

## اثربخشی تمرینات عملکرد محیطی قلب بر ترکیب بدنی و پاسخ فشارخون در افراد مبتلا به پرفشارخونی

مقصود نبیل پور<sup>۱\*</sup>، خدیجه ایران دوست<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت ۱۳۹۶/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش ۱۳۹۷/۰۲/۲۰

### چکیده

**پیش زمینه و هدف:** تمرینات ورزشی یک راهبرد درمانی مؤثر، کم خطر برای افراد مبتلا به پرفشارخونی است. بر این اساس هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات عملکرد محیطی قلب بر ترکیب بدنی و پاسخ فشارخون در افراد مبتلا به پرفشارخونی است

**مواد و روش کار:** ۲۳ مرد مبتلا به پرفشاری خون به صورت تصادفی با شاخص توده بدنی ۲۸-۲۳ و با دامنه سنی ۳۸ تا ۴۳ انتخاب شدند. ۱۲ نفر از آنها به مدت ۳۶ جلسه با سیستم عملکرد محیطی قلب مورد تمرین قرار گرفتند. همچنین ۱۱ نفر به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. فشارخون سیستولی و دیاستولی و چین های پوستی و آزمون های برآورد قدرت یک تکرار بیشینه قبل از شروع تمرین و بعد از اتمام ۳۶ جلسه اندازه گیری شد. از روش های آماری تو صیفی و آزمون تی همبسته برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد.

**یافته ها:** یافته ها تی همبسته نشان داد بعد از ۳۶ جلسه تمرین مقاومتی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و چین های پوستی به طور معنی داری کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). همچنین در پایان ۳۶ جلسه تمرین گروه تمرین به طور معنی داری در آزمون های یک تکرار بیشینه و ترکیب بدنی و فشارخون سیستولیک بهتر از گروه کنترل بود.

**بحث و نتیجه گیری:** با در نظر گرفتن جوانب احتیاط از تمرینات مقاومتی با سیستم عملکرد محیطی قلب برای افراد مبتلا به پرفشارخونی برای افزایش قدرت، ترکیب بدنی و همچنین درمان پرفشارخونی می توان استفاده کرد.

**کلیدواژه ها:** تمرینات مقاومتی، سیستم تمرینی، پرفشارخونی

مجله پزشکی ارومیه، دوره بیست و نهم، شماره سوم، ص ۱۸۲-۱۷۴، خرداد ۱۳۹۷

آدرس مکاتبه: قزوین، دانشگاه بین المللی امام خمینی، تلفن: ۰۹۱۴۳۰۸۷۲۰۸

Email: nabilpour@yahoo.com

### مقدمه

است و ممکن است تمرینات ورزشی در بهبود تنگی نفس، خستگی و محدودیت های ورزشی به آن کمک کند (۴). اگرچه نگرانی هایی در اجرای تمرینات مقاومتی به عنوان بخشی از برنامه تمرینی، برای کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی در سالمندان (۵) و در جمعیت های پرفشار وجود داشت (۶). و تا همین اواخر دستورالعمل های درمان پرفشارخونی تو صیه می کردند که هرگونه فعالیت بدنی باید محدود شوند زیرا ممکن است پیشرفت بیماری را تشدید کنند و خطر مرگ ناگهانی را در اثر حمله قلبی افزایش دهند (۷). اما از سال ۲۰۰۹ به بعد دستورالعمل ها مورد تجدیدنظر قرار گرفتند و مشخص شد تمرینات ورزشی یک درمان غیر دارویی مناسب، پایدار، امن و بی خطر برای بیماران مبتلا به فشارخون و بیماری های مزمن انسداد ریه می باشد (۸، ۹). با این حال نوع فعالیت

پرفشاری خون یک اختلال قلبی-عروقی مزمن است که با افزایش مقاومت عروق ریوی مشخص شده و منجر به نارسایی بطن راست قلب می شود (۱). شیوع پرفشاری خون ریوی ۱۰ تا ۱۵ مورد در میلیون نفر با نرخ مرگومیر ۱۵ درصد در سال است (۲). با وجود اینکه در طول دو دهه گذشته، درمان های دارویی هدفمند در کاهش پیشرفت بیماری و بهبود میزان بقا در میان بیماران مبتلا به فشارخون ریوی مؤثر بوده است (۳). با این وجود، درمان همچنان قطعی نیست و نیاز به راهبردهای درمانی مؤثر به منظور پیشگیری از میزان مرگومیر احساس می شود. از طرفی اختلالات عضلانی مانند آتروفی عضلانی، تغییر نوع فیبر و اختلال انقباضات در بیماران مبتلا به پرفشارخونی بخصوص از میان سالی بسیار رایج

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه ورزشی (نویسنده مسئول)

<sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران

ایستگاه‌ها از بالاتنه به پائین تنه و بالعکس بدون استراحت بین دو ایستگاه منتقل کند. تأثیرات مثبت استراحت فعال بین تمرینات بالاتنه و پائین تنه در طول تمرینات عملکرد محیطی قلب<sup>۳</sup> (PHA) در تنظیمات خودکار قلب و همچنین بر آمادگی جسمانی توسط اسمن و مازین<sup>۴</sup> (۱۹۷۸) نشان داده شده بود. یافته‌های آن‌ها نشان داد استراحت فعال در بین ایستگاه‌ها تأثیرات معنی‌داری در مقایسه با استراحت غیرفعال دارد (۲۱).

تحقیقات معدودی به بررسی تأثیر پروتکل عملکرد محیطی قلب بر پرفشارخونی پرداخته است و چنانچه مشخص شود این تمرینات می‌توانند هم‌زمان با افزایش قدرت، بهبود ترکیب بدنی و هایپرتروفی عضلات منجر به کاهش پرفشارخونی در زمان استراحت شوند و با توجه به اینکه این بیماری از سنین میان‌سالی به بعد بیشتر خود را نشان می‌دهد و معمولاً در این سن به همراه پرفشارخونی، پوکی استخوان، و سارکوپنیا نیز دیده می‌شود. و با توجه به اینکه تمرینات عملکرد محیطی قلب به شکل میدانی قابل اجرا می‌باشند بر این اساس می‌توانند به‌عنوان یک جایگزین مناسب برای تمرینات هوازی قلمداد شوند. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی ۳۶ جلسه تمرین مقاومتی به شیوه عملکرد محیطی قلب در افراد پرفشارخونی بر ترکیب بدنی و کاهش فشارخون استراحتی می‌باشد.

### مواد و روش کار

۲۳ مرد مبتلا به پرفشارخونی با سابقه مصرف داروهای پرفشارخونی با شاخص توده بدنی ۲۸-۲۳ و با دامنه سنی ۳۸ تا ۴۳ سال که به مرکز سلامتی تورقان مراجعه کرده بودند به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. که از این تعداد ۱۲ نفر به‌عنوان گروه تمرین و ۱۱ نفر به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. هیچ کدام از شرکت‌کنندگان سابقه تمرینات مقاومتی منظم را تا شش ماه قبل از شروع تحقیق نداشتند. به همه شرکت‌کنندگان برخی توصیه‌های غذایی و زمان مصرف غذاها داده شد. ویژگی‌های ترکیب بدنی، قدرت و شاخص‌های قلبی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک از شرکت‌کنندگان گرفته شد. تمانی آزمودنی‌ها به‌صورت داوطلبانه در پژوه حضور یافتند و چنانچه به هر دلیلی از جمله بی‌علاقگی و یا افزایش خارج از کنترل فشارخون، می‌توانستند از پژوهش انصراف دهند و احتمال این وجود داشت که توسط پزشک‌یار از پژوهش کنار گذاشته شوند.

### مراحل پژوهش:

ورزشی همواره مورد بحث قرار گرفته است. به‌طوری که وقوع کم‌فشارخونی پس از فعالیت‌های ورزشی هواری اثبات شده است، اما وقوع آن بعد از تمرینات مقاومتی قابل بحث می‌باشد (۱۰). اگرچه تمرینات هواری می‌توانند یک روش تمرینی مفید در افراد پرفشارخونی محسوب شود اما مطالعات نشان داده است که میزان هایپرتروفی عضلات نه‌تنها در این تمرینات پایین است حتی گاهی آتروفی عضلانی در نتیجه تمرینات هواری دیده شده است. بر این اساس یافتن روش تمرینی که بتواند هم‌زمان با بهبود و درمان پرفشارخونی موجب هایپرتروفی و افزایش قدرت در افراد پرفشارخونی شود می‌تواند در ایجاد انگیزش و بهره‌مندی بیشتر از تمرینات ورزشی مثر ثمر باشد و انگیزه بیشتری را برای ورزش ایجاد نماید.

محققان اثر متغیرهای مثل حجم، شدت و روش‌های تمرینی را روی پاسخ‌های فشارخون پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی بررسی کرده‌اند و کاهش (۱۱، ۱۲)، افزایش (۱۳) و یا عدم تغییر (۱۴، ۱۵) در مقادیر فشارخون را پس از فعالیت مقاومتی گزارش کردند. کم‌فشارخونی پس از فعالیت ممکن است در نتیجه کاهش فعالیت عصبی سمپاتیک، برون‌ده قلبی و مقاومت عروق محیطی و همچنین تغییرات در رهای مواد فعال‌کننده عروق رخ دهد (۱۶) و این پاسخ‌ها ممکن است به‌واسطه کیفیت‌های مختلف تمرینی متفاوت باشند. نشان داده شده است که تمرینات مقاومتی با شدت پائین با دوره‌های استراحتی کوتاه بین سست‌ها، سفتی شریان را کاهش می‌دهد و عملکرد عروقی را با افزایش قطر شریانی استراحتی بهبود می‌بخشد (۱۷). علاوه بر این حجم پلازما در رابطه با شدت درصدی از یک تکرار بیشینه در وزنه‌برداری با توجه به تغییر مایع پلازما از خون به فضای بینابینی، رابطه‌ای مشابه با آنچه در تمرینات پویا مثل دوچرخه‌سواری دیده می‌شود اتفاق می‌افتد (۱۸) ریزک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که تمرینات مقاومتی باعث کاهش فشارخون بعد از ورزش در هر دو شدت پائین و بالا در افراد سالم همانند تمرینات هواری می‌شود (۱۹). از طرفی عواملی از قبیل فاصله عضلات اسکلتی فعال از قلب، واکنش عروقی متفاوت و نوع تارهای عضلانی پاها و دست‌ها و فشارهای همودینامیک و متابولیکی بیشتر به‌واسطه حجم توده عضلانی فعال، ممکن است بر پاسخ فشارخون پس از فعالیت ورزشی با قسمت‌های مختلف بدن تأثیرگذار باشد (۲۰). یکی از پروتکل‌های تمرینی که توسط آرتور استنهاوس<sup>۲</sup> در سال ۱۹۴۰ طراحی و توسعه یافت؛ به‌طور خاص طراحی شده است تا بتواند جریان خون را در طول تمرین در سراسر بدن جریان داده و استرس را با تعویض

<sup>3</sup> Peripheral heart action

<sup>4</sup> Asmussen and Mazin

<sup>1</sup> Rezk

<sup>2</sup> Arthur Steinhaus

حرکات: شنای سوئدی ایستاده، پشت پا نشسته، فیله کمر، ساق پا نشسته و قایقی را اجرا می‌کرد و بعد از اتمام به مدت ۱ تا ۲ دقیقه استراحت می‌کرد و دوباره حرکات: نشر روبرو سیم‌کش، گام گذاشتن روی جعبه، جلو بازو میز لاری و خیاطه پا را اجرا می‌کرد ۱ تا ۲ دقیقه استراحت می‌کرد و در نهایت حرکات پرس بالای سینه هالتر، لانژ راه رفتنی، لت از جلو، دراز و نشست معکوس در میز شیب‌دار و نشر جانب را انجام می‌دادند. هر کدام از ایستگاه‌ها ۱۵ تکرار در ۲ ست انجام می‌شدند. بار تمرینی در هر ایستگاه بین ۵۵-۶۰ درصد از یک تکرار بیشینه با استفاده از فرمول برزیسکی [وزن نه / ۱۰۰۲۷۸ - (۰,۲۷۸ × تعداد تکرارها)] تعیین شده بود. به منظور رعایت اصل اضافه‌بار هر دو هفته یک‌بار بین ۲-۵ درصد بار تمرینی افزایش می‌یافت. مجموع تعداد جلسات تمرین در طول ۳۶ جلسه (ده هفته) انجام گرفت.

### روش‌های آماری:

و وضعیت توزیع طبیعی داده‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد. داده‌های طبیعی با استفاده از آزمون‌های تی همبسته در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نرم‌افزار spss نسخه ۲۲ تجزیه-تحلیل شدند.

### یافته‌ها

مقادیر فشارخون استراحتی سیستولی و دیاستولی به‌طور معنی‌داری بعد از ۳۶ جلسه تمرین با سیستم عملکرد محیطی قلب کاهش یافته بود (جدول ۱).

قبل از شروع آزمون اطلاعات کافی در مورد خطرات و ناراحتی‌های احتمالی به آزمودنی‌ها داده شد و همه آن‌ها رضایت‌نامه کتبی شرکت در پژوهش را تکمیل کردند. سپس سوابق پزشکی مورد بررسی و فشارخون آزمودنی‌ها تحت ارزیابی قرار گرفت و درصد چربی، تیپ بدنی، چین‌های پوستی توسط تکنسین بین‌المللی پیکرشناسی با معیارهای انجمن بین‌المللی ایساک با کالیپر اسلیم گاید اندازه‌گیری شد. تمامی آزمودنی‌ها در روزهای مجزا در چهار جلسه آشنا سازی و برآورد حداکثر قدرت عضلانی حضور یافتند. همچنین مقادیر فشارخون سیستولی، دیاستولی و ضربان قلب قبل در زمان استراحت در دو جلسه مجزا پس از استراحت ۵ دقیقه‌ای در وضعیت نشسته بر روی صندلی سه بار در هر جلسه اندازه‌گیری شد. در تمامی جلسات فشارخون توسط پزشکیار ورزشی و با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای استاندارد و گوشی پزشکی (ALPK2 ساخت کشور ژاپن) و با در نظر گرفتن اولین صدای کارتکوف و پنجمین صدای کارتکوف به ترتیب به‌عنوان فشارخون سیستولی و فشارخون دیاستولی انجام می‌گرفت. تمامی مراحل آزمون و تمرین در حضور پزشکیار ورزشی انجام شد.

### پروتکل تمرینی:

هر جلسه تمرین مقاومتی با ۱۲ دقیقه گرم کردن شروع و با ۵ دقیقه سرد کردن به پایان می‌رسید. ترتیب ایستگاه‌ها به این شکل بود: جلو بازو ایستاده، اسکوات رو صندلی، پشت بازو سیم‌کش، جلو پا ماشین و پرس سرشانه هالتر؛ بعد از اتمام این پنج حرکت به مدت ۱ تا ۲ دقیقه به فرد استراحت فعال داده می‌شود و سپس فرد

**جدول (۱):** نتایج آزمون آماری تی وابسته مربوط به ضربان قلب، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در مردان مبتلا به پرفشارخونی قبل و بعد از تمرینات با سیستم عملکرد محیطی قلب

شاخص	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t درون گروهی	سطح معنی‌داری
تمرین	۸۰/۱۰±۶/۷۱	۷۸/۴۳±۵/۷۱	۲/۰۱	۰/۰۶۷
ضربان قلب (ضربه در دقیقه)	کنترل	۸۱/۰۲±۶/۱۱	-۰/۱۷۶	۰/۱۸۶۵
تمرین	۱۳۲/۲۰±۲/۹۱	۱۲۸/۲۵±۴/۱۶	۲/۸۸	۰/۰۲۱
فشارخون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)	کنترل	۱۳۱/۴۲±۲/۷۱	-۰/۴۲۰	۰/۶۸۹
تمرین	۸۳/۵۵±۳/۷۱	۸۰/۴۴±۴/۵۰	۵/۸۶	۰/۰۰۵
فشارخون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)	کنترل	۸۱/۸۵±۳/۰۳	۰/۹۳۰	۰/۳۸۸
تمرین	۳۸/۲۳±۴/۰۷	۴۶/۱۹±۳/۳۰	۶/۸۳	۰/۰۰۵
پرس سینه (کیلوگرم)	کنترل	۳۶/۴۳±۳/۸۶	۰/۷۶۲	۰/۴۷۵
تمرین	۱۷/۶۷±۳/۰۹	۲۲/۰۰±۲/۲۸	۵/۶۷	۰/۰۰۵
حرکت پرس سرشانه (کیلوگرم)	کنترل	۱۸/۰۰±۲/۹۴	-۱/۰۰۰	۰/۳۶۵
تمرین	۵۱/۸۸±۵/۸۸	۵۸/۶۳±۳/۷۷	۶/۴۷	۰/۰۰۵
حرکت جلو پا ماشین (کیلوگرم)	کنترل	۴۸/۱۴±۵/۵۸	۰/۷۴۲	۰/۴۵۵
تمرین	۲۰/۱۵±۴/۰۵	۲۴/۳۳±۳/۴۴	۴/۳۱	۰/۰۰۵
حرکت پشت پا ماشین (کیلوگرم)	کنترل	۱۸/۵۷±۳/۳۰	۱/۴۴۱	۰/۲۰۰

یافته‌های جدول ۲ نشان داد که ۳۶ جلسه تمرین به روش عملکرد محیطی قلب بر روی تمامی چین‌های پوستی و درصد چربی بدن تأثیرات معنی‌دار دارد.

**جدول (۲):** نتایج آزمون آماری تی وابسته مربوط به تغییر شاخص‌های ترکیب بدنی و پیکرسنجی مردان مبتلا به پرفشارخونی قبل و بعد از تمرینات با سیستم عملکرد محیطی قلب

شاخص	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	t درون‌گروهی	سطح معنی‌داری
شاخص توده بدن	۲۶/۱۰±۱/۴۵	۲۵/۴۲±۱/۷۱	۲/۰۵۳	۰/۰۶۳
	۲۶/۰۳±۱/۷۸	۲۶/۰۵±۱/۸۱	۰/۳۶۲	۰/۷۲۴
چین‌پوستی سه سر بازو	۱۴/۳۸±۱/۳۲	۱۱/۵۵±۱/۲۰	۸/۰۸	۰/۰۰۵
	۱۴/۵۷±۱/۴۶	۱۴/۳۰±۱/۴۰	۰/۹۹۶	۰/۳۳۹
چین‌پوستی تحت کتف	۱۸/۳۰±۲/۵۲	۱۷/۰۰±۱/۴۵	۵/۸۶	۰/۰۰۵
	۱۷/۸۴±۲/۱۷	۱۷/۹۶±۲/۰۸	۰/۶۱۰	۰/۵۵۳
چین‌پوستی دو سر بازو	۸/۲۳±۱/۰۷	۷/۱۰±۰/۷۵	۸/۸۳	۰/۰۰۵
	۸/۹۲±۱/۱۱	۹/۰۰±۱/۰۹	-۰/۵۸۰	۰/۵۷۲
چین‌پوستی شکم	۲۶/۶۷±۳/۰۹	۲۴/۰۰±۱/۶۸	۶/۹۷	۰/۰۰۵
	۲۷/۱۵±۲/۸۹	۲۷/۰۳±۲/۸۲	۰/۳۳۹	۰/۷۴۰
چین‌پوستی خاصره‌ای	۲۸/۸۸±۳/۸۸	۲۶/۸۳±۲/۹۷	۸/۴۷	۰/۰۰۵
	۳۱/۰۰±۳/۹۲	۳۱/۰۲±۳/۹۲	-۰/۵۱۹	۰/۶۱۳
چین‌پوستی سوپراسپینال	۱۸/۱۵±۳/۰۵	۲۵/۳۳±۷/۴۴	۷/۳۱	۰/۰۰۵
	۱۷/۶۱±۳/۰۵	۱۷/۷۶±۳/۰۶	۰/۵۱۰	۰/۶۱۹
چین‌پوستی ران	۲۲/۳۶±۲/۸۲	۱۹/۸۸±۱/۱۲	۹/۹۴	۰/۰۰۵
	۲۳/۶۷±۲/۹۴	۲۳/۴۶±۳/۱۸	۱/۶۸	۰/۱۱۷
چین‌پوستی ساق	۱۰/۳۴±۱/۰۴	۹/۰۳±۱/۱۲	۶/۵۲	۰/۰۰۵
	۱۰/۰۱±۱/۳۱	۱۰/۰۵±۱/۲۴	-۰/۶۹۳	۰/۵۰۲
مجموع هشت چین‌پوستی	۱۴۸/۷۷±۱۳/۷۰	۱۳۵/۴۲±۸/۷۵	۵/۵۹	۰/۰۰۵
	۱۵۰/۹۷±۱۳/۸۰	۱۵۰/۸۷±۱۳/۷۴	۰/۱۶۷	۰/۸۷۲
درصد چربی بدن	۲۰/۳۶±۳/۰۷	۱۷/۸۷±۲/۴۵	۵/۳۹	۰/۰۰۵
	۱۹/۳۸±۲/۷۳	۱۹/۵۳±۲/۸۷	-۱/۰۷	۰/۳۰۶

نتایج تی مستقل نشان داد که در اکثر شاخص‌های اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌دار در افرادی که تمرینات عملکرد محیطی را انجام داده‌اند وجود دارد (جدول شماره ۳).

**جدول (۳):** نتایج آزمون تی مستقل مربوط به شاخص‌های ترکیب بدنی و پیکرسنجی مردان مبتلا به پرفشارخونی بعد از تمرینات با سیستم عملکرد محیطی قلب

شاخص	مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
شاخص توده بدن	۰/۹۰۲	۲۱	۰/۳۷۶
چین‌پوستی سه سر بازو	-۱/۱۳۸	۲۱	۰/۲۶۶
چین‌پوستی تحت کتف	-۱/۳۶۲	۲۱	۰/۱۸۶
چین‌پوستی دو سر بازو	-۴/۷۸۶	۲۱	۰/۰۰۱
چین‌پوستی شکم	-۳/۸۳۹	۲۱	۰/۰۰۱
چین‌پوستی خاصره‌ای	-۳/۱۷۲	۲۱	۰/۰۰۱
چین‌پوستی سوپراسپینال	-۲/۵۳۴	۲۱	۰/۰۱۸
چین‌پوستی ران	-۲/۳۴۹	۲۱	۰/۰۲۸
چین‌پوستی ساق	۳/۱۴۳	۲۱	۰/۰۰۴

شاخص	مقدار t	درجه آزادی	سطح معنی داری
مجموع هشت چین پوستی	-۲/۹۳۲	۲۱	۰/۰۰۷
درصد چربی بدن	-۲/۹۷۰	۲۱	۰/۰۰۷
ضربان قلب (ضربه در دقیقه)	۴/۱۸	۲۱	۰/۰۰۲
فشارخون سیستولیک (میلی متر جیوه)	۳/۲۷	۲۱	۰/۰۲۹
فشارخون دیاستولیک (میلی متر جیوه)	-۰/۸۴۴	۲۱	۰/۴۱۲
پرس سینه (کیلوگرم)	۴/۱۹	۲۱	۰/۰۰۶
حرکت پرس سرشانه (کیلوگرم)	-۴/۲۶۰	۲۱	۰/۰۰۵
حرکت جلو پا ماشین (کیلوگرم)	۷/۱۰۲	۲۱	۰/۰۰۱
حرکت پشت پا ماشین (کیلوگرم)	۰/۴۹۴	۲۱	۰/۰۰۴

## بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی پاسخ فشارخون به تمرینات عملکرد محیطی قلب و ترکیب بدنی در افراد مبتلا به پرفشارخونی بود. نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات مقاومتی با سیستم عملکرد محیطی قلب می تواند بر روی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب تأثیر معنی داری داشته باشد. مطالعات بسیاری همسو با تحقیق حاضر نشان داده اند که تمرینات ورزشی می تواند فشارخون را کاهش دهد (۱). اما مطالعات بسیار اندکی تأثیر تمرینات مقاومتی بر روی افراد مبتلا به پرفشارخونی را بررسی کرده است. رودریگز<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که اجرای تمرینات به روش سنتی و به روش تری ست<sup>۲</sup> نمی تواند فشارخون سیستولیک و دیاستولیک را کاهش دهد. حرکات استفاده شده در تمرین آن ها شامل حرکت پرس سینه هالتر، کراس آور، دستگاه پروانه<sup>۳</sup>، دستگاه لت، قایقی<sup>۴</sup> و زیر بغل هالتر خم<sup>۵</sup> بودند که تمامی حرکات در گروه تری ست و تمرینات سنتی به بالاتنه و بر روی یک عضله خاص انجام می شد؛ که با پروتکل تمرینات عملکرد محیطی قلب کاملاً متفاوت است. همین طور شدت (بار) استفاده شده ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه بود که این بار تمرینی برای افراد مبتلا به پرفشارخون می تواند خطر آفرین باشد. همچنین سیستم انرژی در آن شدت غالباً از مسیر بی هوازی می باشد. تمرینات عملکرد محیطی قلب نوعی از تمرینات کل بدن محسوب می شوند که می توانند به حجم و چگالی عضله کمک کنند. پیراس<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۵) اعلام کردند تمرینات عملکرد محیطی قلب سازگاری هایی همانند تمرینات پر شدت HIIT دارد زیرا استرس فیزیولوژیکی می تواند برای دوره های طولانی تری اعمال شود. آن ها همچنین اعلام کردند این تمرینات با شدت متوسط و حجم بالا علاوه بر مزایای عملکردی برای ورزشکاران به کنترل و کاهش فشارخون سیستولیک و متوسط می انجامد این عمل با

افزایش پاراسمپاتیک و کاهش سمپاتیک اتفاق می افتد (۲۲). پس از تمرین با سیستم عملکرد محیطی قلب، کاهش فشارخون سیستولیک یک شاخص طیفی از فعالیت سمپاتیک عروقی است. در واقع ممکن است این عامل مکانیسم اتئوپاتوژنیک پایه، مشاهده کاهش فشار شریانی سیستولیکی و کاهش پس از ورزش مدولاسیون سمپاتیک عروقی باشد (۲۲). به نظر می رسد نو سان تکرارهای پائین از تغییرات فشارخون سیستولیک یک نشانگر مناسب از مدولاسیون سمپاتیک فعالیت وازوموتور باشد (۲۳). این پاسخ های اتونومیکی ممکن است به وسیله کنترل باروفلکس ناشی از کاهش فشارخون مشاهده شده پس از ورزش باشد (۱۰). همچنین نتایج اغلب مطالعات اشاره بر این دارند که در تمرینات مقاومتی با شدت متوسط تا بالا اگر توده عضلانی به اندازه کافی زیاد باشد، به احتمال زیاد انجام تعداد ست های زیاد منجر به وقوع هیپوتنشن می شود (۲۴) که این اتفاق در تمرینات عملکرد محیطی قلب به وقوع می پیوندد. از طرفی استفاده از فواصل استراحتی کوتاه ممکن است منجر به افزایش تجمع متابولیت ها و یون های دارای اثرات اتساع دهنده (مانند نیتریک اکساید، پروستاگلاندین ها، آدنوزین، هیدروژن و پتاسیم) شود (۲۵). و با توجه به اینکه در تمرینات عملکرد محیطی قلب بین ۵ حرکت (۱۰ ست) هیچ گونه استراحتی وجود ندارد می توان چنین فرض کرد که افت فشارخون پس از فعالیت توسط برخی عوامل محیطی تحت تأثیر قرار می گیرد و می توان این انتظار را داشت که فعالیت مقاومتی بدون استراحت در بین حرکات منجر به کاهش بیشتری در فشارخون پس از فعالیت شود. مکانیسم های احتمالی تأثیر گذار بر افت فشارخون پس از فعالیت شامل کاهش فعالیت عصبی سمپاتیک، برون ده قلبی و مقاومت عروق محیطی می باشد (۲۵، ۲۶). مطالعات نشان داده اند که تمرینات مقاومتی در افراد سالم منجر به بهبود فشارخون شده است. این اتفاق توسط کنترل قلبی واگ و برادی

<sup>4</sup> seated cable row

<sup>5</sup> barbell row

<sup>6</sup> Piras

<sup>1</sup> Rodriguez

<sup>2</sup> Tri set

<sup>3</sup> peck-deck

کاردی اتفاق می افتند اما سازگاری با تمرینات مقاومتی به ویژه در مورد حساسیت باروفلکس و تغییرپذیری ضربان قلب به طور کامل درک نشده است (۲۷).

تجزیه و تحلیل پپتید ناتریورتیک پروتئین (NT-proBNP) مغز به عنوان نشانگر بیولوژیک بطن راست، به منظور پیش آگهی و نظارت بر درمان در بیماری پرفشاری خون استفاده می شود. ترشح این فاکتور نشان دهنده آسیب های قلبی عروقی، التهاب و بازسازی بطن در زمانی است که به دیواره بطن چپ استرس وارد می شود (۲۸، ۲۹). سطوح NT-proBNP تقریباً در اکثر مطالعات انجام شده بدون تغییر بوده و نشان می دهد که تمرینات ورزشی بر عملکرد قلبی تأثیر منفی نمی گذارد (۸). در واقع تمرینات کل بدن برای افراد مبتلا به بیماران قلبی و افراد سالم توصیه می گردد (۵).

