مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۷، بهمن ۱۳۹۷، ۱۰۵۴-۱۰۴۳

تأثیر هشت هفته تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی همراه با مصرف بابونه بر ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز زنان دارای اضافه‌وزن و چاق: یک کارآزمایی بالینی تصادفی شده

حدیثه حیدری[۱]، رامین شعبانی[۲]، فاطمه ایزددوست[۳]

دریافت مقاله: ۹۷/۶/۲۷ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۷/۲۴ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۷/۸/۲۶ پذیرش مقاله: ۹۷/۹/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: مشابه با تمرین ورزشی، بابونه می‌تواند باعث بهبود چاقی شود. این مطالعه با هدف تعیین تأثیر هشت هفته تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی همراه با مصرف بابونه بر ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز در زنان دارای اضافه وزن و چاق طراحی شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی شده در سال ۱۳۹۷ در شهر خمام انجام شد، ۲۹ زن دارای اضافه وزن (۱۱ نفر) و چاق (۱۸ نفر) به طور تصادفی انتخاب و به مدت ۸ هفته در سه گروه تمرین (۶۵ دقیقه تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی، سه بار در هفته؛ n=۹)، تمرین-بابونه (۶۵ دقیقه تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی، سه بار در هفته؛ مصرف ۱/۵ گرم بابونه، سه بار در روز به مدت ۸ هفته؛ n=۱۰) و کنترل (بدون مداخله؛ n=۱۰) قرار گرفتند. متغیرهای ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز در ابتدا و بعد از اتمام مداخلات ارزیابی شدند. تجزیه و تحلیل نتایج توسط آزمون t زوجی و آنالیز واریانس یک‌طرفه انجام شد.

یافته‌ها: مداخله تمرین-بابونه باعث کاهش معنی‌دار شاخص توده بدن و درصد چربی شد (p<۰/۰۰۱). با این حال، تغییر معنی‌داری بین گروه‌های تمرین و کنترل وجود نداشت (p>۰/۰۵). به‌علاوه، تغییر معنی‌داری در قند خون ناشتا، انسولین یا شاخص مقاومت به انسولین (HOMA) در هیچ از گروه‌ها دیده نشد (p>۰/۰۵). هم‌چنین اختلاف معنی‌داری در ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز در بین گروه‌ها پس از هشت هفته مداخله مشاهده نشد (p>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، مصرف بابونه همراه با تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی احتمالاً بتواند برای بهبود شاخص توده بدن و درصد چربی زنان دارای اضافه‌وزن و چاق مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: بابونه، تمرین هوازی، تمرین مقاومتی، ترکیب بدن، همئوستاز گلوکز

۱- دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
۲- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران
۳- (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، باشگاه پژوهش‌گران جوان و نخبگان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، رشت، ایران
تلفن: ۰۱۳-۳۳۸۵۶۱۷۴، دورنگار: ۰۱۳-۳۳۲۲۴۴۷۳، پست الکترونیکی: fa.izaddoust@gmail.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

مقدمه

اضافه وزن و چاقی در سراسر جهان در حال افزایش است، به‌نحوی که گزارشات اخیر، افزایش حدود شش درصدی شیوع چاقی را در نیم قرن اخیر نشان می‌دهد و بر اساس نتایج آماری که در سال ۲۰۱۶ منتشر شده است، حدود ۶۰ میلیون نفر در سراسر جهان چاق هستند [۱]. از طرفی، با توجه به مطالعات، بیش از دو سوم مرگ‌هایی که در جهان رخ می‌دهد، با بیماری‌های قلبی عروقی ناشی از بالا بودن مقدار شاخص توده بدن که به عنوان شاخص چاقی محسوب می‌شود، ارتباط دارد [۲]. چاقی و به عبارتی انباشت چربی مازاد و مزمن در بافت چربی، باعث کاهش توانایی بدن برای ذخیره چربی به‌ویژه در زمان سیری شده که این موضوع با افزایش میزان اسیدهای چرب غیر استریفه همراه است [۳]. قرارگیری پانکراس، کبد و عضله اسکلتی در معرض اسید چرب غیر استریفه و هم‌چنین انباشت زیاد چربی در این اندام‌ها، باعث اختلالاتی در همئوستاز گلوکز می‌شود که از آن جمله می‌تواند به مهار ترشح انسولین در پانکراس، کاهش برداشت گلوکز توسط عضله اسکلتی و کبد، افزایش ساخت گلوکز توسط کبد و هم‌چنین کاهش حذف کبدی انسولین اشاره کرد [۴] که باعث بر هم خوردن همئوستاز گلوکز شده و به نوبه خود باعث افزایش خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی می‌گردد [۳].

آمادگی قلبی- عروقی می‌تواند به عنوان عاملی مهم در کاهش بروز بیماری‌های ناشی از اضافه وزن و چاقی محسوب شود. در این راستا Barry و همکاران نشان داده‌اند که افراد با سطوح آمادگی کم در مقایسه با افرادی که از آمادگی قلبی و عروقی لازم برخوردارند، در معرض خطر دو برابری مرگ‌و میر ناشی از بیماری‌های مرتبط با چاقی هستند [۵]. از سویی، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انجام تمرین هوازی به صورت اینتروال با شدت بالا در مقایسه با تمرین هوازی با شدت متوسط، می‌تواند تأثیر بیش‌تری بر بهبود آمادگی قلبی-عروقی و چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن داشته باشد [۶-۷]. از جهتی، در سال‌های اخیر نشان داده شده است که انجام تمرینات ترکیبی هوازی- مقاومتی تأثیر بیش‌تری بر بهبود عملکرد افراد دارد [۸-۹]. تمرینات هوازی- مقاومتی احتمالاً می‌توانند در کاهش توده چربی، افزایش توده بدون چربی [۹-۱۲] و بهبود همئوستاز گلوکز [۱۱-۱۳] در افراد دارای اضافه وزن و چاق مؤثر باشند.

هم‌چنین، بابونه با نام علمی ماتریکاریا کامومیلا (Matricariachamomilla L.) به‌عنوان یکی از گیاهان دارویی مورد توجه در طب سنتی، می‌تواند در بهبود ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز موثر باشد. در این راستا، در پژوهش‌های آزمایشگاهی در موش‌های صحرایی چاق شده با رژیم غذایی پرچرب، مشخص شده است که مصرف بابونه می‌تواند از طریق افزایش جذب روده‌ای گلوکز [۱۴] و کاهش میزان اسیدهای چرب غیراستریفه [۱۵] بر بهبود همئوستاز گلوکز بدن تأثیر گذارد. هم‌چنین، گزارش شده است که بابونه از طریق بهبود استرس اکسیداتیو و چربی‌های خونی، می‌تواند باعث کاهش وزن و چربی شکمی گردد [۱۴]. به‌علاوه، گزارش شده است که مصرف بابونه در افراد دیابتی باعث بهبود قند خون ناشتا، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین (Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance; HOMA-IR) می‌شود [۱۶-۱۷].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

با توجه به تأثیر احتمالی فعالیت‌بدنی و بابونه بر روی اضافه وزن و چاقی، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر هشت هفته تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی همراه با مصرف بابونه بر ترکیب‌بدن و همئوستاز گلوکز زنان دارای اضافه‌وزن و چاق انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی با طرح گروه‌های شاهد- مورد، از میان زنان داوطلب ۴۵-۲۰ ساله غیریائسه دارای اضافه وزن (۱۱ نفر) و چاق (۲۹ نفر) شهر خمام که فاقد بیماری‌های متابولیک، اوتوپدی و قلبی‌عروقی بوده و در حداقل در چهار ماه گذشته ۱۵۰ دقیقه در هفته فعالیت با شدت متوسط داشتند [۱۹]، تعداد ۳۰ تفر از افراد دارای شرایط ورود به مطالعه که پس اعلام فراخوان در فروردین و اردیبهشت ماه ۹۷ به باشگاه محل انجام تمرینات مراجعه کرده بودند، انتخاب و پس از مطالعه و امضاء فرم رضایت‌نامه به صورت تصادفی (قرعه‌کشی) به سه گروه تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی، تمرین اینتروال هوازی- مقاومتی به همراه مصرف بابونه (تمرین- بابونه) و کنترل تقسیم شدند و در مطالعه حاضر که به مدت ۸ هفته بود، شرکت کردند. علاوه بر این، این مطالعه با شماره IRCT20150531022498N11 در مرکز کارآزمایی بالینی ایران به ثبت رسیده است و دارای کد اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به شماره IR.IAU.RASHT.REC.1396.103 می باشد. تعداد نمونه‌های مطالعه توسط نرم افزار G*Power نسخه ۳.۱.۹.۲ با تنظیم برای ANOVA با سطح خطای α=۰/۰۵ و خطای β=۰/۸۰ تعداد کل نمونه ۲۸ نفر تخمین و به منظور یکسان نمودن نمونه در گروه‌ها ۳۰ نفر آزمودنی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در صورت حساسیت به بابونه، عدم مصرف منظم بابونه و یا بیش از سه جلسه غیبت از تمرینات از ادامه مطالعه کنار گذاشته شدند. هم‌چنین از آزمودنی‌ها خواسته شد تا رژیم غذایی خود را در طول دوره مطالعه ثابت نگه دارند. در حین اجرا یک نفر در گروه تمرین- بابونه از ادامه همکاری انصراف داد.

تمامی اندازه‌گیری‌ها یک هفته قبل از شروع مداخله و ۴۸ ساعت بعد از اتمام مداخلات انجام شد. اندازه‌گیری قد و وزن توسط ترازو و قدسنج سکا (مدل ۷۸۶، ساخت آلمان) در صبح (به ترتیب با دقت ۱۰۰ گرم و ۰/۵ سانتی‌متر)، محاسبه شاخص توده بدن توسط تقسیم وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر)، دورکمر در باریک‌ترین ناحیه کمر و دور باسن در پهن‌ترین ناحیه عضله گلوتئال (با دقت ۰/۵ سانتی)، نسبت دور کمر به دور باسن (Waist to hip ratio; WHR) توسط تقسیم دور کمر به دور باسن و درصد چربی توسط اندازه‌گیری چین پوستی توسط کالیپر SAHAN (مدل SH5020، ساخت کره جنوبی) با دقت یک میلی‌متر و توسط فرمول Jackson pollock سه ناحیه‌ای محاسبه شد [۲۰].

برنامه تمرینی متشکل از هشت هفته تمرین، سه جلسه در هفته، هر جلسه ۹۰-۶۰ دقیقه تمرین بود که هر جلسه با ۵ دقیقه گرم کردن، در ادامه ۲۵ دقیقه تمرینات اینتروال هوازی، متعاقب آن ۵۵-۲۵ دقیقه تمرینات استقامت عضلانی و در انتها نیز ۵ دقیقه سرد کردن انجام می‌شد. تمرینات اینتروال هوازی شامل ۴ دوره ۴ دقیقه‌ای دویدن با شدت ۹۵-۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب، با دوره‌های

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

استراحتی ۳ دقیقه فعال با شدت ۷۰-۶۰ درصد ضربان قلب حداکثر در بین ست‌ها بود [۲۱]. شدت تمرینات در چهار هفته اول ۹۰-۸۵ با دوره‌های استراحتی ۶۵-۶۰ درصد و در چهار هفته دوم به ۹۵-۹۰ با دوره‌های استراحتی ۷۰-۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب افزایش یافت. برنامه مقاومتی متشکل از ۸ حرکت استقامت عضلانی با استفاده از وزن بدن برای گروه‌های اصلی عضلات شامل: شنا تعدیل شده، درازنشست، پشت بازو نیمکت، کرانچ، پلانک، لانگ وزن بدن رو به جلو، بالا آوردن لگن و اسکوات بود که در ۴-۲ ست ۲۵-۱۵ تکراری با فواصل استراحتی ۶۰-۴۵ ثانیه بین ست‌ها انجام گرفت [۲۲]. تعداد ست‌ها در دو هفته اول ۲، در هفته سه، چهار و پنج ۳ و در سه هفته انتهایی ۴ ست با فواصل استراحتی بین ست‌های ۶۰ ثانیه در سه هفته اول و در ادامه ۴۵ ثانیه بود. هم‌چنین تعداد تکرارهای هر حرکت در هفته اول ۱۴-۱۰ تکرار، در هفته دوم تا چهارم ۱۸-۱۵ تکرار، در پنجم تا هفتم ۲۲-۱۹ تکرار و در هفته آخر به ۲۵-۲۳ تکرار رسید [۲۲].

در بخش دیگر مطالعه، پس از تهیه پودر گیاه بابونه شیراز و تأیید آن توسط گروه گیاه پزشکی دانشگاه آزاد واحد رشت، بسته بندی آن به صورت بسته‌های ۱/۵ گرمی برای مصرف روزانه انجام شد. مصرف بابونه به صورت روزانه و طی سه مرحله در روز، بلافاصله قبل از هر وعده غذایی اصلی (شامل صبحانه، نهار و شام) [۲۳] بود؛ به این صورت که ۰/۵ گرم پودر گیاه بابونه [۲۳] در یک فنجان ۲۵۰ میلی‌لیتری آب داغ ریخته و پس از خنک شدن، مصرف شد. توزیع بسته‌ها به صورت هفتگی انجام شدند؛ به‌نحوی که طی هر هفته، هفت بسته پودر گیاه بابونه به آزمودنی‌ها داده شد. نخستین مرحله تحویل یک روز قبل از اولین جلسه تمرینی (به منظور استفاده از روز اول تمرین) و در ادامه، در اولین جلسه تمرینی هر هفته بسته‌ها توزیع می‌شدند و این موضوع تا هفته هفتم تمرینی ادامه یافت. در مجموع آزمودنی‌ها هشت هفته، به صورت روزانه (طی سه وعده) پودر گیاه بابونه را مصرف کردند. هم‌چنین جهت ممانعت از فراموش شدن مصرف، هر روز عصر پیامک یادآوری مصرف به آزمودنی‌ها ارسال می‌شد. گزارش شده است که مصرف بابونه اثر سویی بر انسان ندارد [۲۴].

میزان ۵ سی‌سی خون ورید بازویی قبل و ۴۸ ساعت پس از اتمام مداخلات، بین ساعت ۱۰-۸ صبح و با رعایت ۱۲ ساعت ناشتایی توسط پرستار در باشگاه انجام و پس از انتقال به لوله آزمایش، طی یک ساعت به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌ها بعد از سانتریفیوژ (Routine، مدل ۲۸، ساخت کشور آمریکا) با سرعت ۳۰۰۰ دور دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه و جداسازی سرم، تا زمان انجام آزمایش‌ها در دمای ۲۸- درجه سانتی‌گراد ذخیره شدند. میزان انسولین توسط روش آنتی‌ژن آنتی‌بادی ایمنواسی (کیت DiaMetra، ساخت ایتالیا) با دقت ۰/۲۵ میکرو واحد بین‌المللی بر میلی‌لیتر توسط دستگاه Stat Fax 303 pluse ساخت امریکا، قند خون ناشتا به روش فتومتریک با استفاده از کیت مربوطه (پارس آزمون، ساخت ایران) با دقت ۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر توسط دستگاه اتوآنالایزر (Hitachi، مدل ۹۰۲، ساخت کشور ژاپن) و HOMA-IR توسط تقسیم حاصل‌ضرب میزان قند خون ناشتا (میلی‌مول بر لیتر) و انسولین (پیکومول در لیتر) بر ۲۲/۵ به‌دست آمد [۲۵].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ انجام و سطح معنی‌داری p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد. جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیروویلک، برای بررسی تغییرات در هر گروه از آزمون t زوجی و به منظور مقایسه تفاوت‌های بین گروهی در پیش و پس آزمون از آنالیز واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

نتایج

میانگین سنی آزمودنی‌های سه گروه تمرین- بابونه، تمرین و کنترل به ترتیب ۴/۹۷±۳۲/۶۶، ۵/۲۲±۳۶/۲۰ و ۵/۶۰±۳۵/۴۰ سال بود. تمامی متغیرهای مطالعه حاضر از توزیع طبیعی برخوردار بودند.

با توجه به جدول ۱، بررسی تفاوت‌های بین گروهی متغیرهای ترکیب بدن در پیش آزمون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های مطالعه بود (p>۰/۰۵). در بررسی تغییرات درون گروهی نتایج حاکی از کاهش معنی‌دار شاخص توه بدن و درصد چربی در گروه تمرین موازی- بابونه (p<۰/۰۵). با این حال، میزان WHR در هیچ یک از گروه‌ها تغییر بارزی را نشان نداد (p>۰/۰۵). هم‌چنین تغییرات شاخص توه بدن، WHR و درصد چربی در گروه کنترل نیز معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). بررسی تفاوت‌های بین سه گروه در پس آزمون نشان داد که در هیچ یک از متغیرهای اندازه‌گیری شده‌ی ترکیب بدن تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مطالعه وجود ندارد (p>۰/۰۵). در خصوص تفاوت بین گروهی در پس آزمون، مقایسه بین گروه‌ها به تفکیک افراد اضافه‌وزن و چاقی نیز نشان‌دهنده عدم تفاوت بارز بین گروه‌ها در خصوص متغیرهای شاخص توده بدن (اضافه‌وزن: F=۰/۴۲۶ و p=۰/۶۶۷؛ چاق: F=۱/۰۶۲ و p=۰/۳۷۰)، WHR (اضافه‌وزن: F=۰/۷۱۸ و p=۰/۵۱۷؛ چاق: F=۱/۷۹۵ و p=۰/۲۰۰) و درصد چربی (اضافه‌وزن: F=۰/۶۷۰ و p=۰/۵۳۸؛ چاق: F=۲/۶۲۸ و p=۰/۱۱۰) بود.

جدول ۱- تغییرات بین و درون گروهی ترکیب بدن زنان دارای اضافه‌وزن و چاق شهر خمام پس از شرکت در هفته ۸ مداخلات تمرینی و مصرف بابونه در سال ۱۳۹۷ (گروه تمرین و بابونه n=۱۰ و گروه تمرین موازی- بابونه n=۹)

متغیر	گروه	پیش آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	پس آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	تغییرات درون گروهی		تغییرات بین گروهی			
						پیش آزمون‡		پس آزمون‡	
				t	مقدار P †	F	مقدار P	F	مقدار P
شاخص توه بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین- بابونه	۲/۴۳ ± ۲۹/۷۶	۲/۴۳ ± ۲۹/۳۱	۸/۸۸۴	<۰/۰۰۱	۰/۶۵۸	۰/۵۲۶	۰/۹۵۶	۰/۳۹۸
	تمرین	۳/۰۰ ± ۳۱/۳۵	۳/۱۰ ± ۳۱/۱۵	۱/۹۲۴	۰/۰۸۶				
	کنترل	۳/۴۷ ± ۳۰/۶۵	۳/۳۴ ± ۳۰/۷۱	-۰/۷۳۱	۰/۴۸۴				
WHR (نسبت)	تمرین- بابونه	۰/۰۳ ± ۰/۸۳	۰/۰۳ ± ۰/۸۳	۱/۶۰۱	۰/۱۴۸	/۲۵۸ ۳	۰/۰۵۵	/۳۵۰ ۳	۰/۰۵۱
	تمرین	۰/۰۴ ± ۰/۸۸	۰/۰۴ ± ۰/۸۸	۰/۱۴۱	۰/۸۹۱				
	کنترل	۰/۰۴ ± ۰/۸۷	۰/۰۵ ± ۰/۸۷	۰/۳۱۹	۰/۷۵۷				
درصد چربی (درصد)	تمرین- بابونه	۴/۵۶ ± ۳۵/۸۵	۴/۶۳ ± ۳۵/۴۳	۴/۶۲۳	<۰/۰۰۱	/۵۰۰ ۲	۰/۱۰۳	/۷۴۸ ۲	۰/۰۸۴
	تمرین	۴/۳۲ ± ۳۹/۸۱	۴/۵۳ ± ۳۹/۵۳	۲/۰۸۲	۰/۰۷۶				
	کنترل	۳/۷۲ ± ۳۹/۵۵	۳/۷۰ ± ۳۹/۵۳	۰/۱۸۸	۰/۸۵۵				

† مقدار P طی آزمون t زوجی، ‡ آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، p<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار
WHR: Waist to hip ratio، نسبت دور کمر به دور باسن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

در خصوص متغیرهای همئوستاز گلوکز تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در پیش آزمون و پس آزمون وجود نداشت (p>۰/۰۵). ارزیابی تغییرات درون گروهی حاکی از عدم تغییر بارز میزان قند خون ناشتا، انسولین و HOMA در هر سه گروه مطالعه بود. توصیف متغیرهای همئوستاز گلوکز، بررسی تغییرات بین گروهی و هم‌چنین تفاوت‌های بین گروهی آن‌ها در جدول ۲ گزارش شده است. هم‌چنین، ارزیابی نتایج به تفکیک افراد دارای اضافه وزن و چاقی در خصوص متغیرهای قند خون ناشتا (اضافه‌وزن: F=۱/۶۵۴ و p=۰/۲۵۱؛ چاق: F=۰/۵۹۲ و p=۰/۵۶۷)، انسولین (اضافه‌وزن: F=۰/۴۹۲ و p=۰/۶۲۸؛ چاق: F=۰/۳۴۲ و p=۰/۷۱۶) و HOMA-IR (اضافه‌وزن: F=۰/۵۵۱ و p=۰/۵۹۷؛ چاق: F=۰/۴۲۳ و p=۰/۶۶۴) نیز تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه مطالعه در پس آزمون نشان نداد.

