها نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی موزون (ایروبیک) منجر به کاهش VLDL-TG، TC، TG، LDL-C، گلوکز ناشتا گردید، اما این میزان کاهش معنی دار نبود ($P \geq 0/05$).

بحث

مقاومت به انسولین و اختلال متابولیسم گلوکز معمولاً یک روند تدریجی است و با زیاد شدن بیش از حد وزن و چاقی شروع می‌شود. مقاومت به انسولین پایه مرکزی سندرم متابولیک در نظر گرفته شده است. مطالعه‌ها نشان داده‌اند تمرین هوازی باعث بهبود هموستاز گلوکز و افزایش حساسیت انسولین می‌شود (۱۹). برخی از پژوهش‌ها نشان دادند کاهش بیشتر چربی شکمی با افزایش بیشتر حساسیت انسولین همراه است. بافت چربی با تولید فاکتورهای التهابی ممکن است در مقاومت به انسولین و مشکلات متابولیسمی مرتبط با چاقی نقش مهمی بازی کند (۲۰). هدف این مطالعه با توجه به اهمیت شاخص‌های التهاب کبدی در بروز و پیشرفت بیماری دیابت، تعیین تأثیر ۱۰ هفته تمرین هوازی و مصرف مکمل چای سبز بر شاخص‌های التهاب کبدی و نیمرخ لیپیدی و مقاومت به انسولین زنان چاق دیابتی نوع دو بود.

شرکت پارس آزمون (پارس آزمون-ایران) و با دستگاه BT-3000 (BT COMPAY-ITALY) و اندکس HOMA با استفاده از نتایج قند و انسولین طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$HOMA_{IR} = \frac{FBS \times \%551 \times Insulin}{22.5}$$

همچنین سطح آنزیم‌های کبدی آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات آمینوترانسفراز و گاماگلوتامین ترانسفراز با استفاده از کیت گرینر ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری کلموگروف-اسمیرنوف، آنالیز واریانس یک‌طرفه (One Way Anova)، آزمون تعقیبی توکی و تی تست تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

نتایج این تحقیق نشان داد وزن، مقاومت به انسولین و LDL-C با کاهش معنی دار همراه بود ($P < 0/05$). همچنین در جدول (۱)، تغییرات ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها در درون گروه‌ها و بین گروه‌ها در زنان دیابتی نشان داده شده است. مشاهده شد مقدار HDL-C در گروه‌های تجربی افزایش معنی داری داشت ($P < 0/05$). میزان آنزیم‌های کبدی (AST، ALT، GGT) هم با کاهش معنی داری در گروه‌های مداخله همراه بود ($P \leq 0/05$). در جدول (۲)، تغییرات آنزیم‌های کبدی در درون گروه‌ها و بین گروه‌ها در زنان دیابتی مورد بررسی قرار گرفته

جدول ۱: تغییرات ویژگی های آنتروپومتریکی آزمودنی ها در درون گروه ها و بین گروه ها در زنان دیابتی

