

مقاله اصلی

تأثیر کوآنزیم کیوتن و تمرین ورزشی بر برخی شاخص‌های همودینامیکی و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۰۱ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۱

خلاصه

مقدمه

نارسایی قلبی سندرمی است که با خستگی و تنگی نفس توصیف می‌شود ولی اغلب این بیماران با کاهش در عملکرد جسمی، اجتماعی و دیگر ابعاد سلامتی مربوط به کیفیت زندگی مواجه هستند. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر کوآنزیم کیوتن و تمرین ورزشی بر فشارخون، ضربان قلب استراحتی، حاصل ضرب دوگانه و کیفیت زندگی در بیماران با نارسایی قلبی انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه، ۴۰ بیمار داوطلب به طور تصادفی در چهار گروه بازتوانی، کوکیوتن، بازتوانی + کوکیوتن و کنترل قرار گرفتند. هر گروه شامل ۱۰ نفر بود، گروه بازتوانی تمرینات را سه بار در هفته، هر جلسه بین ۲۵ تا ۴۵ دقیقه، با شدت ۶۰ تا ۸۰٪ حداکثر ضربان قلب انجام دادند. گروه دوم مکمل کوکیوتن ۱۰۰ میلی گرمی را روزانه دو بار و گروه سوم علاوه بر تمرین، کوکیوتن دریافت کردند. قبل و بعد از ۸ هفته مداخله، ضربان قلب، فشارخون استراحتی و حاصل ضرب دوگانه بیماران اندازه‌گیری شد و پرسشنامه کیفیت زندگی توسط بیماران تکمیل گردید.

یافته‌ها

بر اساس آزمون تی زوجی افزایش معنی‌دار در میزان حاصل ضرب دوگانه و ابعاد مختلف کیفیت زندگی و کاهش معنی‌دار در ضربان قلب و فشارخون سیستولی استراحتی در سه گروه مداخله مشاهده گردید ($p < 0.05$). این افزایش در گروه کنترل معنی‌دار نبود. آزمون آماری تحلیل کواریانس نشان داد که معیارهای فوق در سه گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

انجام بازتوانی و مصرف کوکیوتن، به ویژه توام کردن آن دو منجر به افزایش حاصل ضرب دوگانه و کاهش فشارخون و ضربان قلب استراحتی شد که می‌تواند بهبود کیفیت زندگی بیماران را به دنبال داشته باشد.

کلمات کلیدی

کوآنزیم کیوتن، تمرین ورزشی، شاخص‌های همودینامیک، کیفیت زندگی، نارسایی قلبی

سمیرا استکی^۱

خسرو ابراهیم^{۲*}

ماندانا غلامی^۳

رزیتا جلالیان^۴

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت

بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد

اسلامی، تهران، ایران.

۲- استاد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده

تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران،

ایران.

۳- استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم

تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴- استادیار، متخصص قلب و عروق، فلوشیپ

اکوکاردیوگرافی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی ساری، مازندران، ایران.

* تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، آیت

اله طالقانی، بلوار دانشجو، دانشگاه شهید بهشتی،

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

تلفن: ۰۹۱۲۱۱۶۴۰۱۶

Email: k-ebrahim@sbu.ac.ir

مقدمه

پرفشاری خون و کم تحرکی یکی از مهمترین چالش‌های سلامت بشر در حال حاضر و از مهمترین عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی-عروقی است. درمان و کنترل این مشکلات به کمک روش‌های نوین و کم عارضه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. توانمند سازی این بیماران، بوسیله کاهش ناتوانی و ارتقا کیفیت زندگی و به حداقل رساندن عود حوادث قلبی و بستری در بیمارستان، بخش وسیعی از هزینه‌های مربوط به ناتوانی این بیماران از نظام سلامت کسر می‌گردد. توصیه‌های درمانی موجود بهبودی اندکی را در کیفیت زندگی آنان ایجاد می‌کند. میزانی که تمرین می‌تواند وضعیت سلامتی آنان را ارتقا بخشد ناشناخته است (۱). همچنین در سال‌های اخیر استفاده از مکمل یاری کوآنزیم کیوتن^۱ در افراد ورزشکار و بیمار به طور گسترده-ای افزایش یافته است (۲). این ترکیب چندین نقش مهم در بدن ایفا می‌کند که شامل انتقال الکترون‌ها در زنجیره تنفسی میتوکندری و در نتیجه تولید انرژی، داشتن نقش آنتی-اکسیدانی و پشتیبانی از بازسازی سایر آنتی‌اکسیدان‌ها، تاثیر بر نفوذپذیری غشاء سلول و تحریک رشد سلول و ممانعت از مرگ آن است (۳). سنتز درونی و مصرف آن از طریق رژیم غذایی از کمبود آن در افراد سالم جلوگیری می‌کند، ولی سطوح و توانایی تولید آن در بافت با افزایش سن و در عضله قلبی بیماران با نارسایی قلبی کاهش، بطوری که با کمبود هرچه بیشتر آن در بدن، شدت بیماری افزایش می‌یابد (۴). از آنجایی که بیماری نارسایی قلبی با کاهش انرژی قلب و بعضاً با کاهش انقباض پذیری بطن چپ همراه است، پیشنهاد شده مصرف این ترکیب به عنوان مکمل، بدلیل نقش کلیدی در تولید انرژی هوازی، با افزایش سطوح کوآنزیم Q10 سرم احتمالاً تاثیر چشمگیری بر عضلات در حال انقباض داشته و از این طریق استقامت ورزشی را بهبود می‌بخشد (۵). شاخص کیفیت زندگی به عنوان نشانگر کیفیت خدمات بهداشتی و به عنوان جزیی از برنامه‌های مدیریت بیماری به کار می‌رود. زمانی که این داده‌ها همراه

با پیامدهای دیگر پیشرفت بیماری مانند ابتلا و مرگ و میر مدنظر باشد فهم بهتری از پیامدهای بیماری می‌تواند به دست آید (۶). از اینرو با در نظر گرفتن دانسته‌های موجود پیرامون فعالیت بدنی و وظایف کوکیوتن در بدن، این فرضیه که تمرین و مکمل دهی کوکیوتن ممکن است باعث حاصل ضرب دوگانه و کاهش فشارخون و ضربان قلب استراحتی و نهایتاً بهبود کیفیت زندگی بیماران شود، مطرح شده است (۷). با وجود تایید سازمان بهداشت جهانی مبنی بر فواید چشمگیر تمرین ورزشی در بیماران قلبی با این حال در آمریکا تنها ۱۰ تا ۲۰ درصد، در انگلیس ۱۰ تا ۲۳ درصد و در اسپانیا ۲ درصد افراد در برنامه بازتوانی شرکت می‌نمایند (۸). با این استقبال اندک از تمرینات ورزشی، در عین حال وجود شواهد بسیار در فواید کلینیکی کوکیوتن در پیشگیری و درمان نارسایی قلبی شایسته است بیش تر توجه به رژیم غذایی و مکمل‌های خوراکی باشد (۹-۱۲). مطالعات مروری، ایمنی و اثربخشی تمرین ورزشی هوازی که معمولاً با شدت سبک تا متوسط اجرا می‌شود را در بیماران قلبی عروقی ثابت کرده‌اند (۱۳-۱۴). به علاوه بهبود در قدرت عضلانی ناشی از تمرین، باعث کاهش در میزان حاصل ضرب دوگانه^۲ (فشارخون × ضربان قلب) و تقاضای میوکارد به اکسیژن طی فعالیت‌های روزانه، نظیر حمل خواربار یا بلند کردن اجسام متوسط تا سنگین می‌گردد (۱۵). از این رو مراکز بازتوانی قلبی تحت نظارت پزشک و پرستار کارآزموده، جهت فعالیت ورزشی به منظور کاهش ناتوانی‌های جسمی و مشکلات روحی و بهبود کیفیت زندگی بیماران قلبی ایجاد گردیده است. پژوهش حاضر با توجه به آمار روزافزون بیماران نارسایی قلبی و عدم درمان قطعی آن‌ها و تعداد اندک مطالعات در زمینه اثر تمرین و کوکیوتن خوراکی بر بیماران نارسایی قلبی، همچنین تناقض‌های موجود در مطالعات قلبی، جهت بررسی بیشتر و آگاهی بخشی به بیماران، زمینه‌ی اجرای برنامه‌ی تمرینی و مصرف مکمل را توسط بیماران نارسایی قلبی فراهم نموده است. و بر آن است علاوه بر بررسی اثر مکمل کوکیوتن و

² Double product or Rate :RPP

¹ Coenzyme Q10(COQ10)

اولیه از میزان اکسیژن مصرفی ($VO_2\text{peak}$) هر آزمودنی هنگام اجرای آزمون ورزشی تعدیل شده ناتون^۳، در ابتدای ورود به برنامه تعیین گردید و بیشترین میزان تلاش بیمار محاسبه و از ۵۰٪ حداکثر توان ورزشی شروع به فعالیت بازتوانی نمود. در هر جلسه تمرینی، بیمار بر اساس ضربان قلب هدف و ظرفیت عملکردی جلسه قبل بر اساس مقیاس بورگ^۴ خود به انجام فعالیت پرداخته سپس با توجه به وضعیت و میزان پیشرفت بیمار، هر جلسه در صورت مقیاس بورگ مناسب (۱۳ و ۱۴)، به طور پیشرونده ۵٪ بر شدت آن افزوده شد. شدت برنامه تمرینی از طریق ضربان قلب و به وسیله پایش نوار قلب سه اشتقاقی کنترل و در صورت بروز هر گونه بی‌نظمی ضربان قلب، فیبریلاسیون بطنی و دهلیزی با نظر متخصص قلب تمرین قطع یا تعدیل شد.

