نشریه پرستاری قلب و عروق
دوره دوم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲

Cardiovascular Nursing Journal
2(1), Spring 2013

www.journal .icns.org.ir

مقایسه هشت هفته تمرین ترکیبی و هوازی بر ظرفیت عملکردی، ترکیب بدن و قدرت بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر

عباسعلی گائینی[۱]، دکترای فیزیولوژی ورزشی
***صادق ستاری فرد[۲]، دانشجوی دکترای فیزیولوژی ورزشی**
سارا کافی زاده[۳]، کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی
مصطفی نجاتیان[۴]، متخصص داخلی

خلاصه

هدف. هدف این مطالعه مقایسه هشت هفته تمرین ترکیبی و هوازی بر ظرفیت عملکردی، ترکیب بدن و قدرت بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر بود.

زمینه. امروزه تغییر سبک زندگی و به سبب آن بیماری های قلبی عروقی یکی از علل شایع مرگ و میر در جهان است. پس از عمل بای پس برنامه بازتوانی قلبی با هدف کاهش عوامل خطر ثانویه، بستری مجدد در بیمارستان، بهبود وضعیت عملکردی و کیفیت زندگی بیمار اجرا می شود که در نهایت ممکن است موجب تأخیر یا کاهش مرگ و میر بیماران شود.

روش کار. در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۲۰ بیمار قلبی مرکز قلب تهران که عمل جراحی CABG بر روی آنها انجام شد به طور تصادفی به دو گروه برنامه تمرین ترکیبی و تمرین هوازی تقسیم شدند. برنامه گروه ترکیبی شامل دو حرکت اندام فوقانی (عضلات سینه ای بزرگ و دلتوئید) و دو حرکت اندام تحتانی (عضلات چهارسر و همسترینگ) شامل سه ست با ۱۰ تکرار و گروه هوازی ۶۰ تا ۸۵ دقیقه با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب حداکثر سه جلسه در هفته به مدت هشت هفته بود. قبل و بعد از برنامه تمرینی ظرفیت عملکردی ($peak\ VO_2$)، قدرت عضلانی، وزن بدن، درصد چربی و نسبت کمر به لگن برآورد شدند. داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون آماری تی مستقل و زوجی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها. افزایش وضعیت عملکردی به دنبال هر دو تمرین ترکیبی ($P<۰/۰۰۱$) و هوازی ($P=۰/۰۲۷$) با افزایش معنادار در گروه ترکیبی مشاهده شد ($P=۰/۰۱۶$). قدرت پس از تمرین ترکیبی افزایش معنادای پیدا کرد ($P<۰/۰۵$). درصد چربی به دنبال هر دو برنامه تمرینی، بدون تفاوت معنادار بین دو گروه کاهش معناداری داشت ($P<۰/۰۵$).

نتیجه گیری. هر دو برنامه تمرینی ترکیبی هوازی ـ مقاومتی و تمرین هوازی می توانند موجب بهبود ظرفیت عملکردی بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر شوند. با این حال، تمرین ترکیبی نسبت به تمرین هوازی در بهبود ظرفیت عملکردی (آمادگی قلبی عروقی) و قدرت مؤثرتر است.

کلیدواژه ها: تمرین ترکیبی، ظرفیت عملکردی، بیمار قلبی، بای پس عروق کرونر

۱- استاد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ی تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲- دانشجوی دکتری، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ی تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران(* نویسنده مسئول) پست الکترونیک: satarifard@ut.ac.ir
۳- کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده ی تربیت بدن‌ی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴- دانشیار گروه بازتوانی قلب، مرکز قلب تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

مقدمه

امروزه تغییر سبک زندگی و به تبع آن بیماری های قلبی عروقی یکی از علل شایع مرگ ومیر در جهان است. بی تحرکی، استرس، تغذیه نامطلوب و کشیدن سیگار از جمله مواردی اند که با تغییر در ترکیب بدنی، قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی، فرد را در معرض خطر بیماری شریان کرونر (CAD) قرار می دهند و به موجب آن بیمار تحت عمل پیوند بای پس شریان کرونر (CABG) جهت احیای عروق مسدود قرار می گیرد. پس از عمل بای پس، برنامه بازتوانی قلبی با هدف کاهش عوامل خطر ثانویه، بستری مجدد در بیمارستان، بهبود وضعیت عملکردی و کیفیت زندگی بیمار اجرا می شود که در نهایت می تواند موجب تأخیر یا کاهش مرگ و میر بیماران شود (لئنون و همکاران، ۲۰۰۵). یکی از اجزای اصلی برنامه بازتوانی قلبی تمرین فعالیت ورزشی است. به نظر می-رسد رایج ترین تمرین مورد اســتفاده در مراکز بازتوانی قلبی برنامه تمرین تداومی (هوازی) با شدت متوسط است که جهت افزایش توان هوازی یا ظرفیت عملکردی و کاهش توده چربی بیماران قلبی عروقی شدیداً توصیه شده است (گروبی و همکاران، ۲۰۱۳).

ظرفیت عملکردی، توانایی بیشینه فرد برای انجام یک فعالیت بدنی یا ورزشی فراتر از مقادیر در وضعیت استراحت تعریف می شود که برای برآورد آن از یک آزمون پیشرونده ورزشی با اندازه گیری مقادیر VO_2peak استفاده می شود. رونا و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کرده اند ظرفیت فعالیت ورزشی یا عملکردی (مقادیر VO_2peak) قوی ترین پیش بینی کننده مرگ و میر ناشی از رویداد-های قلبی است. مطالعات گوناگون قلبی عروقی، ایمنی و اثربخشی تمرین ورزشی هوازی که معمولاً با شدت سبک تا متوسط اجرا می شود را ثابت کرده اند (گروبی و همکاران، ۲۰۱۳ و پیپولی و همکارن، ۲۰۰۴). از سوی دیگر، قدرت عضلانی برای عملکرد بهینه فرد ضروری است و نشان داده شده است در بیماران قلبی ایسکمیک قدرت عضلانی و متعاقب آن ظرفیت عملکردی یا ورزشی کاهش می یابد (آرتور و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین، پیشنهاد شده است که تمرین مقاومتی به عنوان بخشی از برنامه بازتوانی جهت افزایش قدرت عضلانی و افزایش ظرفیت هوازی مورد استفاده قرار گیرد (آرتور و همکاران، ۲۰۰۷). هم چنین، کاهش توده عضلانی بیماران قلبی متعاقب عمل بای پس شریان کرونر گزارش شده اســت که خود به عنوان یکی از عوامل کاهنده قدرت عضلانی، ظرفیت عملکردی و تغییر ترکیب بدن و کیفیت زندگی بیماران است (البوریا و همکاران، ۲۰۰۸). لذا، امروزه پژوهشگران جهت کسب مزایای احتمالی بیشتر به مقایسه آثار روش های مختلف تمرینی مثل تمرین هوازی، مقاومتی و ترکیبی (هوازی ـ مقاومتی) بر بهبود وضعیت بالینی بیماران قلبی می پردازند. گروبی و همکاران (۲۰۱۳) به دنبال هشت هفته تمرین قدرتی و تمرین هوازی در بیماران قلبی پس از عمل CABG گزارش کردند که ظرفیت عملکردی (مقادیر VO_2peak) و قدرت عضلانی، پس از تمرین قدرتی، به طور معناداری بیشتر از تمرین هوازی بود، در حالی که تغییر در ترکیب بدن در دو گروه یکسان گزارش شد. در مطالعه سواسا و همکاران (۲۰۱۳) کاهش درصد چربی بدن و افزایش قدرت و استقامت عضلانی سالمندان پس از ۹ ماه تمرین ترکیبی زیادتر از تمرین هوازی مشاهده شد. هم چنین، در مطالعه مارزولینی و بروک (۲۰۱۲) نشان داده شد که تمرین ترکیبی نسبت به تمرین هوازی در افزایش مقادیر VO_2peak، قدرت عضلانی و بهبود ترکیب بدن افراد مبتلا به بیماری شریان کرونری مؤثرتر است.

هرچند در نگاه اول به نظر می رسد تمرین ترکیبی ـ هوازی و مقاومتی ـ نسبت به تمرین هوازی به تنهایی در بهبود وضعیت بیمار پس از CABG مؤثرتر است، اما در عمل مطالعات معدودی در این گروه از بیماران قلبی انجام شده است که این فرضیه را تأیید کرده اند. از طرف دیگر، هرچند پژوهش های انجام شده در این باره نشان داده اند هر دو برنامه تمرینی ترکیبی و هوازی ایمن هستند و موجب بهبود وضعیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران قلبی می شوند، هنوز اختلاف های زیادی در مورد شدت، مدت و نوع برنامه تمرینی بهینه جهت استفاده از مزایای حداکثری این قبیل برنامه ها وجود دارد (گروبی و همکاران، ۲۰۱۳؛ الیویرا و همکاران، ۲۰۰۸؛ سواسا و همکاران، ۲۰۱۳؛ مارزولینی و بروک، ۲۰۱۲؛ فو و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین، در حال حاضــر بهترین نوع برنامه تمرینی فعالیت ورزشی در جهت بهبود حداکثری ظرفیت عملکردی، قدرت عضلانی و کاهش توده چربی بدن بیماران قلبی پس از عمل جراحی بای پس شریان کرونر نامشخص است و معلوم نیست آیا اضافه کردن تمرین مقاومتی به تمرین هوازی موجب بهبود بیشتر این متغیرها در بیماران پس از جراحی بای پس عروق کرونرمی شود یا خیر؟ لذا، با توجه به معدود اطلاعات موجود در این زمینه لزوم اجرای مطالعات کنترل شده بیشتر که به بررسی و ارائه یک برنامه تمرین بازتوانی قلبی بهتر و مفیدتر بپردازد بیش از پیش احساس می شود. بنابراین، هدف مطالعه حاضر مقایسه اثر هشت هفته برنامه تمرین ترکیبی ـ هوازی و مقاومتی ـ و هوازی به تنهایی بر ظرفیت عملکردی، قدرت عضلانی، وزن بدن، درصد چربی و نسبت کمر به لگن بیماران قلبی پس از عمل پیوند بای پس شریان کرونر بود.

مواد و روش ها

در این کارآزمایی بالینی از ۱۲۰ بیمار قلبی مرکز قلب تهران ۲۰ بیمار که دارای شــرایط ورود به مطالعه بودند، پس از ارزیابی بالینی توسط پزشک متخصص انتخاب شده و سپس پرسشنامه ای که شامل: اطلاعات شخصی؛ سوابق پزشکی- ورزشی و فرم رضایتنامه با آگاهی کامل از نحوه اجرای کار بود تکمیل نمودند. نمونه ها به طور تصادفی به دو گروه برنامه تمرینی و تمرین ترکیبی تقسیم شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل: آنژین صدری ناپایدار؛ نارسایی قلبی جبران نشده؛ انفارکتوس قلبی طی چهار هفته گذشته؛ آریتمی

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

های بطنی که ایجاد مشـــکلات نماید یا هر گونه محدودیت دیگر بود. شرایط ورود به مطالعه شـــامل: گذشتن یک ماه از CABG و نداشتن هیچ یک از معیارهای مذکور بود.

برنامه هوازی شامل سه جلسه تمرین در هفته به مدت ۶۰ تا ۸۵ دقیقه با شدت ۷۰ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه با استفاده از سه دستگاه تردمیل، کارسنج دستی و پایی به مدت ۸ هفته بود. در ابتدا و انتهای هر جلسه تمرین، بیمار با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه، به مدت ۵ دقیقه بر روی تردمیل به گرم کردن و سرد کردن خود می پرداخت. برنامه تمرین ترکیبی نیز سه جلسه در هفته به مدت هشت هفته بود که بیمار همانند گروه اول ابتدا پروتکل تمرین هوازی را انجام می داد، سپس به اجرای تمرین مقاومتی می پرداخت. پروتکل تمرین مقاومتی به مدت ۲۰ دقیقه شامل دو حرکت اندام فوقانی (بالای قفسه سینه با دمبل روی نیمکت شیب دار در حالت دست جمع و بالا بردن دمبل به طرفین در حالت نشسته) و دو حرکت اندام تحتانی (جلو پا و پشت پا برای عضلات چهارسر و همسترینگ) بود. هر حرکت شامل سه ست و هر ست با ۱۰ تکرار و پایان هر جلسه پنج دقیقه سرد کردن با حرکات کششی انجام می شد. حجم پروتکل تمرینی مقاومتی در طول دوره ثابت بود، اما شدت تمرین در این حرکات به تدریج افزایش می یافت، بدین صورت که در هفته اول شدت برابر با ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه بود و هر دو هفته شـــدت تمرین ۱۰ درصد افزایش می یافت، به طوری که در دو هفته آخر شدت تمرین ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه بود. شدت برنامه تمرینی از طریق ضربان قلب و به وسیله پایش نوار قلب سه اشتقاقی کنترل می شد. تمامی جلسات تمرینی تحت نظارت مستقیم محقق و دو پرســـتار متخصص بازتوانی قلب و با پایش مداوم نوار قلب سه اشتقاقی صورت می گرفت و بروز هر گونه دیس آریتمی، فیبریلاسیون بطنی و دهلیزی در پرونده بیمار ثبت و به رویت پزشک متخصص می رسید.

قبل و پس از هر برنامه تمرینی وضعیت عملکردی (VO_2peak یا مت) هر آزمودنی هنگام اجرای آزمون ورزشی تعدیل شده بروس، درصد چربی بدن با استفاده از دستگاه Body Composition، نســـبت دور کمر به دور ران (سانتی متر)، وزن بدن (کیلوگرم) و حداکثر قدرت عضلات چهارسر، همسترینگ، دلتوئید و سینه ای بزرگ با استفاده از تکنیک ۱ RM برآوردشدند. ظرفیت عملکردی به مت بیان می شود و یک مت بیانگر مصرف ۳/۵ لیتر اکسیژن به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در دقیقه است. داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری تی مستقل (مقایسه بین گروهی) و تی زوج (مقایسه درون گروهی) با سطح معنادار $P<۰/۰۵$ تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها

داده های حاصل از گروه برنامه تمرین هوازی (n=۱۰ با سن ۵/۷۷±۶۱ سال؛ قد ۳/۵±۱۶۹/۸ سانتی متر؛ وزن ۷/۲±۷۵ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۴/۲۱±۲۷/۰۶ کیلوگرم بر متر مربع) وگروه تمرین ترکیبی (هوازی و مقاومتی) (n=۱۰ با سن ۴/۶۴±۵۸/۳ سال؛ قد ۴/۱۱±۱۷۶/۶ سانتیمتر؛ وزن ۷/۰۱±۷۸/۹ کیلوگرم و شـــاخص توده بدن ۳/۱۴±۲۷/۰۸ کیلوگرم بر متر مربع) نشان داده است وضعیت عملکرد (مت) بیماران هنگام اجرای آزمون ورزشـــی بروس پس از هر دو برنامـــه ی تمرینی ترکیبی ($P<۰/۰۰۱$) و هوازی ($P=۰/۰۲۷$) نسبت به قبل از برنامه تمرین افزایش معناداری داشته اســـت که افزایش بیشتر در گروه ترکیبی نسبت به گروه تمرین هوازی به لحاظ آماری معنا دار بود ($P=۰/۰۱۶$) (جدول شماره یک).

درصد چربی بدن بیماران پس از هر دو برنامه تمرین ترکیبی ($P=۰/۰۳۲$) و هوازی ($P=۰/۰۳۹$) نسبت به قبل از برنامه تمرین بدون تفاوت معنادار بین دو گروه ($P=۰/۸۴۹$) کاهش معنی داری داشته است.

جدول شماره۱: تأثیر دو نوع تمرین ترکیبی و هوازی بر ظرفیت عملکرد و ترکیب بدن بیماران قلبی پس از عمل جراحی بای پس شریان کرونر

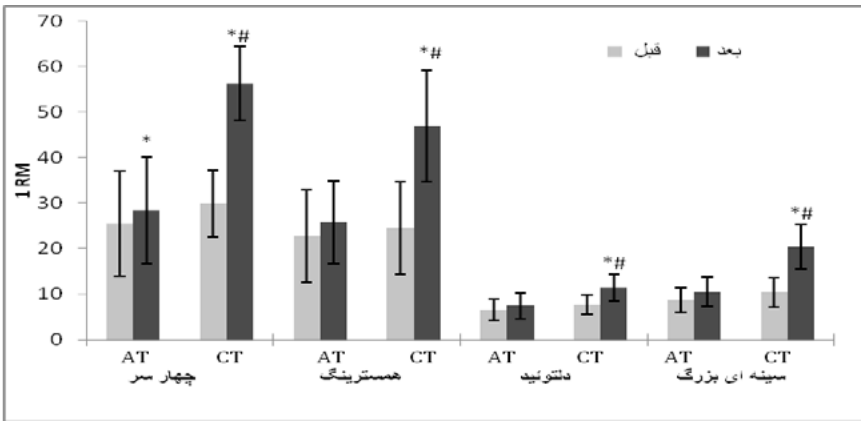
متغیر	گروه تمرینی	انحراف معیار ± میانگین		ارزش p درون گروهی	ارزش p بین گروهی	
		قبل	بعد		قبل	بعد
ظرفیت عملکردی (مت)	هوازی	۸/۳±۲/۳۴	۹/۶۴±۲/۸۱*	P=۰/۰۲۷	۰/۴۲	۰/۰۱۶
	ترکیبی	۱۰/۰۱±۱/۵	۱۲/۶۲±۲/۱۴*#	P<۰/۰۰۱		
وزن بدن (کیلوگرم)	هوازی	۷۵/۰±۷/۱۸	۷۴/۱۸±۶/۱	P=۰/۱۱	۰/۸۴	۰/۶۹۲
	ترکیبی	۷۸/۹±۷/۰۲	۷۵/۴۲±۷/۵۸ *	P=۰/۰۳۷		
چربی بدن (درصد)	هوازی	۲۸/۶±۴/۴۸	۲۷/۲۵±۴/۱۷*	P=۰/۰۳۹	۱	۱
	ترکیبی	۲۸/۶۶±۴/۸۷	۲۷/۱۶±۶/۳۲*	P=۰/۰۳۲		
نسبت دور کمر به لگن	هوازی	۰/۹۶±۰/۰۵	۰/۹۷±۰/۰۵	P=./۳۴۳	۰/۹۱۷	۰/۲۸۷
	ترکیبی	۰/۹۶±۰/۰۴	۰/۹۵±۰/۰۴	P=./۱۴۶		

* آزمون تی وابسته: اختلاف معنی دار با قبل (درون گروهی)
آزمون تی مستقل: اختلاف معنی دار با گروه کنترل (برون گروهی)

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

وزن بدن بدون تفاوت معنادار بین دو گروه (P=۰/۶۹۲) تنها در گروه تمرین ترکیبی به طور معناداری کاهش یافت (P=۰/۰۳۷) (جدول شماره یک). نسبت کمر به لگن در هر دو گروه تمرین ترکیبی (P=۰/۱۴۶) و هوازی (P=۰/۳۴۳) نسبت به قبل از دوره تمرین تغییر معناداری نداشت (جدول شماره یک). افزایش حداکثر قدرت (۱ RM) عضلات چهارسر، همسترینگ، دلتوئید و سینهای بزرگ در گروه تمرین ترکیبی (P<۰/۰۵) به طور معناداری زیادتر از گروه تمرین هوازی بود (P<۰/۰۵) و در گروه تمرین هوازی تنها حداکثر قدرت عضله چهارسر افزایش معناداری پیدا کرد (P=۰/۰۰۲) (شکل شماره یک).

شکل شماره ۱: تأثیر دو نوع تمرین ترکیبی و هوازی بر قدرت عضلات فوقانی و تحتانی بیماران قلبی پس از عمل جراحی بای پس شریان کرونر



شکل شـــماره ۱: تأثیر دو نوع تمرین ترکیبی و هوازی بر قدرت عضلات فوقانی و تحتانی بیماران قلبی پس از عمل جراحی بای پس شریان کرونر
AT= تمرین هوازی و CT= تمرین ترکیبی
* آزمون تی وابسته: اختلاف معنی دار با قبل (درون گروهی)
#آزمون T مستقل: اختلاف معنی دار با گروه کنترل (برون گروهی)