متغیر	گروه	چای سبز	تمرین+چای سبز	تمرین	کنترل	سطح معنی داری بین گروهی
وزن (کیلوگرم)	پیش آزمون	۸۰/۱۲±۶/۷۸	۸۲/۸۲±۱۳/۰۱	۷۴/۷۵±۸/۱۰	۸۶/۳۰±۱۱/۳۳	* /۰۰۰۰
	پس آزمون	۷۷/۵۸±۶/۴۴	۸۰/۲۵±۱۳/۱۰	۷۲/۸۳±۸/۱۴	۸۵/۴۰±۱۱/۴۷	
	P درون گروهی	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	- /۲۲۳	
تری گلیسیرید (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۲۳۱/۶۶±۱۱۹/۴۷	۲۰۵/۳۳±۱۳۵/۸۴	۲۱۰/۱۶±۸۶/۳۶	۲۰۹/۱۰±۸۷/۰۴	* /۰۴۹۷
	پس آزمون	۱۹۲/۴۱±۹۸/۱۷	۱۶۸/۷۵±۱۱۴/۸۶	۱۶۲/۱۶±۶۴/۹۹	۲۱۸/۹۰±۹۱/۸۵	
	P درون گروهی	- /۲۷	* /۰۰۰۳	* /۰۰۰۱	- /۱۶	
کلسترول (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۲۰۶/۴۱±۵۷/۱۷	۲۰۱/۸۳±۴۲/۷۰	۲۰۲/۶۶±۶۲/۷۳	۱۶۳/۹۰±۵۹/۹۴	* /۰۸۰۱
	پس آزمون	۲۰۱/۸۳±۴۲/۷۰	۱۶۴/۹۱±۴۳/۱۱	۱۸۲/۱۶±۵۹/۵۹	۱۷۷/۸۰±۴۶/۴۴	
	P درون گروهی	۰ /۱۳۵	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۵	- /۱۶۵	
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۶۳/۶۶±۳۱/۲۴	۴۸/۱۶±۱۳/۴۶	۵۶/۱۰±۱۴/۲۶	۷۰/۵۱±۲۸/۶۹	* /۰۰۰۰
	پس آزمون	۱۶۲/۴۱±۳۱/۲۹	۱۴۶/۷۱±۳۸/۱۵	۱۵۹/۹۱±۵۸/۴۰	۶۹/۹۸±۲۷/۸۶	
	P درون گروهی	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	- /۷۴۰	
لیپوپروتئین کم چگال (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۹۶/۴۱±۳۱/۵۳	۱۱۲/۷۳±۳۰/۷۲	۱۰۸/۸۰±۵۷/۵۶	۵۴/۵۸±۵۴/۲۴	* /۰۰۰۰
	پس آزمون	-۱۷/۹۵±۲۴/۴۴	-۱۵/۵۵±۲۵/۷۰	-۱/۷۶±۶۶/۰۲	۶۴/۱۲±۴۷±۰۶	
	P درون گروهی	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	* /۰۰۰۰	- /۳۶۲	
لیپوپروتئین بسیار کم چگال (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۴۶/۳۳±۲۳/۸۹	۴۱/۰۶±۲۷/۱۶	۴۲/۰۳±۱۷/۲۷	۳۸/۸۲±۱۳/۷۰	* /۰۵۳۲
	پس آزمون	۳۵/۳۷±۲۰/۹۰	۳۳/۷۵±۲۲/۹۷	۳۲/۴۳±۱۲/۹۹	۴۳/۷۸±۱۸/۳۷	
	P درون گروهی	۰ /۱۶۴	* /۰۰۰۳	* /۰۰۰۱	- /۱۳۳	
مقاومت به انسولین (HOMA-IR)	پیش آزمون	۲/۸۶±۲/۹۲	۴/۶۰±۶/۶۵	۴/۶۰±۶/۶۵	۵/۶۸±۴/۵۱	* /۰۰۰۱
	پس آزمون	۲/۳۲±۲/۱۵	۱/۳۱±۰/۹۸	۱/۳۱±۰/۹۸	۵/۷۶±۴/۳۱	
	P درون گروهی	- /۵۶۳	- /۰۹۶	- /۰۹۶	- /۶۷۱	
انسولین (μu/ml)	پیش آزمون	۵/۵۷±۳/۳۷	۶/۹۱±۷/۹۴	۵/۲۵±۱/۹۱	۱۲/۳۰±۹/۵۶	* /۰۰۰۷
	پس آزمون	۵/۱۶±۴/۸۳	۴/۳۳±۳/۴۲	۸±۴/۴۵	۱۲/۵۹±۹/۲۱	
	P درون گروهی	۰ /۸۱۷	۰ /۳۲۱	- /۰۱۳	- /۴۱۰	
گلوکز ناشتایی (میلی گرم در دسی لیتر)	پیش آزمون	۲۰۵/۶۶±۱۰۲/۲۶	۱۶۹/۱۶±۶۴/۴۱	۱۷۶/۵۸±۵۸/۱۷	۱۵۱/۵۰±۴۸/۹۳	* /۰۴۲۷
	پس آزمون	۱۵۷/۴۱±۵۹/۳۶	۱۳۲/۴۱±۲۷/۲۵	۱۴۵/۳۳±۵۲/۶۹	۱۲۹/۴۰±۳۶/۵۰	
	P درون گروهی	* /۰۰۳۷	* /۰۰۱۹	* /۰۰۱۱	- /۰۸۶	

جدول ۲: تغییرات آنزیم های کبدی در درون گروه ها و بین گروه ها در زنان دیابتی

متغیر	گروه	چای سبز	تمرین+چای سبز	تمرین	کنترل	سطح معنی داری بین گروهی
GGT (IU/l)	پیش آزمون	۲۹/۴۸±۱۱/۳۱	۴۱/۶۳±۲۱/۶۷	۳۸/۴۶±۱۶/۶۵	۴۵/۱۵±۱۲/۳۴	* /۰۰۲۷
	پس آزمون	۱۸/۳۲±۸/۵۹	۲۶/۲۵±۱۹/۷۴	۲۷/۱۲±۱۷/۱۲	۴۵/۹۷±۱۲/۹۳	
	P درون گروهی	* /۰۰۰۳	* /۰۰۰۹	* /۰۰۱۷	- /۲۹۴	
ALT (IU/l)	پیش آزمون	۲۳±۹/۸۸	۲۵/۰۸±۱۹/۵۹	۱۸/۷۵±۶/۴۹	۱۹±۹/۷۰	* /۰۰۰۱
	پس آزمون	۹/۶۶±۵/۸۰	۱۰/۱۶±۷/۵۴	۱۳/۹۱±۷/۸۴	۱۸/۷۰±۹/۷۶	
	P درون گروهی	- /۰۰۰۰	* /۰۰۰۳	* /۰۰۱۴	- /۱۹۳	
AST (IU/l)	پیش آزمون	۲۱/۰۸±۵/۴۸	۱۷/۵۸±۶/۸۵	۱۸/۷۵±۴/۰۲	۱۵/۵۰±۲/۵۹	* /۰۰۰۱
	پس آزمون	۱۳/۵۸±۲/۲۷	۱۵±۶/۵۲	۱۶/۵۸±۲/۳۹	۱۴/۹۰±۳/۰۷	
	P درون گروهی	- /۰۰۰۰	* /۰۰۰۳	* /۰۰۱۲	- /۱۴۰	
	پس آزمون					
	P درون گروهی					

جدول ۳: نتایج آزمون تعقیبی توکی در مورد لیپو پروتئین پرچگال، لیپوپروتئین کم چگال، مقاومت به انسولین در زنان دیابتی

گروه	اختلاف میانگین HDL-C	سطح معناداری HDL-C	اختلاف میانگین LDL-C	سطح معناداری LDL-C	اختلاف میانگین مقاومت به انسولین	سطح معناداری مقاومت به انسولین
گروه کنترل	-۹۲/۴۲±۱۷/۶۴	۰/۰۰۰*	۸۲/۰۷±۱۸/۸۸	۰/۰۰۰*	۳/۴۳±۱/۰۶	۰/۰۱۲*
گروه تمرین+چای سبز	-۷۶/۷۳±۱۷/۶۴	۰/۰۰۰*	۷۹/۶۷±۱۸/۸۸	۰/۰۰۰*	۴/۴۴±۱/۰۶	۰/۰۰۱*
تمرین	-۸۹/۹۲±۱۷/۶۴	۰/۰۰۰*	۶۵/۸۸±۱۸/۸۸	۰/۰۰۰*	۲/۷۹±۱/۰۶	۰/۰۰۵*
گروه چای سبز	۰/۰۰۰*	۰/۷۸	-۲/۴۰±۱۸/۰۰	۰/۹۹	۱/۰۱±۱/۰۱	۰/۷۵۳
گروه تمرین+چای سبز	۰/۰۰۰*	۰/۸۶	-۱۳/۷۸±۱۸/۰۰	۰/۸۷	-۱/۶۵±۱/۰۱	۰/۳۷۶
سبز	۰/۰۰۰*	۰/۹۹	۱۶/۱۸±۱۸/۰۰	۰/۸۰	۰/۶۴±۱/۰۱	۰/۹۲۱
گروه تمرین						

