



Original Research

The effect of rhythmic aerobic exercise and soy milk on systolic and diastolic blood pressure in postmenopausal women.

Mahya Aynечи¹ Elham Farhadfar ^{2*} Zahra Sarlak³

١. Department of Sport Physiology, CT. C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.
٢. Department of Physical Education and sport Sciences, Dez. C., Islamic Azad University, Dezful, Iran
٣. Department of Physical Education and Sport Sciences, Khod.C., Islamic Azad University, Khodabandeh, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 2025/11/28
Reviewed: 2025/12/09
Revised: 2026/01/05
Accepted: 2026/03/10

Keyword:

Rhythmic aerobic exercise
soy milk
systolic and diastolic blood pressure
postmenopausal women

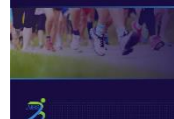
ABSTRACT

Introduction: The aim of the present study is to investigate the effect of rhythmic aerobic exercise and soy milk on some systolic and diastolic blood pressures in postmenopausal women.

Methodology: In this applied and quasi-experimental study with a pre-test and post-test design, 60 postmenopausal women were selected through purposive sampling and randomly and homogeneously divided into 4 groups: 1. soy milk (15 people), 2. exercise (15 people), 3. combination (exercise + soy milk) (15 people), and 4. control (15 people). A consent form was obtained from the subjects before starting the exercise. Systolic and diastolic blood pressures were the research variables. The exercise intervention consisted of eight weeks of exercise, three sessions per week at an intensity of 50-70% of heart rate reserve. Soy milk consumption was 80 grams of soy milk daily; the combination group received both interventions, while no intervention was performed in the control group.

Results: The results showed that a significant decrease in systolic blood pressure was observed in the intervention groups compared to baseline and control values ($P < 0.05$); however, there was no significant difference in diastolic blood pressure changes between the intervention groups ($P > 0.05$). Also, a significant decrease in diastolic blood pressure was observed in the exercise and combination groups compared to baseline values and the control and soy milk groups ($P < 0.05$); however, no significant difference was observed between the exercise and combination groups ($P > 0.05$).

Conclusion: The results of the present study showed that the inclusion of sports activities along with nutritional interventions such as soy milk consumption should be considered as part of preventive programs to reduce cardiometabolic complications caused by menopause.



اثر تمرینات ایروبیکی ریتمیک و شیر سویا بر فشار خون سیستول و دیاستول زنان یائسه

مجیا آینه چی^۱، الهام فرهادفر^۲، زهرا سرلک^۳

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران
۳. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد خدابنده، دانشگاه آزاد اسلامی، خدابنده، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

مقدمه و هدف: هدف تحقیق حاضر اثر تمرینات ایروبیکی ریتمیک و شیر سویا بر برخی فشار خون سیستول و دیاستول زنان یائسه است.

دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷

تاریخ داوری: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸

بازنگری مقاله: ۱۴۰۴/۱۰/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۱۲/۲۰

روش شناسی: در این مطالعه کاربردی و نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون تعداد ۶۰ زن یائسه به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی و همگن در ۴ گروه ۱. شیر سویا (۱۵ نفر)، ۲. تمرین (۱۵ نفر)، ۳. ترکیبی (تمرین + شیر سویا) (۱۵ نفر) و ۴. کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. پیش از شروع تمرین از آزمودنیها فرم رضایت نامه اخذ شد. فشار خون سیستول و دیاستول متغیرهای تحقیق بودند. مداخله تمرین شامل هشت هفته تمرینات، سه جلسه در هفته با شدت ۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره انجام شد. مصرف شیر سویا به صورت روزانه ۸۰ گرم شیرسویا بود؛ گروه ترکیبی هر دو مداخله را دریافت کردند در حالی که در گروه کنترل هیچ مداخله ای انجام نشد.

کلید واژگان

تمرینات ایروبیکی ریتمیک

شیر سویا

فشار خون سیستول و دیاستول

زنان یائسه.

نتایج: نتایج نشان داد که کاهش معنی داری در فشار خون سیستول در گروه های مداخله نسبت به مقادیر پایه و کنترل مشاهده شد ($P < 0/05$)؛ ولی تفاوت معنی داری در تغییرات فشار خون دیاستول بین گروه های مداخله وجود نداشت ($P > 0/05$) همچنین کاهش معنی داری در فشار خون دیاستول در گروه های تمرین و ترکیبی نسبت به مقادیر پایه و گروه های کنترل و شیر سویا مشاهده شد ($P < 0/05$)؛ ولی تفاوت معنی داری بین گروه تمرین و ترکیبی مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که گنجانیدن فعالیت‌های ورزشی در کنار مداخلات تغذیه‌ای همچون مصرف شیر سویا باید به‌عنوان بخشی از برنامه‌های پیشگیرانه جهت کاهش عوارض کاردیومتابولیک ناشی از یائسگی مورد توجه قرار گیرد.

یائسگی یکی از مراحل طبیعی زندگی زنان است که با کاهش سطح هورمون‌های جنسی، تغییرات متابولیکی و افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی همراه می‌شود. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های سلامت قلب و عروق، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک است که در این دوران به دلیل تغییرات هورمونی و سبک زندگی، اغلب افزایش می‌یابد. کنترل فشار خون در زنان یائسه نه تنها به بهبود کیفیت زندگی آنان کمک می‌کند، بلکه از بروز عوارض جدی مانند سکته مغزی و بیماری‌های قلبی جلوگیری می‌نماید. با افزایش سن تخمدان‌های زنان قابلیت پاسخ دهی خود را نسبت به گنادوتروپین‌ها از دست می‌دهند و عملکرد آنها کاهش می‌یابد (۳). تحقیقات نشان می‌دهد بیماری‌های قلبی عروقی علت اصلی مرگ و میر زنان در کشورهای صنعتی می‌باشد (۴). در این کشورها بیش از ۵۰ درصد زنان پس از یائسگی در اثر بیماری‌های قلبی از پای در می‌آیند. زرنشان و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که حذف هورمون استروژن در اثر یائسگی با افزایش شاخص‌های استرس اکسیداتیو و مرگ و میر سلولی در بافت قلب باعث القاء اختلالات قلبی عروقی می‌شود. در مطالعه دیگری نشان داده شده است که سویا علائم عروقی را در زن‌های یائسه بهبود می‌بخشد، هرچند مکانیسم اثر آن گزارش نشده است. استروژن با اثرگذاری روی متابولیسم لیپیدها و کاهش رسوب چربی در اندوتلیوم عروقی از بروز آترواسکلروزیس جلوگیری می‌نماید. ترشح استروژن به عنوان یک محافظ در برابر بیماری‌های قلبی عروقی در زنان پیش از یائسگی شناخته شده است در صورتی که با قطع ترشح این هورمون و ورود زنان به دوره یائسگی این حفاظت از بین رفته و میزان ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی در زنان افزایش می‌یابد. همچنین با تغییرات ناخوشایند جسمی و روانی همراه است و موجب تغییرات آنروپومتریکی مانند افزایش شاخص توده بدن (۸)، کاهش توده بدون چربی (۹)، افزایش توده چربی، افزایش فشار خون و کاهش هزینه انرژی می‌شود. یکی از مشکلات زنان یائسه پرفشار خونی است. پرفشار خونی عاملی پرخطر برای بیماری‌های قلبی عروقی است (۱۱). زنان یائسه سالم و بیماران مبتلا به پرفشاری خون عدم تعادل در تعدیل کنترل عصبی خودمختار سیستم قلبی عروقی را نشان می‌دهند که ممکن است خطر قلبی عروقی را افزایش دهد. ضربان قلب استراحت یک متغیر قلبی است که تحت تأثیر عوامل مختلف مانند سطح آمادگی جسمانی، ترکیب بدنی، سن، سیستم عصبی و ساختار و عملکرد عروق قرار دارد. پرفشار خونی کنترل نشده منجر به سایر عوارض مزمن و حاد قلبی - عروقی مانند آسیب به سایر ارگان‌های بدن، سکته‌های قلبی و مغزی و افزایش احتمال مرگ و میر می‌شود. بی‌کفایتی کرونوتروپیک، تاکی کاردی استراحت و کاهش ریکآوری ضربان قلب به طور مستقل و فزاینده با مرگ و میر،

انفارکتوس میوکارد و سکته مغزی همراه است. فشار خون بالا، مقاومت به انسولین و چربی احشایی، سه عامل اصلی بیماری در تغییرات ساختاری قلب و افزایش توده بطن چپ، هستند (۱۵). تغییرات پاتولوژیک در ساختار قلب و عملکرد قلب و عروق، مقاومت به انسولین و اختلال در عملکرد میتوکندری می‌تواند منجر به کاهش عملکرد قلبی شود که به صورت کاهش در ظرفیت‌های عملکردی مانند کاهش استقامت قلبی - تنفسی دیده می‌شود. کاهش عوارض جانبی یائسگی با گیاهان دارویی به طور معمول در مقایسه با درمان بر پایه داروهای شیمیایی، ارزانتر است. عملکرد بعضی از مکمل‌های گیاهی در کاهش علائم یائسگی و کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی مورد تأیید قرار گرفته است (۱۷). گیاه سویا از منابع ایزوفلاون‌ها محسوب می‌شود و ایزوفلاون‌های موجود از انواع فلاونوئید هستند و خاصیت فیتواستروژنی دارند. ایزوفلاون‌ها از ترکیبات فلاونوئیدی می‌باشند که ساختار آنها مشابه هورمون استروژن است. این ترکیبات اثر مفیدی روی سلامت انسان دارند و باعث جلوگیری از بروز سرطان و بیماری‌های قلبی - عروقی می‌شوند (۱۸). فیتواستروژن‌هایی که برای درمان مشکلات یائسگی استفاده شده اند تاکنون مورد توجه و بررسی متعدد قرار گرفته اند که بیشتر تحقیقات نیز بر اثر بخشی این گیاهان تأکید دارد. سویا، شنبله، بادرنجبویه، گل راعی، اس تی جونز، سنبل الطیب، شیدر قرمز، بلک کوهوش، پنج انگشت و بذر کتان گزارش شده است که تمرین‌های هوازی اثرات مثبتی بر عملکرد قلبی عروقی به صورت بهبود جریان خون، کاهش فشار خون و همچنین کاهش ضربان قلب استراحت دارد. به همین دلیل به عنوان یکی از روش‌های غیردارویی برای پیشگیری و درمان عوارض قلبی - عروقی در یائسگی پیشنهاد می‌شود. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه تمرینات ایروبیکی، نقش مؤثری در کاهش فشار خون و بهبود عملکرد قلبی - عروقی دارند. برای مثال، پژوهشی داخلی گزارش کرده است که اجرای هشت هفته تمرین ترکیبی (قدرتی و استقامتی) منجر به کاهش فشار خون و مقاومت به انسولین در زنان یائسه شده است (۲۰). همچنین مرور مطالعات خارجی نشان می‌دهد که ورزش‌های هوازی با افزایش ظرفیت قلبی - تنفسی و کاهش مقاومت محیطی عروق، می‌توانند فشار خون سیستولیک و دیاستولیک را به طور قابل توجهی کاهش دهند. از سوی دیگر، تغذیه نیز به عنوان عامل کلیدی در مدیریت فشار خون مطرح است. سویا و فرآورده‌های آن به دلیل دارا بودن ایزوفلاون‌ها، ترکیباتی با عملکرد شبه‌استروژنی، توجه بسیاری را به خود جلب کرده‌اند. این ترکیبات می‌توانند با تقلید اثرات استروژن، به کاهش علائم یائسگی و بهبود سلامت قلبی - عروقی کمک کنند. شواهد نشان می‌دهد که مصرف شیر سویا علاوه بر کاهش علائم یائسگی، در تنظیم فشار خون و کلسترول نیز مؤثر

روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد که با هدف کاربردی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون با ۳ گروه مداخله تجربی و یک گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری در تحقیق حاضر زنان یائسه ساکن شهر تهران بودند. در تحقیق حاضر ۶۰ زن یائسه که حداقل ۱۲ ماه از آخرین مرحله قاعدگی آنها گذشته باشد به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. در تحقیق حاضر افراد داوطلبی که شرایط ورود به تحقیق را داشتند به روش نمونه گیری هدفمند در دسترس انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی به گروه های (۱) شیرسویا (۱۵ نفر)، (۲) تمرین (۱۵ نفر)، (۳) ترکیبی (تمرین + شیرسویا) (۱۵ نفر) و (۴) کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. شرکت کنندگان زنان یائسه ۴۹ تا ۵۵ ساله بودند که حداقل ۱۲ ماه از آخرین قاعدگی شان گذشته بود. افراد مبتلا به بیماری های مزمن، مشکلات تیروئید، مصرف کنندگان دارو یا مکمل های مؤثر بر فشار خون و قند، هورمون درمانی، دخانیات یا الکل، و کسانی با سبک زندگی فعال یا مشکلات اسکلتی - عضلانی از مطالعه کنار گذاشته شدند. همچنین شرکت کنندگان در صورت غیبت بیش از حد، بروز آسیب یا بیماری، مصرف سویا یا فیتواستروژن خارج از پروتکل، انجام تمرینات خارج از طرح یا بروز مشکلات گوارشی (در گروه های شیر سویا) از مطالعه خارج شدند. پروتکل تمرین در این تحقیق از مقاله رضایی و همکاران (۲۰۲۲) اقتباس شده است. در تحقیق حاضر مداخله تمرین شامل هشت هفته تمرینات در سه جلسه از هفته به صورت یک روز در میان بود؛ هر جلسه تمرین نیز شامل ۶۰ دقیقه تمرینات ایروبییک ریتمیک بود که شدت تمرین در آن در محدوده شدت متوسط (۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره آزمودنی ها) بود. به منظور رعایت اصل اضافه بار فزاینده جلسات تمرین با ۵۵-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره شروع شد و در جلسات پایانی با شدت ۷۰-۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره انجام شد. تمامی کلاس ها تحت نظر مربی ایروبییک و همچنین نظارت پژوهشگر برگزار شد. برای آزمودنی های این تحقیق که زندگی غیرفعال داشتند، ابتدا با تمرینات ساده و کم شدت آغاز شد تا بدن فرصت سازگاری داشته باشد و آسیب ها به حداقل برسند. مداخله ورزشی شامل هشت هفته تمرین هوازی ریتمیک بود؛ سه جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه با شدت متوسط (۷۰-۵۰٪ ضربان قلب ذخیره). برای آزمودنی های کم تحرک، تمرینات ساده و کم شدت در هفته نخست اجرا شد تا بدن فرصت سازگاری داشته باشد. حرکات اصلی شامل قدم زدن درجا، پرش های نرم، حرکت بازوها، چرخش کمر و خم شدن به طرفین، و پیاده روی سریع درجا بود. در هفته آغازین هر حرکت به مدت ۳۰ ثانیه با ۱۵ ثانیه استراحت بین حرکات انجام شد و چرخه به مدت ۱۵-۲۰ دقیقه تکرار گردید. پس از سازگاری اولیه، مدت زمان و شدت تمرین به تدریج افزایش یافت. در این پژوهش، گروه های شیر سویا و ترکیبی روزانه ۸۰ گرم شیر سویا (شرکت مانداسوی) دریافت کردند که معادل حدود ۱۰۰ میلی گرم ایزوفلاون بود؛ دوز مصرفی بر اساس مطالعه کائو و

است. همچنین تحقیقات پیشین نشان داده است که استفاده از مواد گیاهی موجب تعدیل بسیاری از جنبه ها و علائم سندرم متابولیک می شود (۲۳). فعالیت های ورزشی به ویژه تمرینات ایروبییک ریتمیک، به عنوان یکی از روش های غیر دارویی مؤثر در کاهش فشار خون و بهبود عملکرد قلب و عروق شناخته شده اند. این تمرینات با افزایش ظرفیت هوازی، بهبود جریان خون و کاهش مقاومت محیطی عروق، نقش مهمی در تنظیم فشار خون ایفا می کنند. از سوی دیگر، تغذیه نیز به عنوان عامل کلیدی در مدیریت فشار خون مطرح است. شیر سویا به دلیل دارا بودن ایزوفلاون ها و پروتئین های گیاهی، اثرات مفیدی بر کاهش فشار خون و بهبود سلامت قلبی - عروقی گزارش کرده است. مطالعات متعددی در داخل و خارج کشور به بررسی اثر فعالیت های ورزشی بر فشار خون زنان یائسه پرداخته اند. در یک پژوهش نشان داده شد که اجرای یک دوره تمرینات هوازی منجر به کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک زنان یائسه مبتلا به پرفشاری خون گردید. همچنین مطالعه ای دیگر گزارش کرد که هشت هفته تمرین ایروبییک موجب کاهش فشار خون و بهبود شاخص های روان شناختی از جمله شادکامی در زنان غیرفعال شد. نتایج این تحقیقات تأیید می کنند که ورزش های هوازی با افزایش ظرفیت قلبی - تنفسی و کاهش مقاومت محیطی عروق، می توانند به عنوان رویکردی غیر دارویی در مدیریت فشار خون زنان یائسه مورد استفاده قرار گیرند. از سوی دیگر، پژوهش ها در زمینه تغذیه و مصرف سویا نیز یافته های قابل توجهی ارائه کرده اند. شیر سویا به دلیل دارا بودن ایزوفلاون ها و پروتئین های گیاهی، اثرات شبه استروژنی دارد و می تواند در کاهش علائم یائسگی و بهبود سلامت قلبی - عروقی مؤثر باشد. مطالعات نشان داده اند که مصرف شیر سویا علاوه بر کاهش کلسترول بد (LDL)، در تنظیم فشار خون و کاهش التهاب بدن نیز نقش دارد. همچنین برخی تحقیقات به تأثیر مکمل های حاوی سویا بر کاهش علائم یائسگی و بهبود شاخص های قلبی - عروقی اشاره کرده اند به طور کلی، مرور پیشینه نشان می دهد که هر یک از مداخلات ورزشی و تغذیه ای به تنهایی می توانند اثرات مثبتی بر فشار خون زنان یائسه داشته باشند. با این حال، مطالعات اندکی به بررسی اثر ترکیبی تمرینات ایروبییک ریتمیک و مصرف شیر سویا پرداخته اند. این خلأ پژوهشی ضرورت انجام مطالعه حاضر را برجسته می سازد تا شواهد علمی بیشتری در زمینه راهکارهای غیر دارویی برای مدیریت فشار خون در زنان یائسه فراهم گردد. با توجه به اهمیت همزمان ورزش و تغذیه در ارتقای سلامت زنان یائسه، بررسی اثر ترکیبی تمرینات ایروبییک ریتمیک و مصرف شیر سویا می تواند رویکردی نوین و غیر دارویی برای مدیریت فشار خون در این گروه باشد. بنابراین، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر این دو مداخله بر فشار خون سیستولیک و دیاستولیک زنان یائسه انجام شده است تا شواهد علمی بیشتری در زمینه راهکارهای مؤثر و ایمن برای ارتقای سلامت قلبی - عروقی ارائه گردد.

همکاران (۲۸) تنظیم شد. هیچ محدودیت کالری اعمال نشد و سبک زندگی غذایی آزمودنی‌ها تغییر نکرد. تنها مداخله تغذیه‌ای مصرف شیر سویا بود و به شرکت‌کنندگان توصیه شد از سایر محصولات حاوی سویا یا فیتواستروژن استفاده نکنند. برای کنترل رژیم غذایی از پرسشنامه یادآمد غذایی استفاده شد و داده‌ها توسط کارشناس تغذیه با نرم‌افزار Nutrition 4 تحلیل گردید. گروه ترکیبی همزمان مداخله تغذیه‌ای و تمرین ورزشی را دریافت کرد، در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله‌ای نداشت و صرفاً در پیش‌آزمون و پس‌آزمون شرکت کرد. اندازه‌گیری فشار خون سیستول و دیاستول به صورت نشسته انجام شد و پس از حداقل ۱۵ دقیقه استراحت پرستار فشار خون آزمودنی‌ها را با دستگاه فشارسنج جیوه‌ای فشارسنج جیوه‌ای

رومیزی Nova 1032 ریشتر با دقت ۳ میلی‌متر جیوه و گوشی لیتمن اندازه‌گیری کرد. از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و با استفاده از جداول اطلاعات به دست آمده دسته‌بندی شدند. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌های به دست آمده از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی تجانس واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. همچنین برای آزمون فرضیه‌ها نیز از آزمون‌های تی وابسته، تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی داری $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از تحقیق در جداول و نمودارهای زیر ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات دموگرافی آزمودنی‌ها

گروه	تمرین	شیر سویا	ترکیبی	کنترل
تعداد	۱۲	۱۳	۱۰	۱۳
سن (سال)	$51/50 \pm 2/23$	$52/77 \pm 2/24$	$52/30 \pm 2/16$	$52/54 \pm 2/76$
قد (متر)	$1/60 \pm 0/04$	$1/61 \pm 0/06$	$1/59 \pm 0/04$	$1/57 \pm 0/04$
وزن قبل (kg)	$63/59 \pm 3/25$	$65/71 \pm 5/44$	$63/30 \pm 4/10$	$63/24 \pm 4/97$
وزن بعد (kg)	$60/08 \pm 3/17$	$65/56 \pm 5/82$	$60/27 \pm 3/70$	$63/81 \pm 4/50$
BMI (kg/m ²)	$24/1 \pm 83/31$	$25/1 \pm 09/60$	$11/25 \pm 1/51$	$25/69 \pm 1/8$
یائسگی (سال)	$2/12 \pm 0/89$	$2/41 \pm 0/73$	$2/25 \pm 0/89$	$2/42 \pm 0/95$

توزیع نرمال می‌باشند بنابراین می‌توان جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش می‌توان از روش‌های پارامتریک استفاده نمود.

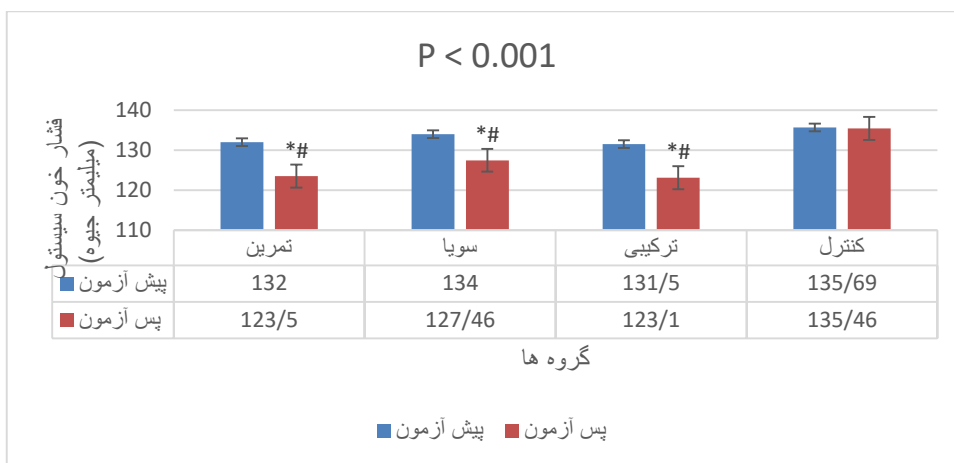
نتایج آزمون کلموگراف اسمیرنف در جدول ۲ نشان می‌دهد با توجه به این که سطح معناداری آزمون (Sig) در تمام متغیرها بیشتر از 0.05 می‌باشد، ادعای نرمال بودن داده‌ها پذیرفته شده و تمامی متغیرها دارای

جدول ۲. مقایسه تغییرات درون گروهی فشار خون سیستول

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	تفاوت‌های درون گروهی	تفاوت‌های بین گروهی (آزمون کواریانس)
			t	F
تمرین	$132/00 \pm 6/88$	$123/50 \pm 4/83$	$7/895$	$30/349$
شیر سویا	$134/00 \pm 8/56$	$127/46 \pm 6/80$	$6/134$	$<0/001^*$
ترکیبی	$131/50 \pm 6/93$	$123/10 \pm 5/72$	$7/263$	$<0/001$
کنترل	$135/69 \pm 5/88$	$135/46 \pm 4/08$	$0/232$	$0/820$

پایه مشاهده شد؛ ولی تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($P=0/820$).

با توجه به نتایج به دست آمده، کاهش معنی داری در فشار خون سیستول در گروه‌های تمرین ($P < 0/001$)، شیر سویا ($P < 0/001$) و گروه ترکیبی ($P < 0/001$) نسبت به مقادیر



نمودار ۱. مقایسه تغییرات فشار خون سیستول در

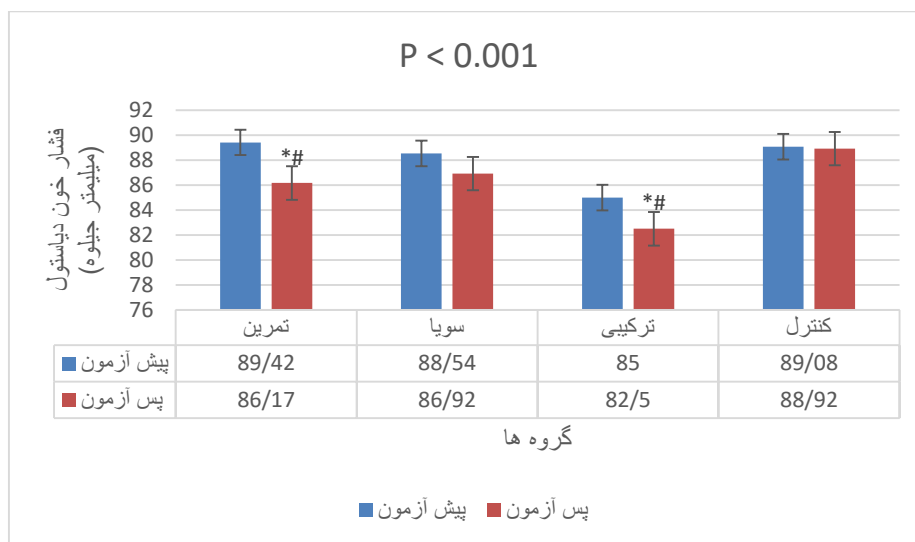
طول دوره تحقیق

جدول ۳. مقایسه تغییرات درون گروهی فشار خون دیاستول

گروه	پیش آزمون	پس آزمون	تفاوت‌های درون گروهی		تفاوت‌های بین گروهی (آزمون کوواریانس)		
			t	p	F	P	اندازه اثر
تمرین	۸۹/۴۲ ± ۴/۱۴	۸۶/۱۷ ± ۳/۶۹	۶/۰۳۷	<۰/۰۰۱	۶/۴۷۷	۰/۰۰۱*	۰/۳۱۱
شیرسویا	۸۸/۵۴ ± ۶/۸۴	۸۶/۹۲ ± ۶/۴۶	۲/۴۲۸	۰/۰۳۲			
ترکیبی	۸۵/۰۰ ± ۵/۱۹	۸۲/۵۰ ± ۴/۰۴	۳/۴۷۸	۰/۰۰۷			
کنترل	۸۹/۰۸ ± ۴/۷۰	۸۸/۹۲ ± ۵/۱۹	۰/۳۷۹	۰/۷۱۱			

با توجه به نتایج به دست آمده کاهش معنی داری در فشار خون دیاستول در گروه‌های تمرین ($P < ۰/۰۰۱$)، شیر سویا ($P = ۰/۰۳۲$)

و گروه ترکیبی ($P = ۰/۰۰۷$) نسبت به مقادیر پایه مشاهده شد؛ ولی تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($P = ۰/۷۱۱$).



نمودار ۲. مقایسه تغییرات فشار خون دیاستول در طول دوره تحقیق

پس از ریزش ۱۲ نفر از چهار گروه در طول تحقیق، در مجموع ۴۸ نفر طرح تحقیق را تکمیل کردند. نتایج نشان داد که کاهش معنی داری در فشار خون سیستول در گروه‌های تمرین ($P < 0/001$)؛ شیر سویا ($P < 0/001$) و گروه ترکیبی ($P < 0/001$)؛ نسبت

به مقادیر پایه مشاهده شد؛ ولی تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($P = 0/82$)؛ کاهش فشار خون سیستول در گروه‌های تمرین، مصرف شیر سویا و ترکیبی نسبت به گروه کنترل معنی دار بود ($P < 0/001$)؛ ولی تفاوت معنی داری بین گروه‌های

طبق جدول ۳، آزمون t تک‌نمونه‌ای که در آن به مقایسه میانگین با عدد ثابت (میانگین فرضی ۳) پرداخته شد نشان داد متوسط نظر پاسخ‌دهندگان نسبت به وضعیت شایستگی‌های مؤثر مریبان والیبال عراق برابر با $4/36$ است که از میانگین فرضی $(\mu = 3)$ بزرگ‌تر می‌باشد. مقدار $\frac{sig}{p}$ برابر با $0/001$ است که از $0/05$ کمتر می‌باشد و همچنین مقدار آماره t برابر با $60/22$ بوده که مقداری مثبت می‌باشد بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت وضعیت شایستگی‌های مؤثر مریبان والیبال عراق مطلوب است. همچنین میانگین کلیه مولفه‌های شایستگی‌های مؤثر مریبان والیبال از ۳ بالاتر است که نشان می‌دهد مولفه‌های شایستگی‌های شغلی مریبان والیبال عراق از وضعیت مطلوبی برخوردار است.

گیرد (۳۰). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف شیر سویا موجب کاهش معنادار فشار خون سیستولیک نسبت به گروه کنترل شد، در حالی که تغییر قابل توجهی در فشار خون دیاستولیک مشاهده نشد. این یافته‌ها تا حدودی با نتایج کوآ و همکاران (۲۰۱۷) که در مرور سیستماتیک خود کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک را گزارش کردند، متفاوت است. در تحقیق حاضر دوز مصرفی شیر سویا بر اساس مطالعه کائو تنظیم شده بود و حاوی حداقل ۱۰۰ میلی‌گرم ایزوفلاون در روز بود که ممکن است در تفاوت نتایج نقش داشته باشد. یافته‌های این تحقیق در کاهش فشار خون سیستولیک با نتایج نوربخش و همکاران (۱۳۹۰) همسو بود؛ آنان گزارش کردند که مصرف یک لیوان شیر سویا (۲۴۰ سی‌سی) موجب کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در دختران چاق شد. با این حال، در پژوهش حاضر تغییرات فشار خون دیاستولیک همسو نبود که احتمالاً ناشی از تفاوت در میزان مصرف شیر سویا یا ویژگی‌های آزمودنی‌ها باشد. همچنین نتایج لیائو (۲۰۰۷) و یانگ (۲۰۰۵) نشان داد که مصرف سویا موجب کاهش فشار خون در زنان یائسه می‌شود که تا حدودی با یافته‌های ما همخوانی دارد. از منظر مکانیسم‌های زیستی، زاجاک و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که عصاره اوکارا (پالپ سویا) می‌تواند فعالیت آنزیم میدل آنژیوتانسین ۱ را مهار کند و در نتیجه کاهش فشار خون را توجیه نماید. علاوه بر این، پروتئین‌های گیاهی دارای پپتیدهای فعال زیستی هستند که اثرات مثبتی بر تنظیم میکروبیوم روده دارند (۳۱). مطالعه تاکو و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان داد که مصرف یک محصول تخمیر شده پروتئین سویا (P-SPI) در بزرگسالان مبتلا به فشار خون بالا موجب کاهش فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، مهار فعالیت ACE، افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و سطوح اکسید نیتریک و بهبود غنا و تنوع میکروبی روده شد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که سویا و ترکیبات آن می‌توانند از طریق اثرات اتساع عروقی ناشی از ایزوفلاون‌ها فشار خون بالا را کاهش دهند، هرچند شواهد بالینی در مورد مکانیزم‌های

مداخله مشاهده نشد ($P > 0/05$). همچنین کاهش معنی داری در فشار خون دیاستول در گروه‌های تمرین ($P < 0/001$)، شیر سویا ($P = 0/032$) و گروه ترکیبی ($P = 0/007$) نسبت به مقادیر پایه مشاهده شد؛ ولی تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($P = 0/711$)؛ کاهش فشار خون دیاستول در گروه‌های تمرین ($P = 0/002$) و ترکیبی ($P = 0/009$) نسبت به گروه کنترل معنی دار بود؛ ولی تفاوت معنی داری بین گروه مصرف شیر سویا و کنترل ($P = 0/296$) و گروه تمرین و ترکیبی مشاهده نشد ($P = 0/330$). با توجه به نتایج به دست آمده کاهش معنی داری در فشار خون دیاستول در گروه‌های تمرین ($P < 0/001$)، شیر سویا ($P = 0/032$) و گروه ترکیبی ($P = 0/007$) نسبت به مقادیر پایه مشاهده شد؛ ولی تفاوت معنی داری در گروه کنترل مشاهده نشد ($P = 0/711$).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که پس از دوره مداخله تمرین ورزشی، کاهش معناداری در فشار خون سیستولیک و دیاستولیک آزمودنی‌ها نسبت به مقادیر پایه و گروه کنترل مشاهده شد. این نتایج با مطالعات پیشین همخوانی دارد؛ به‌طور مثال، مرور سیستماتیک کائو و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که تمرینات هوازی از مداخلات مؤثر در کاهش فشار خون محسوب می‌شوند. همچنین بریسلان و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند که ورزش هوازی موجب بهبود عملکرد اندوتلیال (FMD) و کاهش فشار خون در زنان یائسه می‌شود. تمرین ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های هوازی، به‌عنوان سنگ‌بنای درمان غیر دارویی فشار خون پس از یائسگی مطرح است و به‌عنوان بخش اصلی اصلاح سبک زندگی توصیه می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که ورزش هوازی با شدت متوسط در اکثر روزهای هفته نه تنها قابل تحمل است، بلکه پایبندی به آن نیز بالا بوده و مانعی برای تداوم برنامه محسوب نمی‌شود. از منظر مکانیسم‌های فیزیولوژیک، اختلال عملکرد اندوتلیال و کاهش فراهمی زیستی اکسید نیتریک (NO) نقش مهمی در بروز و پیشرفت بیماری‌های قلبی-عروقی دارند. استرس اکسیداتیو بالا در اندوتلیوم عروقی منجر به کاهش شل شدن عروق و افزایش فشار خون می‌شود. نتایج مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تمرین هوازی می‌تواند سطح پلاسمایی نترات/نیتريت (NOx) و گوانوزین مونوفسفات حلقوی (cGMP) را افزایش دهد و در نتیجه به بهبود عملکرد اندوتلیال و کاهش فشار خون کمک کند (۲۹). مطالعه‌ای دیگر نشان داد که یک برنامه هشت‌هفته‌ای تمرین هوازی با شدت متوسط (۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب) موجب افزایش حدود ۳۰ درصدی غلظت پلاسمایی NOx و کاهش حدود ۱۶ درصدی فشار خون سیستولیک شد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اثرات تمرین ورزشی نه تنها در سطح بالینی بلکه در سطح مولکولی نیز قابل مشاهده است و می‌تواند به‌عنوان یک رویکرد مؤثر و پایدار در مدیریت فشار خون پس از یائسگی مورد استفاده قرار

تمرین هوازی را در بهبود فشار خون و عملکرد اندوتلیال زنان یائسه برجسته می‌سازد. با این حال، محدودیت‌هایی همچون مدت زمان مداخله، حجم نمونه و عدم بررسی سایر شاخص‌های قلبی-عروقی باید در نظر گرفته شود. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با دوره‌های طولانی‌تر، نمونه‌های متنوع‌تر و بررسی مکانیزم‌های زیستی دقیق‌تر انجام شوند تا درک جامع‌تری از اثرات ورزش بر فشار خون و سلامت قلبی-عروقی حاصل شود. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد که تمرینات ایروبیک ریتمیک و مصرف شیر سویا اثرات مثبتی بر کاهش فشار خون سیستولیک دارد، اما برای دستیابی به اثربخشی بیشتر و بهبود اختلالات کاردیومتابولیک در زنان یائسه، انجام تمرینات ورزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین، گنجاندن فعالیت‌های ورزشی در کنار مداخلات تغذیه‌ای همچون مصرف شیر سویا باید به‌عنوان بخشی از برنامه‌های پیشگیرانه جهت کاهش عوارض کاردیومتابولیک ناشی از یائسگی مورد توجه قرار گیرد.

زمینه‌ای همچنان بحث‌برانگیز باقی مانده است (۳۱). در مقایسه بین گروه‌های مداخله، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تفاوتی در تغییرات فشار خون سیستولیک بین گروه‌ها وجود نداشت، اما تغییرات فشار خون دیاستولیک در گروه تمرین و گروه ترکیبی نسبت به گروه شیر سویا معنادار بود. این یافته با نتایج زرنشان (۲۰۱۳) که در کارآزمایی بالینی خود کاهش فشار خون دیاستولیک را در گروه ورزش و گروه سویا-ورزش گزارش کردند، تا حدودی متفاوت است. در مطالعه آنان فشار خون سیستولیک تنها در گروه سویا-ورزش کاهش یافت، در حالی که در پژوهش حاضر چنین الگویی مشاهده نشد. این تفاوت‌ها ممکن است ناشی از عوامل مداخله‌گر دیگر یا تفاوت در ویژگی‌های آزمودنی‌ها باشد (۳۲). در مجموع، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مصرف شیر سویا می‌تواند به کاهش فشار خون سیستولیک کمک کند، اما اثر آن بر فشار خون دیاستولیک نیازمند بررسی‌های بیشتر است. همچنین ترکیب مداخلات ورزشی و تغذیه‌ای ممکن است اثرات متفاوتی بر فشار خون داشته باشد (۳۳) که باید در مطالعات آینده با نمونه‌های بزرگ‌تر و طراحی‌های دقیق‌تر مورد ارزیابی قرار گیرد. در مجموع، نتایج تحقیق حاضر با شواهد موجود همسو بوده و اهمیت

منابع

- Mehrjoei Sh, Farhadfar E, Momeni L. [Effect of Eight-week Aerobic Exercise and Soybean Consumption on Cardiovascular Function in Postmenopausal Women (Persian)]. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2023; 22(1):88-98. DOI:10.61186/JSMJ.2023.365149.2958
- Rezaei R, Mohebbi H, Rahmaninia F, Damirchi A, Fathi M. [The effect of physical activity on metabolic and anthropometric factors in pre and postmenopausal women]. J Birjand Univ Med Sci. 2022; 29(2): 107-116. [Persian]. DOI:https://www.doi.org/10.34785/bums024.2022.013
- Miller CR, Wactawski-Wende J, Manson JE, Haring B, Hovey KM, Laddu D, et al. Walking volume and speed are inversely associated with incidence of treated hypertension in postmenopausal women. Hypertension. 2020;76(5):1435-43. [DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15839] [PMID] [PMCID]
- Ferreira-Campos L, Gabrielli L, Almeida MdCC, Aquino EML, Matos SMA, Griep RH, et al. Hormone therapy and Hypertension in Postmenopausal Women: Results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2022;118(5):905-13. [DOI:10.36660/abc.20210218] [PMID] [PMCID]
- Zarneshan, Zahra; et al. The effect of exercise training and soy consumption on blood pressure in obese postmenopausal women. Journal of Sports Science Research. 2014; Volume 2, Number 1. DOI: 10.22080/JSP.2014.567
- Nourieh Z, Keshavarz S A, Hosseinzadeh M J, Azadbakht L. Consumption on Inflammatory and Cardiovascular Risk Factors among Overweight and Obese Female Adults. J Health Syst Res 2012; 7 (5)
- Nourbakhsh S, Sarafzadegan N, Azadbakht L. Studying the Effect of Soy Milk Consumption on Blood Pressure and Anthropometric Parameters in Overweight and Obesity Girls. J Health Syst Res 2011; 7 (1).

1390. DOI: 10.22038/JRUMS.2011.1234
۸. Kazeminasab F, Sabaghian F. The Combined Effect of Aerobic Exercise and Plant-based Diet on Body Composition in Adults With Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-analysis. *JGUMS* 2024; 33 (2) :160-175. DOI: [10.32598/JGUMS.33.2.2149.1](https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2149.1)
 ۹. Azadbakht Leila, Kimiagar Seyed Masoud, Mehrabi Yadaleh, Ismailzadeh Ahmad. (2007) Studying the effects of consuming whole soybeans and processed soy protein on components of metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular diseases. *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism (Iranian Journal of Diabetes and Lipids)* 7(1):103-114
 ۱۰. Rahimi, Farhad; Keshavarz, Saeed; Banaei, Jamshid; Marvi Esfahani, Mahnaz. The role of exercise order in increasing the benefits of combined exercise (resistance and aerobic) on arterial stiffness in young men with hypertension. *Journal of Mashhad University of Medical Sciences*. 1400; Volume 64, Number 3: 3092-3102. DOI: 10.22038/mjms.2021.18782
 ۱۱. Taranikanti M, Dronamraju A, Bala S, Guntuka RK, Mudunuru AK. Autonomic Nervous System Derangement as a Predictor of Cardiovascular Disease in Obese Postmenopausal Women. *Indian Journal of Cardiovascular Disease in Women-WINCARS*. 2019;4(01):008-14.
 ۱۲. Petrie JR, Guzik TJ, Touyz RM. Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease: clinical insights and vascular mechanisms. *Canadian Journal of Cardiology*. 2018;34(5):575-84. [DOI:10.1016/j.cjca.2017.12.005] [PMID] [PMCID]
 ۱۳. Zafrir B, Azencot M, Dobrecky-Mery I, Lewis BS, Flugelman MY, Halon DA. Resting heart rate and measures of effort-related cardiac autonomic dysfunction predict cardiovascular events in asymptomatic type 2 diabetes. *European journal of preventive cardiology*. 2016;23(12):1298-306. [DOI:10.1177/2047487315624747] [PMID]
 ۱۴. Akbari Turkestani, Naimeh. (2015). Comparison of soybean and fenugreek seeds on hot flashes in menopausal women: A randomized clinical trial. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 17(1), 1-10. SID. <https://sid.ir/paper/504734/fa>
 ۱۵. Rezaei R, Mohebbi H, Rahmaninia F, Damirchi A, Fathi M. [The effect of physical activity on metabolic and anthropometric factors in pre and postmenopausal women]. *J Birjand Univ Med Sci*. 2022; 29(2): 107-116. [Persian]. doi.org/10.34785/bums024.2022.013
 ۱۶. Zarneshan, A. (2013). Synergic effect of aerobic exercise training (moderate intensity) and soya intake on blood pressure & rest heart rate in obese postmenopausal women. *Hormozgan Medical Journal*, 18(1)
 ۱۷. Kalantari D, Salehi Kia A, Rezaeipour M, Mohammaddoost O. The effect of aerobic exercise and isoflavone soy supplementation (Glycine soja) on changes in hemoglobin A1C and fasting blood sugar in type 2 diabetic patients. *Feyz* 2021; 25(5): 1194-1202
 ۱۸. Brislane, Á., Sculthorpe, N. F., Davenport, M. H., & Beaumont, A. (2022). Exercise training and vascular function in postmenopausal individuals: a systematic review and meta-analysis. *Menopause*, 29(8), 982-992.
 ۱۹. Sahraian, Zeinab, Karimi, Masoud, Sharifi, Mohammad Hossein, Ghahremani, Leila, and Rahmanian Koushkaki, Ali Asghar. (1402). Study of the consumption of foods containing phytoestrogens in postmenopausal women and its relationship with menopausal symptoms in Jahrom city, 1401. *Iranian Journal of Women*,

- Midwifery and Infertility, 26(1), 75-83. SID. <https://sid.ir/paper/1083091/fa>
۲۰. Jarrete, A.P.; Novais, I.P.; Nunes, H.A.; Puga, G.M.; Delbin, M.A.; Zanesco, A. (2014) Influence of aerobic exercise training on cardiovascular and endocrine-inflammatory biomarkers in hypertensive postmenopausal women. *J. Clin. Transl. Endocrinol.* 1, 108–114.
۲۱. Lei L, Hui S, Chen Y, Yan H, Yang J, Tong S. Effect of soy isoflavone supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition Journal.* 2024;23:32. DOI: 10.1186/s12937-024-00932-6
۲۲. Aros, P.R.; Pires, C.E.; Bacci, M.; Moraes, C.; Zanesco, A. (2009) Effect of 6-months of physical exercise on the nitrate/nitrite levels in hypertensive postmenopausal women. *BMC Womens Health*, 9,
۲۳. Taku K, Lin N, Cai D, Hu J, Zhao X, Zhang Y, Wang P, Melby MK, Hooper L, Kurzer MS, Mizuno S, Ishimi Y, Watanabe S. Effects of soy isoflavone extract supplements on blood pressure in adult humans: systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Journal of Hypertension.* 2010;28(10):1971–1982. DOI: 10.1097/HJH.0b013e32833b0c95
۲۴. He J, Wofford MR, Reynolds K, Chen J, Chen CS, Myers L, Minor DL, Elmer PJ, Jones DW, Whelton PK. Effect of dietary protein supplementation on blood pressure: a randomized, controlled trial. *Circulation.* 2011;124(5):589–595. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.009159

ارجاع: محیا آینه چی، الهام فرهادفر، زهرا سرلک، اثر تمرینات ایروبیکی ریتمیک و شیر سویا بر فشار خون سیستول و دیاستول زنان یائسه، مجله علوم حرکتی و رفتاری، دوره ۸ شماره ۴، زمستان ۱۴۰۴، صفحات ۹۸-۱۰۶.