

مطالعه اثر یک دوره تمرین مقاومتی و مصرف عصاره گیاه خارمریم بر لپتین و آدیپونکتین پلازما در مردان دارای اضافه وزن

احمد جعفری^۱، سیدحسن رسولی^۲، محسن زروار^۳

۱. دانشجوی دکتری متابولیسم ورزشی دانشگاه مازندران و گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه فرهنگیان*
۲. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی و گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه فرهنگیان
۳. کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات درمانی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۹

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرین مقاومتی و مصرف عصاره خارمریم بر سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین در مردان جوان دارای اضافه وزن می باشد. در این پژوهش نیمه تجربی، ۳۶ مرد دارای اضافه وزن (با شاخص توده بدنی $27/15 \pm 1/1$ کیلوگرم بر مربع متر و میانگین سنی $24/1 \pm 2/1$ سال) به شکل تصادفی به چهار گروه تمرین مقاومتی، گروه عصاره خارمریم، گروه تمرین مقاومتی + عصاره خارمریم و گروه دارونما تقسیم شدند. تمرین مقاومتی در این مطالعه شامل: حرکات پرس سینه، درازنشست کرانچ، پرس پا، بازکردن تنه، خم کردن زانو، کشش جانبی و پرس بالای سر بود که در قالب سه روز در هفته انجام شد. مصرف روزانه عصاره 120 میلی گرمی گیاه خارمریم نیز طی هشت هفته صورت گرفت. همچنین، سطوح گلوکز ناشتا، لپتین و آدیپونکتین خون، 48 ساعت قبل از تمرین و نیز پس از دوره تمرینی اندازه گیری گردید. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از تحلیل واریانس و کوواریانس (آنکوا) و نیز آزمون بن فرونی توسط نرم افزار اس پی اس نسخه 18 صورت پذیرفت. یافته ها نشان می دهد که پس از هشت هفته، سطوح لپتین پلازما در هر چهار گروه بدون تغییر می باشد. سطوح آدیپونکتین پلازما در گروه عصاره خارمریم نیز تغییر معناداری را نشان نمی دهد. با این وجود، در گروه های تمرین مقاومتی و تمرین مقاومتی با مصرف عصاره خارمریم در مقایسه با گروه کنترل، افزایش معناداری به چشم می خورد. بر اساس یافته ها به این نتیجه می رسیم که هشت هفته تمرین مقاومتی و مصرف عصاره خارمریم، تأثیر معناداری بر سطوح لپتین پلاسمایی در مردان دارای اضافه وزن ندارد، اما تمرین مقاومتی یا/ یا بدون مصرف عصاره خارمریم، سطوح آدیپونکتین را در این افراد افزایش می دهد. همچنین، به نظر می رسد که مصرف روزانه 120 میلی گرم گیاه خارمریم، تأثیر معناداری بر سطوح پلاسمایی این آدیپوکاین ها ندارد و این احتمال وجود دارد که مقدار دوز مصرفی این مکمل، در کسب این نتیجه تأثیر گذار باشد.

واژگان کلیدی: تمرین مقاومتی، خارمریم، لپتین، آدیپونکتین، اضافه وزن

مقدمه

امروزه، زندگی ماشینی همراه با کاهش فعالیت‌های بدنی، منجر به شیوع اضافه‌وزن و چاقی شده و نگرانی‌های روزافزونی را به ارمغان آورده است (۱)؛ زیرا، افراد چاق و دارای اضافه‌وزن، علاوه بر افزایش بافت چربی، در معرض خطر افزایش مقاومت انسولینی، ناهنجاری‌های اندوتلیالی و عفونت‌های مزمن می‌باشند (۲). در این ارتباط، تمرکز بیشتر بر متابولیسم بافت چربی منجر شده است تا دیدگاه سنتی در خصوص سلول‌های چربی، به‌عنوان انبار غیرفعال ذخیره‌سازی و سوخت تری‌آسیل‌گلیسرول^۱ به‌سرعت تغییر یابد (۳). بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که پروتئین‌های ویژه‌ای از بافت چربی ترشح می‌شود که "آدیپوکاین"^۲ نامیده می‌شود (۴)؛ این پروتئین‌ها نقش مهمی در مدیریت تعادل انرژی برعهده دارند (۲). لپتین، یک پروتئین با وزن مولکولی ۱۶ کیلو دالتون، محصول ژن او بی^۳ می‌باشد و از طریق گیرنده‌های اختصاصی در هیپوتالاموس، کنترل وزن بدن و تنظیم انرژی را برعهده دارد. کشف لپتین به‌عنوان عامل سیگنال‌دهنده با منشأ سلول‌های چربی، دریچه نوینی را به‌سوی شناخت بهتر واکنش‌های نورواندوکرین در راستای کنترل وزن و مصرف انرژی در بدن گشود و از همان ابتدا مشخص شد که لپتین، نقش مهمی در تنظیم وزن بدن و متابولیسم چربی دارد. بسیاری از آثار محیطی لپتین، نشان‌دهنده درگیری آن در متابولیسم گلوکز و چربی، تولید لخته و تنظیم فشارخون می‌باشد. اگرچه، مکانیزم دقیق تولید لپتین به‌خوبی مشخص نشده است، اما ارتباط این هورمون با تعادل منفی انرژی، فعالیت سمپاتیک و دیگر هورمون‌ها و مواد تولیدشده از متابولیسم مشاهده شده است (۵). برخی مطالعات نشان داده‌اند که بین لپتین و انسولین ارتباط وجود دارد و در نتیجه، می‌تواند این فرضیه را مطرح سازد که لپتین در پاتوژنز بیماری دیابت نوع دوم نقش دارد (۶). همچنین، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این احتمال وجود دارد که لپتین، واسطه اصلی ارتباط بین استرس اکسایشی و مقاومت به انسولین در شروع بیماری دیابت باشد (۷). شایان‌ذکر است که عوامل تأثیرگذار محیطی مانند فشار فیزیولوژیکی حاصل از فعالیت بدنی، یکی از تنظیم‌کننده‌های بالقوه ترشح لپتین از بافت چربی می‌باشد. این احتمال وجود دارد که تغییر در تبادل سوخت، غلظت هورمون‌های سیستمیک و انرژی مصرفی، بر غلظت لپتین پلاسما و عملکرد لپتین تأثیرگذار باشد (۸). مرور مطالعات گذشته در این ارتباط، همواره با ابهاماتی همراه می‌باشد. به‌تازگی، حلیمی و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که تمرینات مقاومتی، موجب کاهش لپتین پلاسمایی در مردان دارای اضافه‌وزن می‌شود (۹). باین‌وجود،

-
1. Triacylglycerol
 2. Adipokine
 3. OB

تغییر نکردن لپتین (۱۰) و نیز کاهش معنادار آن در اثر تمرینات جسمانی (۱۱)، در برخی پژوهش‌ها گزارش شده است.

همچنین، دیگر آدیپوکاین مشتق شده از بافت چربی که تعادل انرژی و عمل انسولین را تنظیم می‌کند، آدیپونکتین^۱ نام دارد. اعتقاد بر این است که آدیپونکتین، نقش تنظیمی در سوخت‌وساز انرژی در کبد و عضله اسکلتی دارد (۱۲)؛ به صورتی که با تحریک نمودن مصرف اسیدهای چرب آزاد و یا اکسیداسیون در عضله، موجب کاهش غلظت آن‌ها در پلاسما می‌شود. برخلاف دیگر آدیپوکاین‌ها، بیان ژن و مقادیر پروتئینی آدیپونکتین در افراد چاق، دیابتی و مبتلا به بیماری کرونر قلب کاهش می‌یابد (۱۳)، اما با ازدست‌دادن وزن، افزایش پیدا می‌کند (۱۲). از آن‌جا که نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که القای آدیپونکتین برونزائی^۲ موجب حساسیت به انسولین در آزمودنی‌های چاق مبتلا به دیابت می‌شود (۱۴)، این شاخص توجه بسیاری را از جامعه پزشکی و ورزشی - جلب نموده است. نقش آدیپونکتین در فرایند اضافه‌وزن و چاقی، قابل‌درک می‌باشد. چاقی به تدریج در افراد جوان‌تر اپیدمی می‌شود که این موضوع مشکل‌آفرین است؛ زیرا، چاقی با افزایش خطر اختلالات چربی خون، پرفشاری خونی و مقاومت به انسولین همراه می‌باشد. در این ارتباط، به نظر می‌رسد که آدیپونکتین، نقشی محوری را در تمام این مسیرها بازی می‌کند (۱۵). پژوهش‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که بیان ژن آدیپونکتین در افراد چاق کاهش می‌یابد و به شکل مثبتی با نیم‌رخ‌های مطلوب چربی پلاسما و کاهش غلظت‌های التهابی همراه می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که این احتمال وجود دارد که آدیپونکتین از راه کاهش چربی‌های خون و التهاب، برخی بیماری‌های قلبی - عروقی را تحت‌تأثیر قرار دهد (۱۶). مارتین و همکاران، مقادیر آدیپونکتین را در آزمودنی‌های چاق و لاغر بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که سطوح پلاسمائی آدیپونکتین در افراد چاق، کمتر است و همبستگی بالایی با لیپوپروتئین پرچگال^۳ دارد. علاوه‌براین، در این مطالعه بیان شد همبستگی آدیپونکتین با انسولین، تری‌آسیل‌گلیسرول و لیپوپروتئین کم‌چگال^۴ منفی می‌باشد، هر چند که این همبستگی در افراد چاق قویتر است (۱۵). همچنین، آدیپونکتین، مقاومت انسولینی را تنظیم کرده و سطوح پایین آن، گسترش دیابت نوع دوم را پیش‌گویی می‌کند (۱۷). مطالعات نشان می‌دهند که پاسخ آدیپونکتین به تمرینات مختلف جسمانی و ورزشی، منجر به نشر نتایج متناقضی شده است که از آن جمله می‌توان به پژوهش رشیدلمیر که افزایش معنادار

-
1. Adiponectin
 2. Exogenous
 3. HDL-C
 4. LDL-C

آدیپونکتین را نشان داد (۸) و نیز احمدی‌زاد که تغییر نکردن آدیپونکتین را با تمرینات بدنی گزارش داد (۱۸) اشاره نمود.

علاوه بر تحریکات عضلانی و نیز سازگاری‌های عضلانی ناشی از تمرینات ورزشی، استفاده از برخی گیاهان دارویی به منظور ایجاد سازگاری‌های بهینه، نیازمند مطالعات بیشتری است. در این میان، عصاره خارمریم به عنوان یک مکمل با خواص دارویی متعدد از زمان‌های قدیم مورد توجه بوده است. عصاره خارمریم یا سیلیمارین، نامی ترکیبی از میوه گیاه خارمریم^۱ است که به طور طبیعی در برخی قسمت‌های اروپا تا آسیا و نیز در برخی قسمت‌های ایالات متحده رشد می‌کند و غالباً در مناطق معتدل و گرمسیری می‌روید. این گیاه در ایران، در کرد غرب و آبادان، بوشهر، کازرون، گرگان، گنبد، برازجان، مازندران، آذربایجان، لرستان و شوش در کنار جاده‌های متروک و اراضی بایر می‌روید (۱۹). عصاره خارمریم ترکیبی از فلاونو لیگان، سیلیبین A و B، ایزوسیلیبین AB، سیلی دیامین، تاکسی فولین و سیلی کریستین می‌باشد. سیلی، بخش عمده‌ای در حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد از عصاره خارمریم را تشکیل می‌دهد (۲۰، ۲۱). به طور سنتی، از این مکمل جهت افزایش ترشح شیر، اختلالات قاعدگی، افسردگی و امراض کبد، طحال و کلیه‌ها استفاده می‌شود (۱۹). اثرات حفاظت سلولی عصاره خارمریم، وابسته به خواص آنتی‌اکسیدانی و پاک‌سازی رادیکال آزاد می‌باشد و می‌تواند به صورت مستقیم به اجزای غشای سلولی واکنش نشان دهد و سبب جلوگیری از هرگونه ناهنجاری در ترکیب لیپیدهای مسئول حفظ سیالیت نرمال غشا و کاهش قندخون گردد. همان‌طور که گفته شد، این ماده سبب کاهش لیپوپروتئین‌های پلاسما شده، از تشکیل پلاکت آترواسکلروز جلوگیری می‌کند و باعث کاهش وزن بدن می‌گردد (۲۲). با این وجود، نوع و میزان پاسخ آدیپوکاین‌ها به عصاره خارمریم می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات گسترده‌ای در این زمینه باشد. در مجموع، با توجه به متفاوت بودن پاسخ لپتین و آدیپونکتین به تحریکات و تمرینات جسمانی در مطالعات مختلف و نیز وجود مطالعات محدود در راستای مصرف عصاره گیاه دارویی خارمریم در مردان جوان دارای اضافه‌وزن و درک ناکافی از نتایج این مطالعات، بستر مناسبی برای طرح چندین پرسش فراهم می‌شود: ۱. یک دوره تمرین مقاومتی با/ بدون مصرف روزانه عصاره خارمریم، چه تأثیری بر سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین در مردان جوان دارای اضافه‌وزن دارد؟ ۲. مصرف روزانه عصاره خارمریم به تنهایی، چه تأثیری بر سطوح پلاسمایی لپتین و آدیپونکتین در مردان جوان دارای اضافه‌وزن می‌گذارد؟ و ۳. میزان تفاوت بین تأثیر تمرین مقاومتی، مصرف عصاره خارمریم و تمرین مقاومتی به همراه مصرف عصاره خارمریم بر لپتین و آدیپونکتین در مردان جوان دارای اضافه‌وزن

چگونه است؟ در پژوهش حاضر برآنیم تا فرضیه‌های برخاسته از سؤالات فوق را موردآزمایش قرار دهیم.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی است که در آن، چهار گروه آزمودنی انسانی در دو مرحله پیش‌آزمون (قبل از مداخله) و پس‌آزمون (بعد از مداخله) مورد مطالعه قرار گرفتند. به‌همین منظور، از بین کلیه دانشجویان سالم و دارای اضافه‌وزن دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ۳۶ نفر با شاخص توده بدنی تقریبی ۲۲ تا ۲۷ کیلوگرم بر مربع‌متر و دامنه سنی ۲۰ تا ۲۸ سال، به‌صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند. پس از تشریح اهداف طرح، از طریق پرسش‌نامه، بر ثبت سابقه هرگونه بیماری‌های احتمالی تأکید شد و آزمودنی‌ها متعهد به رعایت برخی نکات، به‌ویژه عدم مصرف دارو، دخانیات و محرک‌های تأثیرگذار احتمالی و نیز نداشتن فعالیت جسمی و ذهنی در مدت حداقل یک هفته قبل از خون‌گیری شدند. پس از معاینه و تأیید پزشک، آزمودنی‌ها رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را تکمیل نمودند و به‌صورت تصادفی در چهار گروه قرار گرفتند. گروه اول شامل نه نفر با تمرین مقاومتی، گروه دوم شامل نه نفر با مصرف مکمل عصاره خارمریم، گروه سوم شامل نه نفر با تمرین مقاومتی به‌همراه مصرف مکمل عصاره خارمریم و گروه چهارم شامل نه نفر با مصرف دارونما بود. تمامی آزمودنی‌ها حداقل دو روز قبل و پس از اجرای برنامه‌ها، در ساعت هشت تا ۱۰ صبح به‌صورت ناشتا وارد آزمایشگاه تشخیص طبی در شهرستان ساری شدند و مقدار هفت سی‌سی خون توسط کارشناس آزمایشگاه، در حالت نشسته از ورید بازویی تمام آزمودنی‌ها گرفته شد. سپس، تمام آزمودنی‌ها جهت اندازه‌گیری متغیرهای دیگر، مجدداً به پایگاه قهرمانی شهرستان ساری مراجعه نمودند. شایان‌ذکر است که وزن بدن با استفاده از ترازوی دیجیتال^۱ ساخت آمریکا (با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم) با کمترین پوشش و بدون کفش اندازه‌گیری شد. قد آزمودنی‌ها نیز توسط قدسنج دیواری (مدل ۴۴۴۰، ساخت شرکت کاوه ایران) در وضعیت ایستاده در کنار دیوار و بدون پوشش کفش اندازه‌گیری گردید. علاوه‌براین، دور کمر در وضعیت انتهای بازدم طبیعی در باریک‌ترین قسمت کمر و نیز دور لگن با استفاده از متر نواری صورت گرفت. شاخص توده بدن نیز با فرمول نسبت مقدار وزن به مربع طول قد برآورد شد. همچنین، چربی زیرپوستی با استفاده از کالیپر مدل هارپندن^۲ و تکنیک نیشگون گرفتن اعضای سمت راست بدن شامل: ناحیه سینه، شکم و ران در سه نوبت و با فاصله ۲۰ ثانیه‌ای جهت برگشت به حالت اولیه انجام شد و میانگین، سه مرتبه اندازه‌گیری

1. Digital glass scale
2. Harpenden

و ثبت گردید. سپس، داده‌ها با فرمول جکسون - پولاک^۱ محاسبه گشت (۲۳). پس از آن آزمودنی‌ها جهت آشنایی با تجهیزات، نوارگردان و تمرینات ورزشی به سالن بدنسازی مراجعه نمودند و مدتی را به تمرین پرداختند و در روز بعد، تست بروس بیشینه را جهت ارزیابی بیشینه اکسیژن مصرفی بدن انجام دادند. در این آزمون، در هر مرحله‌ای که فرد به خستگی زیاد و درماندگی می‌رسید، فعالیت متوقف می‌شد و درنهایت، با ثبت زمان فعالیت شخص با استفاده از جدول ویژه، بیشینه اکسیژن مصرفی بدن^۲ با واحد میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه و پس از اصلاح ضریب سنی آزمودنی‌ها برآورد می‌گردید (۲۰). تمرینی ورزشی نیز شامل تمرین مقاومتی بود که طی جلسات ۶۰ دقیقه‌ای، به صورت سه جلسه در هفته و به مدت هشت هفته برنامه‌ریزی شده بود. در شروع تمام جلسات تمرین، ۱۰ دقیقه به گرم کردن عضلات اختصاص داشت. سپس، ۴۵ دقیقه تمرین اصلی انجام می‌شد و پس از آن، پنج دقیقه سرد کردن اجرا می‌گردید. قابل ذکر است که پس از آموزش و کسب اطمینان از یادگیری همه‌جانبه حرکات با نظارت کامل پژوهشگر، یک پایلوت دو جلسه‌ای با اندازه‌گیری یک تکرار بیشینه حرکات مقاومتی موردنظر برگزار شد. در این ارتباط، یک تکرار بیشینه به روش فرمول برزیکی (۱-RM) انجام شد (۲۴).

$$\text{یک تکرار بیشینه} = \text{وزنه جابه‌جاشده (کیلوگرم)} / (1/0.278 - \text{تعداد تکرار} \times 0.278)$$

سپس، آزمودنی‌ها تمرینات مقاومتی را طی هشت هفته اجرا نمودند. ترتیب اجرای حرکات به نحوی بود که پس از فعالیت یک گروه از عضلات، عضلات گروه دیگر از بدن به فعالیت می‌پرداختند تا عضلات به کار گرفته شده، فرصت استراحت داشته باشند. بدین ترتیب، حرکات پرس سینه تخت با هالتر، درازنشست کرانچ، پرس پا، بازکردن تنه و خم کردن زانو، کشش جانبی و پرس بالای سر در هر جلسه اجرا گردید. مدت استراحت بعد از اجرای هر ست، ۶۰ تا ۹۰ ثانیه بود. آزمودنی‌ها هر حرکت را در هفته‌های اول حرکات با دو ست ۱۲ تکراری اجرا می‌نمودند و پس از اطمینان نسبی سازگاری با تمرین و با رعایت اصل اضافه‌بار تدریجی، وزنه‌ها به تدریج به میزان یک تا ۲/۵ کیلوگرم اضافه می‌شد. شایان ذکر است که هرچه به تدریج بر مقدار مقاومت افزوده می‌گشت، از تکرار حرکات کاسته می‌شد؛ تا آن جاکه در هفته‌های میانی و پایانی، مقاومت (وزنه) بیشتر شده و آزمودنی‌ها ست‌ها را با ۱۰ تکرار (۷۰ تا ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه) انجام دادند. علاوه بر این، میزان پیشرفت قدرت عضلانی با ارزیابی یک تکرار بیشینه در پایان هفته چهارم نیز بررسی شد. این طرح تمرینی

3. Jackson-pollack
1. Vo2max

براساس تمرین مقاومتی و مطالعه سیمئو^۱ و همکاران انتخاب گشت (۲۵). در آنالیز متغیرهای بیوشیمیایی، نمونه‌های سرم بلافاصله با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردیدند و تا زمان سنجش، در دمای ۷۰- درجه سلیوس در فریزر آزمایشگاه نگهداری شدند. همچنین، سطوح لپتین با استفاده از کیت مخصوص دی آر جی^۲ ساخت کشور آلمان (با حساسیت یک نانوگرم بر میلی‌لیتر) بررسی شد و سطوح آدیپونکتین توسط کیت بایونوی^۳ ساخت کشور آمریکا به روش الیزا^۴ اندازه‌گیری گردید. گلوکز ناشتای خون نیز به روش استاندارد آنزیمی و با استفاده از دستگاه اتوماتیک فتومتری اندازه‌گیری شد. مطابق با طرح پژوهش، استفاده از مکمل عصاره خارمریم استاندارد، بدون عوارض و مورد تأیید پزشک در دو گروه عصاره خارمریم و تمرین مقاومتی به‌همراه عصاره خارمریم مدنظر بود. با توجه به این که عصاره خارمریم توسط سازمان دارو و غذای آمریکا به‌عنوان یک مکمل غذایی شناخته شده و مصرف روزانه و دوز مناسب آن (۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌گرم) تحت نظر پزشک بلامانع تشخیص داده شده است (۲۶)؛ لذا، کیسول‌های حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم عصاره خارمریم تهیه‌شده از ریشه گیاه خارمریم به‌همراه بسته‌های دارونمای مشابه (حاوی مالتودکسترین طعم‌دهنده) از پژوهشکده گیاهان دارویی ساری تهیه شد و پس از تأیید و توصیه پزشک، روزی سه مرتبه (هر هشت ساعت و بعد از مصرف غذا) و در مجموع، به مدت هشت هفته استفاده گردید.

علاوه‌براین، نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد و برای بررسی همگنی واریانس‌ها، آزمون لون مورد استفاده قرار گرفت. آزمون آنالیز واریانس و کوواریانس (آنکووا^۵) و بن فرونی نیز جهت بررسی چگونگی تغییرات متغیرها به کار رفت. شایان ذکر است که سطح معناداری $P=0.05$ جهت بررسی و تعیین معنادار بودن تغییرات مدنظر قرار گرفت. کلیه محاسبات آماری نیز با استفاده از نرم‌افزار یارانه‌ای اس پی اس^۶ نسخه ۱۸ انجام شد و رسم نمودارها در اکسل با نرم افزار آفیس صورت گرفت.

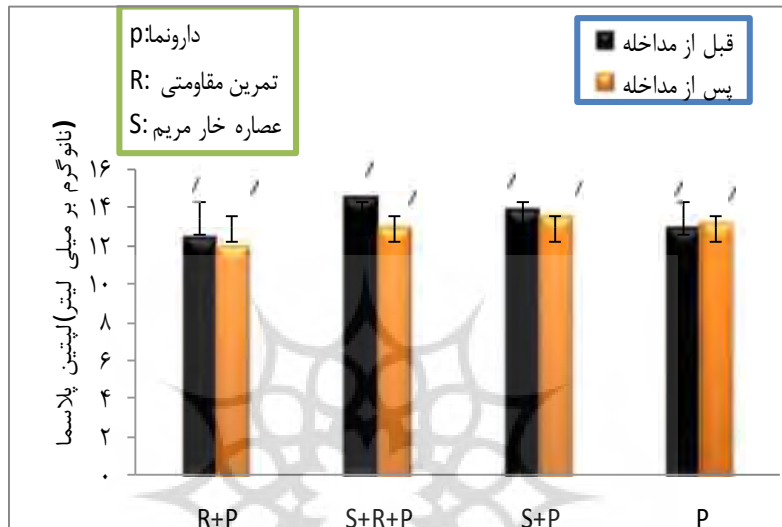
-
1. Simao
 2. DRG diagnostic
 3. Biovenov
 4. Elisa
 5. ANCOVA
 6. SPSS

نتایج

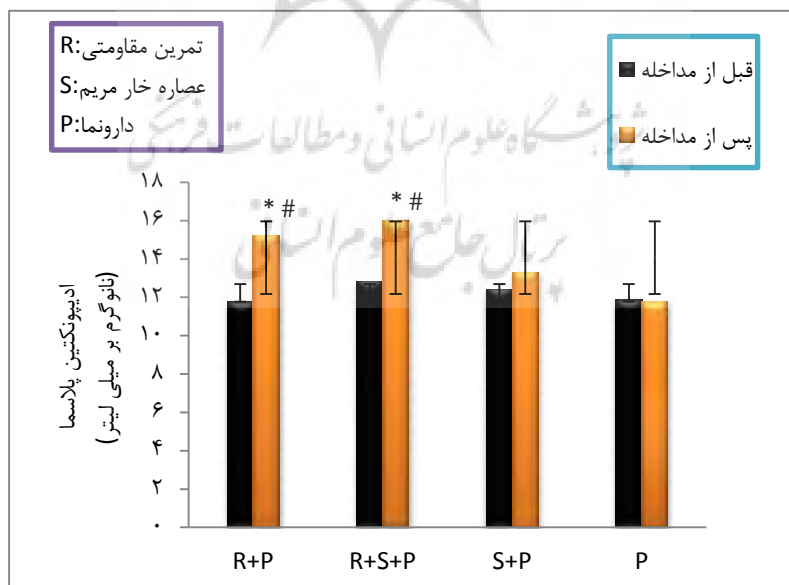
اطلاعات مربوط به ویژگی‌های گروه‌ها به صورت میانگین و انحراف استاندارد در جدول شماره یک نشان داده شده است. بر مبنای یافته‌ها مشخص می‌شود که توزیع داده‌ها طبیعی می‌باشد. مقدار آزمون لون نیز نشان‌دهنده همگنی واریانس چهار گروه می‌باشد. تحلیل واریانس و کوواریانس نیز نشان می‌دهد که سطوح لپتین پلازما بین چهار گروه تفاوت معناداری ندارد ($P=0.121$)، اما تفاوت سطوح گلوکز ناشتا و آدیپونکتین پلازما در چهار گروه معنادار می‌باشد. علاوه بر این، نتایج آزمون بون فرونی بیانگر این است که در مقایسه با گروه دارونما و گروه عصاره خارمریم + دارونما، افزایش معنادار در سطوح آدیپونکتین پلازما در گروه‌های تمرین مقاومتی + دارونما و تمرین مقاومتی + مصرف مکمل عصاره خارمریم + دارونما به وجود آمده است. با این وجود، تفاوت بین گروه‌های تمرین مقاومتی + دارونما و تمرین مقاومتی + مکمل عصاره خارمریم + دارونما معنادار نمی‌باشد.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد ویژگی گروه‌ها در مرحله اولیه پژوهش

گروه	تمرین مقاومتی	تمرین مقاومتی + عصاره خارمریم	عصاره خار مریم	دارونما
سن (سال)	۲۴/۲±۵/۷۳	۲۴/۳±۲/۸	۲۲/۹±۳/۳	۲۲/۷±۳/۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۶/۸±۱/۴	۲۷/۲۵±۱/۵	۲۷±۱/۵	۲۶/۳±۱/۱۵
VO_{2max} (میلی لیتر در کیلوگرم بر دقیقه)	۳۳/۳±۲/۲	۳۳/۹±۲/۹	۳۴/۱±۳/۱	۳۴/۳±۲/۵
دور کمر به لگن (سانتی متر)	۰/۹۱±۰/۰۸	۰/۹۴±۰/۰۵	۰/۹۱±۰/۰۴	۰/۹۳±۰/۰۸
لپتین (نانوگرم بر میلی لیتر)	۱۲/۵±۶/۵	۱۴/۵±۶	۱۷/۵±۸/۲	۱۳±۲/۵
آدیپونکتین (نانوگرم بر میلی لیتر)	۱۱/۵±۴/۳	۱۳/۷±۳/۳	۱۲/۴±۳	۱۲±۳/۸
گلوکز ناشتا (میلی گرم بر دسی لیتر)	۸۷±۲۰	۹۲±۲۳	۹۰±۱۸	۸۸±۲۲



شکل ۱- نمودار تغییرات میانگین سطوح پلاسمایی لپتین



شکل ۲- نمودار میانگین سطوح آدیپونکتین

* اختلاف معنادار نسبت به دوره قبل از مداخله، # اختلاف معنادار نسبت به گروه دارونما و عصاره خارمریم

جدول ۲- تغییرات لپتین، آدیپونکتین و گلوکز ناشتای خون آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	قبل از مداخله	بعد از مداخله	F	sig
آدیپونکتین	مقاومتی	۱۱/۸±۴/۳	۱۵/۲±۶/۳۵	۲/۹۱۷	* ۰/۰۱۳
	مقاومتی + عصاره خارمریم	۱۲/۸±۳/۳	۱۶±۴/۲۵		
	عصاره خارمریم	۱۲/۴±۳	۱۳/۳±۵/۲		
	دارونما	۱۱/۹±۳/۸	۱۱/۸±۴/۶		
لپتین	مقاومتی	۱۲/۵±۶/۵	۱۲±۵/۶۵	۱/ ۱۸۵	۰/۱۳۶
	مقاومتی + عصاره خارمریم	۱۴/۵±۶	۱۳±۷		
	عصاره خارمریم	۱۳/۵۷±۸/۲	۱۳/۵±۴/۲۵		
	دارونما	۱۳±۲/۵	۱۳/۲±۲/۲۵		
گلوکز	مقاومتی	۸۷±۲۰	۸۴±۲۲	۲/ ۸۳۴	* ۰/۰۲۲
	مقاومتی + عصاره خارمریم	۹۲±۲۳	۸۴±۲۱		
	عصاره خارمریم	۹۰±۱۸	۸۸±۲۰		
	دارونما	۸۸±۲۲	۸۹±۱۹		

* معنادار بودن تفاوت بین گروهی (P<0.05)

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، هشت هفته تمرین مقاومتی، مصرف مکمل عصاره خارمریم و تمرین مقاومتی به-همراه مصرف مکمل عصاره خارمریم، تأثیر معناداری را بر سطوح لپتین سرم نشان نداد. هرچند، عمده پژوهش‌ها بر کاهش معنادار سطوح لپتین پس از اجرای تمرینات ورزشی اذعان دارند، اما چنین نتیجه‌ای در پژوهش حاضر حاصل نشد. هم‌سو با این پژوهش، منتظری و همکاران (۱۳۹۰) نیز نتیجه مشابهی را گزارش نمودند (۲۷). تغییر نکردن لپتین خون پس از شش هفته تمرین مقاومتی در افراد چاق نیز گزارش شده است (۲۸). درمقابل چنین نتیجه‌ای، نشان داده شده است که سطوح لپتین خون پس از دو هفته اجرای تمرینات اسکی در مردان تمرین‌نکرده (۱۹) و نیز پس از یک‌سال تمرین هوازی در مردان دارای اضافه‌وزن (۳۰) کاهش معناداری دارد. فاتوروس^۱ (۲۰۰۵) گزارش داد که تمرینات مقاومتی موجب کاهش لپتین در مردان مسن دارای اضافه‌وزن می‌شود و برنامه‌های تمرینی شدیدتر، کاهش بیشتر لپتین را در پی خواهد داشت که با کاهش شاخص توده بدنی و افزایش هزینه انرژی متابولیکی استراحتی همراه می‌باشد (۱۱). درمقایسه با پژوهش حاضر می‌توان گفت که این احتمال وجود دارد که وجود اختلاف در برخی از متغیرها از جمله یکسان-

نبودن سن، جنسیت، سطوح اولیه لپتین، ترکیب بدنی و حتی سطح در گردش هورمون‌های تأثیرگذار دیگر و نیز نوع، مدت و شدت تمرینات به‌کارگرفته‌شده، در کاهش لپتین و کسب نتایج - مربوطه تأثیرگذار بوده باشد. در پژوهش فاتوروس، تمرینات شش ماهه بر روی افراد مسن بررسی گردید (۱۲)، در پژوهش گوتین^۲، تمرین چهار ماهه بر روی کودکان کمتر از ۱۱ سال ارزیابی شد (۳۱) و در پژوهش رشیدلمیر، تمرین هوازی شدید طی هشت هفته و به‌صورت چهار جلسه در هفته مورد مطالعه قرار گرفت (۸)؛ درحالی‌که در پژوهش حاضر، تأثیر تمرین مقاومتی طی هشت هفته و به‌صورت سه جلسه در هفته بر روی افراد سالم ۲۰ تا ۲۸ سال بررسی گردید. به‌طور کلی، می‌توان اظهار داشت که هرچند پروتکل‌های تمرینی در پژوهش حاضر موجب تغییر معنادار در گلوکز خون، شاخص توده بدن، کاهش توده چربی و بیشینه اکسیژن مصرفی گردید، این احتمال وجود دارد که به‌دلیل وضعیت تغذیه‌ای و یا ژنتیکی متفاوت آزمودنی‌ها (که در پژوهش حاضر اندازه‌گیری نگشت)، کوتاه‌بودن نسبی مدت و جلسات تمرینی و نیز دلایل احتمالی دیگر، قادر به کاهش معنادار سطوح لپتین نبوده است. آنچه بیشتر پژوهشگران بر آن تأکید کرده‌اند، ارتباط میان کاهش لپتین با شدت تمرینات است. به‌نظر می‌رسد تمرینات شدید جسمانی که با میزان مصرف انرژی زیاد همراه هستند، موجب کاهش لپتین و عملکرد محور تیروئید - هیپوتالاموس می‌شود. این کاهش لپتین، مستقل از کاهش شاخص توده بدن می‌باشد (۳۲). این موضوع در پژوهش حاضر نیز حمایت شد که مصرف - عصاره خارمریم تأثیری بر کاهش لپتین ندارد. نشان داده شده است که مصرف درشت‌مغذی‌ها می‌تواند بر میزان لپتین در گردش خون اثر بگذارد. همچنین، سطوح لپتین خون می‌تواند به ایجاد تغییرات اندک رژیم غذایی، بسیار حساس باشد؛ تاجایی‌که گفته شده است حتی یک وعده غذایی نیز می‌تواند بر سطوح لپتین خون اثرگذار باشد (۳۳). علاوه‌براین، دیگر دلایل احتمالی مرتبط با تناقض یافته‌ها می‌تواند با سابقه ژنتیکی کنترل‌نشده آزمودنی‌ها مرتبط باشد. مطالعات نشان داده‌اند که کاهش مقادیر لپتین در اثر تمرین در افرادی که سابقه خانوادگی دیابت داشته‌اند، بیشتر از افراد معمولی است (۳۴). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین مقاومتی با/ بدون مصرف عصاره خارمریم، موجب افزایش معنادار سطوح آدیپونکتین سرم در مردان جوان تمرین‌نکرده می‌شود. بررسی‌های گذشته نیز نشان داده‌اند که کوتاه‌ترین دوره تمرین ورزشی همراه با رژیم غذایی که توانست میزان آدیپونکتین پلازما را تغییر دهد، دو هفته بوده است (۳۵). هم‌سو با یافته‌های پژوهش حاضر، بسیاری از مطالعات انجام‌شده نیز حکایت از افزایش سطوح آدیپونکتین با تمرینات جسمانی دارند. در این میان، می‌توان به تمرین هوازی به‌شکل استقامتی تناوبی با شدت ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای در دوندگان (۳۶)، ۱۲ هفته تمرینات شنا (۳۷)، هشت هفته تمرینات

مقاومتی و استقامتی (۸) و نیز تمرین ترکیبی استقامتی و مقاومتی (۲۷) اشاره نمود. بهرغم چنین نتایجی، برخی پژوهشگران در مطالعات خود دریافتند که با انجام تمرینات ورزشی، تغییرات معناداری در سطوح آدیپونکتین به وجود نمی‌آید؛ همانند مطالعه احمدی‌زاد و همکاران که سطوح آدیپونکتین را در مردان میان‌سال بدون تغییر گزارش کردند (۱۸). دلایل احتمالی تناقض نتایج مطالعات از جمله احمدی‌زاد و همکاران را می‌توان در میزان پاسخ‌دهی آدیپونکتین به متغیرهای مؤثر از جمله آمادگی بدن، وزن بدن، ابتلا یا عدم ابتلا به بیماری دیابت، بیماری قلبی و عروقی و سندرم متابولیک، سن و جنس آزمودنی‌ها و مدت و نوع تمرین جستجو نمود. قابل‌ذکر است که آزمودنی‌های مورد مطالعه در پژوهش احمدی‌زاد، ۲۵ تا ۴۵ ساله بودند (۱۸). با توجه به ارتباط آمادگی و حداکثر اکسیژن مصرفی بدن با آدیپونکتین، به نظر می‌رسد که این تغییرات با مقادیر اولیه حداکثر اکسیژن مصرفی بدن مرتبط باشد (۳۸). میانگین حداکثر اکسیژن مصرفی اولیه آزمودنی‌های پژوهش حاضر، ۳۴ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه بود که به لحاظ کمی، قابل‌مقایسه با آزمودنی‌های سایر پژوهش‌ها می‌باشد. در پژوهش حاضر برخلاف تمرینات مقاومتی، مصرف عصاره خارمریم به‌تنهایی منجر به افزایش سطوح آدیپونکتین نگردید. دلیل کسب چنین نتیجه‌ای ممکن است به درگیری توده عضلانی بزرگ‌تر و بیشتر با تمرینات ورزشی و یا جسمانی مرتبط باشد. در همین راستا، افزایش میزان آدیپونکتین سرم با درگیر شدن توده عضلانی بزرگ‌تر در تمرینات شنا به‌دست آمد (۳۷). درگیری توده عضلانی بزرگ‌تر، باعث وارد آمدن فشار دینامیکی بیشتر به استخوان‌ها و عضلات شده و در نتیجه، انرژی بیشتری مصرف می‌گردد (۳۹). مطالعات نشان داده‌اند که آدیپونکتین درمانی در موش‌ها، میزان تری‌گلیسرید عضلانی و گلوکونئوزن را کاهش می‌دهد. بر همین اساس، پروتئین کیناز فعال‌کننده AMP، اکسیداسیون اسید چرب در سلول‌های عضلانی را افزایش می‌دهد (۴۰). به نظر می‌رسد که فعالیت این آنزیم با توده عضلانی درگیر در فعالیت ارتباط داشته باشد. شواهدی وجود دارد که اثر حساس‌سازی به انسولین توسط آدیپونکتین، ناشی از فعال‌سازی آنزیم AMP کیناز می‌باشد (۴۱). آدیپونکتین می‌تواند با تنظیم منفی آنزیم‌های کلیدی در گلوکونئوزن مانند فسفوانول‌پیرووات و گلوکز شش فسفات، از تولید گلوکز کبدی جلوگیری نماید (۴۲). در حقیقت، به نظر می‌رسد که آدیپونکتین می‌تواند اثر مستقیمی بر تولید گلوکز کبدی داشته باشد و با افزایش اکسیداسیون چربی کبدی و عضله، منجر به کاهش ذخایر چربی شود (۴۱). در پژوهش حاضر، دو گروهی که تمرین مقاومتی انجام دادند، کاهش توده چربی بدن و گلوکز خون را تجربه نمودند. شاید بتوان گفت که آدیپونکتین، بر عملکرد درون‌سلولی انسولین نیز تأثیر می‌گذارد؛ زیرا، کاهش فسفریلاسیون تیروزین گیرنده‌های انسولین سلول‌های عضلانی، به غلظت کم آدیپونکتین مربوط می‌شود و سطوح پایین آن، نشانه شروع بیماری است (۳۶). نشان داده شده

است که کاهش توده چربی بدنی به‌ویژه چربی شکمی، سهم مهم‌تری در افزایش میزان آدیپونکتین دارد. نکته قابل‌تأمل درخصوص کاهش سطوح بازال آدیپونکتین در افراد چاق و افزایش آن پس از کاهش وزن این است که به احتمال زیاد، آدیپونکتین در درجه نخست توسط چربی احشایی تولید می‌شود. بافت‌های چربی احشایی بزرگ با ذخایر تری‌گلیسرید بیشتر درمقایسه با بافت‌های چربی کوچک‌تر، آدیپونکتین کمتری تولید می‌نمایند؛ زیرا، بافت چربی بزرگ، حساسیت کمتری به انسولین دارد (۴۲). در پژوهش حاضر، اگرچه مصرف عصاره خارمریم منجر به افزایش سطوح آدیپونکتین سرم نشد، اما موجب کاهش معنادار وزن توده چربی و شاخص توده بدنی افراد گردید. عصاره گیاه خارمریم حاوی ترکیبات فلاونوئیدی با خواص آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشد و این احتمال وجود دارد که با مهار رادیکال‌های آزاد اکسیژن و رفع اختلالات متابولیسمی حاصل از آن، در کاهش چربی‌های بدن و خون تأثیرگذار باشد (۲۰، ۲۱). در این زمینه، مهار اکسیداسیون و کاهش چربی خون توسط چندین گیاه دارویی با خواص آنتی‌اکسیدانی گزارش شده است (۴۳). در یک کارآزمایی بالینی نشان داده شد که مصرف چهار ماه عصاره خارمریم، موجب کاهش معنادار کلسترول تام، تری‌گلیسرید و میزان ال دی ال خون بیماران دیابتی با چربی خون بالا می‌شود (۴۴). هرچند، ارتباط مثبت برخی آنتی‌اکسیدان‌ها و کاهش چربی و قندخون در حیوانات آزمایشگاهی گزارش شده است و نیز این که عصاره خارمریم با کاهش سنتز کلسترول در کبد و کاهش کلسترول خون از طریق مهار جذب آن در مجاری گوارشی می‌تواند بر متابولیسم و غلظت چربی خون تأثیر- گذار باشد (۴۵)، اما هرگونه اظهارنظر درخصوص توجیه مکانیسم ارتباطی میان کاهش وزن توده چربی بدن و نیز آدیپوکاین‌های سرم با مصرف عصاره خارمریم، محتاج مطالعات دقیق‌تر و گسترده-تری می‌باشد.

پیام مقاله: از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که در مردان دارای اضافه‌وزن، عصاره ۱۲۰ میلی‌گرمی عصاره خارمریم، بر آدیپوکاین‌های لپتین و آدیپونکتین تأثیر معناداری ندارد که احتمالاً، به دوز مصرفی این مکمل مرتبط می‌باشد. شایان‌ذکر است که سازگاری ایجادشده ناشی از تمرینات مقاومتی در سطوح آدیپونکتین و لپتین سرم به‌همراه کاهش قند خون ناشتا، مستقل از مصرف عصاره خارمریم بوده و انجام هرچه بیشتر این تمرینات در مردان دارای اضافه‌وزن را توصیه می‌نماید.

تقدیر و تشکر

این مقاله با حمایت دانشگاه فرهنگیان انجام گرفت؛ لذا، ضمن سپاس‌گزاری از کلیه افرادی که در این طرح به ما یاری رساندند، زحمات آن‌ها را ارج می‌نهمیم.

منابع

1. Moran C N, Barwell N D, Malkova D, Cleland S J, McPhee I, Packard C J, et al. Effects of diabetes family history and exercise training on the expression of adiponectin and leptin and their receptors. *Metabolism*. 2011; 60(2): 206-14.
2. Vázquez-Vela M E, Torres N, Tovar A R. White adipose tissue as endocrine organ and its role in obesity. *Arch Med Res*. 2008; 39(8): 715-28.
3. David C W, Bikramijit L D, Hongyan Y. Adipokines molecular links between obesity and atherosclerosis. *Am J Physiol Heart*. 2005; 228(5): 2031-41.
4. Goodpaster B, Katsiavrias A, David E. Enhance fat oxidation through physical activity is associated with improvement in insulin sensitivity in obesity. *Diabetes*. 2003; 52(2): 2191-7.
5. Webber J. Energy balance in obesity. *J Proc Nutr Soc*. 2003; 62(2): 539-43.
6. Ookuma M, Ookuma K, York D A. Effects of leptin on insulin secretion from isolated rat pancreatic islets. *J Diabetes*. 1998; 47(1): 219-32.
7. Stefanovic A, Stevuljevic J K, Spasic S. The influence of obesity on the oxidative stress status and the concentration of leptin in type 2 diabetes mellitus patients. *J Diabetes Res Clin Pract*. 2008; 79(1): 156-63.
8. Rashidlamir A, Saadatnia A. The effects of an eight-week aerobic training program on plasma adipokine concentrations in middle-aged men. *Tehran University Medical Journal*, 2011; 69 (2) :118-24.
9. Halimi M, Sheikholeslami vatani D, Alimohammadi M. Compare the combined effect of 8 weeks of resistance training (resistance-massage) on serum leptin, lipid profile and body composition in overweight young men. *Journal of Sport Physiology*, 2015; 7(25): 15-32.
10. Kosydar-Piechna M, Bili ska M, Janas J. Influence of exercise training on leptin levels in patients with stable coronary artery disease: A pilot study. *Cardiol J*. 2010; 17(5): 477-81.
11. Fatouros I G, Tournis S, Leontsini D. Leptin and adiponectin responses in overweight inactive elderly following resistance training and detraining are intensity related. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005; 90(11): 5970-7.
12. Lais U, Monzillo S, Hamdy O. Effect of lifestyle modification on adipokine levels in obese subjects with insulin resistance. *J Obesity Research*. 2003; 11(24): 1048-54.
13. Jens M, Bruun A, Lihn C. Regulation of adiponectin by adipose tissue-derived cytokines: In vivo and in vitro investigation in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2003; 285(2): 527-33.
14. Wei-Shiu Zng Y, Wei-Jei L. Weight reduction increase plasma levels of an adipose-derived- anti-inflammatory protein adiponectin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001; 8(2): 3815-9.
15. Martin L J, Woo J G, Daniels S R. The relationships of adiponectin with insulin and lipids are strengthened with increasing adiposity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005; 90(1): 4255-9.
16. Mathias B S, Eric B R, Iris S. Relationship between adiponectin and glycemic control blood lipids and inflammatory markers in man with type 2 diabetes. *J Diabete Care*. 2004; 27(2): 1680-7.

17. Tang Z, Yuan L, Chengying G. Effect of exercise on the expression of adiponectin mRNA and GLUT4 mRNA in type 2 diabetic rats. *J Physiology*. 2005; 71(12): 534-41.
18. Ahmadizad S, Haghghi A H, Hamedinia M R. Effects of resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index. *Eur J Endocrinology*. 2007; 157(11): 625-31.
19. Fallahhoseini H, Yazdani H, Mackizadehlotfi M, The study of anti-cancer effects of *Silybum marianum*. *Journal of medicin plants*. 2001; 2(12): 46-55.
20. Vargas-Mendoza N, Madrigal-Santillán E, Morales-González A. Hepatoprotective effect of silymarin. *World J Hepatol*. 2014; 6(3): 144-9.
21. Lee M H, Huang Z, Kim D J, Kim SH. Direct targeting of MEK1/ 2 and RSK2 by silybin induces cell-cycle arrest and inhibits melanoma cell growth. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2013; 6(5): 455-65.
22. Skottová N, Kazdová L, Oliyarnyk O. Phenolics-rich extracts from *Silybummarianum* and *Prunella vulgaris* reduce a high-sucrose diet induced oxidative stress in hereditary hypertriglyceridemic rats. *J Pharmacol Res*. 2004; 50(2): 123-30.
23. Wilmore J H, Costil D L. *Physiology of sport and exercise*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2005. P. 180-9.
24. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. . 1998; 30(6): 975-91.
25. Simao R, Spineti J, Salles B F. Influence of exercise order on maximum strength and muscle thickness in untrained men. *Journal of Sports Science and Medicine*2010; 9(1): 1-7.
26. Pepping J. Milk thistle: *Silybum marianum*. *Am J Health-System Pharm* . 1999; 56(92): 1195-7.
27. Montazeri Taleghani H, Soori R, Rezaeian N, Khosravi N. Changes of plasma leptin and adiponectin levels in response to combined endurance and resistance training in sedentary postmenopausal women. *Journal of koomesh*. 2012; 13 (2) :269-77.
28. Lau P, Kong Zh, Choi C R, Yu C, Chan D, Sung R, et al. Effects of a short-term resistance training program on serum leptin levels in obese adolescents. *J ExercSci Fit*. 2010; 8(1): 54-60.
29. Eriksson M, Johnson O, Boman K. Improved fibrinolytic activity during exercise may be an effect of the adipocyte-derived hormones leptin and adiponectin. *Thromb Res*. 2008; 122(5): 701-8.
30. Miyatake N, Takahashi K, Wada J. Changes in serum leptin concentrations in overweight Japanese men after exercise. *Diabetes Obes Metab*. 2004; 6(5): 332-7.
31. Gutin B, Ramsey L, Barbeau P. Plasma leptin concentrations in obese children: Changes during 4-mo periods with and without physical training. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1999; 69(3): 388-94
32. Smisch C, Lormes W, Petersen K G. Training intensity influences leptin and thyroid hormones in highly trained rowers. *International Journal of Sports Medicine*. 2002; 23(6): 422-7.
33. Havel P, Townsend R, Chaump L. High-fat meals reduce 24-h circulating leptin concentrations in women. *J Diabetes*. 1999; 48(2): 334-41.

34. Seufert J, Kieffer T J, Leech C A. Leptin suppression of insulin secretion and gene expression in human pancreatic islets: Implications for the development of adipogenic diabetes mellitus. *J ClinEndocrinol Metab.* 1999; 84(2): 670-6.
35. Moran C N, Barwell N D, Malkova D. Effects of diabetes family history and exercise training on the expression of adiponectin and leptin and their receptors. *J Metabolism.* 2011; 60(2): 206-14.
36. Kraemer E J & Castracane D. Exercise and humonal mediators of peripheral energy balance: Ghrelin and adiponectin. *J Expbiol& med.* 2007; 232(2): 184-94.
37. Tofighi A. Impact of Water Training on Serum Adiponectin Level and Insulin Resistance in Obese Postmenopausal Women. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism.* 2010; 12 (3) :260-7.
38. Monzillo LU, Hamdy O, Horton ES, Ledbury S. Effect of lifestyle modification on adipokine levels in obese subjects with insulin resistance. *J Obesity Research.* 2003; 11(5): 1048-54.
39. Martyn-St James M, Carroll S. Effects of different impact exercise modalities on bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis. *J Bone Miner Metab.* 2010; 28(3):251-67.
40. Berg A H, Combs T P, Brownlee M. The adipocyte-secreted protein Acrp30 enhances hepatic insulin action. *J Nat Med.* 2001; 7(2): 947-53.
41. Tomas E, Kelly M, Xiang X. Metabolic and hormonal interactions between muscle and adipose tissue. *J Proc Nutr Soc.* 2004; 63(3): 381-5.
42. Yang W S, Lee W J, Funahashi T. Weight reduction increases plasma levels of an adipose derived anti-inflammatory protein, adiponectin. *J ClinEndo & Metab.* 2001; 86(8): 3518-9.
43. Liu N, Huo G, Zhang L, Zhang X. Effect of zingiber officinale rose on lipid peroxidation in hyperlipidemia rats. *J Wei Sheng Yan Jiu.* 2003; 32(1): 22-3.
44. Ramezani M, Azarabadi M, Fallahhoseini H, Abdi H. The Effects of Silybum marianum (L.) Gaertn. Seed Extract on Glycemic Control in Type II Diabetic Patient's Candidate for Insulin Therapy Visiting Endocrinology Clinic in Baqiyatallah Hospital in the Years of 2006-2007. *Journal of medicinal plants.* 2008; 26(7): 79-84.
45. Skottová N, Kazdová L, Oliyarnyk O. Phenolics-rich extracts from Silybummarianum and Prunella vulgaris reduce a high-sucrose diet induced oxidative stress in hereditary hypertriglyceridemicrats. *J Pharmacol Res.* 2004 ; 50(2): 123-30.

شیوه استناد دهی

جعفری احمد، رسولی سید حسن، زروار محسن. مطالعه اثر یک دوره تمرین مقاومتی و مصرف عصاره گیاه خار مریم بر لپتین و آدیپونکتین پلاسما در مردان دارای اضافه وزن. فیزیولوژی ورزشی. پاییز ۱۳۹۵؛ ۳۱(۸): ۹۳-۱۰۸.

Jafari. A, Rasooli. S. H, Zarvar. M. Study of Effect of Resistance Training and Silybum Marianum Plant Extract Consumption on Leptin and Adiponectin in Overweight Men. *Sport Physiology.* Fall 2016; 8 (31): 93-108. (Persian)

