

# بررسی تأثیر تمرینات استقامتی - مقاومتی بر ظرفیت بدنی و

## شاخص‌های تن سنجی بیماران قلبی

\* محمد رضا نیکو<sup>۱</sup>، عباسعلی گائینی<sup>۲</sup>، حجت‌الله نیک بخت<sup>۳</sup>، رامین شعبانی<sup>۴</sup>

### چکیده

**هدف:** این تحقیق با هدف بررسی میزان تأثیر برنامه نوتوانی قلبی (تمرینات استقامتی و مقاومتی) بر عملکرد بدنی و نیز شاخص‌های چربی و قند خون بیماران قلبی صورت گرفت.

**روش بررسی:** در این پژوهش نیمه تجربی و مداخله‌ای، ۲۰ بیمار قلبی پذیرش شده در بخش نوتوانی قلب بیمارستان شهید بهشتی همدان که در مرحله ۲ نوتوانی بودند، به صورت ساده و در دسترس انتخاب و تمرینات مقاومتی و استقامتی به مدت ۲۴ جلسه (هفته‌ای ۳ جلسه) به آنها داده شد. ظرفیت بدنی، شاخص‌های تن سنجی و معیارهای پاراکلینیکی بیماران قبل و بعد از تمرینات ارزیابی و با آزمون آماری تی زوجی مورد مقایسه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بعد از انجام تمرینات کاهش معناداری در میزان تری گلیسیرید ( $P=0/009$ )، کلسترول تام ( $P=0/019$ ) و کلسترول تراکم بالا ( $P=0/036$ ) نسبت به قبل از مداخله ملاحظه شد، در حالی که این کاهش در مورد قند خون ( $P=0/072$ ) و کلسترول تراکم پایین ( $P=0/087$ ) معنادار نبود. همچنین مسافت طی شده در مدت ۶ دقیقه توسط بیماران بعد از مداخله افزایش معناداری نسبت به قبل داشت ( $P<0/001$ ) و میزان درک فشار تحمل شده توسط بیمار پس از انجام آزمون کاهش یافت ( $P=0/008$ ). شاخص‌های چاقی از قبیل وزن ( $P=0/031$ ) و ضخامت چربی زیر جلد ( $P=0/017$ ) نیز پس از برنامه نوتوانی کاهش معناداری داشت.

**نتیجه‌گیری:** برنامه نوتوانی قلبی شامل تمرینات استقامتی و مقاومتی موجب کاهش عوامل خطر ساز در بیماران چاق مبتلا به بیماری قلبی - عروقی و نیز افزایش ظرفیت فیزیکی بیمار می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** نوتوانی قلب / تمرین استقامتی / تمرین مقاومتی / شاخص‌های تن سنجی / ظرفیت بدنی

۱- متخصص طب فیزیکی و توانبخشی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی  
۲- دکترای فیزیولوژی ورزش، دانشیار دانشگاه تهران  
۳- دکترای فیزیولوژی ورزش، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران  
۴- دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزش، دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۶/۲۳

\* آدرس نویسنده مسئول:

همدان، بلوار ارم، بیمارستان توانبخشی شهید بهشتی

تلفن: ۰۸۱۱-۸۲۸۰۷۰۴-۶

\*E-mail: mohamadrezanikoo@yahoo.com



میلیارد دلار و برای بیماری ایدز معادل ۲۹ میلیارد دلار بوده است. راه حل اصلی کاهش جهانی بروز بیماری قلبی - عروقی، انجام مداخلات بهداشتی به شکل انفرادی است. پیشگیری از بیماری قلبی - عروقی، عالی ترین راه حل سلامتی در تمام زنان و همه ملیت‌هاست. در یک دهه اخیر نشان داده شده که کاهش میزان مرگ ناشی از بیمارهای مزمن به میزان ۲٪ موجب عدم رخداد ۳۶ میلیون مرگ شده است (۱۲).

از جمله مسائل مهم و خطر سازی که بیماران عروق کرونر را تهدید می‌کند، وجود نشانگان متابولیک است که مجموعه‌ای از عوامل خطر ساز بیمارهای عروق قلبی مثل چاقی، نحوه توزیع چربی دور شکم، اختلال در متابولیسم گلوکز و چربی، و پر فشاری خون می‌باشد. نشان داده شده که هر کدام از این عوامل فردی خطر موجب افزایش خطر بیماریهای قلبی - عروقی می‌گردد (۱۳). در پژوهشی نشان داده شد ترکیبی از کاهش وزن بدن (کمتر از ۵٪)، کاهش میزان جذب چربی (تا کمتر از ۳۰٪ میزان انرژی جذبی)، کاهش مصرف چربی‌های اشباع (تا کمتر از ۱۰٪ میزان انرژی جذبی)، افزایش فیبر جذبی (معادل دست کم ۱۵ گرم به ازای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری) و افزایش فعالیت تمرینات بدنی (۳۰ دقیقه یا بیشتر در روز) موجب کاهش ۵۸٪ گسترش بیماری دیابت قندی در افراد گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شده است (۱۴، ۱۵).

تمرینات بدنی در مجموع بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی مؤثر است و نوتوانی قلبی یک روش سیستماتیک شامل تمرینات بدنی و درمان عوامل خطر ساز به همراه ارزیابی و کنترل منظم بیماران می‌باشد. بیشترین عوامل خطر ساز شامل بی‌حرکتی، اختلال لیپیدهای خون، نشانگان متابولیک، افزایش وزن بدن، افزایش گلوکز خون، پرفشاری خون، اعتیاد به تنباکو، به همراه استرس، اضطراب و افسردگی است (۱۶، ۱۱). لیکن پژوهش‌های انجام شده اکثراً بر تأثیر تمرینات استقامتی (۱۹-۱۷) تأکید داشته و برخی از پژوهش‌ها نیز بر نقش تمرینات مقاومتی تأکید دارند (۲۱، ۲۰). آنچه که مسلم است هر یک از شیوه‌های تمرینات بدنی فوق دارای مزایای منحصر به فرد خاصی هستند، اما به تازگی کاربرد شیوه تمرینات همزمان<sup>۲</sup> در مقالات محدودی مورد توجه قرار گرفته (۲۳، ۲۲) که نیاز به پژوهش‌های بیشتری در خصوص میزان تأثیر این شیوه تمرین بر بیماران قلبی عروقی دارد.

حداکثر اکسیژن مصرفی<sup>۳</sup> (VO<sub>2</sub>max) عامل پیش بینی کننده مهم وضعیت قلبی و در مجموع همه عوامل منجر به مرگ است. بنابراین

بیماری‌های قلبی - عروقی از شایع‌ترین بیماری‌ها در تمام دنیا بوده و عامل اصلی مرگ و میر در دنیا می‌باشند. اطلاعات به دست آمده از سراسر دنیا و همچنین پژوهش‌های صورت گرفته در آسیا نظیر کره جنوبی، هندوستان و ایران، همگی مبین افزایش شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی به دلیل تغییر کلی در شیوه زندگی است (۳-۱)، به علاوه استقبال کم بیماران قلبی از مراکز نوتوانی قلب به دلیل عدم آگاهی از تأثیر مثبت این شیوه بهداشتی - درمانی (۴)، لزوم انجام طرح‌های پژوهشی در این زمینه را ایجاب می‌نماید.

به خوبی ثابت شده که برنامه نوتوانی به عنوان یک برنامه پیشگیری ثانویه برای بیماری‌های عروق کرونری حاد نظیر سکته قلبی، جراحی پیوند عروق کرونری و نشانگان حاد کرونری تحت درمان با آنژیوپلاستی، دارای مزایای بالینی متعددی بوده که منجر به کاهش چشمگیر در کل میزان مرگ و میر و همچنین مرگ و میر اختصاصی ناشی از بیماری قلبی می‌گردد که این امر توسط تعدیل عوامل خطر ساز بیماری عروق کرونر و نیز رفتارهای غیر بهداشتی میسر است (۶، ۵). متأسفانه آگاهی و نگرش مردم در خصوص عوامل مؤثر بر سلامتی که شاید نه وقت زیادی نیاز داشته و نه خسته کننده و کسل کننده باشد، بسیار اندک است. مطالعات نشان می‌دهند که ۹۰٪ بیماران عروق کرونری قبلاً در معرض حداقل یکی از عوامل خطر ساز شامل افزایش سطح کلسترل خون، پرفشاری خون، استعمال سیگار و یا دیابت بوده‌اند (۸، ۷). بسیاری از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که آموزش مؤثر نحوه پیگیری عوامل خطر ساز و نیز مشاوره بعد از غربالگری به عنوان عامل کمک کننده به این افراد در کنترل عوامل خطر ساز محسوب می‌شوند که بدین وسیله می‌توان سیر بیماری را کندتر کرده و یا به تعویق انداخت (۱۰، ۹).

ثابت شده است که پس از برنامه نوتوانی قلبی طول عمر به مقدار زیادی افزایش می‌یابد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد این برنامه موجب کاهش ۲۰ تا ۲۵ درصدی کل مرگ و میرها و تقریباً ۲۲ تا ۲۵ درصد کاهش در مرگ و میر ناشی از بیماری قلب و عروق پس از ۳ سال پیگیری می‌گردد (۱۱). نوتوانی قلبی شامل فعالیت منظم تمرینات بدنی، اصلاح روش زندگی، درمان پزشکی مناسب در مردان و زنان جوان و پیر که بیماری قلبی در آنها تشخیص داده شده است، می‌باشد. تأثیر این شیوه مهم درمانی بر استفاده گسترده‌تر آن تأکید دارد (۱۱).

تخمین زده می‌شود که تنها در آمریکا در سال ۲۰۰۶، حدود ۴۰۳ میلیارد دلار صرف مراقبت بهداشتی از بیماران مبتلا به بیماری قلب - عروقی شده است، در حالی که درمان بیماران سرطانی در همان سال حدود ۱۹۰

1- Myocardial Infarction 2- Concurrent Training

3- Peak Oxygen Uptake (VO<sub>2</sub> peak)



### روش بررسی

مطالعه حاضر یک پژوهش نیمه‌تجربی و مداخله‌ای بوده و کل نمونه‌های آن شامل ۲۰ بیمار قلبی - عروقی مراجعه‌کننده به بیمارستان نوتوانی شهید بهشتی همدان بودند که به صورت در دسترس انتخاب شدند. کلیه بیماران زن و مردی که دچار سکت قلبی، جراحی قلبی (جراحی دریچه‌ای و پیوند عروق)، آنژیوپلاستی از طریق پوست، نارسایی قلبی درجه یک تا سه مطابق سیستم دسته‌بندی انجمن قلب نیویورک<sup>۵</sup> (NYHA) و آنژین پایدار بوده و می‌توانستند در برنامه نوتوانی قلبی شرکت کنند، جزء جامعه آماری پژوهش محسوب می‌شدند. انتخاب نمونه از بین داوطلبین با در نظر گرفتن شدت سکت قلبی، معیار یک تا سه طبقه‌بندی NYHA نارسایی قلبی، میزان دستیابی بیماران به  $6 \pm 35\%$  (MET) بیش از ۵ در آزمون ورزش و نیز میزان کسر تخلیه‌ای بالای  $5 \pm 35\%$  و با روش نمونه‌گیری پواسون صورت گرفت. در مدت ۴ ماه داوطلبین مراجعه‌کننده به بخش نوتوانی قلب تحت برنامه نوتوانی قرار گرفتند و در صورتی که بیماران بیش از ۵ جلسه متوالی غیبت داشتند، از نمونه حذف شدند. موارد ممنوعیت شرکت در برنامه نوتوانی شامل بیماران دچار

فیبریلاسیون دهلیزی، عملکرد غیر طبیعی گره سینوسی یا بیماران دارای ضربان ساز<sup>۷</sup> و بیماران مبتلا به اختلالات شدید تیروئیدی بود. بیماران نباید در آزمون ورزش دچار آنژین صدری و افت قطعه ST بیشتر از ۲ میلی‌متر و در بررسی الکتروکاردیوگرافی و رادیوگرافی قفسه سینه<sup>۸</sup> نباید دچار نارسایی مزمن قلبی شدید و کسر تخلیه‌ای<sup>۹</sup> کمتر از ۳۰٪ می‌بودند. بیماران تا ۴ روز پس از سکت قلبی نباید مبتلا به آریتمی‌های قلبی خطرناک نظیر تکیکاردی بطنی و فیبریلاسیون بطنی شده و همچنین از نظر بدنی نباید دچار ناتوانی در عملکرد می‌شدند. از سایر موارد ممنوعیت شرکت در برنامه نوتوانی می‌توان به آنژین ناپایدار، پرفشاری خون شدید ریوی، نارسایی قلبی نوع IV دسته‌بندی NYHA و آنفارکتوس قدامی وسیع<sup>۱۰</sup> اشاره کرد (۳۵). قبل و بعد از شروع برنامه تمرین اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی<sup>۱۱</sup> (وزن، دور کمر، دور باسن، چربی زیر جلد سه ناحیه، اندکس توده بدن<sup>۱۲</sup>، نسبت دور کمر به دور شکم)، آزمایشات خونی از نظر قند و چربی‌های خون و تست قدم زدن به مدت ۶ دقیقه (جهت معین نمودن ظرفیت بدنی) به عنوان شاخص‌های تأثیر برنامه ورزش انجام شد. در ضمن در ابتدا و قبل از برنامه تمرین اکوکاردیوگرافی، آزمون ورزش انجام شد. همچنین آزمودنی‌های شرکت‌کننده در برنامه نوتوانی تحت برنامه‌های مشاوره روانی (جلسات کنترل اضطراب و عصبانیت و ترک سیگار، الکل و مواد مخدر)، مشاوره تغذیه‌ای و برنامه تمرینی استقامتی - مقاومتی قرار گرفتند. برنامه تمرین ۳ روز در هفته به مدت ۲۴ جلسه و طول مدت هر جلسه تمرین یک ساعت بود (۲).

افراد انتخاب شده جهت پژوهش، یک هفته قبل از شروع مراحل اجرایی برای آزمون‌های بدنی و فیزیولوژیک به بیمارستان شهید بهشتی همدان مراجعه کرده و ضمن پر کردن پرسشنامه تاریخیچه سلامتی استاندارد<sup>۱۳</sup>، برگه رضایت‌نامه بر اساس رضایت‌نامه ارائه شده توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان از آنها اخذ شد.