جدول ۴: نتایج آزمون تعقیبی توکی در مورد AST,ALT,GGT در زنان دیابتی

گروه	اختلاف میانگین GGT	سطح معناداری GGT	اختلاف میانگین ALT	سطح معناداری ALT	اختلاف میانگین AST	سطح معناداری AST
گروه کنترل	۱۱/۹۷±۵/۳۰	۰/۱۲۵	۱۳/۰۳±۳/۸۷	۰/۹۷۳	۱۳/۰۳±۳/۸۷	۰/۰۰۹*
گروه تمرین+چای سبز	۱۶/۱۹±۵/۳۰	۰/۰۲۰*	۱۴/۶۱±۳/۸۷	۰/۰۰۳*	۱۴/۶۱±۳/۸۷	۰/۰۰۳*
تمرین	۱۲/۱۵±۵/۳۰	۰/۱۱۶*	۴/۵۳±۳/۸۷	۰/۶۴۸	۴/۵۳±۳/۸۷	۰/۶۴۸
گروه چای سبز	۴/۲۱±۵/۰۵	۰/۸۳۵	۱/۵۸±۳/۶۹	۰/۹۷۳	۱/۵۸±۳/۶۹	۰/۹۷۳
گروه تمرین+چای سبز	-۴/۰۳±۵/۰۵	۰/۸۵۵	-۱۰/۰۸±۳/۶۹	۰/۰۴۴	-۱۰/۰۸±۳/۶۹	۰/۰۴۴
سبز	-۰/۱۷±۵/۰۵	۱	۸/۵۰±۳/۶۹	۰/۱۱۴	۸/۵۰±۳/۶۹	۰/۱۱۴
گروه تمرین						

توده بدنی و وزن می شود که با نتیجه تحقیق حاضر همخوانی دارد (۲۲ و ۲۱). در بیشتر این تحقیق ها انجام تمرین های هوازی و یا ترکیبی باعث ایجاد تغییرات در شاخص های جسمانی شده و شاید دلیل اصلی مشابهت نتایج این پژوهش ها با تحقیق حاضر به دلیل پروتکل تمرینی و مدت زمان طولانی دوره های تمرینی بوده است. طبق نتایج تحقیق های پیشین مشخص شده است افزایش سطح آلانین آمینو ترانسفراز و گاما گلوتامین ترانسفراز کبدی مارکرهای قوی بروز آسیب کبدی و بیماری کبد چرب غیرالکلی می باشند و در گسترش سندرم متابولیک و بیماری دیابت مؤثر است (۲۳ و ۲۴). همچنین شواهد دیگر از رابطه بین

نتایج این پژوهش نشان داد ۱۰ هفته تمرین هوازی در گروه های تجربی باعث کاهش معنی داری در شاخص های جسمانی و مقاومت به انسولین و آنزیم های کبدی (آلانین آمینو ترانسفراز، آسپاراتات آمینو ترانسفراز و گاما گلوتامین ترانسفراز و افزایش HDL و کاهش معنی دار LDL در زنان چاق دیابتی نوع دو گردید. از طرفی TC، TG و VLDL و گلوکز خون با این که با کاهش همراه بودند، اما این کاهش معنی داری نبود ($p \leq 0.05$). بر اساس نتایج تحقیق های لیم و همکاران) و کانگ و همکاران نشان داد تمرین های ورزشی هوازی در افراد دیابتی منجر به کاهش معنی داری در درصد چربی بدن، شاخص

نتوانسته باشد تغییرات چشمگیری در شاخص توان هوازی افراد ایجاد کرده باشد.