بحث ونتیجه گیری

کاهش ظرفیت عملکردی (ورزشی)، توده عضلانی و افزایش توده چربی پس از بروز بیماری شریان کرونری و به دنبال آن عمل بای پس شریان کرونر گزارش شده است. کالج و انجمن قلب آمریکا برنامه بازتوانی قلبی را با هدف افزایش ظرفیت عملکردی و کیفیت زندگی بیماران قلبی برای همه بیماران مبتلا به بیماری عروق کرونر واجد شرایط پس از عمل بای پس شریانکرونر توصیه می کنند (اگل و همکاران، ۲۰۰۴). پژوهش های قلبی عروقی مربوط به بازتوانی قلبی عمدتاً به بررسی اثر تمرین هوازی بر پیامدهای فیزیولوژیکی و روانی متمرکز شده اند. بنابراین، دستورالعمل ها برای تجویز این نوع تمرین به طور وسیعی شناخته شده است (کالج آمریکایی پزشکی ورزشی، ۲۰۰۹). توصیه های نسبتاً جدید از اضافه کردن تمرین مقاومتی به نسخه تجویز شده برنامه-ی ورزشی خبر می دهند. در این باره، سومید و همکارانش (۲۰۰۹) مشخص کرده اند که عدم تحمل فعالیت ورزشی یا کاهش ظرفیت عملکردی در بیماران قلبی پس از عمل پیوند بای پس شریان کرونر می تواند مربوط به کاهش قدرت عضلانی شود و نیز قدرت عضلانی ارتباط مثبتی با VO_2peak دارد. بر اساس این ادعا به نظر می رسد، تمرین مقاومتی جهت افزایش قدرت و متعاقب آن افزایش ظرفیت عملکردی بیماران POST-CABG ضروری است. با این حال، مطالعات بسیار اندکی به بررسی آثار تمرین ترکیبی (هوازی و مقاومتی) بر وضعیت بالینی بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر پرداخته اند (مارزولینی و همکاران، ۲۰۱۲). لذا، امروزه یکی از پرسش های پژوهشگران حوزه بازتوانی قلبی عروقی این اســت: آیا اضافه کردن تمرین مقاومتی به تمرین هوازی موجب بهبود بیشتر وضعیت بالینی بیمار پس از CABG می شود؟ بنابراین، هدف از مطالعه حاضر مقایسه تأثیر هشت هفته تمرین هوازی با شدت متوسط با تمرین ترکیبی (هوازی و مقاومتی) بر ظرفیت عملکردی، قدرت عضلانی، شاخص توده بدن، درصد چربی و نسبت کمر به لگن بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر بود.

یافته اصلی پژوهش حاضر نشان می دهد یک دوره هشت هفته ای بازتوانی قلبی تمرین هوازی؛ موجب افزایش معنادار ۱۶ درصدی و برنامه بازتوانی ترکیبی موجب افزایش معنادار ۲۶ درصدی ظرفیت عملکرد (VO_2peak مت) بیماران قلبی POST-CABG می شود. همچنین، افزایش ۸۸ و ۹۱ درصدی حداکثر قدرت اندام تحتانی (به ترتیب برای عضلات چهارسر و همسترینگ) و ۴۸ و ۹۷

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

درصدی حداکثر قدرت عضلات اندام فوقانی (به ترتیب برای عضلات دلتوئید و سینه ای بزرگ) در گروه تمرین ترکیبی نسبت به قبل از تمرین مشاهده شد که نسبت به مقادیر گروه تمرین هوازی به لحاظ آماری بیشتر بود. این در حالی است که در گروه تمرین هوازی تنها حداکثر قدرت عضله چهارسر افزایش معنادار ۱۱ درصدی پیدا کرد. افزایش بیشترمقادیر (VO_2peak) به دنبال تمرین قدرتی می تواند به افزایش قدرت عضلانی مربوط باشد (گروبی و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین، گزارش شده است که انقباض استریک حین تمرین مقاومتی در مقابل انقباض کانستریک موجب القای افزایش بیشتر سنتز پروتئین عضلانی و در نتیجه بهبود بیشتر اندازه و قدرت عضله می شود (اوانز، ۲۰۰۴). در یک مطالعه مشاهده شده است پروتئین میواستاتین (عامل مهار رشد عضلانی و تنظیم گر کلیدی توده عضله اسکلتی) به دنبال بیماری قلبی عروقی افزایش می یابد و چهار هفته تمرین ورزشی موجب کاهش این پروتئین در عضله اسکلتی و قلبی می شود که این عامل موجب افزایش توده عضلانی و در نتیجه افزایش قدرت عضله می گردد (لنک و همکاران، ۲۰۰۹). از سوی دیگر، در یک مطالعه؛ قدرت عضلانی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی پس از هشت هفته تمرین ترکیبی بیشتر از تمرین هوازی بود، اما توده عضلانی و ظرفیت فعالیت ورزشی دو گروه تمرینی یکسان بود و آنها حدس زدند که احتمالاً سازگاری های دیگری غیر از هیپرترفی عضله (افزایش توده عضلانی) در افزایش قدرت عضله پس از تمرین ترکیبی همکاری می-کنند (بوچال و همکاران، ۲۰۱۱). با این حال، مطالعات کمی به بررسی اثر تمرین ترکیبی و هوازی در بیماران پس از جراحی بای پس کرونر پرداخته اند.

به تازگی گروبی و همکارانش (۲۰۱۳) گزارش کردند که پس از هشت هفته تمرینی قدرتی و تمرین هوازی بیماران قلبی پس از عمل پیوند بای پس شریان کرونردو تمرین قدرتی و هوازی موجب افزایش ظرفیت عملکردی می شود و تمرین قدرتی نسبت به تمرین هوازی در این بهبود مؤثرتر است. به علاوه، آنها نشان دادند هر دو نوع تمرین موجب افزایش قدرت عضلات همسترینگ و چهارسر این بیماران می شود و در این مورد نیز افزایش بیشتر پس از تمرین قدرتی مشاهده شد.از سوی دیگر، مندیک و همکارانش(۲۰۱۲) گزارش کردند تمرین هوازی آثار سودمندتری بر ظرفیت عملکردی و ساختار و عملکرد قلب نسبت به تمرین مقاومتی دارد، در حالی که تمرین مقامتی برای افزایش قدرت و استقامت عضلانی و تقویت بازسازی مطلوب شریانی بیماران قلبی مؤثرتر است. به علاوه، مایورانا و همکارانش (۲۰۱۱) اذعان کرده اند، تمرین هوازی آثار مفیدتری بر عملکرد قلبی دارد، در مقابل، افزایش بیشتر در عملکرد و ساختار شریان های محیطی مزایای بالقوه تمرین مقاومتی هستند و تمرین ترکیبی می تواند آثار افزایشی مثبت هر دو تمرین هوازی و مقاومتی را به همراه داشته باشد. همچنین، نشان داده شده اســت تمرین هوازی طولانی مدت موجب افزایش بیشتر اکسیژن مصرفی و برونده قلبی می شود، اما تمرین مقاومتی اثری بر این متغیرها نداشت و پیشنهاد شده است تمرین هوازی نسبت به مقاومتی برای عملکرد بطن چپ بیماران مبتلا به نارسایی قلب مفیدتر است (جک اولجویک و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات اخیر نشان داده اند تمرین ترکیبی (مقاومتی و هوازی) در مقایسه با تمرین مقاومتی یا هوازی به تنهایی موجب افزایش بیشتر آمادگی قلبی عروقی و جسمانی می شود (گروبی و همکاران، ۲۰۱۳؛ سواسا و همکاران، ۲۰۱۳؛ مارزولینی و همکاران، ۲۰۱۲). هم چنین، در یک مطالعه سواسا و همکارانش (۲۰۱۳) نشان داده اند، ۹ ماه تمرین ترکیبی نسبت به تمرین هوازی موجب افزایش بیشتر قدرت و استقامت عضلات مردان سالمند می شود و نیز اضافه کردن تمرین مقاومتی به تمرین هوازی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی موجب کسب مزایای بیشتر در عملکرد عضلانی، قلبی عروقی و کیفیت زندگی آنها می شود (لاوتاریس و همکاران، ۲۰۱۲).

در یک مطالعه مروری، برنان (۲۰۱۲) نیز خاطرنشان کرد تمرین ترکیبی هوازی و مقاومتی نســبت به تمرین هوازی به تنهایی در بهبود ترکیب بدن، قدرت عضلانی، آمادگی قلبی عروقی (ظرفیت عملکردی)، کیفیت زندگی و نیز خودکارآمدی افراد مبتلا به بیماری شریان کرونری مؤثرتر است. در مقابل، قدرت عضلانی، ظرفیت ورزشی (VO_2peak) و خودکارآمدی زنان پس از جراحی بای پس کرونر، پس از شش ماه تمرین ترکیبی و هوازی در مطالعه آرتور و همکارانش (۲۰۰۷) بهبود یکسانی داشته است. دلیل احتمالی این تناقض می تواند تفاوت در روش شناسی موضوع مورد مطالعه، نوع، شدت و مدت برنامه تمرینی و نیز تفاوت در پاتولوژی عارضه-ی مورد بررسی و شدت بیماری باشد. مدت زمان فعالیت ورزشی دو نوع تمرین ترکیبی و هوازی در مطالعه آرتور و همکارانش یکسان بود، بدین معنی که گروه تمرین ترکیبی با کاهش مدت زمان فعالیت ورزشی هوازی (از ۴۰ دقیقه به ۲۰ دقیقه) به اجرای فعالیت ورزشی مقاومتی می پرداختند، در حالی که در مطالعه حاضر و پژوهش های همسو مدت زمان فعالیت هوازی در دو گروه همسان بوده است و گروه تمرین ترکیبی با انجام ورزش مقاومتی در مجموع مدت زمان بیشتری فعالیت می کردند. یک دلیل احتمالی آثار برتر تمرین ترکیبی فارغ از نوع فعالیت جسمانی و سیستم درگیر ممکن است همین افزایش مدت زمان فعالیت ورزشی باشد. به -علاوه، افزایش توده عضلانی همراه با افزایش چگالــی مویرگی پس از تمرین ترکیبی یا مقاومتی و به دنبال آن افزایش مصرف اکســیژن عضلانی و استخراج بیشتر اکسیژن از خون به افزایش مصرف اکسیژن تام بدن هنگام فعالیت ورزشی منجر می شود (مندیک و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین، مشخص شده است افزایش در قدرت و استقامت عضلات اندام فوقانی و تحتانی می تواند موجب بهبود ظرفیت بیمار برای انجام فعالیت های زندگی روزانه، تقویت زندگی مستقل، کاهش خطر آسیب های ناشی از افتادن ها و در نتیجه بهبود کیفیت زندگی شود (مندیک و همکاران، ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹).

یافته دیگر مطالعه حاضــر، کاهش معنادار ۳/۵ کیلوگرمــی و ۱/۵ درصدی گروه تمرین ترکیبی در مقابــل کاهش غیرمعنادار یک

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

کیلوگرمی و معنادار ۱/۳ درصدی (به ترتیب وزن بدن و درصد چربی بدن) گروه تمرین هوازی بود که به لحاظ آماری برتری ای بین دو شیوه تمرین وجود نداشته است. کاهش وزن بدن و مهم تر از آن تغییر مطلوب ترکیب بدن یکی از اهداف برنامه بازتوانی قلبی است (لاوی و میلانی، ۱۹۹۷). گایدا و همکارانش (۲۰۰۹) گزارش کردند، هفت هفته تمرین ترکیبی و هوازی هیچ تغییر معناداری در درصد چربی، وزن و توده خالص بدن مبتلایان به بیماری عروق کرونر ایجاد نمی کند. مشخص شده است کاهش توده خالص بدن به دنبال ابتلای به بیماری قلبی با کاهش میزان متابولیسم پایه مرتبط است که در نهایت به افزایش درصد چربی بدن کمک می کند (لیبل و همکاران، ۱۹۹۵). مطالعات گوناگون گزارش کردند تمرین ترکیبی می تواند به بهبود وضعیت ترکیب بدنی بیماران قلبی کمک کند (لیبل و همکاران، ۱۹۹۵؛ منوزی و همکاران، ۲۰۰۰). در همین رابطه نشان داده شده است تمرین ترکیبی نسبت به هوازی موجب تقویت بیشتر رشد پیوسته توده عضلانی می شود (شروود، ۱۹۹۷) و بنابراین می تواند به کاهش توده چربی از طریق افزایش میزان متابولیسم پایه کمک کند (پراتلی و همکاران، ۱۹۹۴). به تازگی در یک مطالعه فراتحلیلی مارزولینی و همکارانش (۲۰۱۲) گزارش کرده اند، تمرین ترکیبی نسبت به تمرین هوازی به تنهایی برای بهبود توده خالص بدن، درصد چربی بدن و توده چربی تنه افراد مبتلا به بیماری شریان کرونری مؤثرتر است. هم چنین، در یک مطالعه مروری برنان (۲۰۱۲) نشان داد، تمرین ترکیبی نسبت به هوازی در بهبود ترکیب بدن (با DEXA) مؤثرتر است. یکی از دلایل عدم هم خوانی یافته های مطالعه حاضر با مطالعات گذشته به شیوه اندازه گیری درصد چربی بدن مربوط می شـــود. در پژوهش های معتبر خارجی عمدتاً از روش DEXA- بدین منظور استفاده می شود، اما در مطالعه موجود از دستگاه Body Composition استفاده شده است. با این حال، به نظر می رسد اختلاف کاهش وزن (۲/۵ کیلوگرم) بین دو گروه تمرین و کاهش وزن ۳/۵ کیلوگرمی پس از هشت هفته در بیماران گروه تمرین ترکیبی در مطالعه حاضر فارغ از مباحث آماری با توجه به متون علمی (کاهش ۰/۵ کیلوگرم در هفته) در حد مطلوبی بوده است. به علاوه، با توجه به اینکه ادعا شده تمرین ترکیبی با افزایش توده عضلانی می تواند منجر به کاهش درصد چربی بیشتری شود، ممکن است عدم تغییر در توده عضلانی آزمودنی های مطالعه حاضر (هرچند اندازه گیری نشده) موجب نشان ندادن برتری تمرین ترکیبی نسبت به تمرین هوازی شده است. از سوی دیگر، شاخص توده بدنی بیماران مطالعه حاضر نشان دهنده این است که این افراد چاق نبودند، بلکه دارای اضافه وزن بودند، لیکن آزمودنی های برخی مطالعات ناهمسو چنین نبودند. همچنین، در مطالعهی حاضر رژیم غذایی بیماران کنترل نشده بود که این عامل نیز می تواند در کاهش کم وزن بدن و درصد چربی بیماران گروه هوازی دخیل باشد. با این حال، پیشنهاد می شود مطالعات آینده با کنترل رژیم غذایی بیماران و استفاده از تجهیزات دقیق تر به بررسی اثر این دو نوع تمرین بر ترکیب بدنی (توده عضلانی، چربی و استخوانی) بیماران پس از جراحی بای پس کرونر بپردازند.

نتیجه گیری

به طور کلی، یافته های مطالعه حاضر نشان داد هر دو برنامه تمرینی ترکیبی هوازی ـ مقاومتی و تمرین هوازی به تنهایی می توانند موجب بهبود ظرفیت عملکردی بیماران قلبی پس از عمل بای پس شریان کرونر شوند. با این حال، تمرین ترکیبی نسبت به هوازی موجب افزایش بیشتر ظرفیت عملکرد، قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی می شود. با توجه با اینکه تمرین ترکیبی در کسب مزایای قلبی عروقی مؤثرتر است، بنابراین نوع تمرین فعالیت ورزشی و سبک کنونی بازتوانی قلبی (تمرین هوازی به تنهایی) بهتر است تغییر کند. لذا، توصیه می شود تمرین مقاومتی در مراکز بازتوانی جهت نیل به دستاوردهای بیشتر به تمرین هوازی اضافه شود.

تقدیر و تشکر

از دکتر کیانوش حسینی (جراح و متخصص قلب و عروق)، دکتر نجاتیان (فیزیوتراپ و متخصص بازتوانی قلب) و کلیه پرسنل زحمتکش بیمارستان مرکز قلب تهران به دلیل همکاری مؤثر در طول این پژوهش، کمال تشکر را داریم.

منابع انگلیسی

ACSM. (2009) American College of Sports Medicine's guidelines for exercise testing and prescription, 8th edn. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins p.219.

Arthur HM, , et al. (2007) Effects of aerobic vs combined aerobic-strength training on 1-year, post-cardiac rehabilitation outcomes in women after a cardiac event. J Rehabil Med 39, 730–5.

Bouchla A, , et al. (2011) The addition of strength training to aerobic interval training: effects on muscle strength and body composition in CHF patients. J Cardiopulm Rehabil Prev 31, 47–51.

Brennan B. (2012) Combined resistance and aerobic training is more effective than aerobic training alone in people with coronary artery disease. J Physiother 58(2), 129.

Eagle KA, , et al. (2004) ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

Circulation 110, 340-437.
Evans WJ. (2004) Protein nutrition, exercise and aging. J Am Coll Nutr 23(Suppl 6), 601–9.
Fu TC, , et al. (2013) Aerobic interval training improves oxygen uptake efficiency by enhancing cerebral and muscular hemodynamics in patients with heart failure. Int J Cardiol 167(1), 41-50.
Gayda M, Choquet D, Ahmaidi S. (2009) Effects of exercise training modality on skeletal muscle fatigue in men with coronary heart disease. J Electromyogr Kinesiol 19(2), 32-9.
Ghroubi S ,et al.. (2013) Effects of a low intensity dynamic-resistance training protocol using an isokinetic dynamometer on muscular strength and aerobic capacity after coronary artery bypass grafting. Ann Phys Rehabil Med 56(2), 85-101
Jakovljevic DG, Donovan G, Nunan D, et al. (2010) The effect of aerobic versus resistance exercise training on peak cardiac power output and physical functional capacity in patients with chronic heart failure. Int J Cardiol 145, 526–8.
Laoutaris ID, et al. (2012) Benefits of combined aerobic/resistance/inspiratory training in patients with chronic heart failure. A complete exercise model? A prospective randomised study. Int J Cardiol 167(5), 1967-72
Lavie CJ and Milani RV. (1997) Effects of cardiac rehabilitation,exercise training, and weight reduction on exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in obese coronary patients. Am J Cardiol 7, 397–401.
Leibel RL, Resenbaum M and Hirsch J. (1995) Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. N Engl J Med 332, 621–628.
Lenk K, et al. (2009) Impact of exercise training on myostatin expression in the myocardium and skeletal muscle in a chronic heart failure model. Eur J Heart Fail 11(4), 342-8.
Leon AS, , et al. (2005) Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: American Heart Association scientific statement. Circulation 111, 369-376.
Maiorana AJ, , et al. (2011) The impact of exercise training on conduit artery wall thickness and remodeling in chronic heart failure patients. Hypertension 57, 56–62.
Mandic S, et al. (2012) Resistance versus aerobic exercise training in chronic heart failure. Curr Heart Fail Rep 9(1):57-64
Mandic S, et al. (2009) Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial. Clinical Rehabilitation 23(3), 207-16
Marzolini S, Oh PI, Brooks D. (2012) Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in individuals with coronary artery disease: a meta-analysis. Eur J Prev Cardiol 19(1), 81-94.
Menozzi R, et al. (2000) Resting metabolic rate, fat-free mass and catecholamine excretion during weight loss in female obese patients. Br J Nutr 84, 515–520.
Oliveira JL, Galvão CM, Rocha SM. (2008) Resistance exercises for health promotion in coronary patients: evidence of benefits and risks. Int J Evid Based Healthc 6(4), 431-9.
Piepoli MF et al. (2004) Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). BMJ 328(7433), 189.
Pratley R, Nicklas B and Rubin M. (1994) Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50- to 65-year-old men. J Appl Physiol 76, 133–137.
Rona R, et al. (2010) Exercise Capacity Is the Most Powerful Predictor of 2-Year Mortality in Patients with Left Ventricular Systolic Dysfunction. Herz 35, 104-110.
Sherwood L. (1997) Human physiology, 3rd edn. Belmont, CA: Wadsworth Publishing p.608.
Sousa N, et al. (2013) A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. Exp Gerontol 48(8), 727-33.
Sumide T, et al. (2009) Relationship between exercise tolerance and muscle strength following cardiac rehabilitation: comparison of patients after cardiac surgery and patients with myocardial infarction. J Cardiol 54(2), 273-81

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]

Cardiovascular Nursing Journal
2(1), Spring 2013

نشریه پرستاری قلب و عروق
دوره دوم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۲

www.journal .icns.org.ir

The comparison of eight weeks of combined and aerobic training on functional capacity, body composition and strength in post-coronary artery bypass graft cardiac patients

Abbas Ali Gaeini[1],Ph.D
*** Sadegh Sattarifard[2],Ph.D Candidate**
Sara CafiZadeh[3], MSc
Mostafa Nejatian[4], MD

Abstract

Aim. The aim of this study was to compare the eight weeks of combined and aerobic training on body composition and strength in cardiac patient post- coronary artery bypass graft.

Background. Cardiac rehabilitation improves fitness and clinical status in cardiac patients after coronary artery bypass.

Methods. In this randomized clinical trial, 20 cardiac patients under CABG surgery in Tehran Heart Center were randomly divided into two groups, combined and aerobic training. The protocols of combined group included two movements of the upper limbs (Pectoralis Major and Deltoid muscles) and two movements of the lower limbs (quadriceps and Hamstring muscles) by 3 sets/10Rep and aerobic group with 60-85 minute exercises at 70-85% peak HR in three sessions per week for 8 weeks. Functional capacity (VO2peak), strength, body weight, BF percentage and WHR were assessed before and after the training protocol. The collected data were analyzed using the Independent and Paired t-tests.

Findings. There was an elevation of functional capacity following, combined ($p<0.05$) and aerobic ($p=0.027$) training with a significant further increase in the combined group ($p=0.016$). The strength increased significantly after combined training ($p<0.05$). The BF percentage with no significant difference between two groups, decreased significantly following the both training protocols ($p<0.05$).

Conclusion. Combined aerobic-resistance training and aerobic training to improve functional capacity in Post CABG cardiac disease.However, Combined aerobic and resistance training is more effective than aerobic training in improving the functional capacity (cardiovascular fitness) and strength.

Keywords: Combined training, Functional capacity, Cardiac patients, Post- CABG

1- Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran
2- PhD Student, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran *(Corresponding Author): Email: satarifard@ut.ac.ir
3- MSc, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran
4- Associated professor, Department of Cardiac Rehabilitation, Tehran Heart Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

[Downloaded from journal.icns.org.ir on 2026-11-10]