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

دکتر محمد رضا کردی، استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران

دکتر محمد جواد ملکی، جراح ومتخصص قلب و عروق، محقق

سعید نقیبی*، دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران

محل اجرای تحقیق: مرکز تحقیقاتی پزشکی ورزشی دکتر ملکی

تاریخ ارسال: 86/4/2

*نشانی نویسنده مسئول: تهران، بزرگراه افریقا، بالاتر از تقاطع جهان کودک، خیابان جهان کودک، نبش پدیدار، پلاک 21، واحد سوم، طبقه دوم، مرکز تحقیقاتی پزشکی ورزشی دکتر ملکی، تلفن:09126008796

پست الکترونیک: sdnaghibi@yahoo.com

Effect of concurrent training on left ventricular contractile function in patients with Coronary Artery Disease

M.R. Kordi(PhD), Assistant Professor of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education, University of Tehran

M.J. Maleki, Cardiovascular Surgery, Researcher

S. Naghibi*, PhD Student of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education, University of Tehran

Place of Research: Sport Medicine Center of Doctor Maleki

Sending Date: 6/23/2007

Correspondent`s Address: Sport Medicine Center of Doctor Maleki, Second Stratum, Third Unit, No. 21, Edge of Padidar, Jahan Kodak St, Higher than Jahan Kodak Intersection, Africa Highway, Tehran, Iran

E-mail: sdnaghibi@yahoo.com

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

چکیده:

زمینه: فعالیت بدنی یک نقش پذیرفته شده در توابخشی 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 سازگاریهای احتمالی پیشنهاد شده اند. هدف این مطالعه بررسی اثرات تمرین ترکیبی بر عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران عروق کرونر می باشد.

روش کار: 24 بیمار عروق کرونر (میانگین سن 6±60 سال؛ میانگین وزن 12±74 کیلوگرم؛ و میانگین شاخص توده بدن 4±26) بطور تصادفی به دو گروه تجربی (n=12) و کنترل (n=12) تقسیم شدند. گروه تجربی در تمرینات ترکیبی به مدت 3 ماه، 3 بار در هفته برای 60 تا 80 دقیقه و در 70٪ تا 85٪ ضربان قلب بیشینه و 40٪ تا 60٪ یک تکرار بیشینه شرکت کردند. متغیرهای مورد مطالعه در ابتدا و در پایان برنامه با روش امپدانس کاردیوگرافی[1] مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته ها: تمرینات موجب کاهش معنی دار ضربان قلب و فشار خون استراحتی بیماران شدند. شاخص شتاب خروج خون(ACI)[2] از 0/14±0/49 به 0/24±0/78 در مجذور ثانیه افزایش یافت(P<0/05). شاخص سرعت خروج خون(VI)[3] از 9±36 به 8±47 میلی ثانیه افزایش یافت(P<0/05). کار قلب چپ(LCW)[4] از 1±5 به 1±7 کیلوگرم متر افزایش یافت(P<0/05). شاخص کار قلب چپ(LCWI)[5] از 1±3 به 1±4 کیلوگرم متر/مترمربع افزایش یافت(P<0/05). مرحله پیش تزریقی خون(PEP)[6] از 12±91 به 19±68 میلی ثانیه کاهش یافت(P<0/05). نسبت زمان سیستولیک(STR)[7] از 5±28 به 6±21 کاهش یافت(P<0/05). زمان تزریق بطن چپ(LVET)[8] 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

1- Impedance cardiography
2- Acceleration Index(ACI)
3- Velocity Index(VI)
4- Left Cardiac Work(LCW)
5- Left Cardiac Work Index(LCWI)
6- Pre Ejection Period(PEP)
7- Systolic Time Ratio(STR)
8- Left Ventricular Ejection Time(LVET)

مقدمه

بیماری عروق کرونر(CAD)[1] 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 12 میلیون نفر دچار CAD هستند، بیش از 6 میلیون نفر آنژین صدری دارند و بیش از 7 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 حای توسعه، شیوع عوامل خطرساز CAD در این نقاط به سرعت در حال افزایش است. افزایش شدید CAD در کل جهان مشاهده می شود و احتمالا در سال 2020،CAD به شایع ترین علت مرگ در کل جهان تبدیل خواهد شد[1]. بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی(WHO)[2] در ایران بیماری های مزمن علت 70 درصد از مرگ و میرها بوده اند که 42 درصد از این موارد را بیماری های قلبی عروقی تشکیل می دهند. همچنین بر اساس اعلام این سازمان در بین 10 علت مرگ و میر در ایران، CAD با 21 درصد رتبه اول را به خود اختصاص داده و مهمترین عامل مرگ و میر در ایران بشمار می رود[2،3].

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[3]، و بهبود گردش خون عضله قلبی[4] می گردد[4]. این اثرات سودمند ناشی از سازگاری در عضلات اسکلتی و/یا سیستم عصبی خودکار و اخیرا، بهبود گردش خون عضله قلبی یا عملکرد انقباضی در این بیماران می باشد[5]. درمورد 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[6،7،8].

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 کرونر می باشد.

---

[1]- Coronary artery disease
[2]- World health organization
[3]- Angina threshold
[4] - Myocardial perfusion

روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد. 24 بیمار مرد، با میانگین سنی 6±60، که بیماری آنها توسط روش آنژیوگرافی[1] مشخص و فاقد بیماری دریچه ای[2] و دارای ریتم سینوسی طبیعی[3] بودند انتخاب شدند. 5 نفر از این بیماران دارای سابقه اعتیاد به سیگار، و 10 نفر از آنها دارای سابقه شرکت در فعالیت های 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. 12 بیمار پروپرانول، 18 بیمار نیتروکونتین، 7 بیمار فروزومایید، 5 بیمار دیگوکسین و 10 بیمار وراپامیل مصرف می کردند. این بیماران با استفاده از روش تصادفی به دو گروه تجربی(n=12) و کنترل(n=12) تقسیم شدند. گروه تجربی در 12 هفته فعالیت ورزشی، هفته ای 3 جلسه و هر جلسه به مدت 60 الی 80 دقیقه شرکت کرد و گروه کنترل فقط به کارهای روزمره پرداخت. ضربان قلب بیشینه[4] برای هر آزمودنی با استفاده از آزمون ورزشی بر روی نوارگردان و

جدول 1- خصوصیات بیماران، ضربان قلب و فشارخون آنها در وضعیت استراحتی

خصوصیات بیماران	گروه تجربی (انحراف معیار±میانگین)	گروه کنترل (انحراف معیار±میانگین)
سن(سال)	61±8	58±4
قد(سانتیمتر)	166±7	170±4
وزن(کیلوگرم)	75±9	72±14
شاخص توده بدن	26±3	25±5
ضربان قلب(beats/min)	قبل:73±6	قبل:75±8
	بعد:64±8*	بعد:73±7
فشار خون سیستولی(mm Hg)	قبل:144±17	قبل:134±11
	بعد:121±13*	بعد:139±11
فشار خون دیاستولی(mm Hg)	قبل:90±12	قبل: 82±15
	بعد:79±12*	بعد:79±16

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

* $P\leq 0/05$ بعد در مقابل قبل.

بر مبنای دستورالعمل تعدیل شده بروس[5] تعیین گردید[9]. برای تعیین قدرت بیشینه[6] آزمودنی ها در حرکات با وزنه از آزمون قدرت بیشینه بر مبنای دستورالعمل برزیسکی[7] استفاده گردید[10]. سپس برنامه

[1]- Angiography
[2]- Valvular heart disease
[3]- Normal sinus rhythm
[4]- Peak heart rate
[5]- Modified bruse protocol
[6]- 1 repeat maximum
[7]- Brzycki protocol

تمرینات ورزشی هر یک از آزمودنی ها بصورت انفرادی و بر مبنای اطلاعات جمع آوری شده تجویز گردید. برنامه تمرینی آزمودنی ها در 6 هفته اول به مدت 60 الی 70 دقیقه، شامل گرم کردن، راه رفتن بر روی نوارگردان در 60 تا 75 درصد از ضربان قلب بیشینه، تمرینات مقاومتی(حرکات سینه، زیر بغل، جلو ران، شکم و حرکات سطح شیب دار) در 40 تا 50 درصد از یک تکرار بیشینه و در نهایت سرد کردن بود. در 6 هفته دوم آزمودنی ها به مدت 70 الی 80 دقیقه به راه رفتن بر روی نوارگردان با 70 تا 85 درصد از ضربان قلب بیشینه وتمرینات مقاومتی در 50 تا 60 درصد از یک تکرار بیشینه پرداختند[11].

متغیر های مورد نظر در مطالعه بوسیله دستگاه کاردیواسکرین[1] در حالت استراحت و در وضعیت خوابیده[2] قبل و بعد از برنامه تمرینی، در حالیکه به آزمودنی ها توصیه شده بود تا 24 ساعت قبل از آزمون از مصرف هر گونه دارو پرهیز کنند، اندازه گیری شد.

کاردیواسکرین یک روش غیرتهاجمی برای بررسی همودینامیک جریان خون در آئورت و وضعیت مایعات سینه ای با استفاده از روش امپدانس کاردیوگرافی(ICG) می باشد. بعبارت دیگر در روش ICG تغییرات حجم و جریان خون در آئورت مشخص شده و برای محاسبه دیگر پارامترهای همودینامیکی مورد استفاده قرار می گیرد[12،13] . شاخص شتاب خروج خون(ACI) نشان دهنده شتاب خون در آئورت در 20-10 میلی ثانیه ابتدایی بازشدن دریچه آئورت می باشد. 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 می کند و یکی از روش های غیر تهاجمی شناسایی بیماران مبتلا به اختلال عروق کرونر بررسی این شاخص ها می باشد. کار قلب چپ(LCW)، میزان کاری که قلب در هر دقیقه برای پمپ کردن خون انجام می دهد، بر مبنای برون ده قلبی و میانگین فشار سرخرگی محاسبه می گردد. این شاخص نشان دهنده میزان کاری است که قلب در یک بار کاری مشخص انجام می دهد. شاخص کار قلب چپ(LCWI) نسبت پارامتر ذکر شده به رویه سطحی بدن می باشد. این شاخص امکان مقایسه افراد با قد و وزنی متفاوت را فراهم می کند. مرحله پیش تزریقی خون(PEP) در واقع زمان بین شروع تحریک الکتریکی بطن ها تا باز شدن دریچه آئورت می باشد.این مرحله سیستول الکتریکی نامیده می شود. در بیماران قلبی بعلت کاهش انقباض پذیری عضله قلب در اثر ایسکمی میوکارد و افزایش ضربان قلب و همچنین کاهش پیش بار مقدار آن افزایش می یابد. زمان تزریق بطن چپ(LVET) زمان بین باز شدن تا بسته شدن دریچه آئورت می باشد. در این مرحله خون از قلب خارج شده و وارد آئورت می شود. از نسبت مرحله پیش تزریقی خون به زمان تزریق بطن چپ، نسبت زمان سیستولیک(STR) بدست می آید. نسبت زمان سیستولیک دارای یک رابطه معکوس با کسر تزریقی(EF)[3] می باشد، به این معنی که STR >50 نشان

[1]- Cardioscreen
[2]-Supine position
[3]- Ejection fraction(EF)

دهنده EF <50 می باشد و بالعکس. بنابراین شاخص های STRو PEP نشان دهنده عملکرد بطن چپ می باشند و کاهش آنها اشاره به بهبود عملکرد بطن چپ و وضعیت اینوتروپیک عضله قلب دارد[14].

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 در فاصله اطمینان 95 درصد مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

خصوصیات اولیه بیماران شرکت کننده در مطالعه بطور کامل در جدول شماره 1 ارائه شده است. این خصوصیات در دو گروه تجربی و کنترل تقریبا مشابه بود. همانطور که مشاهده می گردد ضربان قلب، فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی در گروه تجربی بعد از اجرای برنامه تمرینی دارای تغییرات معنی داری می باشد در حالیکه این تغییرات در گروه کنترل معنی دار نمی باشد.

در جدول 2، شاخص های اندازه گیری شده از بیماران گروه تجربی قبل و بعد از تمرینات ورزشی ترکیبی ارائه شده است. همانطورکه ملاحظه می گردد تمرین 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 می باشد.

جدول 2- شاخص های عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران گروه تجربی قبل و بعد از برنامه تمرینی ترکیبی

شاخص های عملکرد انقباضی	قبل از برنامه تمرینی ترکیبی (انحراف معیار±میانگین)	بعد از برنامه تمرینی ترکیبی (انحراف معیار±میانگین)	P
شاخص شتاب خروج خون(sec^2)	0/49±0/14	0/78±0/24	*0/000
شاخص سرعت خروج خون(msec)	36±9	47±8	*0/000
کار قلب چپ(kg m)	5±1	7±1	*0/007
شاخص کار قلب چپ($kg\ m/m^2$)	3±1	4±1	*0/028
مرحله پیش تزریقی خون(msec)	91±12	68±19	*0/002
زمان تزریق بطن چپ(msec)	296±37	291±43	0/469
نسبت زمان سیستولی	28±5	21±6	*0/019

* $P \leq 0/05$ بعد در مقابل قبل.

جدول 3- شاخص های عملکرد انقباضی بطن چپ بیماران گروه کنترل قبل و بعد از این مرحله			
شاخص های عملکرد انقباضی	قبل از مرحله (انحراف معیار±میانگین)	بعد از مرحله (انحراف معیار±میانگین)	P
شاخص شتاب خروج خون(sec^2)	0/47±0/14	0/49±0/12	0/475
شاخص سرعت خروج خون(msec)	35±9	41±11	0/105
کار قلب چپ(kg m)	5±1	5±1	0/764
شاخص کار قلب چپ($kg\ m/m^2$)	3±1	3±1	0/210
مرحله پیش تزریقی خون(msec)	86±44	84±41	0/265
زمان تزریق بطن چپ(msec)	288±30	287±38	0/860
نسبت زمان سیستولی	31±17	31±16	0/720

* $P\leq 0/05$ بعد در مقابل قبل.

جدول 3، شاخص های عملکرد بطن چپ بیماران عروق کرونر را قبل و بعد از 12 هفته نشان می دهد. همانطورکه ملاحظه می گردد تغییرات عملکرد بطن چپ پس از این مدت چندان گسترده نبوده و از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد. البته این مسئله با توجه به اینکه داروها دارای نیمه عمری بین 10 دقیقه تا 8 ساعت می باشند قابل پیش بینی بود[15].

بحث

نتایج مطالعه نشان داد که تمرینات ترکیبی تاثیر معنی داری بر میزان ضربان قلب آزمودنی های گروه تجربی دارد. یافته های این تحقیق نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین ضربان قلب استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می کند[7،16،17،18،19،20،21،22،23،24،25] کاهش در ضربان قلب در اثر افزایش تون عصب واگ و کاهش فعالیت سمپاتیکی درحال استراحت می باشد[26]. همچنین می تواند 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 آزمودنی های گروه کنترل تغییر معنی داری در ضربان آنها مشاهده نشد[7،19]. این نتیجه یافته های دیکسهورن[24] و ردوود[25] را تایید می کند.

نتایج این مطالعه نشان می دهد که تمرینات ترکیبی تاثیر معنی داری بر فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی بیماران عروق کرونر در حالت استراحت دارد. یافته های این تحقیق نتایج حاصل از مطالعات قبلی درباره ارتباط بین فشار خون استراحتی و فعالیت بدنی را تایید می کند[7،17،18،19،21،23،25]. این مطالعه نیز یافته های دیکسهورن[24]، فرانکلین[27] و احسانی[18] را که کاهش معنی داری در فشار خون در حال استراحت بیماران گزارش کردند تایید می کند. با وجود این، نتایج پژوهش می یر و همکارانش[28] حاکی از عدم تغییر در فشار خون بود که احتمالا علت آن استفاده

از تمرینات مقاومتی صرف می باشد که مشاهده شده است اینگونه از تمرینات تاثیر قابل توجهی بر فشار خون ندارند. کاهش فشار خون در حالت استراحت می تواند ناشی از کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک تنگ کننده، و مقاومت منظم عروقی باشد که در اثر فعالیت های هوازی کاهش می یابند[7،29]. لیکن سازوکارهایی که بطور کامل موجب چنین حالتی می شوند شناخته نشده است.

نتایج تحقیق مؤید تاثیر معنی دار تمرینات ترکیبی بر شاخص شتاب خروج خون(ACI) و شاخص سرعت خروج خون(VI) می باشد. نتایج تحقیقات نشان می دهد که مقادیر این دو شاخص در اثر ابتلا به بیماری عروق کرونر کاهش می یابد. متاسفانه 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 مکانیزم های احتمالی تاثیرگذار می پردازد. این تغییرات احتمالا به علت افزایش انقباض پذیری میوکارد و کاهش مقاومت منظم عروقی، فشار خون و پس بار[1] رخ می دهد. در واقع بنظر می رسد که بهترین نتایج در بهبود ACI و VI زمانی بدست آید که هر دوی تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت نسبتا بالا در نظر گرفته شود، تا به موازات کاهش مقاومت منظم عروقی و افزایش انقباض پذیری میوکارد موجب کسب بهترین نتیجه شود[6،30].

یافته های تحقیق نشان داد که تمرینات ترکیبی بر کار قلب چپ(LCW) و شاخص کار قلب چپ(LCWI) تاثیر معنی داری دارد. این یافته ها گزارش های قبلی مبنی بر بهبود عملکرد قلب را تایید می کند[29،31]. بهبود کار قلب احتمالا در اثر کاهش ایسکمی میو کارد، مقاومت منظم عروقی و ضربان قلب و همچنین بهبود عملکرد انقباضی بطن چپ که وابسته به شدت تمرین می باشد رخ می دهد. اینکه این بهبود در برخی از تحقیقات مشاهده نشده است احتمالا ناشی از کم بودن شدت تمرین است، بعبارت دیگر این مطالعات در حد محرک تمرین[2] نبوده اند ودر سطحی پایینتر انجام شده اند. بنابراین افزایش شدت،مدت و تکرار و بطور کلی رعایت اصل اضافه بار یک عامل بسیار مهم وتعیین کننده در سازگاری قلب با شدت کاری جدید می باشد[6].

در این مطالعه کاهش معنی داری در مرحله پیش تزریقی خون(PEP) و نسبت زمان سیستولی(STR) در پاسخ به تمرین مشاهده گردید که شاهدی بر توسعه عملکرد بطن چپ در بیماران عروق کرونر می باشد. اما تغییرات زمان تزریق بطن چپ(LVET) معنی دار نبود. افزایش فعالیت آدرنرژیک در اثر عواملی چون اضطراب و تمرینات شدید رخ می دهد. بنظر می رسد تمرینات ترکیبی موجب افزایش فعالیت آدرنرژیک 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[5]. در بیماران گروه تمرین، همانطورکه ملاحظه گردید میزان فشار خون استراحتی دارای کاهش معنی دار بود. در عین حال یک

[1]- Afterload
[2]- Training stimuli

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 مبنی بر کاهش PEP و STR و بدون تغییر ماندن LVET و در نهایت افزایش انقباض پذیری بطن چپ در اثر تمرینات شدید تناوبی را تایید می کند[5].

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.

مراجع

1. بینافر ناصر. اصول طب داخلی(اختلال های قلب و عروق). هاریسون. چاپ اول. تهران:موسسه فرهنگی انتشاراتی حیان. 1385: 262-260.
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. 2th Edition. Indianapolis. Master Press 1995; p:62-65.
11. Kenney WL. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5th 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 Press 1997; p:310-311.
14. Scholer, Ralf, Solbrig O. rheoscreen - Diagnostic Support Manual. medis GmbH Germany 2002.p:83-89.
15. سخایی حمیدرضا. قطبی نادر. فارماکولوژی. کاتزونگ ترور. چاپ پنجم. تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی طیب. 1378: 180-120.

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).
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 myocardialischemia. W.B Sannders company 1997; pp:1161-83.
23. Gottheiner V. Long-Range Strenous 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.
26. کردی رامین. ورزش و بیماری‌های داخلی و قلب. چاپ اول. تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی طیب. 1374: 25-24.
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 0H. 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, 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. Cli 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.

Effect of concurrent training on left ventricular contractile function in patient with Coronary Artery Disease

Abstract

Background: Exercise training has assumed a major role in cardiac rehabilitation, mostly because of its positive effects on myocardial perfusion in patient with coronary artery disease. The mechanism involved in mediating this key effect have long been debated: both improvement of peripheral vascular system and myocardial contractile function have been suggested as potential adaptations. The purpose of this study was to determine the effect of concurrent training on left ventricular contractile function in patient with coronary artery disease.

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 minute 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.

Findings: A significant training effect was documented by an decrease in heart rate and blood pressure at rest. Acceleration index(ACI) increased from 0.49±0.14 to 0.78±0.24 sec^2 ($p<0.05$). Velocity index(VI) increased from 36±9 to 47±8 msec ($p<0.05$). Left cardiac work(LCW) increased from 5±1 to 7±2 kg m ($p<0.05$). Left cardiac work index(LCWI) increased from 3±1 to 4±1 kg m/m^2 ($p<0.05$). Pre ejection period(PEP) decreased from 91±12 to 68±12 msec ($p<0.05$). Systolic time ratio(STR) decreased from 28±5 to 21±6 ($p<0.05$). The left ventricular ejection time(LVET) did not change.

Conclusion: We conclude that concurrent training may improve myocardial contractile function in some patients with CAD.

Keywords: Concurrent Training, Left Ventricular Contractile Function, Coronary Artery Disease, Impedance Cardiography