

تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی با دو شدت بیشینه و زیر بیشینه بر میزان فشار خون

استراحت مردان

روح اله رنجبر^۱، صادق کریمی پور^{۲*}

۱. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

چکیده:

پژوهش حاضر به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر فشار خون استراحت مردان پرداخته است. این پژوهش یک بررسی تحلیلی و میدانی از نوع نیمه تجربی بوده که بصورت پیش آزمون و پس آزمون انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل مردان ساکن شهرستان شوش دانیال می باشد که پس از ارزیابی های اولیه، تعداد ۲۰ مرد سالم بصورت داوطلبانه انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۰ نفره قرار گرفتند (گروه تمرینات بیشینه ۱۰ نفر، گروه تمرینات زیر بیشینه ۱۰ نفر). هر دو گروه تمرینات مقاومتی خود را بصورت هفتگی، پنج جلسه در هفته، هر جلسه به مدت تقریبی ۶۰ دقیقه و به مدت هشت هفته انجام دادند. گروه زیر بیشینه تمرینات را با شدت های ۵۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه و گروه بیشینه تمرینات را با شدت های ۷۰ تا ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام دادند. یک هفته قبل از شروع تمرینات اندازه گیری فشارخون استراحت انجام شد و فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار متوسط شریانی استراحت اندازه گیری شد و همچنین ۴۸ ساعت بعد از اتمام تمرینات مقاومتی، مجدداً فشار خون استراحت آزمودنی ها اندازه گیری شد. یافته ها: در مقایسه بین گروهی در رابطه با فشار خون سیستولیک تفاوت معنادار بود و کاهش معناداری در گروه زیر بیشینه نسبت به گروه بیشینه مشاهده گردید ($p < 0/05$) ولی در رابطه با فشارخون دیاستولیک تفاوتی بین دو گروه تمرین مشاهده نشد و اختلاف معنادار نبود ($p > 0/05$). همچنین تفاوت معنی داری بین اثر گذاری تمرینات مقاومتی گروه بیشینه و زیر بیشینه بر فشار خون متوسط مشاهده شد ($p < 0/05$).

نتیجه گیری: تمرینات مقاومتی زیر بیشینه باعث کاهش فشار سیستولیک و فشار متوسط شریانی استراحت مردان می شود ولی تأثیری بر فشار دیاستولیک استراحت ندارد. از طرفی تمرینات مقاومتی بیشینه تأثیری بر فشار سیستولیک، فشار دیاستولیک و فشار متوسط شریانی استراحت مردان ندارد.

واژگان کلیدی: تمرینات مقاومتی، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، فشار متوسط شریانی

مقدمه:

فشارخون بالا به عنوان مهم‌ترین عامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی، به معضلی رو به رشد در جامعه جهانی تبدیل شده است که افراد مختلف را مبتلا می‌کند. سالانه چهار میلیون نفر در نتیجه مستقیم فشارخون بالا فوت می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ یک سوم جمعیت جهان را مبتلا خواهد کرد (موراس^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). عوامل خطر ساز و پیش‌بینی‌کننده فشارخون بالا شامل وراثت، اضافه وزن، تغذیه نامناسب، مصرف الکل، فعالیت بدنی کم، عوامل روانی و اجتماعی می‌باشند. این بیماری شایع در جامعه، عامل خطر مهمی برای سکتة مغزی، نارسایی احتقانی قلب، بیماری کلیوی پیشرفته و بیماری‌های عروق محیطی است (صادقی و همکاران، ۱۳۹۶).

تصور می‌شود که تلاش ایزومتریک در افراد مبتلا به فشار خون بالا منع مصرف دارد، زیرا باعث افزایش شدید نه تنها فشار سیستولی بلکه همچنین فشار دیاستولی می‌شود. برای مثال وزنه‌برداری باعث افزایش شدید فشار خون سیستولی و دیاستولی می‌شود و این باور فعلی را که ورزش‌های ایزومتریک در فشار خون بالا منع مصرف دارند، پشتیبانی می‌کند (پالاتینی^۲، ۲۰۰۸). علاوه بر این اکثر مطالعات مداخله ورزشی، اثربخشی ورزش هوازی را در کاهش فشار خون در بیماران مبتلا به فشار خون ارزیابی کرده‌اند و مطالعات نسبتاً کمی اثرات تمرین مقاومتی بر کنترل فشار خون را ارزیابی کرده‌اند (کوکیناس^۳، ۲۰۱۶). تاثیر ورزش بر ساختار و عملکرد قلب به عواملی نظیر نوع ورزش، شدت و مدت‌زمان ورزش، میزان آمادگی جسمانی اولیه، وراثت و جنسیت بستگی دارد. در فعالیت‌های ورزشی که به صورت دینامیک انجام می‌شوند، فشار خون سیستولی در حد چشمگیری افزایش می‌یابد، در حالی که فشار دیاستولی تغییر چندانی نمی‌کند (صابری و همکاران، ۱۳۹۹). میزان فشار خون به برون‌ده قلبی و مقاومت عروقی بستگی دارد. در تمرینات استقامتی بدلیل کاهش مقاومت عروقی، فشار خون کاهش می‌یابد. در عین حال، در خلال تمرینات قدرتی فشار خون افزایش می‌یابد. استرس سیستولی که شاخص مناسبی از اکوکاردیوگرافی در ارزیابی عملکرد سیستولی بطن چپ است، در پاسخ به افزایش مقاومت عروقی ناشی از انجام تمرینات قدرتی افزایش می‌یابد (نارلوچ^۴ و همکاران، ۲۰۰۵).
مطالعات نشان می‌دهد که فشار خون سیستول و دیاستول هر دو در طول تمرین مقاومتی یا استاتیک افزایش می‌یابد. این افزایش فشار خون منعکس‌کننده تلاش‌های بدن برای افزایش برون‌ده قلبی به منظور برآوردن نیازهای متابولیکی عضلات در حال کار است. بر اساس دستورالعمل‌های تثبیت‌شده ارزیابی‌های فیزیکی قبل از مشارکت، فشار خون بالا (EBP) شایع‌ترین ناهنجاری قلبی عروقی است که در طول این ارزیابی‌ها شناسایی شده است (دکسیت^۵، ۲۰۲۱).

