مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره سی، شماره نه، آذر ۱۴۰۱
تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۱۲/۱۴
تاریخ پذیرش:۱۳۹۸/۰۶/۱۶

مقایسه دوره زمانی مختلف تمرین ترکیبی بر پروفایل لیپیدی و آنتی‌اکسیدان تام بیماران قلبی

نجمه رنجبر[۱]، سید محمد مرندی[*۱]،سیده مهدیه نماینده[۲]،
سیدجلیل میرحسینی[۳]، مهدیه قنبری[۴]

مقاله پژوهشی

مقدمه: استرس اکسداتیو در پاتوژنز بسیاری از بیماری‌ها از جمله آترواسکلروز دخالت دارد. شرایط پروفایل لیپیدی، استرس اکسیداتیو و عدم تعادل آنتی‌اکسیدان نقش عمده‌ای در توسعه بیماری دارد. هدف مطالعه حاضر مقایسه دوره زمانی مختلف تمرین ترکیبی بر پرفایل لیپیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام بیماران قلبی بود.

روش بررسی: پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی و هدفمند است. ۲۰ بیمار مرد با میانگین سنی ۹/۷۵±۵۶ سال به صورت داوطلبانه در دو گروه کنترل و تمرین ترکیبی قرار گرفتند. گروه تمرین ترکیبی به مدت هشت و سه روز در هفته تمرینات هوازی و مقاومتی انجام دادند. تمرینات هوازی به مدت۲۰-۱۵ دقیقه و با شدت۸۰-۵۰ درصد ضربان قلب حداکثر و برنامه تمرین مقاومتی شامل سه حرکت اندام فوقانی و دو حرکت اندام تحتانی با سه ست و۱۰ تکرار انجام شد. نمونه‌های خونی قبل و پس از چهار و هشت هفته اخذ و مقادیر پروفایل لیپیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام اندازه‌گیری شدند. داده‌های آماری با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر توسط نرم‌افزار SPSS version 16 تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: تمرین ترکیبی منجر به کاهش تغییرات معنی‌دار LDL(low density lipoprotein)، کلسترول و تری‌گلیسرید بعد از چهار و هشت هفته شده است و همچنین موجب افزایش سطح معنی‌دار HDL(high density lipoprotein) گردیده است. تمرین ترکیبی بر میزان آنتی‌اکسیدان‌تام بعد هشت هفته هم اثر معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: باتوجه به یافته‌های تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که با هشت هفته تمرین ترکیبی تفاوت معنی‌داری در سطوح پروفایل لیپیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بیماران قلبی ایجاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بیماران قلبی، تمرین ترکیبی، پروفایل لیپیدی، ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام
IRCT20190529043755N2

ارجاع: رنجبر نجمه، مرندی سید محمد، نماینده مهدیه‌السادات، میرحسینی سیدجلیل، قنبری مهدیه. **مقایسه دوره زمانی مختلف تمرین ترکیبی بر پروفایل لیپیدی و آنتی‌اکسیدان تام بیماران قلبی**. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۱؛ ۳۰ (۱): ۵۲۴۷-۵۲۳۶.

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۲- مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، بیمارستان افشاریزد، ایران.
۳- دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.
۴- مرکز بازتوانی قلب، مرکز تحقیقات قلب و عروق یزد، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۳۱۳۷۹۳۲۶۴۰، پست الکترونیکی: smmarandi2001@yahoo.com، صندوق پستی : ۷۳۴۴۱-۸۱۷۴۶

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

مقدمه

بیماری قلبی عروقی شایعترین علت مرگ و میر در بیشتر کشورها و ایران است (۱). شعبانی و همکاران ضمن بیان میزان ۱۷/۳ درصد مرگ و میر به دنبال بیماری‌های قلبی-عروقی، از این بیماری به عنوان اولین عامل مرگ و میر در افراد بالای ۳۵ سال نام برده و سن شیوع آن را رو به کاهش گزارش می‌نمایند (۲). کنترل پروفایل چربی سرم خونی یکی از اجزای ضروری و با اهمیت اصلاح شاخص‌های خطرساز بیماران قلبی‌عروقی است (۳،۴). بدین مفهوم که در افراد مبتلا به بیماری عروق کرونری، کاهش سطح کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) بسیار با اهمیت است (۴،۵). فرضیه اکسیداتیو آترواسکلروز حاکی از آن است که تغییرات اکسیداتیو LDL، نقش مهمی در روند آتروژنز دارد (۶). استرس اکسیداتیو با ایجاد آسیب‌هایی در حد مولکولی نقش عمده‌ای را در بروز و توسعه بیمارهایی مختلف ایفا می‌کنند (۷). مطالعات بی‌شماری در انسان و حیوانات آزمایشگاهی نشان داده که استرس اکسیداتیو به عنوان عامل پیشبرنده در پاتوژنز برخی بیماری‌های تحلیل برنده معمول نظیر دیابت شیرین، سرطان، آسیب‌های قلبی عروقی، گلوکوم، بیماری‌های نوروپاتی و فرآیندهایی همچون پیری محسوب می‌شود (۹-۷). در تئوری فشار اکسایشی (stressOxidative)، گونه‌های اکسیژن واکنشی (Reactive oxygen species: ROS) به مولکول‌های مشتق اکسیژن مولکولی که گونه‌های فعال است یا به آسانی به گونه‌های فعال تبدیل می‌شود؛ اطلاق می‌شود. بخش عمده‌ای از این گونه‌ها را رادیکال‌های آزاد می‌نامند. تخمین زده شده که ۲ تا ۵ درصد از اکسیژن مصرفی (VO2) طی متابولیسم عادی میتوکندری در موجودات زنده هوازی ممکن است به رادیکال‌های آزاد تبدیل شود. تولید کنترل نشده ROS در درون سلول باعث می‌شود تا مولکول‌های زیستی، مثل اسیدهای نوکلئیک، پروتئین‌ها، لیپیدها اکسید شده و در نتیجه آن سلول دچار اختلال شود (۱۲-۱۰). در مقابل بدن ما برای مقابله با این آسیب‌ها سیستمی به سیستم آنتی‌اکسیدان دارد که با خنثی کردن آن‌ها پیشگیری می‌کند (۱۳). سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی به دو دسته تقسیم می‌شوند. یکی دفاع آنتی اکسیدانی غیرآنزیمی که مشتمل بر مولکول‌های کوچک نظیر ویتامین E، اسکوربات و گلوتاتیون می‌باشد و دیگری دفاع آنتی اکسیدانی آنزیمی سلول که شامل سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز و گلوتاتیون ردوکتاز است. استرس اکسیداتیو ناشی از عدم تعادل بین سیستم‌های تولید کننده و به دام اندازنده رادیکال آزاد و ترکیبات اکسیدان بوده که با افزایش تولید رادیکال آزاد یا کاهش فعالیت سیستم دفاع آنتی اکسیدانی و یا هر دو همراه می‌باشد (۱۴). شرکت در فعالیت بدنی منظم با پیشگیری یا کاهش پیشرفت بیمارهای مزمن موجب بهبود وضعیت عمومی و سلامت جسمانی می‌شود. مطالعات بی‌شماری ارتباط قوی بین فعالیت بدنی و کاهش خطر گسترش بیمارهای مزمن از قبیل سکته، دیابت، پوکی استخوان و بیمارهای قلبی را نشان داده است. با توجه به این مسائل، سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۳ اخطاریه‌ای منتشر کرد مبنی بر اینکه عدم فعالیت بدنی یکی از مشکلات جدی سلامت در جهان است. تولید ROS بر اثر فعالیت بدنی افزایش می‌یابد که ممکن است روند سالمندی را سرعت بخشد (۱۵). اگر چه فعالیت‌های ورزشی از یک سو با افزایش فشار اکسایشی، احتمال تشکیل رادیکال‌های آزاد مضر را افزایش می‌دهند، اما از طرف دیگر با القای آنزیم‌های ضد اکسایشی، سبب کاهش رادیکال‌های آزاد نیز می‌شوند. برخی پژوهش ها نشان داده‌اند که تمرینات کوتاه‌مدت شدید ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (Total antioxidant capacity: TAC) را کاهش داد و فشار اکسایشی را افزایش می‌دهد. در عمل وضعیت آنتی‌اکسیدانی تام نشان‌دهنده بهینه مکانسیم‌های آنتی‌اکسیدانی آنزیمی و غیرآنزیمی است (۱۵). تمرینات ورزشی بر عوامل خطر ساز قلبی‌عروقی موثر است و بازتوانی قلبی یک روش سیستماتیک شامل تمرینات ورزشی و درمان عوامل خطرساز به همراه ارزیابی و کنترل منظم بیماران می باشد. مطالعات متعددی در خصوص اثرات برنامه‌های ورزشی ویژه

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

بازتوانی صورت گرفته است، با ایـن‌حـال اتفاق نظر قابل‌توجهی درباره شدت، مدت و حتی نوع برنامه‌های بازتوانی وجود ندارد و محققین جهت دست یافتن به مزایای بیشتر و بهتر اثر ورزش، پروتکل‌های مختلف ورزشی مانند تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی را با جزئیات بیشتری مورد مطالعه قـرار مـی‌دهند (۱،۲،۱۶،۱۷). هر یک از شیوه های تمرینات ورزشی فوق دارای مزایای منحصربه‌فرد خاصی هستند، اما به تازگی کاربرد شیوه تمرینات ترکیبی در مقالات محدودی مورد توجه قرار گرفته، که نیاز به پژوهش‌های بیشتری در خصوص میـزان تـأثیر ایـن شـیوه تمرین و پیدا نمودن بهترین شیوه تمرین در بیماران قلبی‌عروقی دارد. بررسی اثرات تمرینات تخصصی بازتوانی قلبی از حیث پروتکل، نوع تمرین، مدت تمرین و جنسیت افراد مطالعه در مقایسه با تحقیقات انجام شده قبلی بسیار حائز اهمیت به نظر می‌رسد. از این رو، شناسایی اثر تمرینات ترکیبی برای کاهش بیماری و آسیب‌های ناشی از آن ضرورت انکارناپذیری به نظر می‌رسد. بدین جهت، تحقیق حاضر طراحی شده است تا به این پرسش پاسخ دهد که تمرینات ترکیبی بازتوانی قلبی بر پروفایل لیپیدی، آنتی‌اکسیدان تام سرمی در بیماران بای‌پس در طول دوره ۴ و ۸ هفته شاخص‌های آپوپتوزی بیماران بعد از جراحی بای‌پس عروق کرونر چه تأثیری دارد؟ و با کاهش هزینه مالی و صرفه جویی در وقت، حداقل دوره زمانی، شدت تمرین تأثیرگذار برای این بیماران مشخص شود. گائینی و همکاران (۱۳۹۲) در یک مطالعه مقایسه هشت هفته تمرین ترکیبی و هوازی بر ظرفیت عملکردی، ترکیب بدن و قدرت بیماران قلبی پس از عمل بای‌پس شریان کرونر را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که افزایش معنی دار وضعیت عملکردی (VO2peak) و کاهش معنادار درصد چربی به دنبال هر دو تمرین ترکیبـــی و هوازی حاصل می‌شود و قدرت پس از تمرین ترکیبی افزایش معناداری پیدا کرده است (۱۷). نتایج تحقیق عبدی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که تمرینات بازتوانی قلبی مقادیر آدیپونکتین و HDL به طور معنی داری افزایش یافت. در حالی‌که مقادیر LDL، کلسترول تام و تری‌گلیسرید به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۱۸). در تحقیقی دیگر نیکو و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که تمرینات ترکیبی بازتوانی کاهش معناداری در میزان تری‌گلیسرید، کلسترول تام و LDL داشته در حالیکه باعث تغیر معناداری در مورد قند خون و HDL حاصل نشده است (۱).

روش بررسی

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی است که از دی‌ماه ۱۳۹۶ تا آبان ۱۳۹۷ انجام یافته است. جامعه پژوهش کلیه بیماران بای‌پس عروق کرونر مراجعه کننده به بیمارستان افشار وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، در شهر یزد بودند. شرایط ورود به مطالعه نمونه‌ها (که به دقت توسط پژوهشگر کنترل می‌شد و در صورت لزوم به تأیید متخصص بیماری‌های قلب و عروق می‌رسید) عبارتند از : ۱-دارا بودن سابقه بیماری در دسته بیماران کم خطر ۲-در حین آزمون ورزش مقدماتی دچار آریتمی‌های تهدید کننده حیات و سردرد و تنگی نفس نشوند ۳- پرفشاری خون کنترل نشده، آریتمی بطنی کنترل نشده، تب یا بیماری سیستمی حاد، مشکلات ارتوپدیک شدید که مانع از انجام فعالیت ورزشی شود. ۴- ساکن شهر یزد باشند. ۵- ترمیم محل انسزیون جراحی در بیماران پس از جراحی قلب. شرایط خروج نمونه‌ها: ۱-آنژین ناپایدار ۲-تنگی قابل توجه آئورت ۳- آریتمی بطنی یا دهلیزی کنترل نشده ۴- تاکی‌کاردی سینوسی کنترل نشده ۵- انصراف آزمودنی از ادامه همکاری. روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف بود. محقق پس از معرفی خود به نمونه‌ها در ارتباط با اهداف تحقیق، روش کار، اختیاری بودن شرکت در مطالعه و محرمانه بودن اطلاعات به آن‌ها توضیحات کافی داد و سپس رضایت کتبی از آن‌ها جهت شرکت در مطالعه گرفته شد. در این تحقیق نیمه تجربی ۲۰ بیمار در دسترس پس از ارزیابی بالینی وارد فرآیند تحقیق شدند. بیماران به طور داوطلبانه، بدون کورسازی و غیرتصادفی در دو گروه قرار گرفتند. شرکت‌کنندگان در گروه کنترل، بیمارانی بودن که با وجود تشویق به شرکت در بازتوانی، تمایل یا امکان مشارک در آن را نداشتند و با درخواست محقق برای قرارگیری در گروه کنترل موافقت کردند و به آن‌ها این امکان داده شد تا با شرکت در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

خون‌گیری از میزان بهبود خود، شناخت بهتری پیدا نمایند. بیماران این گروه نیز پس از جراحی به تدریج وارد طرح این مطالعه شدند. قبل از شروع دوره بازتوانی، اطلاعات مربوط به سن، قد، وزن، وضعیت عملکردی و حداکثر قدرت با استفاده از تکنیک ده تکرار بیشینه ثبت شد کلیه بیماران شرکت‌کننده تحت برنامه‌های مشاوره روانی (جلسات کنترل اضطراب و عصبانیت و ترک سیگار، الکل و مواد مخدر)، مشاوره تغذیه‌ای قرار گرفتند. در طول دوره زمانی مورد نظر، کلیه داروهای بیماران مطابق با نظر پزشک معالج مصرف شد و هیچ مداخله داوریی صورت نگرفت. برنامه ترکیبی شامل تمرین هوازی و مقاومتی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته بود که تمرینات با شدت ۵۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه بر روی هر یک از دستگاه‌های تردمیل، کارسنج پایی و دستی به‌طور ایستگاهی به اجرا درآمد. بر اساس پروتکل، با توجه به سطح تحمل بیماران، تمرینات به شکل فزاینده تا انتهای دوره به اجرا درآمد. بیماران این گروه، قبل از شروع تمرینات اصلی بازتوانی، به مدت ۵ دقیقه حرکات سبک جهت گرم‌کردن انجام دادند. ضربان قلب بیمار در تمرینات اصلی بازتوانی پس از مدتی فعالیت به حدود ضربان قلب حداکثر محاسبه شده بر اساس فرمول کارونن برای هر بیمار می‌رسید و با تنظیم سختی انجام کار، ضربان قلب به مدت ۵ دقیقه در این سطح نگه داشته می‌شد و سپس در زمان باقی‌مانده سختی کار به تدریج به صفر می‌رسید. میزان خستگی بر اساس مقیاس بورگ توسط بیمار می‌شد. پروتکل تمرین مقاومتی به با شدت ۳۰ تا ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه مدت ۲۰-۱۰ دقیقه شامل سه حرکت اندام فوقانی (جلو بازو با دمبل، بالا بردن دمبل به طرفین در حالت ایستاده، جلو بازو چکشی) و دو حرکت اندام تحتانی (فلکشن و اکستنشن زانو در حالت نشسته با کش الاستیک) بود. هر حرکت شامل سه ست و هر ست با۱۰ تکرار انجام گرفت. اندازه‌گیری ده تکرار بیشینه: برای محاسبه قدرت عضلانی (برای محاسبه شدت تمرین) از آزمون برآورد قدرت عضلانی طبق فرمول برزیسکی استفاده شد (۲).

شدت برنامه تمرینی از طریق مقیاس بورگ، ضربان قلب و اطلاعات الکتروکاردیوگرام آنها به‌صورت مداوم به‌وسیله پایش نوار قلب سه اشتتقاقی از طریق سیستم مانیتورینگ مرکزی تحت مراقبت و کنترل قرارگرفت و رایانه ثبت و ضبط می‌شد. تمام بیماران در خلال تمامی جلسات تمرینی تحت نظارت مستقیم محقق و دو پرستار متخصص بازتوانی قلب و با پایش مداوم نوار سه اشتقاقی صورت می‌گرفت و بروز هر گونه دیس آریتمی، فیبریلاسیون بطنی و دهلیزی در پرونده بیمار ثبت و به رویت پزشک متخصص می‌رسید. به منظور بررسی اثر کوتاه‌مدت و بلندمدت دوره بازتوانی بر پروفایل لیپیدی و ظرفیت تام اکسیدانی بیماران شرکت کننده گروه بازتوانی و مقایسه با بیماران گروه کنترل خون‌گیری وریدی (در حالی که بیمار ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا بوده است) در ۳ مرحله از تمامی بیماران انجام شد. ۵ سی سی نمونه خونی پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از گذشت ۸ هفته از شروع پژوهش از بیماران اخذ شد. نمونه‌های خونی پس از ۱۵ دقیقه نگهداری در دمای اتاق، با استفاده از سانتریفیوژ با دور g ۳۰۰۰ در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه سرم آن‌ها جدا گردید. و سپس بخشی از سرم به منظور اندازه‌گیری ظرفیت تام اکسیدانی در دمای ۸۰– نگهداری شدند تا ۲۰ بیمار مورد نظر کامل شوند. باقی‌مانده سرم برای اندازه‌گیری پروفایل لیپیدی مورد استفاده قرار گرفت. ظرفیت تام آنتی اکسیدانی نمونه‌ها با روش FARP ارائه شده توسط بنری و همکاران مورد ارزیابی قرار گرفت. در این روش توانایی نمونه در احیای یون‌های فریک به فرو سنجیده می‌شود. Fe^{+2} می‌تواند با TPTZ کمپلکس آبی رنگ ایجاد نماید که در طول موج ۵۹۳ نانومتر قابل اندازه‌گیری می‌باشد. مقادیر TAC نمونه‌ها با ترسیم منحنی استاندار با استفاده از سولفات آهن به دست آمد. در این روش مقدار هر ترکیب آنتی‌اکسیدانی که دارای خاصیت احیاکنندگی باشد، تعیین می‌شود.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

تجزیه و تحلیل آماری

جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویک و همسان بودن واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. از واریانس با اندازه‌های تکراری و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد و نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS version 16 تحلیل شدند. سطح معنی‌داری p<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

پروپوزال این تحقیق توسط دانشگاه اصفهان تأیید شده است (کداخلاق IR.SSU.REC.1396.108).

نتایج

قبل از انجام آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، جهت رعایت پیش فرض‌ها، نتایج آزمون‌های M باکس، کرویت موچلی و لوین بررسی شد. از آن‌جایی که آزمون M باکس برای هیچ یک از متغیرهای پژوهش معنادار نبود، بنابراین شرط همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس به درستی رعایت شده است. هم‌چنین عدم معنادای هیچ یک از متغیرها در آزمون لوین نشان داد که، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی رعایت شده و میزان واریانس خطای متغیرهای وابسته در گروه‌ها مساوی بوده است. و در نهایت بررسی نتایج آزمون کرویت موچلی نشان داد که این آزمون نیز برای هیچ یک از متغیرها معنی‌دار نبوده، و بنابراین فرض برابری واریانس‌های درون آزمودنی‌ها رعایت شده است. جدول ۱ میانگین و انحراف‌معیار فاکتورهای اجزای پروفایل لیپیدی و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی در دوره‌های زمانی پیش‌آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته برای دو گروه را نشان می‌دهد که روند بهبود فاکتورها قابل مشاهده است. نتایج توسط تحلیل واریانس بین گروه‌ها بررسی و نتایج نشان داد که بین گروه‌ها در فاکتور LDL (P=۰/۰۴)، HDL (P<۰/۰۰۰۱)، کلسترول‌تام (P<۰/۰۰۰۱)، تری‌گلیسیرید (P<۰/۰۰۰۱) و TAC (P<۰/۰۰۰۱) تفاوت معناداری وجود دارد. هم‌چنین در جدول ۲ با توجه به معنی‌دار بودن اثر زمان، حاکی از آن است که بین میانگین پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته در گروه آزمایشی تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر بین نمره‌های مراحل (زمان‌های پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته) در این گروه تفاوت معناداری مشاهده می‌شود (p<۰/۰۵). برای مقایسهٔ زوجی مراحل نیز از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. نتایج جدول۳ نشان می‌دهد که نمرات تمام متغیرهای پروفایل لیپیدی و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی (پس از ۸ هفته) گروه آزمایشی LDL (P<۰/۰۰۰۱) ، HDL (P=۰/۰۴)، کلسترول‌تام (P<۰/۰۰۰۱)، تری‌گلیسیرید (P<۰/۰۰۰۱) و مرحله دوم TAC (P<۰/۰۰۰۱) معنادار شده است. این بدین معناست که تمرین ترکیبی برتغییرات پروفایل لیپیدی در گروه آزمایشی، پس از ۴هفته و ۸ هفته تأثیر داشته است ولی تمرین ترکیبی پس از ۸هفته بر ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی تأثیر داشته است.

جدول ۱: انحراف معیار ± میانگین مراحل پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته برای تغییرات سطوح پروفایل لیپیدی و TAC بین دو گروه

شاخص	گروه	پیش آزمون	پس از ۴ هفته	پس از ۸ هفته	P
لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آزمایشی	۳۴/۸± ۱/۰۲	۳۶/۴۳± ۱/۰۵	۴۱/۵۹± ۰/۸۵	۰/۰۰
	کنترل	۳۴/۴۷±۱/۰۳	۳۴/۶۱± ۱/۰۵	۳۵/۰۱± ۰/۸۴	
لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آزمایشی	۱۱۹/۱± ۱/۹۶	۱۱۶/۵±۲/۱۹	۱۲۶/۸±۱/۸	۰/۰۰
	کنترل	۱۲۶/۸۴± ۱/۱۹	۱۲۲/۳۲± ۲/۱	۱۲۶/۱۹±۱/۸	
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آزمایشی	۱۸۴/۹۶±۲/۲۹	۱۷۱/۴۵±۲/۵۱	۱۶۴/۱۳±۲/۴۵	۰/۰۰
	کنترل	۱۸۲/۳۵±۲/۲۹	۱۸۲/۳±۲/۵۱	۱۸۲/۱۷±۲/۸۵	
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	آزمایشی	۱۵۳/۲۷±۱/۳	۱۳۹/۸۵±۸/۱	۱۱۹/۳۲±۱۸/۷	۰/۰۰
	کنترل	۱۵۰/۵±۱/۲۷	۱۴۹/۲± ۱/۸	۱۵۰/۱±۰/۸۷	
ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (میلی‌مول بر لیتر)	آزمایشی	۰/۸۷± ۰/۰۵	۰/۸۹± ۰/۱۵	۰/۹۴±۰/۰۱	۰/۰۰
	کنترل	۰/۸۳± ۰/۱۷	۰/۸۳± ۰/۱۵	۰/۸۵±۰/۱۳	

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

جدول۲: نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی اثرات تعاملی دو متغیر زمان و گروه در سطوح پروفایل لیپیدی و TAC

شاخص	منبع اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P
لیپوپروتئین با چگالی بالا	گروه	۱۲۶/۹۳	۱	۱۲۶/۹۳	۴/۷۷	۰/۰۴
	زمان	۱۴۶/۴۳	۲	۷۷/۹	۶۲/۶۹	۰/۰۰
	زمان * گروه	۱۰۶/۳۹	۲	۵۳/۱۹	۴۵/۵۵	۰/۰۰
لیپوپروتئین با چگالی پایین	گروه	۲۹۹/۹۳	۱	۲۹۹/۹۳	۱۰/۷۹	۰/۰۰
	زمان	۴۶۹/۶	۲	۲۳۴/۸	۶/۹۷	۰/۰۰
	زمان * گروه	۱۶۸/۹۳	۲	۸۴/۴۶	۲/۵۱	۰/۰۹
کلسترول تام	گروه	۱۱۵۱/۶	۱	۱۱۵۱/۶۷	۱۱	۰/۰۰
	زمان	۱۱۳۵/۶	۲	۵۶۷/۸۳	۱۵/۹	۰/۰۰
	زمان * گروه	۱۰۹۸/۳	۲	۵۴۹/۱۸	۱۵/۳۷	۰/۰۰
تری‌گلیسرید	گروه	۲۳۴۶/۵	۱	۲۳۴۶/۵	۱۳۷/۵	۰/۰۰
	زمان	۲۹۵۶/۱	۲	۱۴۷۸	۷۵/۳	۰/۰۰
	زمان * گروه	۲۹۰۰/۱	۲	۱۴۵۰	۷۳/۸۸	۰/۰۰
ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام	گروه	۰/۰۶۲	۱	۰/۰۶	۱۰/۷۸	۰/۰۰
	زمان	۰/۰۱۸	۲	۰/۰۰۹	۱۴/۳۵	۰/۰۰
	زمان * گروه	۰/۰۰۵	۲	۰/۰۰۳	۴/۲۹	۰/۰۲

جدول۳: نتایج آزمون بونفرونی در مراحل پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته گروه آزمایشی

شاخص	مرحله	اختلاف میانگین	خطا	P
لیپوپروتئین با چگالی بالا	مرحله یک	۰/۸۸	۰/۳	٭۰/۰۰
	مرحله دو	۳/۶۶	۰/۳۷	٭۰/۰۰
لیپو پروتئین با چگالی پایین	مرحله یک	۳/۵۶	۱/۶۲	٭۰/۰۴
	مرحله دو	۳/۲۸	۱/۶۱	٭۰/۰۴
کلسترول تام	مرحله یک	۶/۷۸	۲/۰۱	٭۰/۰۰
	مرحله دو	۱۰/۵۱	۲/۰۸	٭۰/۰۰
تری گلیسرید	مرحله یک	۷/۳۴	۱/۶۶	٭۰/۰۰
	مرحله دو	۱۷/۳۴	۱/۱۱	٭۰/۰۰
ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام	مرحله یک	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۰/۳۲
	مرحله دو	۰/۰۴	۰/۰۱	٭۰/۰۰

در این منظور از گروه، گروه آزمایش و کنترل است و منظور از زمان، زمان‌های پیش آزمون، پس از ۴ هفته و پس از ۸ هفته می‌باشد.

مرحله یک: پیش‌آزمون— پس از ۴ هفته مرحله دو: پیش‌آزمون— پس از ۸ هفته

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

بحث

ادبیات قوی نسبت به ارتباط بین پروفایل لیپیدی و نارسایی عروق کرونر قلبی وجود دارد. زامبون و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند، با افزایش هر میلی‌گرم HDL، ۲ تا ۳ درصد ابتلا به بیماری‌های عروقی کاهش می‌یابد (۱۹). سعیدی و همکاران (۱۳۸۲) مطرح کردند بعد از هشت هفته تمرینات بازتوانی هوازی نیمرخ لیپیدی بیماران قلبی با ریسک بالا، تغییر معناداری مشاهده نشده است که با نتایج حاضر غیر همخوان است (۲۰). ولی اغلب تحقیقات، تغییرات مطلوب لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها را در پاسخ به فعالیت‌های بدنی با شدت کم تا متوسط نشان داده‌اند که با نتایج تحقیق حاضر همسو است. از جمله این یافته‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. نیکو و همکاران (۱۳۸۸)، افضل آقایی و همکاران (۱۳۸۹) و عبدی و همکاران (۱۳۹۱) تأکید کردند، تمرینات بازتوانی اثرات سودمندی بر بیماران قلبی دارد؛ به طوری که مقادیر HDL به طور معناداری افزایش و مقادیر LDL، کلسترول و تری‌گلیسرید به طور معناداری کاهش می‌یابد. گزارش گائینی و همکاران (۱۳۹۲) حاکی از بهبود معنادار ظرفیت عملکردی و افزایش قدرت بیماران در گروه تمرین ترکیبی نسبت به گروه تمرین هوازی می‌باشد (۱۷). موسوی سهروفروزانی و همکاران (۱۳۹۴) دریافتند نیمرخ لیپیدی بیماران شرکت‌کننده در تمرینات مرکز بازتوانی و گروه تمرینی خانگی بهبود می‌یابد (۲۱). از دیگر نتایج همخوان با نتایج مطالعه حاضر می‌توان به تحقیق خواجه‌ای و همکاران (۱۳۹۷) اشاره کرد. این مطالعه نیز نشان داده شده است که تمرینات بازتوانی به مدت هشت هفته می‌تواند باعث افزایش HDL و کاهش معنادار LDL، کلسترول‌تام و تری‌گلیسرید شود (۲۰). به طور کلی تمرینات هوازی به عنوان بخشی از برنامه بازتوانی قلبی، موجب بهبود تحرک و افزایش انحلال‌پذیری کلسترول رسوب یافته در عروق می‌شود. به دنبال ادامه فعالیت بدنی در دوره زمانی کوتاه و بلندمدت (چهار و هشت هفته) این کلسترول‌های حل شده از خون برداشت و توسط کبد متابولیزه می‌شود که کاهش سطح سرمی کلسترول را در پی دارد (۲۲). در جریان فعالیت‌های ورزشی کوتاه‌مدت یا بلندمدت (چهار یا هشت هفته‌ای) فعالیت آنزیم لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز افزایش می‌یابد که مسئول انتقال کلسترول به HDL است. همچنین فعالیت‌های بدنی کوتاه و بلندمدت باعث کاهش فعالیت پروتئین انتقال‌دهندهٔ کلسترول پلاسما می‌شود که مسئول انتقال کلسترول HDL به لیپوپروتئین‌های دیگر است. گزارش شده است HDL نقش بسیار مهمی در مسیر حمل و نقل کلسترول دارد و میزان آن با توجه به مقدار و شدت تمرین افزایش می‌یابد. رابطه افزایشHDL پلاسما با کاهش وزن بدن و تری‌گلیسرید پلاسما در چندین مطالعه به اثبات رسیده است (۲۳). فعالیت‌های بدنی موجب افزایش مقادیر اکسید شده (OXHDL)، نسبت OXHDL/HDL و همزمان کاهش سطوح OXLDL می‌شود. بنابراین، تمرینات ورزشی چهار و هشت هفته‌ای می‌توانند عملکردهای HDL، انتقال کلسترول و پراکسیدهای لیپیدی را تحت تأثیر قرار دهند (۲۴). از دلایل احتمالی دیگر افزایش HDL، افزایش فعالیت آنزیم لیپو پروتئین لیپاز در نتیجه فعالیت ورزشی می‌باشد. در حقیقت آنزیم LPL در تبدیل VLDL به HDL مؤثر است و با افزایش فعالیت آن، سطح HDL افزایش می‌یابد هم‌چنین به نظر می‌رسد فعالیت‌های ورزشی کوتاه و بلندمدت سبب افزایش لیپولیز و کاهش اسیدهای چرب در عضلات نیز می‌شوند. به‌طوری که افزایش فعالیت LPL تجزیه VLDL را تسریع می‌کند و موجب حذف ذره‌های لیپوپروتئینی می‌شود. هم‌چنین افزایشHDL می‌تواند به دلیل افزایش تولید HDL کبدی، تغییرات فعالیت آنزیم LPL و کاهش لیپاز کبدی به دنبال فعالیت بدنی‌باشد. آنزیم کبدی نقش عمده‌ای در تبدیل لیپوپروتئین پرچگال-۲ به لیپوپروتئین پرچگال-۳ و تبدیل LDL به لیپوپروتئین میان چگال ایفا می‌کند. مقدار این آنزیم در افراد فعال کم است و بر اثر فعالیت ورزشی کوتاه و بلندمدت میزان آن تغییر یافته و باعث حفظ غلظت HDL می‌شود. این تغییرات آنزیمی که در اثر فعالیت ورزشی رخ می‌دهد سبب

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

بهبود نیمرخ لیپیدی شود (۲۰). هم‌چنین گزارش شده تمرینات ترکیبی باعث فعالیت بیشتر آنزیم لیپوپروتئین لیپاز می‌باشد (۲۴) احتمال می‌رود مکانیزم‌های دیگری مثل کاهش حساسیت انسولین، تغییراتی در سطح چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خونی ایجاد کند که می‌تواند در این زمینه تأثیرگذار باشد. علاوه بر موارد مذکور نشان داده شده که تغییرات HDL به دنبال فعالیت‌های ورزشی تحت تأثیر ژنتیک، شدت و مدت فعالیت‌های ورزشی قرار می‌گیرد. هم‌چنین فعالیت‌های ورزشی هوازی با توجه به ماهیت کاهش وزن بیشتر، اثر بیشتری بر کاهش نیمرخ لیپیدی نسبت به تمرینات مقاومتی دارند. تغییرات سطوح کلسترول‌تام و تری‌گلیسیرید نیز بیشتر متأثر از تمرینات هوازی نسبت به تمرینات مقاومتی می‌باشند (۲۰). هم‌چنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات ترکیبی منجر به افزایش معنادار ظرفیت تام آنتی‌اکسیدان در سرم بیماران بای‌پس گردید در حالیکه ۴ هفته اثر معناداری را نداشت. مطالعات محدودی به بررسی تأثیر تمرین ترکیبی بر شاخص سرمی آنتی‌اکسیدان تام سرمی بیماران قلبی پرداخته‌اند. بیشتر گزارشات انجام شده، حاکی از آن است که افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی در پی فعالیت ورزشی استقامتی، مقاومتی و ترکیبی رخ داده است که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. هم‌چنین تحقیقات گزارش کرده‌اند که تمرین مقاومتی مزمن تأثیر محافظتی بر روی استرس اکسایشی مشابه تمرینات هوازی دارد. در مطالعه کریشو و همکاران (۲۰۰۷) سطوح کاهش یافته ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در افراد چاق به عنوان عامل اصلی و همبستگی بالا با التهاب سیستمیک مرتبط با نارسایی‌های قلبی نشان دادند (۲۵). در مطالعه دیگری که سابران و همکاران (۲۰۰۵) انجام دادند، هبستگی معنی‌دار منفی بین افزایش سطوح سرمی مالون‌دی‌آلدئید و کاهش TAC در بیماران قلبی نشان دادند. و گزارش کردند که پس از ۸ هفته تمرینات هوازی سطوح پایه TAC به‌طور معنی‌داری در این بیماران افزایش پیدا کرده بود. به نظر می‌رسد TAC متغیری اثرپذیر از زمان می‌باشد، هرچند که شرایط حادی نظیر چاقی و دیابت در سرعت تغییرات TAC در پی فعالیت ورزشی موثر است (۲۶). همواره در شرایط استرس اکسایشی NO با تولید یون سوپراکسید در تعامل است و تشکیل گونه‌های اکسیژن واکنشی (ROS) مانند پروکسی‌نیترات صورت می‌گیرد که این به نوبه خود سبب آسیب سلول، تداوم پاسخ التهابی و تحریک مسیرهای آپوپتوزی می‌شود و کاهش TAC را در مبارزه با استرس اکسایشی در پی دارد که این منجر به اختلال عملکردی میوکارد می‌گردد هم‌چنین مهم است که توجه داشته باشیم که تعاملات ذکرشده به فاز حاد محدود نمی‌شود بلکه در فاز نارسایی مزمن قلب نیز اهمیت دارد. سیگنال‌های پیش‌التهابی اولیه نیز به گیرنده‌های فراغشایی (TLRs) منتقل می‌شوند که به‌طور تکامل یافته در مکانیسم‌های دفاع بدن در برابر بیماری‌ها دخیل هستند. یک مکانسیم قوی برای کاهش استرس اکسایشی ناشی از تمرین مقاومتی می‌تواند تنظیم مثبت آنزیم ضداکسایشی ناشی از انقباض باشد. اثرات ضد اکسایشی فعالیت بدنی نه‌تنها باعث افزایش بیان آنزیم‌های ضداکسایشی می‌شود، بلکه هم‌چنین ممکن است بیانگر کاهش بیان آنزیم‌های پیروکسیداسیون باشد. ۳۰ دقیقه تمرین هوازی و بی‌هوازی می‌تواند بعضی از شاخص‌های استرس اکسیداتیو را بالا ببرد و تأثیر متفاوتی بر آن بگذارد. تمرین ورزشی بر تولید گونه‌های واکنشگر اکسیژن و نیتروژن (RNS) تأثیر می‌گذارد و احتمالاً به حالت شدت، طول زمان فعالیت ورزشی، انرژی مورد نیاز فعالیت ورزشی، مقادیر اکسیژن مصرفی و فشار مکانیکی تحمیل شده بر بافت بستگی دارد. شدت تمرین ورزشی می‌تواند موجب تولید رادیکال‌های آزاد شود که خود به خودی مسیرهای متابولیک آنتی‌اکسیدان را تحریک می‌کند. در ابتدای تمرین که با شدت کم آغاز می‌شود به عبارتی میزان تولید رادیکال‌های آزاد بسیار کمتر است، خط دفاعی اولیهٔ آنتی‌اکسیدانی که فعال می‌شود است. به نظر می‌رسد ویژگی‌های شدت، نوع و مدت زمان تمرین انجام شده در میزان پاسخ عامل اندازه‌گیری شده مؤثر بوده

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

باشد و باید به آن‌ها توجه ویژه‌ای داشت. تحقیق حاضر، نشان دادند که با تمرینات ترکیبی بازتوانی قلبی تغییرات مثبت و بهبودی در تمامی اجزای پروفایل لیپیدی حاصل می‌شود که از لحاظ کلینیکی دارای اهمیت می‌باشند. با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود تا با استفاده از افزایش تدریجی شدت تمرین ترکیبی از سبک به متوسط مقدمات افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام را در بیماران قلبی فراهم نمود. و تمرین ترکیبی اثر محافظتی در بروز و گسترش روند آترواسکلروز می‌باشد. که مدت زمان و شدت تمرین در میزان و نوع تغییرات مؤثر می‌باشد؛ به صورتی که تمرینات بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت باعث افزایش بیشتری در ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بیماران می‌شود.

محدودیت

در این پژوهش به دلیل اینکه آزمودنی‌ها از بین بیماران قلبی پس از جراحی عروق کرونری با درجه بندی بیماران با ریسک کم خطر بودند، تعمیم‌دهی نتایج به همه بیماران قلبی پس از جراحی عروق کرونری میسر نیست. به هر حال تحقیق حاضر دارای سایر محدودیت‌ها شامل تفاوت‌های شیوه زندگی آزمودنی‌ها، وضعیت تغذیه آزمودنی‌ها، ویژگی‌های ژنتیکی و فیزیولوژیک آن‌ها وجود داشت که قابل کنترل توسط پژوهشگر نبود.

نتیجه‌گیری

با توجه به موارد ذکر شده می‌توان لزوم برنامه‌ریزی منسجم را برای درمان و بازتوانی بیماران پس از جراحی عروق کرونری مطرح کرد که از طریق افزایش تعداد جلسات بازتوانی قلبی و اصلاحات الگوی زندگی و تغییر از شیوه کم تحرک به افزایش تحرک تحقق می‌یابد. نتیجه‌گیری نهایی این که تمرینات ترکیبی بازتوانی با دوره ۸ هفته‌ای، باعث ایجاد تأثیرات مثبت پروفایل لیپیدی و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی بیماران می‌گردد. علاوه بر این توصیه می‌شود این پروتکل تمرینی با اثرات بلندمدت مثبت می‌تواند جایگزین پروتکل تمرین استقامتی در مرکز بازتوانی شود.

سپاس‌گزاری

این مقاله برگرفته از رساله دکتری مصوب دانشکده تربیت بدنی در دانشگاه اصفهان می‌باشد. از کلیه کسانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری رسانند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

حامی مالی: ندارد.

تعارض در منافع: وجود ندارد.

References:

1-Nikou MR, Gaieani AA, Nikbakht H, Shaabani R. ***The Effect of Endurance-Resistance Training on Physical Capacity and Anthropometric Indices of Heart Patients***. Jrehab 2008; 10(4): 8-14. [persian]

2-Shaabani R, Gaeini AA, Nikoo MR, Nikbakht H, Sadeghifar M. ***Comparison the Effect of Cardiac Rehabilition Program(Concurrent Endurance and Resistans Training) on Exercise Capacity of Men and Women Patients with Coronary Artery Disease***. J Guil Uni Med Sci 2017; 19(74): 48-57. [persian]

3-Afzalaghaiee E ,Hadian MR, Attarbashadam B, Tavakol K, zandparsa AF Jalaei SH, et al. ***The Effects of Cardiac Rahabilition on Changes in the Lipid Profile of Iranian Male and Female with Coronary Artery Disease Refered to Emam Khomeini Hospital Complex***. J Modern Rehabilition 2010; 4(1): 45-50.[persian]

4-Afzal Aghaei e, Hadian MR, Attarbashi Moghaddam MR, Tavakol K, Zendparsa AF, Jalani Sh, et al. ***Investigating the Effects of Cardiac Rehabilitation***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

on the Changes in Fat Lipids in Iranian Women and Men with Coronary Artery Disease Referred to the Cardiac Rehabilitation Department of Imam Khomeini Hospital. New Revolutionary Journal 2010; 4(1,2): 45-9.[Persian]

5-Nazem F, Mehrabani S, Jalili M. ***Investigating Blood Lipid Profile and Insulin Resistance Index in Middle Aged Overwight Women Who Do Yoga and Aerobic***. JRMS 2019; 17(3): 188-200. [persian]

6-Hyunsuk Sh, Oishi Shinya, Fujii N. ***Chemokine Receptor CXCR4 as a Therapeutic Target for Neuroectodermal Tumors.*** Semin Cancer Biol 2009; 19(2): 123-34.

7-Goldman L, Ausiello DA. ***Cecil Medicine***. Saunders Elsevier Philadelphia; 2008.

8-Soori R, Khosravani N, Rezaiean N, Montazeri H. ***Effects of Resisease and Endurance Training Coronary Heart Disease Biomark in Sedentary Obsee Women***. Iranian Journal of Endecrinology and Metabollism 2011; 13(2): 179-89. [persian]

9-Nian M, Lee P, Khaper N, Liu P**.** ***Inflammatory Cytokines and Postmyocardial Infarction Remodeling***. Circ Res 2004; 94(12): 1543-53.

10-Frustaci A, Kajstura J, Chimenti C, Jakoniuk I, Leri A, Maseri A, et al. ***Myocardial Cell Death in Human Diabetes***. Circ Res 2000; 87(12): 1123-32.

11-Bonnefont-Rousselot D. ***Glucose and Reactive Oxygen Species***. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care 2002; 5(5): 561-8.

12-Fiordaliso Fabio, Li Baosheng, Latini Roberto, Sonnenblick Edmund H, Anversa Piero, Leri Annarosa, et al. ***Myocyte Death in Streptozotocin-Induced Diabetes in Rats is Angiotensin II-Dependent***. Laboratory investigation 2000; 80(4): 513-27.

13-Moghadam Mehdi Gh. ***The Role of Physical Activiy in Oxiative Damage Status and Anti-Oxidant in Elderly People: Areview of Mechanisms***. J Pathobiol Res 2017; 20(3): 1-16. [Persian]

14-Shahsavari Gh, Toolabi A, Raoufi A. ***Evaluation of Serum Levels MDA and TCA after Taking Atrostatin in Patients Coronary*** Artery J lorestan Med School 2014; 16(4): 18-26. [persian]

15-Afzalpour ME, Saghbjoo M, Zarban A, Jani M. ***Comparsion of Effects of an Acute Resistance and Aerobic Exercise Session on Antioxidant Defense System and Lipid Peroxidantion of Healty Young Men.*** J Sport in Biomotor Science 2013; 3(6): 30-9.[persian]

16-falahi AA, Gaeini AA, Kurdi MR, Nejatian M, Etemadi S. ***The Effects of Continuous and Interval Exercise training on Quality of Life in Heart Patients after Coronary Artery Bypass Graft Surgery (CABG)***. J Sport Biological Sci 2011; 10: 115-29. [persian]

17-Gaieni AA, Sattarifard sadegh, Cafizadeh Sara, Nejatiyan M. ***The Comparision of Eight Weeks of Combined and Aerobic Training on Functional Capacity, Body Composition and Strength in Post-Coronary Artery Bypass Graft Cardiac Patients***. Cardiovascular Nursing J 2013; 2(1): 34-41.[persian]

18-Abdi M, Marefati H, Moazenzadeh M. ***The Effect of Cardiacrehabilition on the Serum Levels of Adiponectinand Lipoproteins in Male Artherosclertic Patients***. J Kerman Uni Medical Sci 2012; 19(4): 317-25. [persian]

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

19- Zambon A, Hokanson JE, Brown BG, Brunzell JD. ***Evidence for a New Pathophysiological Mechanism for Coronary Artery Disease Regression: Hepatic Lipase–Mediated Changes in LDL Density.*** Circulation 1999; 99(15): 1959-64.

20- Khajei R, Haghihi AM, Hamediniya MR, Lamir AR. ***The Effect of Eight Weeks Aerobic Exercise on Expression of Hiver Monocyte X-Receptor Gene Value and Lipid Proile of Middle-Aged Men after Cardiac Artery Baypass Graft Surgery***. J Sabzevar University of Med Sci 2018; 25(4): 507-17. [persian]

21- Moosavi-Sohroforouzani A, Esfarjani F, Sadeghi M, Heidari H. ***Comparing the Effects of Home-Based Exercise Rehabiliation and Center Based Cardiac Rehabiliation on Lipid Profile of the Patients with Cornary Arrtery Disease***. FEYZ 2015; 19(2): 135-43. [persian]

22- Azari H, Jorbonaian A, Ashari E. ***Comparison of Concurrent(Resistance-Arobic) and Arobic Trainig on VO2max Lipid Profile, Blood Glucose and Blood Pressure in Middle-Aged Men at Risk for Cardiovascular Disease.*** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2012; 20(5): 627-8. [persian]

23- Asad MR. ***The Effect of Eight Weeks of Aerobic, Resistance and Concurrent Training on LDL, HDL Cholesterol and Cardiorespiratory Fitness in Obese Men***. J Applied Res in Sports Management 2013; 1(3): 57-64. [persian]

24- Soori R, Khosravi N, Rezaeian N, Hamideh M. ***Effect of Resistance and Endurance Training on Coronery Geart Disease Biomarker in Sedentary Obsese Woman Iranian*** J Edocrinology and Metabolism 2011; 13(2): 179-89. [persian]

25- Chrysohoou Ch, Panagiotakos DB, Pitsavos Ch, Skoumas I, Papademetriou L, Economou M, et al. ***The Implication of Obesity on Total Antioxidant Capacity in Apparently Healthy Men and Women: The ATTICA Study***. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2007; 17(8): 590-7.

26- Sarban S, Kocyigit Abdurrahim, Yazar Mithat, Isikan Ugur E. ***Plasma Total Antioxidant Capacity, Lipid Peroxidation, and Erythrocyte Antioxidant Enzyme Activities in Patients with Rheumatoid Arthritis and Osteoarthritis.*** Clin Biochem 2005; 38(11): 981-6.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol 30| Nov 9 | Dec 2022

Received: 15 Mar 2019
Accepted: 7 Sep 2019

Comparison of Different Time Course of Concurrent Training on Lipid Profile and Total Antioxidant in Cardiac Patients

Najmeh Ranjbar[1], Seyed Mohammad Marandi[†1], Seyedeh Mahdieh Namayandeh[2], Jalil Mirhosseini[3], Mahdieh Ghanbery[4]

Original Article

Introduction: Oxidative stress is involved in the pathogenesis of many diseases, including atherosclerosis. Lipid profile conditions, oxidative stress and antioxidant imbalances play a major role in the development of the disease. The purpose of this study was to compare the different time course of concurrent training on lipid profile and total antioxidant capacity of cardiac patients.

Methods: The present study was a quasi-experimental study. Twenty male patients, mean age 56±9.75, were voluntarily divided into the control and combination training groups The concurrent training group performed aerobic and resistance training for eight and three days a week. Aerobic exercise was performed for 15-20 minutes at 50-80% of maximal heart rate and resistance training program consisted of three upper extremity movements and two lower extremity movements with three sets and 10 repetitions. Blood samples were taken before and after four and eight weeks, and lipid profile and total antioxidant capacity were measured. Data were analyzed by repeated measures ANOVA using SPSS version 16 software.

Results: Concurrent training has reduced the significant levels in LDL, cholesterol and triglycerides after four and eight weeks, and has also reduced a significant increase level in HDL. Concurrent exercise had a significantly effect on the amount of total antioxidant after eight weeks ($P < 0.05$).

Conclusion: According to the findings of the study, it can be concluded that with eight weeks of concurrent training, there is a significant difference in the levels of lipid profiles and total antioxidant capacity of cardiac patients.

Keywords: Cardiac patients, concurrent training, lipid profiles, total antioxidant capacity.

Citation: Ranjbar N, Marandi S.M, Namayandeh S.M, Mirhosseini J, Ghanbery M. **Comparison of Different Time Course of Concurrent Training on Lipid Profile and Total Antioxidant in Cardiac Patients.** J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2022;30(9):5236-47.

[1]Department of Exercise Physiology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
[2]Cardiovascular Research Center Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
[3]Department of Medicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
[4]Cardiac Rehabilitation Center, Yazd Cardiovascular Research Center, Afshar Hospital, Yazd, Iran.
***Corresponding author: Tel:** 03137932640**, email:** smmarandi2001@yahoo.com

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-09-14]

[DOI: 10.18502/ssu.v30i9.11223]