

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

مقصود نبیل پور<sup>\*</sup>، خدیجه ابراندوست<sup>۲</sup>

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

### چکیده

**پیش‌زمینه 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 پرفشارخون 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 چین‌های پوستی و آزمون‌های برآورد قدرت یک تکرار بیشینه قبل از شروع تمرین و بعد از اتمام ۳۶ جلسه اندازه‌گیری شد. از روش‌های آماری تو صیغی و آزمون تی همبسته برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌ها تی همبسته نشان داد بعد از ۳۶ جلسه تمرین مقاومتی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و چین‌های پوستی به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). همچنین در پایان ۳۶ جلسه تمرین گروه تمرین به طور معنی‌داری در آزمون‌های یک تکرار بیشینه و ترکیب بدنی و فشارخون سیستولیک بهتر از گروه کنترل بود.

**بحث و نتیجه‌گیری:** با در نظر گرفت جواب احتیاط از تمرینات مقاومتی با سیستم عملکرد محیطی قلب برای افراد مبتلا به پرفشارخونی برای افزایش قدرت، ترکیب بدنی و همچنین درمان پرفشارخونی می‌توان استفاده کرد.

**کلیدواژه‌ها:** تمرینات مقاومتی، سیستم تمرینی، پرفشارخونی

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

آدرس مکاتبه: قزوین، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، تلفن: ۰۹۱۴۳۰۸۷۲۰۸

Email: nabilpour@yahoo.com

است و ممکن است تمرینات ورزشی در بهبود تنگی نفس، خستگی و محدودیت‌های ورزشی به آن کمک کند<sup>(۴)</sup>. اگرچه نگرانی‌هایی در اجرای تمرینات مقاومتی به عنوان بخشی از برنامه تمرینی، برای کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی در سالمندان<sup>(۵)</sup> و در جمعیت‌های پرفشار وجود داشت<sup>(۶)</sup>. و تا همین اواخر دستورالعمل‌های درمان پرفشارخونی تو صیه می‌کردد که هرگونه فعالیت بدنی باید محدود شوند زیرا ممکن است پیشرفت بیماری را تشید کند و خطر مرگ ناگهانی را در اثر حمله قلبی افزایش دهد<sup>(۷)</sup>. اما از سال ۲۰۰۹ به بعد دستورالعمل‌ها 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 بیماری‌های مزمن انسداد ریه می‌باشد<sup>(۸)، (۹)</sup>. با این حال نوع فعالیت

### مقدمه

پرفشاری خون یک اختلال قلبی-عروقی مزمن است که با افزایش مقاومت عروق ریوی مشخص شده و منجر به نارسایی بطن راست قلب می‌شود<sup>(۱)</sup>. شیوع پرفشاری خون ریوی ۱۰ تا ۱۵ مورد در میلیون نفر با نرخ مرگ‌ومیر ۱۵ درصد در سال است<sup>(۲)</sup>. باوجود ینکه در طول دو دهه گذشته، درمان‌های دارویی هدفمند در کاهش پیشرفت بیماری و بهبود میزان بقاء در میان بیماران مبتلا به فشارخون ریوی مؤثر بوده است<sup>(۳)</sup>. با این وجود، درمان همچنان قطعی نیست و نیاز به راهبردهای درمانی مؤثر بهمنظور پیشگیری از میزان مرگ‌ومیر احساس می‌شود. از طرفی اختلالات عضلانی مانند اتروفی 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 بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران

ایستگاهها از بالاتنه به پائین تن و بالعکس بدون استراحت بین دو ایستگاه منتقل کند. تأثیرات مثبت استراحت فعل بین تمرينات بالاتنه و پائین تن در طول تمرينات عملکرد محیطی قلب<sup>۳</sup> (PHA) در تنظيمات خودکار قلب و همچنین بر آمادگی جسمانی توسيط اسمسن و مازين<sup>۴</sup> (۱۹۷۸) نشان داده شده بود. يافته های آنها نشان داد استراحت فعل در بين ایستگاهها تأثیرات معنی داری در مقایسه با استراحت غيرفعال دارد (۲۱).

