IranJPP
Iranian Journal of
Physiology and Pharmacology

مجله فیزیولوژی و فارماکولوژی ایران
سال ۱۴۰۳، دوره ۸، پیاپی ۱۸، صفحه ۲۲۸-۲۲۰

مقاله پژوهشی

تأثیر مصرف عصاره آبی بوقناق و تمرین مقاومتی کل بدن (TRX) بر سطوح سرمی رزیستین و شاخص مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن و چاق

مژگان جهانی، امید محمددوست*

گروه علوم ورزشی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

دریافت: ۳۰ دی ۱۴۰۳ پذیرش: ۴ اسفند ۱۴۰۳

چکیده

زمینه و هدف: مقاومت به انسولین با عدم پاسخ بافت‌ها به ترشح انسولین شناخته و نقشی اساسی در پاتوژنز بیماری‌ها دارد؛ هدف پژوهش، بررسی تأثیر هشت هفته مصرف عصاره آبی بوقناق و تمرین مقاومتی کل بدن (TRX) بر سطح سرمی رزیستین و شاخص مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش‌ها: جامعه آماری این پژوهش نیمه تجربی، زنان چاق و دارای اضافه وزن شهر تربت‌جام بودند، ۴۸ نفر به‌عنوان نمونه به‌صورت هدفمند انتخاب و در ۴ گروه: ۱: تمرینTRX + مصرف عصاره بوقناق، ۲: تمرینTRX + دارونما، ۳: مصرف بوقناق، ۴: کنترل به‌طور تصادفی تقسیم شدند. برای تعیین رزیستین و مقاومت به انسولین نمونه خونی قبل و بعد از اجرای پژوهش گرفته شد. تمرین TRX به مدت هشت هفته اجرا و روزانه ۸ میلی‌لیتر عصاره با حل کردن در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب بعد از صرف نهار به مدت هشت هفته، مصرف شد. تجزیه و تحلیل در نرم‌افزار SPSS-25 با روش‌های آماری تی‌وابسته و تحلیل واریانس یک‌طرفه و در صورت معنی‌دار شدن با آزمون شفه؛ در سطح معنی‌داری ($p < ۰/۰۵$) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد هشت هفته مصرف عصاره آبی بوقناق یا تمرین TRX نتوانسته بر سطوح رزیستین آزمودنی‌ها تأثیر معناداری داشته باشد ($p = ۰/۲۱$)، ولی کاهش معناداری را در شاخص مقاومت به انسولین به‌وجود آورد ($p = ۰/۰۰$).

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد مصرف عصاره آبی بوقناق یا تمرین TRX ممکن است به‌عنوان یک استراتژی در جهت تعدیل سطوح شاخص مقاومت به انسولین بوده و می‌توان به‌عنوان روش مداخله‌ای تأثیرگذار مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تمرین TRX، رزیستین، عصاره آبی بوقناق، مقاومت به انسولین

مقدمه

از مشکلات بهداشتی که در حال شیوع می‌باشد، چاقی است. چاقی به توسعه خطرات مرتب با سلامتی منجر می‌شود؛ زنان در مقایسه با مردان با توجه به تجمع چربی احشایی بیشتر، در ابتلا به چاقی مستعدتر هستند [۱]؛ با توجه به اهمیت بهداشت زنان در حفظ سلامت خانواده، محققان به دنبال یافتن راهکارهایی هستند که از طریق آن‌ها بتوانند اثرات چاقی بر دستگاه‌های مختلف فیزیولوژیکی بدن را شناسایی نمایند. چاقی عامل اصلی ایجاد مقاومت به انسولین[1] است؛ مقاومت انسولینی با افزایش خطر بیماری کرونری قلب و مرگ و میر ناشی از آن، مرتبط است [۱]. رژیم غذایی نامناسب در کنار سبک زندگی غیرفعال منجر به افزایش اختلالات متابولیکی مختلفی از جمله مقاومت به انسولین می‌گردد [۲]. مقاومت به انسولین پاسخ بیولوژیکی به غلظت انسولین است که در آن بافت‌های حساس به انسولین پاسخ مناسبی به انسولین نمی‌دهند؛ که عواقب آن اختلال در جذب گلوکز و متعاقباً افزایش سطح قند خون است [۳]. ترشح انسولین علاوه بر جذب گلوکز، ترشح برخی آدیپوکاین‌ها را افزایش می‌دهد [۴]. هومئوستاز گلوکز در مردان و زنان به‌طور مشابه کنترل نمی‌شود؛ زنان در مقایسه با مردان دارای تارهای عضلانی نوع I و چگالی مویرگی عضلانی

[1] Insulin resistance

* نویسنده مسئول مکاتبات: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

بیشتری می‌باشند که منجر به افزایش برداشت گلوکز شده و دارای ظرفیت ترشح انسولین بیشتری هستند [۵]. ورزش ابزار درمانی غیردارویی برای کاهش چاقی است که در تعدیل مقاومت به انسولین مؤثر است. تمرین ورزشی منظم به‌عنوان یکی از شیوه‌های کاهش خطرات مقاومت انسولینی و مدیریت قند خون شناخته شده است [۶]. تمرین‌های ورزشی نقش مثبتی در کنترل قند خون از طریق افزایش حساسیت به انسولین دارند؛ فعالیت ورزشی علاوه بر تقویت عملکرد انسولین، سبب افزایش گیرنده‌های GLUT4،[۲] می‌شود؛ این پروتئین سبب می‌شود که گلوکز موجود در خون توسط انتشار تسهیل‌شده به درون بافت چربی و ماهیچه‌های مخطط برود، لذا باعث افزایش برداشت گلوکز می‌گردد [۷]. بنابراین تمرینات ورزشی به‌عنوان یک مسیر درمانی مؤثر در کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی و متابولیکی به‌ویژه در زنان چاق مطرح است؛ اما چون انجام تمرینات در برخی از افراد به‌خصوص طبقه چاق جامعه مشکل است، امروزه تمرینات جدیدتری نظر پژوهشگران را به خود جلب کرده است.

نوعی از تمرینات ورزشی جدید، تمرین مقاومتی کل بدن[۳] (TRX) می‌باشد [۸]. TRX به‌معنی تمرین مقاومتی کل بدن (تمرین مقاومتی معلق) می‌باشد، به این دلیل که فرد در هر حرکتی، تعادل، انعطاف‌پذیری، قدرت و سرعت را در یک زمان دارد، از این رو مقاومت کل بدن در کم‌ترین مدت، بالا می‌رود. این تمرین بی‌خطر و طوری طراحی شده که ترکیبی از تمرینات بدن‌سازی و آمادگی جسمانی است؛ در تمرین با این وسیله ورزشی از نیروی جاذبه و حرکت برای تغییر در کل بدن به‌وسیله عضلات استفاده می‌شود؛ این ورزش در مقایسه با سایر ورزش‌هایی که وزن بدن به‌عنوان شاخص اصلی محسوب می‌شود؛ جایگاه بالاتری دارد چرا که در هر جا و هر زمان و با هر شرایطی بدون نیاز به امکانات و بدون خطر انجام می‌شود [۸].

با توجه به چاقی و عوارض آن، توجه فزآینده‌ای بر اثربخشی مصرف مکمل‌های گیاهی برای محافظت از آثار چاقی شده است؛ در واقع از آنجایی‌که مصرف مکمل‌های شیمیایی می‌تواند عوارض جانبی ناخواسته‌ای داشته باشد، لذا استفاده از مکمل‌های گیاهی که فاقد این عوارض بوده، افزایش یافته است [۹]. گیاه بوقناق[۴] با نام علمی (Eryngium billardieri) و به نام‌های چرخه، خارزن بابا، شوکهٔ البیضا، شکاعی و قرصعنه در کتب طب سنتی فارسی و عربی نامیده شده، که مورد توجه متخصصان طب ورزشی نیز قرار گرفته است. بوقناق نوعی گیاه علفی گل‌دار و پایا از خانواده‌ی چتریان[۵] و ساقه‌ای با خارهای کوچک و گل‌هایی به رنگ آبی و بنفش است، که در طب سنتی معمولاً از ریشه و میوه آن استفاده می‌شود. ریشه و میوه آن برای قطع خونریزی و دم‌کرده آن برای بیماری‌های معده و کبد مفید است. بوقناق برغدد فوق کلیه اثر مؤثر داشته و در همکاری با کبد برای افزایش ترشح انسولین و فعال‌کردن لوزالمعده، کاهش قند خون و درمان دیابت اثر شگفت‌آوری دارد. اثرات درمانی این گیاه که در عصاره و عرق آن متمرکز است، بر فعال کردن و پاک‌سازی کبد و غدد فوق کلیه اثر داشته و موجب تحریک ترشح انسولین از لوزالمعده می‌گردد [۱۰].

بافت چربی از طریق ترشح نامنظم تعدادی از پروتئین‌ها از جمله آدیپونکتین[۶]، و رزیستین در مقاومت به انسولین نقش دارد [۱۱]. رزیستین یک آدیپوکین با وزن مولکولی ۷/۱۲ کیلودالتون که به‌صورت پروتئین دیمر در خون وجود دارد، از عضله، آدیپوسیت‌ها و بیشتر از ماکروفاژها ترشح می‌شود [۱۱]. تحقیقات نشان داده‌اند آدیپوکین‌ها (رزیستین)، مصرف انرژی، حساسیت به انسولین، متابولیسم چربی و گلوکز، عملکرد اندوتلیال و فشارخون را تنظیم و در مقاومت به انسولین نقش سببی دارد؛ مطالعات نشان داده‌اند که رزیستین، ظاهراً نقش مخالفی در مقابل عمل متابولیکی انسولین دارد؛ برخی محققان رزیستین را بیومارکر بیماری دیابت نوع ۲ معرفی کرده‌اند [۱۲]. در مجموع، مطالعات نشان می‌دهد ترشح رزیستین از بافت چربی تحت تأثیر رژیم غذایی و میزان چربی احشایی است و سنتز آن از بافت چربی و ماکروفاژهای بافت چربی در چاقی، دیابت نوع۲، مقاومت به انسولین و بیماری عروق کرونر، افزایش می‌یابد [۱۳].

