University of Birjand

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport *Research Paper*
Fall & Winter 2020, 8(16), 132-142
Received: Jan 18, 2019 *Accepted: Oct 13, 2019*

Effect of 8 weeks of resistance training and supplementation of cinnamon on plasma levels of leptin and adiponectin in overweight women

Shokofeh Maleki[1]*, Naser Behpour[2], Vahid Tadibi[2]

1. MSc in Exercise Physiology, Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.
2. Associate Professor, Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

Abstract

Background and Aim :Obesity is associated with many health problems, including diabetes, hypertension, coronary artery disease, and osteoarthritis. The purpose of this study was to investigate the effect of cinnamon supplementation with resistance training on plasma levels of leptin, adiponectin in overweight women. **Materials and Methods:** Forty overweight women were divided into 4 groups (n=10) including resistance training +cinnamon supplementation, resistance training, cinnamon supplementation and control groups. Experimental group performed resistance exercises for 8 weeks, 3 sessions per week up to 60-80 percent of one repetition maximum. The subjects in the resistance training +cinnamon supplementation and cinnamon supplementation groups, received 7 mg of cinnamon powder per kg of body weight three times a day. Blood samples as serum leptin and adiponectin levels were taken before and also 48 hours after the last exercise session of the protocol. For statistical analysis, the paired t-test and covariance test were used to examine the difference between groups at the significant level of $p \leq 0.05$. **Results**: The result indicated significant decreases in leptin levels and increases of the adiponectin level in resistance training groups + cinnamon intake ($p<0.001$ and $p<0.01$ respectively), resistance training group ($p<0.01$) and cinnamon supplement ($p<0.01$ and $p<0.02$ respectively). Moreover, there was no significant differences between the effect of cinnamon supplementation on leptin ($p<0.07$) and adiponectin ($p<0.24$); but resistance training + cinnamon supplementation showed higher decreasing in leptin ($p<0.01$) and more increasing in adiponectin levels ($p<0.01$) compared to resistance training and cinnamon supplementation alone. **Conclusion**: Regular resistance training along with supplementation of cinnamon can reduces the risk of cardiovascular disease by improving the levels of leptin and adiponectin and it can be used as an effective non-pharmacological treatment to prevent these diseases.

Key words: Resistance training, Cinnamon supplement, Adipocytokines, Body fat.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

***Coressponding Author, Address: Department of Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran;**
Email: shokofeh.maleki88@gmail.com **DOI: 10.22077/JPSBS.2019.2082.1465**

نشریه مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش مقاله پژوهشی
پاییز و زمستان ۱۳۹۹، دوره ۸، شماره ۱۶، ص ۱۴۲-۱۳۲
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۲۱

تاثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و مکمل یاری دارچین بر سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین در زنان غیر فعال دارای اضافه وزن

شکوفه ملکی[1*]، ناصر بهپور[2]، وحید تأدیبی[2]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.
۲. دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: چاقی با بسیاری از مشکلات سلامتی از جمله دیابت، فشارخون، بیماری‌های شریان کرونری و استئوآرتریت مرتبط است. هدف این تحقیق بررسی اثر مکمل‌سازی تمرین مقاومتی با دارچین بر سطح لپتین و آدیپونکیتن در زنان دارای اضافه وزن بود.
روش تحقیق: چهل زن دارای اضافه وزن در چهار گروه ۱۰ نفری شامل گروه تمرین مقاومتی+مصرف دارچین، گروه تمرین مقاومتی، گروه مکمل دارچین و گروه کنترل قرار گرفتند. سپس گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته به اجرای تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه پرداختند. آزمودنی‌ها در گروه تمرین و مکمل در سه وعده اصلی غذایی روزانه، مقدار ۷ میلی‌گرم پودر دارچین (به صورت کپسول) به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود دریافت کردند. نمونه خونی قبل از اجرای پروتکل و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین به منظور اندازه گیری میزان لپتین و آدیپونکتین پلاسمای گرفته شد. به منظور استخراج نتایج از آزمون t زوجی و آزمون کوواریانس در سطح معنی داری $p\leq ۰/۰۵$ استفاده گردید. **یافته ها**: در گروه های تمرین مقاومتی+ مصرف دارچین (به ترتیب با $p<۰/۰۰۱$ و $p<۰/۰۱$)، تمرین مقاومتی ($p<۰/۰۱$) و مکمل دارچین (به ترتیب با $p<۰/۰۱$ و $p<۰/۰۲$) به طور معنی‌داری میزان لپتین کاهش و میزان آدیپونکتین افزایش یافت. هر چند، بین تاثیرتمرین مقاومتی و مکمل دارچین بر لپتین ($p<۰/۰۷$) و آدیپونکتین ($p<۰/۲۴$) تفاوت معنی دار مشاهده نگردید؛ اما تمرین مقاومتی + مصرف دارچین در مقایسه با تمرین مقاومتی و مصرف مکمل دارچین به تنهایی، موجب کاهش بیشتر لپتین ($p<۰/۰۱$) و افزایش بیشتر آدیپونکتین ($p<۰/۰۱$) گردید.
نتیجه گیری: تمرینات منظم مقاومتی همزمان با مصرف مکمل دارچین، به واسطه بهبود مقادیر لپتین و آدیپونکتین خطر بالقوه ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی را کاهش می‌دهد و می‌توان از آن به عنوان درمان غیردارویی مؤثر به منظور پیشگیری از این بیماری‌ها استفاده نمود.

کلید واژه‌ها: تمرین مقاومتی، مکمل دارچین، آدیپوسایتوکاین ها، چربی بدن.

[*] نویسنده مسئول، آدرس: کرمانشاه، دانشگاه رازی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه علوم ورزشی؛
پست الکترونیک: shokofeh.maleki88@gmail.com
DOI: 10.22077/JPSBS.2019.2082.1465

مقدمه

تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیکی ناشی از افزایش بافت چربی و تغییر تعادل انرژی بدن، منجر به بروز برخی بیماری‌های مزمن نظیر بیماری‌های قلبی- عروقی، آترواسکلروز[1]، سندرم متابولیک و دیابت نوع ۲ می‌شود در این رابطه، پپتیدهای آدیپونکتین و لپتین[2] از اهمیت ویژه‌ای در تنظیم تعادل انرژی بدن برخوردار هستند (مارتینز[3] و دیگران، ۲۰۰۸). اگرچه یکی از راه‌های اصلی در کنترل وزن، محدودسازی کالری دریافتی از طریق رژیم غذایی است، اما مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت‌های ورزشی که منجر به کاهش توده چربی و افزایش آمادگی قلبی- تنفسی می‌شود، در پیشگیری از تجمع توده چربی و افزایش توده بدون چربی نقش دارند (تراپ[4] و دیگران، ۲۰۰۸). آدیپونکتین یکی از مهم‌ترین هورمون‌های بافت چربی بوده که فعالیت‌های بیولوژیکی متعددی را تنظیم می‌کند و غلظت آن بر خلاف سایر آدیپوسایتوکاین‌ها[5]؛ در وضعیت چاقی، دیابت، بیماری‌های عروق کرونر و فشارخون کاهش می‌یابد (کلی[6] و دیگران، ۲۰۰۷). سطح پلاسمایی آدیپونکتین ارتباط معکوسی با چاقی و وضعیت آدیپوسیتی بدن، نمایه‌توده بدن، بیماری‌های قلبی-عروقی، مقاومت به انسولین و دیس‌لیپیدمی[7] دارد (یانگ[8] و دیگران، ۲۰۰۲). این واقعیت که چاقی با هایپوآدیپونکتینمی[9] همراه است، این هورمون را هدف مداخلات درمانی احتمالی قرار می‌دهد تا شاید از طریق افزایش آن، بتوان موجبات کاهش پیشرفت بیماری‌های آترواسکلروز و مقاومت به انسولین ناشی از چاقی را فراهم نمود (کلی و دیگران، ۲۰۰۷).

برخلاف آدیپونکتین که غلظت آن در افراد چاق، خوک‌ها و موش‌های چاق کاهش پیدا می‌کند؛ لپتین در چاقی و دیابت افزایش می‌یابد. لپتین یک هورمون پروتئینی با ساختار مارپیچ شبیه سایتوکین‌ها است که عمدتاً از سوی سلول‌های چربی زیرجلدی و به روش ضربانی ثابت و با اوج ترشح نزدیک به نیمه شب؛ سنتز و رها می‌شود (فو[10] و دیگران، ۲۰۰۵). لپتین به طور میانگین با اندازهٔ بافت چربی رابطه دارد، به طوری‌که در نمونه‌های انسانی ارتباط زیادی بین لپتین و محتوای چربی بدن مشاهده شده است. لپتین با تحریک دستگاه عصبی سمپاتیک، موجب افزایش اکسیداسیون چربی و گرمازایی شده و از این طریق، به کاهش حجم بافت چربی و مهار تولید لپتین منجر می‌شود. این سازوکار در افراد چاق مختل می‌شود، به عبارت دیگر، دستگاه عصبی مرکزی به مقدار لپتین پلاسمایی که شاخصی از میزان بافت چربی است، پاسخ مناسبی نمی‌دهد و افراد چاق، مقدار لپتین گردش خون بالایی دارند (فو و دیگران، ۲۰۰۵). در این میان، تاثیر تمرینات ورزشی و مداخلاتی مانند مصرف مکمل‌ها، توجه محققین بسیاری را به خود جلب نموده است. به نظر می‌رسد کاهش وزن اثر قابل ملاحظه‌ای بر افزایش آدیپونکتین پلاسمای دارد، ولی سازوکارهای تنظیم میزان آدیپونکتین پلاسما توسط تغییرات وزن بدن هنوز نامشخص است (یانگ و دیگران، ۲۰۰۱).

مطالعات اندکی تأثیر تمرینات ورزشی بویژه تمرینات مقاومتی را بر سطوح متغیرهای لپتین و آدیپونکتین مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج حاصل از آن‌ها نیز ناهمسو و حاکی از کاهش (یاتاگای[11] و دیگران، ۲۰۰۳)، افزایش (کلیمکاکووا[12] و دیگران، ۲۰۰۶)، و بدون تغییر (بروکس[13] و دیگران، ۲۰۰۷) در سطوح آدیپونکتین بوده‌اند. شهیدی و پیرهادی (۲۰۱۱) در مطالعه خود به بررسی تاثیر فعالیت بدنی و تمرین بر میزان لپتین پلاسمای پرداخته‌اند. این مطالعه به صورت مروری به تحقیقات بررسی کننده تاثیر انواع تمرین بر لپتین پرداخته است. گزارش های اخیر در مورد تاثیر فعالیت بدنی و تمرین بر غلظت لپتین نیز ناهمسو است. برخی محققین مشخص کرده‌اند که تمرین می‌تواند باعث کاهش غلظت لپتین شود؛ وضعیتی که بستگی به مدت فعالیت بدنی و کالری مصرفی دارد. این در حالی است که محققین دیگر هیچ تغییری را در غلظت لپتین گزارش نکرده اند. در نهایت بیان شده است که انجام فعالیت بدنی طولانی‌تر از ۶۰ دقیقه با مصرف انرژی قابل توجه (بیش از ۸۰۰ کیلوکالری)، مورد نیاز است تا بتوان کاهش غلظت لپتین پلاسما را در غیر ورزشکاران مشاهده کرد.

استفاده از گیاهان به عنوان دارو یا به عنوان طعم دهنده و چاشنی، قدمتی همپای بشر داشته و یکی از مهم‌ترین منابع

1. Atherosclerosis
2. Adiponectin & Leptin
3. Martins
4. Trapp
5. Adipocytokines
6. Kelly
7. Dislipedimia
8. Yang
9. Hypoadiponectinemia
10. Fu
11. Yatagai
12. Klimcakova
13. Brooks

تامین غذا و داروی در طول نسل‌ها بوده است. بنابراین، بررسی تاثیرگیاهان دارویی بر پارامترهای فیزیکی و بیوشیمیایی بدن از اهمیت بالایی برخوردار است. امروزه مصرف انواع مکمل‌های گیاهی با مقاصد درمانی گوناگون شیوع چشمگیری پیدا کرده است. دارچین گیاهی با نام علمی Cinnamomum Zeylanicum یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که درطب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده پوست دارچین می‌توان به سینامون آلدهید[1]، سافرول[2]، سینامیک اسید[3]، کادینن[4]، کاریوفیلن[5]، تانن‌ها[6]، فنول‌ها[7]، دیترپن‌ها[8]، ترکیب‌های کربوهیدراتی و موسیلاژی[9] متفاوت و مقدار کمی کومارین[10] نیز اشاره نمود (مدرسی، ۲۰۱۱). دارچین از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که در درمان دیابت و کاهش قندخون، موثر واقع شده است (احمدی و دیگران، ۲۰۱۷). پلی‌فنول‌ها جزء ترکیبات ضد چاقی هستند و دارچین گیاهی غنی از پلی‌فنول است (احمدی و دیگران، ۲۰۱۶). بوکیو[11] و دیگران (۲۰۱۳) اثر ضد چاقی چندین ترکیب پلی‌فنولی را بر رت‌های تحت تغذیه پرچرب و غنی از کربوهیدرات مطالعه کرده و مشاهده نموده اند که از میان آن‌ها، عصاره دارچین و سیب اثر ضدچاقی دارند. دارچین همچنین دارای سینامون آلدهید است. سینامون آلدهید از طریق فعال‌سازی گیرنده بالقوه موقت انکیرین-۱[12] می‌تواند بر متابولیسم اثر گذاشته و از طریق ترشح آدرنالین و تنظیم دمای خودکار، مصرف انرژی را بهبود بخشد (ماساموتو[13] و دیگران، ۲۰۰۹). در بررسی نشان داده شده که پلی‌فنول‌های موجود در دارچین، باعث کاهش تولید محصولات گلیکوزیله در خون می‌شوند (پنگ[14] و دیگران، ۲۰۰۸). مصرف دارچین باعث کاهش گلوکز و بهبود چربی خون در موش‌های صحرایی دیابتی شده و عصاره دارچین افزایش فعالیت انسولین و کاهش چربی‌های خون و کلسترول را به دنبال دارد (بالاسا و لاکشیمی[15]، ۲۰۱۱). در یک بررسی در رابطه با اثر دارچین بر قندخون موش‌های صحرایی دیابتی در حضور و عدم حضور انسولین، نشان داده شده که مصرف دارچین به کاهش قند خون منجر می‌شود و به نظر می‌رسد دارچین و انسولین توأم، اثر هم‌افزایی دارند و دارچین باعث تقویت اثر انسولین می‌شود (غیبی و دیگران، ۲۰۰۵). از طرف دیگر، نشان داده شده است که مصرف دارچین با دوز ۲ گرم در روز، اثر معنی‌داری برکاهش سطح گلوکز و چربی‌های خون در بیماران دیابتی نوع ۲ ندارد (زحمتکش و دیگران، ۲۰۱۲).

با توجه به مستندات فوق، و بدلیل عوارض جانبی زیاد داروهای شیمیایی در درمان بیماری‌های قلبی- عروقی و از آنجا که استفاده از داروهای گیاهی نسبت به بسیاری از داروهای شیمیایی و به ویژه بهبود میزان لپتین و آدیپونکتین از عوارض کمتری برخوردارند، محقق در این مطالعه بر آن است که به بررسی اثر مکمل سازی تمرین مقاومتی با دارچین بر سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین در زنان دارای اضافه وزن بپردازد.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون است که با سه گروه تجربی و یک گروه کنترل انجام شده است. ابتدا با مراجعه به مراکز درمانی، هدف تحقیق و مراحل انجام تحقیق برای آزمودنی‌ها شرح داده شد و از افرادی که واجد شرایط بودند، دعوت به همکاری شد. بر اساس پیشینه تحقیق، نمونه آماری انتخاب شد. این افراد ۴۰ زن بودند که در ۴ گروه ۱۰ نفری شامل گروه تمرین مقاومتی+مصرف دارچین (با میانگین سنی ۲۷/۱۲±۲/۶۱ سال، قد ۱۶۴/۶۵±۳/۵۴ سانتی‌متر، وزن ۷۸/۱۲±۶/۳۴ کیلوگرم)، گروه تمرین مقاومتی (با میانگین سنی ۲۴/۴۳±۳/۴۴ سال، قد ۱۶۶/۷۲±۳/۶۳ سانتی‌متر، وزن ۷۵/۵۴±۴/۵۴ کیلوگرم)، گروه مکمل دارچین (با میانگین سنی ۲۲/۳۶±۲/۶۲ سال، قد ۱۶۸/۴۵±۳/۸۳ سانتی‌متر، وزن ۷۹/۸۳±۴/۸۵ کیلوگرم) و گروه کنترل (با میانگین سنی ۲۵/۸۱±۳/۱۱ سال، قد ۱۶۶/۴۲±۲/۷۷ سانتی‌متر، وزن ۸۰/۶۵±۵/۳۳ کیلوگرم) قرار گرفتند. شرایط ورود به تحقیق شامل نداشتن فعالیت بدنی منظم درطول ۶ ماه قبل از مطالعه، عدم عضویت در تیم‌های ورزشی، عدم سابقه بیماری‌های قلبی- عروقی و تنفسی، عدم استفاده از رژیم غذایی یا داروهای خاص جهت کاهش وزن، داشتن قاعدگی‌های منظم، عدم مصرف سیگار و الکل، و داشتن شاخص توده بدنی بیشتر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع (یا درصد چربی بالاتر از ۳۵) بود.

دو گروه تمرین + مکمل و تمرین، پروتکل تمرین مقاومتی (جدول

1. Cinnamaldehyde
2. Safrole
3. Cinnamic acid
4. Cadinene
5. Caryophyllene
6. Tannins
7. Phenols
8. Diterpenes
9. Mucilage
10. Coumarin
11. Boque
12. Ankyrin-1
13. Masamoto
14. Peng
15. Balasa & Lakshmi

۱) را طی ۸ هفته، ۳ بار در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه بین ساعت ۱۹ تا ۲۰ هر روز (به منظور رعایت ریتم شبانه روزی) به اجرا درآوردند. شدت تمرین با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه در هفته اول و دوم شروع شد و در نهایت در هفته های هفتم و هشتم، به ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه رسید. در هر جلسه شرکت‌کنندگان پس از ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن به ترتیب به اجرای حرکات پرس پا، پرس سینه، سیم کش (باز کردن بازوها)، پشت بازو، باز کردن زانو با دستگاه، حرکت پارویی، جلو بازو با هالتر و دراز و نشست پرداختند. حرکات طوری طراحی شدند که گروه عضلات بزرگ بدن بیشتر درگیر شود و دو حرکت پشت سرهم عضلات مشابهی را درگیر نکند. لازم به ذکر است که هر ۲ هفته یک بار حداکثر قدرت عضلانی آزمودنی‌ها مورد اندازه گیری قرار گرفت و بر اساس آن، شدت تمرین متناسب با توسعه عملکرد هر فرد افزایش یافت (نقوی مقدم و شیروند، ۲۰۱۶).

جدول ۱. جزئیات برنامه تمرین مقاومتی به اجرا درآمده

هفته ها	شدت تمرین (درصد 1 RM)	دوره	تکرار	استراحت بین دوره	مدت استراحت بین دوره ها
اول و دوم	۶۰	۳	۱۲-۱۰	۲-۱ دقیقه	۱ دقیقه
سوم و چهارم	۶۵	۳	۱۲-۱۰	۲-۱ دقیقه	۱ دقیقه
پنجم و ششم	۷۰	۵	۱۰-۸	۲-۱ دقیقه	۱/۵ دقیقه
هفتم و هشتم	۸۰	۵	۸-۶	۲-۱ دقیقه	۲ دقیقه

گروه تمرین+مکمل و گروه مکمل، دارچین را به همراه سه وعده اصلی غذایی، به مقدار ۷ میلی‌گرم پودر به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود دریافت کردند. به این منظور چوب دارچین تهیه و با آسیاب پودر شد. سپس پودر دارچین متناسب با هر آزمودنی در کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی بسته‌بندی و به صورت هفتگی در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده شد (احمدی و دیگران، ۲۰۱۷). گروه تمرین نیز در طول زمان تحقیق، تنها پروتکل تمرینی را انجام دادند. گروه کنترل نیز در مدت ۸ هفته مداخله، هیچ‌گونه اجرای تمرین یا مصرف مکمل دارچین نداشتند و به زندگی روزمره خود ادامه دادند.

در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمودنی‌های هر گروه درخواست شد که از ۲ روز قبل، هیچ گونه فعالیت ورزشی انجام ندهند و رژیم غذایی معمول خود را حفظ کنند. سپس ساعت ۸ صبح و در حالت ناشتا، ۵ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ ساعد چپ (در حالت نشسته) شرکت کنندگان اخذ گردید.

اندازه‌گیری غلظت آدیپونکتین پلاسما به روش الایزا[1] با استفاده از کیت آدیپونکتین آدیپوکن[2] ساخت کره جنوبی با حساسیت ۰/۱ میکروگرم/ میلی لیتر انجام شد. ضریب تغییرات برون آزمون این کیت کمتر از ۳/۹ درصد و ضریب تغییرات درون آزمون آن، کمتر از ۸/۶ درصد بود. اندازه‌گیری غلظت لپتین پلاسما نیز به روش الایزا با استفاده از کیت لپتین مدیاگنوست روتلینگر[3] ساخت کشور آلمان با حساسیت ۰/۱ میکروگرم/میلی لیتر و ضریب تغییرات درون آزمون کمتر از ۵ درصد انجام شد.

ابتدا از آزمون شاپیرو - ویلک[4] به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد و با توجه به تایید آن، از آمار پارامتریک استفاده گردید. میزان تغییرات درون‌گروهی با آزمون t وابسته و تفاوت های بین گروهی با آزمون کوواریانس[5] و آزمون تعقیبی توکی[6] بررسی گردید. سطح معنی داری $p\leq ۰/۰۵$ برای رد یا قبول فرضیات در نظر گرفته شد و کلیه محاسبات آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته ها

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

1. Elisa
2. Adipogen
3. Mediagnost, Reuttlinger
4. Shapiro - Wwilk
5. Covariance
6. Tukey

جدول ۲. ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها (میانگین ± انحراف استاندارد)

متغیرها	گروه ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
وزن (کیلوگرم)	تمرین و مکمل	۷۸/۱۲±۶/۳۴	۷۴/۴۶±۴/۲۳*
	تمرین	۷۵/۵۴±۴/۵۴	۷۱/۴۵±۵/۱۳*
	مکمل	۷۹/۸۳±۴/۸۵	۷۷/۹۰±۳/۴۴*
	کنترل	۸۰/۶۵±۵/۳۳	۸۰/۱۵±۴/۷۳
BMI(کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین و مکمل	۲۹/۱۲±۲/۳۲	۲۸/۲۴±۲/۶۳*
	تمرین	۲۷/۴۴±۲/۷۶	۲۶/۵۳±۲/۴۲*
	مکمل	۲۸/۲۳±۳/۱۲	۲۷/۱۱±۳/۳۴
	کنترل	۲۹/۲۲±۲/۸۲	۲۹/۳۴±۲/۹۲
چربی بدن (درصد)	تمرین و مکمل	۳۷/۴۵±۴/۶۵	۳۱/۷۶±۴/۴۵*
	تمرین	۳۵/۲۲±۳/۴۳	۳۱/۳۴±۲/۶۵*
	مکمل	۳۸/۵۶±۳/۴۴	۳۵/۸۵±۴/۲۱*
	کنترل	۳۳/۳۴±۲/۹۲	۳۳/۴۳±۳/۱۲
نسبت دور کمر به لگن	تمرین و مکمل	۰/۹۷±۰/۰۴	۰/۹۵±۰/۰۴
	تمرین	۰/۹۶±۰/۰۵	۰/۹۵±۰/۰۶
	مکمل	۰/۹۸±۰/۰۵	۰/۹۷±۰/۰۴
	کنترل	۰/۹۸±۰/۰۶	۰/۹۸±۰/۰۴

***نشانه تفاوت معنی دار با پیش آزمون در سطح p≤۰/۰۵.**

بر اساس تجزیه و تحلیل آماری (جدول ۲)، پس از مداخله، وزن و درصد چربی بدن آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرین+مکمل دارچین، گروه مکمل دارچین، و گروه تمرین؛ و تنها شاخص توده بدن در گروه‌های تمرین+مصرف دارچین، و گروه تمرین به طور معنی‌داری کاهش یافتند (p≤۰/۰۵).

جدول ۳. نتایج آزمون t وابسته در مورد مقایسه سطح لپتین و آدیپونکتین (نانوگرم/میلی لیتر)

متغیرها	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	t	p
لپتین	تمرین و مکمل	۱۲/۵۵±۲/۲۴	۸/۲۴±۲/۸۷	۴/۸۷	۰/۰۰۱*
	تمرین	۱۰/۶۳±۲/۶۶	۸/۵۲±۱/۷۹	۳/۱۳	۰/۰۱*
	مکمل	۹/۳۷±۱/۹۶	۸/۰۹±۲/۱۳	۳/۰۴	۰/۰۱*
	کنترل	۱۰/۲۶±۲/۷۱	۱۰/۷۷±۳/۳۴	۰/۱۵	۰/۸۸*
آدیپونکتین	تمرین و مکمل	۱۰۸/۱۲±۹/۱۶	۱۲۵/۴۳±۱۱/۶۷	۴/۳۳	۰/۰۱*
	تمرین	۱۱۰/۶۹±۱۱/۷۱	۱۱۹/۳۳±۱۰/۳۹	۳/۲۴	۰/۰۱*
	مکمل	۱۱۴/۸۷±۹/۲۸	۱۲۱/۵۵±۹/۰۸	۲/۷۹	۰/۰۲*
	کنترل	۱۱۶/۵۲±۱۲/۶۴	۱۱۶/۳۷±۱۱/۰۲	۰/۴۹	۰/۶۳

*** نشانه تفاوت معنی دار با پیش آزمون در سطح p≤۰/۰۵.**

بر اساس جدول ۳، نتایج آزمون t وابسته نشان داد که در گروه‌های تمرین+مکمل دارچین، تمرین، و گروه مکمل دارچین؛ میزان لپتین کاهش و میزان آدیپونکتین به طور معنی‌دار (p<۰/۰۵) افزایش یافته است.

جدول ۴. مقایسه میزان تغییرات بین‌گروهی لپتین و آدیپونکتین بر اساس آزمون کوواریانس

متغیرها		مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	D	F	p
لپتین	بین گروهی	۱۹۶۰۲۷/۴۶	۳۹۱۸۴/۷۵	۳	۱۲/۴۰*	۰/۰۰۰۱
	درون گروهی	۱۶۹۱۶۱/۰۴	۳۱۵۹/۵۱	۳۶		
آدیپونکتین	بین گروهی	۳/۹۶	۰/۷۲	۳	۱۱/۷۵*	۰/۰۰۰۱
	درون گروهی	۴/۴۹	۰/۰۶	۳۶		

*** نشانه تفاوت معنی دار بین گروهی در سطح p≤۰/۰۵.**

جدول ۴ نتایج (آزمون کوواریانس) در مورد مقایسه میزان تغییرات بین گروهی لپتین و آدیپونکتین نشان می‌دهد که تفاوت معنی داری بین گروه ها وجود دارد. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که هر چند بین لپتین (p<۰/۰۷) و آدیپونکتین (p<۰/۲۴) گروه تمرین مقاومتی با گروه مکمل دارچین تفاوت معنی دار وجود ندارد؛ اما کاهش معنی دار لپتین (p<۰/۰۱) و افزایش معنی دار آدیپونکتین (به ترتیب با p<۰/۰۱ و p<۰/۰۱) در گروه تمرین+ مکمل دارچین نسبت به دو گروه تمرین مقاومتی و مکمل دارچین مشاهده شد.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرین مقاومتی و مصرف همزمان مکمل دارچین سبب کاهش معنی دار میزان لپتین در زنان دارای اضافه وزن می شود. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد افزایش حساسیت لپتین موجب تولید یک فنوتیپ لاغر و مقاوم به چاقی می‌شود. این مشاهدات نشان می‌دهد که لپتین مانع از افزایش وزن می‌شود و افزایش حساسیت لپتین در کنترل چاقی مؤثر است (بهرام و مقرنسی، ۲۰۱۴). برخی مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی، سطوح لپتین را نه فقط به سبب کاهش تودهٔ چربی، بلکه همچنین از طریق افزایش حساسیت لپتین کاهش می‌دهد. آدنوزین مونوفسفات حلقوی[1] (cAMP) بافت چربی و کبد به وسیلهٔ آنزیم آدنیلات سیکلاز[2] تولید می‌شود؛ آنزیمی که روی ATP عمل کرده و cAMP و پیروفسفات را تولید می‌کند (بهرام و مقرنسی، ۲۰۱۴). احتمال دارد یکی از مکانیسم‌های اثرگذار تمرینات مقاومتی همراه با مصرف مکمل دارچین بر کاهش سطح لپتین، در مطالعه حاضر همین باشد. از طرف دیگر، یکی از سازوکارهایی که به آن استناد می‌شود، افزایش عملکرد انتقال دهندهٔ گلوکز-۴ ($GLUT_4$) در فعالیت ورزشی است، که موجب ورود گلوکز به داخل سلول‌های چربی از طریق $GLUT_4$ می‌شود. سپس گلوکز به عنوان سیگنال داخل سلولی عمل کرده و تحریک ترشح لپتین از سلول‌های چربی را سبب می‌شود (سوری و دیگران، ۲۰۱۱). برخی بررسی‌ها نیز نشان داده‌اند کاهش وزن ناشی از تمرین و به دنبال آن کاهش شاخص توده بدن، می‌تواند میزان لپتین را تغییر دهد (اوتسوکا[3] و دیگران، ۲۰۰۶). با توجه به این که وزن بدن و شاخص توده بدن در این تحقیق حاضر گروه‌های تجربی کاهش معنی داری داشت، به نظر می‌رسد کاهش سطح پلاسمایی لپتین به این موضوع ارتباط داشته باشد. فعالیت بدنی احتمالاً مقدار جریان خون به بافت چربی را بیشتر می‌کند و سبب افزایش بیشتر جریان خون به عضلات فعال بدن می‌شود. به عقیدهٔ بسیاری از پژوهشگران، کاهش چربی بدن و بهبود ترکیب بدن به دلیل بر هم خوردن

1. Cyclic adenosine monophosphate
2. Adenylate cyclase
3. Otsuka

تعادل بین انرژی دریافتی، مصرفی و ایجاد تعادل کالری منفی؛ ممکن است به کاهش لپتین پلاسما پس از تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل دارچین منجر شود (پلینتا[1] و دیگران، ۲۰۱۱).

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که پس از یک دوره تمرین مقاومتی و مصرف همزمان مکمل یاری دارچین، سطح پلاسمایی آدیپونکتین در زنان دارای اضافه وزن افزایش می یابد. در ارتباط با مکانیسم اثر تمرینات می‌توان بیان کرد که احتمالاً فعالیت بدنی و تمرین ورزشی با تأثیر بر افزایش سنتز آدنوزین تری‌فسفات و افزایش فعالیت عامل بیوژنز میتوکندریایی[2]، افزایش رگ زایی می‌تواند به نفع افزایش آدیپونکتین باشد (سوری و دیگران، ۲۰۱۱). از این رو احتمال دارد انجام تمرینات مقاومتی همزمان با مصرف دارچین در این مطالعه با تأثیری که بر مجموعه عوامل نامبرده گذاشته است، توانسته باشد سبب افزایش معنی‌دار آدیپونکتین گردد. نتایج مطالعات نشان داده شده است که آدیپونکتین نسبت معکوسی با غلظت گلوکز خون دارد (اوتسوکا و دیگران، ۲۰۰۶)، پیشینه تحقیق در رابطه با سازوکار اثر آدیپونکتین بر کاهش سطح گلوکز حاکی از آن است که این هورمون با تنظیم کاهشی آنزیم‌های کلیدی فرآیند گلوکونئوژنز مانند فسفوانول پیرووات کربوکسی کیناز[3]، گلوکز ۶-فسفاتاز از تولید گلوکز کبدی جلوگیری می‌کند و موجب تقویت اثر انسولین می‌شود و بدین ترتیب، با کاهش سطوح گلوکز، سبب افزایش سطح آدیپونکتین می گردد (اوتسوکا و دیگران، ۲۰۰۶). تصور می‌شود که برخی عوامل از جمله افزایش میزان چربی عضله (ناشی از بی تحرکی)، فعالیت آدنوزین مونو فسفات کیناز، محتوای گلیکوژن عضله و متعاقب آن، افزایش فعالیت سنتز گلیکوژن، افزایش بیان پروتئین انتقال دهنده گلوکز، کاهش آزادسازی و افزایش پاک شدن اسیدهای چرب آزاد و تغییرات در ترکیب عضله در حین افزایش برداشت گلوکز؛ نقش مهمی در تنظیم مکانیسم احتمالی تأثیر تمرینات مقاومتی و مصرف مکمل دارچین بر آدیپونکتین پلاسمایی داشته باشند (میر و دیگران، ۲۰۱۶). پژوهشگران بر این باورند که کاهش توده چربی بدنی و به ویژه چربی شکمی، سهم مهم‌تری در افزایش میزان آدیپونکتین پلاسمایی دارد (هارا و فوجیوارا[4]، ۲۰۰۵؛ اسکولز[5] و دیگران، ۲۰۰۵). سطح آدیپونکتین گردش خونی پس از کاهش توده چربی در انسان‌ها افزایش می‌یابد و غلظت‌های پایین آدیپونکتین پلاسما در افراد چاق پس از کاهش وزن، طبیعی می‌شود (میر و دیگران، ۲۰۱۶). توضیح احتمالی کاهش متناقض آدیپونکتین در افراد چاق و افزایش آن پس از کاهش وزن این است که آدیپونکتین به احتمال زیاد در درجه نخست توسط چربی احشایی تولید می‌شود (یانگ و دیگران، ۲۰۰۱). کاهش وزن آزمودنی‌ها پس از اجرای برنامه تمرینی در مطالعه حاضر؛ می‌تواند یکی از دلایل توجیه کننده افزایش آدیپونکتین پلاسمایی در زنان دارای اضافه وزن باشد.

از دارچین به‌عنوان تقویت کننده اثر انسولین در متابولیسم کربوهیدرات نام می برند و چنین اظهار گردیده که عامل ناشناخته ای در دارچین وجود دارد که باعث افزایش قدرت عمل انسولین در متابولیسم کربوهیدرات شده و در نهایت، به کاهش میزان لپتین و افزایش آدیپونکتین پلاسمایی منجر می‌گردد (کین[6] و دیگران، ۲۰۱۰). پنگ[7] و دیگران (۲۰۰۸) دریافته‌اند که پلی‌فنول‌های موجود در دارچین، مانع از تشکیل محصولات نهایی گلیکوزیله شده[8] در داخل پلاسما می‌شود. آندرسون[9] و دیگران (۲۰۰۴) عامل ناشناخته موجود در دارچین را با عنوان متیل هیدروکسی کلکون پلیمر[10] (MHCP) توصیف نموده‌اند. آن‌ها این‌گونه توضیح داده‌اند که MHCP سلول‌های چربی را با فعال کردن آنزیم انسولین رسپتورکیناز[11] نسبت به انسولین حساس ساخته و با ممانعت از عمل پروتئین تیروزین فسفاتاز[12] که باعث بلوکه شدن عمل انسولین می‌شود، منجر به فسفریله شدن گیرنده انسولین شده و در نتیجه، حساسیت انسولین افزایش می‌یابد (آندرسون و دیگران، ۲۰۰۴)؛ تغییراتی که بالطبع، سبب کاهش سطح لپتین و افزایش آدیپونکتین می‌شود. به طور کلی، محققین بیشتر خواص درمانی و طبی گیاه دارچین از جمله خواص آنتی‌اکسیدانی آن را بیشتر به وجود ترکیبات فنولی به ویژه اوژنول[13] همراه با فلاندرن[14]، سافرول و فورفورول[15] نسبت می‌دهند و نتایج بررسی حاضر نشان می‌دهد که تغییر معنی‌دار

1. Plinta
2. Mitochondrial biogenesis
3. Phosphoenolpyruvate carboxy kinase
4. Hara & Fujiwara
5. Schulze
6. Qin
7. Peng
8. Glycated
9. Anderson
10. Methylehydroxy chalcone polymers
11. Insulin receptor kinase
12. Protein tyrosine phosphatase
13. Eugenol
14. Phellandrenes
15. Furfural

پارامترهای بیوشیمیایی پلاسمای خون، از جمله لپتین، کاهش درصد چربی، وزن و افزایش آدیپونکتین زنان دارای اضافه وزن؛ احتمالاً به واسطه این ترکیبات می باشد.

نتیجه گیری: هشت هفته تمرین مقاومتی همراه با مصرف مکمل دارچین، سبب تغییرات مطلوب سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین شد. در مقایسه گروه‌ها نیز مشخص شد که اثر تمرین مقاومتی همزمان با مکمل یاری دارچین بر لپتین و آدیپونکتین پلاسمایی بیشتر است. به طور کلی، نتایج این تحقیق از اثر مثبت تمرین مقاومتی و مصرف همزمان مکمل یاری دارچین در زنان دارای اضافه وزن حمایت می‌کند؛ اما در ارتباط با مکانیسم دقیق اثر مصرف مکمل دارچین در این زمینه نیاز به مطالعات بیشتر می باشد.

قدردانی و تشکر

این مطالعه حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم ورزشی در دانشگاه رازی کرمانشاه با شناسه اخلاق IR.KUMS.1397.231 است. بدین وسیله بر خود لازم می دانیم تا از کلیه آزمودنی‌ها که در این طرح شرکت کردند و از کلیه افرادی که به هر نحو ما را در اجرای این تحقیق یاری دادند؛ تشکر و قدردانی نمائیم.

منابع

Ahmadi, R., Omidali, F., & Pishghadam, F. (2017). Effect of hydro alcoholic Cinnamomum zeylanicum extract on leptine, triglyceride, total cholestrol levels and body weight in Male Wistar rats exposed to air pollution. *Journal of Animal Sciences, 30***(1). 15-24. [Persian]**

Anderson, R. A., Broadhurst, C. L., Polansky, M. M., Schmidt, W. F., Khan, A., Flanagan, V. P., ... & Graves, D. J. (2004). Isolation and characterization of polyphenol type-A polymers from cinnamon with insulin-like biological activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52***(1), 65-70.**

Bahram, M., & Mogharenesi, M. (2014). The effect of twelve weeks high intensity interval training (HIIT) on leptin levels and obesity dependent factors among female students suffering overweight. *Journal of Biological Sciences*, *6***(4), 451-465. [Persian]**

Balasasirekha, R., & Lakshmi, U. K. (2011). Effect of cinnamon and garlic on hyperlipidemics. *International Journal of Nutrition and Metabolism, 3***(7), 77-89.**

Boqué, N., Campión, J., de la Iglesia, R., de la Garza, A. L., Milagro, F. I., San Román, B., ... & Martínez, J. A. (2013). Screening of polyphenolic plant extracts for anti-obesity properties in Wistar rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 93***(5), 1226-1232.**

Brooks, N., Layne, J. E., Gordon, P. L., Roubenoff, R., Nelson, M. E., & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Strength training improves muscle quality and insulin sensitivity in Hispanic older adults with type 2 diabetes. *International Journal of Medical Sciences, 4***(1), 19-27.**

Fu, Y., Luo, N., Klein, R. L., & Garvey, W. T. (2005). Adiponectin promotes adipocyte differentiation, insulin sensitivity, and lipid accumulation. *Journal of Lipid Research,, 46***(7), 1369-79.**

Hara, T., Fujiwara, H., Nakao, H., Mimura, T., Yoshikawa, T., & Fujimoto, S. (2005). Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. *European Journal of Applied Physiology, 94***(5-6), 520-526.**

Gheibi, N., Parvizi, M. R., & Jahani Hashemi, H. (2005). The effect of cinnamon on glucose concentration of diabetic rats in presence or absence of insulin. *Journal of Qazvin University of Medical Sciences*, *9***(3), 3-7. [Persian]**

Kelly, A. S., Steinberger, J., Olson, T. P., & Dengel, D. R. (2007). In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children. *Metabolism, 56***(7), 1005-1009.**

Klimcakova, E., Polak, J., Moro, C., Hejnova, J., Majercik, M., Viguerie, N., ... & Stich, V. (2006). Dynamic strength training improves insulin sensitivity without altering plasma levels and gene expression of adipokines in subcutaneous adipose tissue in obese men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 91***(12), 5107-5112.**

Masamoto, Y., Kawabata, F., & Fushiki, T. (2009). Intragastric administration of TRPV1, TRPV3, TRPM8, and TRPA1 agonists modulates autonomic thermoregulation in different manners in mice. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 73***(5), 80796-1–7**

Martins, C., Robertson, M. D., & Morgan, L. M. (2008). Effects of exercise and restrained eating behavior on appetite control. *Proceedings of the Nutrition Society , 67***(1), 28-41.**

Mir, E., Attarzadeh Hosseini, S. R., Hejazi, K., & Mir Sayeedi, M. (2016). Effect of eight weeks of endurance and resistance training on serum adiponectin and Insulin resistance index of inactive elderly men. *Journal of Gorgan University Medical Sciences, 18***(1), 69-77. [Persian]**

Modaresi, M. (2011). The effect of cinnamon extract on serum proteins levels of male Balb/c mice. *Armaghane Danesh, 16***(5), 444-452. [Persian]**

Naghavi Moghadam, A. A., & Shiravand, M. (2016). Effect of 8 weeks of resistance training with cinnamon supplementation in obese men glycemic index. *Journal of Nurse and Physician Wthin War, 4***(12), 133-139. [Persian]**

Otsuka, R., Yatsuya, H., Tamakoshi, K., Matsushita, K., Wada, K., & Toyoshima, H. (2006). Perceived psychological stress and serum leptin concentrations in Japanese men. *Obesity, 14***(10), 1832-1838.**

Peng, X., Cheng, K. W., Ma, J., Chen, B., Ho, C. T., Lo, C., ... & Wang, M. (2008). Cinnamon bark proanthocyanidins as reactive carbonyl scavengers to prevent the formation of advanced glycation endproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56***(6), 1907-1911.**

Plinta, R., Olszanecka-Glinianowicz, M., Drosdzol-Cop, A., Chudek, J., & Skrzypulec-Plinta, V. (2011). The effect of three-month pre-season preparatory period and short-term exercise on plasma leptin, adiponectin, visfatin, and ghrelin levels in young female handball and basketball players. *Journal of Endocrinological Investigation, 35***(6), 595-601.**

Qin, B., Panickar, K. S., & Anderson, R. A. (2010). Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology, 4***(3), 685-693.**

Schulze, M. B., Shai, I., Rimm, E. B., Li, T., Rifai, N., & Hu, F. B. (2005). Adiponectin and future coronary heart disease events among men with type 2 diabetes. *Diabetes, 54***(2), 534-539.**

Shahidi, F., & Pirhadi, S. (2011). The effect of physical exercise and training on serum leptin levels. *Razi Journal of Medical Sciences, 21***(126), 1-14. [Persian]**

Souri, R., Hasani Ranjbar, S. H., Vahabi, K., & Shabkhiz, F. (2011). The effect of aerobic exercise on serum RBP4 and insulin resistance index in type 2 diabetic patients. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid, 10***(4), 388-97. [Persian]**

Trapp, E. G., Chisholm, D. J., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *International Journal of Obesity, 32***(4), 684-691.**

Yang, W. S., Lee, W. J., Funahashi, T., Tanaka, S., Matsuzawa, Y., Chao, C. L., ... & Chuang, L. M. (2001). Weight reduction increases plasma levels of an adipose-derived anti-inflammatory protein, adiponectin. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 86***(8), 3815-3819.**

Yang, W. S., Lee, W. J., Funahashi, T., Tanaka, S., Matsuzawa, Y., Chao, C. L., ... & Chuang, L. M. (2002). Plasma adiponectin levels in overweight and obese Asians. *Obesity Research, 10***(11), 1104-1110.**

Yatagai, T., Nishida, Y., Nagasaka, S., Nakamura, T., Tokuyama, K., Shindo, M., … & Ishibashi, S. (2003). Relationship between exercise training-induced increase in insulin sensitivity and adiponectinemia in healthy men. *Endocrine Journal, 50***(2), 233-8.**

Zahmatkesh, M., Fallah Huseini, H., Hajiaghaee, R., Heidari, M., Mehrafarin, A., Tavakoli-far, B. (2012). The effects of cinnamomum zeylanicum J. Presl on blood glucose level in patients with type 2 diabetes, a doubleblind clinical trial. *Journal of Medicinal Plants, 11***(41), 258-263. [Persian]**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی