

مروری بر تأثیر یک دوره تمرینات توانبخشی بر عوامل فیزیولوژیک در افراد مبتلا به بیماری قلبی - عروقی

فاطمه استکی قشقایی^۱، معصومه صادقی^{*}، صفورا یزدخواستی^۲

چکیده

مقدمه: بیماری‌های قلبی - عروقی، یکی از بزرگ‌ترین مشکلات جوامع امروزی است که درصد زیادی از بیماری‌زایی و مرگ و میر را به خود اختصاص داده است. از آن جا که فعالیت فیزیکی یا به عبارتی ورزش، در درمان و پیش‌گیری از بیماری‌های مختلف به خصوص بیماری‌های قلب و عروق نقش به‌سزایی ایفا می‌کند، امروزه علم جدید جهت برآوردن این امر در بطن برنامه‌های درمانی و پزشکی کوشش فراوانی نموده است. از آن جمله تأسیس مراکز توانبخشی قلبی می‌باشد که تمرینات ورزشی در قالب برنامه توانبخشی زیر نظر پزشک، روی بیماران قلبی به اجرا در می‌آیند. از این رو، محقق بر آن است تا با مرور بر شواهد علمی، اثرات مفید برنامه توانبخشی قلبی و انجام تمرینات ورزشی متعدد را بر بازگشت بیماران قلبی - عروقی به زندگی فعال و رضایت‌مندان، ارایه نماید.

مواد و روش‌ها: مراکز توانبخشی قلبی با ارایه خدمات جامع و فراگیر از جمله ارزیابی پزشکی، تجویز تمرینات ورزشی، اصلاح ریسک فاکتورهای قلبی، آموزش و مشاوره به منظور پیش‌گیری اولیه و ثانویه این بیماری طراحی شده است و بیماران قلبی می‌توانند با گذراندن چهار مرحله از مراقبت‌های توانبخشی که تحت نظارت پزشک، فیزیولوژیست ورزش و پرستار انجام می‌گیرد، از اثرات مفید آن به طور مستمر بهره‌مند گردند.

نتیجه‌گیری: توانبخشی قلبی به همراه تمرینات ورزشی منظم، در متوقف نمودن روند بیماری‌های قلبی و کاهش علایم وابسته به آن و بهبود سلامت روانی و افزایش ظرفیت عملکردی و برگشت به زندگی مجدد بدون وابستگی به دیگران و از همه مهم‌تر کاهش مرگ و میر نقش دارد.

کلید واژه‌ها: توانبخشی قلبی، بیماری قلبی - عروقی، تمرینات ورزشی

تاریخ دریافت: ۹۰/۹/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۲۵

مقدمه

بیماری قلبی عروقی بوده، میزان مرگ و میر ناشی از آن ۴۶ درصد اعلام شده است (۳، ۲).

قابل ذکر است که شیوه زندگی بی‌تحرک به عنوان عامل خطر توسط انجمن قلب آمریکا شناخته شده است. متأسفانه، به طور تقریبی ۷۰ درصد از بزرگسالان در آمریکا بی‌تحرک و حدود نیمی از جوانان آمریکایی هیچ‌گونه فعالیت فیزیکی منظمی ندارند. دلیل چنین مشاهداتی مربوط به صنعتی شدن،

بیماری قلبی عروقی یکی از مهم‌ترین علل مرگ و میر در کشورهای توسعه یافته و برخی کشورهای در حال توسعه است؛ به طوری که هر ساله بیش از ۶۶۰۰۰۰ آمریکایی درگیر این عارضه می‌گردند و در کل ۵/۲ میلیون نفر در ایالات متحده دچار بیماری قلبی می‌باشند (۱). ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست و ۱۹/۴ درصد از افراد در این کشور دچار

* دانشیار قلب و عروق، مرکز تحقیقات بازتوانی قلبی، پژوهشکده قلب و عروق اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: sadeghmasoumeh@gmail.com

۱- فیزیولوژیست ورزش، مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان، پژوهشکده قلب و عروق اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات قلب و عروق، پژوهشکده قلب و عروق اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

اتوماسیون، وجود مستخدمین در خانه و کاهش فعالیت بدنی در اوقات فراغت بوده است (۴).

فعالیت بدنی و ورزش از پایه‌های اصلی سلامت جسم و روح می‌باشد و دانش ورزش، در حیطه طب جایگاه ویژه‌ای دارد. که نه تنها در افزایش آمادگی جسمانی، بلکه در بهبود عوامل فیزیولوژیک و روحی روانی انسان نیز نقش مؤثری ایفا می‌کند (۵، ۶). همچنین با توجه به شیوع بیماری‌های قلبی عروقی و مرگ و میر ناشی از آن و ایجاد محدودیت‌های عمده در کیفیت زندگی، ترک شغل و تحمیل زیان‌های هنگفت اقتصادی، ایجاد مشکلات روحی و از همه مهم‌تر، کاهش روز افزون سن افراد مبتلا به بیماری قلبی و خطر افزون‌تر این بیماری در افراد جوان، در نظر گرفتن راه کارهای مناسب و مقرون به صرفه، ضرورت دارد که یکی از این راه کارها تأسیس مراکز توانبخشی جهت بیماران قلبی و ارائه خدمات توانبخشی قلبی است که عامل مهمی در پیش‌گیری اولیه و ثانویه این بیماری می‌باشد تا این گونه بیماران بتوانند هر چه زودتر به زندگی فعال و سازنده خود باز گردند (۷-۹).

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مروری، ۴۵ منبع معتبر از کلیه مطالعات انجام شده در دو دهه اخیر و همچنین کتاب‌های مرجع در رابطه با توانبخشی قلبی و فیزیولوژی تمرین که بر اساس کلمات کلیدی ذکر شده در سایت‌های علمی از قبیل PubMed، Elsevier، Science Direct، و همچنین کتابخانه‌ها جستجو و به دست آمده است، مورد بررسی دقیق و جمع‌بندی قرار گرفته است. شایان ذکر است که از تمامی مطالعات انجام شده که بالغ بر ۱۵۰ مقاله اصیل و کتاب‌های مرجع بوده است، این تعداد که به روزتر بوده‌اند و قرابت موضوعی بیشتری با موضوع این بحث داشته‌اند، انتخاب شدند.

یافته‌ها

توانبخشی قلبی

توانبخشی قلبی شامل مجموعه اقدامات پزشکی، تجویز

تمرینات ورزشی، اصلاح عوامل خطر ساز قلبی، آموزش و مشاوره می‌باشد که به منظور محدود کردن عوامل فیزیولوژیک و روحی- روانی، کاهش خطر حمله قلبی و انفارکتوس مجدد، کنترل علائم قلبی، معکوس کردن روند آترواسکلروزیس و بهبود وضعیت روانی اجتماعی و شغلی طراحی شده است (۱۱، ۱۰). خدمات توانبخشی قلبی برای بیمارانی که دچار انفارکتوس قلبی یا آنژین صدری مزمن شده‌اند و یا تحت جراحی بای پس عروق کرونر قرار گرفته‌اند، تجویز می‌گردند (۹-۱۱).

مراحل توانبخشی قلبی

توانبخشی قلبی شامل ۴ مرحله می‌باشد:

مرحله اول در طول دوره بستری در بیمارستان انجام می‌گیرد که بیمار به دلایلی چون انفارکتوس میوکارد، جراحی باز، آنژیوپلاستی، آنژین و یا بستری اورژانسی به منظور بیماری قلب و یا تشخیص اولیه ناتوانی قلبی در بیمارستان بستری می‌شود. در طول این مرحله مواردی چون ارزیابی پزشکی، آموزش، اصلاح تصورات غلط در مورد بیماری و قلب، تشخیص ریسک فاکتورها و تحرک و پویایی در نظر گرفته می‌شود (۱۳، ۱۲، ۴).

مرحله دوم بلافاصله پس از مرخصی بیمار، زمانی که اکثر بیماران احساس تنهایی و ناامنی می‌کنند، آغاز می‌شود. این مرحله از طریق معاینات در منزل، ارتباط تلفنی و راهنمایی از طریق دستوالعمل‌های نظارت شده انجام می‌پذیرد. این دستوالعمل‌های نظارت شده برنامه خودیاری بیمار می‌باشد که نشان داده شده است که در کاهش اضطراب و افسردگی بعد از حمله قلبی مؤثر بوده است (۱۳، ۱۲، ۴).

مرحله سوم شامل برنامه تمرینی نظارت شده به همراه آموزش و حمایت‌های روحی روانی و مشاوره در مورد ریسک فاکتورها، در بیمارستان می‌باشد که ایمنی و موفقیت تمام این موارد تشخیص داده شده است. در این مرحله آموزش‌های خاص فردی مثل کاهش تصورات غلط در مورد بیماری و تشویق به ترک سیگار و کنترل وزن و برگشت مجدد به زندگی حرفه‌ای و مراجعه به روان‌پزشک و کاردیولوژیست و

یا فیزیولوژیست ورزش توصیه می‌شود (۱۳، ۱۲، ۴). مرحله چهارم، انجام فعالیت جسمانی به مدت طولانی و تغییر شیوه زندگی است. شواهد نشان می‌دهند که هر دو مورد یاد شده باید رعایت گردد تا اثرات مثبت آن روی قلب به طور مستمر حفظ شود (۱۳، ۱۲، ۴).

تاریخچه توانبخشی قلب

شناخت اصول و اهداف مراقبت توانبخشی قلبی به سال ۱۹۵۰ باز می‌گردد. در آن زمان حداقل ۶ تا ۸ هفته درمان بیمارستانی و بستری شدن در رختخواب پس از انفارکتوس میوکارد به شدت مورد توجه قرار می‌گرفت و محدودیت‌های دقیق بعدی در انجام فعالیت‌های جسمانی در خانه به مدت ۶ ماه مورد تأکید بود. در طول روزهای اولیه بستری به بیماران اجازه غذا خوردن و نشستن روی تخت توسط خودشان داده نمی‌شد (۱۴، ۱۱، ۴).

شروع تمرینات توانبخشی در سال ۱۹۶۰ بوده است که ۴ تا ۶ ماه بعد از انفارکتوس میوکارد با نظارت و سرپرستی دقیق آغاز می‌گردید. ابتدایی‌ترین برنامه‌های توانبخشی قلبی منحصر به تمرینات دایمی بود که پیشرفت خطرات کرونری را کندتر نشان می‌داد. در آن زمان بنابر توصیه انجمن قلب آمریکا تمرینات ورزشی برای بیماران مسن نامناسب بود. در سال ۱۹۶۰ محققان مطالعات تحرک در بیمارستان را بعد از انفارکتوس میوکارد آغاز کردند (۱۵، ۱۴، ۱۱). مونیتور الکتروکاردیوگرام برای مراقبت از بیماران کرونری طرحی اساسی بود که پزشکان را به تشخیص تغییرات ضربان قلب همراه با تمرین و کشف آریتمی قادر ساخت. از این گذشته مونیتور الکتروکاردیوگرام پزشکان را به ایمنی حرکت زود هنگام واقف ساخت؛ به طوری که چندین مزیت شامل پیش‌گیری از پاسخ‌های شرطی به دلیل عدم تحرک طولانی مدت، کاهش اضطراب و افسردگی و بهبودی در وضعیت عملکردی بیمار در زمان مرخصی از بیمارستان پدیدار شد. به علاوه به کارگیری پروتکل‌های حرکت زود هنگام برای بیماران بعد از عمل جراحی باز نیز به عنوان شیوه‌ای رایج افزایش یافت. در آغاز سال ۱۹۷۰ شمار زیادی از گروه‌های

کلینیکی تحت تمرینات توانبخشی نظارت شده قرار گرفتند. این روش در ابتدا در اروپا و متعاقب آن در کانادا و آمریکا اجرا شد، که تمرینات ورزشی اغلب با رژیم غذایی و لغو استعمال دخانیات برای کاهش خطرات کرونری همراه بود. در طول سال ۱۹۸۰ تحقیقات نشان دادند که بیماران با عارضه کرونری که درمان دارویی مثل بتا بلوکرها و کلسیم بلوکرها و نیترات‌ها را دریافت کردند، توانستند از طریق برنامه تمرینات توانبخشی به طور مؤثرتری به تمرین بپردازند و همچنین کاهش علائم و بهبودی در ظرفیت عملکردی نیز از نتایج تمرینات ورزشی بوده است (۴). مطالعات نشان داد که شدت تمرینات از ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه مزایای بهتری را نسبت به تمرینات شدید ۷۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب به وجود می‌آورد و نشان دادند که کاهش شدت تمرینات باید به همراه افزایش مدت باشد تا تأثیر بیشتری به دنبال داشته باشد (۱۵).

اگر چه تمرینات ورزشی در سال‌های اولیه بیشتر تمرینات هوازی بوده است، اطلاعات به دست آمده از سال ۱۹۹۰، مزایای تمرینات مقاومتی با شدت متوسط را نیز تأیید می‌کند و آن را به همراه تمرینات هوازی ایمن دانسته است. در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ به بیمارانی که تحت عمل جراحی باز یا آنژیوپلاستی قرار گرفتند، نیز اجازه شرکت در برنامه‌های توانبخشی قلبی داده شد. در سال ۱۹۹۰ تغییرات مهمی در شیوه‌های مراقبت کلینیکی از بیماران قلبی عروقی و زمان مراقبت توانبخشی برای این بیماران به وجود آمد (۱۵، ۱۱).

مراقبت توانبخشی که امروزه به عنوان شروع خدمات توانبخشی است، شامل کاهش شدت و مدت نظارت اختصاصی و افزایش استقلال در انجام فعالیت‌ها و تمرینات توانبخشی می‌باشد. به علاوه، متخصصان بهبود نتایج به دست آمده از توانبخشی ورزشی را مورد توجه قرار داده، با توجه به کاهش میزان مرگ و میر و شیوع بیماری، به کاهش علائم وابسته به فعالیت و بهبود ظرفیت عملکرد جسمانی تأکید می‌ورزند (۱۶-۱۴).

بحث**مزایای تمرینات ورزشی در بیماران با اختلالات عروق کرونر**

۱- سازگاری‌های ساختاری شریان‌های کرونری اپی کاردیال که موجب بهبودی در اتساع عروق و افزایش جریان خون در بیماران با عارضه ایسکمی بطن چپ می‌گردد (۱۷).

۲- کاهش عوامل خطر ساز بیماری عروق کرونر (الف) عوامل خطر ساز غیر قابل اصلاح: سن، جنس، نژاد، ژنتیک یا سابقه خانوادگی (۱۸، ۱۹).

(ب) عوامل خطر ساز قابل اصلاح مانند:

- پرفشاری خون: که شیوع آن با افزایش سن بیشتر می‌شود؛ به طوری که عملکرد قلب را تضعیف کرده، خطر حمله قلبی و سکته و نارسایی قلبی را افزایش می‌دهد (۲۰-۱۸).

- چربی‌های خون: سرم کلسترول، لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال و تری‌گلیسرید در وقوع بیماری عروق کرونر نقش دارند (۱۸، ۳).

- دیابت: قند خون بالا با چربی خون، عملکرد نادرست متابولیسمی و مقاومت به انسولین و کمبود آن ارتباط دارد که تمام این عوامل زمینه‌ساز بیماری آترواسکلروزیس می‌باشند (۱۹، ۲).

- اضافه وزن (چاقی): که همراه با دیگر عوامل خطر ساز باعث تخریب اندوتلیال و وقوع آترواسکلروزیس زود هنگام می‌شود (۱۸).

- استرس روانی- اجتماعی: عوامل روانی- اجتماعی شامل اضطراب، افسردگی، عصبانیت و خصومت می‌باشد (۲۱).

- عدم تحرک

- استعمال دخانیات (۱۷، ۱۶).

۳- بهبود در عملکرد سیستم عصبی خودکار

ضربان قلب توسط فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک تعیین می‌شود؛ به طوری که عملکرد نادرست سیستم عصبی خودکار، افزایش در فعالیت سمپاتیک و کاهش در فعالیت پاراسمپاتیک را در پی دارد که موجب افزایش خطر ابتلا به بیماری عروق کرونر و مرگ و میر می‌گردد (۲۲). از

نشانه‌های تخریب عملکرد خودکار، ضربان قلب استراحت بالاتر از ۹۰ ضربه در دقیقه، ناتوانی در به دست آوردن ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه در حین تست ورزش، ناهنجاری در برگشت ضربان قلب به حالت طبیعی پس از تمرین (ناتوانی در کاهش ضربان قلب بیشتر از ۱۲ ضربه در دقیقه در طول اولین دقیقه از ریکاوری) و کاهش قابلیت تنظیم ضربان قلب می‌باشد (۴). عملکرد نادرست سیستم عصبی خودکار ممکن است منجر به تخریب اندوتلیال، گرفتگی عروق، هایپرتروفی بطن چپ و آریتمی بطنی وخیم گردد (۲۳، ۴).

تمرینات پایدار و منظم موجب کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک و افزایش میزان فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک شده، در تغییرپذیری ضربان قلب در هر دو نمونه سالم و بیمار مؤثر است (۲۲، ۶).

۴- بهبود عملکرد اندوتلیال

عملکرد نادرست اندوتلیال موجب تخریب اتساع عروق و افزایش گرفتگی، افزایش نفوذپذیری به لیپوپروتئین‌ها و دیگر اجزای خون، افزایش چسبندگی پلاکت‌های خونی و گلیکوپروتئین‌ها و همچنین کاهش جریان خون میوکارد و از هم گسیختگی پلاک‌ها می‌شود که منجر به سندرم‌های عروقی مزمن و انفارکتوس مزمن میوکارد و مرگ ناگهانی می‌گردد. تمرینات ورزشی عملکرد اندوتلیال را در بیماران با عارضه آترواسکلروزیس کرونری بهبود می‌بخشد (۲۵، ۲۴).

۵- بهبود ایسکمی میوکارد

تمرینات ورزشی به دلیل این که نیازهای میوکارد را کاهش داده، رساندن اکسیژن به قلب را افزایش می‌دهند، موجب بهبود ایسکمی میوکارد می‌شوند. بعد از یک دوره تمرین زیر بیشینه استاندارد، فشار خون کاهش می‌یابد و در نتیجه آن، نیاز اکسیژن میوکارد کاهش می‌یابد. این موضوع بیمار را قادر می‌سازد تا با شدت بیشتری قبل از رسیدن به آستانه ایسکمی به انجام فعالیت جسمانی پردازد (۴).

۶- کاهش روند آترواسکلروزیس کرونری

تمرین ورزشی به میزان کافی و به طور مناسب، پیشرفت بیماری آترواسکلروزیس کرونری را کند و حتی متوقف

می‌نماید (۲۶، ۴).

سازگاری به تمرینات ورزشی

- سازگاری‌های مورفولوژیک: که شامل هایپرتروفی و بهبود عملکرد میوکارد، افزایش قطر عروق کرونر و افزایش در مویرگ‌های میوکارد می‌باشد (۲۵، ۴).

- سازگاری‌های همودینامیک: کاهش مقاومت شریان‌های جانبی، افزایش حجم پایان دیاستولی، افزایش حجم ضربه‌ای بیشینه و زیربیشینه، کاهش ضربان قلب با حجم تمرین زیر بیشینه (۲۷، ۴).

تغییرات همودینامیک پس از تمرین شامل کاهش ضربان قلب در حالت استراحت و تمرین زیر بیشینه، افزایش حجم خون، افزایش تون عروقی، افزایش ظرفیت اتساع عروق و توزیع بهتر جریان خون می‌باشد. ضربان قلب بیشینه، بعد از تمرین بدون تغییر باقی می‌ماند یا ممکن است به میزان کمی کاهش یابد. ضربان قلب در حالت استراحت نیز اغلب پس از تمرین کاهش می‌یابد که منجر به افزایش تن پاراسمپاتی می‌شود. ضربان قلب پس از تمرین زیربیشینه، کاهش می‌یابد که برای بیماران با عارضه عروق کرونر، یکی از مهم‌ترین سازگاری‌های ناشی از تمرین می‌باشد، زیرا ضربان قلب با مصرف اکسیژن میوکارد ارتباط بسیاری دارد (۳۱-۲۸).

فعالیت‌های روزانه با تقاضای کمتری از عضله قلب می‌توانند اجرا شوند و همچنین علایم آنژین اغلب کاهش می‌یابد. مطالعات نشان داده است که حداکثر اکسیژن مصرفی ارتباط بالایی با حجم کل خون دارد. افزایش حجم خون بعد از تمرین، هم موجب افزایش حجم ضربه‌ای در طول تمرین می‌شود و هم برون‌ده قلبی را افزایش می‌دهد. اطلاعات به دست آمده از مطالعات مقطعی نشان می‌دهند که افراد فعال، تراکم مویرگی عضلات اسکلتی‌شان بیش از نمونه‌های بی‌تحرک می‌باشد و این افزایش تعداد مویرگ‌ها در تارهای عضلات تمرین کرده مشاهده شده است. افزایش در مویرگ‌ها، مویرگ‌های سطحی را نیز افزایش می‌دهد و انتقال سلول‌های قرمز خون را سریع‌تر می‌کند. این دو مکانیسم،

فرصت بهتری را برای تبادل اکسیژن در بافت‌ها و متابولیسم فراهم می‌آورند (۳۱-۲۹).

- سازگاری‌های متابولیک: افزایش تعداد و حجم میتوکندری، بالا رفتن ذخایر گلیکوژن عضله، افزایش مصرف چربی، افزایش برداشت (رفع) لاکتات، افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی، افزایش آنزیم‌ها برای متابولیسم هوازی؛ به طوری که، تجزیه اکسیداتیو سوخت‌ها و تولید آدنوزین تری‌فسفاتاز، وابسته به عملکرد آنزیم‌های اکسیداتیو میتوکندری است. آنزیم‌های کلیدی از قبیل سوکسینات دهیدروژناز و سیترات سنتاز، با تمرین به طور معنی‌داری افزایش می‌یابند. این سازگاری‌ها دریافت و استخراج اکسیژن را افزایش می‌دهند و تفاوت اکسیژن خون سرخرگی سیاهرگی را بیشتر می‌کنند. این تغییرات منجر به صرفه‌جویی در مصرف گلیکوژن می‌شود که در نتیجه بیمار را به انجام تمرینات شدیدتر و طولانی‌تر قادر می‌سازد (۳۲، ۴).

- سازگاری‌های تهویه‌ای: افزایش حداکثر تهویه و تأخیر در آستانه تهویه‌ای مربوط به افزایش استقامت عضلات تنفسی با تمرینات خاص این عضلات می‌باشد (۴).

حداکثر تهویه بعد از تمرین افزایش می‌یابد و به همان نسبت حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش می‌یابد. تهویه دقیقه‌ای با هر حجمی از تمرین و هر میزان اکسیژن مصرفی کاهش می‌یابد که با نسبت تبادل تنفسی (حجم تهویه/حجم دی‌اکسیدکربن) بیان می‌شود (۳۳، ۲۷، ۲۶).

اثر تمرینات استقامتی هوازی بر بیماران قلبی - عروقی

فعالیت‌هایی که موجب افزایش ظرفیت هوازی می‌گردند، مشخصه‌های خاصی دارند که شامل انقباض و شل کردن متناوب عضلات، به خصوص گروه‌های عضلانی بزرگ هستند، که این تمرینات به عنوان فعالیت‌های استقامتی و قلبی عروقی شناخته شده‌اند. در مراحل ابتدایی برنامه تمرینی، راه رفتن مزایای بیشتری نسبت به سایر تمرینات دارد (۳۵، ۳۴). بررسی‌های انجام شده روی بیماران قلبی و افراد سالم نشان داده است که پیاده‌روی تند روی سطح صاف، تأثیر

اثر تمرینات مقاومتی بر بیماران قلبی عروقی

تمرینات مقاومتی موجب افزایش استقامت و قدرت عضلانی می‌شوند (۴۰). از مزایای تمرینات قدرتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- افزایش در حداکثر قدرت و استقامت عضله در انجام حجم تمرین ۵۰ درصد یا بیشتر (۴)،
 - بهبودی و یا به تعویق انداختن کاهش چگالی یا محتوی مواد معدنی در استخوان (۴۱-۴۳)،
 - افزایش حداکثر ظرفیت تمرینی، استقامت زیربیشینه و میزان درک فشار در طول تمرین سنگین زیربیشینه (۴۲، ۴۱)،
 - کاهش فشار شریانی در حین افزایش طول عضلات تمرینی (۴)،
 - پیشرفت در انجام وظایف، به خصوص در توانایی دست و پا (۴۱، ۴۰)،
 - بهبودی در پارامترهای کیفیت زندگی، از قبیل افسردگی و اضطراب، پریشانی ذهنی، خستگی و ضعف و حالات عاطفی (۴۳).
- از طرفی باید ذکر شود که تمرینات مقاومتی می‌توانند در بهبود عملکرد قلبی عروقی، تغییر مطلوب عوامل خطر و ایجاد بهزیستی برای بیماران عروق کرونر، مفید و مؤثر و ایمن باشند و چون افزایش توده عضلانی، با افزایش میزان متابولیک پایه و افزایش برگشت انرژی ارتباط دارد و می‌تواند موجب کاهش یا ثبات وزن بدن و کاهش میزان خستگی گردند (۴۴، ۴). بنابراین مکمل تمرینات هوازی می‌باشند. تحقیقات نشان داده است که تمرین با وزنه، ضربان قلب و فشار خون سیستولیک را در حجم تمرین زیربیشینه، کاهش می‌دهد و همچنین ممکن است، از نیازهای میوکارد برای انجام کارهای روزانه، مانند حمل و بلند کردن اشیای متوسط تا سنگین، بکاهد. اطلاعاتی وجود دارد که تمرینات مقاومتی موجب افزایش استقامت عضله می‌گردد، با وجود این که هیچ تأثیری در بهبودی حداکثر اکسیژن مصرفی ندارد (۴۳، ۴).
- شایان توجه است که در گذشته متخصصان در گنجانیدن تمرینات مقاومتی در برنامه توانبخشی قلبی تردید داشتند؛

کافی در به دست آوردن شدت تمرین تا ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه را دارد (۴).

در بیماران قلبی، بستری طولانی مدت در بیمارستان یا عدم فعالیت فیزیکی موجب کاهش توده عضلانی می‌شود که تمرینات استقامتی هوازی این اثرات را معکوس کرده، قدرت تحمل قلب را در مقابل فشار بار افزایش می‌دهد و از آن جا که تعداد میتوکندری و ظرفیت اکسیداتیو را افزایش داده، موجب کاهش التهاب می‌گردد. از اثرات دیگر تمرینات هوازی افزایش حجم خون می‌باشد که متعاقب آن موجب افزایش حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی می‌شود و ظرفیت توزیع خون را در عضلات فعال بالا می‌برد (۳۷، ۳۶).

مطالعات نشان داده‌اند، وقتی بیماران چندین بار در هفته به تمرینات هوازی بپردازند، اندازه بزرگ قلب به طور معنی‌داری کوچک‌تر می‌شود و خون را بهتر پمپ می‌کند. تمرین هوازی، در بیماران موجب کاهش فشار تولیدی (ضربان قلب × فشار خون سیستولی) می‌شود و همچنین باعث کاهش تهویه در حین تمرین و پایین آوردن سطح لاکتات خون و کاهش خستگی می‌گردد. از طرف دیگر می‌توان گفت که حداکثر اکسیژن مصرفی که یکی از بهترین روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت تمرینی در بیماران قلبی است، با تمرینات هوازی منظم به میزان ۱۶ الی ۲۹ درصد در افراد مسن افزایش می‌یابد (۴، ۱). تمام این موارد نشانه بهبودی در ظرفیت عملکردی است که در پی آن فعالیت‌هایی مثل بالا رفتن از پله‌ها یا انجام کارهای خانگی سنگین و حمل اشیاء را می‌توان بدون علایم آئزین و تنگی نفس انجام داد. شایان ذکر است که میزان این بهبودی گاهی ۵ تا ۲۵ درصد می‌باشد؛ به طوری که افزایش بیش از ۵۰ درصد نیز گزارش شده است (۳۸). در کل باید اذعان داشت که کیفیت زندگی با انجام تمرینات ورزشی هوازی بهبود می‌یابد (۳۹).

مطالعاتی که به بررسی تمرینات ورزشی روی بیماران قلبی پرداختند، بیان می‌دارند که تمرینات منظم هوازی نه تنها ایمن می‌باشند، بلکه می‌توانند شیوه زندگی را به روش معنی‌داری بهبود بخشند (۳۷).

تحریک عصبی عضلانی توصیه می‌شود، تکنیک‌های تسهیل کننده تحریک عصبی عضلانی شامل انقباض ایزومتریک عضلات به همراه حرکات کششی می‌باشند و نشان داده شده است که در افزایش انعطاف‌پذیری بیماران قلبی مؤثر است (۴).

نتیجه‌گیری

با توجه به مزیت‌های ذکر شده در ارتباط با انجام تمرینات هوازی و مقاومتی، می‌توان نتیجه گرفت که گذراندن یک دوره برنامه توانبخشی قلبی، علاوه بر ایجاد سازگاری‌های جانبی می‌تواند در کاهش عوامل خطر ساز بیماری عروق کرونر، بهبودی در عملکرد سیستم عصبی خودکار، بهبود عضله میوکارد، بهینه‌سازی در پمپاژ خون به عروق، به تعویق انداختن کاهش چگالی استخوان، افزایش تعداد میتوکندری‌ها و مویرگ‌ها، افزایش میزان متابولیسم پایه، افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی، حجیم‌سازی توده عضلانی و در نهایت افزایش در حداکثر قدرت و استقامت عضلات و حداکثر ظرفیت تمرینی مؤثر باشد، تا بیماران قلبی عروقی سریع‌تر به زندگی مجدد و انجام فعالیت‌های روزمره بدون وابستگی به دیگران دست یابند.

چرا که تصور بر این بود که افزایش فشار خون ناشی از این تمرینات و اضافه بار همودینامیک می‌تواند خطر عوارض قلبی-عروقی را افزایش دهند. ولی امروزه پذیرفته شده است که پاسخ فشار خون به تمرینات مقاومتی به حجم تمرین، تعداد تکرارها، شدت و مدت بار و میزان توده عضلانی درگیر بستگی دارد (۴۵، ۴۰).

به طور خلاصه می‌توان اذعان داشت که برنامه تمرینات مقاومتی نظارت شده توسط فیزیوتراپیست‌ها و فیزیولوژیست‌های ورزشی، نه تنها می‌تواند در بهبود قدرت و استقامت عضلانی، عملکرد قلبی عروقی، متابولیسم، سلامت روانی اجتماعی و کیفیت زندگی مؤثر باشد، بلکه می‌تواند موجب کاهش عوامل خطر ساز قلبی عروقی نیز شود. بنابراین می‌توان تمرینات مقاومتی را جزء تمرینات مؤثر و ایمن برای بیماران قلبی به شمار آورد.

اثر تمرینات انعطافی بر بیماران قلبی عروقی

تمرینات کششی انتخاب شده باید با برنامه آمادگی ترکیب شوند تا دامنه حرکت را گسترش دهند و حفظ نمایند. به طور معمول دو نوع تمرین کششی، استاتیک و تسهیل کننده

References

1. Aerobic exercise is best fitness program for patients with stable heart failure: Journal of the American College of Cardiology. [Cited 2007 June 12]. Available from: <http://www.ScienceDaily.com>
2. Saeidi M, Rabiei K. Cardiac rehabilitation in patients with diabets mellitus. ARYA Atherosclerosis 2005; 1(3): 202-6.
3. Sarrafzadegan N, Rabiei K, Kabir A, Asgary S, Tavassoli A, Khosravi A, et al. Changes in lipid profile of patients referred to a cardiac rehabilitation program. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2008; 15(4): 467-72.
4. American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. AACVPR cardiac rehabilitation resource manual. Canada: Human Kinetics; 2006.
5. Ehrman JK. Clinical exercise physiology. Canada: Human Kinetics; 2003.
6. Vilmour JH, Castil D. Exercise physiology and physical activity. Translated by Moeini Z, published by Mobtakeran 2004, Volume 1, page 280.S
7. Newby LK, Eisenstein EL, Califf RM, Thompson TD, Nelson CL, Peterson ED, et al. Cost effectiveness of early discharge after uncomplicated acute myocardial infarction. N Engl J Med 2000; 342(11): 749-55.
8. Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Prottas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. Circulation 2007; 116(15): 1653-62.
9. Balady GJ, Fletcher BJ, Froelicher ES, Hartley LH, Krauss RM, Oberman A, et al. Cardiac rehabilitation programs. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 1994; 90(3): 1602-10.
10. Goble AJ, Worcester MUC. Best Practice Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention. Available from URL: <http://www.health.vic.gov.au/nhpa/downloads/bestintr.pdf>. 1999 .
11. Thomas RJ, King M, Lui K, Oldridge N, Pina IL, Spertus J, et al. AACVPR/ACC/AHA 2007 performance measures on cardiac rehabilitation for referral to and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention

- services endorsed by the American College of Chest Physicians, American College of Sports Medicine, American Physical Therapy Association, Canadian Association of Cardiac Rehabilitation, European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, Inter-American Heart Foundation, National Association of Clinical Nurse Specialists, Preventive Cardiovascular Nurses Association, and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50(14): 1400-33.
12. Donker FJ. Cardiac rehabilitation: a review of current developments. *Clin Psychol Rev* 2000; 20(7): 923-43.
 13. Cardiac rehabilitation. [Online]. 2002; Available from URL: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/published/numlist.html>.
 14. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; (1): CD001800.
 15. AACVPR. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. 3rd ed. Canada: Human Kinetics; 1999. p. 279.
 16. Rees K, Taylor RS, Singh S, Coats AJ, Ebrahim S. Exercise based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (3): CD003331.
 17. Levinger I, Bronks R, Cody DV, Linton I, Davie A. The effect of resistance training on left ventricular function and structure of patients with chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2005; 105(2): 159-63.
 18. Williams MA, Fleg JL, Ades PA, Chaitman BR, Miller NH, Mohiuddin SM, et al. Secondary prevention of coronary heart disease in the elderly (with emphasis on patients > or =75 years of age): (an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2002; 105(14): 1735-43.
 19. Elhendy A, Prewitt K, Weitzman LB. Coronary artery disease. [Online]. 2008; Available from URL: <http://yourtotalhealth.ivillage.com/coronaryartery-disease.html?pageNum=8>.
 20. Chicco AJ, McCune SA, Emter CA, Sparagna GC, Rees ML, Bolden DA, et al. Low-intensity exercise training delays heart failure and improves survival in female hypertensive heart failure rats. *Hypertension* 2008; 51(4): 1096-102.
 21. Dehdari T, Heidarnia A, Ramezankhani A, Sadeghian S, Ghofranipour F, Babaei Gh, et al. Effects of phase III cardiac rehabilitation programs on anxiety and quality of life in anxious patients after coronary artery bypass surgery. *Journal of Tehran University Heart Center* 2007; 2(4): 207-12.
 22. Tsai MW, Chie WC, Kuo TB, Chen MF, Liu JP, Chen TT, et al. Effects of exercise training on heart rate variability after coronary angioplasty. *Phys Ther* 2006; 86(5): 626-35.
 23. Morrow DA, Gersh BJ. Chronic coronary artery disease. In: Libby P, Bonow RO, Zipes DP, Mann DL, editors. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2007. p. 1560.
 24. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum O, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 2007; 115(24): 3086-94.
 25. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JA, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2007; 27(3): 121-9.
 26. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003; 107(24): 3109-16.
 27. Giallauria F, Lucci R, Pietrosante M, Gargiulo G, De LA, D'Agostino M, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation improves heart rate recovery in elderly patients after acute myocardial infarction. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(7): 713-7.
 28. Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, et al. Effect of high intensity exercise training on central hemodynamic responses to exercise in men with reduced left ventricular function. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29(7): 1591-8.
 29. Karlsdottir AE, Foster C, Porcari JP, Palmer-McLean K, White-Kube R, Backes RC. Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise. *J Cardiopulm Rehabil* 2002; 22(3): 170-7.

30. McCartney N, McKelvie RS. The role of resistance training in patients with cardiac disease. *J Cardiovasc Risk* 1996; 3(2): 160-6.
31. Neves A, Alves AJ, Ribeiro F, Gomes JL, Oliveira J. The effect of cardiac rehabilitation with relaxation therapy on psychological, hemodynamic, and hospital admission outcome variables. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2009; 29(5): 304-9.
32. Ventura-Clapier R, Mettauer B, Bigard X. Beneficial effects of endurance training on cardiac and skeletal muscle energy metabolism in heart failure. *Cardiovasc Res* 2007; 73(1): 10-8.
33. Kemps HM, Schep G, de Vries WR, Schmikli SL, Zonderland ML, Thijssen EJ, et al. Predicting effects of exercise training in patients with heart failure secondary to ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2008; 102(8): 1073-8.
34. Jehn M, Schmidt-Trucksass A, Schuster T, Weis M, Hanssen H, Halle M, et al. Daily walking performance as an independent predictor of advanced heart failure: Prediction of exercise capacity in chronic heart failure. *Am Heart J* 2009; 157(2): 292-8.
35. Steki Ghashghaei F, Taghian F, Najafian J, Marandi M, Ramezani MA, Moastafavi S, et al. Effect of cardiac rehabilitation on functional capacity of patients after cardiac surgery by assessing 6-minute walking test. *ARYA Atherosclerosis Journal* 2010; 5(4): 147-51.
36. Kavanagh T, Caprio Triscott JA, Dafoe W, McCartney N. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention for the Older Patient. [Online]. 2002; Available from URL: http://www.ccs.ca/download/consensus_conference/consensus_conference_archives/2002_10.pdf.
37. O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, Goldhaber SZ, Olmstead EM, Paffenbarger RS, Jr., et al. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation* 1989; 80(2): 234-44.
38. Andreoli TE, Carpenter CC, Griggs RC, Benjamin I. Andreoli and Carpenter's Cecil Essentials of Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 246.
39. Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. Exercise training for patients with chronic heart failure reduced mortality and cardiac events and improved quality of life. *West J Med* 2000; 172(1): 28.
40. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S. [The stakes of force perseverance training and muscle structure training in rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Prevention and Rehabilitation of Heart-Circulatory Diseases e.v]. *Z Kardiol* 2004; 93(5): 357-70.
41. Baum K, Hildebrandt U, Edel K, Bertram R, Hahmann H, Bremer FJ, et al. Comparison of skeletal muscle strength between cardiac patients and age-matched healthy controls. *Int J Med Sci* 2009; 6(4): 184-91.
42. Rabieie k, Bashtam M, Mirzaei H. Cardiac rehabilitation, functional capacity, psychological statues after MI. *Urmia Medical Journal* 2004; 15(2): 92-9.
43. Jankowska EA, Wegrzynowska K, Superlak M, Nowakowska K, Lazarczyk M, Biel B, et al. The 12-week progressive quadriceps resistance training improves muscle strength, exercise capacity and quality of life in patients with stable chronic heart failure. *Int J Cardiol* 2008; 130(1): 36-43.
44. Gayda M, Choquet D, Ahmaidi S. Effects of exercise training modality on skeletal muscle fatigue in men with coronary heart disease. *J Electromyogr Kinesiol* 2009; 19(2): e32-e39.
45. Safikhani H, Yosoufi B, Bagheli F. Comparison the effect of cardiac rehabilitation by resistance and aerobic training on functional capacity. *Proceeding of the 6th Congress of physical education and exercise sciences*; 2007. p. 80-2.

A review of cardiac rehabilitation benefits on physiological aspects in patients with cardiovascular disease

Fatemeh Esteki Ghashghaei¹, Masoumeh Sadeghi^{*}, Safura Yazdekhasti²

Received date: 04/12/2011

Accept date: 14/02/2012

Abstract

Introduction: Nowadays cardiovascular disease is a major problem in the world which is known as a leading cause of morbidity and mortality. Since, physical activity and exercise training have beneficial role in prevention and treatment of cardiovascular disease; so, cardiac rehabilitation units on the basis of exercise training were established in 1960. Therefore, with attention to scientific evidence, researchers want to review the effects of various exercise training during cardiac rehabilitation program to facilitate return to an active lifestyle in patients with coronary heart disease.

Materials and Methods: Comprehensive cardiac rehabilitation consists of medical measurement, exercise prescription, cardiac risk factors modification, education and consultation with the purpose of primary and secondary prevention.

Conclusion: These interventions have been designed to limit the progression of cardiac diseases and their related symptoms, to improve psychological status, to increase functional capacity and above all, to reduce cardiovascular mortality. Also, exercise training which has been identified as an integral component of cardiac rehabilitation has useful effects on cardiac disease by decreasing cardiac work load, reduction oxygen in use, improvement myocardial function and endothelial vessels flexibility and increasing maximum oxygen consumption.

Keywords: Cardiac rehabilitation, Cardiovascular disease, Exercise training

* Associate Professor of Cardiology, Cardiac Rehabilitation Research Center, Isfahan Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran Email: sadeghimasoumeh@gmail.com

1. MSc, Exercise Physiologist, Cardiovascular Research Center, Isfahan Cardiovascular Research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2. Expert of Cardiovascular Research Center, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran