

اثر ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی و ماساژ درمانی بر تغییرات پروتئین واکنش گر C و آمادگی

قلبی - تنفسی بیماران قلبی - عروقی، پس از عمل جراحی باز قلب

دکتر مقصود پیری^۱، بهاره شیخ صراف^۲، دکتر محمد علی آذربایجانی، دکتر حمید آقاعلی نژاد

چکیده

سابقه و هدف: هدف از این پژوهش عبارت است از اثر ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی و ماساژ درمانی بر تغییرات پروتئین واکنش گر C (CRP) و آمادگی قلبی - تنفسی در بیماران قلبی - عروقی، پس از عمل جراحی باز قلب است.

مواد و روش‌ها: جامعه‌ی آماری این پژوهش را بیماران که عمل قلب باز انجام داده بودند و حداقل ۱ ماه از انجام عملشان می‌گذشت، تشکیل دادند. ۶۰ بیمار شرایط ورود به آزمون را داشتند و حاضر به همکاری بودند که این ۶۰ نفر به صورت تصادفی به سه گروه تناوبی (۲۰ نفر) و ماساژ درمانی (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. فعالیت ورزشی تناوبی و ماساژ درمانی به مدت هشت هفته اجرا شد. ۴۸ ساعت پیش و پس از هشت هفته فعالیت ورزشی، اکسیژن مصرفی اوج آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد و نمونه‌های خونی نیز گرفته شد. برای توصیف آماری داده‌ها از میانگین و انحراف معیار و برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون تی همبسته، آزمون کواریانس (آنکوا) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد، ۸ هفته فعالیت ورزشی منظم تناوبی ۴۲ درصد و ماساژ درمانی ۲۵ درصد باعث کاهش معنادار مقدار CRP شد ($P < 0/05$). مقادیر اکسیژن مصرفی اوج بعد از هشت هفته فعالیت ورزشی منظم به طور معنی‌دار افزایش یافت (۲۲ درصد در گروه تناوبی و ۱۷ درصد در گروه ماساژ درمانی) ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ۸ هفته تمرین هوازی تناوبی و ماساژ درمانی باعث کاهش معنی‌دار مقدار CRP سرم و افزایش معنادار اکسیژن مصرفی اوج در بیماران عمل قلب باز شد. این تغییرات می‌تواند در پیشگیری از مرگ و میر ناگهانی و اختلالات قلبی و عروقی بعد از جراحی بای پس موثر واقع شود. همچنین تمرینات تناوبی نسبت به ماساژ درمانی تأثیر بیشتری در کاهش CRP و افزایش اکسیژن مصرفی اوج داشت.

واژگان کلیدی: فعالیت ورزشی تناوبی، ماساژ درمانی، پروتئین واکنش گر C، حداکثر اکسیژن اوج، عمل جراحی باز قلب.

۱. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۲. دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۳. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

۴. دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه:

بازتوانی قلبی جزء مهمی از برنامه جامع پیش‌گیری ثانویه بیماری‌های قلبی-عروقی را تشکیل می‌دهد که می‌تواند مرگ و میر قلبی-عروقی مرتبط با سن را تا حدود ۵۰ درصد کاهش دهد. سازمان بهداشت جهانی رهایی از علایم بیماری و بهبود کیفیت زندگی بیماران را هدف بازتوانی مدرن عنوان کرده است (۱). ثابت شده است که پس از بازتوانی قلبی طول عمر به مقدار زیادی افزایش می‌یابد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد این برنامه موجب کاهش ۲۰ تا ۲۵ درصد کل مرگ و میرها و تقریباً ۲۲ تا ۲۵ درصد کاهش در مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی عروق پس از ۳ سال پیگیری می‌گردد (۲). همچنین بازتوانی به عنوان عاملی کمک‌کننده جهت کنترل عوامل خطر ساز در این افراد محسوب می‌شود چرا که بدین وسیله می‌توان سیر بیماری را کندتر کرده و یا به تعویق انداخت (۳).

ماساژ شکل سیستماتیکی از دستکاری مکانیکی بافت‌های نرم بدن به وسیله‌ی دست‌ها می‌باشد که به منظور اهداف درمانی، افزایش سطح سلامت و آسایش انجام می‌گیرد. این مداخله به دلیل کاربردهای منحصر به فرد، روشی است که امروزه در زمینه‌های بسیاری از جمله درمانی، توانبخشی و بازگشت به حالت اولیه از آسیب یا ورزش به کار گرفته می‌شود (۴). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که طراحی مناسب برنامه تمرینی اینتروال فشار فیزیولوژیکی کمتری نسبت به تمرینات هوازی مرسوم در این بیماران به وجود می‌آورد و نشانه‌ای از ضربان قلب یا فشار خون غیرطبیعی یا عملکرد غیر طبیعی بطن چپ ایجاد نمی‌کند. برنامه تمرینی اینتروال انجام شده هیچ‌گونه صدمات بیشتر کلینکی را حتی در بیمارانی که در لیست پیوند قلبی هستند نشان نمی‌دهد. بنابراین تمرینات اینتروال ابزاری بالقوه با کاربردی وسیع در بیماران قلبی-عروقی می‌باشد (۵).

پروتئین واکنش گر C^1 (CRP) یک شاخص حساس و غیر اختصاصی التهاب است که به طور وسیع مورد مطالعه قرار گرفته است. این پروتئین به انواع وسیعی از مواد هم‌چون پلی‌ساکارید میکروبیال و فسفاتیدیل کولین متصل شده و به غشا سلول آسیب می‌رساند. همچنین CRP فعالیت سلول‌های فاگوسیتوزی را افزایش داده و مسیر کلاسیک کمپلمان را فعال می‌کند. CRP از ضایعات آترواسکلروزی انسان نیز به‌دست آمده است (۵و۶). به علاوه در مطالعات مختلف نشان داده شده است که CRP پیش‌بینی کننده افزایش خطر انفارکتوس میوکارد، سکتة مغزی یا بیماری عروق محیطی در اشخاصی است که هیچ نشانه یا بیماری شناخته شده‌ای از شریان کرونر ندارند، می‌باشد. همچنین در یک مطالعه فرا تحلیلی، همبستگی مثبت و معنی داری بین CRP و بیماری کرونر قلب مشخص گردید (۷و۶). تغییرات آترواسکلروزی عروق کرونری و عروق محیطی نیز موجب کاهش آمادگی قلبی تنفسی می‌شود (۸و۷). همبستگی مثبتی بین آمادگی قلبی تنفسی و آمادگی هوازی بالا با کاهش بیماری عروق کرونری گزارش شده است (۷). همچنین عنوان شده است افراد با آمادگی قلبی تنفسی بالا سطوح CRP کمتری نسبت به افراد با آمادگی قلبی تنفسی پایین دارند (۸و۹). آمادگی قلبی-عروقی به عنوان توانایی فرد برای شرکت در فعالیت‌های ورزشی هوازی تعریف می‌شود و با پایین بودن عوامل بالینی از قبیل سکتة نشانگان (سندرم) متابولیک، انفارکتوس قلبی و سایر بیماری‌های قلبی عروقی مرتبط بوده (۱۰و۹) و توسط Vo_{2max} قابل اندازه‌گیری است (۸). Vo_{2max} ظرفیت ورزشی افراد را پیش‌بینی می‌کند و پیشگویی کننده قوی عملکرد قلب و عروق است (۸). به لحاظ نظری، آمادگی قلبی - عروقی پایین می‌تواند منجر به تغییرات آترواسکلروزی عروق محیطی یا عروق کرونری شود (۹). همچنین افتخار و همکارانش (۲۰۰۷)، نشان داده‌اند که

شاخص‌های التهابی بزرگسالان ارتباط معکوسی با سطح آمادگی هوازی آنان دارد (۱۰ و ۱۱). مطالعات اندکی تاثیر بازتوانی قلبی - عروقی را بر شاخص‌های التهابی و آمادگی قلبی تنفسی بیماران پس از عمل جراحی باز قلب بررسی کرده اند. کیم^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، به بررسی آثار مثبت توانبخشی قلبی و ورزشی بعد از پیوند کرونر بر عوامل التهابی پرداختند. آنان ۶۰ بیمار مرد و زن را به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم نمودند نتایج این تحقیق نشان داد میزان سطح CRP در گروه تجربی کاهش معنی داری داشته است و همچنین افزایش معنی داری در میزان Vo² peak این بیماران نیز به وجود آمده است (۱۲). اونیشی^۲ و همکاران (۲۰۰۹)، اثرات برنامه های بازتوانی قلبی را بر بیماران پس از جراحی قلب باز مورد مطالعه قرار دادند. بیماران، ۶ ماه تمرینات هوازی تناوبی و مقاومتی و نوارگردان انجام می دادند. میزان CRP نیز کاهش معنی داری نداشت و میزان Vo² peak در این مطالعه کاهش معنادار نشان داد (۱۳). به علاوه با توجه به شرایط افراد بیمار اجرای تمرینات به صورت تناوبی هوازی بر شاخص‌های التهابی و آمادگی قلبی تنفسی دیدگاهی است که تاکنون کمتر به آن پرداخته شده است. لذا این تحقیق در پی یافتن پاسخ به این سوال است که آیا انجام تمرین هوازی تناوبی و ماساژ درمانی، می تواند باعث کاهش احتمالی سطوح سرمی CRP و افزایش آمادگی قلبی - تنفسی در بیماران قلبی - عروقی، پس از عمل جراحی باز قلب شود یا خیر؟ و این که تمرین هوازی تناوبی یا ماساژ درمانی کدام بیشترین تاثیر بر این شاخص‌ها را دارد؟

روش شناسی

این پژوهش، نیمه تجربی بوده که به صورت میدانی انجام گرفته و به لحاظ استفاده از نتایج به دست آمده کاربردی می باشد. جامعه آماری این پژوهش را بیماران قلب در استان اصفهان تشکیل دادند که که ۶۰ بیمار شرایط ورود به آزمون را داشتند و حاضر به همکاری بودند. این بیماران در سال ۸۹، جراحی باز قلب خود را در یکی از بیمارستان های چمران، سینا و سپاهان در شهر اصفهان انجام داده بودند و حداقل ۱ ماه از انجام عملشان می گذشت. ۶۰ نفر انتخاب شده به صورت تصادفی به سه گروه تناوبی (۲۰ نفر) و ماساژ درمانی (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. نحوه انتخاب آزمودنی ها به این ترتیب بود که از نمونه‌ها اکوکاردیوگرافی به عمل آمد و از میان بیماران با کسر جهشی بالاتر از ۴۰ درصد که مایل به شرکت در تحقیق حاضر بودند، به صورت تصادفی تعداد ۷۵ نفر انتخاب شدند. از میان این تعداد ۱۵ نفر در هر گروه به دلایلی مثل نداشتن تمرینات منظم و درد سینه و تنگی نفس حین تست ورزش و اکوکاردیوگرافی و یا بستری شدن در بیمارستان از مطالعه خارج شدند. کلیه شرکت کنندگان اطلاعات مکتوب در خصوص پژوهش دریافت نموده و به آنها در مورد خطرهای احتمالی حین انجام تمرینات توضیح داده شد. بیماران پس از مطالعه، رضایت‌نامه‌ی کتبی را امضا نمودند. مجوزهای اخلاقی مورد نیاز برای اجرای این پژوهش از مراکز توانبخشی طب اصفهان اخذ شد. پژوهش حاضر زیر نظر پزشک متخصص و متخصصان فیزیولوژی ورزشی انجام شد و کلیه آزمودنی‌ها با تایید پزشک هیچ گونه، دیابت، بیماری‌های کلیوی و کبدی اثرگذار بر سطح CRP و دستگاه ایمنی نداشتند.

آزمودنی‌ها در یک جلسه با نحوه انجام فعالیت ورزشی و نحوه خون گیری آشنا شدند. به منظور کاهش برخی عوامل مداخله گر و مخدوش کننده موثر در نتایج پژوهش و به منظور کاهش آثار نوع غذا بر شاخص‌های التهابی

1. kim 2008

2. Onishi

و ایمنی، در این جلسه از آزمودنی‌ها خواسته شد به مدت حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام برنامه ورزشی و خون گیری از خوردن غذاهای آماده^۱ و نیز آشامیدنی‌های کافئین دار خودداری کنند (۱۳ و ۱۴). نمونه خونی آزمون شوندگان در دو مرحله ۴۸ ساعت پیش از تمرین (مرحله ۱) و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (مرحله ۲) اندازه‌گیری عمل آمد. در هر مرحله، ۵ سی سی خون جمع‌آوری گردید. فعالیت‌های ورزشی و ماساژ درمانی فقط برای گروه‌های تجربی بود و گروه کنترل هیچ مداخله ورزشی دریافت نمی‌کردند.

با توجه به شرایط جسمانی آزمودنی‌ها و این‌که حداقل ۱ ماه از انجام عمل جراحی آنها گذشته بود، محققین این پژوهش فعالیت ورزشی تناوبی و ماساژ درمانی را انتخاب نمودند. آزمودنی‌های گروه تناوبی برای ۵ دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد بیشینه ضربان قلب (۶۰-۵۰ درصد بیشینه اکسیژن مصرفی) به منظور گرم کردن روی نوارگردان تمرین را شروع می‌کردند، سپس چهار تناوب ۴ دقیقه‌ای را با شدت ۹۵-۸۵ درصد بیشینه ضربان قلب (۹۰-۸۰ درصد بیشینه اکسیژن مصرفی) و سه تناوب ۳ دقیقه‌ای در میان تناوب‌های چهار دقیقه‌ای با شدت ۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه (۶۰-۵۰ درصد بیشینه اکسیژن مصرفی) تمرین کردند و در پایان سه دقیقه با شدت ۷۰-۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه به سرد کردن پرداختند، بنابراین کل زمان تمرین ۳۳ دقیقه بود (۱۴ و ۱۵). بیماران گروه ماساژ درمانی برای دریافت ماساژ، به صورت درازکش روی تخت قرار گرفتند. ماساژدهنده به مدت ۱۵ دقیقه کمر، اندام‌های تحتانی، اندام‌های فوقانی را با ترکیبی از شیوه‌های متداول (جدول ۱)، تحت ماساژ قرار داد.

جدول ۱: روش‌های ماساژ

شیوه اجرای ماساژ	روش اجرا*	درجه
نوازشی (استروکینگ)	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	با چند نوازش درجه ۱ شروع (تماس خیلی سطحی) و سپس چند نوازش درجه ۲ (کمی عمقی جهت تاثیر بر رگ‌های سطحی)
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و چند جهته	با درجه ۱ شروع (با عمق مناسب جهت تاثیر بر جریان رگ‌های سطحی) و سپس درجه ۲ (تاثیر بر رگ‌های عمقی تر) و درجه ۳
ورز دادن (پتریساز)	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز و چند جهته	با درجه ۱ شروع (با عمق مناسب جهت تاثیر بر بافتها و جریان رگ‌های سطحی) و سپس درجه ۲ (تاثیر بر بافتها و رگ‌های عمقی تر)
رینگینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز و چند جهته	درجه ۱ (با عمق مناسب جهت تاثیر بر بافتها و رگ‌های سطحی)
رولینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه ۲ (رول کردن و بلند کردن بافت عضله جهت تاثیر بر ساختارهای عمقی تر)
فشاری (کمپرسن)	با یک دست در جهت	درجه ۲ (فشار بر بافت عضله جهت تاثیر بر

شیوه اجرای ماساژ	روش اجرا*	درجه
	دیستال به پروگزیمال و با هر دو دست در جهت برون از مرکز	ساختارهای عمقی (تر)
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه ۲

* پروتکل ماساژ توسط سه نفر، دارای گواهینامه‌ی ماساژ ورزشی انجام گردید. تمامی تکنیک‌ها از سمت دیستال به پروگزیمال در اندام‌ها اجرا شد. (۱۶)

برنامه‌ی ماساژ با تکنیک نوازشی سطحی (درجه ۱ و ۲) شروع و به تدریج افلوراژ عمقی (درجه ۱، ۲ و ۳) استفاده می‌گردید. در ادامه از تکنیک ورز دادن (پتریساز) به منظور اثر بر عروق، بافت‌ها و ساختارهای عمقی عضله استفاده شد. در پایان برنامه‌ی ماساژ، تکنیک افلوراژ (درجه ۲) به کار برده شد. برای روان‌تر شدن ماساژ و جلوگیری از ایجاد ناراحتی از روغن گیاهی استفاده گردید (۱۵ و ۱۷). پس از پایان شرایط مداخله (ماساژ یا استراحت)، دوباره نمونه‌ی خون گرفته شد. شایان ذکر است که با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه آزمودنی‌های گروه کنترل در هیچ برنامه بازتوانی شرکت نداشته و تنها فعالیت شان انجام کارهای روزمره همانند گذشته بوده است. قد آزمودنیها با قد سنج با دقت ۰/۰۱ متر و وزن آنها با ترازو با دقت ۰/۱ کیلوگرم اندازه گیری شد. شاخص توده بدن (BMI) از تقسیم وزن (کیلوگرم) به مجذور قد (متر) بدست آمد. برای اندازه گیری اکسیژن مصرفی اوج، از آزمون پیاده روی راکپورت^۱، با استفاده از ضربان سنج پولار و معادله مربوط در ابتدا و پایان دوره استفاده شد (۱۰). اکسیژن مصرفی به عنوان حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها بر حسب میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است برای تعیین شدت تمرین ضربان قلب تعداد ۷ نفر از آزمودنی‌ها به طور تصادفی به وسیله نبض شمار اندازه گیری شد.

$$VO_{2peak} = ۸۸/۷۶۸ - (۰/۰۹۵۷ \times \text{وزن (پوند)}) + (۸/۸۹۲ \times \text{جنس}) - (۱/۴۵۳۷ \times \text{زمان}) - (۰/۱۱۹۴ \times \text{ضربان})$$

۴۸ ساعت قبل از شروع فعالیت ورزشی و ۴۸ ساعت بعد از پایان فعالیت ورزشی پس از ۸-۱۰ ساعت ناشتایی نمونه خونی استراحتی آزمودنی‌ها در حالت تاق باز به منظور تعیین میزان CRP اخذ شد. نمونه‌های خونی تهیه شده با دور ۱۵۰۰ RPM^۲ به مدت ۱۰ دقیقه برای جدا سازی سرم سانتیروفرژ شدند و سرم حاصل در اپندروف توزیع و بلافاصله در فریز ۸۰- درجه سانتیگراد برای آنالیزهای بعدی نگهداری شد. سطوح CRP با حساسیت بالا^۳ به روش ایمونومتری و با استفاده از کیت الایزا (ساخت شرکت راندوکس انگلیس) اندازه گیری شد. حداقل حساسیت عملکردی^۴ کیت ۰/۰۱ میلی گرم بر دسی لیتر و ضریب تغییرات بین و درون آزمونی^۴ به ترتیب ۱/۵ و ۲/۵ درصد بود. برای توصیف داده‌های به دست آمده، برای هر یک از متغیرهای پژوهش، فراوانی، میانگین و انحراف استاندارد مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱). آزمون کالموگراف- اسمیرنوف نیز برای تعیین نحوه توزیع داده‌ها به کار رفت. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون

1. On-Mil Rockport walk
2. Revolutions Per Minute
3. Functional sensitivity
4. Intra- and interassay

تی همبسته و برای مقایسه بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس (آنکوا) و در صورت معنی دار بودن از آزمون تعقیبی بونفررونی استفاده شد. محاسبات آماری با نرم افزار SPSS 16 در سطح معنی داری ($P < 0.05$) انجام شد.

یافته های تحقیق

اطلاعات اولیه به دست آمده از آزمودنی‌های تجربی و کنترل شامل سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI) و آمادگی هوازی در جدول شماره ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها قبل از مداخلات ورزشی ویژه هم‌تاسازی بین گروهی

ارزش P	گروه کنترل (۱۵)	تناوبی (۱۵)	ماساژ درمانی (۱۵)	متغیرها شاخص آماری
۰/۴۲	۵۳/۸۳±۲/۰۶	۴۷/۸۳±۲/۰۵	۵۱/۵۰±۲/۰۷	سن (سال)
۰/۳۷	۷۳/۱۵±۱۱/۶۰	۷۷/۱۲±۱۱/۷۲	۶۷/۸۸±۱۱	وزن (کیلوگرم)
۰/۱۱	۱۶۴/۸۳±۵/۸۶	۱۶۹/۵۰±۶	۱۵۹±۵/۲۶	قد (سانتی متر)
۰/۹۸	۲۶/۹۱±۱/۰۱	۲۶/۷۲±۱	۲۷/۰۷±۱/۰۶	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۲۳	۱۲۸±۱۱	۱۱۴±۱۰/۱۴	۱۳۶/۱۳±۱۱/۱۴	فشار خون سیستولیک استراحت (میلی لیتر جیوه)
۰/۷۴	۸۱±۰/۶	۸۵±۰/۸	۸۴±۰/۷	فشار خون دیاستولیک استراحت (میلی لیتر جیوه)
۰/۱	۷۹±۷/۲	۶۷±۰/۷	۸۱±۷/۵	ضربان قلب استراحت (ضربه در دقیقه)
۰/۵۹	۴۶±۲/۴	۴۴±۲/۰۹	۴۵±۲/۰۸	کسر تزریقی (%)
۰/۲۱	۳۵/۷۶±۱/۸۶	۳۵±۲/۱۶	۳۴/۴۵±۲/۱۵	حداکثر اکسیژن اوج

نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه متغیرها قبل و پس از آزمون در گروه ماساژ درمانی، گروه تناوبی و کنترل در جدول ۳ ارائه شده است. مقادیر CRP در گروه ماساژ درمانی، گروه تناوبی نسبت به قبل از تمرین کاهش معنادار داشت ($P < 0.05$)، VO_{2peak} در گروه ماساژ درمانی، گروه تناوبی نسبت به قبل از تمرین افزایش معنادار داشت ($P < 0.05$). نتایج آزمون کواریانس (آنکوا) برای مقایسه بین گروهی متغیرها با کنترل پیش آزمون در گروه ماساژ درمانی، گروه تناوبی و کنترل در جدول ۴ ارائه شده است. مقادیر CRP در گروه تناوبی به نسبت به گروه‌های دیگر کاهش بیشتری نشان داد ($P < 0.05$). همچنین حداکثر اکسیژن مصرفی در در گروه تناوبی نسبت به گروه‌های دیگر افزایش بیشتری نشان داد ($P < 0.05$).

جدول ۳: نتایج آزمون تی همبسته جهت مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون در گروهها

گروه کنترل			تناوبی			ماساژ درمانی			متغیرها	
P	t	میانگین	P	t	میانگین	P	t	میانگین		
۰/۱۱	۱/۶۵	۲۷۰/۸±۳/۱۸	۰/۰۰۱	۶۵/۸۳	۲۷۱/۳۵±۴/۱۴	۰/۰۰۱	۳۳/۳۷	۲۷۰/۸±۵/۴۳	پیش آزمون	CRP
		۲۶۹/۳۵±۳/۳۹			۱۵۹/۴۵±۷/۴۷			۲۰۵/۶±۶/۸۰		
۰/۹	۰/۱۱	۳۵/۷۶±۱/۸۶	۰/۰۰۱	-۱۹/۷۱	۳۵±۲/۱۶	۰/۰۰۱	-۲۲/۲۸	۳۴/۴۵±۲/۰۶	پیش آزمون	Vp2peak
		۳۵/۶۶±۴/۷۱			۴۴/۷۱±۳/۹			۴۱/۴±۲/۵۲		
۰/۲۸	۱/۰۹	۷۳/۱۵±۰/۲۲	۰/۰۰۱	۱۲/۱۸	۷۷/۱۲±۲/۰۹	۰/۰۰۱	۸/۶	۶۷/۸۷±۰/۳۱	پیش آزمون	وزن
		۷۳±۰/۲۰			۷۳/۸۵±۲/۳۲			۶۶/۱۱±۰/۷۱		

P<0.05 سطح معنی داری در نظر گرفته شده است

جدول ۴: مقایسه بین گروهی CRP و Vp2peak در آزمودنی‌های مورد بررسی با کنترل پیش آزمون با استفاده از آزمون آنکوا

P	F	میانگین متغیرها			متغیرها
		گروه کنترل	تناوبی	ماساژ درمانی	
۰/۰۰۰۱	۱۶۰۳/۸۹۰	۲۶۹/۳۵±۳/۳۹	۱۵۹/۴۵±۷/۴۷	۲۰۵/۶±۶/۸۰	CRP
۰/۰۰۰۱	۲۰۶/۰۴۷	۳۵/۶۶±۴/۷۱	۴۴/۷۱±۳/۹	۴۱/۴۰±۲/۵۲	Vo2peak
۰/۰۰۰۱	۳۸۸/۲۵	۷۳±۰/۲۰	۷۳/۸۵±۲/۳۲	۶۶/۱۱±۰/۷۱	وزن

P<0.05 سطح معنی داری در نظر گرفته شده است

بحث و نتیجه گیری:

این مطالعه با هدف بررسی اثر تمرین هوازی متناوب و ماساژ درمانی بر تغییرات پروتئین واکنش پذیر C و آمادگی قلبی-تنفسی در بیماران قلبی-عروقی، پس از عمل جراحی باز انجام شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد، مقادیر درون گروهی CRP سرم در گروه هوازی تناوبی کاهش یافت (P<۰/۰۵). از سوی یافته‌های حاصل در مورد تفاوت بین گروهی حاکی از آن است که تغییرات این شاخص در آزمودنی‌ها پس از شرکت در یک دوره تمرین هوازی متناوب از نظر آماری معناداری است (P=۰/۰۰۰۱). یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های برخی پژوهشگران مبنی بر کاهش CRP متعاقب فعالیت ورزشی هوازی متناوب همسو است (۱۸، ۱۹، ۲۰). اما با نتایج برخی دیگر همخوانی ندارد (۲۱، ۱۳). شاید این عدم همخوانی به ناکافی بودن شدت و مدت تمرین مربوط باشد. در مطالعه اوینشی همانطور که خود محقق عنوان می‌کند ممکن است شدت تمرینات در حدی نبوده است که باعث ایجاد تغییرات متابولیکی شود. به علاوه سطح هموسیستئین پیش از تمرین بیماران در مطالعه وی کمتر از مطالعه حاضر بوده است. هرچه سطح اولیه یا پیش از تمرین در CRP کمتر باشد، کاهش آن در اثر

تمرین کمتر خواهد بود (۱۳). میلانی و همکاران (۲۰۰۴) به کاهش CRP از طریق برنامه های توانبخشی و فعالیت ورزشی در بیماران که جراحی قلب باز انجام دادند پرداختند. نتایج نشان داد میزان HSCRIP در اندازه گیری سه ماه مقدار آن از $3/4 \text{ mg/c}$ به 2 mg/c کاهش یافت (۱۸). کارسون و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی اثرات گسترش برنامه های توان بخشی در بیماران مبتلا به سکنه قلبی و جراحی قلب باز پرداختند. بیماران بر روی دوچرخه کار سنج تمرین می کردند و از آن ها خواسته شد بود تا سرعت ۶۰ دور در دقیقه را در طی تمرین حفظ کنند. بار کار در ابتدا ۳۰-۵۰ وات بود و بر اساس بار کار بیشینه در هر دقیقه ۲۰-۱۰ وات بر شدت آن افزوده می شد. نتایج پژوهش نشان داد بعد از ۳ ماه و همچنین بعد از یک سال تمرین، میزان CRP گروهی که برنامه بازتوانی بیشتری دریافت می کردند نسبت به گروه کنترل که برنامه متداول بازتوانی (۴۵ دقیقه فعالیت بدنی و ۱۵ دقیقه آرام سازی، دو روز در هفته) را دریافت می کردند، تغییرات معناداری نداشت (۲۱). شاید عدم مشاهده اختلاف بین گروهی که علت عدم کنترل محقق به علت طولانی بودن تمرین باشد. افزایش سطح سرمی CRP نشان دهندهی افزایش روند التهاب به خصوص تصلب سرخ‌رگ‌ها می باشد که احتمالاً نشان می دهد که افراد پس از عمل جراحی هنوز در معرض خطر بیماری‌های قلبی عروقی قرار دارند (۱۴). همچنین با افزایش مقدار اکسیژن مصرفی اوج در آزمودنی های پژوهش، احتمالاً بتوان نتیجه گرفت که این گونه تمرینات از طریق تقویت دستگاه قلبی عروقی تولید سایتوکین‌های پیش التهابی از سلول‌های تک هسته‌ای را کاهش می‌دهد (۲۲)، (۱۹). همچنین این احتمال وجود دارد که اثرات آنتی اکسیدانی فعالیت ورزش بتواند باعث کاهش التهاب (CRP) گردد (۲۰، ۲۳). به طور خلاصه، احتمالاً تمرینات تناوبی هم به طور مستقیم از طریق کاهش تولید سایتوکین‌ها در بافت چربی، عضله و سلول‌های تک هسته‌ای و هم به صورت غیر مستقیم از طریق افزایش حساسیت به انسولین، بهبود عملکرد سلول‌های اندوتلیال و کاهش وزن و درصد چربی؛ موجب کاهش CRP می‌شوند (۲۰، ۲۳).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، مقادیر درون گروهی CRP سرم در گروه ماساژ کاهش یافت ($p < 0/05$). از سویی یافته های حاصل در مورد تفاوت بین گروهی حاکی از آن است که تغییرات این شاخص در آزمودنی ها پس از شرکت در یک دوره ماساژ متناوب از نظر آماری معنادار است ($P=0/0001$). بیشتر تحقیقات انجام شده در زمینه اثر ماساژ درمانی بر IgA، کورتیزول، CD4/CD8، لنفوسیت ها، سلول‌های NK، دوپامین، سروتونین و آلفا آمیلاز می باشد (۲۴). در رابطه با اثر ماساژ درمانی بر CRP پژوهش مستقیمی یافت نشد. در عین حال یافته های دیگر محققان نشان از اثر مثبت ماساژ درمانی بر شاخص های بیوشیمیایی دیگری مانند کورتیزول، سروتونین، گلوکز و سایتوکاین‌های التهابی (اینترلوکین ۶ و فاکتور نکروز دهنده آلفا) دارند (۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۵، ۱۷، ۱۲). از سویی دیگر در پژوهش‌های بیلهالت^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، ماساژ درمانی بر شاخص های بیوشیمیایی تاثیری نداشته است (۲۹). شاید علت عدم مشاهده تفاوت بعد از بازتوانی به سن آزمودنی ها و دقت وسایل آزمایشگاهی مربوط باشد. هرناندز و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی بهبود سیستم ایمنی و عملکرد هورمون های عصبی زن با سرطان سینه پس از عمل جراحی در طی یک دوره ماساژ درمانی پرداختند. نتایج نشان داد، ماساژ باعث کاهش کورتیزول و افزایش دوپامین، سروتونین و تعداد سلول‌های NK و لنفوسیت ها می شود (۱۷). مطالعه حاضر می‌تواند در راستای پژوهش‌هایی باشد که نشان می‌دهد که ماساژ درمانی باعث افزایش سلول‌های NK و تعداد لنفوسیت‌ها، کاهش سطوح کورتیزول، کاهش نوتروفیل، کاهش سطوح انسولین و گلوکز بعد از ماساژ شده است (۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۲۶).

CRP خون در ارتباط می باشد. ماساژ درمانی با کاهش استرس که معمولاً بیماران پس از جراحی با آن روبرو هستند باعث کاهش سطوح CRP شده است. ماساژ ممکن است با تحریک گیرنده های فشار و تحت تاثیر قرار دادن اعصاب در ارگانهای داخلی همچون کبد و دیواره عروق و سیستم لیمبیک باعث کاهش فعالیت سمپاتیک و افزایش فعالیت پاراسمپاتیک شود و در نهایت باعث کاهش التهاب و CRP شود (۲۶).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد، مقادیر درون گروهی VO_{2peak} در گروه تناوبی افزایش یافت ($p < 0.05$). از سویی یافته های حاصل در مورد تفاوت بین گروهی حاکی از آن است که تغییرات این شاخص در آزمودنی ها پس از شرکت در یک دوره گروه تناوبی از نظر آماری معنادار است ($P = 0.0001$). یافته های پژوهش حاضر با یافته های برخی محققان همسو است (۲۸، ۱۹، ۳۲). اما با نتایج پژوهش اونیشی و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی ندارد (۱۳). تغییرات آنرواسکلروزی عروق کرونری و عروق محیطی نیز موجب کاهش آمادگی قلبی تنفسی می شود. حتی همبستگی مثبتی بین آمادگی قلبی تنفسی و آمادگی هوازی بالا با کاهش بیماری عروق کرونری گزارش شده است (۱۱). در مطالعه حاضر می توان افزایش VO_{2peak} نسبت به قبل از فعالیت ورزشی را نتیجه سازگاری دستگاه قلبی-عروقی، عضلانی و متابولیک با فعالیت های ورزشی تناوبی عنوان کرد که شامل افزایش میزان کل هموگلوبین، افزایش سوخت چربی و کاهش گلیکولیز، افزایش حجم پایان دیاستولی (پیش بار قلبی)، کاهش حجم پایان دیاستول و افزایش حجم ضربه ای است. (۲۳). نتایج پژوهش حاضر نشان داد، که مقادیر درون گروهی VO_{2peak} در گروه ماساژ افزایش یافت ($p < 0.05$). از سویی یافته های حاصل در مورد تفاوت بین گروهی حاکی از آن است که تغییرات این شاخص در آزمودنی ها پس از شرکت در یک دوره ماساژ از نظر آماری معنادار است ($P = 0.000$) یافته های پژوهش حاضر با نتایج برخی محققان همسو است (۳۴، ۳۳، ۱۹). اما با نتایج تحقیقات هایز^۱ و کوکس (۲۰۰۳) همخوانی ندارد (۳۵). رحمانی انارکی و همکاران (۱۳۸۰) به بررسی تاثیر ماساژ پشت بر برخی از شاخص های فیزیولوژیکی بیماران پرداخت. نتایج نشان داد که اشباع اکسیژن شریانی پس از ماساژ افزایش می یابد (۳۳). خوست و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی تاثیر ماساژ پاها بر درصد اشباع اکسیژن شریانی بیماران مبتلا به سکنه مغزی پرداخت. به طور کلی می توان نتیجه گرفت که ماساژ پاها باعث افزایش درصد اشباع اکسیژن خون شریانی می شود (۳۴). مکانیسم افزایش VO_{2peak} طور دقیق شناخته نشده است ولی احتمالاً، ماساژ جدا نمودن ذرات لخته شده در بافت ها، سرعت بخشیدن به برگشت لنف، گسترش و افزایش میزان مویرگ فعال، کمک به عملکرد بهتر قلب و توانایی تحمل فشار بیشتر، انتقال بهتر خون تازه و اکسیژن دار به بافتها، تحریک تسهیل روند بازگشت مواد زائد از بافت ها، تحریک جریان خون از اندام ها و ارگان های داخلی به سمت پوست و عضلات باعث افزایش VO_{2max} شده است همچنین ماساژ با افزایش خاصیت ارتجاعی عضلات و مفاصل می شود و مقدار اکسیژن عضلات را نیز بالا می برد (۱۹، ۳۳، ۳۴).

نتیجه گیری :

سطوح شاخص های التهابی در بیماران پس از عمل جراحی باز بالا است و فعالیت هوازی تناوبی و ماساژ درمانی باعث کاهش معنی دار مقدار CRP سرم شد. همچنین فعالیت تناوبی و ماساژ درمانی باعث افزایش آمادگی قلبی عروقی در آن ها پس جراحی می شود. تمرینات هوازی تناوبی نسبت به ماساژ بیشترین اثر را در پژوهش

حاضر داشت. کاهش عوامل التهابی و افزایش آمادگی قلب عروقی احتمالاً از مرگ و میر ناگهانی و اختلالات قلبی و عروقی جلوگیری نماید. در کل، این تحقیق می‌تواند برنامه بازتوانی مناسب و منظم با رعایت شدت و مدت تمرینات برای این قشر از افراد جامعه که دارای جمعیتی رو افزایش بوده به مراکز بهداشت و سلامت جامعه توصیه کند با این وجود، مشخص نیست در بلند مدت و در شدتهای مختلف تمرین با کنترل تغذیه آزمودنی‌ها آیا تغییری در سطوح استراحتی این شاخص مشاهده خواهد شد یا خیر که نیاز به بررسی بیشتری دارد.

Reference

- 1-Lie I, Arnesen H, Sandvik L, Hamilton G, Bunch EH. 2010. Predictors for physical and mental health 6 months after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 9(4):238-43.
- 2-Mark AW, Ades P, Hamm L, Keteyian S, Lafontaine T, Rotiman J. 2006. Clinical evidence for a health benefit from cardiac rehabilitation: an update. *Am Heart J.* 152(5):835-841.
- 3-Muto T, Yamauchi K. 2001. Evaluation of a multicomponent workplace health promotion program conducted in Japan for improving employees' cardiovascular disease risk factors. *Prev Med.*33(6):571-77.
- 4-GallowaySD, Watt JM. 2004. Massage provision by physiotherapists at major athletics events between. *Br J Sports Med.* 38:235-237.
- 5-Helgerud j, Hoydal k, Wang E, karlsen T, Berg P, Bjerkaas M, Simonsen TH and et al.. 2007. Aerobic high-intensity intervals improve vo_2max more than moderate training. *Med Sci Sports Exer.*;39(4):665-671 .
- 6 -Aronson D, Sheikh-Ahmad M, Avizohar O, Kerner A, Sella R, Bartha P, Markiewicz W, Levy Y, Brook GJ. 2004. C-reactive protein is inversely related to physical fitness in middle-aged subjects". *Atherosclerosis.* 52(3):247- 53.
- 7- Witkowska AM. 2005. Soluble ICAM-1: A marker of vascular inflammation and lifestyle, *Cytokine.* 31 (2):127-134.
- 8-Ghaeini AA, FallahiAA, Kazemi A. 2009. Association between Cardiovascular Fitness and Inflammatory Markers in Boys Aged 11-14 Years. *Iran J Pediatr.* 19(3): 262-270.
- 9-Church TS, Barlow CE, Earnest CP, Kampert JB, Priest EL, Blair SN. 2002 Associations between Cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.*22(11):1869-76.
- 10-ACSM. ACSM'S. 2000 guidelines for testing and prescription", 6th Edn, Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore. (24) 63-66.
- 11-Iftikhar J, Kullo L, Mahyar -Khaleghi L, Donald, D. 2007 Markers of inflammation are inversely associated with $V O_2 max$ in asymptomatic men, *J Appl Physiol.*102:1374-1384.
- 12-Kim YJ, Shin YO, Bae JS, Lee JB, Ham JH, Son YJ, Kim JK, Kim C, Lee BK, Oh JK, Othman T, Min YK, Yang HM. 2008. Beneficial effects of cardiac rehabilitation and exercise after percutaneous coronary intervention on hsCRP and inflammatory cytokines in CAD patients. *Eur J physiol.*455 (6):1081-8.
- 13- Onishi T, Shimada K, Sunayama S, Ohmura H, Sumide T, Masaki Y, Fukao K, Nishitani M, Kume A, Sato H, Naito H, Kawai S, Amano A, Daida H. 2009. Effects of cardiac rehabilitation in patients with metabolic syndrome after coronary artery bypass grafting. *J Cardiol.*53(3):381-7.
- 14- Blake GI, Ridker PM. 2001. "Novel clinical marker of vascular wall inflammation", *Circulation res.*89:763-780.
- 15- Adachi H, Koike A , Obayashi T , Umezawa S , Niwa A, Marumo F Hiroe M. 1996. Does appropriate endurance exercise training improve cardiac function in patients with prior myocardial infarction? *Eur Heart J.*17 (10):1511-1551.
- 16- Fritz S. 2005. *Sport & massage, comprehensive care in athletics, fitness & rehabilitation.* Canada: Mosby.
- 17- Hernandez-Reif M, Ironson G, Field T, Hurley J, Katz G, Diego M, Weiss S, Fletcher MA, Schanberg S, Kuhn C, Burman I. 2004. Breast cancer patients have improved immune and neuroendocrine functions following massage therapy. *J Psychosomatic Res.* 57: 45-52.
- 18- Milani RV, Lavie CJ, Mehra MR. 2004. Reduction in C-Reactive Protein Through Cardiac Rehabilitation and Exercise Training. *J Ame Coll Cardiol.* 43: 750-762.
- 19- Choo J, Lora E B, Kyung PH. 2007. Improved quality of life with cardiac rehabilitation for post myocardial infarction patients in Korea. *Eur J Cardio Nurs.* 6:166-171.

- 20- Lavie CJ, Milani RV. 2011. Cardiac rehabilitation and exercise training in secondary coronary heart disease prevention. *Prog Cardiovasc Dis.* 53(6):397-403.
- 21- Carson EP, Rydell- Karlsson M, Wallen NH, Billing E, Held C. 2008. Effects of an expanded cardiac rehabilitation programme in patients treated for an acute myocardial infarction or a coronary artery by-pass graft operation. *Clin Rehabil.* 22(4):306-318.
- 22- Blake GJ, Ridker PM. 2002. Inflammatory biomarkers and cardiovascular risk prediction. *J Int Med.* 252-283.
- 23- Duncan GE, Perri MG, Theriaque DW, Hutson AD, Eckel RH, Stacpoole PW. 2003. Exercise training, without weight loss, increases insulin sensitivity and postheparin plasma lipase activity in previously sedentary adults. *Diabetes Car.* 26:557-6.
- 24- Christopher A. Moyer, James Rounds, and James W. Hannum. 2004. A Meta-Analysis of Massage Therapy. *Res Psycho Bull.* 130(1):3-18.
- 25- Aourell M, Skoog M, Carleson J, Effects of Swedish massage on blood pressure. *Clin Prac.* 3(11):242-246.
- 26- Billhult A, Lindholm C, Gunnarsson R, Stener-Victorin E. 2009. The effect of massage on immune function and stress in women with breast cancer — A randomized controlled trial. *Auton Neurosci: Basic Clin.* 7 (5):111-115.
- 27- Lindgren L, Rundgren S, Winsö O, Lehtipalo S, Wiklund U, Karlsson M, Stenlund H, Jacobsson C, Brulin C. 2010. Physiological responses to touch massage in healthy volunteers *Auton Neurosci: Basic Clin.* 15(8):105-110.
- 28- Moyer CA, Seefeldt L, Mann ES, Jackley LM. 2011. Does massage therapy reduce cortisol? A comprehensive quantitative review. *J Bodyw Mov Ther.* 15(4):3-14.
- 29- Billhult A, Lindholm C, Gunnarsson R, Stener-Victorin E. 2008. The effect of massage on cellular immunity, endocrine and psychological factors in women with breast cancer — A randomized controlled clinical trial. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical.* 140 (5):88-95.
- 31- George A, Kristi S. 2006. Effects of aerobic exercise on C-reactive protein, body composition, and maximum oxygen consumption in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Met Clin Exp* (55):1500-1507.
- 32- Fu TC, Wang CH, Lin PS, Hsu CC, Cherng WJ, Huang SC, Liu MH, Chiang CL, Wang JS. 2011. Aerobic interval training improves oxygen uptake efficiency by enhancing cerebral and muscular hemodynamics in patients with heart failure. *Int J Cardiol.* 22(3):1-10.
- 33- Khost, N, Moshtagh Z, Imani E, Alavi Majd H. 2006. effect of foot massage on arterial oxygen saturation in ICU stroke patients of Shohada Hospital in 1383. *Journal of Medical Sciences and Health Services of Shahid Sadoghi, Yazd.* 3(14):69-75.
- 34- Rahmani Anaraki H et al. 2001. Impact of massage on some physiological indicators in ICU. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences.* 3(8):53-58.
- 35- Cox C, Hayes J. 2003. Physiologic and psychodynamic response to the administration of the therapeutic touch in critical care. *Intensive Crit Care Nurs.* 15:363-368.