گروه دوم روزانه دو بار ۱۰۰ میلی‌گرم مکمل کوکیوتن (nature plus) محصول امریکا را مصرف کردند. و گروه سوم همزمان تحت برنامه ورزشی و مصرف کوکیوتن قرار گرفتند. بیماران در همه‌ی گروه‌ها داروهای معمول را دریافت کردند. قبل و پس از هشت هفته مداخله، ضربان قلب و فشارخون استراحتی و حاصل ضرب دوگانه اندازه‌گیری شد و پرسشنامه کیفیت زندگی مینه سوتا توسط بیماران تکمیل گردید.

اطلاعات بدست آمده با آزمون‌های تی زوجی برای مقایسه درون گروهی داده‌های تست ورزش در پیش‌آزمون و پس-آزمون هر گروه، تحلیل واریانس برای مقایسه گروه‌ها از لحاظ سن، جنس و ویژگی‌های آنتروپومتریکی و تحلیل کواریانس جهت مقایسه تفاوت بین گروه‌ها در سطح معناداری ($p < 0.05$) در نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

مشخصات توصیفی گروه‌های آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است. جداول ۲ و ۳ نیز میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

تمرین ورزشی بازتوانی بر شاخص‌های همودینامیک و کیفیت زندگی به طور جداگانه، به بررسی اثر همزمان این دو عامل بعنوان درمان تکمیلی در کنار درمان‌های معمول، بر این بیماران بپردازد.

روش کار

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی (semi experimental) با روش نمونه‌گیری در دسترس بود. از میان بیماران مراجعه کننده به مرکز بازتوانی درمانگاه هلال احمر بابل، ۴۰ بیمار داوطلب دارای شرایط ورود به مطالعه: با توجه به شدت نارسایی قلبی و ایجاد علایم، قرار داشتن در معیار دو و سه (متوسط) طبقه‌بندی انجمن قلب نیویورک (NYHA)^۱ و کسرتخلیه^۲ (EF) ۳۰ تا ۴۵٪ که تا سه ماه قبل از مطالعه، در وضعیت پایدار و بدون تغییرات دارویی بودند انتخاب و پس از تکمیل پرسشنامه شامل اطلاعات شخصی سوابق پزشکی-ورزشی و فرم رضایت‌نامه با آگاهی از نحوه اجرای کار، وارد مطالعه شدند. بیماران کلیوی و کبدی و افرادی که به دلایل ارتوپدی قادر به انجام فعالیت‌های ورزشی نبودند یا قبلاً تمرین ورزشی انجام می‌دادند و افرادی که وارفارین، آنتی‌اکسیدان و ویتامین مصرف می‌کردند از مطالعه حذف شدند. هر گروه شامل ۱۰ نفر که به طور یکسان و تصادفی در چهار گروه: بازتوانی قلبی+ کوکیوتن (۳ بیمار زن و ۷ بیمار مرد) میانگین سنی $7/76 \pm 65/2$ سال، کوکیوتن (۸ بیمار زن و ۲ بیمار مرد) میانگین سنی $19/85 \pm 58/8$ سال، بازتوانی قلبی (۳ بیمار زن و ۷ بیمار مرد) میانگین سنی $7/84 \pm 61/1$ سال و گروه کنترل (۴ بیمار زن و ۶ بیمار مرد) با میانگین سنی $5/77 \pm 57/65$ سال قرار گرفتند. گروه اول تمرینات ورزشی را سه بار در هفته هر جلسه به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه با شدت ۷۰ تا ۸۵٪ ضربان قلب بیشینه با استفاده از سه دستگاه تردمیل، کارسنج دستی و پایی انجام دادند. در ابتدا و انتهای هر جلسه تمرین، بیمار با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه، به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه بر روی تردمیل به گرم کردن و سرد کردن پرداخت. شدت بارکار

3 Naughton

4 burg

¹ The New York Heart Association

² Ejection Fraction

جدول ۱- مشخصات توصیفی و مقایسه آزمودنی‌ها در گروه‌های مورد مداخله

P	کنترل	بازتوانی	کیوتن	بازتوانی + کیوتن	سن
۰/۵۵	۶۲/۳±۸/۱۵	۶۵/۲±۷/۷۲	۵۸/۸±۱۹/۸۵	۶۱/۱±۷/۸۴	
۰/۶۴۷	۱۶۳/۵±۹/۴۴	۱۶۶±۱۱/۲۲	۱۶۱/۶۷±۷/۸۶	۱۶۴/۵۶±۱۵/۲۲	قد
۰/۳۱۹	۷۷/۶±۲۰/۳	۷۹/۴±۱۸/۴۵	۶۹±۱۵/۴۵	۷۲/۶±۱۱/۰۶	وزن
۰/۱۵۸	۱۰۲/۴۱±۹/۸	۱۰۵/۳۰±۱۰/۴	۱۰۳/۲۵±۱۰/۵۴	۹۵/۸۶±۷/۷۸	دور کمر