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان ضربان قلب استراحتی بعد از تمرینات عملکرد محیطی قلب کاهش یافت و که این شبیه به تمرینات هوازی می باشد. در تمرینات هوازی به علت انجام فعالیت در مدت زمان بالای سه دقیقه منجر به سازگاری های اسنتریک قلب می شود که همسو با این تغییرات در تمرینات عملکرد محیطی قلب به علت انجام تمرینات در مدت زمان بالای سه دقیقه به احتمال زیاد سازگاری های شبیه سازگاری های تمرینات هوازی به وجود می آید.

کاهش درصد چربی بدن ایجاد شده در تحقیق حاضر نیز یکی از مکانیسم های احتمالی کاهش فشارخون می باشد. هر چند بررسی های انجام شده در تمامی بیمارانی که کاهش وزن داشته اند کاهش فشارخون را نشان ندادند و همچنین بیمارانی که به طور

قطعی در آن کاهش فشارخون ایجاد شده بود کاهش وزن نداشته اند (۳۰). با این حال این احتمال وجود دارد که همزمان با کاهش چربی، هایپرتروفی عضله اتفاق افتاده باشد که در مجموع کاهش وزن صورت نگرفته باشد. در تحقیق حاضر هر چند شاخص توده بدنی کاهش یافت؛ اما این میزان کاهش معنی دار نبود. با توجه به افزایش قدرت در آزمودنی ها می توان این انتظار را داشت که هایپرتروفی عضله علت اصلی عدم کاهش وزن به طور معنی دار باشد. عنوان شده است به ازای هر یک واحد افزایش در شاخص توده بدنی، خطر وقوع بیماری های قلبی- عروقی ۸ درصد افزایش و در مقابل، با افزایش فعالیت جسمانی به میزان یک مت، احتمال بروز بیماری های قلبی- عروقی ۸ درصد کاهش می یابد (۳۱) (۳۰). همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می دهد تمرین مقاومتی با افزایش توده خالص و کاهش درصد چربی بدن، ترکیب بدنی را بهبود می بخشد و موجب افزایش قدرت عضلانی می شود (۳۱-۳۲). بر این اساس افزایش توده بدون چربی که اغلب توسط تمرینات مقاومتی اتفاق می افتد را می توان به عنوان یک راهکار عملی برای افراد مبتلا به پرفشارخونی پیشنهاد کرد. همچنین تمرینات عملکرد محیطی قلب را با رعایت جوانب احتیاط یک جایگزین مناسب برای تمرینات هوازی در نظر گرفت. با این حال این تحقیق اولین تحقیقی بود که تأثیر سیستم عملکرد محیطی قلب در مردان میانسال مبتلا به پرفشارخونی را بررسی کرد، لذا مطالعات بیشتری در مورد تأثیر تمرین (با شدت، مدت، حجم و فرکانس) بر سازگاری های قلبی عروقی و ترکیب بدنی نیاز است و به پژوهش های بیشتری نیاز می باشد.

## References:

- Pandey A, Garg S, Khunger M, Garg S, Kumbhani DJ, Chin KM, et al. Efficacy and Safety of Exercise Training in Chronic Pulmonary Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Heart Fail* 2015;8(6):1032-43.
- Mereles D, Ehlken N, Kreuscher S, Ghofrani S, Hoepfer MM, Halank M, et al. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation* 2006;114(14): 1482-9.
- Fox BD, Kassirer M, Weiss I, Raviv Y, Peled N, Shitrit D, et al. Ambulatory rehabilitation improves exercise capacity in patients with pulmonary hypertension. *J Cardiac Fail* 2011;17(3): 196-200.
- Batt J, Ahmed SS, Correa J, Bain A, Granton J. Skeletal muscle dysfunction in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Am J Respir Cell Mol Biol* 2014;50(1): 74-86.
- Medicine ACoS. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- Schultz MG, Otahal P, Cleland VJ, Blizzard L, Marwick TH, Sharman JE. Exercise-induced hypertension, cardiovascular events, and mortality in patients undergoing exercise stress testing: a

- systematic review and meta-analysis. *Am J Hyperten* 2012;26(3): 357-66.
7. Tabet J-Y, Meurin P, Driss AB, Weber H, Renaud N, Grosdemouge A, et al. Benefits of exercise training in chronic heart failure. *Arch Cardiovasc Dis* 2009;102(10):721-30.
  8. Nogueira-Ferreira R, Moreira-Gonçalves D, Santos M, Trindade F, Ferreira R, Henriques-Coelho T. Mechanisms underlying the impact of exercise training in pulmonary arterial hypertension. *Respir Med* 2018;134:70-8.
  9. Galiè N, Hoepfer MM, Humbert M, Torbicki A, Vachiery J-L, Barbera JA, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS), endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J* 2009;30(20):2493-537.
  10. Halliwill JR, Buck TM, Laceywell AN, Romero SA. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Exp Physiol* 2013;98(1):7-18.
  11. Keese F, Farinatti P, Pescatello L, Monteiro W. A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res* 2011;25(5):1429-36.
  12. Simão R, Fleck SJ, Polito M, Monteiro W, Farinatti P. Effects of resistance training intensity, volume, and session format on the postexercise hypotensive response. *J Strength Cond Res* 2005;19(4):853-8.
  13. O'Connor PJ, Bryant CX, Veltri JP, Gebhardt SM. State anxiety and ambulatory blood pressure following resistance exercise in females. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(4):516-21.
  14. Marchiando RJ, Elston MP. Automated ambulatory blood pressure monitoring: clinical utility in the family practice setting. *Am Fam Physician* 2003;67(11): 2343-50.
  15. Roltsch MH, Mendez T, Wilund KR, Hagberg JM. Acute resistive exercise does not affect ambulatory blood pressure in young men and women. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6): 881-6.
  16. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3): 533-53.
  17. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Effect of low-intensity resistance training on arterial function. *Eur J Appl Physiol* 2011;111(5): 743-8.
  18. Collins MA, Cureton KJ, Hill DW, Ray CA. Relation of plasma volume change to intensity of weight lifting. *Med Sci Sports Exerc* 1989;21(2): 178-85.
  19. Rezk C, Marrache R, Tinucci T, Mion D, Forjaz C. Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol* 2006;98(1): 105-12.
  20. De Almeida W, de Jesus Lima L, Da Cunha R, Simões H, Nakamura F, Campbell CG. Post-exercise blood pressure responses to cycle and arm-cranking. *Sci Sports*. 2010;25(2): 74-80.
  21. Asmussen E, Mazin B. Recuperation after muscular fatigue by "diverting activities." *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1978;38(1):1-7.
  22. Piras A, Persiani M, Damiani N, Perazzolo M, Raffi M. Peripheral heart action (PHA) training as a valid substitute to high intensity interval training to improve resting cardiovascular changes and

- autonomic adaptation. *Eur J Appl Physiol* 2015;115(4): 763-73.
23. Reyes del Paso GA, Langewitz W, Mulder LJ, Roon A, Duschek S. The utility of low frequency heart rate variability as an index of sympathetic cardiac tone: a review with emphasis on a reanalysis of previous studies. *Psychophysiology* 2013;50(5): 477-87.
24. Polito MD, Farinatti PT. The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. *J Strength Cond Res* 2009;23(8): 2351-7.
25. MacDonald JR. Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *J Hum Hypertens* 2002;16(4):225-36.
26. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. 2013;2(1): e004473.
27. Santos FV, Chiappa GR, Ramalho SHR, de Lima ACGB, de Souza FSJ, Cahalin LP, et al. Resistance exercise enhances oxygen uptake without worsening cardiac function in patients with systolic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev* 2018;23(1): 73-89.
28. Rosenthal JL, Jacob MS. Biomarkers in pulmonary arterial hypertension. *Curr Heart Fail Rep* 2014;11(4):477-84.
29. Pezzuto B, Badagliacca R, Poscia R, Ghio S, D'Alto M, Vitulo P, et al. Circulating biomarkers in pulmonary arterial hypertension: update and future direction. *J Heart Lung Transplant* 2015;34(3): 282-305.
30. Forjaz C, Matsudaira Y, Rodrigues F, Nunes N, Negrão C. Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res* 1998;31(10): 1247-55.
31. Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Curr Sports Med Rep* 2002;1(3): 165-71.
32. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation* 2000;101(7):828-33.



## EFFECTIVENESS OF PERIPHERAL HEART ACTION ON BODY COMPOSITION AND BLOOD PRESSURE IN PEOPLE WITH HIGH BLOOD PRESSURE

Maghsoug Nabilpour<sup>1\*</sup>, Khadijeh Irandoust<sup>2</sup>

Received: 01 Mar, 2018; Accepted: 10 May, 2018

### Abstract

**Background & Aims:** Exercising is an effective and low-risk treatment for people with hypertension. Based on the aim of this study, we evaluated the effect of Peripheral heart action on body composition and blood pressure in people with high blood pressure.

**Materials & Methods:** In this study, 23 men with body mass index of 23-28 and the age range of 38-43 with high blood pressure were randomly selected. Twelve of them were practised by Peripheral heart action training for 36 sessions. Also, 11 people were selected as control group. Systolic and diastolic blood pressure, skinfold, and one-repetition maximum (1RM) test before and after 36 sessions were measured. Descriptive statistical methods and t-correlation were used for data analysis.

**Results:** Definite findings showed that after 36 sessions of systolic and diastolic resistance training, blood pressure and wrinkles decreased significantly ( $P < 0.05$ ). Also, at the end of the thirty-six exercise sessions, the training group was significantly better than the control group, in the tests of one-time maximum and body composition and systolic blood pressure.

**Conclusion:** Finally, resistance training with a peripheral heart action for people with high blood pressure to increase strength, body composition and high blood pressure treatment can be used.

**Keywords:** Resistance training, Exercise system, High blood pressure, Hypertension

**Address:** Department of Sport Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

**Tel:** +989143087208

**Email:** nabilpour@yahoo.com

SOURCE: URMIA MED J 2018; 29(3): 182 ISSN: 1027-3727

<sup>1</sup> MSc Student in Sports Nutrition, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran (Corresponding Author)

<sup>2</sup> Department of Sport Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran