

# تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی بر پاسخ‌های همودینامیکی بیماران مرد مبتلا به اختلال عروق کرونر

\*سعید نقیبی<sup>۱</sup>، دکتر محمد رضا کردی<sup>۲</sup>، دکتر محمد جواد ملکی<sup>۳</sup>، دکتر مسعود یارمحمدی<sup>۴</sup>

## چکیده

هدف: فعالیت بدنی یک نقش پذیرفته شده در توانبخشی قلبی دارد که بیشتر به جهت اثرات مثبت آن بر جریان خون عضله قلب در بیماران عروق کرونر می‌باشد. بهبود سیستم عروق محیطی و عملکرد انقباضی عضله قلب بعنوان سازگاریهای احتمالی پیشنهاد شده‌اند. هدف این مطالعه بررسی اثر تمرینات ترکیبی بر پاسخ‌های همودینامیکی بیماران عروق کرونر می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی و مداخله‌ای ۲۴ بیمار عروق کرونر که به روش مبتنی بر هدف و لحاظ کردن معیارهای ورود به مطالعه از بین ۴۲ بیمار «جامعه در دسترس» ۷۵-۵۰ ساله انتخاب شده بودند، بطور تصادفی به دو گروه مساوی مداخله و کنترل تقسیم شدند. گروه مداخله در تمرینات ترکیبی به مدت ۳ ماه، ۳ بار در هفته برای ۶۰ تا ۸۰ دقیقه و در ۷۰٪ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه و ۴۰٪ تا ۶۰٪ یک تکرار بیشینه شرکت کردند. متغیرهای مورد مطالعه در ابتدا و در پایان برنامه با روش امیدانس کاردیوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون تی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: تمرینات موجب کاهش معنی دار ضربان قلب و فشار خون استراحتی بیماران شدند. حجم ضربه‌ای از  $60 \pm 8$  به  $81 \pm 13$  میلی لیتر، شاخص ضربه‌ای از  $33 \pm 4$  به  $44 \pm 6$  میلی لیتر بر ضربان بر مترمربع، برون ده قلبی از  $4 \pm 1$  به  $5 \pm 1$  لیتر در دقیقه و شاخص قلبی از  $2 \pm 0/5$  به  $3 \pm 0/5$  لیتر بر دقیقه بر مترمربع افزایش یافت ( $P > 0/05$ ). مقاومت منظم عروقی از  $1782 \pm 361$  به  $1540 \pm 294$  دین بر ثانیه بر سانتیمتر و شاخص مقاومت منظم عروقی از  $3212 \pm 662$  به  $2751 \pm 558$  دین بر ثانیه بر مترمربع بر سانتیمتر کاهش یافت ( $P > 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: تمرینات ترکیبی از طریق ایجاد سازگاریهای محیطی، مرکزی و قلبی موجب بهبود پاسخ‌های همودینامیکی قلب بیماران عروق کرونر شود.

کلیدواژه‌ها: تمرینات ترکیبی / پاسخ‌های همودینامیکی / بیماران عروق کرونر / امیدانس کاردیوگرافی

- ۱- دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
- ۲- دکترای فیزیولوژی ورزش، استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
- ۳- جراح و متخصص قلب و عروق
- ۴- استادیار آمار ریاضی، دانشگاه پیام نور

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۸/۱  
تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۱۰/۲۴

\* آدرس نویسنده مسئول:

تهران، خیابان کارگر شمالی، بالاتر از چهارراه امیرآباد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران  
تلفن:

\*E-mail: sdnaghbi@yahoo.com



با توجه به اینکه پژوهش‌های پیشین به بررسی تأثیر تمرینات هوازی و مقاومتی بطور مجزا بر عملکرد انقباضی بطن چپ این بیماران پرداخته‌اند، هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی از تمرینات هوازی و مقاومتی بر پاسخ‌های همودینامیکی بیماران عروق کرونر می‌باشد.

## روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع تجربی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل مردان ۷۵-۵۰ ساله‌ای بود که دچار بیماری عروق کرونر بوده و بیماری این افراد توسط مراکز تخصصی قلب و عروق تهران با استفاده از روش آنژیوگرافی تأیید شده بود. تعداد این افراد ۴۲ نفر بود که در ابتدای سال ۸۵ به مرکز تحقیقاتی پزشکی ورزشی دکتر ملکی مراجعه نموده بودند. از بین این نفرات به روش مبتنی بر هدف ۲۴ بیمار با میانگین سنی ۶۰±۶ سال که بیماری آنها توسط آنژیوگرافی مشخص شده و فاقد بیماری درجه‌ای<sup>۱</sup> و دارای ریتم سینوسی طبیعی<sup>۲</sup> بودند، انتخاب شدند. تعداد آزمودنی‌های شرکت‌کننده در مطالعه بر مبنای مطالعات پیشین در نظر گرفته شد. همچنین بدلیل شیوع بیشتر این بیماری در جنس مذکر این مطالعه بر روی مردان انجام شد. ۵ نفر از این بیماران دارای سابقه اعتیاد به سیگار و ۱۰ نفر از آنها دارای سابقه شرکت در فعالیت‌های ورزشی بودند. با بررسی تشخیصی ECG، انفارکتوس قلبی در هیچکدام از بیماران مشاهده نشد و تنها یکی از بیماران دارای سابقه عمل بای پس عروق کرونر بود. ۱۲ بیمار پرو پرائونول، ۱۸ بیمار نیتروکانتین، ۷ بیمار فوروزماید، ۵ بیمار دیگوکسین و ۱۰ بیمار وراپامیل مصرف می‌کردند. به جهت رعایت ملاحظات اخلاقی از کلیه بیماران جهت حضور در پژوهش رضایت نامه کتبی اخذ شد. سپس این بیماران با استفاده از روش تصادفی تعادلی به دو گروه مداخله یا تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی در ۱۲ هفته فعالیت ورزشی، هفته‌ای ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ الی ۸۰ دقیقه شرکت کرد و گروه کنترل فقط به کارهای روزمره پرداخت. ضربان قلب بیشینه<sup>۳</sup> برای هر آزمودنی با استفاده از آزمون ورزشی بر روی نوارگردان و بر مبنای دستورالعمل تعدیل شده بروس<sup>۴</sup> تعیین گردید (۱۳). برای تعیین قدرت بیشینه<sup>۵</sup> آزمودنی‌ها در حرکات با وزنه از آزمون قدرت بیشینه بر مبنای دستورالعمل برزیسکی<sup>۱۱</sup> استفاده گردید (۱۴). سپس برنامه تمرینات ورزشی هر یک از آزمودنی‌ها بصورت انفرادی و بر مبنای

بیماری عروق کرونر<sup>۱</sup> (CAD) بیش از هر بیماری دیگر، در جهان توسعه یافته، باعث مرگ و ناتوانی شده و هزینه‌های اقتصادی بیشتری را تحمیل می‌کند. CAD شایع‌ترین بیماری جدی، مزمن و تهدیدکننده زندگی در ایالات متحده است و بیش از ۱۲ میلیون نفر در این کشور دچار آن هستند. بیش از ۶ میلیون نفر آثرین صدی دارند و بیش از ۷ میلیون نفر دچار یک نوبت انفارکتوس میوکارد شده‌اند. رژیم غذایی پرچربی و پرائنری، استعمال دخانیات و فرم زندگی بی‌تحرك از عوامل افزایش شیوع CAD می‌باشد. با افزایش شهرنشینی در دنیای در حال توسعه، شیوع عوامل خطر ساز CAD در این نقاط به سرعت در حال افزایش است و احتمالاً در سال ۲۰۲۰، CAD به شایع‌ترین علت مرگ در کل جهان تبدیل خواهد شد (۱). بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی<sup>۲</sup> (WHO) در ایران بیماری‌های مزمن علت ۷۰ درصد از مرگ و میرها بوده‌اند که ۴۲ درصد از این موارد را بیماری‌های قلبی عروقی تشکیل می‌دهند. همچنین بر اساس اعلام این سازمان در بین ۱۰ علت مرگ و میر در ایران، CAD با ۲۱ درصد رتبه اول را به خود اختصاص داده و مهمترین عامل مرگ و میر در ایران بشمار می‌رود (۲، ۳).

در طی دو دهه اخیر اثرات مثبت فعالیت بدنی بر بیماری‌های عروق کرونری مورد پذیرش قرار گرفته است. لی و همکاران (۱۹۷۹) گزارش کردند که برنامه تمرینات ورزشی موجب افزایش ظرفیت کار بیماران عروق کرونر می‌شود، اما این افزایش ارتباطی با بهبود عملکرد بطنی ندارد (۴). احسانی و همکاران (۱۹۸۶) مشاهده کردند که تمرینات شدید تناوبی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد انقباضی بطن چپ و کاهش بروز ایسکمی شود (۵). فعالیت بدنی موجب افزایش عملکرد بطنی، بالا رفتن آستانه ایسکمی<sup>۳</sup> و بهبود گردش خون عضله قلبی<sup>۴</sup> می‌گردد (۶). این اثرات سودمند ناشی از سازگاری در عضلات اسکلتی و / یا سیستم عصبی خودکار و بالاخره بهبود گردش خون عضله قلبی یا عملکرد انقباضی در این بیماران می‌باشد (۷). در مورد تأثیرات فعالیت بدنی بر ایجاد سازگاری‌های محیطی و افزایش توان هوازی تردیدی وجود ندارد و این امر در پژوهش‌های متعددی گزارش شده است، اما در مورد ایجاد سازگاری‌های مرکزی گزارش‌های ضد و نقیضی وجود دارد که ممکن است علت این اختلافات در نوع، مدت و شدت برنامه تمرینی مورد استفاده باشد (۸، ۹، ۱۰، ۱۱). دوباخ و همکاران (۱۹۹۷) بهبود ظرفیت ورزشی و بدون تغییر ماندن کسر تزریقی و حجم ضربه‌ای را پس از ۲ ماه تمرینات هوازی گزارش کردند (۱۱، ۱۰). می‌یر و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده کردند ۸ هفته تمرین مقاومتی تأثیری بر شاخص‌های عملکردی بطن چپ بیماران عروق کرونر ندارد (۱۲).

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1-Coronary Artery Disease | 2-World Health Organization |
| 3-Angina threshold        | 4-Myocardial perfusion      |
| 5-Angiography             | 6-Valvular heart disease    |
| 7-Normal sinus rhythm     | 8-Peak heart rate           |
| 9-Modified bruce protocol | 10-One repeat maximum       |
| 11-Brzycki protocol       |                             |



بدن<sup>۴</sup> می باشد. مقدار طبیعی آن بین ۶۵-۳۵ میلی لیتر در هر ضربان به ازاء هر متر مربع از رویه سطحی بدن می باشد. شاخص قلبی<sup>۵</sup> (CI)، از طریق برون ده قلبی با توجه به رویه سطحی بدن محاسبه میگردد. میزان طبیعی آن در حدود ۴/۵-۲/۵ لیتر در دقیقه به ازاء هر مترمربع از رویه سطحی بدن می باشد. مقاومت منظم عروقی<sup>۶</sup> (SVR)، مقاومت سیستم سرخرگی در برابر جریان خون است، که در واقع بیانگر میزان پس بار<sup>۷</sup> می باشد. مقدار طبیعی آن در حدود ۱۳۷۸-۷۴۲ می باشد. شاخص مقاومت منظم عروقی<sup>۸</sup> (SVRI)، مقاومت سیستم عروقی در برابر جریان خون به ازاء رویه سطحی بدن می باشد. مقدار طبیعی آن در حدود ۲۴۸۳-۱۳۳۷ می باشد (۱۸).

اطلاعات جمع آوری شده بوسیله برنامه اس.پی.اس.اس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون تی وابسته برای بررسی اطلاعات قبل و بعد از تمرینات در هر گروه در فاصله اطمینان ۹۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت.

#### یافته ها

خصوصیات اولیه بیماران شرکت کننده در مطالعه بطور کامل در جدول شماره ۱ ارائه شده است. این خصوصیات در دو گروه مداخله و کنترل تقریباً مشابه بود.

اطلاعات جمع آوری شده تجویز گردید. برنامه تمرینی آزمودنی ها در ۶ هفته اول به مدت ۶۰ الی ۷۰ دقیقه، شامل گرم کردن، راه رفتن بر روی نوارگردان در ۶۰ تا ۷۵ درصد از ضربان قلب بیشینه، تمرینات مقاومتی (حرکات سینه، زیر بغل، جلو ران، شکم و حرکات سطح شیب دار) در ۴۰ تا ۵۰ درصد از یک تکرار بیشینه و در نهایت سرد کردن بود. در ۶ هفته دوم آزمودنی ها به مدت ۷۰ الی ۸۰ دقیقه به راه رفتن بر روی نوارگردان با ۷۰ تا ۸۵ درصد از ضربان قلب بیشینه و تمرینات مقاومتی در ۵۰ تا ۶۰ درصد از یک تکرار بیشینه پرداختند (۱۵).

متغیرهای مورد نظر در مطالعه بوسیله دستگاه کاردیواسکرین<sup>۱</sup> در حالت استراحت و در وضعیت خوابیده<sup>۲</sup> قبل و بعد از برنامه تمرینی، در حالیکه به آزمودنی ها توصیه شده بود تا ۲۴ ساعت قبل از آزمون از مصرف هرگونه دارو پرهیز کنند، اندازه گیری شد. کاردیواسکرین یک روش غیرتهاجمی برای بررسی همودینامیک جریان خون در آنورت و وضعیت مایعات سینه ای با استفاده از روش امپدانس کاردیوگرافی (ICG) می باشد. عبارت دیگر در روش ICG تغییرات حجم و جریان خون در آنورت مشخص شده و برای محاسبه دیگر پارامترهای همودینامیکی مورد استفاده قرار می گیرد (۱۷، ۱۶). در اینجا به شرح برخی از این معیارها می پردازیم. شاخص ضربه ای<sup>۳</sup> (SI)، میزان حجم ضربه ای به ازاء رویه سطحی

جدول ۱- خصوصیات بیماران، ضربان قلب و فشارخون آنها در وضعیت استراحتی\*

گروه کنترل (انحراف معیار ± میانگین)	گروه تجربی (انحراف معیار ± میانگین)	خصوصیات بیماران
۵۸±۴	۶۱±۸	سن (سال)
۱۷۰±۴	۱۶۶±۷	قد (سانتیمتر)
۷۲±۱۴	۷۵±۹	وزن (کیلوگرم)
۲۵±۵	۲۶±۳	شاخص توده بدن
قبل: ۷۵±۸ بعد: ۷۳±۷	قبل: ۷۳±۶ بعد: ۶۴±۸*	ضربان قلب (ضربه بر دقیقه)
قبل: ۱۳۴±۱۱ بعد: ۱۳۹±۱۱	قبل: ۱۴۴±۱۷ بعد: ۱۲۱±۱۳*	فشار خون سیستولی (میلیمتر جیوه)
قبل: ۸۲±۱۵ بعد: ۷۹±۱۶	قبل: ۹۰±۱۲ بعد: ۷۹±۱۲*	فشار خون دیاستولی (میلیمتر جیوه)

\*اندازه گیری ضربان قلب و فشار خون در وضعیت استراحتی و در حالت خوابیده پیش از انجام آزمون ورزشی نوارگردان صورت گرفت.

\*P≤۰/۰۵ بعد در مقابل قبل.

همانطور که مشاهده می گردد ضربان قلب، فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی در گروه مداخله بعد از اجرای برنامه تمرینی دارای تغییرات معنی داری می باشد، در حالیکه این تغییرات در گروه کنترل معنی دار نمی باشد.

می گردد تمرین منجر به ایجاد تغییرات معنی داری در تمامی متغیرها شده است. این تغییرات بیانگر تأثیرگذاری فعالیت ورزشی بر پاسخ های همودینامیکی بیماران عروق کرونر می باشد.

1-Cardioscreen  
3-Stroke index  
5-Cardiac index  
7-Afterload

2-Supine position  
4-Body surface area  
6-Systemic vascular resistance  
8-Systemic vascular resistance index

در جدول ۲، شاخص های اندازه گیری شده از بیماران گروه تجربی قبل و بعد از تمرینات ورزشی ترکیبی ارائه شده است. همانطور که ملاحظه



جدول ۲- پاسخ‌های همودینامیکی بیماران گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی ترکیبی			
مقدار احتمال	بعد از برنامه تمرینی ترکیبی (انحراف معیار ± میانگین)	قبل از برنامه تمرینی ترکیبی (انحراف معیار ± میانگین)	شاخص‌های عملکرد انقباضی
۰/۰۰۰*	۸۱±۱۳	۶۰±۸	حجم ضربه‌ای (ml)
۰/۰۰۰*	۴۴±۶	۳۳±۴	شاخص ضربه‌ای (ml/beat/m <sup>2</sup> )
۰/۰۰۰*	۵/۳±۰/۷	۴/۲±۰/۵	برون ده قلبی (lit/min)
۰/۰۲۲*	۲/۹±۰/۴	۲/۴±۰/۴	شاخص قلبی (lit/min/m <sup>2</sup> )
۰/۰۳۱*	۱۵۳۹±۲۹۴	۱۷۸۲±۳۶۱	مقاومت منظم عروقی (dynes sec/cm <sup>5</sup> )
۰/۰۲۵*	۲۷۵۱±۵۵۸	۳۲۱۲±۶۶۲	شاخص مقاومت منظم عروقی (dynes sec m <sup>2</sup> /cm <sup>5</sup> )

\* P ≤ ۰/۰۵ بعد در مقابل قبل.

جدول ۳، پاسخ‌های همودینامیکی بیماران عروق کرونر در گروه کنترل، قبل و بعد از ۱۲ هفته نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌گردد تغییرات پاسخ‌های همودینامیکی پس از این مدت چندانی گسترده نبوده و از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. البته این مسئله با توجه به اینکه داروها دارای نیمه عمری بین ۱۰ دقیقه تا ۸ ساعت می‌باشند قابل پیش بینی بود (۱۹).

جدول ۳- پاسخ‌های همودینامیکی بیماران گروه کنترل قبل و بعد از مداخله			
مقدار احتمال	بعد از مداخله (انحراف معیار ± میانگین)	قبل از مداخله (انحراف معیار ± میانگین)	شاخص‌های عملکرد انقباضی
۰/۵۵۰	۵۹±۱۰	۵۹±۱۱	حجم ضربه‌ای (ml)
۰/۴۵۶	۳۳±۴	۳۴±۴	شاخص ضربه‌ای (ml/beat/m <sup>2</sup> )
۰/۷۷۳	۴/۳±۰/۷	۴/۲±۰/۷	برون ده قلبی (lit/min)
۰/۰۷۷	۲/۳±۰/۳	۲/۴±۰/۳	شاخص قلبی (lit/min/m <sup>2</sup> )
۰/۷۲۱	۱۷۶۱±۳۷۸	۱۷۴۹±۳۵۷	مقاومت منظم عروقی (dynes sec/cm <sup>5</sup> )
۰/۰۶۰	۳۱۴۴±۵۷۷	۳۰۵۷±۵۶۸	شاخص مقاومت منظم عروقی (dynes sec m <sup>2</sup> /cm <sup>5</sup> )

\* P ≤ ۰/۰۵ بعد در مقابل قبل.

می‌تواند نتیجه افزایش برون‌ده قلبی، بهبود انتقال اکسیژن و افزایش حجم ضربه‌ای باشد (۲۲، ۸). کاهش فشار خون در حالت استراحت می‌تواند ناشی از کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک تنگ‌کننده و مقاومت منظم عروقی باشد که در اثر فعالیت‌های هوازی کاهش می‌یابند (۲۵، ۸). لیکن سازوکارهایی که بطور کامل موجب چنین حالتی می‌شوند شناخته نشده است.

هگبرگ و همکاران (۱۹۸۳) مشاهده کردند ۱۲ ماه برنامه تمرینی استقامتی شدید موجب افزایش حجم ضربه‌ای و کار قلب چپ می‌شود، اما تغییری در میانگین فشار خون مشاهده نشد (۲۵). همچنین فردریک و همکاران (۱۹۶۸) و روسو و همکاران (۱۹۷۴) پس از یک دوره برنامه تمرینی افزایش حجم ضربه‌ای<sup>۱</sup> و کار ضربه‌ای را در بیماران سکته قلبی گزارش کردند (۲۷، ۲۶).

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی تأثیر معنی‌داری بر حجم ضربه‌ای و شاخص ضربه‌ای بیماران عروق کرونر در حالت

### بحث

کاهش ضربان قلب در حالت استراحت یکی از پیامدهای مثبت فعالیت ورزشی می‌باشد. این سازگاری یک امر بدیهی در افراد سالم پس از تمرینات استقامتی می‌باشد. در عین حال تمرین می‌تواند موجب کاهش فشار خون سیستولی و دیاستولی در بیماران مبتلا به پرفشاری خون شود (۲۰). در مطالعاتی که بر روی بیماران مبتلا به اختلال عروق کرونر صورت گرفت، کاهش معنی‌داری در ضربان قلب و فشار خون بیمارانی که دارای پرفشارخونی بودند مشاهده گردید که می‌توان به مطالعات گوتھی‌نو و همکاران (۱۹۶۸)، احسانی و همکاران (۱۹۸۱)، فرگوسن و همکاران (۱۹۸۲)، آدز و همکاران (۱۹۹۳)، دوکسانداربراتز و همکاران (۱۹۹۵) و لتاک و همکاران (۱۹۹۷) اشاره کرد (۲۴-۲۱، ۹، ۸). کاهش ضربان قلب در اثر مکانیزم‌هایی صورت می‌گیرد که کاملاً شناخته نشده‌اند، اما با این وجود به نظر می‌رسد که تمرین، فعالیت عصب پاراسمپاتیک را افزایش داده و از طرفی فعالیت عصب سمپاتیک را کاهش می‌دهد (۲۰). همچنین در برخی منابع اشاره شده که این کاهش



شاید از کاهش ایسکمی میوکارد بتوان بعنوان مهمترین عامل در افزایش برون ده قلبی در بیماران عروق کرونر نام برد (۵). در نتیجه تمرین اندازه عروق بزرگ کرونری افزایش می یابد که این پدیده موجب افزایش جریان خون به تمامی نواحی قلب می شود. همچنین برخی شواهد پیشنهاد می کنند که گردش خون جانبی قلب با تمرینات ورزشی بهبود می یابد، که در توزیع خون بویژه در مواقع انسداد در سرخرگ های کرونری اصلی حائز اهمیت می باشد (۲۰). البته نباید تأثیر تمرینات مقاومتی بر کار ضربه ای و میزان انقباض پذیری عضله قلب را نادیده انگاشت (۵). نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات ترکیبی تأثیر معنی داری بر مقاومت منظم عروقی و شاخص مقاومت منظم عروقی دارد. این نتیجه مغایر با نتایج می ری و همکاران (۲۰۰۳) می باشد که عدم تغییر مقاومت منظم عروقی را پس از یک دوره ۸ هفته ای مشاهده کردند (۱۲). این احتمال وجود دارد که علت این اختلاف محدود بودن برنامه تمرینی می ری به تمرینات مقاومتی باشد. کاهش مقاومت منظم عروقی و شاخص مقاومت منظم عروقی احتمالاً در اثر کاهش مقاومت عروق محیطی و فعالیت اعصاب سمپاتیک و افزایش فعالیت عصب واگ رخ می دهد. مشاهده شده که تمرینات مقاومتی تأثیر چندانی بر این شاخص ها ندارند (۸). اما بنظر می رسد که تمرینات هوازی تأثیر بسزایی بر این شاخص ها داشته باشد.

#### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی علاوه بر ایجاد سازگاریهای محیطی می توانند سازگاریهای مرکزی و قلبی را نیز در بیماران عروق کرونر ایجاد کنند و منجر به بهبود عملکرد عضله قلبی گردند. این نتیجه مشابه با برخی نتایج کسب شده در افراد سالم می باشد. بنابر نتایج کسب شده در این مطالعه می توان از تمرینات ترکیبی برای کاهش بروز ایسکمی و افزایش عملکرد قلبی عروقی بیماران عروق کرونر بهره برد.

استراحت دارد. همانطور که ملاحظه می گردد نتایج این مطالعه همسو با پژوهش های بالا می باشد و مطالعه حاضر تأییدی بر این مطالعات می باشد. اما در عین حال مطالعه لی و همکاران (۱۹۷۹) و دوباخ و همکاران (۱۹۹۷) حاکی از عدم تغییر معنی دار در حجم ضربه ای بوده که احتمالاً علت آن محدود بودن پژوهش به بیماران عروق کرونر با کسر تزریقی کمتر از ۴۰ درصد و استفاده صرف از تمرینات هوازی می باشد (۴، ۱۱). افزایش حجم ضربه ای و شاخص ضربه ای احتمالاً در اثر کاهش ایسکمی میوکارد و افزایش خون رسانی به عضله قلب صورت می گیرد. همچنین در اثر تمرینات هوازی پس بار و مقاومت منظم عروقی کاهش می یابد، بنابراین قلب با مقاومت کمتری در برابر تزریق خون مواجه است. یکی از سازگاری های قلبی عروقی، افزایش کار ضربه ای می باشد که موجب می گردد قلب با قدرت بیشتر و در عین حال صرف هزینه انرژی کمتر منقبض گردد و میزان خون بیشتری را در هر ضربان از بطن چپ خارج کند (۲۵، ۵).

یافته های پژوهش نشان داد که تمرینات ترکیبی تأثیر معنی داری بر برون ده قلبی و شاخص قلبی بیماران عروق کرونر دارد. این نتیجه مؤید نتایج دوباخ و همکاران (۱۹۹۷) می باشد که افزایش برون ده قلبی را پس از یک دوره تمرینات پر شدت گزارش کردند (۱۱). افزایش برون ده قلبی یکی از سازگاری های قلبی عروقی در افراد سالم می باشد که در اثر افزایش حجم حفره بطنی و افزایش انقباض پذیری عضله قلبی ایجاد می شود (۲۰). در بیماران عروق کرونر این بهبود مورد تردید می باشد و در تعدادی از مطالعات مشاهده نشده است که از آن جمله می توان به پژوهش لی (۱۹۷۹) اشاره کرد که تغییر معنی داری در شاخص قلبی پس از یک دوره تمرینات ورزشی مشاهده نشد که احتمالاً علت این اختلاف نیز محدود بودن پژوهش به بیماران عروق کرونر با کسر تزریقی کمتر از ۴۰ درصد می باشد (۴). افزایش این متغیرها احتمالاً در اثر افزایش انقباض پذیری میوکارد و کاهش پس بار، مقاومت منظم عروقی و ایسکمی میوکارد رخ می دهد.

#### منابع:

- ۱- هاریسون. اصول طب داخلی (بیماریهای قلب و عروق). ترجمه: بینافر، ن. چاپ اول. تهران. مؤسسه فرهنگی انتشاراتی حیان. سال ۱۳۸۵. صفحات ۲۶۰ تا ۲۶۲.
- 2- World Health Organization. The impact of chronic disease in the islamic republic of Iran. Genouva: Organization, 2002.
- 3- World Health Organization. Mortality country fact sheet 2006. Genouva: Organization, 2006.
- 4- Lee AP, Ice R, Blessey R, Sanmarco ME. Long-term effects of physical training on coronary patients with impaired ventricular function. Circulation 1979; 60(7):1519-26.
- 5- Ehsani AA, Biello DR, Schultz J, Sobel BE, Holloszy JO. Improvement of left ventricular contractile function by exercise training in patients with coronary artery disease. Circulation 1986;

- 74(2):350-8.
- 6- Gielen S, Schuler G, Hambrecht R. Exercise Training in Coronary Artery Disease and Coronary Vasomotion. Circulation 2001; 103:1-6.
- 7- Martin WH, Heath G, Coyle EF, Bloomfield SA, Holloszy JO, Ehsani AA. Effect of prolonged intense endurance training on systolic time intervals in patients with coronary artery disease Am J H J 1984; 107(1):75-81.
- 8- Letac B, Cribier A, Desplanches JF. A study of left ventricular function in coronary patients before and after physical training. Circulation 1997; 56(3):375-8.
- 9- Ehsani AA, Heath GW, Hagberg JM, Sobel BE, Holloszy JO. Effects of 12 months of intense exercise training on ischemic ST-



segment depression in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1981; 64:1116-1124.

10- Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Vogt P, et al. Effect of exercise training on myocardial remodeling in patients with reduced left ventricular function after myocardial infarction: application of magnetic resonance imaging. *Circulation* 1997; 95(8):2060-7.

11- Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, et al. Effect of Intensity Exercise Training on Central Hemodynamic Responses to Exercise in Men with Reduced Left Ventricular Function. *I Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1591-98.

12- Meyer K, Steiner R, Lastayo P, et al. Eccentric exercise in coronary patients: central hemodynamic and metabolic responses. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(7):1076-82.

13- Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104:1694-1740.

14- Brzycki MA. Practical approach to strength training. 2<sup>th</sup> Edition. Indianapolis. Master Press 1995; p:62-65.

15- Kenney WL. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5<sup>th</sup> Edition. Philadelphia. PA: Williams and Wilkins 1995; p:17-25.

16- Oberg PA, Togawa T, Tamura T. Biomedical Transducers and Instruments. 1<sup>th</sup> Edition Washington. CRC Press 1997; p:113-116.

17- Grady GO, Joubert PH. Handbook of Phase I/II Clinical Drug Trials. 1<sup>th</sup> Edition. Washington. CRC Press 1997; p:310-311.

18- Scholer R, Solbrig O. Cardioscreen - Diagnostic Support Manual. medis GmbH Germany 2002.p:83-89.

۱۹- کاتزونگ، ت. فارماکولوژی. ترجمه: سخایی، ح. قطبی، ن. چاپ پنجم. تهران. مؤسسه فرهنگی انتشاراتی طیب. سال ۱۳۷۸. صفحات ۱۲۰ تا ۱۸۰.

۲۰- ویلمور، ج. کاستیل، د. فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی. ترجمه: معینی، ض. رحمانی نیا، ف. رجبی، ح. آقاعلی نژاد، ح. سلامی، ف. چاپ پنجم. تهران. مؤسسه فرهنگی انتشاراتی مبتکران. سال ۱۳۸۴. صفحات ۲۵۵ تا ۲۶۴.

21- Gottheiner V. Long-Range Strenuous Sports Training for Cardiac Reconditioning and Rehabilitation, *AM. J. Carrdiol* 1968; 22: 426-435.

22- Ferguson R, Taylor A, et al. Skeletal Muscle and Cardiac Changes with Training in Patients with Angina Pectoris. *AMJ Physiol* 1982; 830-36.

23- Ades PA, Waldmann ML, Poehlman ET, Gray P, Horton ED, Lewinter MM. Exercise Conditioning in Older Coronary Patients: Submaximal Lactate Response and Endurance Capacity. *Circulation* 1993; 88: 572-77.

24- Doxandabaratz HJ, Ferro MJ, Iriarte AI. Cardiac Rehabilitation Results at the Physical, Psychological, Sexual and Work Levels. *Rev. Esp. Cardiol* 1995; 1: 79-84.

25- Hagberg JM, Ehsani AA, Holloszy JO. Effect of 12 Months of Intense Exercise Training on Stroke Volume in Patients with Coronary Artery Disease. *Circulation* 1983; 67:1194-1199.

26- Fredric JP, William AD. Clinical Cardiac Rehabilitation: A Cardiologist's Guide. Second Edition. United States American: Williams and Wilkins, 1990; P: 65-249.

27- Rousseau M, Degre S, Brasseur LA, Denolin H, Detry JM. Hemodynamic effects of early physical training after acute myocardial infarction. Comparison with a control untrained group. *Eur J Cardiol* 1974; 2: 29.