در زمینه تأثیر تمرین‌های ورزشی و مصرف عصاره بوقناق بر سطوح شاخص‌های مقاومت به انسولین و رزیستین

2 Glucose transporter 4
3 Total Body Resistance Exercise
4 Booghnagh
5 Apiaceae
6 Adiponectin

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

پژوهشی‌های انجام شده از جمله: افرونده و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی اثر تمرین TRX بر سطح سرمی شاخص مقاومت به انسولین در مردان سالمند دارای اضافه‌وزن، دریافتند که تمرین TRX، موجب کاهش معنی‌داری در سطح سرمی شاخص مقاومت به انسولین در این افراد می‌شود [۱۴]. رحیمی و همکاران (۲۰۲۱) در نتایج تحقیق خود بیان کردند: تمرین TRX می‌تواند مقاومت به انسولین را در زنان دارای اضافه وزن بهبود بخشد [۱۵]. نوروزی و همکاران (۱۳۹۹) اثر عصاره بوقناق بر میزان شاخص‌های لیپیدی سرم در موش‌های صحرایی نر بالغ دیابتی را بررسی و دریافتند که عصاره بوقناق ضمن کاهش قند خون، سبب بهبود اختلال برخی از شاخص‌های لیپیدی ناشی از دیابت می‌گردد [۱۶]. شیرازی و همکاران (۱۳۹۹) در بررسی اثر عصاره بوقناق بر درمان دیابت نوع ۲ در موش‌های صحرایی نر دریافتند که گیاه بوقناق میتواند سبب افزایش گلوکز و انسولین در موش‌های دیابتی شود [۱۷]. نظریه و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی تأثیر ورزش هوازی به همراه عصاره گیاه بوقناق در زنان چاق دریافتند که مصرف عصاره به همراه ورزش هوازی سبب افزایش حساسیت به انسولین با بهبود عملکرد انسولین و پروفایل لیپیدی در نتیجه افزایش حذف بافت چربی می‌شود [۱۸].

با این‌حال پژوهشی یافت نشد که تأثیر تمرین TRX را در تعامل با مصرف عصاره بوقناق بر شاخص‌های مذکور سنجیده باشد. یکی از فواید بوقناق کم کردن مقاومت به انسولین می‌باشد که مکانیسم اثر این مکمل گیاهی تحریک سلول‌های لوزالمعده برای آزادی بیشتر انسولین، که با انسداد گیرنده‌های پتاسیم در سلول‌های بتای جزایر لانگرهانس لوزالمعده اتفاق می‌افتد؛ می‌باشد [۱۰]. اما شواهد علمی اندکی در زمینه تأیید این مستندات وجود دارد. ترکیب مکمل‌یاری و تمرین یکی از شیوه‌های پیشنهادی در زمینه بهره از مکمل‌های گیاهی می‌باشد که نیازمند پژوهش و تحقیق در این زمینه است. با توجه‌به مطالب فوق و مزایای مکمل بوقناق و زمینه پژوهشی گسترده در تمرین ورزشی TRX و همچنین روند رو به رشد افزایش چاقی و پیامدهای آن، انجام پژوهشی با هدف بررسی تأثیر هشت هفته مصرف مکمل آبی بوقناق و تمرین TRX بر سطوح رزیستین و مقاومت به انسولین در زنان چاق و دارای اضافه وزن ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

پژوهش نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. جامعه آماری زنان چاق و دارای اضافه وزن ساکن در شهر تربت‌جام بودند. تعیین مناطق مورد بررسی با استفاده از روش خوشه‌ای تصادفی، مشخص شد و در برای تعیین آزمودنی‌ها، نمونه‌گیری به‌صورت هدف‌مند انجام گردید؛ در نهایت ۴۸ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۴ گروه ۱۲ نفری: ۱: تمرین + مصرف عصاره بوقناق، ۲: تمرین + دارونما، ۳: مصرف عصاره بوقناق، ۴: کنترل (بدون فعالیت و بدون مصرف مکمل) قرار گرفتند.

پس از کسب رضایت‌نامه کتبی از افراد، تمامی آزمودنی‌ها مورد معاینه پزشک قرار گرفتند. شاخص‌های ورود به پژوهش شامل داشتن سطح سلامت عمومی جسمانی و روانی و BMI[7] ≥۲۵ بود. ملاک خروج از مطالعه داشتن بیماری قلبی–عروقی، دیابت، اختلالات هورمونی، بیماری‌های کلیوی، سیگاری بودن، فشار خون بالا و هرگونه مداخله درمانی مؤثر بر نتایج آزمایشگاهی بودند. قبل از انجام مداخلات، به‌منظور همگن‌سازی، دو گروه بر اساس سن، قد، وزن و شاخص توده بدن (BMI) مورد مقایسه قرار گرفتند.

عصاره آبی بوقناق از شرکت داروسازی مزرعه مروارید دشت جوین، با استاندارد ملی ارگانیک شماره‌ی ۱۱۰۰۰ تهیه گردید. از آزمودنی‌های گروه‌های مصرف‌کننده‌ی عصاره خواسته شد به مدت هشت هفته، روزانه ۸ میلی‌لیتر از عصاره را با حل کردن در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب بعد از صرف نهار، مصرف نمایند [۱۹]، گروه دارونما نیز طی همین مدت، روزانه ۸ میلی‌لیتر نشاسته را که شبیه به عصاره بوقناق بود، با حل کردن در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب بعد از صرف نهار، استفاده کردند [۱۹].

پروتکل تمرین؛ در گروه تمرین + مصرف عصاره بوقناق و گروه تمرین + دارونما انجام شد. گروه‌های مصرف عصاره بوقناق و گروه کنترل هیچ مداخله‌ی ورزشی دریافت نکردند. پروتکل تمرینی به صورت هشت هفته با دوره‌ی زمانی سه روز در هفته انجام شد. در هفته اول، سه جلسه به آشنایی آزمودنی‌ها به تمرین TRX اختصاص یافت، در تمرینات دوره استراحت و فعالیت برای هر دو گروه یکسان بود و افزایش تدریجی بار تمرین از طریق کاهش زاویه بدن با زمین منظور شد. تمرین TRX حاوی پنج حرکت برای اندام فوقانی و پنج

[7] Body mass index

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

حرکت برای اندام تحتانی در هر جلسه و مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قبل و بعد تمرین، گرم کردن و سرد کردن بود. حرکات TRX شامل تمرینات: شنای سوئدی اتمیک[8]، پاور پل، حرکات بارفیکسی، پرس سینه ایستاده[9]، حرکت قایقی یک دست[10]، اسکوات پرشی[11]، کوهنورد معکوس، لانچ جانبی[12] و هاپ، پلانک طرفی[13]، اسکوات تک پا بودند.

در دو مرحله، ۴۸ ساعت پیش از تمرین (مرحله اول)، ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (مرحله دوم) و در هر مرحله ۸ میلی‌لیتر خون از آزمودنی‌ها در ساعت مشابه و مکان یکسان جمع‌آوری گردید. غلظت سرمی رزیستین با استفاده از کیت پارس آزمون ایران و بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده تعیین و اندازه‌گیری شاخص مقاومت به انسولین از طریق غلظت خون ناشتا (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) در غلظت انسولین ناشتا (میکرویونیت بر میلی‌لیتر) به‌دست آمد. گلوکز ناشتا به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (کیت شرکت پارس آزمون) و توسط دستگاه اتو آنالیزر (هیتاچی ۹۰۲ آلمان) اندازه‌گیری شد. میزان انسولین سرم ناشتا نیز به روش الیزا از نوع ساندویچی رقابتی (کیت شرکت پارس آزمون) اندازه‌گیری شد. در نهایت، برای محاسبه شاخص مقاومت به انسولین بر اساس حاصل ضرب غلظت گلوکز ناشتا (میلی‌مول بر لیتر) ضرب در غلظت انسولین ناشتا (میکرویونیت بر میلی‌لیتر) تقسیم بر عدد ثابت ۲۲/۵، محاسبه شد [۲۰].

HOMA.IR = گلوکز ناشتا (mmol/L) × انسولین ناشتا (Mu/Ml)/۲۲.۵

برای تجزیه و تحلیل آماری در SPSS-25 از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد؛ تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین و میانه) و شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار و واریانس) و رسم جداول با آمار توصیفی و جهت تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف–اسمینروف؛ برای مقایسه‌ی بین گروه‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و در صورت معنی‌دار شدن از آزمون شفه[14] و جهت بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون تی‌وابسته در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ استفاده گردید ($p < ۰/۰۵$).

یافته‌ها

سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در جدول ۱ توصیف شدند؛ همچنین قابل ذکر است تمامی زنان شرکت کننده در تحقیق، متاهل و دارای یک یا دو فرزند بودند. نتایج نشان می‌دهد که آزمودنی‌ها از نظر سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی در پیش آزمون، وضعیت مشابهی داشته‌اند. برای بررسی تأثیر هشت هفته مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX بر سطوح رزیستین و شاخص مقاومت به انسولین، از آزمون تی‌همبسته استفاده گردید.

در جدول ۲ ملاحظه می‌گردد چون سطح معنی‌داری در آزمون تی‌همبسته در هر چهار گروه پژوهش برای شاخص رزیستین بیشتر از ۰/۰۵ است ($p = ۰/۴۳$). لذا هشت هفته مصرف عصاره‌ی بوقناق و تمرین TRX بر سطوح رزیستین زنان چاق و دارای اضافه وزن تأثیر معناداری نداشته است. ولی به‌دلیل اینکه در شاخص مقاومت به انسولین برای سه گروه تجربی سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است ($p = ۰/۰۰$). لذا می‌توان گفت با احتمال ۹۵ درصد اطمینان هشت هفته مصرف عصاره بوقناق با تمرین TRX بر شاخص مقاومت به انسولین زنان چاق و دارای اضافه وزن تأثیر داشته است.

برای بررسی پاسخ رزیستین و مقاومت به انسولین آزمودنی‌ها به هشت هفته مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX در مقایسه با سایر گروه‌های پژوهش، ابتدا نمرات اختلاف مراحل پیش و پس‌آزمون گروه‌ها تعیین شد. پس از کنترل متغیر مداخله‌گر از آزمون آماری تحلیل واریانس یک‌راهه و با سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ استفاده گردید. در جدول ۲ مشاهده می‌شود، سطوح رزیستین بین آزمودنی‌ها در ۴ گروه تفاوت معناداری را با یکدیگر نداشته است ($p = ۰/۲۴۱$). ولی در بررسی میانگین شاخص مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن و چاق در پس آزمون گروه‌ها با توجه به اینکه سطح معنی‌داری در آزمون F کوچکتر از ۰/۰۵ می‌باشد ($p = ۰/۰۰۰$). می‌توان نتیجه گرفت که بین گروه‌ها در میزان پاسخ به شاخص مقاومت به انسولین تفاوت معناداری وجود دارد، لذا از آزمون شفه استفاده گردید (جدول ۳).

[8] TRX atomic push-up
[9] TRX chest press to standing
[10] TRX sdingle-arm row
[11] TRX squat
[12] TRX lunch
[13] TRX plank
[14] Scheffe test

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

جدول ۱- آماره‌های توصیفی قد، وزن و شاخص توده بدن آزمودنی‌ها

گروه	سن (سال) انحراف استاندارد ± میانگین	قد (cm) انحراف استاندارد ± میانگین	وزن (kg) انحراف استاندارد ± میانگین	شاخص توده بدنی (kg/m^2) انحراف استاندارد ± میانگین
تمرین + دارونما	۳۱/۴۷±۱/۱۰	۱۶۷/۶۷±۱/۱۰	۷۵/۳۲±۰/۴۵	۲۷/۱۲±۰/۳۵
تمرین + مصرف بوقناق	۳۲/۱۷±۱/۲۲	۱۶۷/۳۷±۱/۱۹	۷۶/۴۵±۰/۳۲	۲۸/۱۰±۰/۳۱
مصرف بوقناق	۳۱/۲۹±۱/۱۰	۱۷۳/۳۲±۱/۲۰	۷۴/۳۲±۰/۶۱	۲۹/۱۳±۰/۲۴
کنترل	۳۳/۴۷±۱/۰۹	۱۶۵/۵۷±۱/۱۰	۷۴/۴۷±۰/۵۸	۳۰/۱۵±۰/۲۷

جدول ۲- نتایج آزمون‌های استنباطی داده‌ها در چهار گروه

متغیر	گروه پژوهش n=۱۲	انحراف‌استاندارد ± میانگین پیش‌آزمون	انحراف استاندارد ± میانگین پس‌آزمون	آزمون درون‌گروهی (آزمون تی‌همبسته) مقدار t	آزمون درون‌گروهی (آزمون تی‌همبسته) سطح معنی‌داری	آزمون بین‌گروهی (واریانس یک‌راهه) مقدار f	آزمون بین‌گروهی (واریانس یک‌راهه) سطح معنی‌داری
رزیستین (pg/ml)	تمرین+دارونما	۳۵/۰۰±۲/۰۵	۳۴/۹۰±۲/۲۴	۰/۴۵	۰/۲۱۰	۱/۹۴	۰/۲۴۱۰
	تمرین+ عصاره	۳۷/۰۱±۲/۱۹	۳۶/۸۵±۲/۲۳	۰/۳۲	۰/۴۲۳		
	عصاره بوقناق	۳۸/۰۱±۲/۰۸	۳۷/۵۵±۲/۳۲	۰/۲۳	۰/۴۱۷		
	کنترل	۳۶/۱۰±۲/۱۱	۳۶/۲۳±۲/۰۷	۰/۴۰	۰/۳۲۳		
مقاومت به انسولین (Units)	تمرین+دارونما	۴/۲۴±۰/۱۸	۳/۴۳±۰/۶۹	۱/۰۱	*۰/۰۰۰	۰/۴۲	*۰/۰۰۰۱
	تمرین+ عصاره	۴/۱۸±۰/۳۹	۳/۳۲±۰/۶۸	۱/۰۲	*۰/۰۰۰		
	عصاره بوقناق	۴/۲۶±۰/۳۳	۳/۵۹±۰/۲۳	۱/۰۱	*۰/۰۰۱		
	کنترل	۴/۱۹±۰/۲۴	۴/۲۳±۰/۶۵	۰/۲۱	۰/۱۱۲		

*وجود اختلاف معنی‌دار ($p < ۰/۰۵$).

جدول ۳- نتایج آزمون تعقیبی شفه در شاخص مقاومت به انسولین

گروه	گروه	تفاوت میانگین	p
تمرین+ مصرف بوقناق	تمرین + دارونما	-۰/۱۱	۰/۰۷
	مصرف بوقناق	-۰/۲۷	۰/۰۹
	کنترل	-۰/۹۱	*۰/۰۰
تمرین+دارونما	مصرف بوقناق	-۰/۱۶	۰/۱۱
	کنترل	-۰/۸۰	*۰/۰۰
مصرف بوقناق	کنترل	-۰/۶۴	*۰/۰۰

*وجود اختلاف معنی‌دار ($p < ۰/۰۵$). نتایج آزمون شفه نشان می‌دهد: میان دو گروه تمرین+مصرف بوقناق و کنترل ($p = ۰/۰۰$)، همچنین بین دو گروه تمرین + دارونما با گروه کنترل ($p = ۰/۰۰$) و گروه مصرف مکمل و کنترل ($p = ۰/۰۰$)؛ تفاوت معناداری وجود دارد.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

بحث

میزان رزیستین آزمودنی‌ها بعد از هشت هفته مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX در مقایسه با مقادیر قبل از مداخله و همچنین در مقایسه با سایر گروه‌های پژوهش افزایش نداشت؛ ولی مقاومت به انسولین آزمودنی‌ها در مقایسه با مقادیر قبل از مداخله افزایش نشان داد و همچنین در مقایسه گروه‌های پژوهش افزایش معناداری مشاهده شد. نتایج نشان داد که هشت هفته مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX نتوانسته است بر سطوح رزیستین تأثیر معناداری داشته باشد. با بررسی پیشینه، مطالعه‌ای یافت نگردید که تأثیر مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX را بر سطوح رزیستین مورد بررسی قرار داده باشد، لذا از نتایج پژوهش نزدیک استفاده شد؛ که همسو با نتایج این پژوهش: وفایی و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با دو شدت مختلف بر سطوح پلاسمایی رزیستین در زنان چاق را بررسی؛ نتایج نشان داد که تغییرات رزیستین بین گروه‌های مختلف معنادار نبود [۲۱]. ناهمسو با نتایج این تحقیق Ihalainen و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که تمرین هوازی + مقاومتی باعث کاهش رزیستین در افراد سالم می‌شود [۱۵]. خواجه و همکاران (۱۳۹۹) نشان دادند تمرین پیلاتس به‌طور معنی‌داری موجب کاهش رزیستین شد [۱۵]. در تبیین دلایل ناهمسویی می‌توان به نوع آزمودنی‌ها، مدت و شدت فعالیت ورزشی اشاره کرد.

همچنین نتایج نشان داد که هشت هفته مصرف عصاره بوقناق و تمرین TRX بر شاخص مقاومت به انسولین در زنان چاق و دارای اضافه وزن تأثیر داشته است. مقاومت به انسولین به‌طور معمول یک روند تدریجی است و با زیاد شدن بی از حد وزن شروع می‌شود. در این پژوهش کاهش میزان مقاومت به انسولین با نتایج: تالانین و همکاران که بیان کردند دو هفته تمرین هوازی تناوبی با شدت ۹۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی در زنان موجب افزایش پاسخ انسولین و بهبود گلوکز خون می‌شود همسو است و کاهش میزان مقاومت به انسولین در این مطالعه با نتایج مطالعه‌ی سهیل‌خواه و همکاران (۲۰۱۲) که در تحقیق روی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ پس از دوره مکمل‌دهی روی، تفاوت معنی‌داری در مقاومت به انسولین بیماران گزارش نکردند [۲۲] مغایرت دارد؛ در بررسی دلایل ناهمسویی می‌توان به تفاوت در جنسیت و وزن اولیه آزمودنی‌ها، مدت، شدت و نوع فعالیت ورزشی اشاره کرد. در خصوص مکانیسم اثر تمرین ورزشی بر بهبود مقاومت به انسولین می‌توان گفت که به هنگام فعالیت ورزشی، انقباض‌های عضلانی موجب افزایش جذب گلوکز از خون می‌گردد و این منبع در کنار گلوکزهای تجزیه شده از گلیکوژن به‌عنوان منابع سوختی در دسترس، مورد استفاده قرار خواهند گرفت [۲۳]؛ انقباضات مکرر عضلات هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی، یک اثر شبه انسولینی دارد و مقدار زیادی گلوکز به داخل سلول می‌فرستد تا صرف تولید انرژی گردد، سازگاری‌های مزمن فعالیت بدنی منظم از جمله کاهش چربی احشایی موجب افزایش سطوح ناقل GLUT4، در عضلات می‌شود که می‌تواند موجب افزایش برداشت گلوکز شود و در نهایت با غلبه بر اختلال ایجاد شده در گیرنده‌های انسولین، به بهبود در حساسیت انسولین منجر شود؛ همچنین می‌توان گفت که فعالیت بدنی از طریق افزایش حساسیت سلولی با مسیرهای وابسته به انسولین و مسیرهای مستقل از انسولین موجب کنترل گلیسمی می‌شود [۲۴]. GLUT4 مهم‌ترین ایزوفرم در عضله است که فعالیت آن تحت تأثیر انقباض و انسولین است. انسولین جابجایی GLUT4 از سیتوپلاسم به غشای سلول از طریق PI3K را فعال می‌سازد؛ درحالی‌که انقباض عضلانی از طریق فعالسازی پروتئین کیناز فعال شده یا AMPK باعث جابجایی GLUT4 از سیتوپلاسم به غشاء سلول می‌گردد [۲۴]. بنابراین فعالیت بدنی می‌تواند موجب مصرف گلوکز در سطح سلول‌های عضلانی شده و بر اختلال ایجاد شده در گیرنده‌های انسولین، غلبه نماید [۲۴]. همچنین یکی از عوامل مرتبط با مقاومت به انسولین، اختلال در عملکرد اندوتلیالی با رویکرد کاهش نیتریک اکسید مترشحه از سلول‌های اندوتلیوم معرفی شده است، زیرا انسولین با عملکرد وابسته به نیتریک اکسید، موجب برداشت گلوکز در عضله اسکلتی می‌گردد؛ به نظر می‌رسد اجرای پروتکل فعالیت ورزشی در پژوهش حاضر با مکانیسم اثر احتمالی تنش بُرشی، آنزیم NOS[15] را فعال‌سازی کرده و منجر به افزایش عملکرد اندوتلیالی شده است، این امر به نوبه خود منجر به کاهش عوامل التهاب عروقی، از جمله القای از ناشی iNOS[16] مقاومت به انسولین شده است، همچنین نشان داده شده است که افزایش iNOS ناشی از مقاومت به انسولین در گردش خون موجب تنظیم کاهشی

[15] Endothelial nitric oxide synthase
[16] Inducible nitric oxide synthase

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

گیرنده انسولین از جمله IRS1, 2 می‌گردد و از اتصال انسولین به گیرنده خود جلوگیری می‌کند [۲۵]. همچنین مکمل گیاهی بوقناق سبب تحریک سلول‌های لوزالمعده برای آزادی بیشتر انسولین می‌شود که با انسداد گیرنده‌های پتاسیم در سلول‌های بتای جزایر لانگرهانس لوزالمعده اتفاق می‌افتد؛ که موجب کم شدن مقاومت به انسولین می‌شود [۱۰]. با توجه به موارد فوق‌الذکر هر کدام از متغییرها (۱- فعالیت بدنی و ۲- مکمل بوقناق) با مکانیسمی خاص سبب تأثیر مثبت (کاهش) بر مقاومت به انسولین می‌شوند و هم‌افزایی این دو متغییر نیز باعث کاهش مقاومت به انسولین شده است که تفاوت معناداری با تأثیر هر کدام به تنهایی ندارد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که مصرف عصاره بوقناق یا تمرین TRX بر سطوح رزیستین افراد چاق و دارای اضافه وزن تأثیر ندارد، در حالی‌که توانسته است شاخص مقاومت به انسولین را در این افراد کاهش دهد. لذا می‌توان از تأثیر تمرین TRX یا عصاره بوقناق برای کاهش عوارض ناشی از چاقی، بهره برد. با توجه به ماهیت تمرین TRX و سهولت اجرای آن، پیشنهاد می‌شوند این‌گونه تمرین در برنامه ورزشی افراد دارای اضاف وزن و چاق گنجانده شود. همچنین افراد و به‌خصوص زنان که در معرض چاقی و اضافه وزن هستند از عصاره بوقناق استفاده نمایند. در نهایت می‌توان پیشنهاد کرد که افراد دارای اضافه وزن و چاق ممکن است بتوانند برای کاهش مقاومت به انسولین از تأثیر تعاملی این دو فاکتور نیز بهره ببرند و آن‌ها را در برنامه تمرینی و تغذیه خود قرار دهند؛ البته برای تأیید این موضوع نیاز به انجام دادن تحقیقات بیشتری در این زمینه است.

ملاحظات اخلاقی

تمام آزمودنی‌ها قبل از ورود توسط پزشک معاینه و مجوز شرکت ایشان در تحقیق صادر گردید. رضایت‌نامه‌ی کتبی مبنی بر شرکت داوطلبانه و آگاهانه در جلسات تمرین از آزمودنی‌ها دریافت شد. در تمام مراحل تحقیق، اصول بیانیه هلسینکی رعایت و تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی زاهدان با کد اخلاق : IR.ZAUMS.REC.1396.351 تأیید گردید.

سپاسگزاری

این تحقیق حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشجو مژگان جهانی، گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه سیستان و بلوچستان است، از معاونت محترم پژوهشی، اساتید محترم گروه علوم ورزشی و تمامی عزیزانی که به‌عنوان نمونه در این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

ملاحظات مالی

پژوهش از حمایت مالی دانشگاه سیستان و بلوچستان برخوردار بوده است.

تعارض در منافع

نویسندگان این مطالعه اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

نقش نویسندگان

م.ج.: انجام مطالعه؛ ا.م.: آنالیز داده‌ها و نظارت بر حسن اجرای مطالعه؛ م.ج.: ایده، طراحی مطالعه؛ ا.م.: ایده و نگارش مقاله.

فهرست منابع

[1] Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, Fararouei M, Dianatinasab M, Exercise and type 2 diabetes. ***Adv Exp Med Biol*** 2020 (1228) 91-105.

[2] Medaglia DSA, Vieira HR, Silveira SDS, Siervo GEML, Marcon MSDS, Mathias PCF, Fernandes GSA, High-fructose diet during puberty alters the sperm parameters, testosterone concentration, and histopathology of testes and epididymis in adult Wistar rats. ***J Dev Orig Health Dis*** 13 (2022) 20-27.

[3] Romic S, Djordjevic A, Tepavcevic S, Culafic T, Stojiljkovic M, Bursac B, Stanisic J, Kostic M, Gligorovska L, Koricanac G, Effects of a fructoserich diet and chronic stress on insulin signaling and regulation of glycogen synthase kinase-3 beta and the sodium–potassium pump in the hearts of male rats. ***Food Funct*** 11 (2020) 1455-1466.

[4] Hörbelt T, Knebel B, Fahlbusch P, Barbosa D, de Wiza DH, Van de Velde F, Van Nieuwenhove Y, Lapauw B, Thoresen GH, Al-Hasani H, Müller-Wieland D,

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

Ouwens DM, Kotzka J, The adipokine sFRP4 induces insulin resistance and lipogenesis in the liver. ***Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*** 1865 (2019) 2671-2684.

[5] Milionis C, Ilias I, Venaki E, Koukkou E, Glucose homeostasis, diabetes mellitus, and gender-affirming treatment. ***Biomedicines*** 11 (2023) 670.

[6] Noorishorabi Y, Talebi-Garakani E, Safarzade A, Rocha-Rodrigues S, Kolahdouzi S, Continuous and intermittent exercise training responses in liver and white adipose tissue aquaglyceroporins. ***Hum Mov*** 23 (2022) 105-12 [in Persian].

[7] Pengam M, Moisan C, Simon B, Guernec A, Inizan M, Amérand A, Training protocols differently affect AMPK–PGC-1α signaling pathway and redox state in trout muscle. ***Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*** 243 (2020) 110673.

[8] Karimi Z, Shahre Esfangreh A, The effect of 8 weeks of moderate intensity TRX training on aerobic power, body composition, appetite, Mood of female athletes. National Conference on Sports Science with the approach of health, social vitality, entrepreneurship and championship, 2017 March 8-9, Ahvaz, Iran.

[9] Atashk S, Setamdideh M, The effect of ginseng supplementation on laboratory indicators of muscle damage in young boxers after acute aerobic exercise. ***Complement Med J Arak Univ Med Sci*** 4 (2015) 1677-1689 [in Persian].

[10] Daryanush F, Shekibaei M, Zamani A, Mohammadi M, The effect of aerobic exercise and alpha-lipoic acid supplementation on insulin resistance in women with type 2 diabetes. ***J Gorgan Univ Med Sci*** 17 (2015) 75-80 [in Persian].

[11] Zhao CW, Gao YH, Song WX, Liu B, Ding L, Dong N, Qi X, An update on the emerging role of resistin on the pathogenesis of osteoarthritis. ***Mediators Inflamm*** (2019) 1532164.

[12] Srinivasan M, Meadows ML, Maxwell L, Assessment of salivary adipokines resistin, visfatin, and ghrelin as type 2 diabetes mellitus biomarkers. ***Biochem Res Int*** (2018) 7463796.

[13] Dasari R, Raghunath V, Obesity and type II diabetes mellitus: Is resistin the link? ***J Diabetes Endocr Pract*** 1 (2018) 1-8.

[14] Afroundeh R, Bahram ME, The effect of resistance training with body weight (TRX) on serum levels of Perpetin, Adropine and metabolic factors associated with metabolic syndrome in overweight elderly men. ***Feyz Med Sci J*** 26 (2022) 292-301.

[15] Rahimi M, Nazarali P, Alizadeh R, Pilates and TRX training methods can improve insulin resistance in overweight women by increasing an exercise-hormone, Irisin. ***J Diabetes Metab Disord*** 26 (2021) 1455-1460.

[16] Norouzi M, Valipour Chahardahcharic S, The effect of Eryngium campestre hydroalcoholic extract on glucose and lipid indices of the blood in streptozotocin-induced diabetic male rats. ***J Animal Res*** 34 (2021) 204-214.

[17] Shirazi M, Ramesh M, Shahanipoor K, Comparison of aqueous and alcoholic extracts of Eryngium billardieri fruit with metformin in the treatment of type 2 diabetes in male wistar rats. ***New Cell Mol Biotech*** 40 (2020) 51-64.

[18] Nazarieh S, Aminaei M, Nikoei R, The Effect of aerobic exercise and Eryngium billardieri extract consumption on women with obesity and type 2 diabetes. ***J Nutr Fast Health*** 11 (2023) 15-23.

[19] Hassani A, Ebrahimi M, Ramezanpour M, The effect of 8 weeks of regular aerobic exercise and consumption of nettle extract on glucose levels and insulin resistance index in diabetic women. ***Knowledge Health Basic Med Sci*** 10 (2015) 57-64 [in Persian].

[20] Heidemann C, Sun Q, vanDam RM, Meigs JB, Zhang C, Tworoger SS, Hu FB, Total and high-molecular-weight adiponectin and resistin in relation to the risk for type 2 diabetes in women adiponectin, resistin, and Type 2 diabetes. ***Ann Intern Med*** 149 (2008) 307-316.

[21] Vafaei T, Gholami M, Effects of 8 weeks resistance training with two different intensity on plasma levels of resistin and insulin resistance in obese elderly women. ***J Pract Stud Biosci Sport*** 9 (2021) 102-112 [in Persian].

[22] Soheylikhah S, Dehestani MR, Mohammadi SM, Afkhami AM, Eghbali SA, Dehghan F, The effect of zinc supplementation on serum adiponectin concentration and insulin resistance in first degree relatives of diabetic patients. ***Iran J Diabetes Obesity Shahid Sadoughi Uni Med Sci*** 4 (2012) 57-62 [in Persian].

[23] Soo J, Raman A, Lawler NG, Goods PSR, Deldicque L, Girard O, Fairchild TJ, The role of exercise and hypoxia on glucose transport and regulation. ***Eur J Appl Physiol*** 123 (2023) 1147–1165.

[24] Wang T, Wang J, Hu X, Huang XJ, Chen GX, Current understanding of glucose transporter 4 expression and functional mechanisms. ***World J Biol Chem*** 11 (2020) 76-98.

[25] Noraie F, Peeri M, Azarbayjani MA, Delfan M, The effects of eight weeks high intensity interval training on the levels of endothelial nitric oxide synthase (eNOS) gene expression in left ventricle of type 2 diabetic rats. ***Med J Tabriz Uni Med Sci*** 43 (2021) 100-107.

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]

Research paper

The effect of consuming water extract of Booghnagh and total body resistance Exercise (TRX) on serum levels of resistin and insulin resistance index in overweight and obese women

Mozhgan Jahani, Omid Mohammaddoost*

Department of Exercise Physiology, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

Received: 19 January 2025 Accepted: 22 February 2025

Abstract

Background and Aim:Insulin resistance is characterized by the lack of tissue response to insulin secretion and plays a fundamental role in the pathogenesis of diseases. The aim of the study was to investigate the effect of eight weeks of consumption water extract of Booghnagh and total body resistance Exercise (TRX) on resistin and insulin resistance index in overweight and obese women.

Methods: The statistical population of this semi-experimental study was obese and overweight women in Torbat-Jam city. Forty eight people were selected as a sample purposefully and randomly divided into 4 groups: 1: TRX exercise + consumption of Boqnaq extract, 2: TRX exercise + placebo, 3: consumption of Boqnaq, 4: control. Blood samples were taken before and after the study to determine resistin and insulin resistance. TRX exercise was performed for eight weeks and 8 ml of the extract was consumed daily by dissolving it in 250 ml of water after lunch for eight weeks. Analysis was performed in SPSS-25 software with t-test and one-way analysis of variance statistical methods and, if significant, Scheffe test; at a significance level ($p < 0.05$).

Results: The results showed that eight weeks of consumption of water extract of Booghnagh or TRX training did not have a significant effect on the subjects' resistin levels ($p = 0.21$), but it did cause a significant decrease in the insulin resistance index ($p = 0.00$).

Conclusion: It seems that consuming water extract of Booghnagh or TRX training may be a strategy to modulate insulin resistance index levels and can be considered as an effective intervention method.

Keywords: Exercise TRX, Risintin, Water extract of Booghnagh, Insulin Resistance

Please cite this article as follows:

Jahani M, Mohammaddoost O, The effect of consuming water extract of Booghnagh and total body resistance exercise (TRX) on serum levels of resistin and insulin resistance index in overweight and obese women. ***Iran J Physiol Pharmacol*** 8 (2025) 220-228.

*Corresponding authors: Mo.omid@ped.usb.ac.ir (ORCID: 0000-0002-1175-0777)

[Downloaded from ijpp.phypha.ir on 2026-11-12]