در این پژوهش تمرینات استقامتی و مقاومتی بدنی بر اساس برنامه‌های تمرینی توصیه شده توسط انجمن نوتوانی قلب و ریه آمریکا، انجمن قلب آمریکا و کالج ورزشی - پزشکی آمریکا<sup>۱۴</sup> برای بیماران انجام

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1-Gas Analyzer                               | 2-Exercise test                   |
| 3-Six Minute Walk Test                       | 4-Pulmonary Functional Test (PFT) |
| 5-New York Heart Association                 | 6-Metabolic Equivalent            |
| 7-Pace Maker                                 | 8-Chest X-Ray                     |
| 9-Ejection Fraction                          | 10-Extensive Mid                  |
| 11-Anthropometric                            | 12-Body Mass Index (BMI)          |
| 13-Health History uestionnaire (HHQ)         |                                   |
| 14-American College of Sport Medicine (ACSM) |                                   |



جدول ۱- توزیع نمونه‌های مورد پژوهش بر حسب جنس، داروهای مصرفی و نوع درمان

متغیر	تعداد	درصد
جنسیت	مرد	۱۳
	زن	۷
داروهای مصرفی	ضد فشار خون	۲
	ضد چربی خون	۹
	گروه نیتروگلیسرین	۱۷
	آسپرین و ضد انعقاد	۲۰
نوع درمان	ضد دیابت	۶
	جراحی پیوند عروق	۱۷
	جراحی تعویض دریچه	۱
آنژیو پلاستی	۲	۱۰٪

جدول ۲- شاخص‌های اکوکاردیوگرافی آزمودنی‌ها قبل از شروع برنامه تمرین

متغیر	میانگین	انحراف معیار
کسر تخلیه ای	۵۲/۱۵	۱۰/۰۹
اندازه پایان سیستولیک بطن چپ (میلی متر)	۳۷/۷۳	۸/۹۴
اندازه پایان دیاستولیک بطن چپ (میلی متر)	۴۹/۶۲	۵/۴۹

جدول ۳- شاخص‌های بدست آمده حین انجام تست ورزش توسط آزمودنی‌ها

متغیر	میانگین	انحراف معیار
نبض استراحت (نبض بر دقیقه)	۷۹	۱۰
حداکثر نبض	۱۳۰	۱۹
فشار خون سیستولیک زمان استراحت (میلی متر جیوه)	۱۲۱/۶	۶
فشار خون دیاستولیک زمان استراحت	۷۵/۹	۵
حداکثر فشار خون سیستولیک	۱۵۴/۳	۱۰
حداکثر فشار خون دیاستولیک	۸۰/۶	۶
معادل سوخت و ساز استراحتی (MET)	۸/۷۴	۲/۴۳
میزان فشار تولیدی (RPP)	۱۹۴۶۴	۳۵۲۲

از نظر شاخص‌های تن‌سنجی، جدول شماره (۴) نشان می‌دهد که برنامه تمرین استقامتی - مقاومتی به طور معناداری موجب کاهش وزن ( $P=0/031$ )، دور شکم ( $P=0/004$ )، دور باسن ( $P=0/026$ ) و نیز مجموع ضخامت چربی زیر جلد سه ناحیه ( $P=0/017$ ) گردید.

بر اساس یافته‌های جدول شماره (۵) برنامه تمرین بر کاهش کلسترول ( $P=0/019$ ) و تری گلیسیرید ( $P=0/009$ ) مؤثر بوده و نیز موجب افزایش HDL ( $P=0/036$ ) گردید، لیکن اختلاف معناداری در مقادیر قند خون و میزان LDL خون مشاهده نشد.

پذیرفت. تمرینات استقامتی شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن و همین مدت سردکردن و همچنین شامل تردمیل و دوچرخه کارسنج مخصوص نوتوانی قلب به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه و با شدت ۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب در ابتدا و در ادامه با شدت ۸۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب بر اساس فرمول کارنون بود (۳۶). سپس به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه تمرینات مقاومتی با وزنه بر اساس نوع بیماری قلبی از نظری بی خطری و مؤثر بودن تمرینات انجام شد (۳۷). شدت این تمرینات بر اساس ۳۰-۲۰ درصد یک تکرار بیشینه بوده و بیماران در هفته سه جلسه تمرین نموده و در سایر روزها به انجام تمرینات بدنی هوازی نظیر قدم زدن به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه یک تا سه بار در هفته تشویق می‌شدند (۳۸). تمرینات مقاومتی شامل انجام ۱۱ حرکت توصیه شده توسط کالج ورزشی - پزشکی آمریکا و انجمن نوتوانی قلب و عروق و ریه آمریکا بوده و شدت تمرینات به گونه‌ای بود که بیماران بتوانند هر وزنه را بین ۸ تا ۱۵ بار بزنند و در صورت موفقیت ۱۵ بار وزنه زدن، به تدریج میزان وزنه‌ها افزایش می‌یافت (۳۹). ابزار گردآوری داده‌ها فرم مشخصات دموگرافیک، پرسشنامه تاریخچه سلامتی و برگه ثبت مشاهدات از نظر پیشرفت شدت و مدت زمان تمرین برای بیماران بود. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون‌های آماری کولموگروف - اسمیرنوف و تی زوجی مورد تحلیل قرار گرفت.

#### یافته‌ها

اکثر مراجعین به بخش نوتوانی مرد بوده (۶۵٪) و بیشتر مراجعه‌کنندگان تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر قرار گرفته بودند. همچنین ۳۰٪ بیماران دچار دیابت و ۱۰٪ نیز دچار فشارخون بالا بودند (جدول ۱).

همان‌طور که در جدول (۲) دیده می‌شود، میزان کسر تخلیه‌ای (EF) بیماران پیش از برنامه نوتوانی کاهش داشته و اندازه درونی بطن در انتهای سیستول<sup>۱</sup> (LVESD) و دیاستول<sup>۲</sup> (LVEDD) در مقادیر نزدیک به بالا قرار داشت (مقادیر طبیعی  $LVEDD < 50$  mm و  $LVESD < 33$  mm می‌باشد).

آزمودنی‌ها در انجام تست ورزش پیش از شروع برنامه نوتوانی، آمادگی هوازی پایینی را از خود نشان دادند، به طوری که متوسط میزان معادل سوخت و ساز استراحتی (MET) این بیماران تنها ۸/۷ بوده که بر اساس میزان حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2max}$ ) معادل ۳۰/۴۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه است (جدول ۳).

1- Left Ventricular End Systolic Diameter

2- Left Ventricular End Diastolic Diameter



جدول ۴ - میزان تأثیر برنامه تمرین بر شاخص‌های آنتروپومتریک

متغیر	قبل از برنامه تمرین		بعد از برنامه تمرین		مقدار احتمال
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
وزن	۶۹/۹	۱۰	۶۷/۸	۹/۳	۰/۰۳۱
دور شکم (سانتی‌متر)	۹۳/۴	۷/۱	۸۸/۲	۶/۲	۰/۰۰۴
دور باسن (سانتی‌متر)	۱۰۱/۴	۹/۹	۹۷/۳	۱۲/۵	۰/۰۲۶
جمع ضخامت چربی زیر جلد ۳ ناحیه (میلی‌متر)	۷۳/۱	۳۳/۵	۶۲/۸	۲۸/۱	۰/۰۱۷

جدول ۵ - میزان تأثیر برنامه تمرین بر مقادیر آزمایشگاهی قند و چربی‌های خون

متغیر	قبل از برنامه تمرین		بعد از برنامه تمرین		مقدار احتمال
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
قند خون ناشتا	۱۰۰/۹	۱۷	۹۶/۴۴	۱۰/۷	۰/۰۷۲
کلسترول	۱۸۳/۷	۵۹/۴	۱۶۲/۱	۴۰	۰/۰۱۹
تری‌گلیسیرید	۱۷۶/۱	۸۱	۱۰۷/۵	۱۰/۳	۰/۰۰۹
LDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۰۳/۸	۵۵/۷	۱۰۷/۶	۲۳	۰/۰۸۷
HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۳۷/۹	۹/۶	۴۵/۸	۶/۵	۰/۰۳۶

در جدول (۶) مشاهده می‌شود که اختلاف معناداری در میزان پیموده بودند ( $P < 0/001$ ) و نیز میزان درک فشار تحمل شده توسط مسافتی که بیماران ظرف مدت ۶ دقیقه قبل و بعد از برنامه تمرین آنها بر اساس معیار بورگ ( $P = 0/008$ ) وجود داشت.

جدول ۶ - میزان تأثیر برنامه تمرین بر آزمون قدم زدن به مدت ۶ دقیقه

متغیر	قبل از برنامه تمرین		بعد از برنامه تمرین		مقدار احتمال
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
آزمون قدم زدن به مدت ۶ دقیقه (متر)	۴۳۶	۴۸/۸	۵۶۷	۷۰/۵	$< 0/001$
میزان درک فشار (Borg)	۱۱/۳	۲/۹	۹/۳	۲/۳	۰/۰۰۸

#### بحث

است. همچنین برنامه نوتوانی بر کاهش مجموع ضخامت چربی سه ناحیه بدن به ویژه ضخامت چربی ناحیه شکم (ناحیه سوپرا ایلیم در زنان و شکم در مردان) تأثیر داشت و این در حالی است که ضخامت چربی ناحیه شکم با بروز بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط دارد. این یافته با نتایج پژوهش لایه و همکاران (۲۰۰۸) که نشان دادند پس از برنامه نوتوانی، بیماران بهبود معناداری در شاخص‌های چاقی شامل وزن، شاخص توده بدن (BMI) و درصد چربی داشته و همچنین موجب افزایش حداکثر ظرفیت تمرین و نیز میزان HDL گشته (۴۱) و همچنین پژوهش سی کیس و همکاران که نشان دادند ۲۴ جلسه تمرین هوازی در بیماران قلبی موجب کاهش بارز در میزان وزن، درصد چربی بدن و دورکمر می‌شود (۴۲) و نیز پژوهش اشمیت و

بررسی نتایج به دست آمده از تست ورزش بیماران پیش از برنامه نوتوانی حاکی از پایین بودن آمادگی هوازی آنها بود، به نحوی که میزان سوخت و ساز استراحتی آنها به طور متوسط ۸/۷ بوده که بر اساس میزان حداکثر اکسیژن مصرفی معادل ۳۰/۴۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه است و این مقدار بر اساس رده‌بندی مؤسسه تحقیقاتی کوپر (۱۹۹۸) در طبقه ضعیف تا متوسط از نظر آمادگی هوازی طبقه‌بندی می‌شود (۴۰)، در حالی که پس از انجام برنامه نوتوانی، ارزیابی‌های مختلف بیماران، نشان‌دهنده افزایش آمادگی هوازی آنها بوده است. میزان تأثیر برنامه تمرین بر شاخص‌های آنتروپومتریک نشان داد که برنامه نوتوانی بر کاهش وزن مؤثر بوده



همکاران (۴۳) مطابقت دارد.

سنی  $67 \pm 6$  (سال) میزان  $455 \pm 71$  متر طی مسافت طی آزمون 6MWT پس از برنامه تمرین در مقایسه با  $83 \pm 362$  متر قبل از دوره تمرین را گزارش کردند (۴۷) و نیز پژوهش پاسانیتو و همکاران (۴۸) و فیورینا و همکاران (۴۹) مطابقت دارد.

### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر ضمن تأیید و حمایت مطالعات گذشته، نشان داد که برنامه‌نوتوانی با استفاده از دوروش تمرینی استقامتی و مقاومتی با توجه به تأثیر اختصاصی هر یک از دوروش می‌تواند روش مناسبی جهت بهبود ظرفیت عملکردی در بیماران قلبی باشد. این شیوه تمرینی با بهبود قدرت عضلانی و تأثیر بیشتر بر بازسازی قلب ناشی از تمرینات قدرتی و بهبود میزان حداکثر اکسیژن مصرفی و آمادگی بیشتر قلبی-ریوی ناشی از تمرینات استقامتی موجب بهبود کیفیت زندگی بیماران قلبی می‌گردد. همچنین با توجه به تأثیر تمرینات مقاومتی بر ساختار بطن چپ و نیز فشار خون، توصیه می‌شود تا پژوهشی مشابه در مورد تأثیر این شیوه تمرینی بر ساختار اکوکاردیوگرافیک بطن چپ و نیز فشار خون بیماران قلبی - عروقی انجام شود.

### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم درمان دانشگاه علوم پزشکی همدان، مدیر کل محترم اداره بهزیستی استان همدان و مسئولین محترم بیمارستان نوتوانی شهید بهشتی که در انجام این مطالعه ما را یاری دادند کمال تشکر را داریم.

میزان تأثیر برنامه تمرین بر مقادیر آزمایشگاهی قند و چربی‌های خون نشان داد که برنامه‌نوتوانی براکتر شاخص‌های چربی خون تأثیر داشت. به طوری که میزان کلسترول و تری‌گلیسیرید خون به طور بارزی کاهش یافت و مقدار HDL نیز افزایش داشت (توصیه می‌شود میزان HDL افراد بیشتر از ۴۰ میلی‌گرم بر دسی لیتر باشد). اما نتایج این تحقیق تأثیر معناداری بر میزان قند خون و LDL نشان نداد که احتمالاً به دلیل کنترل قند خون بیماران توسط دارو و رژیم غذایی و طبیعی بودن مقادیر LDL بیماران باشد. این یافته با نتایج پژوهش‌های صراف‌زادگان و همکاران (۲۰۰۸) که کاهش  $34/9\%$  برای کلسترول،  $17/7\%$  برای LDL و  $27/2\%$  برای تری‌گلیسیرید را توسط برنامه‌نوتوانی قلب گزارش کرده‌اند (۴۴)، کالکا و همکاران (۲۰۰۷) که کاهش در LDL، تری‌گلیسیرید، کلسترول و افزایش در HDL را نشان دادند (۴۵) و نیز با پژوهش مای میلاندر و همکاران (۴۶) همخوانی دارد. برنامه‌نوتوانی استقامتی - مقاومتی بر میزان ظرفیت کاری آزمودنی‌ها که توسط آزمون قدم زدن به مدت ۶ دقیقه سنجیده شد تأثیر بارزی داشت. میانگین افزایش مسافت طی شده حدود  $30\%$  بود و این در حالی است که افزایش ۱۵ تا ۲۰ درصدی نشان از تأثیر تمرینات دارد. همچنین میزان فشاری که بیماران در طی این ۶ دقیقه متحمل شدند، علیرغم افزایش فاصله طی شده پس از برنامه‌نوتوانی، کاهش یافت. این یافته با نتایج پژوهش جانکوسکا و همکاران (۲۰۰۷) که پس از ۳۶ جلسه تمرین مقاومتی افزایش باینده با بیماران نارسایی قلبی  $EF = 30 \pm 5\%$  و میزان  $Peak\ VO_2 = 12/4 \pm 3$  میلی لیتر بر دقیقه بر کیلوگرم و میانگین

### منابع:

- 1- Kumaran K, Fall CHD, Martyn CN, Vijayakumar M, Stein C, Shier R. Left ventricular mass and arterial compliance: relation to coronary heart disease and its risk factors in South Indian adults. *International Journal of Cardiology* 2008; 83(1):1-9.
- 2- Ritchie Gemma M, Keech AC, ASPAC Collaborative Group. Asia-pacific collaboration on coronary heart disease risk factor intervention: Study design and methods. *Heart, Lung and Circulation* 2001; 10 (1): 24-29.
- 3- Choo J, Burke LE, Hong K.P. Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post-myocardial infarction patients in Korea. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2007; 6 (3): 166-177.
- 4- Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *Circulation* 2005; 111:369-376.
- 5- Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, Blair SN, Corrado D, Estes M, et al. Exercise and Acute cardiovascular events 2007. *AHA; ACSM*.
- 6- Taylor RS, Brown A, Abraham S, Jolliffe J, Noorani H, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116 (10) : 682-692.
- 7- Erfurt JC, Holtyn K. Health promotion in small business what works and what doesn't work. *J Occup Med* 1991; 33:66-73.
- 8- Shi L. The impact of increasing intensity of health promotion intervention on risk reduction. *Eval Health Prof.* 1992; 15(1):3-25.
- 9- Ozminkowski RJ, Goetzel RZ, Smith MW, et al. The impact of the Citibank, NA, health management program on changes in employee health risks over time. *J Occup Environ Med* 2000; 42:502-11.
- 10- Muto T, Yamauchi K. Evaluation of a multicomponent workplace health promotion program conducted in Japan for improving employees' cardiovascular disease risk factors. *Prev Med.* 2001; 33(6):571-77.
- 11- Mark AW, Ades P, Hamm L, Keteyian S, Lafontaine T, Rotiman J, et al. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. *American Heart Journal* 2006; 152(5): 835-841.
- 12- Mosca L, Banka C, Benjamin E, Berra K, Bushnell C, Dolor R, et al. Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women: 2007 Update. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49(11):1230-1250.
- 13- Gayda M, Brun C, Juneau M, Levesque S, Nigam A. Long-term cardiac rehabilitation and exercise training programs improve metabolic parameters in metabolic syndrome patients with and without coronary heart disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular disease* 2008; 18(2): 142-151.
- 14- Franklin BA, Kahn JK, Gordon NF, Bonow R.O. A cardioprotective "polypill"? Independent and additive benefits of lifestyle modification. *The American Journal of Cardiology* 2004; 94(2):162-166.



- 15- Hambrecht R, Walther C, Möbius-Winkler S, Gielen S, Linke AK, Conradi S, et al. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease. A randomized trial. *Circulation* 2004; 109: 1371-1378.
- 16- Rozanski A, Blumenthal AJ, Davidson KW, Saab P, Kubzansky L. The epidemiology, pathophysiology, and management of psychosocial risk factors in cardiac practice: the emerging field of behavioral cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45(5):637-651.
- 17- Choo J, Burke LE, Hong K.P. Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post-myocardial infarction patients in Korea. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2007; 6 (3): 166-177.
- 18- MacMillan JS, Davis LL, Durham CF, Matteson E.S. Exercise and heart rate recovery. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care* 2006; 35 (6): 383-390.
- 19- Freimark D, Shechter M, Schwammenthal E, Tanne D, Elmaleh E, Shemesh Y, et al. Improved exercise tolerance and cardiac function in severe chronic heart failure patients undergoing a supervised exercise program. *Int. J. Cardiol.* 2007; 116(3, 4): 309-314.
- 20- Jankowska EA, Wegrzynowska K, Superlak M, Nowakowska K, Lazorzcyk 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. *International Journal of Cardiology*. Article in Press, Corrected Proof - Note to users. Available online 4 December 2007.
- 21- Adams J, Cline MJ, Hubbard M, McCullough T, Hartman J. A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines. *AM J Cardiol* 2006; 97(2): 281-286.
- 22- Karapolat H, Eyigör S, Zoghi M, Yagd T, Nalbangil S, Durmaz B. Comparison of hospital-supervised exercise versus home-based exercise in patients after orthotopic heart transplantation: effects on functional capacity, quality of life, and psychological symptoms. *Transplantation Proceedings* 2007; 39 (5): 1586-1588.
- 23- Kida K, Osada N, Akashi YJ, Sekizuka H, Omiya K, Miyake F. The exercise training effects of skeletal muscle strength and muscle volume to improve functional capacity in patients with myocardial infarction. *International Journal of Cardiology* Article in Press, Corrected Proof. doi:10. 1016/j. ijcard. 2008. 04. 031.
- 24- Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, et al. Prediction of long-term prognosis in 12,169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation* 2002; 106: 666-671.
- 25- Fagard VL, Thijs L, et al. Prognostic significance of peak exercise capacity in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 258-263.
- 26- Ameri H. Six minute walk test in respiratory diseases: A university hospital experience. *Annals of thoracic Medicine*. 2006; 1 (1) : 16-19.
- 27- Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes D.M. Two, six and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982; 284:1607-8.
- 28- Wijkstra PJ, TenVergert EM, Van der Mark TW, Postma DS, Van Altna R, Kraan J, et al. Relation of lung function, maximal inspiratory pressure, dyspnoea and quality of life with exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1994; 49: 468-72.
- 29- Kadikar AJ, Maurer K.S. The six-minute walk test: A guide to assessment for lung transplantation. *J Heart Lung Transplant* 1997; 16: 313-9.
- 30- O'Keeffe ST, Lye M, Donnellan C, Carmichael D.N. Reproducibility and responsiveness of quality of life assessment and six minute walk test in elderly heart failure patients. *Heart* 1998; 80:377-82.
- 31- Miyamoto S, Nagaya N, Satoh T, Kyotani S, Sakamaki F, Fujita M, et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161:487-92.
- 32- ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166:111-7.
- 33- Chetta A, Aiello M, Foresi A, Marangio E, D'Ippolito R, Castagnaro A, et al. Relationship between outcome measures of six-minute walk test and baseline lung function in patients with interstitial lung disease. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis* 2001; 18:170-5.
- 34- Perepech NB, Kutuzova AE, Nedoshivin A.O. Six-minute walking test for the evaluation of the status of patients with chronic cardiac failure. *Klin Med (Mosk)* 2000; 78: 31-3.
- 35- Choo J, Burke LE, Hong K.P. Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post-myocardial infarction patients in Korea. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2007; 6 (3): 166-177.
- 36- Choo J, Burke LE, Hong K.P. Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post-myocardial infarction patients in Korea. *European Journal of Cardiovascular Nursing* 2007; 6 (3): 166-177.
- 37- Adams J, Cline MJ, Hubbard M, McCullough T, Hartman J. A new paradigm for post-cardiac event resistance exercise guidelines. *AM J Cardiol* 2006. 97(2): 281-286.
- 38- Glowacki SP, Martin SE, Maurer A, Baek W, et al. Effects of resistance, endurance, and concurrent exercise on training outcomes in men. *Med Sci Sports Exerc.* 2004; 36 (12): 2119-27.
- 39- MacMillan J, Davis L, Durham C, Matteson E. Exercise and heart rate recovery. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care* 2006; 35(6): 383-390.
- 40- Heyward Vivian H. Advance fitness assessment and exercise prescription. 3rd Edition. The Cooper Institute for Aerobics Research. DallasTX: Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription, 1998; P: 48.
- 41- Lavie CJ, Morshedi-Meibodi A, Milani R.V. Impact of cardiac rehabilitation on coronary risk factors, inflammation, and the metabolic syndrome in obese coronary patients. *J Cardiometab Syndr* 2008; 3 (3):136-40.
- 42- Sykes K, Choo LL, Cotterrell M. Accumulating aerobic exercise for effective weight control. *J R Soc Health* 2004;124 (1) :24-8.
- 43- Schmidt WD, Biwer CJ, Kalscheuer L.K. Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females. *Journal of the American College of Nutrition* 2001; 20 (5): 494-501.
- 44- Sarrafzadegan N, Rabiei K, Kabir A, Asgary S, Tavassoli A, Khosravi A, Chalian H. Changes in lipid profile of patients referred to a cardiac rehabilitation program. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008; 15 (4):467-72.
- 45- Kańska D, Sobieszkańska M, Kopka L, Marciniak W, Zawadzka-Bartczak E, Bak A, et al. Effect of long-term cardiac training on lipids concentration in patients with chronic heart ischemic disease treated with simvastatin. *Pol Merkur Lekarski* 2007; 22 (128):101-6.
- 46- Mailander L, Lavie CJ, Milani RV, Gaudin D. Emphasis on high-density lipoprotein cholesterol in patients with coronary artery disease. *South Med J.* 1993; 86 (5):508-12.
- 47- Jankowska EA, Wegrzynowska K, Superlak M, Nowakowska K, Lazorzcyk 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.
- 48- Passantino A, Lagioia R, Mastropasqua F, Scrutinio D. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice. *Journal of the American College of Cardiology* 2007; 48 (1):99-105.
- 49- Fiorina C, Vizzardi E, Lorusso R, Maggio M, De Cicco G, Nodari S, et al. The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation program. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007; 32 (5):724-9.