جدول ۲- تغییرات بین و درون گروهی همئوستاز گلوکز زنان دارای اضافه‌وزن و چاق شهر خمام پس از شرکت در هفته ۸ مداخلات تمرینی و مصرف بابونه در سال ۱۳۹۷ (گروه تمرین و بابونه n=۱۰ و گروه تمرین- بابونه n=۹)

متغیر	گروه	پیش آزمون (انحراف معیار ± میانگین) معیار)	پس آزمون (انحراف معیار ± میانگین)	تغییرات درون گروهی		تغییرات بین گروهی			
						پیش آزمون‡		پس آزمون‡	
				t	مقدار P †	F	مقدار P	F	مقدار P
قند خون ناشتا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	تمرین موازی- بابونه	۸۴/۶۶ ± ۶/۱۰	۸۲/۳۳ ± ۷/۲۲	۱/۵۷۵	۰/۱۵۴	۰/۱۸۹	۰/۸۲۹	۰/۵۳۶	۰/۵۹۲
	تمرین موازی	۸۵/۸۰± ۵/۵۱	۸۴/۰۰ ± ۱۰/۵۳	۰/۶۶۱	۰/۵۲۵				
	کنترل	۸۶/۲۵ ± ۴/۸۳	۸۶/۵۰ ± ۵/۸۷	-۰/۱۳۴	۰/۸۹۷				
انسولین (واحد بین المللی)	تمرین موازی- بابونه	۹/۸۰ ± ۵/۰۶	۹/۶۷ ± ۴/۱۴	۰/۱۲۱	۰/۹۰۷	۰/۱۶۵	۰/۸۴۹	۰/۳۵۲	۰/۷۰۷
	تمرین موازی	۱۰/۴۰ ± ۴/۷۴	۱۰/۰۱ ± ۴/۱۱	۰/۴۹۳	۰/۶۳۴				
	کنترل	۱۱/۲۲ ± ۵/۵۹	۱۱/۳۳ ± ۴/۶۴	-۰/۱۰۹	۰/۹۱۷				
HOMA-IR	تمرین موازی- بابونه	۱/۸۵ ± ۰/۹۶	۱/۷۷ ± ۰/۷۶	۰/۳۷۹	۰/۷۱۵	۰/۲۱۲	۰/۸۱۰	۰/۶۲۷	۰/۵۴۳
	تمرین موازی	۲/۰۱ ± ۰/۹۹	۱/۸۶ ± ۰/۷۷	۰/۷۵۶	۰/۴۶۹				
	کنترل	۲/۱۸ ± ۱/۱۸	۲/۲۱ ± ۱/۰۲	-۰/۱۷۵	۰/۸۶۶				

† آزمون t زوجی، ‡ آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، انحراف معیار ± میانگین، p<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

HOMA-IR: Homeostatic model assessment for Insulin resistance، شاخص مقاومت به انسولین

بحث

در این مطالعه برای نخستین بار تأثیر تمرینات اینتروال هوازی و مقاومتی همراه با مصرف بابونه بر ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز زنان دارای اضافه وزن و چاق بررسی شد. نتایج نشان داد که تمرین به تنهایی تأثیر کافی را بر بهبود معنی‌دار متغیرهای ترکیب بدن و همئوستاز گلوکز ندارد. همسو با مطالعه حاضر در مطالعه‌ای گزارش شد که تمرینات هوازی- مقاومتی بر بهبود ترکیب بدن تأثیر معنی‌داری ندارد [۱۳]. با این حال، مطالعات متعددی گزارش کرده‌اند که انجام تمرینات هوازی- مقاومتی می‌تواند موجب بهبود ترکیب بدن [۱۲-۸] و همئوستاز گلوکز [۱۳-۱۱] افراد سالم دارای اضافه‌وزن و چاق گردد. به نظر می‌رسد عدم

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

تأثیر تمرینات موازی بـر متغیـرهـای انـدازه‌گیـری شـده در مطالعه حاضر را بتوان ناشی از کم‌تر بودن طول دوره تمرینی در مقایسه با سـایر مطالعـات [۱۱-۹]، اخـتلاف در فراوانـی جلسات تمرینی [۱۱]، تفاوت‌های شدت تمرین [۱۱-۸,۱۰] و هم‌چنین شیوه هم‌زمانی تمرینات دانست [۱۲]. از جهتی، با توجه نقش بیشتر چربی زیرجلدی (در مقایسه با احشایی) در همئوستاز گلوکز [۲۶]، می‌توان انتظـار داشـت کـه عـدم تأثیرگذاری کافی تمرینـات در بهبـود معنـی‌دار چربـی زیـر جلدی، منجر به عدم بهبـود بـارز همئوسـتاز گلـوکز گـردد. هم‌چنین نرمال بـودن مقـادیر قنـد خـون ناشـتا و انسـولین آزمودنی‌های مطالعه نیز می‌تواند دلیل دیگری برای معنی‌دار نبودن تأثیرگذاری تمرینات بوده باشد. یکی از مکانیسم‌هـای تأثیر فعالیت بدنی از طریق افزایش ساخت نیتریـک‌اکسـاید اندوتلیالی و یا افزایش نوراپی‌نفرین و آدرنـالین، بیـان ژن در بافت چربی زیرجلدی و عضـله اسـکلتی مـی‌باشـد کـه ایـن موضوع با افزایش تولید میتوکنـدری در هـر دو بافـت و بـه دنبال آن افزایش متابولیسم اکسیداتیو و در نتیجـه کـاهش ذخایر چربی و بهبود همئوستاز گلوکز همراه است [۲۸-۲۷]. از جهتی، فعالیت بدنی با تغییر بیان آدیپوکاین‌هـا در بافـت چربی و هم‌چنین تأثیر بر سطوح در گردش آن‌ها، متابولیسم چربی‌ها در بافت چربی و خون و هم‌چنین متابولیسم گلـوکز را تنظیم می‌کند. از جمله این آدیپوکاین‌ها می‌توان به لپتین که در تنظیم اشتها دخالت داشته و هـم‌چنـین آدیپـونکتین که در تنظیم همئوستاز قند خون و چربـی‌هـا دخالـت دارد، اشاره کرد [۲۹]. به علاوه، آیریزین دیگر آدیپوکاین تولیـدی توسط بافت چربی در پاسـخ بـه ورزش اسـت کـه مـی‌توانـد برداشت گلوکز به واسطه انسولین را تشدید نموده و متعاقبـاً بیان انتقال‌دهنده گلوکز ساب تایـپ ۴ (Glucose GLUT4 transporter sub type, 4) را افزایش دهد. هم‌چنین از طریق تشدید رهایش لاکتات در بافت چربی، گلیکـولیز را تحریـک نمایند [۳۰].

در بخش دیگری از نتـایج همزمـانی مـداخلات تمـرین و بابونـه بـا بهبـود بـارز شـاخص تـوه بـدن و درصـد چربـی آزمودنی‌ها همراه بود. اما تأثیر معنی‌داری بر متغیرهای قنـد خون ناشـتا، انسـولین و HOMA-IR نداشـت. در مطالعـه‌ای بررسی تأثیر تمرینـات هـوازی همـراه بـا مصـرف بابونـه در موش‌های ویستار دیابتی شده، برخلاف یافتـه‌هـای تحقیـق حاضر نتایج حاکی از آن بود کـه ۱۴ هفتـه مداخلـه موجـب کاهش قند خون ناشتا و انسولین موش‌ها مـی‌شـود، امـا بـر HOMA-IR ،شاخص توه بدن آن‌ها تأثیر بارزی ندارد [۱۸]. مطالعات دیگری نیز تأثیرگذار بودن مصرف بابونه را بر بهبود ترکیـــب بـــدن [۱۵-۱۴] و همئوســـتاز گلـــوکز [۱۵] در نمونه‌های حیوانی مبتلا به دیابت نـوع ۲ [۱۷-۱۶] و بهبـود حساسیت انسولینی سـلول‌هـای بافـت چربـی انسـانی [۱۵] گزارش کرده‌اند. در مطالعه حاضر، با توجه به آن‌که تمرینات به تنهایی نتوانسته باعث بهبود معنی‌دار ترکیب‌بدن شود، لذا احتمالاً بهبودی حاصل در گروه تمرین - بابونه ناشی از تأثیر بابونه می‌باشد. با این حال، به دلیل نبود گروه کنتـرل بـرای بابونه، نمی‌توان نتیجه‌گیری دقیقی از آن داشت. هـم‌چنـین در مطالعه‌های بررسی شده آزمودنی‌ها مبتلا به مقاومـت بـه انسـولین [۱۵] و یـا دیابـت [۱۷-۱۶] بودنـد و حـال آن‌کـه آزمودنی‌های مطالعه حاضر با وجـود دارابـودن اضـافه وزن و چاقی، همگی سالم بودند. به نظر مـی‌رسـد تـأثیر بابونـه بـر متابولیسم گلوکز و هم‌چنین ترکیب بدن از طریق تـأثیر آن

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

بـر مسـیر PPARγ (Peroxisome proliferator-activated receptor gamma) که نقش مهمـی را در بهبـود اخـتلالات متابولیسم چربی‌ها و گلوکز دارد [۳۱] اعمال شده و متعاقب آن بیان ژن‌های درگیر در بهبود برداشت چربی‌هـای خـونی، ژن‌هـای ضـد التهـابی و هـم‌چنـین ژن‌هـای درگیـر در بتـا اکسیداسیون چربی‌ها در سلول‌های چربی افـزایش مـی‌یابـد [۳۲, ۱۵]. به‌علاوه، میزان اسیدهـای چـرب غیـر اسـتریفه و تری‌گلیسرید در خون و کبد نیز کاهش یافته و بیان‌شده این تغییرات علاوه بر تأثیر بر ذخایر چربی و بهبود ترکیب بـدن، می‌تواند منجر به اثرات بهبود دهنده همئوسـتاز گلـوکز نیـز شـود [۱۵]. هـم‌چنـین مصـرف بابونـه در افـزایش میـزان گیرنده‌های GLUT4 و میزان آدیپونکتین نیـز دخالـت دارد [۳۳]. از جهتی تأثیر بابونه بـر همئوسـتاز گلـوکز مـی‌توانـد ناشی از مهار جذب روده‌ای قند ها از طریق مهار آنزیم‌هـای درگیر در شکستن دی‌ساکاریدها در روده از جمله آلفا امیلاز [۳۴]، ساکاروز ایزو مالتاز [۳۵] و مالتـاز گلوکـوآمیلاز [۳۶-۳۵] و هم‌چنین مهار عملکرد انتقـال‌دهنـده قنـدهـا روده از جمله GLUT2 باشد [۳۶].

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می توان به عدم کنتـرل دقیق رژیم غذایی با وجود تأکید بـر ثابـت نگـه داشـتن آن، نبود گروه کنترل بابونه و کوتاه بودن طـول دوره مطالعـه (۸ هفته) اشاره کرد. پیشنهاد می شود که مطالعات آتی با دوره زمانی طولانی‌تر، به همراه کنترل رژیم غذایی و هم‌چنین به صورت طرح چهار گروهه انجام شـود. بـه‌عـلاوه، بهتـر اسـت مطالعه‌ای مجزا بر روی افـراد دارای اضـافه وزن و چـاق نیـز انجام گرفته و نتایج مـداخلات در ایـن گـروه‌هـا بـه صـورت مستقل بررسی شود.

نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشـان داد کـه تمرینـات اینتروال هوازی- مقاومتی همراه بـا مصـرف بابونـه توانسـت موجب بهبود شاخص توه بدن و درصد چربی زیرجلدی زنان شود، اما بر همئوستاز گلوکز آن‌ها تأثیر نداشت. پژوهش‌های بیش‌تری برای تأیید یافته‌های پژوهش حاضر در افراد سـالم لازم است.

تشکر و قدردانی

از آزمودنی‌های محترم و کلیه پرسنل آزمایشگاه گیل که در طی اجرای مطالعـه پـژوهش‌گـران را یـاری نمودنـد، تشـکر و قدردانی می‌شود..

References

[1] Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9million children, adolescents, and adults. *The Lancet* 2017; 390(10113): 2627-42.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

[2] Collaborators GO. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med* 2017; 377(1): 13-27.

[3] Goossens GH. The role ofadipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance. *Physiol Behav* 2008; 94(2): 206-18.

[4] Abranches MV, de Oliveira FCE, da Conceição LL, Peluzio MdCG. Obesity and diabetes: the link between adipose tissue dysfunction and glucose homeostasis. *Nutr Res Rev* 2015; 28(2): 121-32.

[5] Barry VW, Baruth M, Beets MW, Durstine JL, Liu J, Blair SN. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Prog Cardiovasc Dis* 2014;56(4):382-90.

[6] Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, Hoff J, Slørdahl SA. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11(3): 216-22.

[7] Tjønna AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen T, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training vs. continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome - "A Pilot Study". *Circulation* 2008; 118(4):364-54.

[8] Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR, Wilson SM, Loenneke JP, Anderson JC. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. *J Strength Cond Res* 2012; 26(8): 2293-307.

[9] Ho SS ,Dhaliwal SS, Hills AP, Pal S. The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. *BMC Public Health* 2012; 12(1): 704.

[10] Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, et al. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *J Appl Physiol* 2012; 113(12): 1831-7.

[11] Medeiros NdS, de Abreu FG, Colato AS, de Lemos LS, Ramis TR, Dorneles GP, et al. Effects of concurrent training on oxidative stress and insulin resistance in obese individuals. *Oxid Med Cell Longev* 2015; 2015: 697181.

[12] Eklund D, Häkkinen A, Laukkanen JA, Balandzic M, Nyman K, Häkkinen K .Fitness, body composition and blood lipids following 3 concurrent strength and endurance training modes. *Appl Physiol Nutr Metab* 2016; 41(7): 767-74.

[13] Kim D-I, Lee DH, Hong S, Jo S-w, Won Y-s, Jeon JY. Six weeks of combined aerobic and resistance exercise using outdoor exercise machines improves fitness, insulin resistance, and chemerin in the Korean elderly: A pilot randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2018; 75: 59-64.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

[14] Jabri M-A, Sakly M, Marzouki L, Sebai H. Chamomile (Matricaria recutita L.) decoction extract inhibits in vitro intestinal glucose absorption and attenuates high fat diet-induced lipotoxicity and oxidative stress. *Biomed Pharmacother* 2017; 87: 153-9.

[15] Weidner C, WowroSJ, Rousseau M, Freiwald A, Kodelja V, Abdel-Aziz H, et al. Antidiabetic effects of chamomile flowers extract in obese mice through transcriptional stimulation of nutrient sensors of the peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) family. *PloS On* 2013; 8(11): e80335.

[16] Zemestani M, Rafraf M, Asghari-Jafarabadi M. Chamomile tea improves glycemic indices and antioxidants status in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr* 2016;32(1):66-72.

[17] Rafraf M, Zemestani M, Asghari-Jafarabadi M. Effectiveness of chamomile tea on glycemic control and serum lipid profile in patients with type 2 diabetes. *J Endocrinol Invest* 2015; 38(2): 163-70.

[18] Abdolmaleki F, Heidarianpour A. The response of serum Glypican-4 levels and its potential regulatory mechanism to endurance training and chamomile flowers' hydroethanolic extract in streptozotocin–nicotinamide-induced diabetic rats. *Acta Diabetol* 2018; 1-8.

[19] Oja P, Titze S. Physical activity recommendations for public health: development and policy context. *EPMA J* 2011; 2(3): 253-9.

[20] Beam JR, Szymanski DJ. Validity of 2 skinfold calipers in estimating percent body fat of college-aged men and women. *J Strength Cond Res* 2010; 24(12): 3448-56.

[21] Malmo V, NesBM, Amundsen BH, Tjonna A-E, Stoylen A, Rossvoll O, et al. Aerobic interval training reduces the burden of atrial fibrillation in the short term: a randomized trial. *Circulation* 2016; 133(5): 466-73.

[22] Medicine ACoS. ACSM Information On Resistance Training for Health and Fitness. 2013;[1-2]. Available at: https://www.acsm.org/docs/brochures/resistance-training.pdf. 2018.

[23] Keefe JR, Mao JJ, Soeller I, Li QS, Amsterdam JD. Short-term open-label chamomile (Matricaria chamomilla L.) therapy of moderateto severe generalized anxiety disorder. *Phytomed* 2016; 23(14): 1699-705.

[24] Singh O, Khanam Z, Misra N, Srivastava MK. Chamomile (Matricaria chamomilla L.): an overview. *Pharmacogn Rev* 2011; 5(9): 82.

[25] Emoto M, Nishizawa Y, Maekawa K, Hiura Y, Kanda H, Kawagishi T, et al. Homeostasis model assessment as a clinical index of insulin resistance in type 2 diabetic patients treated with sulfonylureas. *Diabetes Care* 1999; 22(5): 818-22.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

[26] Atzmon G, Yang X, Muzumdar R, Ma X, Gabriely I, Barzilai N. Differential gene expression between visceral and subcutaneous fat depots. *Horm Metab Res* 2002; 34(11/12): 622-8.

[27] Sutherland LN, Bomhof MR, Capozzi LC, Basaraba SA, Wright DC. Exercise and adrenaline increase PGC- 1αmRNA expression in rat adipose tissue. *J Physiol* 2009; 587(7): 1607-17.

[28] Trevellin E, Scorzeto M, Olivieri M, Granzotto M, Valerio A, Tedesco L, et al. Exercise training induces mitochondrial biogenesis and glucose uptake in subcutaneous adipose tissue through eNOS-dependent mechanisms. *Diabetes* 2014; 63(8): 2800-11.

[29] Stanford KI, Middelbeek RJ, Goodyear LJ. Exercise effects on white adipose tissue: beiging and metabolic adaptations. *Diabetes* 2015; 64(7): 2361-8.

[30] Perakakis N, Triantafyllou GA, Fernández-Real JM, Huh JY, Park KH, Seufert J, et al. Physiology and role of irisin in glucose homeostasis. *Nat Rev Endocrinol* 2017; 13(6): 324.

[31] Berger J, Moller DE. The mechanisms of action of PPARs. *Annu Rev Med* 2002; 53(1): 409-35.

[32] Evans RM, Barish GD, Wang Y-X. PPARs and the complex journey to obesity. *Nat Med* 2004;10(4):355.

[33] Ding L, Jin D, Chen X. Luteolin enhances insulin sensitivity via activation of PPARγ transcriptional activity in adipocytes. *J Nutr Biochem* 2010; 21(10): 941-7.

[34] Williams LK, Li C, Withers SG, Brayer GD. Order and disorder: differential structural impacts of myricetin and ethyl caffeate on human amylase, an antidiabetic target. *J Med Chem* 2012; 55(22): 10177-86.

[35] Kato A, Minoshima Y, Yamamoto J, Adachi I, Watson AA, Nash RJ. Protective effects of dietary chamomile tea on diabetic complications. *J Agric Food Chem* 2008; 56(17): 8206-11.

[35] Villa-Rodriguez JA, Kerimi A ,Abranko L, Tumova S, Ford L, Blackburn RS, et al. Acute metabolic actions of the major polyphenols in chamomile: an in vitro mechanistic study on their potential to attenuate postprandial hyperglycaemia. *Sci Rep* 2018; 8(1): 5471.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]

The Effect of Eight Weeks Aerobic Interval-Resistance Training Combined with Chamomile Consumption on Body Composition and Glucose Homeostasis in Overweight and Obese Women: A Randomised Clinical Trial

H. Heidary[۱], R. Shabani[۲], F. Izaddoust[۳]

Received: 18/09/2018 Sent for Revision: 16/10/2018 Received Revised Manuscript: 17/11/2018 Accepted: 05/12/2018

Background and Objectives: Chamomile has beneficial effects on ameliorating obesity, similar to the effects of exercise training. This study was designed to evaluate the effect of eight weeks aerobic interval-resistance training combined with chamomile consumption on body Composition and glucose homeostasis in overweight and obese women.

Materials and Methods: In this randomised clinical trial study conducted in Khomam city in 2018, 29 overweight and obese women (overweight=11 and obese=18) were randomly selected and divided into three groups including training (65 min aerobic interval-resistance training, three times per week; n=9), training-Chamomile (65min concurrent training, three times per week; 1.5 g Chamomile consumption, three times per day for eight weeks; n=10) and a control (no intervention; n=10) for 8 weeks. Body composition and glucose homeostasis variables were assessed at baseline and after the end of interventions. The results were analyzed using paired t-test and one-way analysis of variance.

Results: Training-chamomile intervention was associated with markedly decreased amount of body mass index and body fat percent ($p<0.001$). However, there was no significant difference in the concurrent training and control groups ($p>0.05$). In addition, there were no significant changes in fasting blood sugar, insulin or homeostatic model assessment for insulin resistance (HOMA-IR) in any groups ($p>0.05$). No significant difference in body composition and glucose homeostasis between the groups was detected at 8-weeks of intervention ($p>0.05$).

Conclusion: Considering the results, Chamomile consumption combined with aerobic-resistance training can probably be effective in improving body mass index and body fat percent in overweight and obese women.

Key words: Chamomile, Aerobic training, Resistance training, Body composition, Glucose homeostasis

Funding: There was no fund for this study.

Conflict of interest: None declared

Ethical approval: The Ethics Committee of Islamic Azad University of Rasht Branch approved the study (IR.IAU.RASHT.REC.1396.103)

How to cite this article: Heidary H , Shabani R, Izaddoust F. The Effect of Eight Weeks Aerobic Interval-Resistance Training Combined with Chamomile Consumption Body Composition and Glucose Homeostasis in Overweight and Obese Women: A Randomised Clinical Trial. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 17 (11): 1043-54. [Farsi]

1- MSc Student of Exercise Physiology, Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran, ORCID: 0000-0002-8738-5008

2- Associate Prof., Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran,ORCID: 0000-0002-2681-3814

3- PhD Student of Exercise Physiology, Dept. of Physical Education and Sport Sciences, Young Researchers and Elite Club, Rasht Branch, Islamic Azad University , Rasht, Iran, ORCID: 0000-0001-9680-6364

(Corresponding Author) Tel: (013) 33856174, Fax: (013) 33224473, E-mail: fa.izaddoust@gmail.com

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-09]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1397.17.11.9.8]