تحقیقات معدودی به بررسی تأثیر پروتکل عملکرد محیطی قلب بر پرفشارخونی پرداخته است و چنانچه مشخص شود این تمرينات می توانند همزمان با افزایش قدرت، بهبود ترکیب بدنه و هایپرتروفی عضلات منجر به کاهش پرفشارخونی در زمان استراحت شوند و با توجه به اينكه اين بيماري از سنين ميان سالى به بعد بيشتر خود را نشان مي دهد و معمولاً در اين سن به همراه پرفشارخونی، پوكى استخوان، و سارکوبنيا نيز دیده مي شود. و با توجه به اينكه تمرينات عملکرد محیطی قلب به شكل ميداني قابل اجرا مي باشند بر اين اساس می توانند به عنوان يك جايگزين مناسب برای تمرينات هوازی قلمداد شوند. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی ۳۶ جلسه تمرين مقاومتی به شيوه عملکرد محیطی قلب در افراد پرفشارخونی بر ترکیب بدنه و کاهش فشارخون استراحتی مي باشد.

## مواد و روش کار

۲۳ مرد مبتلا به پرفشارخونی با سابقه مصرف داروهای پر فشارخونی با شاخص توده بدنه ۲۳-۲۸ و با دامنه سنتی ۳۸ تا ۴۳ سال که به مرکز سلامتی تورقان مراجعه کرده بودند به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. که از اين تعداد ۱۲ نفر به عنوان گروه تمرين و ۱۱ نفر به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. هيج کدام از شركت‌کنندگان سابقه تمرينات مقاومتی منظم را تا شش ماه قبل از شروع تحقیق نداشتند. به همه شركت‌کنندگان برخی توصیه‌های غذایی و زمان مصرف غذاها داده شد. ویژگی‌های ترکیب بدنه، قدرت و ساختهای قلبی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک از شركت‌کنندگان گرفته شد. تمانی آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه در پژوه حضور یافتند و چنانچه به هر دليلی از جمله بی‌علاقگی و یا افزایش خارج از کنترل فشارخون، می‌توانستند از پژوهش انصراف دهند و احتمال اين وجود داشت که توسط پژشكبار از پژوهش کنار گذاشته شوند.

### مراحل پژوهش:

ورزشی همواره مورد بحث قرار گرفته است. بهطوری که وقوه کم‌پشارخونی پس از فعالیت‌های ورزشی هوازی اثبات شده است، اما وقوه آن بعد از تمرينات مقاومتی قابل بحث می‌باشد (۱۰). اگرچه تمرينات هوازی می توانند يك روش تمرينی مفید در افراد پرفشارخونی محسوب شود اما مطالعات نشان داده است که ميزان هایپرتروفی عضلات نه تنها در اين تمرينات پائين است حتی گاهی اتروفی عضلات در نتيجه تمرينات هوازی دیده شده است. بر اين اساس يافتن روش تمرينی که بتواند همزمان با بهبود و درمان پرفشارخونی موجب هایپرتروفی و افزایش قدرت در افراد پرفشارخونی شود می توانند در ايجاد انگيزيش و بهره‌مندي بيشتر از تمرينات ورزشی متمر ثمر باشد و انگيزه بيشرتري را برای ورزش ايجاد نمایند.

محققان اثر متغيرهای مثل حجم، شدت و روش‌های تمرينی را روی پاسخ‌های فشارخون پس از يك جلسه فعالیت مقاومتی بررسی کرده‌اند و کاهش (۱۱)، افزایش (۱۲) و يا عدم تغيير (۱۴) در مقادير فشارخون را پس از فعالیت مقاومتی گزارش کردند. کم‌پشارخونی پس از فعالیت ممکن است در نتيجه کاهش فعالیت عصبی سمپاتیک، بروون‌ده قلبی و مقاومت عروق محیطی و همچنین تغييرات در رهایی مواد فعال کننده عروق رخ دهد (۱۶) و اين پاسخ‌ها ممکن است به واسطه کيفيت‌های مختلف تمرينی متفاوت باشند. نشان داده شده است که تمرينات مقاومتی با شدت پائين با دوره‌های استراحتی کوتاه بين ستها، سفتی شريان را کاهش مي دهد و عملکرد عروقی را با افزایش قطر شريانی استراحتی بهبود مي بخشد (۱۷). علاوه بر اين حجم پلاسمما در رابطه با شدت درصدی از يك تكرار بيشهه در وزن‌برداري با توجه به تغيير مابع پلاسمما از خون به فضائي ببنابيني، رابطه‌اي مشابه با آنچه در تمرينات پويا مثل دوچرخه‌سواري دیده مي شود اتفاق مي افتد (۱۸) ريزک<sup>۱</sup> و همكاران (۲۰۰۶) گزارش کردد که تمرينات مقاومتی باعث کاهش فشارخون بعد از ورزش در هر دو شدت پائين و بالا در افراد سالم همانند تمرينات هوازی مي شود (۱۹). از طرفی عواملی از قبيل فاصله عضلات اسکلتی فعل از قلب، واکنش عروقی متفاوت و نوع تارهای عضلاتی پاها و دستها و فشارهای هموديناميک و متابوليكي بيشتر به واسطه حجم توده عضلاتی فعال، ممکن است بر پاسخ فشارخون پس از فعالیت ورزشی با قسمت‌های مختلف بدن تأثيرگذار باشد (۲۰). يكى از پروتکلهای تمرينی که توسط آرتور استنهاؤس<sup>۲</sup> در سال ۱۹۴۰ طراحی و توسعه یافت؛ بهطور خاص طراحی شده است تا بتواند جريان خون را در طول تمرين در سراسر بدن جريان داده و استرس را با تعويض

<sup>1</sup> Rezk

<sup>2</sup> Arthur Steinhaus

<sup>3</sup> Peripheral heart action

<sup>4</sup> Asmussen and Mazin

حرکات: شنای سوئدی ایستاده، پشت پا نشسته، فیله کمر، ساق پا نشسته و قایقی را اجرا می کرد و بعد از اتمام به مدت ۱ تا ۲ دقیقه استراحت می کرد و دوباره حرکات: نشر روپرو سیم کش، گام گذاشتن روی جعبه، جلو بازو میز لاری و خیاطه پا را اجرا می کرد ۱ تا ۲ دقیقه استراحت می کرد و درنهایت حرکات پرس بالای سینه هالتر، لانژ راه رفتی، لت از جلو، دراز و نشست معکوس در میز شبیدار و نشر جانب را انجام می دادند. هر کدام از ایستگاهها ۱۵ تکرار در ۲ ست انجام می شدند. بار تمرینی در هر ایستگاه بین ۱۵-۵۵ دقیقه از یک تکرار بیشینه با استفاده از فرمول برزیسکی [وزن<sub>ه</sub>/۱۰۷۸ - ۰۷۸ × تعداد تکرار<sub>ها</sub>] تعیین شده بود. به منظور رعایت اصل اضافه بار هر دو هفته یکبار بین ۵-۳۶ درصد بار تمرینی افزایش می یافت. مجموع تعداد جلسات تمرین در طول ۳۶ جلسه (ده هفته) انجام گرفت.

#### روش‌های آماری:

وضعیت توزیع طبیعی داده‌ها (میانگین و انحراف استاندارد) با استفاده از آزمون شاپیرو-ولیک بزرگی 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 به طور معنی‌داری بعد از ۳۶ جلسه تمرین با سیستم عملکرد محیطی قلب کاهش یافته بود (جدول ۱).

**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	ضریبان قلب (ضریبه در دقیقه)
تمرین	۷۸/۴۳±۵/۷۱
کنترل	۸۱/۲۱±۶/۱۵
تمرین	۱۲۸/۲۵±۴/۱۶
کنترل	۱۳۱/۵۷±۲/۴۵
تمرین	۸۰/۴۴±۴/۵۰
کنترل	۸۱/۷۵±۳/۱۴
تمرین	۴۶/۱۹±۳/۳۰
کنترل	۳۴/۷۱±۴/۴۶
تمرین	۲۳/۰۰±۲/۲۸
کنترل	۱۸/۲۸±۲/۹۲
تمرین	۵۸/۶۳±۳/۷۷
کنترل	۴۸/۷۴±۵/۳۳
تمرین	۲۴/۳۳±۳/۴۴
کنترل	۱۹/۰۰±۳/۱۱

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 پژوهشی موردنظری و فشارخون آزمودنی‌ها تحت ارزیابی قرار گرفت و در صد چربی، تیپ بدنی، چین‌های پوستی توسط تکنسینین 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 پژوهشکار ورزشی و با استفاده از فشارسنج جیوهای استاندار و گوشی پژوهشی ALPK2 ساخت کشور ژاپن و با در نظر گرفتن اولین صدای کارتکوف و پنجمین صدای کارتکوف به ترتیب به عنوان فشارخون سیستولی و فشارخون دیاستولی انجام می‌گرفت. تمامی مراحل آزمون و تمرین در حضور پژوهشکار 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 سیم کش، 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

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 درون گروهی	سطح معنی‌داری
شاخص توده بدن	۲۶/۱۰±۱/۴۵	۲۵/۴۳±۱/۷۱	۲/۰۵۳	۰/۰۶۳
	۲۶/۰۳±۱/۷۸	۲۶/۰۵±۱/۸۱	۰/۳۶۲	۰/۷۲۴
چین پوستی 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
چین پوستی 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
چین پوستی دو سر بازو	۸/۲۳±۱/۰۷	۷/۱۰±۷۵	۸/۸۳	۰/۰۰۵
	۸/۹۲±۱/۱۱	۹/۰۰±۱/۰۹	-۰/۰۵۸۰	۰/۵۷۲
چین پوستی 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
چین پوستی خاصره‌ای	۲۸/۸۸±۳/۸۸	۲۶/۸۳±۲/۹۷	۸/۴۷	۰/۰۰۵
	۳۱/۰۰±۳/۹۲	۳۱/۰۷±۳/۹۲	-۰/۰۵۱۹	۰/۶۱۳
چین پوستی 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
چین پوستی ران	۲۲/۴۶±۲/۸۲	۱۹/۸۸±۱/۱۲	۹/۹۴	۰/۰۰۵
	۲۲/۶۷±۲/۹۴	۲۳/۴۶±۳/۱۸	۱/۶۸	۰/۱۱۷
چین پوستی ساق	۱۰/۳۴±۱/۰۴	۹/۰۳±۱/۱۲	۶/۵۲	۰/۰۰۵
	۱۰/۰۱±۱/۳۱	۱۰/۰۵±۱/۲۴	-۰/۰۶۹۳	۰/۵۰۲
مجموع هشت چین پوستی	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 پیکر سنجی 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
چین پوستی سه سر بازو	-۱/۱۳۸	۲۱	۰/۲۶۶
چین پوستی تحت کتف	-۱/۳۶۲	۲۱	۰/۱۸۶
چین پوستی دو سر بازو	-۴/۷۸۶	۲۱	۰/۰۰۱
چین پوستی شکم	-۳/۸۳۹	۲۱	۰/۰۰۱
چین پوستی خاصره‌ای	-۳/۱۷۲	۲۱	۰/۰۰۱
چین پوستی سوپراسپینال	-۲/۵۳۴	۲۱	۰/۰۱۸
چین پوستی ران	-۲/۳۴۹	۲۱	۰/۰۲۸
چین پوستی ساق	۲/۱۴۳	۲۱	۰/۰۰۴

شاخص	مقادیر <sup>t</sup>	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
مجموع هشت چین پوستی	-۲/۹۳۲	۲۱	۰/۰۰۷
درصد چربی بدن	-۲/۹۷۰	۲۱	۰/۰۰۷
ضربان قلب (ضریبه در دقیقه)	۴/۱۸	۲۱	۰/۰۰۲
فشارخون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)	۳/۲۷	۲۱	۰/۰۲۹
فشارخون دیاستولیک (میلی‌متر 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

افزایش پارا سمپاتیک و کاهش سمپاتیک اتفاق می‌افتد.<sup>(۲۲)</sup> پس از تمرین با سیستم عملکرد محیطی قلب، کاهش فشارخون سیستولیک یک شاخص طیفی از فعالیت سمپاتیک عروقی است. درواقع ممکن است این عامل مکانیسم انتوپاتوتونیک پایه، مشاهده کاهش فشار شریانی سیستولیکی و کاهش پس از ورزش مدولاسیون سمپاتیک عروقی باشد.<sup>(۲۲)</sup> به نظر می‌رسد نو سان تکرارهای پائین از تغییرات فشارخون سیستولیک یک نشانگر مناسب از مدولاسیون سمپاتیک فعالیت واژوموتور باشد.<sup>(۲۳)</sup> این پاسخ‌های اتونومیکی ممکن است بهو سیله کنترل باوفلکس ناشی از کاهش فشارخون مشاهده شده پس از ورزش باشد.<sup>(۱۰)</sup> 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 ست‌های زیاد منجر به وقوع هیپوتنشن می‌شود.<sup>(۲۴)</sup> که این اتفاق در تمرینات عملکرد محیطی قلب به وقوع می‌پیوندد. از طرفی استفاده از فواصل استراحتی کوتاه ممکن است منجر به افزایش تجمع متابولیتها و بون‌های دارای اثرات اتساع دهنده (مانند نیتریک اکساید، پروس‌تاگلاندین‌ها، آدونوزین، هیدروژن و پتاسیم) شود.<sup>(۲۵)</sup> و با توجه به اینکه در تمرینات عملکرد محیطی قلب بین ۵ حرکت (۱۰ ست) هیچ‌گونه استراحتی وجود ندارد می‌توان چنین فرض کرد که افت فشارخون پس از فعالیت توسط برخی عوامل محیطی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و می‌توان این انتظار را داشت که فعالیت مقاومتی بدون استراحت در بین حرکات منجر به کاهش بیشتری در فشارخون پس از فعالیت شود. مکانیسم‌های احتمالی تأثیرگذار بر افت فشارخون پس از فعالیت شامل کاهش فعالیت عصبی سمپاتیک، برون ده قلی و مقاومت عروق محیطی می‌باشد.<sup>(۲۶)</sup> مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی در افراد سالم منجر به بهبود فشارخون شده است. این اتفاق تو سط کنترل قلبی واگ و برادی

## بحث و نتیجه‌گیری

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 می‌تواند بر روی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و ضربان قلب تأثیر معنی‌داری داشته باشد. مطالعات بسیاری همسو با تحقیق حاضر نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی می‌تواند فشارخون را کاهش دهد.<sup>(۱)</sup> 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 داند که اجرای تمرینات به روش سنتی و به روش تری ست<sup>۲</sup> نمی‌تواند فشارخون سیستولیک و دیاستولیک را کاهش دهد. حرکات استفاده شده در تمرین آن‌ها شامل حرکت پرس سینه هالترا، کراس آور، دستگاه پروانه<sup>۳</sup>، دستگاه لت، قایقی<sup>۴</sup> و زیربغل هالترا خم<sup>۵</sup> بودند که تمامی حرکت در گروه‌تری ست و تمرینات سنتی به بالاتنه و بر روی یک عضله خاص انجام می‌شده؛ که با پروتکل تمرینات عملکرد محیطی قلب کاملاً متفاوت است. همین‌طور شدت (بار) استفاده شده ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه بود که این بار تمرینی برای افراد مبتلا به پرفشارخون می‌تواند خطر آفرین باشد. همچنین سیستم انرژی در آن شدت غالباً از مسیر بی‌هوایی می‌باشد. تمرینات عملکرد محیطی قلب نوعی از تمرینات کل بدن محسوب می‌شوند که می‌توانند به حجم و چگالی عضله کمک کنند. پیراس<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۵) اعلام کردند تمرینات پرشدت HIIT دارد زیرا استرس فیزیولوژیکی می‌تواند برای دوره‌های طولانی‌تری اعمال شود. آن‌ها 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 می‌انجامد این عمل با

<sup>1</sup> Rodriguez

<sup>2</sup> Tri set

<sup>3</sup> peck-deck

<sup>4</sup> seated cable row

<sup>5</sup> barbell row

<sup>6</sup> Piras

قطعی در آن کاهش فشارخون ایجاد شده بود کاهش وزن نداشته‌اند.<sup>(۳۰)</sup> 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 هرچند شاخص توده بدنی کاهش یافت، اما این میزان کاهش معنی دار نبود. با توجه به افزایش قدرت در آزمودنی‌ها می‌توان این انتظار را داشت که هایپرتروفی عضله علت اصلی عدم کاهش وزن به‌طور معنی دار باشد. عنوان شده است به ازای هر یک واحد افزایش در شاخص توده بدنی، خطر وقوع بیماری‌های قلبی-عروقی ۸ درصد افزایش و در مقابل، با افزایش فعالیت جسمانی به میزان یک مت، احتمال بروز بیماری‌های قلبی-عروقی ۸ درصد کاهش می‌یابد.<sup>(۳۱)</sup> همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرین مقاومتی با افزایش توده خالص و کاهش درصد چربی بدن، ترکیب بدنی را بهبود می‌بخشد و موجب افزایش قدرت عضلانی می‌شود.<sup>(۳۲-۳۱)</sup> بر این اساس افزایش توده بدون چربی که اغلب توسط تمرینات افراد مبتلا به پرفشارخونی پیشنهاد کرد. همچنین تمرینات عملکرد محیطی قلب را با رعایت جواب احتیاط یک جایگزین مناسب برای تمرینات هوایی 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 سازگاری‌های قلبی عروقی و ترکیب بدنی نیاز است و به پژوهش‌های بیشتری نیاز می‌باشد.

## 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, Hooper 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

کارדי اتفاق می‌افتد اما سازگاری با تمرینات مقاومتی بهویژه در مورد حساست باروفلکس و تغییرپذیری ضربان قلب به‌طور کامل درک نشده است.<sup>(۳۷)</sup>

تجزیه و تحلیل پیتید ناتریوتیک پروتئین (NT-proBNP) مغز به‌عنوان نشانگر بیولوژیک بطن راست، به‌منظور پیش‌آگهی و نظارت بر درمان در بیماری پرفشاری خون استفاده می‌شود. ترشح این فاکتور نشان‌دهنده آسیب‌های قلبی عروقی، التهاب و بازسازی بطن در زمانی است که به دیواره بطن چپ استرس وارد می‌شود.<sup>(۲۹، ۲۸)</sup> NT-proBNP تقریباً در اکثر مطالعات انجام شده بدون تغییر بوده و نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی بر عملکرد قلبی تأثیر منفی نمی‌گذارد.<sup>(۸)</sup> درواقع تمرینات کل بدن برای افراد مبتلا به بیماران قلبی و افراد سالم توصیه می‌گردد.<sup>(۵)</sup> 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 هوایی می‌باشد. در تمرینات هوایی به علت انجام فعالیت در مدت‌زمان بالای سه دقیقه منجر به سازگاری‌های اسنتریک قلب می‌شود که همسو با این تغییرات در تمرینات عملکرد محیطی قلب به علت انجام تمرینات در مدت‌زمان بالای سه دقیقه به احتمال زیاد سازگارهای شبیه سازگاری‌های تمرینات هوایی به وجود می‌آید.

کاهش درصد چربی بدن ایجاد شده در تحقیق حاضر نیز یکی از مکانیسم‌های احتمالی کاهش فشارخون می‌باشد. هرچند بررسی‌های انجام شده در تمامی بیمارانی که کاهش وزن داشته‌اند کاهش فشارخون را نشان ندادند و همچنین بیمارانی که به‌طور

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, Hoeper 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, Lacewell 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 Irandoost<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