اثر تعاملی تمرین ورزشی و عصاره گیاه سندانی بر کلسترول و هورمون‌های تیروئیدی در موش‌های هیپرکلسترولمی‌شده

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۳

محمدحسن دشتی خویدکی[1*]، امیرعباس مینایی‌فر[2]، فاطمه راسخ[3]، زهره آتشی[4]

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران ۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران ۳. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران ۴. کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: هورمون‌های تیروئیدی برای بسیاری از سیستم‌های فیزیولوژیکی حیاتی می‌باشند. ورزش و گیاهان دارویی می‌تواند به عنوان شیوه درمانی کم خطر تأثیر مثبتی برجا گذارد. هدف این مطالعه تعیین اثر تعاملی تمرین ورزشی و عصاره گیاه سندانی بر کلسترول و هورمون‌های تیروئیدی در موش‌های هیپرکلسترولمی شده بود.

روش کار: این مطالعه از نوع تجربی بود و ۴۰ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به صورت تصادفی ساده به ۵ گروه ۸ تایی شامل گروه کنترل سالم (Con)، کنترل هیپرکلسترولمی (Hc)، عصاره سندانی با دوز ۱۰۰mg/kg (Ext)، گروه تمرین (E)، عصاره- تمرین(E-Ext) تقسیم شدند. تمرین استقامتی به مدت ۸ هفته برای ۳۰ دقیقه و سه جلسه در هفته با شدت معادل سرعت ۱۷-۱۴ متر بر دقیقه انجام شد. سپس میزان فاکتورهای بیوشیمیایی از جمله کلسترول، TSH، T3 و T4 خون‌گیری و توسط کیت مورد سنجش قرار گرفت. از آزمون آماری ANOVA جهت تعیین تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد ($p<۰/۰۵$).

یافته‌ها: نتایج نشان داد میزان کلسترول ($p<۰/۰۰۰۱$)، T4، T3 و TSH ($p<۰/۰۰۰۱$) در بین گروه‌ها معنی‌دار بود. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد تفاوت میزان کلسترول در گروه عصاره- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی ($p<۰/۰۰۱$) و عصاره ($p<۰/۰۵$)، همچنین گروه تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی ($p<۰/۰۰۸$) معنی‌دار بود. تفاوت میزان T4 در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی، عصاره سندانی- تمرین ($p<۰/۰۰۱$) و نیز میزان T3 در گروه عصاره سندانی تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی ($p<۰/۰۵$)، عصاره سندانی($p<۰/۰۰۱$) و تمرین ($p<۰/۰۵$) معنی‌دار بود. میزان TSH در بین گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی ($p<۰/۰۰۱$)، عصاره سندانی ($p<۰/۰۰۱$) و تمرین ($p<۰/۰۵$)، همچنین گروه تمرین نسبت به عصاره ($p<۰/۰۵$) افزایش معنی‌داری نشان داد.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که مصرف عصاره گیاه سندانی همراه با تمرین می‌تواند بهترین تأثیر را بر کلسترول و هورمون‌های تیروئید داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: تمرین، هیپرکلسترولمی، آزمون T3، آزمون T4، آزمون TSH

* **نویسنده مسئول:** استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور ،تهران، ایران

ایمیل: Dashty54@pnu.ac.ir **تلفن:** ۰۹۱۳۳۵۸۲۱۸۶ **نمابر:**۰۳۵۳۸۲۵۳۷۷۷

مقدمه

هیپرکلسترولمی[1] یکی از فاکتورهای خطر بیماری‌های قلبی عروقی است و افزایش کلسترول خون سلامت عمومی را تحت تأثیر قرار داده و میزان مرگ و میر ناشی از هیپرکلسترولمی بیشتر را در بیماری‌های قلب و عروق افزایش می‌دهد. در جوامع صنعتی مشاهده می‌شود که علت اصلی آن تغذیه نامناسب با مواد غذایی غنی از چربی‌های اشباع و یا پر کلسترول است (۱). امروزه ورزش به‌عنوان یک کمک درمان در بسیاری از اختلالات هورمونی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگرچه هورمون‌های تیروئیدی برای بسیاری از سیستم‌های فیزیولوژیکی حیاتی هستند، اما یافته‌های پژوهشی در مورد اثرگذاری فعالیت‌های ورزشی بر این هورمون‌ها هنوز ثبات کافی ندارند (۲، ۳). برخی تحقیقات گزارش داده‌اند که فعالیت ورزشی باعث کاهش قابل‌توجهی در غلظت هورمون محرک تیروئید[2] (TSH)، تیروکسین[3] (T4) و تری یدوتیرونین[4] (T3) می‌شود. درحالی‌که مطالعات دیگر بیان می‌کنند که ورزش هیچ تأثیری بر این هورمون‌ها نمی‌گذارد. بااین‌حال، مطالعات دیگر عنوان کرده‌اند که سطح هورمون‌های تیروئیدی در پاسخ به ورزش افزایش می‌یابد (۴).

گیاه سندانی متعلق به خانواده کاسنی (Asteraceae) است و شامل چهار گونه می‌باشد که در مناطقی از شمال آفریقا تا مناطق مختلف ایران و همچنین تعدادی از کشورهای خاورمیانه از قبیل مصر، فلسطین و عربستان پراکنده است. گیاه سندانی به دلیل خواص دارویی، توسط افراد محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌طور سنتی برای معالجه اسهال، مشکلات دستگاه گوارش، هپاتیت و غیره استفاده می‌شود (۵). بر اساس مطالعات دارویی اخیر و پدیدار شدن آثار دارویی بیشتر از این گیاه کمتر شناخته‌شده، سندانی به یک نامزد امیدوارکننده برای کاربردهای بیشتر دارویی تبدیل می‌شود (۶).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد فلاونوئیدهای موجود در گیاهان دارویی می‌تواند در درمان تغییرات هورمونی مؤثر باشد (۷). یکی از ترکیبات گیاه سندانی، فلاونوئید است و خواص توصیف‌شده فلاونوئیدها خواص آنتی‌اکسیدانی است (۸). از آنجا که این گیاه دارویی به دلیل پراکنش محدود در برخی مناطق جهان، چندان شناخته‌شده نیست؛ در خصوص تأثیرات عصاره سندانی در حوزه هورمون‌های تیروئید تاکنون تحقیقاتی انجام نشده‌است. این در حالی است که گیاه سندانی به دلیل خاصیت فلاونوئیدی خود، می‌تواند به عنوان یک گیاه ضد تیروئید محسوب شود (۹) و تحقیق در این مورد امری ضروری به نظر می‌رسد، زیرا استفاده از منابع دارویی تجدیدپذیر و کمتر شناخته‌شده بومی می‌تواند ضمن زمینه‌سازی در بهره‌برداری مناسب از گیاهان دارویی جدید، توسعه صنعت داروسازی را نیز به دنبال داشته باشد. هدف این مطالعه تعیین اثر تعاملی تمرین ورزشی و عصاره گیاه سندانی بر کلسترول و هورمون‌های تیروئیدی در موش‌های هیپرکلسترولمی‌شده است.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع تجربی است و آزمودنی‌های پژوهش شامل ۴۰ موش صحرایی نر نژاد ویستار بودند که به‌صورت تصادفی به ۵ گروه ۸ تایی؛ کنترل سالم (Con)[5]، کنترل هیپرکلسترولمی (Hc)[6]، عصاره الکلی گیاه سندانی با دوز ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (Ext)[7]، تمرین(E)[8] و تمرین همراه با عصاره سندانی (Ext- E)[9]، تقسیم شدند.

حیوانات مورد استفاده در پژوهش: تعداد ۴۰ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار در سن ۸ هفتگی با محدوده وزنی ۱۸۰-۱۷۰ گرم از مرکز تحقیقات تهران (پاستور) تهیه و در شرایط دمایی ۲۲±۳ درجه سانتی‌گراد در شرایط ۱۲: ۱۲ ساعت تاریکی و روشنایی و با دسترسی آزاد به آب و غذا نگهداری شدند (۱۰). برای تهیه غذای پر کلسترول ۰/۰۲ تا ۲۰ گرم پودر کلسترول خالص مرک (Fluke Chemika) با ۵ میلی‌لیتر روغن زیتون گرم‌شده حل و با یک کیلوگرم غذای موش به‌خوبی مخلوط گردید. برای جلوگیری از فساد، غذای چرب تهیه‌شده فقط برای دو روز در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. افزایش میزان کلسترول سرم بیش از ۹۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر به‌عنوان مبنای هیپرکلسترولمی در نظر گرفته شد (۱۱، ۱۲). موش‌های کنترل هیپرکلسترولمی، سالم و

[1] Hypercholesterolemia
[2] Thyroid-stimulating hormone (TSH)
[3] Thyroxene (T4)
[4] Triiodothyronine
[5] Control (Con)
[6] Control of hypercholesterolemia (Hc)
[7] Alcohol extract of aniseed at a dose of 100 mg/kg (Ext)
[8] Exercise (E)
[9] Exercise with anise extract (Ext-E)

عصاره سندانی، تمرین نداشته و موش‌های تمرینی پروتکل تمرینی انجام دادند. عصاره سندانی هر روز، به مدت ۸ هفته و به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و به‌صورت گاواژ قبل از تمرین به موش‌ها داده شد.

پروتکل تمرین: بعد از گذشت یک هفته آشنایی با محیط آزمایشگاه، در ابتدا، برای آشنایی موش‌های صحرایی با دویدن روی تردمیل، به مدت یک هفته با سرعتی معادل ۵-۳ متر بر دقیقه به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه تمرین در نظر گرفته شد. سپس موش‌های صحرایی به‌صورت تصادفی در گروه تمرین و تمرین همراه با عصاره سندانی تقسیم شدند. در ادامه برای گروه‌های تمرین، به مدت ۸ هفته برای ۳۰ دقیقه برنامه تمرینی با شدت معادل سرعت ۱۶-۱۴ متر بر دقیقه (معادل ۷۰-۶۵ درصد VO_{2max}) اجرا شد. در گروه تمرین، موش‌های صحرایی ابتدا به مدت ۵ دقیقه با شدت ۴۰ تا ۵۰ درصد سرعت بیشینه بر روی نوار گردان گرم کردند (۱۳).

تهیه عصاره الکلی سندانی: گیاه سندانی یکی از گیاهان دارویی کمتر شناخته‌شده ایران است که به‌صورت خودرو در مناطق جنوبی کشور که تحت تأثیر اقلیم صحرا و سندی هستند رویش دارد. نمونه ثبت‌شده این تحقیق از یکی از رویشگاه‌های طبیعی این گیاه در بخش گله‌دار از شهرستان مهر، استان فارس در فروردین ماه سال ۱۳۹۶ جمع‌آوری گردید و در هرباریوم دانشگاه پیام‌نور مورد شناسایی قرار گرفت و با کد هرباریومی ۳۹۶۰۲۶ در هرباریوم گیاهی دانشگاه پیام‌نور نگهداری شد. جهت تهیه عصاره الکلی سندانی، با توجه به گرمای هوای رویشگاه ذکرشده در اواخر اسفندماه ۱۳۹۸، پس از برداشت بخش‌های هوایی گیاه حاوی برگ و ساقه از همان منطقه شناسایی‌شده و جدا کردن ناخالصی‌های آن، مقدار ۲۰۰۰ گرم از گیاه به‌وسیله آسیاب خرد شده و کم‌کم و به‌صورت یکنواخت در دستگاه پرکولاتور ریخته شد و با واردکردن فشار یکنواخت بر سطح پرکولاتور دستگاه از پودر پر گردید. پس از آن، یک کاغذ صافی روی سطح گرد قرار داده شد و روی آن یک قطعه سنگین شیشه‌ای گذاشته شد تا به هنگام اضافه کردن حلال متانولی ۷۰٪، یکنواختی پودر به هم نخورد. اضافه کردن حلال تا پوشاندن کامل پودر ادامه یافت. سپس پودر مورد نظر به همراه حلال به مدت ۷۲ ساعت در ظرف دربسته در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس شیر دستگاه باز و عصاره مورد نظر جدا شد و در دستگاه روتاری و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد تغلیظ گردید. سپس عصاره تغلیظ‌شده در دستگاه دسیکاتور خشک شد و بدین ترتیب عصاره پودر شده با بازده ۳٪ به دست آمد (۱۴). در نهایت از عصاره به‌دست آمده از این گیاه به‌وسیله نرمال سالین با دوز ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، برای حیوان تهیه شد.

اندازه‌گیری متغیرها: برای تهیه و تحلیل نمونه خونی، پس از ۸ هفته، موش‌های تمامی گروه‌ها به مدت ۴۸ ساعت پس از اتمام آخرین جلسه و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی حیوان با ترکیبی از داروی کتامین (۷۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) و زایلازین[1] (۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) به‌صورت تزریق داخل صفاقی، بی‌هوشی القاء و خون‌گیری مستقیماً از قلب موش به عمل آمد. بعد از سانتریفیوژ خون به میزان ۳۰۰۰ دور در دقیقه، سرم‌ها جدا و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس توسط دستگاه اتوآنالایزر بیوشیمی مدل Ra-2000 ساخت آمریکا و توسط کیت پارس آزمون میزان فاکتورهای بیوشیمیایی از جمله کلسترول، TSH، T3 و T4 مورد سنجش قرار گرفت.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: برای تحلیل آماری داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس (ANOVA) و تست تعقیبی (Tukey) استفاده شد. نتایج به‌صورت میانگین ± خطای معیار ارائه شده و اختلاف بین گروه‌ها با در نظر گرفتن $p<۰/۰۵$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به برابری واریانس‌ها و توزیع نرمال میزان کلسترول، T3، T4 و TSH با استفاده از آزمون‌های لون و کلوموگروف- اسمیرنوف، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) جهت مقایسه میانگین متغیرهای تحقیق در گروه‌ها استفاده شد. نتایج کلیه آنالیزها با نرم‌افزار SPSS25 انجام شد.

نتایج

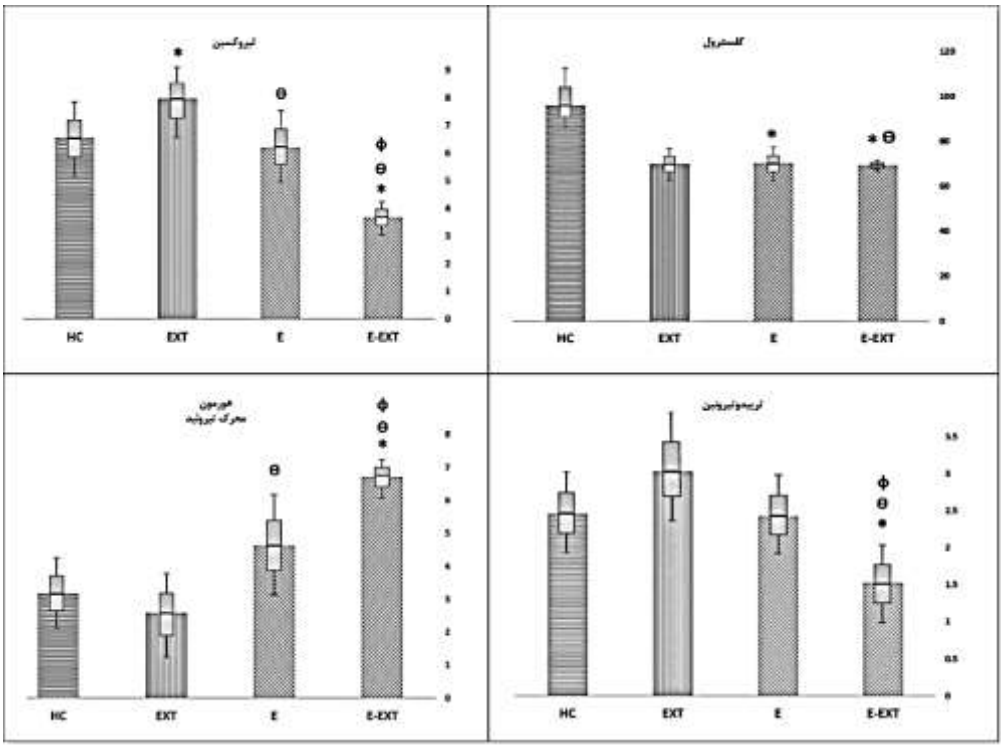
آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری بین میزان کلسترول ($p<۰/۰۰۰۱$)، T4، T3 و TSH در بین گروه‌ها بود ($p<۰/۰۰۰۱$) (جدول ۱).

[1] Xylazine

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار و آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه هورمون‌های تیروئید در گروه‌های مختلف

گروه / متغیر	کنترل سالم	کنترل هیپرکلسترولمی	عصاره	تمرین	عصاره -تمرین
وزن پیش از مداخله	۲۲۹/۶۶±۲۳/۰۹	۱۸۳/۷۵±۲۸/۳۴	۱۹۹/۵±۱۴/۷۸	۲۱۰/۸۵±۲۰/۵۸	۲۰۱/۷۲±۴۵/۴۷
وزن پس از مداخله	۲۶۸/۸۳±۲۷/۰۲	۱۹۷/۳۹±۲۵/۲۹	۲۲۸/۸۵±۲۶/۶۷	۲۰۵/۸۵±۳۵/۳۶	۱۹۸/۳۴±۱۵/۶۷
کلسترول (میلی‌گرم بر دسی لیتر)	۵۹/۴۲.±۶/۵۵	۹۶/۱۴±۱۱/۵۶	۷۶±۶/۱۶	۷۶/۱۷±۲۶/۳۷	۶۹/۲۸±۱/۶۷
تیروکسن (میکروگرم بر دسی لیتر)	۴/۶۵±۰/۵۴۴	۶/۵۷±۱/۲۴۳	۷/۹۷±۱/۱۹	۶/۲۱±۱/۳۶	۳/۶۷±۰/۶۹
تری یدوتیرونین (نانوگرم بر دسی‌لیتر)	۱/۵۱±۰/۲۴	۲/۴۵±۰/۷۲	۳/۰۲±۰/۸۹	۲/۴۲±۰/۶۴	۱/۵۱±۰/۶۹
هورمون محرک تیروئید (میکرو واحد بر دسی‌لیتر)	۵/۹±۰/۷۳	۳/۱۸±۱/۳۲	۲/۵۸±۱/۴۱	۴/۶۲±۱/۶۲	۶/۷۲±۰/۷۱

نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد میزان کلسترول در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی (p=۰/۰۰۱) و عصاره سندانی (p=۰/۰۴) همچنین گروه تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی (p=۰/۰۰۸) تفاوت معنی‌داری وجود داشت (شکل ۱).



شکل ۱. مقایسه تأثیر تمرینات استقامتی همراه با عصاره سندانی بر میزان کلسترول و هورمون‌های تیروئید در گروه‌های مختلف مطالعه
*: اختلاف معنی‌دار باHC ؛ Θ: اختلاف معنی‌دار با EXT ؛Φ: اختلاف معنی‌دار بار E
کنترل هیپرکلسترولمی (Hc)، عصاره الکلی گیاه سندانی با دوز ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (Ext) ، تمرین (E) و تمرین با عصاره سندانی (Ext- E)

طبق نتایج مطالعه میزان T4 در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی، عصاره سندانی و تمرین (p=۰/۰۰۱) کاهش معنی‌داری نشان داد (شکل ۱).
همچنین میزان T3 در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی (p=۰/۰۴)، عصاره سندانی (p=۰/۰۰۱) و تمرین (p=۰/۰۴۹) کاهش معنی‌داری نشان داد (شکل ۱).
میزان TSH در بین گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به کنترل هیپرکلسترولمی (p=۰/۰۰۱)، عصاره سندانی (p=۰/۰۰۱) و تمرین (p=۰/۰۲۴) همچنین گروه تمرین نسبت به عصاره (p=۰/۰۳) افزایش معنی‌داری داشت (شکل ۱).

نتایج نشان داد که T4 و T3 در گروه عصاره سندانی همراه با تمرین نسبت به گروه کنترل هیپرکلسترولمی، تمایل به کاهش و TSH در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به گروه کنترل هیپرکلسترولمی، افزایش داشت (شکل ۱).

بحث

افزایش هورمون‌های تیروئیدی از طریق مکانیسم فیدبک منفی می‌تواند موجب کاهش TSH گردد. از طرفی، امروزه موضوع تأثیر تمرین بر فعالیت بسیاری از غدد درون‌ریز و تولیدات آنها، یک واقعیت شناخته‌شده است. یکی از این غدد تحت تأثیر، تیروئید است. غده تیروئید دو هورمون جداگانه "آمینو اسیدی متصل به ید" موسوم به تریدوترونین (T3) و تیروکسین (T4) را ترشح می‌کند که هر دو در فرم آزاد (fT4 و fT3) نیز یافت می‌شوند که سالها است اهمیت آنها در تنظیم متابولیسم بدن، رشد و تمایز بافتی و همچنین بیان ژن مشخص شده‌است (۴).

در مطالعه حاضر میزان کلسترول در گروه تمرین همراه با عصاره در مقایسه با گروه‌های کنترل کلسترولمی و عصاره کاهش معنی‌دار و نیز میزان کلسترول در گروه تمرین نسبت به گروه‌های کنترل کلسترولمی کاهش معنی‌دار نشان داد، ولی با عصاره معنی‌دار نبود. تحقیقات نشان داده‌است که گیاه سندانی به دلیل خواص دارویی آن دارای پتانسیل ضد دیابتی با کاهش قند خون و حفظ غلظت لیپیدهای سرم در حد نرمال بوده است (۱۵). قسمت‌های هوایی سندانی حاوی ترکیبات فنلی، فلاونوئیدها می‌باشد. تحقیقات قبلی نشان داده که فلاونوئیدهای موجود در گیاهان دارویی، خاصیت کاهش‌دهنده قند و چربی خون داشته که می‌تواند تغییرات بیوشیمیایی خون را به خوبی توجیه نماید (۷). همچنین یکی از خواص توصیف‌شده فلاونوئیدها خواص آنتی‌اکسیدانی است؛ در نتیجه انتظار می‌رود که این گیاه در کاهش چربی خون مؤثر واقع شود (۹). ولی چون تحقیقاتی مستقیم از اثرات سندانی بر متغیرهای مطالعه حاضر مشاهده نشده‌است، تحقیقات مشابهی بر روی گیاه خرفه صورت گرفته که نشان می دهد اثر عصاره هیدرو الکلی برگ خرفه روی غلظت پروفایل‌های لیپیدی در رژیم هیپرکلسترولمی، کاهش در میزان کلسترول و تری گلیسرید مشخص و بدین ترتیب خرفه را در ردیف یک عامل آنتی هیپرلیپیدمی خوب معرفی می‌نماید (۱۱، ۱۶).

در خصوص تأثیرات فعالیت بدنی و ورزش بر فاکتورهای نیمرخ چربی پژوهش‌های گوناگونی انجام شده‌است که برخی از آنها نتایج تحقیق حاضر را تأیید (۲۱-۱۷) و برخی دیگر تأیید نمی‌کنند (۲۵-۲۲). در مطالعه گودرزی و همکاران مشاهده شد سطح تری‌گلیسیرید و کلسترول خون در گروه تجربی به‌صورت معنی‌داری کاهش یافت. نتایج نشان داد تمرینات هوازی به شکل حرکات موزون در دختران نوجوان چاق باعث افزایش بهبود میزان نیمرخ‌های چربی خون شد که می‌تواند به‌عنوان مداخله پیشگیرانه از بیماری‌های قلبی-عروقی توصیه شود (۲۶). این یافته‌ها، بیانگر نقش مثبت فعالیت ورزشی در کاهش تری گلیسرید و کلسترول تام می‌باشد (۲۷). به شکلی که هرچه مقدار چربی‌های خون بیشتر باشد، تغییرات محسوس‌تری مشاهده خواهد شد (۱۸). ازاین‌رو هرچند اثر تمرین و عصاره به‌تنهایی باعث کاهش کلسترول شد، ولی کاهش معنی‌دار تعامل عصاره سندانی و تمرین می‌تواند دلیل خوبی بر نتیجه تحقیق حاضر باشد.

در مطالعه حاضر نتایج نشان داد که T4 و T3 در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به گروه کنترل هیپرکلسترولمی، تمایل به کاهش و TSH در گروه عصاره سندانی- تمرین نسبت به گروه کنترل هیپرکلسترولمی، افزایش نشان داد. همسو با تحقیق حاضر آقا بابا و همکاران نشان داد که عصاره الکلی گیاه مامیران می‌تواند باعث کاهش غلظت هورمون‌های تیروئیدی، میزان کلسترول و افزایش میزان هورمون‌های محرک تیروئیدی شود که احتمالاً به دلیل وجود آلکالوئیدها و فلاونوئیدهای گیاه و همچنین تأثیر بر روی مکانیسم فیدبک منفی هورمون‌های تیروئید می‌باشد و فلاونوئیدها با ممانعت از

آنزیم تیروپراکسیداز[1] و دی یدیناز کبدی که کلید بیوسنتز هورمون تیروئیدی می‌باشند، باعث تغییراتی در عملکرد تیروئید می‌گردند (۹). همچنین گیاه سندانی چون دارای فلاونوئیدی و خواص آنتی‌اکسیدانی است، در نتیجه انتظار می‌رود که در کاهش چربی خون مؤثر واقع شود و به دلیل خاصیت فلاونوئیدی آن یک گیاه ضد تیروئیدی باشد (۹). همچنین مطالعات گروهی از محققین نشان داد که حضور ترکیباتی مانند فلاونوئیدها با مهار آنزیم کاتول -O- متیل ترانسفراز[2]، آنزیمی که باعث شکستن نور اپی نفرین می‌شود، هورمون نور اپی نفرین را افزایش و نهایتا منجر به افزایش هورمون آزادکننده تیروتروپین(TRH)[3] می‌گردد که همین امر می‌تواند باعث افزایش سنتز و ترشح TSH گردد (۹، ۲۸، ۲۹).

از سویی، اگرچه هورمون‌های تیروئیدی برای بسیاری از سیستم‌های فیزیولوژیکی حیاتی می‌باشند، یافته‌های پژوهشی در مورد اثرگذاری فعالیت‌های ورزشی بر این هورمون‌ها هنوز به‌طور دقیق اثبات نشده‌است. در راستای تحقیق حاضر نتایج مطالعه Ciloglu و همکاران نشان داد که تمرین باعث تغییرات مناسبی در مقدار هورمون‌ها شده‌است. درحالی‌که میزان TSH افزایش می‌یابد، میزان T3 و T4 شروع به کاهش می‌کند (۳۰). برخی تحقیقات گزارش داده‌اند که فعالیت ورزشی باعث کاهش قابل توجهی در غلظت T4، T3 و TSH می‌شود، درحالی‌که مطالعات دیگر بیان می‌کنند که ورزش هیچ تأثیری بر این هورمون‌ها نمی‌گذارد(۴). با این‌حال، مطالعات دیگر عنوان کرده‌اند که سطح هورمون‌های تیروئیدی در پاسخ به ورزش افزایش می‌یابد. همان‌طور که اشاره شد برخی از داده‌های منتشرشده قبلی از این فرضیه پشتیبانی می‌کنند که فعالیت‌های ورزشی باعث کاهش در برخی از هورمون‌های تیروئیدی گردش خون می‌شوند (۴). یک دلیل احتمالی برای افزایش سطح TSH ممکن است ناشی از ترشح از هیپوفیز باشد و ممکن است برای افزایش ناشی از تمرین جهت نیاز محیطی به هورمون‌های تیروئید باشد (۳۱). اما باید در نظر داشت که در مطالعه حاضر، تمام تغییرات مشاهده‌شده در سطح طبیعی تیروئید است و می‌تواند به‌عنوان یک پاسخ فیزیولوژیکی جزئی در سطح طبیعی تحقق یابد. درنتیجه می‌توان گفت افزایش متابولیسم سلولی و تغییر در محیط داخلی ارگانیسم در تغییر سطح هورمون تیروئید مؤثر باشد. عملکرد تیروئید به میزان خاصی به شدت تمرین و شاید به عوامل دیگری مانند خصوصیات فرد بستگی داشته باشد. همچنین متابولیسم محیطی هورمون‌های تیروئید توسط تعدادی از شرایط فیزیولوژیکی و پاتولوژیک قابل تغییر است که می‌تواند مسیر تبدیل T4 به T3 را تغییر داده و منجر به تغییر در سطح گردش هورمون‌های تیروئید شود (۳۰). مطالعاتی هم به مقایسه تأثیر محدودیت کالریک و فعالیت ورزشی بر عملکرد T4 پرداختند و دریافتند که مؤلفه‌های شدت و مقدار فعالیت ورزشی تأثیری بر سطوح T3 ندارد، اما تغییرات T3 توسط کاهش کالری کاملاً قابل توجیه است. به عبارت دیگر تمرین جسمانی فقط در صورتی سطوح T3 را کاهش می‌دهد که با دریافت کافی خوراکی‌ها، کالری از دست‌رفته جایگزین نشده باشد (۴) ولی در راستای تحقیق حاضر تمرین همراه با مصرف عصاره سندانی باعث کاهش T4 و T3 و افزایش TSH شد که به نظر می‌رسد از طریق مکانیسم فیدبک منفی این تغییرات رخ داده و دلیلی بر نتایج تحقیق باشد.

نتیجه‌گیری

تمرین همراه با مصرف عصاره سندانی نسبت به بقیه گروه‌ها به‌طور مؤثرتری باعث تغییرات در هورمون‌های تیروئیدی و کاهش کلسترول خون گردید. همچنین مصرف عصاره سندانی و تمرین هرکدام موجب افزایش میزان TSH و کاهش T4 و T3 گردید. همچنین مصرف عصاره گیاه سندانی همراه با تمرین به طرز معنی‌داری سبب کاهش میزان غلظت سرمی کلسترول گردید که احتمالاً این اثر به دلیل وجود آلکالوئیدها و فلاونوئیدهای گیاه و همچنین مکانیسم فیدبک منفی هورمون‌های تیروئید می‌باشد و می‌توان گفت افزایش متابولیسم سلولی و تغییر در محیط داخلی ارگانیسم به تغییر سطح هورمون تیروئید کمک و عملکرد تیروئید به میزان خاصی به شدت ورزش و شاید به عوامل دیگری مانند خصوصیات فرد بستگی داشته باشد. به‌طورکلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف عصاره گیاه سندانی همراه با تمرین می‌تواند بهترین تأثیر را بر کلسترول و هورمون‌های تیروئید داشته باشد.

[1] Thyroperoxidase
[2] Catechol-O-methyltransferase
[3] Thyrotropin-releasing hormon (TRH)

تشکر و قدردانی

این مطالعه توسط کمیته اخلاق در علوم زیستی دانشگاه پیام نور مورد بررسی و با کد IR.PNU.REC.1398.117 مورد تأیید قرار گرفت. بدین‌وسیله از ریاست و مسئول آزمایشگاه دانشگاه پیام نور مرکز آباده و تمام کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند تقدیر و تشکر می‌نماییم.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارضی در منافع نداشتند.

Reference

1. Mora Rodriguez R, Ortega J, Morales Palomo F, Ramirez Jimenez M, Moreno Cabanas A, Alvarez Jimenez L. Effects of statins therapy and exercise on postprandial triglycerides in overweight individuals with hypercholesterolemia. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2020;52(7):856-7.

2. Soltani S, Taghian F. The effect of eight weeks of aerobic exercise and gensing supplementation on homocysteine levels, resistance to insulin and thyroid hormones in obese women with hypothyroidism. Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders. 2019;18(3):147-55. (in Persian)

3. Dayan C, Panicker V. Management of hypothyroidism with combination thyroxine (T4) and triiodothyronine (T3) hormone replacement in clinical practice: a review of suggested guidance. Thyroid Research. 2018;11(1):1-11.

4. Sobhani V, Shirvani H. The Effect of a period of selected aerobic training on the response of thyroid and cortisol hormones to exhaustive exercise in women. Journal of Military Medicine. 2016;18(3):253-61. (in Persian)

5. Mitra SK, Venkataranganna M, Sundaram R, Gopumadhavan S. Protective effect of HD-03, a herbal formulation, against various hepatotoxic agents in rats. Journal of Ethnopharmacology. 1998;63(3):181-6.

6. Chaudhary SA, Mashabah a-W, Markaz al-Watani li-Abhath al-Ziraah w-a-M. Flora of the Kingdom of Saudi Arabia, illustrated. Riyadh: Ministry of Agriculture and Water, National Herbarium: National Agriculture and Water Research Center: 1999.

7. Boukemara H, Hurtado Nedelec M, Marzaioli V, Bendjeddou D, El Benna J, Marie JC. Anvillea garcinii extract inhibits the oxidative burst of primary human neutrophils. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2016;16(1):1-10.

8. Hatami L, Estakhr J. The effects of hydroalcoholic extract of Matricaria Recutita on the hormonal pituitary-testis axis and testis tissue changes of mature male rats. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 2013;3(1):56-62. (in Persian)

9. Aqababa H, Mirzaee H, Zarei A, Akbarpour B, Changizi Ashtiyani S. Investigating the effect of chelidonium majus alcoholic extract on pituitary-thyroid in hypercholesterolemia Male Rats. Complementary Medicine Journal. 2014;4(1):757-65. (in Persian)

10. Ghafari M, Banitalebi E, Faramarzi M, Mohebi A. Comparison of two intensities of aerobic training (low intensity and high intensity) on expression of perlipin 2 skeletal muscle, serum glucose and insulin levels in streptozotocin-diabetic rats. Armaghane Danesh. 2017;22(3):282-94.

11. Changizi Ashtiyani S, Zarei A, Taheri S, Ramazani M. Effect of alcoholic extract of Portulaca Oleracea on serum level of thyroid hormones in hypercholestrolemic rats. Journal of Gorgan University of Medical Sciences. 2015;17(2):52-8. (in Persian)

12. Abdel Rahman MK, Mahmoud EM, Abdel Moemin AR, Rafaat OG. Re-evaluation of individual and combined garlic and flaxseed diets on hyperlipidemic rats. Pakistan Journal of Nutrition. 2009;8(1):1-8.

13. Dashti khavidaki MH, Azamian Jazi A, Banitalebi E, Faramarzi M. Effect of endurance training on protein expression of CGI-58, ATGL and serum levels of insulin and glucose in streptozotocin-induced diabetic rats. The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences. 2018;26(1):85-96. (in Persian)

14. Handa SS, Khanuja SPS, Longo G, Rakesh DD, United Nations Industrial Development O, et al. Extraction technologies for medicinal and aromatic plants. Trieste (Italy): Earth, Environmental and Marine Sciences and Technologies; 2008.

15. Moumou M, Benharref A, Avignant D, Oudahmane A, Akssira M, Berraho M. 9-Hydroxy-4, 8-dimethyl-12-(pyrrolidin-1-ylmethyl)-3, 14-dioxatricyclo [9.3. 0.02, 4] tetradec-7-en-13-one.

Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online. 2011;67(9):2226-7.
16. Changizi Ashtiyani S. The effects of Portulaca Oleracea alcoholic extract on induced hypercholesteroleomia in rats. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences. 2013;15:34-9.(in Persian)
17. Gharari Arefi R, Hemati Nafar M, Kordi MR. The effect of a high intensity interval training program on lipid profile in sedentary young men. Journal of Sport Biosciences. 2014;6(3):259-72. (in Persian)
18. Whyte LJ, Gill JM, Cathcart AJ. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. Metabolism: Clinical and Experimental. 2010;59(10):1421-8.
19. Nybo L, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mohr M, Hornstrup T, Simonsen L, et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2010;42(10):1951-8.
20. Wallman K, Plant LA, Rakimov B, Maiorana AJ. The effects of two modes of exercise on aerobic fitness and fat mass in an overweight population. Research in Sports Medicine. 2009;17(3):156-70.
21. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjonna AE, Stolen T, Loennechen JP, Hansen HE, et al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. Clinical Science (London, England: 1979). 2008;115(9):283-93.
22. Tjonna AE, Stolen TO, Bye A, Volden M, Slordahl SA, Odegard R, et al. Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. Clinical Science (London, England: 1979). 2009;116(4):317-26.
23. Musa DI, Adeniran SA, Dikko AU, Sayers SP. The effect of a high-intensity interval training program on high-density lipoprotein cholesterol in young men. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009;23(2):587-92.
24. Tsekouras YE, Magkos F, Kellas Y, Basioukas KN, Kavouras SA, Sidossis LS. High-intensity interval aerobic training reduces hepatic very low-density lipoprotein-triglyceride secretion rate in men. American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism. 2008;295(4):851-8.
25. Tjonna AE, Lee SJ, Rognmo O, Stolen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. Circulation. 2008;118(4):346-54.
26. Goodarzi F, Abednatanzi H, Ebrahim K. The effect of eight weeks chosen aerobic training on the lipid profiles and ratio of TG / HDL-C in obese adolescent girls. Pars of Jahrom University of Medical Sciences. 2015;13(2):9-16. (in Persian)
27. Azarbayjani MA, Abedi B. Comparison of aerobic, resistance and concurrent exercise on lipid profiles and adiponectin in sedentary men. Knowledge and Health. 2012;7(1):32-8. (in Persian)
28. Neoushan F, Karami M, Gholizadeh L, Davari K. The effect of Dorema aucheri-Hydroalcoholic extracts on thyroids hormones in adult male rats. J. Shahrekord University of Medical Sciences. 2010; 12 (2): 84-8. (in Persian)
29. Dadgar T, Ghaemi E, Bazouri M, Asmar M, Mazandarani M, Sayfi A, et al. The antibacterial effects of 20 herbal plants on methicillin resistant and sensitive s.aureus in Golestan provience. Journal of Gorgan University of Medical Sciences. 2007;9(1):55-62. (in Persian)
30. Ciloglu F, Peker I, Pehlivan A, Karacabey K, İlhan N, Saygin O, et al. Exercise intensity and its effects on thyroid hormones. Neuroendocrinology Letters. 2005;26(6):830-4.
31. Huang WS, Yu MD, Lee MS, Cheng CY, Yang SP, Chin HML, et al. Effect of treadmill exercise on circulating thyroid hormone measurements. Medical Principles and Practice. 2004;13(1):15-9.

Interactive effect of exercise and Anvillea garcinii extract on cholesterol and thyroid hormones in hypercholesterolemia rats

Received: 11 Jan 2021 Accepted: 13 Mar 2021

Mohammad Hasan Dashti Khavidaki[1*], Amir Abbas Minaeifar [2], Fatemeh Rassekh [3], Zohreh Atashi[4]

1. Assistant Professor of Sports Physiology, Department of Physical Education, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran 2. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran 3. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran 4. MSc. Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Abstract

Introduction: Thyroid hormones are one of the most important hormones affecting the body's metabolic function, so the treatment of hormonal disorders of this gland using low-risk drugs and methods such as exercise and herbal remedies is effective. Hence, the purpose of this study was to evaluate the effect. Interactive exercise and aniseed extract of Anvillea garcinii extract on Cholesterol and thyroid hormones in hypercholesterolemia rats.

Materials and Methods: This study is of experimental type and 40 male Wistar rats randomly were divided into five groups of eight, including healthy control group (Con), control hypercholesterolemia (Hc), anvil extract at a dose of 100 mg/kg, (Ext), training group (E), Extract-exercise (E-Ext). Endurance exercise was performed for 8 weeks, 30 minutes and three sessions per week at a speed equivalent to 14-17 m/min. Then, the amount of biochemical factors including cholesterol, TSH, T3 and T4 was sampled and measured by the kit in order to determine the differences between groups ANOVA test used.

Results: The results showed that the difference between the mean levels of cholesterol ($p<0.0001$), T4, T3 and TSH ($p<0.0001$) between the groups was significant. The results of Tukey post hoc test showed, the difference between cholesterol level in the extract-exercise group compared to the control of hypercholesterolemia ($p<0.001$) and extract ($p<0.05$) was also significant compared to the control group of hypercholesterolemia ($p<0.008$). Difference between T4 level in the extract group-exercise compared to hypercholesterolemia control, extract and exercise ($p<0.001$) and T3 level in the extract group exercise compared to hypercholesterolemia control ($p<0.05$), extract ($p<0.0001$) and exercise ($p<0.05$) were significant. The amount of TSH in the extract group of exercise compared to the control of hypercholesterolemia ($p<0.001$), extract ($p<0.001$) and exercise ($p<0.05$) and also the exercise group in relation to the extract ($p<0.05$) a significant increase was observed.

Conclusion: Consumption of plant extracts along with exercise have the best effect on cholesterol and thyroid hormones levels.

Keywords: Exercise, Hypercholesterolemia, T3 test, T4 test, TSH test

***Corresponding Author:** Assistant Professor of Sports Physiology, Department of Physical Education Faculty of Educational Sciences and Psychology, Payame Noor University, Tehran, Iran

Email: Dashty54@pnu.ac.ir **Tel:** +989133582186 **Fax:** +983538253777