نتیجه‌گیری

از آنجا که استفاده از گیاهان دارویی در مقایسه با داروهای شیمیایی از عوارض کمتری برخوردار است، منطقی به نظر می‌رسد تا پس از انجام تحقیقات کافی در این زمینه، از مکمل چای سبز و تمرین هوازی به طور مشترک به عنوان روش‌های مؤثر بر کاهش وزن و شاخص‌های کبدی استفاده کرد. در پایان پیشنهاد می‌گردد تأثیر طولانی مدت شیوه‌های مختلف تمرین و استفاده از مکمل‌های گیاهی دیگر بر سایر فاکتورهای خونی و شاخص‌های التهابی در زنان چاق دیابتی مورد ارزیابی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی مصوب دانشگاه سیستان و بلوچستان بود.

افزایش گاما گلوتامین ترانسفراز سرم و سندرم متابولیک حمایت می‌کند و سطوح بالاتر گاماگلوتامین ترانسفراز سرم را همراه با مقاومت به انسولین بیشتر و خطر بیشتری برای توسعه دیابت نوع دو می‌داند (۲۶ و ۲۵). میسرا و همکاران گزارش دادند ۱۲ هفته تمرین‌های مقاومتی پیش رونده باعث کاهش معنی‌داری در پروفایل لیپیدی و بهبود ترکیب بدن (پارامترهای سندرم متابولیک) در بیماران دیابتی نوع دو می‌شود (۲۷). در تحقیق مارون، عصاره چای سبز غنی از تیوفلاوین به مدت ۱۲ هفته باعث کاهش سطوح LDL در آزمونی‌های با چربی خون بالا شد (۲۸) که نتایج با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو بود. ممکن است مدت و نوع برنامه تحقیق حاضر به گونه‌ای نبوده است که باعث ایجاد تغییرات معنی‌دار در نیمرخ لیپیدی شده باشد. همچنین نتایج تحقیق دانستن و همکاران مشخص نمود پس از یک دوره تمرین ورزشی در مقدار انسولین و شاخص حساسیت به انسولین تغییر معنی‌داری حاصل نمی‌شود (۲۹)، این نتایج با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی ندارد. همچنین بر اساس یافته‌های استرازنیک و همکاران پس از یک دوره تمرین هوازی تغییری در سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی و مقاومت به انسولین ایجاد نشد که با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو نبود (۳۰)، ممکن است مقدار چای مصرف شده

