Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing (IJRN)
Vol 2 Issue 5 No 1 Spring 2015

Comparing effects of two alternating order combination exercises (strength and endurance) on Blood pressure, Catecholamine's and Body composition in Overweight Postmenopausal Women

Chobineh Z[1], Banitalebi E[2], Bagheri L[3], Azimian E[4]

Abstract

Introduction: Women who enter menopause are at risk for heart disease, blood pressure changes and overweight. Regular exercise can decrease the prevalence of these disorders in this age group. Combination of strength and endurance exercises (combined training) has been recommended as an effective treatment to improve physical functioning and cardiovascular fitness in elderly. The purpose of this study was to investigate the effect of two alternating order combination exercises (strength and endurance) on catecholamine, Blood pressure and Body composition in overweight postmenopausal Women.

Methods: In this quasi-experimental study, 28 healthy overweight postmenopausal women in Shahrekord city in 1392 were purposefully selected and randomly allocated into three groups, strength – endurance, endurance - strength and control. Training program was conducted eight weeks, three times per week for two intervention groups. In this study, weight, height and BMI were measured with the meter and standard medical scale (SECA), and body fat percentage was assessed by Harpenden Caliper, and Sphygmomanometer was used for measuring systolic and diastolic blood pressure, also DiaPlus Kit was used to measure the concentration of epinephrine and norepinephrine. Within-group differences were analyzed by paired samples t-test and the between-group differences were analyzed by one-way ANOVA using SPSS version 16.

Results: The results showed reductions in weight, BMI and body fat percentage following trainings in two exercise groups ($p<0.05$).although Systolic and diastolic blood pressure, waist to hip ratio and blood levels of epinephrine and norepinephrine did not showed any significant changes after intervention ($p\geq0.05$).

Conclusion: Independent of sequence of the exercises the current training program caused positive changes in body composition and physical fitness and it seems to has beneficial effects on health of overweight postmenopausal women.

Keywords: Combination Exercise, Postmenopausal women, Catecholamines, blood pressure, Overweight.

Received: 2 March 2015 Accepted: 27 June 2015

1- MSc Student of Physical Education and Sports Science, Yasouj University, Yasouj, Iran.
2- Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. **(Corresponding Author)**
E-mail: banitalebi.e@gmail.com
3- PhD of Sport Physiology, Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran.
4- MSc of Physical Education and Sports Science, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

پژوهش توانبخشی در پرستاری دوره دوم، شماره ۱ پاییز ۱۳۹۴ ۷۸-۶۶

مقایسه دو شیوه تمرین ترکیبی بر فشارخون، کاتکولامین‌ها و ترکیب بدن زنان یائسه دارای اضافه وزن

زینب چوبینه[۱]، *ابراهیم بنی طالبی[۲]، لاله باقری[۳]، اسماعیل عظیمیان[۴]

چکیده

مقدمه: زنان یائسه در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی، تغییرات فشار خون و اضافه وزن می‌باشند. ورزش منظم می‌تواند در این سنین باعث کاهش بروز این بیماری‌ها گردد. ترکیب تمرین استقامتی و قدرتی به عنوان یک مداخله درمانی موثر برای بهبود عملکرد جسمانی و سازگاری‌های قلبی عروقی در افراد یائسه توصیه شده است. هدف از انجام این مطالعه، مقایسه دو شیوه مختلف تمرین ترکیبی بر فشارخون و کاتکولامین‌ها و ترکیب بدن زنان یائسه دارای اضافه وزن می باشد.

روش: در این پژوهش نیمه تجربی تعداد ۲۸ نفر از زنان یائسه دارای اضافه وزن در شهرستان شهرکرد در سال ۱۳۹۲ از طریق نمونه گیری هدفمند و تصادفی ساده به سه گروه استقامتی-قدرتی، قدرتی- استقامتی و شاهد تقسیم شدند. برنامه‌های تمرینی به مدت هشت هفته و سه روز در هفته انجام شد. در این مطالعه از متر نواری و ترازوی استاندارد پزشکیSECA برای اندازه گیری قد، وزن و شاخص توده بدنی و از کالیپر هارپندن جهت تعیین ضخامت چربی زیر پوستی و نیز دستگاه فشارخون برای اندازه گیری فشار خون سیستولیک و دیاستولیک و همچنین از کیت DiaPlus جهت اندازه‌گیری غلظت اپی نفرین و نوراپی نفرین استفاده گردید. داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون تی وابسته جهت تغییرات درون گروهی و از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه جهت بررسی اختلاف بین گروه‌ها تحت نسخه ۱۶ نرم افزار SPSS انجام پذیرفت.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن در هر دو گروه تمرینی کاهش معنی‌داری یافت ($P<۰/۰۵$). همچنین نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین ترکیبی منجر به تغییر معنی‌داری در فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، میزان اپی نفرین و نوراپی نفرین و نسبت محیط دورکمر به دور باسن نگردید ($p≥۰/۰۵$). نوع ترتیب تمرین ترکیبی تاثیری بر نتایج فشار خون سیستول و دیاستول و همچنین سطوح هورمون های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین نداشت ($p≥۰/۰۵$).

نتیجه گیری: مستقل از ترتیب تمرین، برنامه تمرینی تحقیق حاضر منجر به تغییرات مثبت در ترکیب بدن و آمادگی جسمانی شد و برای حفظ سلامتی زنان یائسه‌ی دارای اضافه وزن موثر است.

کلیدواژه ها: تمرینات ترکیبی، پس از یائسگی،کاتکولامین ها، فشارخون، اضافه وزن.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۴/۶

۱- دانشجوی کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

۲- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران **(نویسنده مسؤول)**

پست الکترونیکی: banitalebi.e@gmail.com

۳- دکترای فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۴- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اهواز، اهواز، ایران.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

مقدمه

امروزه با افزایش جمعیت زنان در جهان، بر تعداد زنان یائسه افزوده شده است. آمار سال ۲۰۰۲ ایالت متحده آمریکا نشان می‌داد جمعیت زنان ۵۰ تا ۶۴ ساله، حدود ۱۲/۵ میلیون نفر بود که این تعداد تا سال ۲۰۱۰ به ۱۸/۵ میلیون نفر رسید (۱). در ایران نیز برآورد شده است که حدود ۵ میلیون زن تا سال ۱۴۰۰ در سن یائسگی قرار خواهند داشت. یائسگی بخش طبیعی و اجتناب ناپذیری از زندگی زنان محسوب می شود؛ این دوران با تغییرات فیزیولوژیکی، روانی، اجتماعی و با علائمی نظیر گرگرفتگی، تغییرات الگوی خواب، خستگی، تپش قلب، افسردگی و تغییرات خلق و خوی، اضافه وزن و بروز اختلالاتی در اشتها همراه است (۲). همچنین در این دوره تغییراتی در ترکیب بدن رخ می دهد، به طوری که الگوی توزیع چربی در بدن دستخوش تغییراتی مانند افزایش چربی شکمی می شود (۳).

فقدان تولید استروژن پس از یائسگی با افزایش فشار خون همراه بوده و از عوامل دخیل در افزایش شیوع پرفشاری خون در زنان مسن محسوب می‌شود (۴). از سوی دیگر افزایش شیوع چاقی، عدم فعالیت منظم ورزشی و مصرف نمک نیز از عوامل مهم تاثیرگذار و مهم در پرفشاری خون زنان در سنین یائسگی می باشند (۵). یائسگی پرفشاری خون وابسته به سن را تقویت می‌کند. نتایج پژوهشی بر روی مردان و زنان در سنین ۷۰-۳۰ سال با شاخص توده بدنی یکسان نشان داد زنان یائسه دارای فشارخون سیستولی بالاتری نسبت به مردان هم سن خود بوده و همچنین پس از گذشت ۵ سال، فشارخون سیستولی در سنین قبل و بعد از یائسگی در زنان حدود ۵ میلیمتر جیوه افزایش می یابد (۶).

پرفشاری خون عامل خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی بوده و می‌تواند منجر به فیبریلاسیون دهلیزی، نارسایی احتقاقی قلب، سکته مغزی و نارسایی کلیوی شود و همچنین جزء مهمی از سندرم متابولیک می‌باشد (۷). از طرفی شواهد نشان داده اند که کاهش فشار خون، شیوع مرگ ناشی از بیماری های قلبی عروقی را کاهش می‌دهد (۸). افزایش فشار خون با افزایش فعالیت سمپاتیک قلبی عروقی، کاهش فعالیت پاراسمپاتیک و دیگر تنظیم کننده‌های ضربان قلب همراه است (۱۰،۹). مطالعات نشان داده اند که با افزایش سن میزان نوراپی نفرین پلاسما افزایش می یابد و این در حالی است که به نظر نمی‌رسد غلظت اپی نفرین تحت تاثیر افزایش سن قرار گیرد؛ Mazzeo و همکاران معتقدند که این تغییرات می تواند ناشی از افزایش فعالیت عصب سمپاتیک با افزایش سن باشد که در نهایت منجر به افزایش فشارخون می شود (۱۲،۱۱).

یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر اعمال فیزیولوژیکی بدن مانند ضربان قلب و فشار خون کاتکولامین ها می باشند که از اسید آمینه تیروزین مشتق شده و دارای اجزاء اصلی آدرنالین و نورآدرنالین می باشند (۱۴،۱۳). این مولکول‌ها در بسیاری از اعمال فیزیولوژیکی همانند افزایش ضربان قلب، افزایش فشار خون، تعریق، به حرکت درآوردن سوبستراهای مولد انرژی و میزان تنفس دخالت دارند (۱۵). کاتکولامین ها هم هورمون و هم پیام رسان عصبی بوده و دارای نقش اصلی در کمک به فرد در پاسخ به فشار فعالیت بدنی می باشند (۱۶) و همچنین در بسیاری از فرآیندهای درگیر در متابولیسم انرژی موجود زنده مانند تطابق هموستاز، فعالیت بدنی آن ها را تنظیم می کنند (۱۷).

تاکنون مکانیسم کاهش فشارخون ناشی از فعالیت ورزشی به ویژه تمرینات ترکیبی به خوبی درک نشده اند (۱۹،۱۸) ولی نتایج حاکی از کاهش برون‌ده قلبی در مقابل کاهش مقاومت عروقی می باشد (۱۸). به نظر می‌رسد علت اصلی کاهش فشار خون ناشی از ورزش، کاهش فعالیت سمپاتیک قلبی عروقی پس از شرکت در برنامه تمرینی باشد (۲۱،۲۰). نتایج مطالعات قبلی بیانگر آن هستند که فعالیت ورزشی منظم منجر به کاهش میزان فعالیت سمپاتیک پایه در بیماران قلبی با فشار خون نرمال می شود (۲۳،۲۲).

ورزش‌های منظم هوازی از درمان‌های غیردارویی در کنترل فشار خون می‌باشد که باعث کاهش فشارخون سیستولیک به میزان ۱۱ میلی‌متر جیوه و کاهش فشارخون دیاستولیک به میزان ۸ میلی‌متر جیوه می‌شود (۲۴). علاوه براین نتایج

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

مطالعات نشان داده است تمرین مقاومتی منجر به کاهش فشار خون در افراد سالمند می گردد (۲۵). مطالعات مختلفی نشان داده‌اند فعالیت هوازی می‌تواند توده چربی را کاهش و مقاومت عضلات به خستگی را افزایش دهد و به سازگاری‌های مرکزی و محیطی منجر شود که باعث افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی (Maximum Oxygen Uptake (Vo_2max) و توانایی عضلات اسکلتی برای تولید انرژی از طریق متابولیسم اکسیداتیو بدون افزایش قدرت و هیپرتروفی عضلانی گردد. درحالیکه فعالیت مقاومتی در طول سالمندی می تواند قدرت، توده بدون چربی و توان عضلات اسکلتی را بدون تغییر در حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش دهد (۲۸،۲۶). تمرین قدرتی و استقامتی عملکرد و وضعیت سلامت را توسط تغییر در ترکیب بدن افزایش می‌دهند. از این رو، تجویز هر دو تمرین قدرتی و استقامتی برای بهبود ظرفیت عملکردی و ترکیب بدن در افراد سالمند توصیه شده است (۲۹).

ترکیب همزمان تمرین استقامتی و مقاومتی در برنامه های تمرینی منظم، تمرین ترکیبی نامیده می شود. مطالعهٔ تأثیر ترکیب تمرین قدرتی و استقامتی بر توان هوازی و استقامت کوتاه‌مدت از سال ۱۹۸۰ شروع شد (۳۰). به علت اختصاصی بودن آثار تمرین، ترکیب هر دو تمرین استقامتی و مقاومتی جهت سلامتی و عملکرد مطلوب بدنی افراد سالمند توصیه شده است (۲۹). تحقیقات اندکی پاسخ فشارخونی و کاتکولامین ها را پس از تمرین ترکیبی بررسی کرده‌اند (۳۱). نتایج مطالعه Tim و همکاران تاثیر تمرینات ترکیبی (مقاومتی و هوازی) را در بیماران دیابتی نوع ۲ بر کاهش معنی دار فشارخون سیستولیک و دیاستولیک نشان نداده اند (۳۲). در صورتی که Figueroa و همکاران پس از ۱۲ هفته تمرین ترکیبی کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک را در زنان یائسه مشاهده کردند (۳۳).

اگر تمرین ترکیبی به عنوان یک مداخله غیردارویی در کنترل فشارخون استفاده شود اطلاعات بیشتری درمورد ویژگی-های تمرین ترکیبی (استقامتی قبل از مقاومتی یا مقاومتی قبل از استقامتی) در کنترل فشارخون مورد نیاز است. ترتیب تمرین، یعنی ترتیبی که تمرین قدرتی و استقامتی انجام می شود، ممکن است بر سازگاری های ناشی از تمرین نیز تاثیر داشته باشد. اگرچه، تنها مطالعات اندکی گزارش کرده‌اند که در یک جلسه تمرین، آیا تمرین قدرتی باید قبل یا پس از تمرین استقامتی انجام شود (۳۴). دلاور و همکاران پاسخ فشارخونی را به دو ترتیب مختلف تمرین ترکیبی مورد بررسی قرار داده اند و نتایج مطالعه آن ها نشان داد که هر دو ترتیب استقامتی-مقاومتی و مقاومتی-استقامتی منجر به کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک می‌شود، اگر چه ترتیب استقامتی-مقاومتی منجر به کاهش بیشتر فشارخون سیستولیک می گردید (۳۴). مطالعات اندکی تاثیر ترتیب تمرین ترکیبی بر فشارخون، ترکیب بدن و هورمون های موثر در فشار خون مانند کاتکولامین ها را مورد بررسی قرار داده اند. لذا باتوجه به اهمیت مطالب ذکر شده، این تحقیق درنظر دارد به بررسی مقایسه دو شیوه مختلف ترتیب تمرین ترکیبی (قدرتی و استقامتی) بر کاتکولامین ها، فشارخون و ترکیب بدن زنان یائسه دارای اضافه وزن بپردازد.

روش مطالعه

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با دو گروه تمرین استقامتی- قدرتی (E+S) و قدرتی- استقامتی (S+E) و یک گروه شاهد با پیش آزمون و پس آزمون می باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش را زنان یائسه دارای اضافه وزن سالم تشکیل می دادند. حجم نمونه بر اساس مطالعات پیشین ۴۵ نفر تخمین زده شد (۳۵) که ابتدا از طریق نمونه گیری هدفمند انتخاب و سپس بر اساس نمونه گیری تصادفی ساده به سه گروه تقسیم شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل دارای میانگین سن ۷۰- ۵۵ سال، گذشت ۳ سال از یائسگی، BMI بالاتر از ۲۵ کیلوگرم بر مجذور متر، استقلال در انجام کارهای روزانه زندگی، عدم ابتلاء به بیماری خاصی مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، فشار خون بالا، دیابت، بیماری های کلیوی، عدم سابقه فعالیت بدنی منظم، عدم استعمال دخانیات، عدم استفاده از هورمون درمانی، عدم شرکت در هیچ برنامه ورزشی در شش ماه اخیر و آمادگی لازم برای شروع فعالیت بدنی بود

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

که این موارد با استفاده از پرسشنامه‌ی آمادگی فعالیت بدنی Physical Activity Readiness (PARQ) Questionnaire و پرسشنامه پیشینه پزشکی مورد ارزیابی قرار گرفت. معیارهای خروج از مطالعه شامل غیبت پی در پی بیشتر از شش جلسه و آسیب دیدگی هایی بود که پزشک آن ها را از ادامه مشارکت در پژوهش باز دارد.

پژوهشگر پس از اخذ مجوز از معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد در سال ۹۲ با استفاده از فراخوان از افراد واجد شرایط برای شرکت در مطالعه حاضر دعوت به همکاری نمود. از بین ۱۰۰ نفر از افراد مراجعه کننده، ۴۵ نفر بر اساس معیارهای ورود به مطالعه و به صورت هدفمند انتخاب شدند. پژوهشگر پس از ارائه اطلاعات مکتوب و شفاهی در خصوص پژوهش، فواید و خطرات احتمالی آن به کلیه شرکت کنندگان و کسب رضایت نامه آگاهانه، آن ها را از طریق نمونه گیری تصادفی ساده به سه گروه ۱۵ نفره تقسیم نمود. آزمودنی‌ها در یک جلسه با نحوه‌ی انجام فعالیت ورزشی آشنا شدند.

اطلاعات مربوط به تحقیق به صورت میدانی و آزمایشگاهی گردآوری شد. قبل از شروع تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی قد، وزن، BMI، حداکثر اکسیژن مصرفی، محیط دور باسن، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) و درصدچربی آزمودنی‌ها اندازه گیری شد. اطلاعات مربوط به قد و وزن آزمودنی ها با استفاده از متر نواری و ترازوی استاندارد پزشکی SECA ساخت کشور آلمان با لباس سبک بطور ایستاده به کیلوگرم ثبت شد.

برای تعیین درصد چربی از روش اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی استفاده شد، در ابتدا محل اندازه‌گیری سه نقطه ران، فوق خاصره و سه سر بازو علامت گذاری شد و سپس با استفاده از کالیپر هارپندن ضخامت چربی زیر پوستی این نقاط اندازه‌گیری شد (۳۶).

قبل از شروع دوره تمرین، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا دو هفته متوالی و در هر هفته ۲ بار (مجموعا ۴ بار) بین ساعت ۱۰-۹ صبح به مرکز بهداشت تعیین شده مراجعه کرده و بعد از حداقل ۱۰ دقیقه استراحت در اتاق آرام، فشارخون سیستولیک اولین فاز (شروع صدا) و دیاستولیک افراد مورد پژوهش در وضعیت نشسته کنترل و ثبت شد. در هر مراجعه فشار خون ۳ بار با فاصله یک تا دو دقیقه اندازه‌گیری و میانگین اندازه‌گیری-های دوم و سوم محاسبه گردید.

برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی، آزمودنی‌ها از آزمون اصلاح شده بروس بر روی نوار گردان طبق فرمول (۸/۵۴۵+ [کل زمان طی شده]۲/۲۸۲= حداکثر اکسیژن مصرفی) استفاده گردید (۳۷).

آزمودنی ها پس از ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه رأس ساعت ۹ صبح در محل آزمایشگاه تخصصی حضور یافته و نمونه خون اولیه به میزان ۵ سی سی از ورید قدامی بازویی با سرنگ ۱۰ سی سی و سر سوزن اندازه۲۰ توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه گرفته شد. سپس نمونه خون سانتریفوژ شده و نمونه سرمی آن جدا و برای آنالیز در دمای ۷۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. پس از جمع‌آوری داده‌های اولیه، از روز بعد برنامه تمرین به مدت ۸ هفته در محل سالن ورزشی آغاز شد. بعد از اتمام دوره تمرین، پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه‌ی تمرین مجدداً اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک و آزمایشگاهی در شرایط و زمان آزمون‌های اولیه و با همان ابزار توسط محقق و متخصص آزمایشگاه انجام پذیرفت. اندازه‌گیری غلظت اپی نفرین و نوراپی نفرین بر اساس نانوگرم در میلی لیتر با استفاده از کیت DiaPlus ساخت کشور آمریکا با به کار گیری روش الایزا به مرحله اجرا درآمد.

برنامه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته از تمرینات ساده به مشکل و از شدت کم به شدت بالا با در نظرگرفتن اصل اضافه بار و افزایش شدت تمرین بود. برنامه‌ی تمرینی هوازی شامل کار بر روی دوچرخه کارسنج با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب (MHR) Heart rate max به مدت ۱۶ دقیقه در هفته‌ی اول بود که به ۸۸ درصد MHR به مدت ۳۰ دقیقه در هفته‌ی هشتم رسید. همچنین در رابطه با کنترل شدت تمرین، این کار با تعیین ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از شروع تمرینات، حین اجرا و پس از انجام فعالیت در هر جلسه توسط پژوهشگران با استفاده از ضربان سنج پولار انجام شد (۳۸).

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

برنامه‌ی تمرینی مقاومتی شامل پرس سینه، جلو ران، پشت ران، کشش زیر بغل، جلو بازو و کشش دو طرفه به پایین در برگیرنده‌ی عضلات بزرگ بالا تنه و پایین تنه بود. برنامه‌ی تمرین این گروه از ۲ دور با ۱۸-۱۶ تکرار و ۴۰ درصد یک تکرار بیشینه در ابتدای دوره به ۳ دور با ۱۰-۸ تکرار و ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه و با استراحت های ۲ دقیقه ای در پایان دوره‌ی تمرینی رسید (۳۸, ۳۹). گروه تمرینی استقامتی – مقاومتی در ابتدا برنامه تمرین استقامتی را انجام دادند و پس از ۲ دقیقه استراحت برنامه تمرین قدرتی را انجام دادند و گروه تمرین مقاومتی- استقامتی در ابتدا برنامه تمرین قدرتی و پس از ۲ دقیقه استراحت برنامه تمرین استقامتی را انجام دادند. لازم به ذکر است گروه شاهد در این دوره در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نداشتند (۴۰).

پس از کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همگن بودن داده ها با آزمون لون، برای بررسی اثر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته از آزمون تی وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد و از آزمون تعقیبی توکی برای تعیین تفاوت بین گروه‌ها استفاده شد. لازم به ذکر است برای مقایسه سه گروه در آزمون تحلیل واریانس یک طرفه از تفاضل پیش آزمون و پس آزمون (دلتا) استفاده گردید. تمام عملیات آماری پژوهش با استفاده از نسخه ۱۶ نرم افزار SPSS انجام گرفت و سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

۱۷ نفر از آزمودنی‌ها با توجه به ملاک خروج از مطالعه و یا موارد شخصی از ادامه تمرین بازمانده و در مجموع تعداد افراد نمونه به ۲۸ نفر که شامل ۹ نفر در گروه تمرین استقامتی- قدرتی، ۱۰ نفر در گروه تمرین قدرتی- استقامتی و ۹ نفر در گروه شاهد بودند تقلیل یافتند. کلیه مراحل این پژوهش زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام گردید. نتایج این تحقیق نشان داد، داده‌های تحقیق دارای توزیع طبیعی بودند. با توجه به سطح معنی‌داری $P\geq۰/۰۵$، وضعیت متغیرهای مورد بررسی از توزیع طبیعی برخوردار بودند. مشخصات و ویژگی های آنتروپومتریکی آزمودنی ها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره۱: مشخصات بدنی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در سه گروه استقامتی- قدرتی، قدرتی- استقامتی و شاهد

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی متر)	توده بدن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم مترمربع)
استقامتی- قدرتی	۹	۶۰/۱۱±۵/۴۸	۱۵۷/۳۳±۰/۰۷	۷۴/۶۶±۱۴/۰۴	۲۹/۸۹±۱/۲۰
قدرتی- استقامتی	۱۰	۵۹/۱۰±۵/۵۶	۱۵۵/۹۰±۰/۰۶	۷۰/۸۰±۱۲/۳۵	۲۹/۲۳±۱/۷۱
شاهد	۹	۶۱/۱۱±۴/۲۵	۱۵۵/۳۳±۰/۰۸	۷۶/۸۸±۱۱/۳۵	۳۱/۷۵±۰/۹۱

نتایج مطالعه نشان داد که وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن در گروه های مداخله استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی بعد از انجام مداخله تغییرات معنی‌داری داشته است، به طوری که وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن در دو گروه مداخله استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی بعد از انجام مداخله نسبت به قبل از مداخله کاهش معنی‌داری داشته است ($p < ۰/۰۵$). علاوه بر نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد در متغیر وزن، شاخص توده بدنی و درصدچربی بین گروه ها اختلاف معنی داری وجود داشت ($p < ۰/۰۵$).

همچنین نتایج بیانگر آن بود که فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، میزان اپی نفرین و نوراپی نفرین و نسبت محیط دورکمر به دور باسن در دو گروه مداخله استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی بعد از انجام مداخله تغییر معنی‌داری نداشته است ($p \geq ۰/۰۵$) (جدول ۲).

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

جدول شماره ۲: وزن، شاخص توده بدنی و درصد چربی بدن، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، میزان اپی نفرین و نوراپی نفرین و نسبت محیط دورکمر به دور باسن در دو گروه مداخله ای استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی و شاهد

متغیرها	مرحله	استقامتی- قدرتی	قدرتی- استقامتی	شاهد	ارزش P بین گروهی
وزن(کیلوگرم)	پیش آزمون	۷۴/۶۶±۴/۶۸	۷۰/۸۰±۳/۹۰	۷۶/۸۸±۳/۷۸	*۰/۰۱۷
	پس آزمون	۷۲/۷۷±۴/۶۷	۶۸/۶۰±۳/۸۶	۷۶/۶۶±۴/۰۵	
	P درون گروهی	*۰/۰۰۵	*۰/۰۰۳	۰/۵۱	
شاخص توده	پیش آزمون	۲۹/۸۹±۱/۲۰	۲۹/۲۳±۱/۷۱	۳۱/۷۵±۰/۹۱	*۰/۰۲۳
بدن(BMI)(کیلوگرم	پس آزمون	۲۹/۱۲±۱/۲۱	۲۸/۳۰±۱/۵۶	۳۱/۶۳±۱/۰۱	
برمترمربع)	P درون گروهی	*۰/۰۰۵	*۰/۰۰۳	۰/۴۲	
درصد چربی	پیش آزمون	۳۰/۴۹±۱/۰	۳۱/۶۶±۱/۳۵	۳۰/۵۰±۰/۹۲	۰/۰۸
	پس آزمون	۲۸/۹۰±۱/۴۷	۲۹/۷۷±۱/۳۰	۲۹/۵۰±۱/۰	
	P درون گروهی	*۰/۰۰۰	*۰/۰۰۰	۰/۰۸	
محیط دور کمر به باسن	پیش آزمون	۰/۹۱±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	۰/۵۵
(WHR)	پس آزمون	۰/۸۹±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۱	۰/۸۸±۰/۰۲	
	P درون گروهی	۰/۱۷	۰/۸۰	۰/۸۳	
فشارخون سیستول	پیش آزمون	۱۳۷/۱۱±۱۰	۱۳۸/۱۶±۱۰	۱۳۷/۲۲±۹	۰/۲۸
(mmHg)	پس آزمون	۱۳۶/۳۰±۱۱	۱۳۸/۲۵±۱۰	۱۳۷/۲۰±۱۰	
	P درون گروهی	۰/۱۰	۰/۸۱	۰/۴۴	
فشارخون دیاستول	پیش آزمون	۸/۶۰±۵	۸/۷۵±۵	۸/۸۸±۴	۰/۱۵
(mmHg)	پس آزمون	۷/۹۰±۴	۸/۵۸±۶	۸/۶۶±۵	
	P درون گروهی	۰/۱۵	۰/۴۳	۰/۱۶	
نوراپی نفرین (ng/ml)	پیش آزمون	۲۳/۶۱±۶/۶۸	۳۶/۱۳±۴/۸۴	۳۰/۴۰±۵/۲۱	۰/۸۶
	پس آزمون	۲۹/۲۶±۴/۵۴	۳۴/۷۴±۵/۶۰	۳۳/۰۳±۴/۲۸	
	P درون گروهی	۰/۴۴	۰/۷۵	۰/۴۴	
اپی نفرین	پیش آزمون	۸/۷۲±۰/۷۰	۸/۲۰±۰/۴۶	۸/۲۴±۰/۶۷	۰/۸۳
	پس آزمون	۸/۵۰±۰/۷۷	۸/۲۶±۰/۷۱	۸/۲۰±۰/۶۰	
	P درون گروهی	۰/۸۱	۰/۳۵	۰/۹۵	

علاوه بر این نتایج پژوهش نشان داد که هیچ تفاوت معنی داری بین دو گروه استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی از نظر ترتیب تمرینات ورزشی وجود نداشت ($p\geq$۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول شماره ۳: نتایج آزمون توکی به منظور تعیین تفاوت بین گروه‌ها

گروه	تفاوت بین گروهی	p- value (وزن)	p- value (BMI)
استقامتی- قدرتی	قدرتی- استقامتی	۰/۹۶	۰/۹۳
	شاهد	۰/۰۷	۰/۱۰
قدرتی- استقامتی	استقامتی- قدرتی	۰/۹۶	۰/۹۳
	شاهد	*۰/۰۲	*۰/۰۲
شاهد	استقامتی- قدرتی	۰/۰۷	۰/۱۰
	قدرتی- استقامتی	*۰/۰۲	*۰/۰۲

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد ۸ هفته تمرین ترکیبی منجر به تغییر معنی‌داری در فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در هیچ کدام از گروه های مداخله ای استقامتی- قدرتی و قدرتی- استقامتی نشده است، اگر چه کاهش فشارخون سیتولیک و دیاستولیک پس از تمرین استقامتی-قدرتی مشاهده شده است ولی این کاهش معنی‌دار نبوده است. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار در میزان کاتکولامین‌ها در هر دو گروه تمرینی بود.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

با افزایش سن، ریسک ابتلاء به بیماری فشارخون بالا افزایش می‌یابد. ورزش و فعالیت فیزیکی منظم می‌تواند نقش پیشگیری کننده برای ابتلاء به فشار خون بالا باشد و در نهایت بیماری‌های قلبی و عروقی را کاهش دهد (۴۱). مطالعات مختلفی تاثیر تمرین استقامتی و قدرتی را بر فشارخون بررسی کرده و به نتایج متفاوتی دست یافتند (۳۴،۴۱،۳۱). در یک مطالعه مشاهده شد که تاثیر ورزش در افراد میانسال و افراد مسن‌تر مشابه بود و تفاوتی در تغییرات فشار خون ناشی از ورزش در دو گروه سنی مشاهده نشد. در مطالعه Ishikawa و همکاران در افراد جوان‌تر کاهش فشارخون ناشی از ورزش به مراتب بیشتر از افراد مسن‌تر بود (۴۲). نتایج یک مطالعه متاآنالیز نشان داد که در ۷۶ درصد مطالعات انجام شده کاهش معنی-داری در فشارخون بعد از ورزش مشاهده شده است. این کاهش درمورد فشارخون سیستولیک حدود ۱۰ میلی‌متر جیوه و درمورد فشارخون دیاستولیک حدود ۸ میلی‌متر جیوه بوده است (۴۳). و این در حالی است که برخی مطالعات موفق نشدند کاهش فشار خون سیستولیک یا دیاستولیک را پس از تمرین قدرتی نشان دهند (۴۴, ۴۵). ممکن است علت عدم تغییر معنی‌دار فشارخون پس از تمرین ترکیبی را ناشی از تمرین قدرتی دانست. تفاوت-های موجود بین نتایج مطالعه حاضر با دیگر مطالعات می‌تواند در ارتباط با تفاوت‌های نژادی، جنسی و معیارهای ورود به مطالعه واحدهای مورد پژوهش، روش‌های اندازه‌گیری فشارخون، نوع، شدت و طول مدت برنامه ورزشی باشد.

شایع‌ترین مکانیسم تاثیر ورزش بر کاهش فشار خون، اثر روی شبکه عصبی سمپاتیک است. چندین مطالعه طولانی مدت نشان داده است که کاهش تون آدرنرژیک با کاهش فشار خون همراه است (از میزان کاتکولامین های سرم به عنوان نشانه تون آدرنرژیک در تعدادی از این مطالعات استفاده شده بود.) کاهش تون سمپاتیک که با مکانیسم های مختلف باعث افزایش فشار خون می شود، احتمالا از مهمترین علل کاهش فشار خون به وسیله ورزش است (۴۶).

کاهش وزن ایجاد شده به وسیله ورزش نیز یکی از مکانیسم های احتمالی مطرح شده است که احتمالا کاهش چربی بدن رکن مهم این کاهش وزن است (۴۷). هر چند تعدادی از مطالعات نشان می دهد که کاهش فشار خون همراه با ۱۸ ماه برنامه تغذیه ای و پیاده روی وابسته به میزان کاهش وزن است اما ضرورتا کاهش درصد چربی بدن در آن مؤثر نیست (۷). ارتباط بین کاهش وزن و کاهش فشار خون قطعی نیست زیرا در بررسی‌های انجام شده تمامی بیمارانی که کاهش وزن داشته اند کاهش فشار خون را نشان ندادند و همچنین همه بیمارانی که به طور قطعی در آن‌ها کاهش فشارخون ایجاد شده کاهش وزن نداشته اند (۲۴) که این یافته ها با نتایج مطالعه حاضر همسو بوده است و در این پژوهش هم با توجه به کاهش وزن تغییری در فشارخون زنان یائسه دارای اضافه وزن مشاهده نشد.

نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار در میزان کاتکولامین‌ها در هر دو گروه تمرینی بود که با نتایج برخی از مطالعات هم سو بوده است و آن ها نیز تفاوت معنی داری بین میزان نوراپی‌نفرین و اپی نفرین قبل و پس از تمرین مشاهده نکردند (۵۰، ۵۱). در تحقیقات مختلفی گزارش شده است که تمرین ورزشی تاثیری بر نوراپی نفرین و اپی نفرین زنان ندارد. Zouhal و همکاران غلظت اپی نفرین کمتری در پاسخ به فعالیت بیشینه در افراد ۳۴ ساله در مقایسه با افراد جوانتر گزارش کردند. علی رغم، این حقیقت که غلظت نوراپی-نفرین در افراد مسن‌تر به طور قابل توجهی بالاتر بود. کاهش پاسخ اپی نفرین به فعالیت ورزشی با افزایش سن را می توان با کاهش حساسیت غدد آدرنال به تحریک عصب سمپاتیک و یا توسط آتروفی غدد آدرنال تبیین نمود (۵۲). در بین عوامل بسیاری که قادرند پاسخ کاتکولامین‌ها به فعالیت ورزشی یا استراحت را تحت تاثیر قرار دهند، به نظر می‌رسد شدت تمرین و فعالیت ورزشی و جنسیت نقش بسیار مهمی داشته باشند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد درصدچربی و وزن بدن به طور معنی داری در هر دو گروه تمرینی کاهش یافت و تفاوتی بین ترتیب تمرین در کاهش درصدچربی و وزن بدن مشاهده نشد. بهبود ترکیب بدنی و کاهش معنی دار درصد چربی بدن در همه گروه های تمرینی امری طبیعی و قابل پیش بینی است. کاهش توده چربی و افزایش توده بدون چربی از اثرات مطلوب برنامه

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

تمرینی است و به افزایش آمادگی جسمانی و سلامت کمک می‌کند. تمرین قدرتی و استقامتی توانایی‌های عملکردی و وضعیت سلامتی را با تغییر در ترکیب بدن افزایش می‌دهند. فعالیت بدنی براساس نوع، شدت و مدت فعالیت منجر به سازگاری‌های ویژه‌ای می‌شود. تمرین استقامتی با کاهش تودهٔ چربی بدن و تمرین قدرتی از طریق افزایش توهٔ بدون چربی بدن به بهبود ترکیب بدنی کمک کرد. حجم تمرین از عوامل کلیدی در تغییر ترکیب بدنی است. از آنجا که حجم تمرین در گروه تمرین ترکیبی تقریبا ۲ برابر حجم تمرین مقاومتی و استقامتی به تنهایی است، آزمودنی ها به احتمال زیاد از فواید مثبت هر دو نوع تمرین بهره گرفتند. در مطالعه ای کاهش معنی دار درصد چربی بدن را فقط در گروه های تمرین ترکیبی مشاهده کردند (۴۸). همچنین بسیاری از مطالعات نشان دادند انجام تمرین ترکیبی منجر به افزایش بیشتر استفاده از چربی بدن می گردد، به طوری که تمرین ترکیبی روشی بسیار موثر و کارآمد در کاهش درصد چربی بدن و بهبود ترکیب بدنی است و ترتیب تمرین تاثیری در میزان کاهش درصد چربی بدن ندارد (۵۴، ۵۵)؛ علاوه بر این در مطالعه دیگری بیان شد ترتیب تمرین، تداخلی در هزینه انرژی در طول تمرین ایجاد نمی‌کند (۴۹).

نتایج مطالعات دیگری افزایش اندک یا عدم تغییرات معنی-داری را در وزن پس از تمرینات ترکیبی گزارش نموده اند (۵۱،۵۰،۴۸،۳۹) که با نتایج مطالعه حاضر مغایرت دارند؛ از آن جا که هدف برنامه تمرین قدرتی به کار رفته شده در این مطالعه ایجاد حداکثر هایپرتروفی نبوده است، شدت‌های به کار رفته در مطالعه حاضر ممکن است هایپرتروفی عضلانی خیلی کم یا عدم هایپرتروفی را در افراد سالمند به همراه داشته است.

افزایش وزن ممکن است ناشی از روش‌های متفاوتی باشد که به منظور تغییرات در ترکیب بدن ایجاد می شود. نتایج مطالعه حاضر با نتایج پژوهش های دیگری که کاهش معنی‌دار وزن را پس از تمرین ترکیبی مشاهده نمودند یکسان است. هنگامی که تمرین ترکیبی در یک جلسه انجام می‌شود کاهش توده چربی و افزایش اندک یا عدم تغییر در توده بدون چربی منجر به تغییر در ترکیب بدن و نهایتاً کاهش وزن بدن می‌گردد (۵۳،۵۲).

با در نظر گرفتن نتایج موجود در پژوهش حاضر می‌توانیم بیان کنیم که مستقل از ترتیب تمرین، برنامه تمرینی تحقیق حاضر منجر به تغییرات مثبت در ترکیب بدن و آمادگی جسمانی شد و برای حفظ سلامتی زنان یائسه‌ی دارای اضافه وزن موثر است. مطالعات قبلی گزارش کردند انجام تمرین استقامتی قبل از تمرین مقاومتی در یک برنامه تمرین ترکیبی سازگاری‌های قلبی عروقی را بیشتر از ترتیب دیگر افزایش می‌دهد (۱۶). با توجه به این که این تحقیق اولین تحقیقی بود که تاثیر دو ترتیب مختلف را پس از ۸ هفته در زنان یائسه دارای اضافه وزن بررسی می‌کرد، مطالعات بیشتری در مورد تاثیر تمرین ترکیبی (با شدت، مدت و حجم متفاوت) بر سازگاری‌های قلبی عروقی نیاز است. به هر حال برای دستیابی به نتیجه گیری قطعی، باید پژوهش‌های بیشتری در ارتباط با اثرات شدت های مختلف تمرین بر مردان و زنان انجام پذیرد و نتایج مطالعات مذکور با یکدیگر مقایسه گردد.

نتیجه گیری نهایی

نتایج مطالعه حاضر بیانگر آن است که برنامه تمرینی انجام شده در گروه های مداخله منجر به تغییرات مثبت در ترکیب بدن و آمادگی جسمانی شده است و برای حفظ سلامتی زنان یائسه‌ی دارای اضافه وزن موثر می باشد. با توجه به این که برخی از مطالعات گزارش کردند که انجام تمرین استقامتی قبل از تمرین مقاومتی در یک برنامه تمرین ترکیبی، سازگاری‌های قلبی عروقی را بیشتر از ترتیب دیگر افزایش می‌دهد (۱۶) و از آن جایی که مطالعه حاضر اولین پژوهشی بود که تاثیر دو ترتیب مختلف ورزشی را پس از ۸ هفته در زنان یائسه دارای اضافه وزن بررسی می‌کرد، لذا مطالعات بیشتری در خصوص تاثیر تمرین ترکیبی (با شدت، مدت و حجم متفاوت) بر سازگاری‌های قلبی عروقی پیشنهاد می گردد. همچنین با توجه به حجم نمونه پایین در این مطالعه و نیز انجام پژوهش بر روی زنان سالمند که از محدودیت های این پژوهش بود انجام

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

پژوهش‌های دیگری با حجم نمونه بیشتر و در دو گروه مردان و زنان سالمند جهت بررسی اثرات مختلف تمرین پیشنهاد می-گردد. از نتایج این مطالعه می‌توان در طراحی برنامه های ورزشی منظم با رعایت احتیاط را برای این قشر از افراد جامعه که دارای جمعیتی رو به افزایش می باشند بهره جست.

تشکر و قدردانی

این مداخله در مرکز کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT2014123019995N3ثبت شده و در معاونت پژوهشی دانشگاه شهرکرد با کد3114 ۳۱۲۵۴ در تاریخ ۱۳۹۳/۳/۴به تصویب رسیده است. در انتها پژوهشگران بر خود لازم می دانند از همکاری کلیه بانوان سالمندی که در این مطالعه شرکت نموده اند نهایت تشکر و قدردانی را بنمایند.

منابع

1- Weed SS. Menopause and beyond: The wise woman way. Journal of nurse-midwifery. 1999;44(3):267-79.[Persian] MaPOfspoIdtnyTMoHaMEi.

2- Hadji P, Hars O, Bock K, Sturm G, Bauer T, Emons G, et al. The influence of menopause and body mass index on serum leptin concentrations. European journal of endocrinology. 2000;143(1):55-60.

3- Coylewright M, Reckelhoff JF, Ouyang P. Menopause and hypertension an age-old debate. Hypertension. 2008;51(4):952-9.

4- Ogwumike OO, Adeniyi AF, Dosa BT, Sanya AO, Awolola KO .Physical Activity and Pattern of Blood Pressure in Postmenopausal Women With Hypertension in Nigeria. Ethiopian journal of health sciences. 2014;24(2):153-60.

5- Staessen JA, Ginocchio G, Thijs L, Fagard R. Conventional and ambulatory blood pressure and menopause in a prospective population study. Journal of human hypertension. 1997;11(8):507-14.

6- Wallace JP. Exercise in hypertension. Sports Medicine. 2003;33(8):585-98.

7- Sun Z, Zheng L, Detrano R, Zhang X, Xu C, Li J, et al. Risk of progression to hypertension in a rural Chinese women population with prehypertension and normal blood pressure. American journal of hypertension. 2010;23(6):627-32.

8- Zhang Y, Agnoletti D, Blacher J, Safar ME. Blood pressure variability in relation to autonomic nervous system dysregulation: the X-CELLENT study. Hypertension Research. 2011;35(4):399-403.

9- Singh JP, Larson MG, Tsuji H, Evans JC, O'Donnell CJ, Levy D. Reduced Heart Rate Variability and New-Onset Hypertension Insights Into Pathogenesis of Hypertension: The Framingham Heart Study. Hypertension. 1998;32(2):293-7.

10- Mazzeo Rs, Grantham P. Sympathetic response to exercise in various tissues with advancing age. dIo. 1989;47(38.2):120.9.

11- Mazzeo Rs, Rajkumar C, Jennings G, Esler M. Norepinephrine spillover at rest and during submaximal exercise in young and old subjects. Journal of Applied Physiology. 1997;82(6):1869-74.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

12- Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology: Enhanced E-book: Elsevier Health Sciences; 2010.

13- Zouhal H, Jacob C, Delamarche P, Gratas-Delamarche A. Catecholamines and the effects of exercise, training and gender. Sports Medicine. 2008;38(5):401-23.

14- Botcazou M, Zouhal H, Jacob C, Gratas-Delamarche A, Berthon P, Bentue-Ferrer D, et al. Effect of training and detraining on catecholamine responses to sprint exercise in adolescent girls. European journal of applied physiology. 2006;97(1):68-75.

15- Steinberg L, Lauro F, Sposito M, Tufik S, Mello M, Naffah-Mazzacoratti M, et al. Catecholamine response to exercise in individuals with different levels of paraplegia. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2000;33(8):913-8.

16- Pritzlaff CJ, Wideman L, Blumer J, Jensen M, Abbott RD, Gaesser GA, et al. Catecholamine release, growth hormone secretion, and energy expenditure during exercise vs. recovery in men. Journal of Applied Physiology. 2000;89(3):937-46.

17- O'Sullivan SE, Bell C. The effects of exercise and training on human cardiovascular reflex control. Journal of the autonomic nervous system. 2000;81(۱۲۴ر-۱۶:(

18- Arakawa K. Antihypertensive mechanism of exercise. Journal of hypertension. 1993;11(3):223-9.

19- Duncan JJ, Farr JE, Upton SJ, Hagan RD, Oglesby M, Blair SN. The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension. Jama. 1985;254(18):2609-13.

20- Urata H, Tanabe Y, Kiyonaga A, Ikeda M, Tanaka H, Shindo MR, et al. Antihypertensive and volume-depleting effects of mild exercise on essential hypertension. Hypertension. 1987;9(3):245-52.

21- Fagard RH. The role of exercise in blood pressure control: supportive evidence. Journal of hypertension. 1995;13(11):1223-7.

22- Somers V, Conway J, Johnston J, Sleight P. Effects of endurance training on baroreflex sensitivity and blood pressure in borderline hypertension. The Lancet. 1991;337(8754):1363-8

23- Helms RA, Quan DJ. Textbook of therapeutics: drug and disease management: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

24- Mohebbi H, Rahmani-Nia F, Vatani DS, Faraji H. Post-exercise responses in blood pressure, heart rate and rate pressure product in endurance and resistance exercise. Medicina dello Sport. 2010;63(2):209-19.

25- Sale D, MacDougall J, Jacobs I, Garner S. Interaction between concurrent strength and endurance training. J Appl Physiol. 1990;68(1):260-70.

26- Shamsipour Dp, Aslankhani M, Shams A. Effects Of Physical, Mental And Mixed Practices On The Static And Dynamic Balance Of Aged People. Shahrekord University Of Medical Sciences Journal. 2011.

27- Karavirta L, Häkkinen A, Sillanpää E, García-López D, Kauhanen A, Haapasaari A, et al. Effects of combined endurance and strength training on muscle strength, power and hypertrophy in 40–67-year-old men. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2011;21(3):402-11.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

28- Coffey VG, Hawley JA. The molecular bases of training adaptation. Sports medicine. 2007;37(9):737-63.

29- Hickson RC. Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. European journal of applied physiology and occupational physiology. 1980;45(2-3):255-63.

30- Faraji H, Dabbagh Nikookheslat S. Effect of concurrent exercise on post-exercise hypotension in borderline hypertensive women: influence of exercise intensity. Kineziologija. 2012;44(2):166-72.

31- Schreuder TH ,Van Den Munckhof I, Poelkens F, Hopman MT, Thijssen DH. Combined aerobic and resistance exercise training decreases peripheral but not central artery wall thickness in subjects with type 2 diabetes. European journal of applied physiology. 2015;115(2):317-326.

32- Figueroa A, Park SY, Seo DY, Sanchez-Gonzalez MA, Baek YH. Combined resistance and endurance exercise training improves arterial stiffness, blood pressure, and muscle strength in postmenopausal women. Menopause. 2011;18(9):980-4.

33- Delavar SH, Faraji H. Effect of different concurrent training methods on post-exercise hypotension in borderline hypertensive women. Middle-East Journal of Scientific Research. 2011;9(4):456-61.

34- Taghian F, Esfarjani F. Effects of aerobic training on body composition and serum homocysteine in elderly women. 2011.

35- Tran ZV, Weltman A. Generalized equation for predicting body density of women from girth measurements. Medicine and science in sports and exercise. 1989;21(1):101-4.

36-Coburn JW, Malek MH. NSCA's essentials of personal training: Human Kinetics; 2012.

37- Tang Q-H, Xie X-R. Research of the physical function and fitness of elder intellectuals by health qigong· baDuanJin [J]. Journal of Physical Education Institute of Shanxi Teachers University. 2008;1:1043.

38- Cadore E, Pinto R, Lhullier F, Correa C, Alberton C, Pinto S, et al. Physiological effects of concurrent training in elderly men. International journal of sports medicine. 2010;31(10):689.

39- Di Blasio A, Gemello E, Di Iorio A, Di Giacinto G, Celso T, Di Renzo D, et al. Order effects of concurrent endurance and resistance training on post-exercise response of non-trained women. Journal of sports science & medicine. 2012;11(3):393.

40- Queiroz ACC, Kanegusuku H, Forjaz CLdM. Effects of resistance training on blood pressure in the elderly. Arquivos brasileiros de cardiologia. 2010;95(1):135-40.

41- Ishikawa K, Ohta T, Zhang J, Hashimoto S, Tanaka H. Influence of age and gender on exercise training-induced blood pressure reduction in systemic hypertension. The American journal of cardiology. 1999;84(2):192-6.

42- Hagberg JM, Park J-J, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension. Sports Medicine. 2000;30(3):193-206.

43- Rodriguez D, Polito MD, Bacurau RF, Prestes J, Pontes F. Effect of different resistance exercise methods on post-exercise blood pressure. Int J Exerc Sci. 2008;1(4):153-62.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]

44- Raglin JS, Turner PE, Eksten F. State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1993.

45- Cornelissen VA, Fagard RH. Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure–regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. Hypertension. 2005;46(4):667-75.

46- Sutton J. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. 1985.

47- Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, Green JS, Crouse SF. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. Medicine and science in sports and exercise. 2004;36(12):2119-2126.

48- Alves J, Saavedra F, Simão R, Novaes J, Rhea MR, Green D, et al. Does aerobic and strength exercise sequence in the same session affect the oxygen uptake during and postexercise? The Journal of Strength & Conditioning Research. 2012;26(78):1872-1878.

49- Mccarthy JP, Pozniak MA, Agre JC. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. Medicine and science in sports and exercise. 2002;34(3):511-9.

50- Shaw B, Shaw I. Compatibility of concurrent aerobic and resistance training on maximal aerobic capacity in sedentary males: cardiovascular topics. Cardiovascular journal of Africa. 2009;20(2):104-6.

51- Cadore EL, Izquierdo M, Pinto SS, Alberton CL, Pinto RS, Baroni BM, et al. Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. Age. 2013;35(3):891-903.

52- Michell V, Samaria C, Júnior RN, Danyela V, Dantas E. Effects of a concurrent physical exercise program on aerobic power and body composition in adults. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2014;54(4):441-6.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-06-28]