¹ Moraes

² Palatini

³ Kokkinos

⁴ Narloch

⁵ Dixit

در مطالعه جوزف نارلوچ^۱ بر روی وزنه برداران مرد، وی مشاهده کرد که فشار خون شریانی که در طول تمرینات مقاومتی سنگین رخ می دهد ممکن است یک عامل خطر برای سکنه مغزی در بزرگسالان جوان سالم باشد. همچنین فشار خون شریانی که در طول وزنه برداری سنگین با والسالوا ایجاد می شود بسیار شدید است. در مطالعه دکسیت^۲ و همکاران که بر روی ۳۶۹۷ ورزشکار (مرد و زن، ۱۹ تا ۴۹ سال) انجام شد نویسندگان خاطرنشان کردند که مقادیر فشار خون در ورزشکاران ورزش های «نوع پویا» (سرعت، استقامت، بازی های توپ) کمتر از ورزش های «نوع ایستا» بودند. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که ورزشکاران مرد ممکن است در مقایسه با همتایان زن خود در معرض خطر بیشتری باشند و از این باور رایج حمایت می کند که بروز فشار خون بالا در میان ورزشکارانی با شاخص توده بدنی (BMI) بالاتر، شایع تر است (به عنوان مثال، مردان خطدار فوتبال آمریکایی، وزنه برداران، کشتی گیران).

در مطالعه برگ^۳ و همکاران که بر روی ورزشکاران انجام شد، از ۳۷۲۳ مورد شناسایی شده، ۵۱ مورد معیارهای ورود به مطالعه را داشتند. این افراد شامل مردان و زنان با سنین بین ۱۸ تا ۴۰ سال، از رشته های ورزشی مختلف بودند. میانگین فشار خون سیستولی از 109 ± 11 تا 138 ± 7 میلی متر جیوه و میانگین فشار خون دیاستولی از 57 ± 12 تا 92 ± 10 میلی متر جیوه متغیر بود. آنها بیان کردند که ورزشکارانی که با تمرینات قدرتی تمرین کرده بودند، فشار خون بالاتری نسبت به ورزشکاران تمرین شده استقامتی داشتند.

در مطالعه پینتر^۴ و همکاران داده های فشار خون در حال استراحت تعداد زیادی از مردان و زنان جوان (سن: ۱۹ تا ۴۰ سال) که در معاینات پزشکی ورزشی شرکت کرده بودند، بر اساس رشته ورزشی خود مقایسه شد. ورزشکاران بر اساس فعالیت های ورزشی متفاوتشان به زیرگروه های مشخصی مرتب شدند، یعنی اگر ویژگی های الگوی حرکتی آنها مشابه بود و تفاوت بین گروهی معنی داری در مقادیر فشار خون مشاهده نشد. آنها دریافتند که مقادیر فشار خون در ورزشکاران نوع پویا (سرعت، ورزش های استقامتی و بازی با توپ) کمتر از نوع ایستا بود.

دوآک^۵ بیان می دارد که خطر مرگ غیرمنتظره در اثر ورزش های شدید ۵ تا ۷ برابر بیشتر از ورزش های با شدت متوسط است و در مطالعه کلاسنس و همکاران، آریتمی بطنی در گروه ورزشکارانی که حداکثر ورزش را انجام دادند، بیشتر از افراد عادی بود. همچنین یک مرور گذشته نگر، دوره های تشریح حاد آئورت را در بین ۳۱ ورزشکار قدرتی، عمدتاً وزنه برداران، گزارش کرد. نویسندگان این فرضیه را مطرح کردند که یک استعداد آناتومیک در میان این زیر مجموعه کوچک از ورزشکاران، از جمله بزرگ شدن آئورت، وجود دارد. آنها بیان می دارند برای ورزشکاران مبتلا به فشار خون بالا که از شرکت در ورزش

¹ Joseph A.Narloch

² Dixit

³ H M Berge

⁴ Varga-Pintér Barbara

⁵ Deuk-Ja Oh

کامل منع شده اند، ورزش هوازی سبک مجاز است، اما تمرینات مقاومتی به ویژه با وزنه های بالا (به عنوان مثال، بیش از ۵۰ درصد حداکثر یک تکرار) باید اجتناب شود (لاموت^۱ و همکاران، ۲۰۱۹).

با دقت در این پژوهش ها به نظر می رسد که ورزشکاران رشته های قدرتی مانند پرورش اندام و وزنه برداری مستعد ابتلا به پرفشار خونی هستند. بنابراین ضرورت توجه به فشار خون استراحت این گروه از ورزشکاران و اندازه گیری مرتب آن ضروری به نظر می رسد. لذا این پژوهش به بررسی تاثیر شدت های مختلف تمرین مقاومتی بر میزان فشار خون مردان می پردازد.

روش پژوهش:

مطالعه حاضر یک بررسی تحلیلی و میدانی از نوع نیمه تجربی و بصورت پیش آزمون و پس آزمون می باشد. در این پژوهش اثر یک دوره تمرینات مقاومتی (هشت هفته) با شدتهای مختلف روی فشار خون استراحت مردان بررسی شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل مردان ساکن شهرستان شوش دانیال می باشد که همگی از نظر جسمانی سلامت بودند و هیچ گونه سابقه تمرینات مقاومتی را نداشتند که از این میان تعداد ۲۰ نفر از آنها بصورت داوطلبانه انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه تمرینات بیشینه (۱۰ نفر) و تمرینات زیر بیشینه (۱۰) تقسیم شدند و در یک دوره هشت هفته ای از تمرینات مقاومتی شرکت داشتند. مشخصات آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آن ها در جدول ۱ ارایه شده است.

ویژگیهای توصیفی آزمودنیها (میانگین \pm انحراف استاندارد).

ویژگی های توصیفی					
گروه	تعداد	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	شاخص توده بدن
بیشینه	۱۰	۲۶/۳ \pm ۲/۱۱	۸۰/۸۳ \pm ۲/۵۵	۱۷۷/۶۰ \pm ۱/۷۶	۲۵/۴ \pm ۲/۶۳
زیر بیشینه	۱۰	۲۶/۷۰ \pm ۲/۰۴	۸۱/۱۰ \pm ۳/۰۹	۱۷۸/۲۰ \pm ۲/۰۹	۲۶/۶۹ \pm ۳/۵۳

بعد از انتخاب آزمودنی ها و بعد از برگزاری جلسه توجیهی با آنها، جهت بیان اهداف و نحوه انجام کار، اطلاعات شخصی و دموگرافیک با استفاده از پرسش نامه اطلاعات دموگرافیک و پزشکی که بین آزمودنی ها توزیع گردید، بدست آمد. یک هفته قبل از شروع تمرینات اندازه گیری فشارخون استراحت انجام شد و فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار متوسط شریانی استراحت (به عنوان پیش آزمون) اندازه گیری شد و همچنین ۴۸ ساعت بعد از اتمام تمرینات مقاومتی، مجددا فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار متوسط شریانی استراحت (به عنوان پس آزمون) اندازه گیری شد. به منظور کنترل متغیرهای مزاحم توصیه های لازم در جهت عدم مصرف مکمل های ورزشی و داروهای نیروزا و رژیم غذایی مناسب در طول دوره ارایه شد.

¹ Lamotte

یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی یک تکرار بیشینه (1RM) آزمودنی ها بدست آمد. بدین منظور از آزمودنی خواسته شد تا بعد از ۱۵ دقیقه گرم کردن و انجام حرکات کششی، با وزنه های سبک عضلات خود را گرم کنند. برای اندازه گیری یک تکرار بیشینه عضلات، چون استفاده از حداکثر وزنه ای که فرد می تواند تنها یک بار آن را بلند کند احتمال آسیب عضلانی را به همراه دارد، پس برای محاسبه قدرت بیشینه از فرمول زیر استفاده شد.

$$(0.278 \times \text{تعداد تکرار تا خستگی}) - 1/0.278 / \text{وزنه جا به جا شده (کیلوگرم)} = \text{یک تکرار بیشینه (کیلوگرم)}$$

بر اساس همین فرمول قدرت بیشینه هر عضله بصورت جداگانه محاسبه شد. همچنین به منظور رعایت اصل سازگاری با تمرین، از آزمودنی ها خواسته شد که هر دو هفته، یک تکرار بیشینه را مجدداً اندازه گیری کنند. آزمودنیها ۱۰ دقیقه گرم کردن را در آغاز جلسه تمرین و ۱۰ دقیقه سرد کردن را در پایان هر جلسه تمرین (حرکات کششی) انجام دادند. از آزمودنیهای هر دو گروه خواسته شد که زندگی روزمره را ادامه دهند و در مدت پژوهش از هر گونه فعالیت بدنی منظم یا تمرینات ورزشی دیگر خوداری کنند.

پس از اندازه گیری فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، با استفاده از فرمول زیر، فشار متوسط شریانی (MAP) هر آزمودنی ها محاسبه شد:

$$1/3 (\text{فشار خون سیستولیک} + \text{فشار خون دیاستولیک} \times 2) = \text{فشار متوسط شریانی}$$

۴۸ ساعت بعد از انجام تمرینات مقاومتی و اتمام برنامه تمرینی، فشار خون استراحت آزمودنی ها اندازه گیری شد. نحوه اندازه گیری فشار خون تماماً مشابه با نحوه اندازه گیری قبل از شروع انجام تمرینات بود و میزان فشار خون هر آزمودنی یک ساعت بعد از بیدار شدن از خواب با استفاده از دستگاه فشار سنج دیجیتال OMRON M3 اندازه گیری شد و پس از اندازه گیری فشار خون سیستول و دیاستول، با استفاده از فرمول مربوطه، فشار متوسط شریانی هر آزمودنی محاسبه شد.

پروتکل فعالیت ورزشی گروه تمرینات مقاومتی پنج جلسه در هفته و هر جلسه به مدت تقریبی ۶۰ دقیقه به مدت هشت هفته و در مجموع ۴۰ جلسه اجرا گردید. نحوه تمرین مقاومتی بدینصورت بود که قبل از شروع پروتکل تمرین، پژوهشگر برای آزمودنیها درباره برنامه کار، گرم کردن عمومی و اختصاصی برای انجام تمرین و اجرای درست حرکات توضیح داد. برنامه تمرینی گروه بیشینه شامل اجرای حرکات با شدتهای ۸۰، ۷۰، ۸۵ و ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) بصورت چهار ست که به ترتیب با ۱۰، ۸، ۶ و ۴ تکرار در ست های اول تا چهارم و برنامه تمرینی گروه زیر بیشینه شامل اجرای حرکات با شدتهای ۵۰، ۶۰، ۶۵ و ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه (1RM) بصورت چهار ست که به ترتیب با ۱۸، ۱۶، ۱۴ و ۱۲ تکرار در ست های اول تا چهارم را شامل می شد. تمرینات شامل عضلات سینه، جلو بازو، پشت بازو، ساعد، پشت، شانه و پا بود. زمان استراحت بین ست ها ۳۰ تا ۴۵ ثانیه و زمان استراحت بین حرکات ۲ تا ۳ دقیقه بود.

پس از پایان جلسات تمرین و اندازه گیری فشار خون استراحت، کلیه ی اطلاعات تحت عملیات آماری قرار گرفت. بدین منظور از روش آماری شاپیرو - ویلک جهت بررسی فرض نرمال بودن توزیع داده ها استفاده گردید و همچنین برای مقایسه میانگین های پس آزمون از روش آماری تحلیل کوواریانس استفاده گردید.

یافته های پژوهش:

پیش از آزمون فرضیه های پژوهش، به منظور اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده گردید. نتایج آزمون شاپیروویلیک حاکی از آن بود که متغیرهای پژوهش در تمامی مراحل توزیع طبیعی دارند ($P > 0.05$).

جدول ۱: نتایج آزمون t همبسته برای فشار سیستولیک، دیاستولیک و متوسط گروه ها.

Sig	t	df	میانگین و انحراف معیار	زمان	گروه	متغیر
.061	2/143	9	121/40 ± 12/03	پیش آزمون	بیشینه	فشار سیستولیک
			120/00 ± 11/33	پس آزمون		
.000	8/508	9	126/60 ± 4/99	پیش آزمون	زیربیشینه	فشار دیاستولیک
			122/50 ± 4/92	پس آزمون		
.066	2/092	9	74/60 ± 7/79	پیش آزمون	بیشینه	فشار متوسط
			73/40 ± 7/22	پس آزمون		
.072	2/040	9	79/80 ± 7/34	پیش آزمون	زیربیشینه	فشار متوسط
			78/40 ± 6/07	پس آزمون		
.095	1/865	9	90/19 ± 8/49	پیش آزمون	بیشینه	فشار متوسط
			88/79 ± 7/54	پس آزمون		
.003	3/960	9	95/39 ± 5/73	پیش آزمون	زیربیشینه	فشار متوسط
			93/09 ± 4/83	پس آزمون		

(معنی داری در سطح $p < 0.05$)

جدول ۳ اختلافات بین پیش آزمون و پس آزمون هر یک از گروه های تمرینی را برای متغیرهای فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و همچنین فشار متوسط شریانی با استفاده از آزمون تی همبسته نشان می دهد. همانطور که مشاهده می شود

پس از هشت هفته اجرای پروتکل‌های تمرینی فشار خون سیستولیک در گروه تمرین زیر بیشینه ($t=۸/۵۰۸$ $p<۰/۰۵$) کاهش معناداری داشته است اما در گروه بیشینه ($t=۲/۱۴۳$ $p=۰/۰۶۱$) تفاوت معنادار نمی باشد. فشار خون دیاستولیک در هر دو گروه بیشینه ($t=۲/۰۹۲$ $p=۰/۰۶۶$) و زیر بیشینه ($t=۲/۰۴۰$ $p=۰/۰۷۲$) نسبت به پیش آزمون تفاوت معنی داری نداشته است. در متغیر فشار متوسط شریانی نیز تنها گروه زیر بیشینه ($t=۳/۹۶۰$ $p<۰/۰۵$) کاهش معنادار را نشان می دهد اما در گروه بیشینه ($t=۱/۸۶۵$ $p=۰/۰۹۵$) تفاوتها معنادار نبود. بدین ترتیب در گروه تمرین زیر بیشینه دو متغیر فشار سیستولیک و فشار متوسط شریانی کاهش معنادار را نشان دادند اما در گروه بیشینه در تمامی متغیرها هیچگونه تغییر معناداری بین پیش آزمون و پس آزمون دیده نشد.

جدول ۲: نتایج تحلیل کواریانس تک متغیره برای بررسی تأثیر مداخلات تمرینی بر میزان فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و فشار متوسط شریانی.

منبع اثر	متغیر	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	میزان F	معنی داری
گروه	سیستولیک	۲۵/۰۸۳	۱	۲۵/۰۸۳	۸/۲۲۶	۰/۰۱۱
	دیاستولیک	۱/۳۸۱	۱	۱/۳۸۱	۰/۴۶۹	۰/۵۰۳
	فشار متوسط	۵/۷۸۲	۱	۵/۷۸۲	۴/۵۶۵	۰/۰۴۷

جهت بررسی تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد. در ابتدا پیش فرضهای مربوط به این آزمون بررسی شد. آزمون شاپیروویلک به منظور بررسی پیش فرض برابری کواریانس متغیرهای وابسته انجام شد که مقادیر بدست آمده برابری ماتریسهای کواریانس را تایید کرد ($p > ۰/۰۵$). همچنین با توجه به نتایج آزمون همگنی شیب رگرسیون نیز، فرضیه همگنی شیب رگرسیون برای متغیرهای پژوهش برقرار می باشد. بر اساس نتایج مربوط به آزمون کواریانس تک متغیره (جدول ۵)، تفاوت معنی دار بین اثر گذاری تمرینات مقاومتی بیشینه و زیر بیشینه در فشار خون سیستولیک و فشار متوسط شریانی تأیید میگردد، به طوری که تمرینات مقاومتی زیربیشینه باعث کاهش بیشتری در فشار سیستولیک و همچنین فشار متوسط نسبت به تمرینات مقاومتی بیشینه شده است ($p < ۰/۰۵$). از طرفی با توجه به نتایج آزمون کواریانس تک متغیره، تفاوت معنی دار بین اثر گذاری تمرینات مقاومتی بیشینه و زیر بیشینه بر فشار خون دیاستولیک رد میگردد و تفاوت معنی داری بین اثرگذاری تمرینات مقاومتی زیربیشینه و بیشینه بر فشار خون دیاستولیک وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه گیری:

در این پژوهش اثر یک دوره تمرینات مقاومتی با شدتهای مختلف بر روی فشار خون استراحت مردان بررسی شد نتایج پژوهش نشان داد که هیچکدام از تمرینات مقاومتی بیشینه و زیر بیشینه تاثیری بر فشار خون دیاستول استراحت ندارد که با یافته های دودرلین^۱ و همکاران (۲۰۱۸) و رحیمی و همکاران (۱۳۹۹)، همسو می باشد که نشان دادند که تمرینات مقاومتی تاثیری بر فشار خون دیاستول ندارد. همچنین نتایج مطالعه داوری و همکاران (۱۳۹۹) و محبی و همکاران (۱۳۹۸) نیز نشان داد که تمرینات مقاومتی نمی تواند اثر چندانی بر فشار خون دیاستول شرکت کنندگان داشته باشد. از طرفی با پژوهش های اردکانی و همکاران (۱۳۹۷) و حکیمی و همکاران (۱۳۹۴) ناهمسو می باشد. فاکتور فشار خون یکی از عوامل مهم بروز بیماری های قلبی و عروقی می باشد. فشار خون بالا وضعیتی است که در آن فشار وارد شونده بر دیواره ی رگها (فشار جریان خون) از حد نرمال بالاتر می رود (آلن ۱۳۹۴). افزایش فعالیت سیستم سمپاتیک در اثر نقص عملکرد سیستم اعصاب خودکار، افزایش جذب کلیوی سدیم و آب، افزایش فعالیت سیستم رنین- آنژیوتانسین- آلدوسترون، افزایش تری گلیسرید خون، کاهش اتساع عروقی شریانچه ها بدلیل اختلال در عملکرد آندوتلیوم عروقی و مقاومت در برابر عملکرد انسولین از جمله دلایل بروز پرفشار خونی می باشد (اشویگر^۲ و همکاران ۲۰۲۱).

از یافته های دیگر پژوهش حاضر این است که تمرینات مقاومتی بیشینه تاثیری بر فشار خون سیستم استراحت ندارد که با یافته های دودرلین و همکاران (۲۰۱۸)، مختاری و همکاران (۱۳۹۴)، رحیمی و همکاران (۱۳۹۹)، همسو می باشد. محدود تحقیقاتی وجود دارد که با پژوهش حاضر ناهمسو می باشد. صابری و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی رابطه تمرین مقاومتی و استقامتی بر فاکتورهای فیزیولوژیکی دوندگان نخبه پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات مقاومتی بیشینه موجب افزایش فشار خون سیستمول نسبت به پیش آزمون در ورزشکاران شده است. همچنین در پژوهش حکیمی و همکاران (۱۳۹۴) که به مقایسه اثرات ۱۲ هفته تمرینات مقاومتی و استقامتی بر فشار خون در مردان میان سال با فشار خون بالا پرداختند، تمرینات مقاومتی بیشینه باعث کاهش فشار خون سیستمول استراحت ورزشکاران شد. درک^۳ و همکاران (۲۰۱۶) بیان می کنند که پس از یک تمرین حاد مقاومتی، افزایش سفتی شریان، کاهش در مدولاسیون واگ، و کاهش حساسیت بارورفلکس^۴ وجود دارد. این توده عضلانی بیشتر درگیر ممکن است منجر به افزایش گذرا در سفتی شریان مرکزی شود که توسط افزایش فعال سازی عصبی سمپاتیک پس از ورزش ایجاد شده است. از این نظر، فعال سازی متابورفلکس بیشتر به دلیل افزایش درگیری گلیکولیتیک در طول تمرین مقاومتی ناشی از فعال شدن بیشتر توده عضلانی ممکن است باعث حذف بیشتر مدولاسیون واگ و افزایش فعالیت سمپاتیک بعد از جلسه تمرین مقاومتی شود که منجر به افزایش سفتی شریان می

¹ Doederlein Marcos

² Schweiger

³ Kingsley J. Derek

⁴ Baroreflex Sensitivity(BRS)

شود و سپس این افزایش در سفتی شریانی منجر به کاهش حساسیت بارورفلکس می شود که در نهایت منجر به افزایش فشار خون سیستول می شود.

از دیگر یافته های پژوهش حاضر، کاهش فشار سیستول استراحت در پی تمرینات مقاومتی زیربیشینه می باشد. نتایج مطالعه حاضر با پژوهش رضانی و همکاران (۱۳۹۹) همراستاست که در آن هشت هفته تمرین مقاومتی با شدت ۴۵ تا ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه موجب کاهش معنادار فشار سیستول مردان سالمند شد. در یافته ای مشابه، حمید محبی و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثر شدت و حجم فعالیت مقاومتی بر واکنش های قلبی - عروقی متعاقب فعالیت پرداختند. آنها نشان دادند که تمرینات مقاومتی زیر بیشینه می تواند فشار سیستول را نسبت به حالت پایه به طور معنی داری کاهش دهد.

کاهش فشار خون استراحت که پس از تمرینات بدنی رخ می دهد، افت فشار خون پس از ورزش^۱ نامیده می شود. افت فشار خون ممکن است به کاهش مقاومت عروق محیطی و یا برون ده قلبی نسبت داده شود. با این حال هنوز در مورد مکانیسم های آن اختلاف نظر وجود دارد. علل افت فشار خون پس از ورزش مقاومتی به طور کامل توضیح داده نشده است. این اثر احتمالاً مربوط به کاهش حجم سیستولیک است، در حالی که مقاومت عروق محیطی بدون تغییر باقی می ماند. بنابراین، کاهش برون ده قلبی و در نتیجه کاهش فشار خون وجود دارد. کاهش حجم سیستولیک ممکن است تحت تأثیر کاهش بازگشت وریدی ناشی از کاهش حجم پلاسما باشد، زیرا ظاهراً پس از اجرای تمرینات مقاومتی، تخلیه مایع خون در فضای بینابینی وجود دارد، بنابراین حجم خون کاهش می یابد. علاوه بر این، ممکن است مقاومت عروقی کاهش یابد (ولوسو^۲ ۲۰۲۰). همچنین کاهش فشار خون می تواند به دلیل کاهش کاتکولامینهای تولیدشده بر اثر تمرین باشد. این واکنش در کاهش مقاومت محیطی در برابر جریان خون و بدنبال آن کاهش فشار خون دخیل است. همچنین فعالیت های بدنی دفع سدیم از کلیه ها را تسهیل می کند و در نتیجه موجب کاهش حجم مایع و فشار خون می شود (دودرلین^۳ و همکاران ۲۰۱۸). به نظر می رسد فعالیت های ورزشی می توانند با افزایش تعداد مویرگها در عضلات اسکلتی فعال، افزایش برونده، کاهش مقاومت عروق به علت اتساع پذیری، کاهش مقاومت در برابر جریان خون، بهبود تنظیم عصبی عروق خونی، کاهش مقاومت محیطی و کاهش ضربان قلب در زمان استراحت و فعالیت، باعث کاهش فشار خون شود (دیگی^۴ و همکاران ۲۰۱۶). این سازگار یها، سطح عرضی حفره را افزایش می دهد و موجب بهبود اتساع عروق می شود، به طور یکه با افزایش جریان خون در هنگام ورزش، فرایند حذف مواد زائد ایجاد می شود که در کنترل فشار خون مؤثر است (دودرلین و همکاران ۲۰۱۸). از سوی دیگر یافته های برخی مطالعات با پژوهش حاضر ناهمسو می باشد. در پژوهش مختاری و همکاران، پس از ۱۲ هفته فعالیت ورزشی مقاومتی، هیچ تغییری در فشار خون سیستول شرکت کنندگان مشاهده نشد. همچنین در پژوهش رحیمی و همکاران (۱۳۹۹) تمرینات مقاومتی تأثیری بر فشار خون سیستول آزمودنی ها نداشت. در مطالعه دیگر، دریانوش و همکاران

¹ post-exercise hypotension (PEH)

² VelosoI

³ Doederlein

⁴ Digby

(۱۳۹۵) به بررسی اثر فعالیت ورزشی مقاومتی بر سطوح سرمی کاردیوتروپین ۱، هیپرتروفی بطن چپ و فشار خون در زنان سالمند مبتلا به پرفشار خونی پرداختند. نتایج این تحقیق نیز نشان داد که تمرینات مقاومتی زیر بیشینه تاثیری بر فشار خون سیستول استراحت ندارد. البته نتایج متضاد پژوهش ما با برخی مطالعات می تواند ناشی از مدت طول تمرین باشد. مثلا در مطالعه دودرلین و همکاران فشار خون ورزشکاران تنها در سه جلسه بررسی شد که به نظر برای ایجاد تغییرات در فشار خون ناکافی به نظر می آید. همچنین در مطالعه مختاری و همکاران مدت تمرین ۱۲ هفته بود که نسبت به پژوهش حاضر طولانی تر بوده و می تواند عامل ایجاد تفاوت در نتایج باشد در پژوهش صابری و همکاران (۱۳۹۷) تمرینات مقاومتی موجب افزایش فشار خون سیستول ورزشکاران شد و آنها بیان داشتند که علت این افزایش به دلیل طول مدت تمرینات، ماهیت تمرینات و سنگین بودن تمرینات با فواصل استراحتی کوتاه بین دوره های تمرین بوده است.

در مطالعه حاضر فشار متوسط شریانی که از نظر فیزیولوژیک و بالینی اهمیت دارد و تحت تاثیر فشار سیستول و دیاستول است، نسبت به حالت پایه کاهش معنی داری داشت که با پژوهش رحیمی و همکاران (۱۳۹۹) و همچنین محمودی و همکاران (۱۳۹۸) ناهمسو می باشد چرا که در این پژوهش ها تمرینات مقاومتی نتوانسته بر فشار سیستول و دیاستول شرکت کنندگان تاثیر بگذارد و متعاقب آن فشار متوسط که از فشار سیستول و دیاستول تاثیر می پذیرد، تغییری نکرده است. البته این تفاوت می تواند ناشی از انتخاب آزمودنی ها نیز باشد چرا که در پژوهش رحیمی و همکاران (۱۳۹۹) آزمودنی ها دچار پیش فشار خون بودند و در پژوهش محمودی و همکاران (۱۳۹۸) آزمودنی ها دچار نارسایی قلبی بودند در حالیکه در پژوهش حاضر همه شرکت کنندگان از سلامت کامل برخوردار بودند.

تشکر و قدردانی:

بدین وسیله، نویسندگان مقاله مراتب سپاس و قدردانی را از کلیه کسانی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، به عمل می آورند.

منابع:

صادقی رضا، محسنی محبت، خاتجانی نرگس. (۱۳۹۶). تأثیر مداخله آموزشی بر اساس مدل باور بهداشتی در کنترل بیماری فشارخون در مبتلایان به فشارخون بالا. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. دوره ۱۳. صفحات ۳۸۳-۳۹۴.

صابری علی اصغر، فتحی مهرداد، حجازی کیوان. (۱۳۹۹). مقایسه تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و استقامتی بر فاکتورهای فیزیولوژیکی، عملکردی و رکورد دوندگان نخبه. مجله بیومکانیک ورزشی. دوره ۶. شماره ۴. صفحات ۴۳-۳۲.

روبین آلن. (۱۳۹۴). فشار خون بالا به زبان آدمیزاد. لطیفی مانی. چاپ دوم. تهران. انتشارات هیرمند.

Moraes Milton R, Bacurau Reury, Casarini Dulce, Jara Zaira, Ronchi Fernanda, Almeida Sandro. (2018). Chronic Conventional Resistance Exercise Reduces Blood Pressure in Stage 1 Hypertensive Men, Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 26, Issue 4, Pages 1122-1129.

Palatini, P. (2008). Blood Pressure Behaviour During Physical Activity. Sports Medicine 5, 353-374.

Kokkinos Peter, Narayan Puneet, papademetrioumd Vasilios. (2016). exercise As Hypertension Therapy, Cardiology Clinics, Volume 19, Issue 3, Pages 507-516.

MD Joseph A. Narloch MBBS, PhD Murray E. (2005). Brandstater Influence of breathing technique on arterial blood pressure during heavy weight lifting Volume 76, Issue 5, May, Pages 457-42.

Dixit Sameer. (2021). Hypertension in athletes Literature review current throug, Feb 18.

Costley Reury, Casarini Dulce, Jara Zaira, Ronchi Fernanda, Almeida Sandro. (2019). Chronic Conventional Resistance Exercise Reduces Blood Pressure in Stage 1 Hypertensive Men, Journal of Strength and Conditioning Research, Volume 26, Issue 4, Pages 1122-1129.

Narloch Joseph, Brandstater Murray. (2016). Influence of breathing technique on arterial blood pressure during heavy weight lifting, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Volume 76, Issue 5, Pages 457-462

H M Berge¹, C B Isern², E Berge³. (2015). Blood pressure and hypertension in athletes: a systematic review FREE, British Journal of Sports Medicine, doi: 10.1136/bjsports, Pages 716-723.

Varga-Pintér Barbara, Horváth Patrícia, Kneffel Zsuzsanna, Major Zsuzsanna, Osváth Péter, Pavlik Gábor. (2020). Resting Blood Pressure Values of Adult Athletes, Kidney Blood Press Res, page 387-395.

Deuk-Ja Oh, Hyeon-Ok Hong, and Bo-Ae Lee. (2018). The effects of strenuous exercises on resting heart rate, blood pressure, and maximal oxygen uptake.

Michel Lamotte, Georges Niset, Philippe Van De Borne, The Effect of Different Intensity Modalities of Resistance Training on Beat-to-Beat Blood Pressure in Cardiac Patients, Volume 12, Issue 1, 2019

Schweiger, V, Niederseer, D, Schmied, C. et al. (2021). Athletes and Hypertension. Curr Cardiol Rep 23, 176.

Kingsley, J. Derek; Mayo, Xián; Tai, Yu Lun; Fennell, Curtis .(2016). Journal of Strength and Conditioning Research. Volume 30 - Issue 12 - p 3373-3380.

VelosoI João D. Polito Marcos, Riera Tiago, Celes Rodrigo.(2020). Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercise , Original Articles ,Cardiol. 94 (4).

Doederlein Marcos, Simão Roberto,Weber Gilmar, de Tarso Paulo.(2018). Hypotensive effects of resistance exercises performed at different intensities and same work volumes, Original Articles , Rev Bras Med Esporte 9 (2).

Digby G. Sale, Dianne E. Moroz, Robert S. McKelvie, J. Duncan MacDougall, Neil.(2016). Effect of Training on the Blood Pressure Response to Weight Lifting, Canadian Journal of Applied Physiology.



Effect of eight weeks of resistance training with two maximum and below maximum intensity on male rest blood pressure

Ruholah Ranjbar¹, Sadegh Karimipour^{2*}

1. Master of Sports Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

2. Senior Expert In Sports Physiology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Abstract:

This study examines the effect of resistance training on male resting blood pressure. The study was an analytical and field study of the semi-experimental type conducted in the form of pre-test and post-test. The statistical community of the present study includes men living in the city of Shosh Daniel, who after initial assessments, 20 healthy men were voluntarily selected and randomly placed in two groups of 10 (maximum 10 training group, below maximum 10 training group). Both groups performed their resistance training weekly, five sessions a week, each session for approximately 60 Minutes, and for eight weeks. The following group performed maximum exercises with intensities of 50 to 70 percent one maximum repetition, and the group performed maximum exercises with intensities of 70 to 90 percent one maximum repetition. A week before the start of the exercises, resting blood pressure was measured and systolic, diastolic and moderate arterial resting blood pressure were measured, and also 48 hours after the end of the resistance exercises, the resting blood pressure of the subjects was measured again.

Findings: there was a significant difference in the comparison between groups in relation to systolic blood pressure, and a significant decrease was observed in the subgroup over the maximum group ($P < 0.05$), but there was no difference between the two exercise groups in relation to diastolic blood pressure, and there was no significant difference ($P > 0.05$). There was also a significant difference between the effect of maximum and sub-maximum Group resistance training on average blood pressure ($P < 0.05$).

Conclusion: sub-maximum resistance training reduces systolic pressure and moderate arterial resting pressure in men, but does not affect resting diastolic pressure. On the other hand, maximum resistance training does not affect systolic pressure, diastolic pressure, and moderate arterial pressure of male rest.

Keywords: resistance training, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, average arterial pressure

* Correspondence: skarimipor@gmail.com