

بررسی تاثیر برنامه باز توانی قلب (تمرین همزمان مقاومتی و استقامتی) بر تغییرات هموسیستئین، اینترلوکین-۶ و اینترلوکین-۱۰ سرم مردان بیمار قلبی

سعید رستمی^{۱*} - عباسعلی گائینی^۲ - علیرضا زمانی^۳ - سیدهادی حسینی^۴
۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تهران، پردیس بین‌المللی کیش، ایران
۲. استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دهقان، اصفهان، ایران
۴. استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی وزارت آموزش و پرورش، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۰ / ۰۲ / ۱۳۹۴، تاریخ تصویب: ۲۷ / ۰۵ / ۱۳۹۴)

چکیده

هدف تحقیق حاضر عبارت است از بررسی تاثیر تمرینات استقامتی- مقاومتی بر تغییرات هموسیستئین، اینترلوکین-۶ و اینترلوکین-۱۰ سرم مردان بیمار قلبی است. بدین منظور ۳۸ بیمار که به مراکز درمانی قلب و عروق شهرستان شاهین شهر مراجعه کرده اند، به صورت در دسترس انتخاب شدند. این بیماران همگی افرادی بودند که تحت جراحی بای پس یا آنژیوپلاستی بالون قرار گرفته بودند. پس از تشکیل پرونده بیماران، پرسشنامه اطلاعات فردی برای آنها تکمیل شده و آزمایش‌های لازم برای تعیین عوامل خطرزای آنها انجام شد. قبل و بعد از شروع برنامه تمرین اندازه گیری شاخص‌های تن سنجی (وزن، دور کمر، دور باسن و چربی زیر جلد سه ناحیه)، آزمایشات خونی از نظر اینترلوکین-۶، اینترلوکین-۱۰، هموسیستئین و تست قدم زدن به مدت ۶ دقیقه (جهت معین نمودن ظرفیت بدنی) انجام شد. برنامه تمرین ۳ روز در هفته به مدت ۲۴ جلسه و طول هر جلسه تمرین یک ساعت بود. نتایج نشان داد که برنامه توانبخشی موجب کاهش معنی دار سطح سایتوکین‌های التهابی و نیز هموسیستئین گشته است. بطور کلی تحقیق حاضر نشان داد که برنامه باز توانی با استفاده از دو روش تمرینی استقامتی و مقاومتی با توجه به تاثیر اختصاصی هر یک از دو روش می توان روش مناسبی جهت بهبود ظرفیت عملکردی در بیماران قلبی باشد.

واژه‌های کلیدی

توانبخشی، تمرین مقاومتی- استقامتی، اینترلوکین، هموسیستئین، بیمار قلب.

مقدمه

نقش تمرینات مقاومتی تاکید دارند (۱۸،۱۳). آنچه که مسلم است هر یک از شیوه‌های تمرینات بدنی فوق دارای مزایای منحصر به فرد هستند، اما به تازگی کاربرد شیوه تمرینات همزمان^۲ در مقالات محدودی مورد توجه قرار گرفته (۱۹،۲) که نیاز به پژوهش‌های بیشتری در خصوص میزان تاثیر این دو شیوه تمرین بر بیماران قلبی-عروقی دارد.

یکی از عوامل خطر مهم بیماری‌های قلبی، میزان هموسیستئین خون است. هموسیستئین یک اسید آمینه حاوی سولفور است که در جریان متابولیسم متیونین به وجود می‌آید. افزایش سطح هموسیستئین به علت نقص ژنتیکی در آنزیم‌های مسئول متابولیسم هموسیستئین و یا به علت کمبود تغذیه ای ویتامین‌ها به وجود می‌آید (۲۰). شواهد اپیدمیولوژیک زیادی نشان داده‌اند که هایپرهموسیستئینی خفیف یک عامل خطرزای مستقل جهت آترواسکلروز در عروق کرونر، مغز و عروق محیطی است. سطح هموسیستئین در جامعه، توزیع نرمال داشته و مشاهده شده که حتی افرادی که در ۲۰٪ بالای منحنی توزیع نرمال جامعه قرار می‌گیرند احتمال خطر بیماری اسیکمیک قلبی در آنها دو برابر افزایش می‌یابد (۵،۱۵). مطالعه بوتس روی افراد با سن بیش از ۵۵ سال نشان داد در سنین ۵۵ تا ۷۴ سال افزایش هموسیستئین یا افزایش خطر آترواسکلروز و بیماری‌های عروق کرونر همراه بوده است (۳).

سایتوکین‌ها گروهی از پروتئین‌ها هستند که نقش اصلی را در پاسخ‌های التهابی به محرک‌های پاتولوژی مانند التهاب و آسیب بافتی ایفا می‌کنند. تولید سایتوکین‌ها به وسیله دامن‌های محرک‌های فیزیولوژیک مانند ورزش تنظیم می‌شود (۱). اینترلوکین-۶ به عنوان سایتوکین پیش التهابی در ایجاد و پیشرفت التهاب در

بیماری‌های قلبی-عروقی از شایع‌ترین بیماری‌ها در دنیا بوده و یکی از علل اصلی مرگ و میر می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که افزایش شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی به دلیل تغییر در شیوه زندگی است (۱،۲۱،۲۷). به علاوه استقبال کم بیماران از مراکز بازتوانی قلب به دلیل عدم آگاهی از تاثیر مثبت این شیوه درمانی (۶)، لزوم انجام طرح‌های پژوهشی در این زمینه را ایجاب می‌نماید.

به خوبی ثابت شده است که برنامه بازتوانی به عنوان یک برنامه پیشگیری ثانویه برای بیماری‌های عروق کرونری حاد نظیر سکته قلبی^۱ و جراحی پیوند عروق کرونری دارای مزایای بالینی متعددی بوده که منجر به کاهش چشمگیری در میزان مرگ و میر و همچنین میزان مرگ و میر اختصاصی ناشی از بیماری قلبی می‌گردد (۲۳،۳۴). پژوهش‌ها نشان می‌دهد این برنامه موجب کاهش ۲۰ تا ۲۵ درصدی کل مرگ و میرها و تقریباً ۲۲ تا ۲۵ درصد کاهش در مرگ و میر ناشی از بیماری قلب و عروق پس از ۳ سال پیگیری می‌گردد (۳۳). بازتوانی قلبی شامل تمرینات منظم بدنی، اصلاح روش زندگی، درمان پزشکی مناسب در مردان و زنان جوان و پیر که بیماری قلبی در آنها تشخیص داده شده است، می‌باشد. تاثیر این شیوه مهم درمانی بر استفاده گسترده تر آن تاکید دارد (۹).

تمرینات بدنی در مجموع بر عوامل خطرساز قلبی-عروقی موثر است و بازتوانی قلبی یک روش سیستماتیک شامل تمرینات بدنی و درمان عوامل خطرساز به همراه ارزیابی و کنترل منظم بیماران می‌باشد. لیکن پژوهش‌های انجام شده اکثراً بر تاثیر تمرینات استقامتی (۶،۱۰،۲۴) تاکید داشته و برخی از پژوهش‌ها نیز بر

حین فعالیت و به خصوص در زمان بیماری دخالت دارد. اینترلوکین-۱۰ نیز در پاسخ به التهاب ترشح می شود و عامل محدود کننده التهاب است. هر دوی این عوامل از عوامل پیشگویی کننده التهاب در زمان بیماری محسوب می شوند.

هدف تحقیق حاضر عبارت است از بررسی تاثیر تمرینات استقامتی- مقاومتی بر تغییرات هموسیستئین، اینترلوکین-۶ و اینترلوکین-۱۰ سرم مردان بیمار قلبی که تا کنون چندان بدان توجه نشده است. موضوع دیگر، تعیین راهبردی برای ایجاد تغییرات احتمالی در این پاسخ هاست. بدین صورت که آیا تمرینات باز توانی به صورت استقامتی- مقاومتی توام می تواند از افزایش احتمالی شاخص های آسیب سلول های قلبی جلوگیری کند یا خیر؟

روش شناسی

مطالعه حاضر یک پژوهش نیمه تجربی و مداخله ای بوده که تعداد نمونه های آن شامل ۳۸ بیمار که به مراکز درمانی قلب و عروق شهرستان شاهین شهر مراجعه کرده اند، به صورت در دسترس انتخاب شدند. این بیماران همگی افرادی بودند که تحت جراحی بای پس یا آنژیوپلاستی بالون قرار گرفته بودند. گروه کنترل نیز شامل ۱۵ نفر از بیمارانی بودند که شرایط مشابهی داشته و درمان یکنواختی را رعایت می نمودند ولی تمایلی جهت شرکت در این تحقیق را نداشتند.

آزمودنی ها در ابتدا تشکیل پرونده داده، پرسشنامه اطلاعات فردی برای آنها تکمیل شده و آزمایش های لازم برای تعیین عوامل خطرزای آنها انجام شد. همچنین اکوکاردیوگرافی به روش سیمسون^۱ و تست ورزش محدود

به علایم^۲ به روش نوتون^۳ برای تعیین ظرفیت عملی و کسر تخلیه و مشخص شدن ریسک بیماری های جهت توصیه برنامه ورزشی تحت نظر متخصص قلب برای آنها انجام می شد (۲۵). موارد ممنوعیت شرکت در برنامه باز توانی شامل دچار فیبریلاسیون دهلیزی، عملکرد غیرطبیعی گره سینوسی یا بیماران دارای ضربان ساز^۴ و بیماران مبتلا به اختلالات شدید تیروئیدی بود. بیماران نباید در آزمون ورزش دچار آنژین صدری و افت قطعه ST بیشتر از ۲ میلی لیتر و در بررسی الکتروکاردیوگرافی و رادیوگرافی قفسه سینه نباید دچار نارسایی مزمن قلبی شدید و کسر تخلیه ای کمتر از ۳۰٪ می بودند. قبل و بعد از شروع برنامه تمرین اندازه گیری شاخص های تن سنجی (وزن، دور کمر، دور باسن و چربی زیر جلد سه ناحیه شامل سه سر بازویی، راست شکمی و دوقلو)، آزمایشات خونی از نظر اینترلوکین-۶، اینترلوکین-۱۰ و هموسیستئین و تست قدم زدن به مدت ۶ دقیقه (جهت معین نمودن ظرفیت بدنی) انجام شد. برنامه تمرین ۳ روز در هفته به مدت ۲۴ جلسه و طول هر جلسه تمرین یک ساعت بود (۲۷). گروه کنترل هیچگونه تمرین منظمی انجام نمی دادند گرچه پس از مشاوره با متخصصین، برنامه غذایی و سبک زندگی جهت کاهش خطرات قلبی را اصلاح کردند. افراد انتخاب شده جهت پژوهش، یک هفته قبل از آغاز مراحل اجرایی برای آزمایش های بدنی و فیزیولوژیک به مرکز مراجعه کرده و ضمن پر کردن پرسشنامه تاریخچه سلامت (۱۴)، برگه رضایتنامه بر اساس رضایت نامه ارائه شده توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از آنها اخذ شد.

در این پژوهش تمرینات استقامتی و مقاومتی بدنی بر اساس برنامه های تمرینی توصیه شده توسط انجمن

2. symptom limited
3. Noughton
4. Pace maker

1. Simson

ورزشی- پزشکی امریکا و انجمن بازتوانی قلب و عروق و ریه امریکا بوده و شدت تمرینات به گونه ای بود که بیماران بتوانند هر وزنه را بین ۸ تا ۱۵ بار بزنند و در صورت موفقیت ۱۵ بار وزنه زدن، به تدریج میزان وزنه ها افزایش می یافت (۱۷). ابزار گردآوری داده ها فرم مشخصات دموگرافیک، پرسشنامه تاریخچه سلامتی و برگه ثبت مشاهدات از نظر پیشرفت شدت و مدت زمان تمرین برای بیماران بود. داده های حاصل با استفاده از آزمون های آماری کولموگروف- اسمیرنوف و تی زوجی توسط برنامه SPSS نسخه ۱۷ مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

تمامی آزمودنی ها مرد بوده و اکثر آنان تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر قرار گرفته بودند (۵۰٪). همچنین ۱۰٪ آنان دچار فشار خون بودند (جدول ۱).

بازتوانی قلب و ریه امریکا، انجمن قلب امریکا و کالج پزشکی، ورزشی امریکا (۱۲) برای بیماران انجام پذیرفت. تمرینات استقامتی شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، همین مدت سرد کردن در پایان تمرین و دوچرخه کارسنج به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب در ابتدا و در ادامه با شدت ۸۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب براساس فرمول کارنوون بود (۶). سپس به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه تمرینات مقاومتی با وزنه بر اساس نوع بیماری قلبی از نظر بی خطری و موثر بودن تمرینات انجام شد (۲). شدت این تمرینات بر اساس ۳۰-۲۰ درصد یک تکرار بیشینه بوده و بیماران در هفته سه جلسه تمرین نموده و در سایر روزها به انجام تمرینات بدنی هوازی نظیر قدم زدن به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه یک تا سه بار در هفته تشویق می شدند (۱۶). تمرینات مقاومتی شامل انجام ۱۱ حرکت توصیه شده توسط کالج

جدول ۱. توزیع نمونه های مورد پژوهش بر حسب داروهای مصرفی و نوع درمان

متغیر	گروه تجربی (۳۸ نفر)	گروه کنترل (۱۵ نفر)
داروهای مصرفی	۳	۱
	۶	۳
	۱۵	۵
	۱۴	۶
نوع درمان	۱۹	۶
	۱	۰
	۱۸	۷

طوری که متوسط میزان معادل سوخت و ساز استراحتی (MET) این بیماران تنها ۹/۱ بوده که براساس میزان حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) معادل ۳۲/۶۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه است (جدول ۳).

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، میزان کسر تخلیه ای (EF) بیماران پیش از برنامه های بازتوانی کاهش داشته و اندازه درون بطنی در انتهای سیتول (LVESD) و دیاستول (LVEDD) در مقادیر نزدیک به بالا قرار داشت (مقادیر طبیعی LVEDD < 50 mm و LVESD < 33 mm می باشد).

آزمودنی ها در انجام تست ورزش پیش از شروع برنامه بازتوانی آمادگی هوازی پایینی از خود نشان دادند، به

جدول ۲. شاخص های اکوکاردیوگرافی آزمودنی ها قبل و بعد از شروع برنامه توانبخشی

متغیر	مرحله اولیه		مرحله ثانویه		سطح معنی داری	
	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
کسر تخلیه ای (درصد)	۱۲/۳±۵۱/۴۵	۱۴/۳±۴۹/۲	۹/۰۵±۶۶/۲	۰/۳±۵۱/۴	*۰/۰۱۴	۰/۷۴
اندازه پایان دیاستولی بطن چپ (میلی لیتر)	۳۹/۷±۷/۰	۴۰/۶±۶/۹	۲۸/۱±۷/۲	۳۹/۴±۸/۱	*۰/۰۱۷	۰/۶۱
اندازه پایان سیستولی بطن چپ (میلی لیتر)	۵۱/۵±۶/۶	۵۲/۱±۷/۵	۴۱/۹±۲/۷	۴۹/۷±۱/۹	*۰/۰۰۱	۰/۵۹

جدول ۳. شاخص های به دست آمده حین انجام تست ورزش توسط آزمودنی ها

متغیر	مرحله اولیه		مرحله ثانویه		سطح معنی داری	
	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
فشارخون سیستولی استراحت (میلیمتر جیوه)	۱۳۰/۹±۴/۳	۱۲۷/۲±۳/۲	۱۱۷/۱±۷/۶	۱۲۱/۲±۷/۲	*۰/۰۱۱	۰/۵۹
فشار خون دیاستولی استراحت (میلیمتر جیوه)	۷۲/۱±۶/۷	۷۶/۹±۵/۱	۶۵/۹±۱/۳	۷۴/۵±۳/۳	*۰/۰۰۰	۰/۷۲
فشار خون سیستولی بیشینه (میلیمتر جیوه)	۱۶۳±۱۲	۱۶۲±۱۵	۷۱±۱	۷۹±۴	*۰/۰۰۱	۰/۸۶
فشار خون سیستولی بیشینه (میلیمتر جیوه)	۸۵±۵	۸۹±۲	۷۱±۱	۷۹±۴	*۰/۰۰۸	۰/۷۷
توان هوازی بیشینه (میلیمتر بر کیلوگرم در دقیقه)	۳۱/۹±۹/۸	۳۲/۶±۸/۴	۳۸/۹±۶/۷	۳۲/۶±۹/۵	*۰/۰۱۵	۰/۶۹۷

میزان مسافتی که بیماران ظرف مدت ۶ دقیقه قبل و بعد برنامه توانبخشی پیموده بودند ($P=۰/۰۰۱$) وجود داشت. بر اساس یافته های جدول شماره ۵، برنامه توانبخشی بر کاهش سایتوکین های التهابی و نیز هموسیستئین موثر بوده و موجب کاهش معنی دار سطح آنها گشته است.

از نظر شاخص های تن سنجی، جدول شماره ۴ نشان می دهد که برنامه تمرین استقامتی- مقاومتی به طور معنی داری موجب کاهش وزن ($P=۰/۰۱۶$)، دور شکم ($P=۰/۰۳۱$)، دور باسن ($P=۰/۰۰۳$) و نیز مجموع ضخامت چربی زیر جلد سه ناحیه ($P=۰/۰۲۸$) گردید. همچنین مشاهده می شود که اختلاف معنی داری در

جدول ۴. میزان تاثیر برنامه توانبخشی بر شاخص های آنتروپومتریک و آزمون قدم زدن به مدت ۶ دقیقه بیماران

متغیر	قبل از برنامه توانبخشی		بعد از برنامه توانبخشی		سطح معنی داری	
	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
وزن (کیلوگرم)	۸۱/۳±۱۹/۱	۸۳/۶±۲۱/۸	۷۲/۶±۵/۶	۸۱/۲±۰/۷	*۰/۰۱۶	۰/۶۹
دور شکم (سانتیمتر)	۹۷/۶±۱۱/۲	۹۳/۶±۸/۹	۸۸/۱±۷/۶	۹۳/۴±۹/۱	*۰/۰۳۱	۰/۸۷
دور باسن (سانتی متر)	۱۷/۴±۳/۶	۱۶/۶±۴/۱	۱۵/۹±۱/۷	۱۶/۷±۳/۸	*۰/۰۰۳	۰/۷۴
جمع ضخامت چربی زیر جلدی ۳ ناحیه (میلی متر)	۷۸/۹±۸/۵	۶۸/۵±۹/۲	۵۹/۸±۸/۹	۶۰/۱±۹/۷	*۰/۰۲۸	۰/۵۱
آزمون قدم زدن (متر)	۴۷۸±۲۹	۴۹۱±۳۲/۶	۵۹۸±۶۳/۹	۴۷۸±۲۰/۲	*۰/۰۰۱	۰/۷۶

جدول ۵. میزان تاثیر برنامه توانبخشی بر مقادیر سایتوکین های التهابی و هموسیستئین

متغیر	قبل از برنامه توانبخشی		بعد از برنامه توانبخشی		سطح معنی داری	
	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
(میکرومول بر لیتر) HCY	۱۸/۶۹±۲/۴	۱۹/۷۴±۱/۹	۱۱/۷±۱/۴	۱۹/۲۱±۱/۳	*۰/۰۰۱	۰/۸۴
(نانوگرم بر میلی لیتر) IL-6	۶/۶±۲/۴	۶/۶±۲/۴	۲/۱±۱/۶	۶/۶±۱/۷	*۰/۰۰۴	۰/۵۹
(نانوگرم بر میلی لیتر) IL-10	۱۰/۷±۲/۹	۳/۸±۱/۷	۱۱/۷±۲/۴	۳/۸±۱/۷	*۰/۰۲۶	۰/۰۹

بحث

بررسی نتایج به دست آمده از تست ورزش بیماران پیش از برنامه تمرینی حاکی از پایین بودن آمادگی هوازی آنها بود، در حالی که پس از انجام برنامه توانبخشی، ارزیابی های مختلف نشان دهنده افزایش آمادگی هوازی بیماران بوده است. میزان تاثیر برنامه تمرین بر شاخص های آنروپومتریک نشان داد که برنامه نوتوانی بر کاهش وزن موثر بوده است که این موضوع باعث کاهش معنی داری در سایتوکین های التهابی می شود. همچنین برنامه بازتوانی بر کاهش مجموع ضخامت چربی سه ناحیه بدن به ویژه ضخامت چربی سه ناحیه شکم (ناحیه شکم در مردان) تاثیر داشت و این در حالی است که ضخامت چربی این ناحیه با بروز بیماری های قلبی- عروقی رابطه دارد. این یافته ها با نتایج پژوهش لایوه^۱ و همکاران (۲۰۰۸) که نشان دادند پس از برنامه توانبخشی، بیماران بهبود معنی داری در شاخص های چاقی شامل وزن و درصد چربی داشته و همچنین موجب افزایش حداکثر ظرفیت تمرین گشته است (۲۲). همچنین پژوهش سی کیس^۲ و همکاران نشان داند که ۲۴ جلسه تمرین هوازی در بیماران قلبی موجب کاهش بارز در میزان وزن، درصد چربی بدن و دور کمر می شود (۳۱) و نیز پژوهش اشمیت^۳ و همکاران (۲۸) با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. نتایج تحقیق نشان داد که برنامه توانبخشی باعث کاهش معنی داری در فعالیت

هموسیستئین شده است. افزایش سطح هموسیستئین پلاسما، به عنوان یکی از عوامل خطر مستقل برای بیماریهای قلبی شناخته شده است (۱۱).

در مطالعه حاضر، میانگین سطح هموسیستئین تام سرمی در بیماران قلبی $۲/۴ \pm ۱۸/۶۴$ بود. از آنجا که میزان طبیعی هموسیستئین تام بین $۵/۹ - ۱۵/۳$ میکرومول بر لیتر می باشد (۲۹)، نتایج این مطالعه نشان می دهد در افراد مبتلا به بیماری های قلبی، میزان هموسیستئین تام افزایش می یابد. این نتایج با تحقیقات مشابه همخوانی دارد (۸،۷،۳۵،۲۶). افزایش هموسیستئین با کاهش جریان خون عروق عضله میوکارد همراه است که می تواند با افزایش تشکیل گونه های فعال اکسیژن و تولید سایتوکین ها، تبدیل پلاک های اولیه آتروم را به ضایعات مسدود کننده عروق تسریع کند (۷). وجود اینگونه شرایط در بیماران قلبی واضح است. شاید دلیل این کاهش کاهش شاخص توده بدن ناشی از کاهش وزن، کاهش فشار خون، کاهش چاقی شکمی از طریق تغییر رژیم غذایی و عدم استعمال سیگار در دوران بازتوانی بوده است که در تحقیقات متعدد به آن اشاره شده است.

همچنین، نتایج حاصل از تحقیق ما نشان داد که این شیوه تمرینی باعث کاهش معنی دار IL-6 و IL-10 می شود. تحقیقات مختلفی رابطه بین فعالیت جسمانی و سطوح پلاسمایی شاخص های التهابی را مورد بررسی قرار داده اند. برای مثال ولپاتو^۴ و همکاران مشاهده کردند که سطوح IL-6 ارتباط معکوسی با تحمل تمرین در زنان

1. Lavillet
2. Case
3. Schmith

دو روش تمرینی استقامتی و مقاومتی با توجه به تاثیر اختصاصی هر یک از دو روش می توان روش مناسبی جهت بهبود ظرفیت عملکردی در بیماران قلبی باشد. این شیوه تمرینی با بهبود قدرت عضلانی و تاثیر بیشتر بر بازسازی قلب ناشی از تمرینات قدرتی و بهبود میزان حداکثر اکسیژن مصرفی و آمادگی بیشتر قلبی- ریوی ناشی از تمرینات استقامتی موجب بهبود کیفیت زندگی بیماران قلبی می گردد. همچنین با توجه به تاثیر تمرینات مقاومتی بر ساختار بطن چپ و نیز فشار خون، توصیه می شود تا پژوهشی مشابه در مورد تاثیر این دو شیوه تمرینی باز توانی بر ساختار بطن چپ، ضربان و فشار خون بیماران قلبی- عروقی انجام شود.

پیر و ناتوان دارد (۳۲). بعضی محققان نیز بیان کردند افرادی که فعالیت بدنی بیشتری انجام می دهند و از نظر بدنی آماده ترند، در مقایسه با افراد غیرفعال و بی تحرک، غلظت های کمتری از شاخص های التهابی را دارا می باشند (۱۰). سازوکار احتمالی که منابع التهاب کاهش می یابد ممکن است به این دلیل باشد که چاقی (به علت تولید و بیان ژن IL-6, TNF-a و گیرنده های آن ها) عاملی است که ارتباط شدیدی با سطوح بالای التهاب دارد (۳۶). بنابراین کاهش چربی بدن و افزایش لیپولیز در اثر تمرینات توانبخشی (با تحریک فعالیت لیپاز حساس به هورمون HSL) (۳۶) می تواند مکانیسمی باشد که توسط آن التهاب کاهش می یابد.

به طور کلی، مطالعه حاضر ضمن تایید و حمایت مطالعات گذشته، نشان داد که برنامه باز توانی با استفاده از

منابع و مآخذ

۱. رستمی س، فرامرزی م، ارباب گ. (۱۳۹۳) تاثیر دو شیوه تمرینی بر غلظت سرمی سایتوکین های التهابی بازیکنان نوجوان فوتبال. نشریه دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، شماره ۱۳، ۸۷-۹۶.
2. Adams J, Cline MJ, Hubbard M, McCullough T, Hartman J. (2006) **A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines.** AM J Cardiol. 97(2): 281-286.
3. Anderson JL, Muhlestein JB, Horne BD, et al. (2000). **Plasma homocysteine predicts mortality independently of traditional risk factors and Creactive protein in patients with angiographically defined coronary artery disease.** Circulation; 102(11): 1227-1232.
4. Bots ML, Launer LJ, Lindemans J, et al. (1997). **Homocysteine, atherosclerosis and prevalent cardiovascular disease in the elderly: The Rotterdam Study.** J Intern Med; 242(4): 339-347.
5. Burtis CA, Ashwood ER, Brouns DE. (2006). **Clinical chemistry and molecular diagnostics.** 4th ed. USA: Elsevier; 118-121.
6. Choo J, Burke LE, Hong K.P. (2007). **Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post-myocardial infarction patients in Korea.** European Journal of Cardiovascular Nursing; 6 (3): 166-177.
7. Christen WG, Ajani UA, Glynn RJ, Hennekens CH. (2006). **Blood levels of homocysteine and increased risks of cardiovascular disease: causal or casual.** Arch Intern Med.; 160(4): 422-434.

8. Danesh J, Lewington S.(2009). **Plasma homocysteine and coronary heart disease: systematic review of published epidemiological studies.** J Cardiovasc Risk.; 5(4): 229-232.
9. Erfurt JC, Holtyn K.(1991). **Health promotion in small business what works and what doesn't work.** J Occup Med; 33:66-73.
10. Fernandez – Real JM, Vayreda M, Richard C, Gutierrez C, Broch M, vendrell J, Ricart W. (2001). **"Circulating interleukin 6 levels, blood pressure and insulin sensitivity in apparently healthy men and women".** J Clin endocrinol Metab. 86: PP:1154-1159.
11. Ford ES, Smith SJ, Stroup DF, Steinberg KK, Mueller PW, Thacker SB. (2002). **Homocyst(e)ine and cardiovascular disease: a systematic review of the evidence with special emphasis on case-control studies and nested case-control studies.** Int J Epidemiol; 31(1): 59-70.
12. Franklin BA, Kahn JK, Gordon NF, Bonow R.O. (2004) **A cardioprotective "polypill"?** **Independent and additive benefits of lifestyle modification.** The American Journal of Cardiology; 94(2):162-166.
13. Freimark D, Shechter M, Schwamenthal E, Tanne D, Elmaleh E, Shemesh Y, et al. (2007). **Improved exercise tolerance and cardiac function in severe chronic heart failure patients undergoing a supervised exercise program.** Int. J. Cardiol; 116(3, 4): 309-314.
14. Gayda M, Brun C, Juneau M, Levesque S, Nigam A. (2008). **Long-term cardiac rehabilitation and exercise training programs improve metabolic parameters in metabolic syndrome patients with and without coronary heart disease.** Nutrition, Metabolism and Cardiovascular disease; 18(2): 142-151.
15. George NW, Joseph L. (1998). **Homocystein and Atherothrombosis.** New Engl J Med; 338(15): 1042-1050.
16. Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, et al. (2004). **Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men.** Med Sci Sports Exerc; 36 (12): 2119-27.
17. Heyward Vivian H. (1998). **Advance fitness assessment and exercise prescription.** 3rd Edition. The Cooper Institute for Aerobics Research. DallasTX: Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription. P: 48.
18. Jankowska EA, Wegrzynowska K, Superlak M, Nowakowska K, Lazarczyk M, Biel B, et al. (2007) **The 12-week progressive quadriceps resistance training improves muscle strength, exercise capacity and quality of life in patients with stable chronic heart failure.** International Journal of Cardiology. 89: 114-120.
19. Karapolat H, Eyigör S, Zoghi M, Yagd T, Nalbangil S, Durmaz B.(2007). **Comparison of hospital-supervised exercise versus home-based exercise in patients after orthotopic heart transplantation: effects on functional capacity, quality of life, and psychological symptoms.** Transplantation Proceedings; 39 (5): 1586-1588.

20. Kida K, Osada N, Akashi YJ, Sekizuka H, Omiya K, Miyake F. (2008). **The exercise training effects of skeletal muscle strength and muscle volume to improve functional capacity in patients with myocardial infarction.** International Journal of Cardiology; 14; 28-37.
21. Kumaran K, Fall CHD, Martyn CN, Vijayakumar M, Stein C, Shier R. (۲۰۰۸). **Left ventricular mass and arterial compliance: relation to coronary heart disease and its risk factors in South Indian adults.** International Journal of Cardiology; 83(1):1-9.
22. Lavie CJ, Morshedi-Meibodi A, Milani R.V. (2008). **Impact of cardiac rehabilitation on coronary risk factors, inflammation, and the metabolic syndrome in obese coronary patients.** J Cardiometab Syndr; 3 (3):136-140.
23. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. (2005). **Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heartdisease.** Circulation; 111:369-376.
24. MacMillan JS, Davis LL, Durham CF, Matteson E.S. (2006). **Exercise and heart rate recovery.** Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care; 35 (6): 383-390.
25. Pashkow FJ, Daffe WA. (1999). **Clinical cardiac rehabilitation 2nd edition,** Baltimore: Wiliams and Wikins: 458-66.
26. Pezeshkiyan M, Norri M, Refahi R, Afrasiabi A, Rahbani M, Qujeq D. (2005). **Relationship between hyperhomocysteinemia and oxidative stress with severity of atherosclerotic lesion.** J Med Sci; 5(4): 243-246.
27. Ritchie Gemma M, Keech AC, ASPAC Collaborative Group.(2001) **Asia-pacific collaboration on coronary heart disease risk factor intervention: Study design and methods.** Heart, Lung and Circulation; 10 (1): 24-29.
28. Schmidt WD, Biber CJ, Kalscheuer L.K. (2001). **Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females.** Journal of the American College of Nutrition; 20 (5): 494-501.
29. Selhub J, Jacques PF, Rosenberg IH, Rogers G, Bowman BA, Gunter EW, et al.(1999). **Serum total homocysteine concentrations in the third National Health and Nutrition Examination Survey (1991-1994): population reference ranges and contribution of vitamin status to high serum concentrations.** Ann Intern Med; 131(5): 331-339.
30. Shi L. (1992). **The impact of increasing intensity of health promotion intervention on risk reduction.** Eval Health Prof; 15(1):3-25.
31. Sykes K, Choo LL, Cotterrell M. (2004). **Accumulating aerobic exercise for effective weight control.** J R Soc Health; 124 (1) :24-8.
32. Smith Jk, Dykes R, Douglas JE, Krishnaswamy G, Bork S.(2007). **"Long term exercise and atherogenic activity of blood mononuclear cells in persons at risk of developing ischemic heart disease".** JAMA. 281: PP:1722-1727.
33. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, et al. (2004). **Exercise- based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials,** Am J Med; 116 (10): 682-692.

34. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes M, et al. (2007). **Exercise and Acute cardiovascular events**. AHA; ACSM.
35. Ueland PM, Refsum H, Beresford SA, Vollset SE. (2010). **The controversy over homocysteine and cardiovascular risk**. Am J Clin Nutr; 72(2): 324-332.
36. Wannamethee SG, Lowe GD, Whincup PH, Rumley A, Walker M, Lennon L., (2002). **"Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men"**. Circulation. 105: PP:1785-1790.