REFERENCES

- 1.Blake GJ, Ridker PM, Inflammatory biomarkers and cardiovascular risk prediction. *J Intern Med* 2002; 252 (4): 283-94.
- 2.Hu G, Jousilahti P, Barengo NC, Qiao Q, Lakka TA, Tuomilehto J. Physical activity, cardiovascular risk factors, and mortality among finnish adults with diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28(4):799-805.
- 3.Haydarisafa M, Treatment of diabetes 2. *Medicine Novin Magazine* 2011; 512:270-83.
- 4.Nguyen DM, El-Serag HB. The epidemiology of obesity. *Gastroenterol Clin North Am* 2010;39(1): 1-7.
- 5.Siahkoohian M, Javadi E, Gharakhanloo R, Nazem F. Comparison of effect of aerobic trainings intensity on cardiovascular risk factors in adult men. *Olympic Journal* 2003;3: 53-68.
- 6.Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L. Hepatic enzymes, the metabolic syndrome, and the risk of type 2 diabetes in older men. *Diabetes Care* 2005; 28: 2913-8.
- 7.Andre P, Balkau B, Born C, Charles MA, Eschwege E, D.E.S.I.R. study group. Three-year increase of gammaglutamyltransferase level and development of type 2 diabetes in middleaged men and women: the D.E.S.I.R. cohort. *Diabetologia* 2006 ;49: 2599 -603.
- 8.Nakanishi N, Nishina K, Li W, Sato M, Suzuki K, Tatara K. Serumgammaglutamyltransferase and development of impaired fasting glucose or type 2 diabetes in middle aged Japanese men. *J Intern Med* 2003; 254: 287-95.
- 9.Lawlor DA, Sattar N, Smith GD, Ebrahim S. The associations of physical activity and adiposity with alanine aminotransferase and gammaglutamyltransferase. *Am J Epidemiol* 2005; 161: 1081-8.
- 10.Robinson D, Whitehead TP. Effect of body mass and other factors on serum liver enzyme levels in men attending for well population screening. *Ann Clin Biochem* 1989; 26(5): 393- 400.
- 11.Mohammadi S, Hosseinzadeh Attar MJ, Karimi M, Hosseinnzhad A, Eshraghian MR, Hosseini SH, et al. The Effects of Green Tea Extract on Serum Adiponectin Concentration and Insulin Resistance in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *ZUMS Journal* 2010; 18(70): 44-57.
- 12.Venables MC, Hulston CJ, Cox HR, Jeukendrup AE. et al. Green tea extracts ingestion fat oxidation and glucose tolerance in healthy Humans. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2008; 87(3): 778-84.
- 13.Cunha CA, Lira FL, Rosa Neto JC, Pimentel GD, Souza GIH, Gonçalves da Silva CM, et al. Green tea extract supplementation induces the lipolytic pathway, attenuates obesity, and reduces low-grade inflammation in mice fed a highfat diet. *Mediators Inflamm* 2013; 2013:635470-8.
- 14.Dong-il S , Wi-Young So, Sung HA, Eun-Jung Yoo, Daeyeol Kim, Harshvardhan S, Christopher A. Fahs 1, Lindy Rossow 1, Debra A. Bemben 1, Michael G. Bemben1 and Eonho Kim. Effects of 12 weeks of combined exercise training on visfatin and metabolic syndrome factors in obese middle-aged women. *Journal of Sports Science and Medicine* 2011;10: 222-6.
- 15.Debbie A, Sattar N, Davey G. The Associations of Physical Activity and Adiposity with Alanine Aminotransferase and Gamma-Glutamyltransferase. *Am J Epidemiol* 2005; 161:1081-8.
- 16.Zolfaghari M, Taghian F, Hedayaty M. Compare the effect three methods of taking green tea extract, which combines cardio and surface CRP in obese women. *Razi Journal of Medical Sciences* 2013; 20(110):8-20.
- 17.Arablo T, Aryaian N, Valizadeh M, Hosseini F, Jalali M. Effect of ginger supplementation on cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes. *Razi Journal of Medical Sciences* 2014; 21(118):1-12.
- 18.Faramarzi M, Mousavi Ghahfarokhi M, Khosravi N. Effect of aerobic training on the fluctuation of pressure and rithmic low CRP levels in older women. *Research in Sports Science* 2011; 10: 103-14.
- 19.Lakka TA, Laaksonen DE. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2007; 32(1): 76-88.
- 20.Bahrami A, Saremi A. Effect of caloric restriction with or without aerobic training on body composition, blood lipid profile, insulin resistance, and inflammatory marker in middle-age obese /overweight men. *Arak Medical University Journal (AMUJ)* 2011;14(56): 11-9.
- 21.Kang S, Woo JH, Shin KO, Kim D, Lee H-J, Kim YJ, et al.Circuit resistance exercise improves glycemic control and adipokines in females with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Sports Science and Medicine* 2009; 8: 682-8.

- 22.Lim S, Choi SH, Jeong I-K, Kim JH, Moon MK, Park KS, et al. Insulin-sensitizing effects of exercise on adiponectin and retinol-binding protein-4 concentrations in young and middle aged women. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2008; 93(6): 2263-8.
- 23.Marchesini G, Brizi M, Bianchi G, Tomassetti S, Bugianesi E, Lenzi M, et al. Nonalcoholic fatty liver disease a feature of the metabolic syndrome. *Diabetes* 2001; 50(8):1844-50.
- 24.Perry IJ, Wannamethee SG, Walker MK, Thomson AG, Whincup PH, Shaper AG. Prospective study of risk factors for development of non-insulin dependent diabetes in middle aged British men. *BMJ* 1995; 310(6979): 560-4.
- 25.André P, Balkau B, Born C, Charles MA, Eschwège E. Three-year increase of gammaglutamyltransferase level and development of type 2 diabetes in middle-aged men and women: the DESIR cohort. *Diabetologia* 2006; 49(11): 2599-603.
- 26.Nakanishi N, Nishina K, Li W, Sato M, Suzuki K, Tatara K. Serum γ -glutamyltransferase and development of impaired fasting glucose or type 2 diabetes in middle-aged Japanese men. *Journal of Internal Medicine* 2003; 254(3): 287-95.
- 27.Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, Gupta N, Mittal K, et al. Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31(7): 1282-7.
- 28.Maron DJ, PingLu G, ShengCai N, GuiWu Z, HuaLi Y, Chen H, et al. Cholesterol-lowering effect of a theaflavin-enriched green tea extract. *Arch Intern Med* 2003; 163: 1448-53.
- 29.Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courten M, Shaw J, et al. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25(10): 1729-36.
- 30.Straznicki NE, Lambert EA, Grima MT, Eikelis N, Nestel PJ, Dawood T, et al. The effects of dietary weight loss with or without exercise training on liver enzymes in obese metabolic syndrome subjects. *Diabetes, Obesity and Metabolism* 2012; 14(2): 139-48.

The Impact of 10 weeks of Aerobic Exercise and Supplementation of Green Tea on Lipid Profile, Insulin Resistance and Liver Enzymes (GGT, ALT, AST) in Obese Diabetic Women (type 2)

Izadi Ghahfarokhi M¹, Mogharnasi M^{1*}, Faramarzi M²

¹Department of Physical Education and sport sciences, University of Sistanand Baluchestan, Zahedan, Iran,

²Department of Physical Education and Sport Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.

Received: 25 Nov 2014

Accepted: 11 Apr 2015

Abstract

Background & aim: Physical training accompanied with herbal supplement consumption is one of the proposed methods for controlling obesity and its complications, such as diabetes, insulin resistance and inflammation of the liver. The purpose of this study was to evaluate the effect of 10 weeks of aerobic exercise and supplementation of green tea on lipid profile, insulin resistance and liver enzymes (GGT, ALT, AST) in obese diabetic women (type 2).

Materials and Methods: A total of 46 diabetic obese women aged between 45 - 60 were randomly divided into four groups of green tea, aerobic exercises with green tea, aerobic training (12), and placebo group (10 people) respectively. Groups of participants supplement were given a capsule of 1500mg green tea extract daily for 10 weeks. The exercises were followed three sessions a week in a ten week period.

Results: At the end of week 10, in the supplements group, exercise plus supplementation and exercise the levels of fasting blood sugar, triglycerides, total cholesterol, low-density lipoprotein were reduced, but this reduction was not significant ($p>0.05$). However, green tea and exercise was significantly increased the low-density lipoprotein ($P\leq 0.05$). A significant reduction was seen on the Low-density lipoprotein, HOMA, insulin and weight ($P\leq 0.05$). Exercise and supplementation significantly decreased the serum levels of liver enzymes in the experimental group ($P\leq 0.05$).

Conclusions: Green tea supplements with aerobic training were effective in controlling obesity and type 2 diabetes. By increasing the duration of the exercise and supplementation, it may find desirable results on serum cholesterol and triglycerides.

Keywords: aerobics, lipid semi facial, Liver Enzymes, green tea, Diabetes.

Corresponding author: Mogharnasi M, Department of Physical Education and sport sciences, University of Sistanand Baluchestan, Zahedan, Iran,
Email: m_mogharnasi@yahoo.com

Please cite this article as follows:

Izadi Ghahfarokhi M, Mogharnasi M, Faramarzi M. The Impact of 10 weeks of Aerobic Exercise and Supplementation of Green Tea on Lipid Profile, Insulin Resistance and Liver Enzymes (GGT, ALT, AST) in Obese Diabetic Women (type 2). Armaghane-danesh 2015; 20 (2): 161-171.