تأثیر برنامه ورزشی تمرینات ترکیبی بر عملکرد سیستم قلبی عروقی بیماران مبتلا به اختلال عروق کرونر

سعید نقیبی[1]- مجتبی ابوالحسن نژاد[2]

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت بدنی نقشی پذیرفته شده در توانبخشی قلبی دارد که بیشتر به دلیل اثرات مثبت آن بر جریان خون عضله قلبی در بیماران عروق کرونر می‌باشد. برنامه تمرینی بیشتر مطالعات از تمرینات هوازی تشکیل شده‌اند اما مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر یک دوره تمرینات ترکیبی بر بیماران عروق کرونر و ارائه یک شیوه تمرینی جدید انجام شد.

روش تحقیق: در این مطالعه کارآزمایی بالینی شاهددار تصادفی شده ، ۲۴ بیمار مرد مبتلا به اختلال عروق کرونر به طور تصادفی به دو گروه آزمون (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمون 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 امپدانس کاردیوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: در افراد مورد مطالعه میانگین سنی ۶±۶۰ سال، میانگین وزنی ۱۲±۷۴ کیلوگرم و میانگین شاخص توده بدنی ۴±۲۶ بود. تمرینات موجب کاهش معنی‌دار ضربان قلب استراحتی بیماران از ۶±۷۳ به ۸±۶۴ ضربه در دقیقه شد (P<۰/۰۵)؛ همچنین فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و میانگین فشار سرخرگی در زمان استراحت نیز دارای کاهش معنی‌دار بودند (P<۰/۰۵). حجم ضربه‌ای دارای یک افزایش معنی‌دار از ۸±۶۰ به ۱۳±۸۱ میلی لیتر بود (P<۰/۰۵). در نهایت مشاهده گردید که برون‌ده قلبی از ۰/۵±۴/۲ به ۰/۷±۵/۳ لیتر در دقیقه افزایش یافت (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج این مطالعه تمرینات ترکیبی می‌تواند الگوی مناسبی برای بهبود عملکرد قلب بیماران عروق کرونر باشد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات ترکیبی، بیماران عروق کرونر، امپدانس کاردیوگرافی

فصلنامه علمی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم‌پزشکی بیرجند (دوره ۳؛ شماره ۱و۲؛ سال ۱۳۸۵)

[1] نویسنده مسؤول؛ دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران

آدرس: تهران- بزرگراه افریقا- خیابان جهان کودک- نبش پدیدار- پلاک ۲۱- واحد سوم- طبقه دوم- مرکز تحقیقاتی پزشکی ورزشی دکتر ملکی

پست الکترونیکی: sdnaghibi@yahoo.com

[2] کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشگاه تهران

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

مقدمه

بیماری عروق کرونر [*](CAD) بیش از هر بیماری دیگر در جهان توسعه‌یافته باعث مرگ و ناتوانی شده و هزینه‌های اقتصادی بیشتری را تحمیل می‌کند. CAD شایعترین بیماری جدّی، مزمن و تهدیدکننده زندگی در ایالات متحده است که در آن بیش از ۱۲ میلیون نفر دچار CAD هستند؛ بیش از ۶ میلیون نفر آنژین صدری دارند و بیش از ۷ میلیون نفر دچار یک نوبت انفارکتوس میوکارد شده‌اند. یک رژیم غذایی پرچربی و پر انرژی، مصرف دخانیات و زندگی بی تحرک با ظهور CAD همراه است. با افزایش شهرنشینی در دنیای در حال توسعه، شیوع عوامل خطرساز CAD در این نقاط بسرعت در حال افزایش است. افزایش شیوع CAD در کلّ جهان مشاهده می‌شود و احتمالاً در سال ۲۰۲۰، به شایعترین علت مرگ در کلّ جهان تبدیل خواهد شد (۱). بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی، در ایران بیماریهای مزمن علت ۷۰٪ از مرگ و میرها بوده است که ۴۲٪ 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٪ رتبه اول را به خود اختصاص داده و مهمترین عامل مرگ و میر در ایران به شمار می‌رود (۱-۳).

در طی دو دهه اخیر، فعالیت بدنی بیماران عروق کرونری مورد تایید قرار گرفته است. فعالیت بدنی موجب افزایش عملکرد، بالا رفتن آستانه ایسکمی و بهبود گردش خون عضله قلبی می‌گردد (۴). این اثرات سودمند، ناشی از سازگاری در عضلات اسکلتی و یا سیستم عصبی خودکار و بهبود گردش خون عضله قلبی یا عملکرد انقباضی در این بیماران می‌باشد (۵).

با توجه به این که در تحقیقات پیشین به بررسی تأثیر تمرینات هوازی و مقاومتی به طور مجزا بر عملکرد انقباضی بطن چپ این بیماران پرداخته شده است، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی از تمرینات هوازی و مقاومتی بر عملکرد بیماران عروق کرونر انجام شد.

روش تحقیق

در این مطالعه کارآزمایی بالینی شاهددار تصادفی شده (RCT)، ۲۴ بیمار مرد مبتلا به اختلال عروق کرونر، با میانگین سنی ۶±۶۰، که بیماری آنها با استفاده از روش آنژیوگرافی مشخص و فاقد بیماری دریچه‌ای[†] و دارای ریتم سینوسی طبیعی[‡] بودند، انتخاب شدند. ۵ نفر از این بیماران دارای سابقه مصرف سیگار و ۱۰ نفر دارای سابقه شرکت در فعالیتهای ورزشی بودند. با بررسی تشخیصی الکتروکاردیوگرافی (ECG)، انفارکتوس قلبی در هیچ‌کدام از بیماران مشاهده نشد و تنها یکی از بیماران دارای سابقه عمل بای پس عروق کرونر بود. ۱۲ بیمار پروپرانول، ۱۸ بیمار نیتروکونتین، ۷ بیمار فروزومايد، ۵ بیمار دیگوکسین و ۱۰ بیمار وراپامیل مصرف می‌کردند. این بیماران با استفاده از روش تصادفی به دو گروه آزمون (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمون در ۱۲ هفته فعالیت ورزشی، هفته‌ای سه جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ الی ۸۰ دقیقه شرکت کردند و گروه شاهد فقط به کارهای روزمره پرداختند. ضربان قلب بیشینه[§] برای هر آزمودنی با استفاده از آزمون ورزشی بر روی نوارگردان و بر مبنای دستورالعمل تعدیل شده بروس[**] تعیین گردید (۶). برای تعیین قدرت بیشینه[††] آزمودنیها در حرکات با وزنه از آزمون قدرت بیشینه بر مبنای دستورالعمل برزیسکی استفاده گردید (۷)؛ سپس برنامه تمرینات ورزشی هر یک از آزمودنیها به صورت انفرادی و بر مبنای اطلاعات جمع‌آوری شده، تجویز گردید. برنامه تمرینی آزمودنیها در شش هفته اول به مدت ۶۰ الی ۷۰ دقیقه، شامل گرم کردن، راه رفتن بر روی نوارگردان در ۶۰٪ تا ۷۵٪ از ضربان قلب بیشینه، تمرینات مقاومتی (حرکات سینه، زیر بغل، جلو ران، شکم و حرکات سطح شیب‌دار) در ۴۰٪ تا ۵۰٪ از یک تکرار بیشینه و در نهایت سرد کردن بود. در شش هفته دوم آزمودنیها به مدت ۷۰ الی ۸۰ دقیقه به راه رفتن بر روی نوارگردان با ۷۰٪ تا ۸۵٪ از ضربان قلب بیشینه و تمرینات مقاومتی در ۵۰٪ تا ۶۰٪ از یک تکرار بیشینه پرداختند (۸).

متغیرهای مورد نظر در مطالعه به وسیله دستگاه کاردیواسکرین[‡‡] در حالت استراحت و در وضعیت خوابیده قبل و

[*] Coronary Artery Disease

[†] Valvular Heart Disease
[‡] Normal Sinus Rhythm
[§] Peak Heart Rate
[**] Modified Bruse Protocol
[††] 1 Repeat Maximum
[‡‡] Cardioscreen

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

بعد از برنامه تمرینی، در حالی که به آزمودنیها توصیه شده بود تا ۲۴ ساعت قبل از آزمون از مصرف هر گونه دارو پرهیز کنند، اندازه‌گیری شد.

کاردیواسکرین یک روش غیرتهاجمی برای بررسی همودینامیک جریان خون در آئورت و وضعیت مایعات سینه‌ای با استفاده از روش امپدانس کاردیوگرافی (ICG) می‌باشد؛ به عبارت دیگر در روش ICG تغییرات حجم و جریان خون در آئورت مشخص می‌شود و برای محاسبه دیگر شاخصهای همودینامیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰،۹).

داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار SPSS وارد و ضمن ارائه آمار توصیفی با استفاده از آزمون t مستقل و زوج شده در سطح معنی‌داری α=۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

خصوصیات اولیه بیماران شرکت‌کننده در مطالعه بطور کامل در جدول ۱ ارائه شده است. این خصوصیات در دو گروه آزمون و شاهد مشابه بود.

در جدول ۲، شاخصهای اندازه‌گیری شده از بیماران گروه آزمون قبل و بعد از تمرینات ورزشی ترکیبی ارائه شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌گردد ضربان قلب، فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی در گروه آزمون بعد از اجرای برنامه تمرینی دارای تغییرات معنی‌داری می‌باشد؛ در حالی که این تغییرات در گروه شاهد معنی‌دار نمی‌باشد. اندازه‌گیری ضربان قلب و فشار خون در وضعیت استراحتی و در حالت خوابیده پیش از انجام آزمون ورزشی نوارگردان صورت گرفت.

جدول ۳، شاخصهای بیماران عروق کرونر گروه شاهد را قبل و بعد از دوازده هفته نشان می‌دهد. همان‌طورکه ملاحظه می‌گردد تغییرات پس از این مدت چندان گسترده نبوده و از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد؛ البته این مسأله با توجه به این که داروها دارای نیمه عمری بین ۱۰ دقیقه تا ۸ ساعت می‌باشند، قابل پیش‌بینی بود (۱۱).

جدول ۱- خصوصیات بیماران در وضعیت استراحتی

خصوصیات بیماران	گروه آزمون (میانگین و انحراف معیار)	گروه شاهد (میانگین و انحراف معیار)	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۶۱±۸	۵۸±۴	P>۰/۰۵
قد (سانتیمتر)	۱۶۶±۷	۱۷۰±۴	P>۰/۰۵
وزن (کیلوگرم)	۷۵±۹	۷۲±۱۴	P>۰/۰۵
شاخص توده بدن	۲۶±۳	۲۵±۵	P>۰/۰۵

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخصهای عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران گروه آزمون قبل و بعد از برنامه تمرینی ترکیبی

شاخصهای عملکرد انقباضی	قبل از برنامه تمرینی ترکیبی (میانگین و انحراف معیار)	بعد از برنامه تمرینی ترکیبی (میانگین و انحراف معیار)	سطح معنی‌داری
ضربان قلب (beats/min)	۷۳±۶	۶۴±۸	۰/۰۰۰
فشار خون سیستولی (mm Hg)	۱۴۴±۱۷	۱۲۱±۱۳	۰/۰۰۰
فشار خون دیاستولی (mm Hg)	۹۰±۱۲	۷۹±۱۲	۰/۰۰۱
میانگین فشار سرخرگی ((mm Hg)	۱۰۶±۱۳	۹۲±۱۱	۰/۰۰۰
حجم ضربه‌ای (mLit)	۶۰±۸	۸۱±۱۳	۰/۰۰۰
برون ده قلبی (Lit/min)	۴/۲±۰/۵	۵/۳±۰/۷	۰/۰۰۰

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخصهای عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران گروه شاهد قبل و بعد از این مرحله

شاخصهای عملکرد انقباضی	قبل از مرحله (میانگین و انحراف معیار)	بعد از مرحله (میانگین و انحراف معیار)	سطح معنی‌داری
ضربان قلب (beats/min)	۷۵±۸	۷۳±۷	۰/۸۵۳
فشار خون سیستولی (mm Hg)	۱۳۴±۱۱	۱۳۹±۱۱	۰/۶۹۸
فشار خون دیاستولی (mm Hg)	۸۲±۱۵	۷۹±۱۶	۰/۱۱۶
میانگین فشار سرخرگی (mm Hg))	۹۴±۱۵	۹۸±۱۳	۰/۰۷۰
حجم ضربه‌ای (mLit)	۵۹±۱۱	۵۹±۱۰	۰/۵۵۰
برون ده قلبی (Lit/min)	۴/۳±۰/۷	۴/۲±۰/۷	۰/۷۷۳

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات ترکیبی تأثیر معنی‌داری بر میزان ضربان قلب آزمودنیهای گروه آزمون داشته است. یافته‌های این مطالعه نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین ضربان قلب استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می‌کند (۱۲-۲۲). کاهش در ضربان قلب در اثر افزایش تون عصب واگ و کاهش فعالیت سمپاتیکی در حال استراحت می‌باشد (۲۳)؛ همچنین می‌تواند در اثر افزایش برون‌ده قلبی و بهبود انتقال اکسیژن و افزایش حجم ضربه‌ای و یا اثر داروهای قلبی، بویژه بتابلاکرها در آزمودنیها باشد که با توجه به مصرف این داروها توسط آزمودنیهای گروه شاهد تغییر معنی‌داری در ضربان آنها مشاهده نشد (۱۸،۱۳). این نتیجه یافته‌های Dixhoorn و همکاران (۲۱) و Redwood و همکاران (۱۲) را تایید می‌کند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی تأثیر معنی‌داری بر فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی و میانگین فشار سرخرگی بیماران عروق کرونر در حالت استراحت دارد. یافته‌های این مطالعه نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین فشار خون استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می‌کند (۲۰،۱۹،۱۸،۱۶،۱۴،۱۳،۱۲). این مطالعه نیز یافته‌های Dixhoorn و همکاران (۲۱)، Barry و همکاران (۲۴) و Ehsani و همکاران (۱۹) را که کاهش معنی‌داری در فشار خون در حال استراحت بیماران گزارش کردند، تایید می‌کند. با وجود این، نتایج پژوهش Meyer و همکاران (۲۵) حاکی از عدم تغییر در فشار خون بود که احتمالاً علت آن استفاده از تمرینات مقاومتی صرف می‌باشد که مشاهده شده است این گونه از تمرینات تأثیر قابل توجهی بر فشار خون ندارند. 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 (۲۶،۱۳). ولی سازوکارهایی که به طور کامل موجب چنین حالتی می‌شوند، شناخته نشده‌اند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات منتخب تأثیر معنی‌داری بر حجم ضربه‌ای بیماران عروق کرونر در حالت استراحت دارد. این یافته‌ها گزارشهای قبلی مبنی بر بهبود عملکرد قلب را تایید می‌کند (۲۷-۳۱). مطالعه Lee و همکاران (۳۲) و Dubach و همکاران (۳۴،۳۳) حاکی از عدم تغییر معنی‌دار در حجم ضربه ای بود که احتمالاً علت آن محدود بودن مطالعه به بیماران عروق کرونر با کسر تزریقی کمتر از ۴۰٪ و استفاده صرف از تمرینات هوازی می‌باشد؛ همچنین می‌توان به مطالعه Lee و همکاران (۳۲) که بیماران انفارکتوس میوکارد بودند و بخشی از عضله آنها نکروزه شده بود؛ در حالی که در این مطالعه میوکارد آزمودنیها فقط با ایسکمی مواجه بود و حالت نکروز در عضله آنها وجود نداشت. افزایش حجم ضربه‌ای احتمالاً در اثر کاهش ایسکمی میوکارد و افزایش خونرسانی به عضله قلب صورت می‌گیرد؛ همچنین در اثر تمرینات هوازی پس بار و مقاومت منظم عروقی کاهش می‌یابد؛ بنابراین قلب با مقاومت کمتری در برابر تزریق خون مواجه است. افزایش کار ضربه‌ای موجب می‌گردد تا قلب انقباض قویتری ایجاد کند و میزان خون بیشتری را در هر ضربان از بطن چپ خارج کند (۳۵،۳۰).

یافته‌های مطالعه نشان داد که تمرینات منتخب تأثیر معنی‌داری بر برون‌ده قلبی دارد. این نتیجه مؤید نتایج Dubach و همکاران (۳۴،۳۳)، Meyer و همکاران (۲۵) و Belardinelli و همکاران (۳۶) می‌باشد که افزایش برون‌ده قلبی را گزارش

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

کردند. افزایش این متغیرها احتمالاً در اثر افزایش انقباض‌پذیری میوکارد و کاهش پس بار مقاومت منظم عروقی و ایسکمی میوکارد رخ می‌دهد. شاید از کاهش ایسکمی میوکارد بتوان به عنوان مهمترین عامل در افزایش برون‌ده قلبی در بیماران عروق کرونر نام برد؛ البته نباید تأثیر تمرینات مقاومتی بر کار ضربه‌ای و میزان انقباض‌پذیری عضله قلب فراموش شود؛ این بهبود موجب افزایش حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی می‌شود (۳۵).

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی موجب بهبود عملکرد قلبی بیماران عروق کرونر و افزایش انقباض‌پذیری عضله قلبی آنان گردید. این نتیجه مشابه با برخی نتایج کسب شده در افراد سالم می‌باشد؛ بنابر نتایج کسب شده در این مطالعه می‌توان از تمرینات ترکیبی برای کاهش بروز ایسکمی و افزایش عملکرد قلبی عروقی بیماران عروق کرونر بهره برد.

منابع:

۱- بینافر ن. اصول طب داخلی (اختلالات قلب و عروق). هاریسون. چاپ اول. تهران: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی حیان؛ ۱۳۸۵. ص: ۲۶۰-۲۶۲.

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- Gielen S, Schuler G, Hambrecht R. Exercise Training in coronary artery disease and coronary vasomotion. Circulation. 2001; 103: 1-6.

5- 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 Heart J. 1984; 107 (1): 75-81.

6- Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 2001; 104: 1694-1740.

7- Brzycki MA. Practical approach to strength training. 2nd ed. Indianapolis. Master Press; 1995. pp:62-65.

8- Kenney WL. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 5th ed. Philadelphia. Williams & Wilkins; 1995. pp: 17-25.

9- Oberg PA, Togawa T, Tamura T. Biomedical transducers and instruments. Washington: CRC Press; 1997. pp:113-116.

10- Grady GO, Joubert PH. Handbook of phase I/II clinical drug trials. Washington: CRC Press; 1997. pp: 310-311.

۱۱- سخایی ح ر، قطبی ن. فارماکولوژی. کاتزونگ ترور. چاپ پنجم. تهران: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی طیب؛ ۱۳۷۸. ص ۱۲۰-۱۸۰.

12- Redwood DR, Rosing DR, Epstein SE. Circulatory and symptomatic effects of physical training in patients with coronary artery disease and agina pectors. N Eng J Med. 1972; 286: 959-965.

13- Letac B, Cribier A, Desplanches JF. A study of left ventricular function in coronary patients before and after physical training. Circulation. 1997; 56 (3): 375-378.

14- Gottheiner V. Long-range strenous sports training for cardiac reconditioning and rehabilitation. Am J Carrdiol. 1968; (22): 426-435.

15- Ganz P, Braunwald E. Coronary blood flow and myocardialischemia. St.Louis: WB Sannders; 1997. pp:1161-1183.

16- Franklin BA, Gordon S, Timmis GC. Amount of exercise necessary for the patient with coronary artery disease. Am J Cardiol. 1992; 69: 1426-1233.

17- Franklin B. Exercise testing, training and arm argometry. Sports Med. 1985; 8 (19): 100-102.

18- Ferguson R, Taylor A. Skeletal muscle and cardiac changes with training in patients with angina pectoris. Am J Physiol. 1982; 830-836.

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

19- Ehsani AA, Martin WH, Heath GW, Coyle EF. Cardiac effects of prolonged and intense exercise training in patients with coronary artery disease. Am J Cardiol. 1982; 50 (2): 246-254.

20- Doxandabaratz HJ, Ferro MJ, Iriarte AI. Cardiac rehabilitation results at the physical, psychological, sexual and work levels. Rev Esp Cardiol. 1995; 1: 79-84.

21- Dixhoorn JV, Hugo J, Duivenvorden. Physical training and relaxation therapy in cardiac rehabilitation assessed through a composite criterion for training outcome. Am Heart J. 1989; (3): 545-552.

22- 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: 572-577.

۲۳- کردی ر. ورزش و بیماریهای داخلی و قلب. چاپ اول. تهران: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی طیب؛ ۱۳۷۴. ص: ۲۴-۲۵.

24- Barry A, Franklin A. Trainability of arms versus legs in men pervious myocardial infarction. Chest J. 1994; 105: 262-264.

25- Meyer K, Steiner R, Lastayo P Eccentric exercise in coronary patients: central hemodynamic and metabolic responses. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35 (7): 1076-1082.

26- Hagberg JM, Ehsani AA, John OH. Effect of 12 months of intense exercise training on stroke volume in patients with coronary artery disease. Circulation. 1983, 67: 1194-1199.

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: 29-30.

28- Meyer K, Hajric R, Westbrook S, Haagwildi S, Holtkamp R, Leyk D, Schnellbacher K. Hemodynamic responses during leg press exercise in patients with chronic congestive heart failure. Am J Cardiol. 1999, 83 (11): 1537-1143.

29- Hindman MC, Wallace AG. Radionuclide exercise studies. In: Cohen LS, Mock MB, Ringqvist I. (eds.) Physical conditioning and cardiovascular rehabilitation. New York: John Wiley & Sons; 1981.

30- Hagberg JM, Ehsani AA, John OH. Effect of 12 months of intense exercise training on stroke volume in patients with coronary artery disease. Circulation. 1983; 67:1194-1199.

31- Frick MH, Katila M. Hemodynamic consequences of physical training after myocardial infarction. Circulation. 1968; 37: 192-194.

32- 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): 1519-1526.

33- Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, Buser P, Stulz P, Vogt P, Ratti R. Effect of Intensity exercise training on central hemodynamic responses to exercise in men with reduced left ventricular function. Am Coll Cardiol. 1999; 29: 1591-1598.

34- Dubach P, Myers J, Dziekan G, Geobbels 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): 2060-2067.

35- 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):350-358.

36- Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. Effects of exercise training on left ventricular filling at rest and during exercise in patients with ischemic cardiomyopathy and severe left ventricular systolic dysfunction. Am Heart J. 1996; 132 (1): 61-70.

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]

Title: Effect of concurrent training on left ventricular contractile function in patients with coronary artery disease

Authors: S. Naghibi[1], M. Abolhassan Nejad[2]

Abstract

Background and Aim: Exercise training has assumed a major role in cardiac rehabilitation, mostly because of its positive effects on myocardial perfusion in patients with coronary artery disease. Most researches has contained aerobic training but the purpose of this study was to determine the effect of concurrent training on patients with coronary artery disease as new model training.

Materials and Methods: Twenty four patient with coronary artery disease (mean age of 60±6 yrs; mean weight 74±12 kg; and mean body mass index 26±4) were randomly divided to two subgroups: experimental (n=12) and control (n=12) groups. The experimental group participated in 3 months concurrent training, 3 times/week for 60 to 80 minutes at 70% to 85% of MHR and 40% to 60% of 1RM. Investigation variables were assessed at baseline and at the end of the protocol by the impedance cardiography method.

Results: Training induced significant decrease in heart rate from 73±6 to 64±8 beats/min at rest ($P<0.05$). Also systolic, diastolic blood pressure and mean arterial pressure at rest decreased ($P<0.05$). Stroke volume increased from 60±8 to 81±13 mL ($P<0.05$) .Cardiac output increased from 4.2±0.5 to 5.3±0.7 Lit/min ($P<0.05$).

Conclusion: Concurrent training may be a good method in some patients with CAD.

Key Words: Concurrent training; Coronary artery disease; Impedance cardiography

[1] *Corresponding Author; PhD Student of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education, University of Tehran. Tehran, Iran sdnaghibi@yahoo.com*
[2] *Master degree in Corrective exercise and Sport Traumalogy*

[Downloaded from mcj.bums.ac.ir on 2026-11-02]