



## تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی بر عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران عروق کرونر

### چکیده

**ترمینه:** فعالیت بدنی یک نقش پذیرفته شده در توانبخشی قلبی دارد، که بیشتر به جهت اثرات مثبت آن بر جریان خون عضله قلبی در بیماران عروق کرونر می باشد. مکانیسم این بهبود مورد تردید می باشد و بهبود سیستم عروق محیطی و عملکرد انقباضی عضله قلب بعنوان سازگارهای احتمالی پیشنهاد شده اند. هدف این مطالعه بررسی اثرات تمرین ترکیبی بر عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران عروق کرونر می باشد.

**روش کار:** ۲۴ بیمار عروق کرونر (میانگین سن  $60 \pm 6$  سال؛ میانگین وزن  $74 \pm 12$  کیلوگرم؛ و میانگین شاخص توده بدن  $26 \pm 4$ ) بطور تصادفی به دو گروه تجربی ( $n=12$ ) و کنترل ( $n=12$ ) تقسیم شدند. گروه تجربی در تمرینات ترکیبی به مدت ۳ ماه، ۳ بار در هفته برای ۶۰ تا ۸۰ دقیقه و در ۷۰٪ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه (Peak heart rate) ۴۰٪ تا ۶۰٪ یک تکرار بیشینه شرکت کردند. متغیرهای مورد مطالعه در ابتدا و در پایان برنامه با روش امپدانس کاردیوگرافی<sup>۱</sup> مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته ها:** تمرینات موجب کاهش معنی دار ضربان قلب و فشار خون استراحتی بیماران شدند. شاخص شتاب خروج خون (ACI)<sup>۲</sup> از  $0.14 \pm 0.09$  به  $0.24 \pm 0.07$  در مجذور ثانیه افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). شاخص سرعت خروج خون (VI)<sup>۳</sup> از  $36 \pm 9$  به  $47 \pm 8$  میلی ثانیه افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). کار قلب چپ (LCW)<sup>۴</sup> از  $1 \pm 1$  به  $7 \pm 1$  کیلوگرم مترمربع افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). شاخص کار قلب چپ (LCWI)<sup>۵</sup> از  $3 \pm 1$  به  $4 \pm 1$  کیلوگرم مترمربع افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). مرحله پیش تزریقی خون (PEP)<sup>۶</sup> از  $91 \pm 12$  به  $68 \pm 19$  میلی ثانیه کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). نسبت زمان سیستولیک (STR)<sup>۷</sup> از  $28 \pm 5$  به  $21 \pm 6$  کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). زمان تزریق بطن چپ (LVET)<sup>۸</sup> تغییر معنی داری نداشت.

نتیجه گیری: ما نتیجه گرفتیم که تمرینات ترکیبی ممکن است موجب بهبود عملکرد انقباضی عضله قلب بیماران عروق کرونر شود.

واژگان کلیدی: تمرینی ترکیبی، عملکرد انقباضی بطن چپ، بیماران عروق کرونر، امپدانس کاردیوگرافی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۲۰

تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۶/۱۱/۲۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۴/۲۰

سعید نقیبی<sup>\*</sup>

دکتر محمد رضا کردی<sup>۲</sup>

دکتر محمد جواد ملکی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی

ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران

۲. استادیار فیزیولوژی ورزش ،

دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران

۳. جراح و متخصص قلب و عروق ، محقق

<sup>\*</sup>نشانی نویسنده مسئول: تهران - خیابان

کارگر شمالی، بالاتر از چهار راه امیر آباد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

تلفن: ۰۹۱۲۶۰۰۸۷۹۶

پست الکترونیک: sdnaghibi@yahoo.com

<sup>1</sup>-Impedance cardiography

5-Left Cardiac Work Index(LCWI)

2-Acceleration Index(ACI)

6-Pre Ejection Period(PEP)

3-Velocity Index(VI)

7-Systolic Time Ratio(STR)

4-Left Cardiac Work(LCW)

8-Left Ventricular Ejection Time(LVET)

## مقدمه

بیماری عروق کرونر (CAD) بیش از هر بیماری دیگر در جهان توسعه یافته باعث مرگ و ناتوانی شده و هزینه های اقتصادی بیشتری را تحمیل می کند. CAD شایع ترین بیماری جدی، مزمن و تهدید کننده 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 شده اند. یک رژیم غذایی پرچربی و پر انرژی، استعمال دخانیات و فرم زندگی بی تحرک با ظهور CAD همراه بوده است. با افزایش شهرنشینی در دنیای در حال توسعه، شیوع عوامل خطر ساز CAD در این نقاط به سرعت در حال افزایش است. افزایش شدید CAD در کل جهان مشاهده می شود و احتمالاً در سال ۲۰۲۰، CAD به شایع ترین علت مرگ در کل جهان تبدیل خواهد شد [۱]. بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی (WHO) در ایران بیماری های مزمن علت ۷۰ درصد از مرگ و میرها بوده اند که ۴۲ درصد از این موارد را بیماری های قلبی عروقی تشکیل می دهند. 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 می رود [۲،۳].

در طی دو دهه اخیر اثرات فعالیت بدنی بر بیماران عروق کرونری مورد پذیرش قرار گرفته است. فعالیت بدنی موجب افزایش عملکرد، بالا رفتن آستانه ایسکمی<sup>۹</sup>، و بهبود

گردش خون عضله قلبی<sup>۱۰</sup> می گردد [۴]. این اثرات سودمند ناشی از سازگاری در عضلات اسکلتی و/یا سیستم عصبی خودکار و اخیراً بهبود گردش خون عضله قلبی یا عملکرد انقباضی در این بیماران می باشد [۵]. در مورد تاثیرات فعالیت بدنی بر ایجاد سازگاری های محیطی و افزایش توان هوازی تردیدی وجود ندارد و این امر در تحقیقات متعددی گزارش شده است اما در مورد ایجاد سازگاری های مرکزی گزارش های ضد و نقیضی وجود دارد که ممکن است علت این اختلافات در نوع، مدت و شدت برنامه تمرینی مورد استفاده باشد [۶،۷،۸].

با توجه به اینکه تحقیقات پیشین به بررسی تاثیر تمرینات هوازی و مقاومتی بطور مجزا بر عملکرد انقباضی بطن چپ این بیماران پرداخته اند هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی از تمرینات هوازی و مقاومتی بر عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران عروق کرونری می باشد.

## متد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد. ۲۴ بیمار مرد، با میانگین سنی  $60 \pm 6$  که بیماری آنها توسط روش آنژیوگرافی<sup>۱۱</sup> مشخص و فاقد بیماری دریچه ای<sup>۱۲</sup> و دارای ریتم سینوسی طبیعی<sup>۱۳</sup> بودند انتخاب شدند. ۵ نفر از این بیماران دارای سابقه اعتیاد به سیگار، و ۱۰ نفر از آنها دارای سابقه شرکت در فعالیت های ورزشی بودند، که تلاش شد

تا در زمان تقسیم آزمودنی ها این افراد با نسبت مساوی در دو گروه تقسیم شوند. 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 پروپرانولول، ۱۸ بیمار نیتروکانتین، ۷ بیمار فروزوماید، ۵ بیمار دیگوکسین و ۱۰ بیمار وراپامیل مصرف می کردند. این بیماران با استفاده از روش تصادفی به دو گروه تجربی ( $n=12$ ) و کنترل ( $n=12$ ) تقسیم شدند. کنترل تغذیه از طریق یک جلسه آموزش پیش از شروع مطالعه و ارائه یک سری دستورالعمل ها برای مصرف مواد غذایی صورت گرفت. گروه تجربی در ۱۲ هفته فعالیت ورزشی، هفته ای 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>۱۴</sup> برای هر آزمودنی با استفاده از آزمون ورزشی بر روی نوارگردان و بر مبنای دستورالعمل تعدیل شده بروس<sup>۱۵</sup> تعیین

گردید (۹). برای تعیین قدرت

بیشینه<sup>۱۶</sup> آزمودنی ها در حرکات با وزنه از آزمون قدرت بیشینه بر مبنای دستورالعمل برزیسکی<sup>۱۷</sup> استفاده گردید [۱۰]. سپس برنامه تمرینات ورزشی هر یک از آزمودنی ها بصورت انفرادی و بر مبنای 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

<sup>14</sup>- Peak heart rate

<sup>15</sup>- Modified bruce protocol

<sup>16</sup>- 1 repeat maximum

Brzycki protocol-<sup>17</sup>

<sup>10</sup> - Myocardial perfusion

<sup>11</sup>- Angiography

<sup>12</sup>- Valvular heart disease

<sup>13</sup>- Normal sinus rhythm

<sup>7</sup>- Coronary artery disease

<sup>8</sup>- World health organization

<sup>9</sup>- Angina threshold

## نتایج

خصوصیات در دو گروه تجربی و کنترل تقریباً مشابه بود. همانطور که مشاهده می‌گردد ضربان قلب، فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی در گروه تجربی بعد از اجرای برنامه تمرینی دارای تغییرات معنی داری می‌باشد در حالیکه این تغییرات در گروه کنترل معنی دار نمی‌باشد.

در جدول ۲، شاخص‌های اندازه‌گیری شده از بیماران گروه تجربی و کنترل قبل و بعد از تمرینات ورزشی ترکیبی ارائه شده است. اطلاعات بدست آمده در دو گروه در پیش‌آزمون از طریق آزمون T مستقل مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین دو گروه تجربی و کنترل وجود ندارد. همانطور که ملاحظه می‌گردد تمرین در گروه تجربی منجر به ایجاد تغییرات معنی داری در تمامی متغیرها بغیر از شاخص زمان تزریق بطن چپ شده است. این تغییرات بیانگر تاثیر گذاری فعالیت بدنی بر عملکرد بطن چپ بیماران عروق کرونر می‌باشد. تغییرات عملکرد بطن چپ در بیماران گروه کنترل پس از این مدت چندان گسترده نبوده و از لحاظ آماری معنی دار نمی‌باشد. البته این مسئله با توجه به اینکه داروها دارای نیمه عمری بین ۱۰ دقیقه تا ۸ ساعت می‌باشند قابل پیش‌بینی بود [۱۵].

دقیقه برای پمپ کردن خون انجام می‌دهد، بر مبنای برون ده قلبی و میانگین فشار سرخرگی محاسبه می‌گردد. این شاخص نشان دهنده میزان کاری است که قلب در یک بار کاری مشخص انجام می‌دهد. شاخص کار قلب چپ (LCWI) نسبت پارامتر ذکر شده به رویه سطحی بدن می‌باشد. این شاخص امکان مقایسه افراد با قد و وزنی متفاوت را فراهم می‌کند. مرحله پیش تزریقی خون (PEP) در واقع زمان بین شروع تحریک الکتریکی بطن ها تا باز شدن دریچه آئورت می‌باشد. این مرحله سیستول الکتریکی نامیده می‌شود. در بیماران قلبی بعثت کاهش انقباض پذیری عضله قلب در اثر ایسکمی میوکارد و افزایش ضربان قلب و همچنین کاهش پیش بار مقدار آن افزایش می‌یابد. زمان تزریق بطن چپ (LVET) زمان بین باز شدن تا بسته شدن دریچه آئورت می‌باشد. در این مرحله خون از قلب خارج شده و وارد آئورت می‌شود. از نسبت مرحله پیش تزریقی خون به زمان تزریق بطن چپ، نسبت زمان سیستولیک (STR) بدست می‌آید. نسبت زمان سیستولیک دارای یک رابطه معکوس با کسر تزریقی (EF)<sup>۳</sup> می‌باشد، به این معنی که  $STR > 50$  نشان دهنده  $EF < 50$  می‌باشد و بالعکس. بنابراین شاخص‌های STR و PEP نشان دهنده عملکرد بطن چپ می‌باشند و کاهش آنها اشاره به بهبود عملکرد بطن چپ و وضعیت اینوتروپیک عضله قلب دارد [۱۴].

اطلاعات جمع آوری شده بوسیله برنامه SPSS مورد آنالیز و بررسی قرار گرفت. آزمون t وابسته برای بررسی اطلاعات قبل و بعد از تمرینات در هر گروه و آزمون t مستقل برای بررسی اختلافات بین گروهی در فاصله اطمینان ۹۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت.

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 آزمودنی‌ها 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 [۱۱].

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 آزمودنی‌ها توصیه شده بود تا ۲۴ ساعت قبل از آزمون از مصرف هر گونه دارو پرهیز کنند، اندازه‌گیری شد. علاوه بر این داروهای مصرفی در این مدت دارای کمترین تغییرات بود و نوع داروهای مصرفی قبل از هر دو آزمون تقریباً یکسان بود.

کاردیواسکرین یک روش غیرتهاجمی برای بررسی همودینامیک جریان خون در آئورت و وضعیت مایعات سینه ای با استفاده از روش امپدانس کاردیوگرافی (ICG) می‌باشد. عبارت دیگر در روش ICG تغییرات حجم و جریان خون در آئورت مشخص شده و برای محاسبه دیگر پارامترهای همودینامیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۲، ۱۳]. شاخص شتاب خروج خون (ACI) نشان دهنده شتاب خون در آئورت در ۲۰-۱۰ میلی ثانیه ابتدایی باز شدن دریچه آئورت می‌باشد. ACI به همراه شاخص سرعت خروج خون (VI)، حداکثر سرعت جریان خون در آئورت، نشان دهنده میزان انقباض پذیری عضله قلب هستند. در بیماران عروق کرونر ارزش عددی این دو شاخص افت می‌کند و یکی از روش‌های غیرتهاجمی شناسایی بیماران مبتلا به اختلال عروق کرونر بررسی این شاخص‌ها می‌باشد. کار قلب چپ (LCW)، میزان کاری که قلب در هر

<sup>۱</sup> - Cardioscreen

<sup>۲</sup> -Supine position

<sup>۳</sup> - Ejection fraction(EF)



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	۱۶±۸	سن (سال)
۱۷۰±۴	۱۶۶±۷	قد (سانتیمتر)
۷۲±۱۴	۷۵±۹	وزن (کیلو گرم)
۲۵±۵	۲۶±۳	شاخص توده بدن
قبل: ۷۵±۸ بعد: ۷۳±۷	قبل: ۷۳±۶ بعد: *۶۴±۸	ضربان قلب (beats/min)
قبل: ۱۳۴±۱۱ بعد: ۱۳۹±۱۱	قبل: ۱۴۴±۱۷ بعد: *۱۲۱±۱۳	فشار خون سیستولی (mm Hg)
قبل: ۸۲±۱۵ بعد: ۷۹±۱۶	قبل: ۹۰±۱۲ بعد: *۷۹±۱۲	فشار خون دیاستولی (mm Hg)

اندازه گیری ضربان قلب و فشار خون در وضعیت استراحتی و در حالت خوابیده پیش از انجام آزمون ورزشی نوار گردان صورت گرفت.  
\* P≤۰/۰۵ بعد در مقابل قبل.

جدول ۲- شاخص های عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران گروه کنترل و تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی ترکیبی				
P	بعد انحراف معیار ± میانگین	قبل انحراف معیار ± میانگین		شاخص های عملکرد انقباضی
	۰/۴۹±۰/۱۲	۰/۴۷±۰/۱۴	کنترل:	شاخص شتاب خروج خون (sec <sup>2</sup> )
* < ۰/۰۰۱	۰/۷۸±۰/۲۴	۰/۴۹±۰/۱۴	تجربی:	
	۴۱±۱۱	۳۵±۹	کنترل:	شاخص سرعت خروج خون (msec)
* < ۰/۰۰۱	۴۷±۸	۳۶±۹	تجربی:	
	۵±۱	۵±۱	کنترل:	کار قلب چپ (kg m)
* / ۰/۰۰۷	۷±۱	۵±۱	تجربی:	
	۳±۱	۳±۱	کنترل:	شاخص کار قلب چپ (kg m/m <sup>2</sup> )
* / ۰/۰۲۸	۴±۱	۳±۱	تجربی:	
	۸۴±۴۱	۸۶±۴۴	کنترل:	مرحله پیش تزریقی خون (msec)
* / ۰/۰۰۲	۶۸±۱۹	۹۱±۱۲	تجربی:	
	۲۸۷±۳۸	۲۸۸±۳۰	کنترل:	زمان تزریق بطن چپ (msec)
۰/۴۶۹	۲۹۱±۴۳	۲۹۶±۳۷	تجربی:	
	۳۱±۱۶	۳۱±۱۷	کنترل:	نسبت زمان سیستولی
* / ۰/۰۱۹	۲۱±۶	۲۸±۵	تجربی:	

قبل = قبل از برنامه تمرینی ترکیبی؛ کنترل = گروه کنترل؛ تجربی: گروه تجربی  
\* P≤۰/۰۵ بعد در مقابل قبل.

بحث

نتایج مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی تاثیر معنی داری بر میزان ضربان قلب آزمودنی‌های گروه تجربی دارد. یافته‌های این تحقیق نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین ضربان قلب استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می‌کند

[۲۵،۲۴،۲۳،۲۲،۲۱،۲۰،۱۹،۱۸،۱۷،۱۶،۷] کاهش در ضربان قلب در اثر افزایش تون عصب واگ و کاهش فعالیت سمپاتیکی در حال استراحت می‌باشد [۲۶]. همچنین می‌تواند در اثر افزایش برون ده قلبی و بهبود انتقال اکسیژن و افزایش حجم ضربه ای و یا اثر داروهای قلبی بویژه بتابلاکرها در آزمودنیها باشد که با توجه به مصرف این داروها توسط آزمودنی‌های گروه کنترل تغییر معنی داری در ضربان آنها مشاهده نشد [۱۹،۷]. این نتیجه یافته‌های دیکسهورن [۲۴] و ردوود [۲۵] را تایید می‌کند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی تاثیر معنی داری بر فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی بیماران عروق کرونر در حالت استراحت دارد. یافته‌های این تحقیق نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین فشار خون استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می‌کند [۲۵،۲۳،۲۱،۱۹،۱۸،۱۷،۷]. این مطالعه نیز

یافته‌های دیکسهورن [۲۴]، فرانکلین [۲۷] و احسانی [۱۸] را که کاهش معنی داری در فشار خون در حال استراحت بیماران گزارش کردند تایید می‌کند. با وجود این، نتایج پژوهش می‌یر و همکارانش [۲۸] حاکی از عدم تغییر در فشار خون بود که احتمالاً علت آن استفاده از تمرینات مقاومتی صرف می‌باشد که مشاهده شده است اینگونه از تمرینات تاثیر قابل توجهی بر فشار خون ندارند. کاهش فشار خون در حالت استراحت می‌تواند ناشی از کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیکی تنگ کننده، و مقاومت منظم عروقی باشد که در اثر فعالیت‌های هوازی کاهش می‌یابد [۲۹،۷]. لیکن سازوکارهایی که بطور کامل موجب چنین حالتی می‌شوند شناخته نشده است.

نتایج تحقیق مؤید تاثیر معنی دار تمرینات ترکیبی بر شاخص شتاب خروج خون (ACI) و شاخص سرعت خروج خون (VI) می‌باشد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که مقادیر این دو شاخص در اثر ابتلا به بیماری عروق کرونر کاهش می‌یابد. متأسفانه تحقیقاتی که تاثیر فعالیت ورزشی را بر این دو شاخص در بیماران عروق کرونر بسنجد وجود نداشت به همین دلیل محقق در این جا فقط به ذکر مکانیسم‌های احتمالی تاثیرگذار می‌پردازد. این تغییرات احتمالاً به علت افزایش انقباض پذیری میوکارد و کاهش مقاومت منظم

عروقی، فشار خون و پس بار<sup>۱</sup> رخ می‌دهد. در واقع بنظر می‌رسد که بهترین نتایج در بهبود ACI و VI زمانی بدست آید که هر دوی تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت نسبتاً بالا در نظر گرفته شود، تا به موازات کاهش مقاومت منظم عروقی و افزایش انقباض پذیری میوکارد موجب کسب بهترین نتیجه شود [۳۰،۶].

یافته‌های تحقیق نشان داد که تمرینات ترکیبی بر کار قلب چپ (LCW) و شاخص کار قلب چپ (LCWI) تاثیر معنی داری دارد. این یافته‌ها گزارش‌های قبلی مبنی بر بهبود عملکرد قلب را تایید می‌کند [۳۱،۲۹]. بهبود کار قلب احتمالاً در اثر کاهش ایسکمی میوکارد، مقاومت منظم عروقی و ضربان قلب و همچنین بهبود عملکرد انقباضی بطن چپ که وابسته به شدت تمرین می‌باشد رخ می‌دهد. اینکه این بهبود در برخی از تحقیقات مشاهده نشده است احتمالاً ناشی از کم بودن شدت تمرین است، بعبارت دیگر این مطالعات در حد محرک تمرین<sup>۲</sup> نبوده‌اند و در سطحی پایین تر انجام شده‌اند. بنابراین افزایش شدت، مدت و تکرار و بطور کلی رعایت اصل اضافه بار یک عامل بسیار مهم و تعیین کننده در سازگاری قلب با شدت کاری جدید می‌باشد [۶].

<sup>۱</sup> - Afterload

<sup>۲</sup> - Training stimuli



در اثر تمرینات شدید تناوبی را تایید می کند [۵].

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 افزایش انقباض پذیری 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.

در بیماران گروه تمرین، همانطور که ملاحظه گردید میزان فشار خون استراحتی دارای کاهش معنی دار بود. در عین حال یک بهبود معنی دار در شاخص های انقباض پذیری عضله قلب شامل شاخص سرعت و شاخص شتاب خروج خون مشاهده گردید که نشان دهنده افزایش انقباض پذیری عضله قلب می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که افزایش انقباض پذیری عضله قلب انعکاسی از PEP کوتاهتر و کاهش STR می باشد. نتایج این مطالعه یافته های مارتین مینی بر کاهش PEP و STR و بدون تغییر ماندن LVET و در نهایت افزایش انقباض پذیری بطن چپ

در این مطالعه کاهش معنی داری در مرحله پیش تزریقی خون (PEP) و نسبت زمان سیستولی (STR) در پاسخ به تمرین مشاهده گردید که شاهدهی بر توسعه عملکرد بطن چپ در بیماران عروق کرونر می باشد. اما تغییرات زمان تزریق بطن چپ (LVET) معنی دار نبود. افزایش فعالیت آدرنژیک در اثر عواملی چون اضطراب و تمرینات شدید رخ می دهد. بنظر می رسد تمرینات ترکیبی موجب افزایش فعالیت آدرنژیک و کاهش PEP و STR شده است. دیگر عوامل اثرگذار بر PEP شامل فشار خون سیستمی، تغییرات پیش بار و تغییرات انقباض پذیری عضله قلبی می باشد [۵].

Archive of SID

مراجعه

۱. بینافر ناصر. اصول طب داخلی (اختلال های قلب و عروق). هاریسون. چاپ اول. تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی حیان. ۱۳۸۵: ۲۶۲-۲۶۰.
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*. *Ame H J* 1984; 107(1):75-81.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Brzycki MA. *Practical approach to strength training*. 2<sup>th</sup> Edition. Indianapolis. Master Press 1995; p:62-65.
11. Kenney WL. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 5<sup>th</sup> Edition. Philadelphia. PA: Williams and Wilkins 1995; p:17-25.
12. Oberg PA, Togawa T, Tamura T. *Biomedical Transducers and Instruments*. Washington. CRC Press 1997; p:113-116.
13. Grady GO, Joubert PH. *Handbook of Phase I/II Clinical Drug Trials*. Washington. CRC
17. Doxandabaratz HJ, Ferro MJ, Iriarte AI. *Cardiac Rehabilitation Results at the Physical, Psychological, Sexual and Work Levels*. *Rev. Esp. Cardiol* 1995; 1: 79-84.
18. Ehsani AA, Martin WH, Heath GW, Coyle EF. *Cardiac effects of prolonged and intense exercise training in patients with coronary artery disease*. *Ame G Cardiology* 1982; 50(2):246-54.
19. Ferguson R, Taylor A, et al. *Skeletal Muscle and Cardiac Changes with Training in Patients with Angina Pectoris*. *AMJ Physiol* 1982; 830-36.
20. Franklin B. *Exercise Testing, Training and Arm Argometry*. *Sports MED* 1985; 819-100; 2.
21. Franklin BA, Gordon S, Timmis GC. *Amount of Exercise Necessary for the Patient with Coronary Artery Disease*. *The American Journal of Cardiology* 1992; (69): 1426-33.
22. Ganz P, Braunwald E. *Coronary blood flow and myocardial ischemia*. W.B Sannders company 1997; pp:1161-83.
23. Gottheiner V. *Long-Range Strenuous Sports Training for Cardiac Reconditioning and Rehabilitation*. *AM. J. Carrdiol* 1968; (22): 426-435.
24. Dixhoorn JV, Hugo J, Duivenvorden, et al. *Physical Training and Relaxation Therapy in Cardiac Rehabilitation Assessed Through a Composite Criterion for Training Outcome*. *American Heart Journal* 1989; (3): 545-52.
25. Redwood DR, Rosing DR, Epstein SE. *Circulatory and Symptomatic Effects of Physical Training in Patients with Coronary Artery Disease and Agina Pectors*. *N. Engl. J. Med* 1972; (286): 959-65.
۲۶. کردی رامین. ورزش و بیماری های داخلی و قلب. چاپ اول. تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی طبیب. ۱۳۷۴: ۲۵-۲۴.
27. Barry A, Franklin, et al. *Trainability of arms versus legs in men pervius myocardial infarction*. *Chest j* 1994; 105:262-64.
28. 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.
29. 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.
30. Feng S, Okuda N, Fujinami T, Takada K,



Press 1997; p:310-311.

14. Scholer, Ralf, Solbrig O. rheoscreen - Diagnostic Support Manual. medis GmbH Germany 2002.p:83-89.

۱۵. سخایی حمیدرضا. قطبی نادر. فارماکولوژی. کانتونگ ترور.

چاپ پنجم، تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی طیب. ۱۳۷۸:

۱۸۰-۱۲۰.

16. 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).

Nakano S, Ohte N. Detection of impaired left ventricular function in coronary artery disease with acceleration index in the first derivative of the transthoracic impedance change. *Clin Cardiol* 1988; 11(12): 843-7.

31. 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.

Archive of SID