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد نتایج آزمون ورزش در آزمودنی‌ها قبل و بعد از ۸ هفته

فشار خون سیستولی استراحت (میلی متر جیوه)		نبض استراحت (ضربان در دقیقه)		حاصل ضرب دو گانه		
پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	
۱۱۲/۷۳±۱۵/۵۷	۱۱۲/۳۳±۱۱/۱۵	۷۱/۷±۱۴/۱	۶۶±۱۳/۶۱	۲۰۵/۴۱±۵۳/۷۰	۲۲۱۴۵±۶۴۷/۶۵	تمرین + کوکیوتن
۱۱۲/۳۳±۱۱/۱۵	۱۱۱/۷۸±۵/۶۸	۷۵/۱±۹/۶۸	۶۷/۸±۱۲/۰۸	۲۰۴۶۹±۴۰۱/۴۳	۲۲۱۳۹±۹۸۰/۲۹	کوکیوتن
۱۱۱/۷۸±۵/۶۸	۱۱۹/۷±۱۱/۴	۷۲/۸±۱۰/۸۵	۶۸/۲±۹/۳۶	۲۰۴۴۱±۲۷۰/۴۱	۲۲۳۴۰±۹۳۷/۱۲	تمرین
۱۱۹/۷±۱۱/۴	۱۲۲/۱±۱۲/۵	۷۷/۸±۵/۳	۷۶/۴±۶/۲	۲۰۴۵۴/۲±۲۵۹/۳	۲۰۵۷۳/۵±۳۰۵/۸	کنترل

جدول ۳- میانگین و انحراف استاندارد نتایج ابعاد کیفیت زندگی آزمودنی‌ها قبل و بعد از ۸ هفته

کنترل	تمرین	کوکیوتن	تمرین + کوکیوتن	
۲۲/۸±۵/۴۰۳	۲۷/۲±۲/۹۴۹	۲۲/۴±۵/۸۱۳	۲۷/۶±۲/۹۶۶	جسمی
۲۳/۴±۵/۳۰۱	۲۹/۴±۱/۹۴۹	۲۲/۹±۳/۱۹۳	۲۸/۶±۲/۴۰۸	پس آزمون
۲۱±۴	۲۰/۴±۳/۲۰۹	۱۷/۴±۴/۳۲۴	۲۰/۶±۱/۳۴۱	پیش آزمون
۲۰/۳±۴/۲	۲۵/۴±۳/۱۳	۱۷/۶±۶/۱۹۳	۱۱/۲±۱/۶۷۳	پس آزمون
۱۱/۴±۲/۵۰۹	۱۲/۴±۲/۰۷۳	۹±۱/۷۳۲	۲۵/۴±۱/۹۲۳	پیش آزمون
۱۱/۵±۳/۴۰۶	۱۶/۲±۲/۲۸	۹/۲±۱/۶۴۳	۱۳±۲	پس آزمون
۳۲/۲±۳/۱۷۴	۲۷/۴±۳/۱۳	۲۴/۲±۲/۸۶۳	۲۶/۲±۳/۸۳۴	پیش آزمون
۳۱/۸±۵/۲۱۴	۲۸/۶±۲/۶۰۷	۲۳/۸±۲/۵۸۸	۲۸±۴/۴۷۲	پس آزمون

آزمون آماری تحلیل کواریانس نشان داد که معیارهای فوق در سه گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($p < 0.05$) (جدول ۴).

بر اساس آزمون تی زوجی، مقایسه نتایج پس آزمون و پیش-آزمون، افزایش معنی‌دار در میزان حاصل ضرب دو گانه و کاهش معنی‌دار در ضربان قلب و فشار خون سیستولی استراحتی در سه گروه مداخله مشاهده گردید ($p < 0.05$).

جدول ۴- مقایسه نتایج آزمون ورزش در آزمودنی‌ها قبل و بعد از ۸ هفته

فشار خون سیستولی استراحت (میلی متر جیوه)		نبض استراحت (ضربان در دقیقه)		حاصل ضرب دو گانه (RPP)		
تغییرات	Δ زوجی	تغییرات	Δ زوجی	تغییرات	Δ زوجی	
P	P	P	P	P	P	
۱۳/۰۲±۱۳/۴۴	* / ۰۱۴	۵/۷±۴/۲۴	* / ۰۰۲	-۱۸۹۸±۹۴۶/۴۵	* / ۰۰۱	بازتوانی + کوکیوتن
۹/۵۱±۱۰/۶۸	* / ۰۰۲	۷/۳±۸/۸۵	* / ۰۲۸	-۱۶۷۰±۸۹۰/۸۵	* / ۰۰۲	کوکیوتن
۶/۹۹±۶/۷۹	* / ۰۰۱	۴/۶±۴/۸۱	* / ۰۱۴	-۱۶۰۳±۶۴۷/۹۳	* / ۰۰۲	بازتوانی
۲/۴±۱/۱	۰/۲۹۵	۱/۴±۰/۹	۰/۱۰۳	۱۱۹/۳±۱۰/۵	۰/۳۳۶	کنترل

* تفاوت معنی دار

آزمون آماری تحلیل کواریانس نشان داد که معیارهای فوق در سه گروه مداخله در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی داری داشت ($p < 0.05$) (جدول ۵)

بر اساس آزمون تی زوجی، مقایسه نتایج پس آزمون و پیش-آزمون، افزایش معنی دار در میزان ابعاد مختلف کیفیت زندگی در سه گروه مداخله مشاهده گردید ($p < 0.05$).

جدول ۵- مقایسه نتایج ابعاد کیفیت زندگی در آزمودنی ها قبل و بعد از ۸ هفته

بعد جسمی کیفیت زندگی		بعد روانی کیفیت زندگی		بعد روابط اجتماعی کیفیت زندگی		بعد محیطی کیفیت زندگی	
تغییرات	t زوجی	تغییرات	t زوجی	تغییرات	t زوجی	تغییرات	t زوجی
P	P	P	P	P	P	P	P
بازتوانی+کوکپوتن	1±0/558	*0/020	1/8±0/332	*0/024	1/8±0/077	*0/017	1/8±0/638
کوکپوتن	0/5±2/620	*0/040	0/2±1/869	0/108	0/2±0/089	0/126	0/4±0/275
بازتوانی	2/2±1	*0/032	5±0/07	*0/001	3/8±0/207	*0/012	1/2±0/523
کنترل	0/6±0/102	0/941	0/7±0/2	0/984	0/1±0/897	0/251	0/4±2/04

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر نشان داد که در سه گروه مداخله میزان حاصل ضرب دو گانه و ابعاد مختلف کیفیت زندگی افزایش معنی دار و ضربان قلب و فشار خون سیستولی استراحتی کاهش معنی دار داشته است. این تغییرات در گروه کنترل معنی دار نبود. نتایج یک مطالعه نشان داد هر دو شیوه تمرین تداومی و تناوبی به تأثیر مفید معنی داری بر کیفیت زندگی و ابعاد مختلف آن انجامید (۱۶). یک مطالعه مروری گزارش کرد تمرین ورزشی می تواند ۱۶ تا ۲۹ درصد، حداکثر اکسیژن مصرفی را در افراد جوان و مسن افزایش دهد (۱۳). متاآنالیزی که به بررسی ۴۲ پژوهش در مورد تاثیر تمرینات ورزشی بر فشار خون نشان داد که فشار خون سیستولی، دیاستولی و میانگین فشارخون پس از تمرینات ورزشی دارای کاهش معنی داری بود (۱۷). این نتایج با یافته های پروند طی ۱۰ جلسه تمرینات کم شدت بازتوانی بیماران افزایش عملکرد گردش خون و مصرف اکسیژن در بدن را نشان داده و همچنین می تواند با کاهش مقاومت گردش خون، کاهش فشارخون سیستولی را به دنبال داشته باشد همسوست (۱۸). در مطالعه دیگر شعبانی نشان داد که نوتوانی قلب موجب افزایش حاصل ضرب دو گانه و ضربان قلب دوره بازیافت پس از عمل جراحی پیوند عروق کرونر می شود. به علاوه، کاهش معناداری را در فشارخون

سیستولی و ضربان قلب بیماران در زمان استراحت ایجاد می کند. در بیماران کاهش ضربان قلب، فشار خون بالا و حاصل ضرب دو گانه (ضربان قلب × فشار خون سیستولی) یک تاثیر فیزیولوژیک مورد انتظار در پاسخ به تمرینات ورزشی است (۱۵). تمرین با افزایش چگالی مویرگی، کاهش مقاومت شریان های جانبی، افزایش حجم پایان دیاستولی و حجم ضربه ای، ضربان قلب، افزایش تعداد و حجم میتوکندری، افزایش برداشت لاکتات، افزایش آنزیم ها برای متابولیسم هوازی و به دنبال آن افزایش مصرف اکسیژن عضلانی و استخراج بیشتر اکسیژن از خون به افزایش مصرف اکسیژن تام بدن و کاهش تهویه منجر و نهایتا موجب سازگاری های قلبی عروقی و بهبود شاخص های همودینامیک و بهبود کیفیت زندگی می شود. اساسا میزان بهبود در این شاخص ها و کیفیت زندگی، به آمادگی اولیه، سن و جنسیت فرد و همچنین شدت و تعداد تمرین بستگی دارد (۱۹). این یافته ها نتایج پژوهش حاضر را توجیه می نماید.

در بیماران نارسای قلبی کوکپوتن پلاسما پیشگویی کننده مستقل مرگ و میر است (۲۰). مورتسنین ۲۰۱۴ نشان داد مصرف مصرف روزانه ۳۰۰ میلی گرم کوکپوتن به مدت دو سال علائم بیماری و ظرفیت عملکردی بیماران نارسای

فشارخون، حفظ نیتریک اکساید در اندوتلیوم می‌باشد. و چون نیتریک اکساید خاصیت گشادکنندگی عروقی نیز دارد بنابراین کوکیوتن می‌تواند با مکانیزم متفاوت به همراه دیگر عوامل ضد فشارخون و تپش قلب عمل نماید (۲۵).

بهبودی مشاهده شده در این مطالعه در کیفیت زندگی، حاصل ضرب دوگانه، فشارخون سیستولی و نبض استراحتی بویژه با توام کردن تمرین و کوکیوتن به عنوان یک روش بالقوه و موثر احتمالا از طریق هم‌افزایی بر سنتز نیتریک اکساید که موجب انبساط عروق و کاهش مقاومت عروقی و با توجه به خاصیت آنتی‌اکسیدانی کوکیوتن، که سبب افزایش بهبود اختلال اندوتلیالی و عملکرد بافت قلبی می‌شود و سازگاری‌های قلبی عروقی و عضلانی را به دنبال دارد اتفاق می‌افتد (۲۶). از آنجایی که کاهش میزان فشار خون سیستولی و ضربان قلب استراحتی نشانگر عملکرد بهتر قلب و نیز خون‌رسانی بهتر و در نتیجه برآورده شدن بهتر نیاز اکسیژنی عضله قلب است، حاصل ضرب فشارخون در ضربان قلب نیز که به عنوان شاخص میزان تقاضای اکسیژن قلب محسوب می‌شود، به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (۲۷). بطور کلی تغییرات درمانی سبک زندگی از طریق برنامه بازتوانی قلبی و مصرف همزمان ریزمغذی‌ها باعث کاهش عوامل خطرزا می‌شود که از این مداخلات در پیشگیری ثانویه از بیماری قلبی حمایت اساسی می‌نماید (۲۸). اگرچه باید با انجام پژوهش‌های کنترل شده تصادفی بیشتر، نقش آن‌ها را در کاهش علائم قلبی عروقی، تعدیل عوامل خطرناک و نیز بهبود کیفیت زندگی نشان داد. بررسی پژوهش‌های گذشته چند محدودیت مطالعه حاضر را آشکار می‌سازد. اول تعداد ناکافی بیمارانی بود که در مطالعه وارد شدند. دوم آن که در این مطالعه عده‌ای از بیماران که در طبقه‌بندی دو سه NYHA قرار داشتند وارد پژوهش شدند و این امر ممکن است در نتیجه مطالعه تاثیر منفی داشته باشد چرا که بیماران نمونه کاملی از بیماران نارسایی قلبی نبودند. سوم آن که پژوهشی مشابه در بیماران مسن تر از ۷۰ سال انجام پذیرد.

قلبی را بدون هیچ اثر جانبی بهبود بخشیده و موجب کاهش کلیه علت‌های مرگ‌ومیر می‌شود (۲۱). همچنین در مطالعه دیگری کاهش فشارخون و ضربان قلب با مکمل یاری کوکیوتن مشاهده شد (۲۲). درحالی‌که در بررسی مورتنسین هیچ تغییر معناداری در فشارخون و ضربان قلب بیماران دیده نشد. کاهش فشارخون و ضربان قلب در مطالعات با تعداد نمونه‌های کوچکتر مشاهده شد و در نمونه‌های بزرگتر هیچ تغییر معنی‌داری در فشارخون یا ضربان قلب بیمارانی که مکمل کوکیوتن مصرف کرده بودند مشاهده نشد. در کل نتایج اکثر مطالعات انجام شده همسو با نتایج این پژوهش است. ولی بدلیل ناهمگن و کوچک بودن مطالعات و عدم تجانس شیوه‌ها و داروهای قلبی عروقی در پژوهش‌ها امکان نتیجه‌گیری معنی‌دار و حمایت از مصرف گسترده کوکیوتن محدود گردیده است.

نارسایی قلبی بدلیل اثرات مضر انواع اکسیژن واکنشی (ROS)^۱ و استرس اکسیداتیو منجر به تخریب سلولی و اختلال اندوتلیالی می‌شود. کوکیوتن خوراکی می‌تواند با توجه به خاصیت آنتی‌اکسیدان قوی، مستقیماً بر رادیکال‌های آزاد اثر گذاشته همچنین بدلیل توانایی بازسازی ویتامین E از رادیکال‌ها و نیز تقویت تاثیر نیتریک اکساید (NO) بر عروق کرونری، در شرایط استرس اکسیداتیو شدید از جمله نارسایی قلبی عملکرد اندوتلیالی را بدون هیچ اثر جانبی بهبود بخشیده (۲۳) و کمبود این کوآنزیم را در بدن و چرخه معیوب متابولیکی را در نارسایی قلبی که "فحطی انرژی قلب" نامیده می‌شود اصلاح نماید (۲۴). مطالعات نشان می‌دهد انرژی‌زایی این کوآنزیم در سلول‌هایی مانند قلب که نیاز متابولیک بالایی دارند اهمیت اساسی دارد. بدلیل متابولیسم هوازی بالا منبعی از انواع اکسیژن واکنشی هستند. ROS تولید شده در عروق می‌تواند با غلظت نیتریک اکساید موجود (از طریق ترکیب با سوپر اکسید و تولید پروکسی نیتريت) کاهش یابد. کوکیوتن می‌تواند ROS را پاکسازی نموده و از نیتریک اکساید در برابر جمله آن‌ها محافظت نماید. مکانیزم احتمالی فعال در کاهش

^۱. reactive-oxygen species(ROS)

تشکر و قدرانی

از دکتر مرضیه عمادی (متخصص قلب و عروق) و کارکنان بخش بازتوانی درمانگاه هلال احمر به دلیل همکاری بی-دریغ در طول این پژوهش، سپاسگزاری می شود.

این پژوهش نشان داد مکمل کوکیوتن و تمرینات ورزشی می تواند موجب بهبود شاخص های همودینامیک، در نتیجه بهبود عملکرد قلبی شود و ارتقا کیفیت زندگی بیماران را به دنبال داشته باشد.

References

1. Flynn KE, Piña IL, Whellan DJ, Lin L, Blumenthal JA, Ellis SJ, et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure: findings from the HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA* 2009; 301:1451-9.
2. Braun B, Clarkson PM, Freedson PS, Kohl RL. Effects of coenzyme Q10 supplementation on exercise performance, VO₂ max, and lipid peroxidation in trained cyclists. *Int J Sport Nutr* 1991; 1:353-65.
3. Jafari M, Mousavi SM, Asgharzadehc A, Yazdani N. Coenzyme Q10 in the treatment of heart failure: a systematic review of systematic reviews. *Indian Heart J* 2018; 70:S111-7.
4. Sharma A, Fonarow GC, Butler J, Ezekowitz JA, Felker GM. Coenzyme Q10 and heart failure a state-of-the-art review. *Circ Heart Fail* 2016; 9:e002639.
5. Kon M, Tanabe K, Akimoto T, Kimura F, Tanimura Y, Shimizu K, et al. Reducing exercise-induced muscular injury in kendo athletes with supplementation of coenzyme Q10. *Br J Nutr* 2008; 100:903-9.
6. Kinney M. Quality of life research: rigor or rigor mortis. *Cardiovasc Nurs* 1995; 31:25-8.
7. Zheng A, Moritani T. Influence of CoQ10 on autonomic nervous activity and energy metabolism during exercise in healthy subjects. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2008; 54(4):286-90.
8. Lavie CJ, Milani RV. Disparate effects of improving aerobic exercise capacity and quality of life after cardiac rehabilitation in young and elderly coronary patients. *J Cardiopulm Rehabil* 2000; 20:235-40.
9. Langsjoen PH, Langsjoen PH, Folkers K. A six-year clinical study of therapy of cardiomyopathy with coenzyme Q10. *Int J Tissue React* 1990; 12:169-71.
10. Poggesi L, Galanti G, Comeglio M, Toncelli L, Vinci M. Effect of coenzyme Q10 on left ventricular function in patients with dilative cardiomyopathy: a medium-term randomized double-blind study versus placebo. *Curr Ther Res* 1991; 49:878-86.
11. Rossi E, Lombardo A, Testa M, Lippa S, Oradei A, Littarru G, et al. Coenzyme Q10 in ischaemic cardiomyopathy. *Biomed Clin Asp Coenzyme Q* 1991; 6:321-6.
12. Langsjoen PH. Alleviating congestive heart failure with coenzyme Q10. Paris: LE Magazine; 2008.
13. Taylor RS, Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJ, Dalal H, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 4:CD003331.
14. Smart N, Marwick TH. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med* 2004; 116:693-706.
15. Shabani R, Nikbakht H, Nikoo M R, Cheragi MA, Hojatoleslami S, Shirmohammadi T, et al. Effects of cardiac rehabilitation program on physical capacity, blood pressure, heart rate recovery and myocardial oxygen consumption in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Med Sci J Islamic Azad Univ Tehran Med Branch* 2011; 21:108-13. (Persian)
16. Falahi AA, Gaeini AA. The effects of continuous and interval exercise training on quality of life in heart patients after coronary artery bypass graft surgery (CABG). *Sports Biosci* 2011; 10:115-29. (Persian)
17. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on

- Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2005; 111:369-76.
18. Parvand M, Goosheh B, Sarmadi A. Effect of cardiac rehabilitation on blood pressure and functional capacity in patients after myocardial infarction. *Novel Biomed* 2016; 4:56-60.
19. Berra K, Hamm LF, Kavanagh T. AACVPR cardiac rehabilitation resource manual. Champaign: Human Kinetics; 2006. P. 215.
20. Molyneux SL, Florkowski CM, George PM, Pilbrow AP, Frampton CM, Lever M, et al. Coenzyme Q10: an independent predictor of mortality in chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52:1435-41.
21. Mortensen SA, Rosenfeldt F, Kumar A, Doliner P, Filipiak KJ, Pella D, et al. The effect of coenzyme Q10 on morbidity and mortality in chronic heart failure: results from Q-SYMBIO: a randomized double-blind trial. *JACC Heart Fail* 2014; 2:641-9.
22. Digiesi V, Cantini F, Oradei A, Bisi G, Guarino GC, Brocchi A, et al. Coenzyme Q10 in essential hypertension. *Mol Aspects Med* 1994; 15:S257-63.
23. Rosenfeldt F, Hilton D, Pepe S, Krum H. Systematic review of effect of coenzyme Q10 in physical exercise, hypertension and heart failure. *Biofactors* 2003; 18:91-100.
24. Fotino AD, Thompson-Paul AM, Bazzano LA. Effect of coenzyme Q10 supplement on heart failure: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013; 97:268-75.
25. Belardinelli R, Tiano L, Littarru GP. Oxidative stress, endothelial function and coenzyme Q10. *Biofactors* 2008; 32:129-33.
26. Tsai KL, Huang YH, Kao CL, Yang DM, Lee HC, Chou HY, et al. A novel mechanism of coenzyme Q10 protects against human endothelial cells from oxidative stress-induced injury by modulating NO-related pathways. *J Nutr Biochem* 2012; 23:458-68.
27. Gobel FL, Norstrom LA, Nelson RR, Jorgensen CR, Wang Y. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. *Circulation* 1978; 57:549-56.
28. Carrero JJ, Fonollá J, Martí JL, Jiménez J, Boza JJ, López-Huertas E. Intake of fish oil, oleic acid, folic acid, and vitamins B-6 and E for 1 year decreases plasma C-reactive protein and reduces coronary heart disease risk factors in male patients in a cardiac rehabilitation program. *J Nutr* 2007; 137:384-90.

*Original Article***The effect of coenzyme Q10 and exercise training on some indicators of the hemodynamic for patients with heart failure**

Received: 20/02/2018 - Accepted: 22/05/2018

Samira Esteki¹
 khosro Ebrahim^{2*}
 Mandana Gholami³
 rozita jalalian⁴

1-PhD student in Exercise physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, science and research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2-Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Shaheed Beheshti University, Tehran, Iran.

3-Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, science and research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

4-Assistant Professor, Faculty of Medicine, University of Sari Medical Sciences, Mazandaran, Iran.

**Tehran, Shahid Chamran highway, Yemen street, Ayatollah Taleghani, Student Blvd, Shahid Beheshti University, Faculty of Physical Education and Sport Sciences
 Tel: 09121164016
 Email: k-ebrahim@sbu.ac.ir*

Abstract

Introduction: heart failure (HF), a syndrome is described with fatigue and dyspnea. The patient is involved in decrease of physical and social and other aspects of health. The objective of this study was to test the effects of CoQ10 and exercise training (ET) on rest blood pressure (bp), heart rate (hr), double product (RPP) and quality of life (QOL) in patients.

Materials and Methods: In this study 40 patients were recruited and assigned to four groups: ET, coq10, ET +coq10 and control, randomly. Patients in ET group performed exercise three times a week, (25 to 45 minutes) with 60 to 80% intensity of maximal (hr). According to the result of Borg test in every time, the intensity of exercise has been increased for the next time. The second group consumed 100 mg two times daily. The third group tried to do exercise and consumed coq10. Rest bp, hr and RPP (bp×hr) were measured, in addition patients completed questionnaire (QOL), before and after 8 weeks.

Results: Paired T test showed that, (RPP) and (QOL) were increased and rest bp, hr decreased significantly in three interventional groups ($P<0/05$). According to covariance analysis QOL and RPP were increased significantly both in training and training plus coq10 comparing to coq10 group. Above mentioned items had significant difference in 3 interventional groups comparing to the control ($P<0/05$).

Conclusion: Consuming of coq10 and exercise training, especially integration of these two methods result in improvement of hemodynamic factors and QOL in patients.

Key words: Coq10, exercise training, hemodynamic factors, quality of life, heart failure.

Acknowledgement: There is no conflict of interest.