

Comparison of the effects of a course of Swedish massage and resistance training on changes in plasma levels of C-reactive protein and anaerobic performance in overweight women.

Zahra Mosayebi*¹, Elham Abedini, Farangis Shah Mansouri

1. Department of Exercise Physiology, Aligodarz branch, Islamic Azad University, Aligodarz, Iran

Received: 13 December 2024; Accepted: 04 March 2024 ,Published: 21 June 2025

Abstract:

The aim of this study was to compare the effects of a course of Swedish massage and resistance training on changes in plasma levels of C-reactive protein and anaerobic performance in overweight women.

Methods: The subjects of this study were 24 overweight women with an age range of 30 to 45 years, who were divided into three groups: control (8 people), resistance training (8 people), and massage (8 people). All subjects met the inclusion criteria for the study. The subjects in the exercise and massage groups underwent the intervention for 8 weeks with a frequency of 3 sessions per week. Blood samples were collected at 9 am in the pre- and post-test stages to determine the concentration of variables following a 12-hour overnight fast. The control group continued their daily lives during this period. Anaerobic power and C-reactive protein were examined before and after the intervention period. The present study is a quasi-experimental study.

Findings: The results of the study showed that C-reactive protein in the two groups was significantly reduced compared to the control group ($P \leq 0.05$). Anaerobic power in the exercise group was significantly increased ($P \leq 0.05$), and according to the post-test results, anaerobic power in the exercise group was higher than the other two groups ($P \leq 0.05$).

Conclusion: Both interventions play an equal role in inflammation, but anaerobic power was only affected by exercise.

Keywords: C-reactive protein, Swedish massage, resistance training.

¹. Corresponding author

Zahra Mosayebi

Address: Department of Exercise Physiology, Aligodarz branch, Islamic Azad University, Aligodarz, Iran

Tel: 09166640796

Email: Zahramosayebi@ut.ac.ir

مقایسه تاثیر یک دوره ماساژ سوئدی و تمرین مقاومتی بر تغییرات سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش دهنده C و عملکرد بی هوازی در زنان دارای اضافه وزن

زهرا مسیبی^{۱*}، فرنگیس شاه منصوری و الهام عابدینی
گروه فیزیولوژی ورزش، واحد الیگودرز، دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

چکیده:

هدف این تحقیق مقایسه تاثیر یک دوره ماساژ سوئدی و تمرین مقاومتی بر تغییرات سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش دهنده C و عملکرد بی هوازی در زنان دارای اضافه وزن بود.

روش ها: آزمودنی های این پژوهش ۲۴ زن دارای اضافه وزن با دامنه سنی ۳۰ تا ۴۵ سال بودند که به سه گروه کنترل (۸ نفر)، تمرین مقاومتی (۸ نفر) و ماساژ (۸ نفر) تقسیم شدند. کلیه افراد شرایط ورود به مطالعه را داشتند. آزمودنی در گروه های تمرین و ماساژ به مدت ۸ هفته و با تواتر ۳ جلسه در هفته به تجربه مداخله پرداختند. نمونه های خون در مرحله پیش (پایه) و پس از آزمون برای تعیین غلظت متغیرها به دنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، ساعت ۹ صبح جمع آوری شد. گروه کنترل در این دوره به زندگی روزمره خود پرداخت. قبل و پس از دوره مداخله توان بی هوازی و پروتئین واکنش گر C مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه حاضر یک مطالعه نیمه تجربی است.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد پروتئین واکنش دهنده C در دو گروه کاهش معنی داری نسبت به گروه کنترل داشت ($P \leq 0.05$). توان بی هوازی در گروه تمرین افزایش معنی داری داشت ($P \leq 0.05$)، همچنین با توجه به نتایج پس از آزمون توان بی هوازی در گروه تمرین نسبت به دو گروه دیگر بالاتر بود ($P \leq 0.05$).

نتیجه گیری: هر دو مداخله به مقدار یکسان در مبحث التهاب نقش دارند اما توان بی هوازی فقط تحت تاثیر تمرین قرار گرفته بود. **کلید واژه ها:** پروتئین واکنش گر C، ماساژ سوئدی، تمرین مقاومتی.

^۱. نویسنده مسؤول

زهرا مسیبی

آدرس: گروه فیزیولوژی ورزش، واحد الیگودرز، دانشگاه آزاد اسلامی، الیگودرز، ایران

تلفن: ۰۹۱۶۶۶۴۰۷۹۶

ایمیل: Zahramosayebi@ut.ac.ir

مقدمه:

شیوه زندگی غیرفعال و چاقی به عنوان موارد زیان بار در سلامتی، تشخیص داده شده است. اضافه وزن و چاقی به عنوان تجمع غیرطبیعی یا بیش از اندازه چربی در بدن در نظر گرفته می شود که سلامتی فرد را مختل می کند (۱).

اکثر مطالعات نشان می دهد که افزایش وزن بدن خطر مرگ و میر را در افراد میانسال بالا می برد و همچنین افزایش وزن و چاقی با التهاب رابطه مستقیم دارد. (۲).

التهاب پاسخ فیزیولوژیکی سیستم ایمنی بر علیه محرک های آسیب رسان داخلی و خارجی است. در میان شاخص های التهابی، پروتئین واکنش گر C^۱ از ویژگی های خاصی برخوردار است. (۲)

شناسایی اثرات بیهوشی بر وضعیت التهابی بیماران، می تواند به فرآیندهای تشخیصی و پیشبرد اهداف درمانی کمک کند. (۳) یکی از مهم ترین محرک های تولید CRP چاقی است. مطالعات متعددی نشان داده اند که سطوح بالای CRP به طور نزدیکی با چاقی مرتبط است. این گونه فرض می شود که اینترلوکین ترشح شده از بافت چربی در افزایش CRP مشاهده شده در چاقی نقش داشته باشد. نتایج تحقیقات در این زمینه متناقض می باشد به طوری که برخی مطالعات عدم تغییر CRP بر اثر تمرینات هوازی در افراد چاق و برخی دیگر کاهش CRP در اثر تمرین گزارش کرده اند. (۴)

نتایج مطالعات حاکی از این است که غلظت سرمی تعدادی از عوامل التهابی مانند واکنشگر CRP با حساسیت بالا در نتیجه ی اضافه وزن و چاقی افزایش می یابد و افزایش این شاخص پیشگویی کننده قوی خطر بیماری آترواسکلروز معرفی شده است (۱). سطح CRP به طور چشمگیری در پاسخ به آسیب عفونت و التهاب افزایش می یابد. CRP عمدتاً به عنوان یک نشانگر حاد التهاب طبقه بندی می شود (۵).

بسیاری از پژوهشگران التهاب را یک شمشیر دو لبه می دانند. به این معنی که التهاب در بدن به خودی خود مفید بوده ولی اگر به صورت مزمن القاء شود و به درستی کنترل نشود می تواند مضر واقع شود (۲)

نتایج پژوهش ها نشان داده است که پروتئین واکنش دهنده C در پاسخ به عفونت ها و آسیب های بافتی، از سلول های کبد تولید می شود و در عرض چند ساعت پس از شروع عفونت یا التهاب به داخل جریان خون ترشح می شود. سطح CRP می تواند در پاسخ به التهاب، هزار برابر شود و می تواند در پایش فعالیت بیماری با ارزش باشد. (۶)

فعالیت های ورزشی یکی از روش های مطلوب در کنترل وزن و بهبود ترکیب بدنی است که در برنامه های کاهش وزن، استفاده می شود. نتایج پژوهش نشان داد که تمرین ایروبیک موجب کاهش پروتئین واکنشی CRP می شود. (۷) هم چنین پژوهش ها نشان می دهد که تمرینات مقاومتی می تواند باعث کاهش سطوح CRP شود. (۸)

تمرین مقاومتی یکی از رایج ترین روش های تمرین محسوب می شود که توسط افراد عادی، ورزشکاران و حتی برخی از بیماران برای کسب آمادگی جسمانی، بهبود اجرا، جلوگیری از آسیب ها و افزایش قدرت و حجم عضلانی مورد استفاده قرار گرفته است. اگر برنامه طراحی شده مناسب باشد و فرد به طور مطلوبی به تمرین مقاومتی بپردازد، تغییرات مثبت و مفید ناشی از تمرین مقاومتی روی داده و آمادگی و عملکرد فرد بهبود می یابد. احتمالاً برنامه های تمرینی مختلف منجر به سازگاری های متفاوتی می گردند (۹).

¹ C reactive protein

تمرینات مقاومتی دایره ای حرکاتی هستند که به ترتیب و پشت سر هم اجرا می شوند و شخص تمرین کننده هر کدام از حرکت ها را در یک ایستگاه، انجام می دهد (۱۰)

علاوه بر فعالیت ورزشی، ماساژ نیز می تواند تغذیه و سوخت و ساز عضلات را افزایش می دهد و هم چنین در خروج سریع مواد زاید از خون مانند اسیدلاکتیک و برطرف کردن تورم کمک می کند (۷)

ماساژ مداخله ای است که هزاران سال در سراسر دنیا برای درمان، توانبخشی و آرام سازی کاربرد داشته است. شواهد بالینی وجود دارد که از تأثیر ماساژ بر روی بهبود حس عمقی حمایت می کند و ماساژ به دلیل تغییر در فعالیت سیستم عصبی، اضطراب و عواملی که ذهن را با بدن مرتبط می کند، و می تواند باعث افزایش کنترل فرد بر روی حرکات بدنی خود شود (۱۱).

مطالعات مختلف و قابل دسترسی از تأثیر ماساژ بر فشار خون وجود دارد که برخی از آن ها نتایج متناقضی دارند (۸).

ماساژ باعث آرامش دادن عضله می شود لذا می تواند به بالابردن انعطاف پذیری مفصل با کاهش دادن تنش غیر فعال عضله های مخالف نیز کمک کند. با این حال نتایج مطالعات تجربی در این زمینه مبهم است (۷).

تأثیر هشت هفته ماساژ بر میزان پروتئین واکنش گر C با پژوهش شیخ صراف و همکاران همخوانی داشت. او تأثیر تمرینات هوازی را با ماساژ، روی پروتئین واکنش گر C بررسی کرده بود و فقط در مورد تأثیر ماساژ کار ایشان معنادار شده بود (۱۲)

ثالثی (۱۳۸۶) در پژوهشی با هدف تأثیر نوع تمرین (پیاده روی، تمرین با وزنه و حرکت در آب) بر CRP در زنان مسن نشان داد بین گروه های مورد تحقیق از نظر متغیر CRP تفاوت معناداری وجود ندارد. در نهایت محقق اظهار داشت، عدم نتیجه گیری در پاسخ CRP به انواع فعالیت های ورزشی ناشی از رژیم غذایی، فعالیت های روزانه، مدت کوتاه، شدت پایین فعالیت ها و تعداد کم آزمودنی ها وابسته است (۱۳).

فرناندز و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر تمرین مقاومتی بر پاسخ التهابی پرداختند. نتایج حاکی از آن شد که اثر کلی تمرینات مقاومتی (RT) طولانی مدت به نظر می رسد التهاب را بهبود می بخشد، اما اثرات خاص بر روی سیتوکین التهابی، فاکتور نکروز تومور آلفا (TNF α) مشخص نبود و برای روشن شدن موضوع به تحقیقات بیشتری نیاز است (۱۴).

با توجه به نتایج محدود و متناقض پژوهش حاضر بر آن شد که به مقایسه تاثیر یک دوره ماساژ سوئدی و تمرین مقاومتی بر تغییرات سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش دهنده C و عملکرد بی هوازی در زنان دارای اضافه وزن بپردازد.

روش ها:

این تحقیق به بررسی تاثیر یک دوره ماساژ سوئدی و تمرینات مقاومتی بر تغییرات سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش دهنده C و عملکرد بی هوازی در زنان دارای اضافه وزن می پردازد. آزمودنی ها به صورت داوطلبانه و از نمونه قابل دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به گروه های کنترل و آزمایش تقسیم شدند. گروه های تمرینی هشت هفته ماساژ سوئدی و هشت هفته تمرینات مقاومتی روی آن ها اجرا شد. با توجه به تعداد گروه های آزمودنی و از آن جایی که آزمودنی ها از لحاظ بسیاری از متغیرها تحت کنترل نبودند و با توجه به این که آزمودنی های تحقیق را زنان غیر فعال دارای اضافه وزن تشکیل می دادند، لذا تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد. هم چنین خون گیری از افراد پیش و پس از آزمون به منظور میزان تغییر در فاکتورهای هورمون های مربوطه به عمل آمد. جامعه آماری تحقیق حاضر را زنان غیر فعال دارای اضافه وزن تشکیل دادند که از این میان، ۲۴ نفر با دامنه سنی ۳۰ تا ۴۵ سال با BMI بین ۲۵ تا ۳۰ به عنوان نمونه قابل دسترس انتخاب و به صورت آسان در سه گروه کنترل، ماساژ و تمرین قرار گرفتند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه شد. مقیاس کوکران یک تعمیم از مقیاس مکنمار است و برای بیش از دو گروه و

برای مشخص شدن تغییرات در یک نمونه در زمان های مختلف بکار می رود. فرمول کوکران پرکاربردترین شیوه در تعیین حجم نمونه است. نمونه گیری آسان با روش کوکران و از زنان دارای اضافه وزن که به باشگاه ورزشی رفتند نوشته شده است. این تحقیق در شهرستان الیگودرز استان لرستان، در سالن ورزشی و سالن ماساژ در سال ۱۴۰۱ اجرا شد. مهم ترین معیارهای ورود به مطالعه نداشتن بیماری قلبی و عروقی، ناراحتی گوارشی داشتن تمایل برای شرکت در تحقیق، عدم مصرف مکمل یا داروی خاص طی ۶ ماه گذشته، عدم مصرف سیگار و الکل حداقل ۶ ماه گذشته بود. مداخله مورد نظر در گروه ماساژ سوئدی شامل هشت هفته ماساژ سوئدی، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه بود و در گروه تمرین مقاومتی هشت هفته تمرین مقاومتی سه جلسه در هفته و هر جلسه ۴۵ دقیقه بود در حالی که گروه کنترل هیچ گونه فعالیتی نداشتند پس از اعمال مداخله مجدداً متغیرها اندازه گیری شد. طرح مطالعاتی و خطرات و منافع بالقوه آن قبل از شروع طرح برای هر آزمودنی تشریح و فرم رضایت آگاهانه تکمیل و به امضای آن ها رسید. یک هفته قبل از اجرای پروتکل پژوهش، آزمودنی ها با مراحل اجرای تحقیق آشنا شده و سپس معاینات پزشکی جهت تعیین سلامت صورت گرفت.

فرایند اجرای مداخله :

پروتکل ماساژ شامل ۴۵ دقیقه ماساژ سوئدی به ترتیب تکنیک های زیر می باشد.

V Stroke (effleurage): نوازشی در زمان ۲۰ دقیقه

Friction: مالشی - اصطکاکی - در زمان ۲ دقیقه

Compression: فشاری در زمان ۱۰ دقیقه

(Petrissage Kneading): مالشی-فشاری-ورز دادن در زمان ۹ دقیقه

Vibration: لرزشی - ارتعاشی در زمان یک دقیقه

Shaking / Justling: تکانه ای در زمان ۳۰ ثانیه

Percussion / Tapotement: کوبه ای - ضربه ای ۲ درصد در زمان ۳۰ ثانیه (۲ درصد زمان)

Approximation / Distraction: کشش و دور کردن چسبندگی ها ۵ درصد در زمان ۲ دقیقه (۵ درصد زمان)

مقیاس بورگ (Borg RPE Scale) یکی از معروف ترین مقیاس های درک فشار است. این مقیاس از یک طیف عددی برای نشان دادن میزان تلاش و شدت تمرین استفاده می کند. در این مقاله از مقیاس ۱۰-۰ (Borg CR-10 Scale) استفاده شده که این مقیاس از عدد ۰ برای عدم وجود فشار و عدد ۱۰ برای حداکثر فشار استفاده می کند.

تمامی فنون بالا بدین ترتیب روی بدن اعمال می شود:

ابتدا ماساژ گیرنده در حالت دمر (prone) بر روی تخت قرار می گیرد. تکنیک ها به ترتیب روی کمر، دست ها، گردن، باسن و هر دو پا تا انتها اعمال می شود. سپس شخص ماساژ گیرنده موقعیت خود را به حالت طاق باز (Supine) تغییر می دهد. تکنیک ها به ترتیب روی شکم، سینه، دست ها و هر دو پا تا انتها ادامه می یابد و با ماساژ کف پاها تمام می شود. در اندام ها ابتدا ناحیه نزدیک به تنه (proximal) و سپس ناحیه دور از تنه (Distal) ماساژ داده می شود. جهت اجرای ماساژ در تمامی موضع ها در جهت قلب و از (Distal) به (Proximal) می باشد. در حین اجرای فنون (Compression) و فنون کششی (Distraction) دم و بازدم انجام می گیرد تا مانور والسالوا برای ماساژ گیرنده اتفاق نمی افتد (۱۵).

پروتکل تمرین مقاومتی :

برنامه تمرین مقاومتی به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه در باشگاه ورزشی اجرا شد. هر جلسه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن با انواع حرکات کششی و نرمشی با وزنه های سبک شروع و بعد از آن برنامه تمرین مقاومتی اجرا شد. این برنامه شامل ۸ حرکت می باشد: پرس پا، پرس سینه با هالتر، حرکت پارویی، خم کردن زانو ها (پشت ران)، سرشانه با دمبل، پشت بازو با دمبل، باز کردن زانو (جلو پا) و جلو بازو با دمبل. برنامه تمرینی به صورت فزاینده طراحی شده بود و هر دو هفته یکبار به جلسات تمرین مقاومتی افزوده گردید. برنامه تمرینی در هفته اول و دوم با ۲ ست و ۱۲ تکرار، هفته سوم و چهارم با ۳ ست و ۱۰ تکرار، هفته پنجم و ششم با ۳ ست و ۸ تکرار و هفته هفتم و هشتم با ۴ ست و ۶ تکرار اجرا شد. علاوه بر این شدت جلسات تمرینی از ۴۰ درصد 1RM در هفته اول به ۷۰ درصد 1RM در هفته آخر افزایش یافت. (هر دو هفته ۱۰ درصد افزوده می شود). در انتهای جلسات تمرین ده دقیقه سرد کردن انجام شد (۱۶).

$$\text{وزنه‌ی جا به جا شده (کیلو گرم)} \\ \text{یک تکرار بیشینه} = \frac{0.278 \times (\text{تعداد تکرار تا خستگی}) - 1.0278}{1.0278}$$

پروتکل پله بی هوازی :

تکنیک اجرای این آزمون با آزمون های پله هوازی متداول متفاوت است. تکنیک آزمون پله بی هوازی بیش تر به یک پا متکی است. وضعیت اولیه شرکت کننده ایستادن به پهلوی در کنار پله است. در وضعیت آماده جهت شروع آزمون پای ترجیحی (یا پای اتکا) روی پله یا نیمکت قرار می گیرد. زمانی که پای آزمون شونده بدن را بلند می کند نیازی نیست که پای دیگر با پله تماس پیدا کند. ریتم آزمون شمارش یک-دو است یک بالارفتن پای غیر اتکا و دو پایین آمدن همان پا از پله و زمان این آزمون یک دقیقه می باشد.

فرمول توان بی هوازی :

$$\text{زمان (s)} / [1/3 \times \text{تعداد گام ها} \times (\text{ارتفاع پله} \times \text{نیرو (N)}) = \text{میانگین توان بی هوازی در این آزمون (W)}$$

تنها سه عامل اندازه گیری می شوند: (۱) وزن بدن شرکت کننده (۲) تعداد گام ها (۳) مدت آزمون برای انجام تست پله، فرد باید آمادگی لازم را داشته باشد. به همین منظور قبل از انجام تست پله باید موارد زیر ارزیابی شوند: ۱. فرد لباس راحت و نسبتاً آزاد پوشیده باشد. ۲. از روز قبل از تست مایعات فراوان نوشیده باشد. ۳. از ۳ ساعت قبل از انجام تست، غذا، سیگار و چای و قهوه مصرف نکرده باشد. ۴. در روز انجام تست، فعالیت ورزشی یا فیزیکی شدید انجام نداده باشد (حداقل از ۱۲ ساعت قبل از انجام تست) ۵. شب قبل از انجام تست حداقل ۶-۸ ساعت خواب کافی داشته باشد (۱۷).

یافته ها:

انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک نمونه ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI) در سه گروه کنترل، تمرین مقاومتی و ماساژ سوئدی در جدول (۱) نشان داده شده است. **p-value** برای این اطلاعات بالای ۰/۰۵ است که این نشان می دهد نمونه گیری هدفمند بوده و سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی مطابق با معیار های این تحقیق می باشد.

جدول (۱) توزیع میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک نمونه ها در گروه های مختلف

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	تمرین مقاومتی	۸	۳۵/۲۵	۱/۷۸
	ماساژ سوئدی	۸	۳۷/۳۷	۱/۸۹

کنترل	۸	۳۸	۱/۹۳
تمرین مقاومتی	۸	۱۶۱/۱۲	۴/۱۸
ماساژ سوئدی	۸	۱۶۰/۱۲	۴/۱
کنترل	۸	۱۶۰/۶۲	۴/۱۲
تمرین مقاومتی	۸	۶۹/۴۲	۳/۴
ماساژ سوئدی	۸	۶۸/۲۸	۳/۱
کنترل	۸	۶۹/۵۷	۳/۲۳
تمرین مقاومتی	۸	۲۸/۱۷	۱/۶۷
ماساژ سوئدی	۸	۲۷/۵۷	۱/۵۵
کنترل	۸	۲۲/۰۷	۱/۲۰

اطلاعات توصیفی متغیرهای اندازه گیری شده

اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) مربوط به متغیرهای پژوهش در هر سه گروه در مراحل پیش آزمون و پس آزمون در جدول شماره (۲) گزارش شده است.

جدول (۲) اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای در پیش آزمون و پس آزمون

متغیرها	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون
پروتئین	تمرین	$22/67 \pm 4/01$	$49/51 \pm 3/02$
واکنش گر C	ماساژ	$30/91 \pm 4$	$47/75 \pm 3$
	کنترل	$46/14 \pm 4/1$	$50/05 \pm 4/1$
آمادگی	تمرین	$14/33 \pm 2/87$	$43/35 \pm 2/46$
بی هوازی	ماساژ	$37/33 \pm 2/08$	$42/33 \pm 2/14$
	کنترل	$43/61 \pm 32/3$	$32/3 \pm 25/15$

بررسی طبیعی بودن توزیع داده های مورد اندازه گیری

برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. در این آزمون توزیع داده‌ها وقتی نرمال است، که سطح معناداری (مقدار P) بیشتر از عدد بحرانی در سطح $0/05$ باشد. نتایج این آزمون نشان داد توزیع داده‌های مربوط به تمامی متغیرها به صورت نرمال بوده است ($P > 0/05$). با توجه به توزیع طبیعی داده‌ها برای آزمون فرضیه‌ها در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی LSD استفاده شد.

از آزمون t همبسته برای بررسی تفاوت بین پیش آزمون و پس آزمون در گروه‌ها استفاده شد. نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که پروتئین و واکنش گر C در دو گروه تجربی از پیش آزمون به پس آزمون کاهش معنی داری داشت ($p \leq 0/05$). اما در گروه کنترل تغییر معنی داری نداشت ($p \geq 0/05$). هم چنین عملکرد بی هوازی در دو گروه تمرین افزایش معنی داری داشت.

جدول (۳) نتایج آزمون t همبسته برای متغیر پروتئین و واکنش گر C و عملکرد بی هوازی در سه گروه

متغیر	گروه	میانگین اختلاف	انحراف معیار	مقدار t	دامنه تغییر	معنی داری
تمرین		۰/۷۲	۰/۳۰	۶/۷۳	۷	*۰/۰۰۱

مقایسه تاثیر یک دوره ماساژ سوئدی و تمرین مقاومتی بر تغییرات سطوح پلاسمایی پروتئین واکنش ...

پروتئین واکنش گر C	ماساژ	۰/۵۶	۰/۲۳	۶/۶۶	۷	۰/۰۰۱*
	کنترل	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۶۲	۷	۰/۵۴
عملکرد بی هوازی	تمرین	۲/۲۸	۱/۲۳	۵/۲۴	۷	۰/۰۰۱*
	ماساژ	۴/۹۵	۹/۹۷	۱/۴۰	۷	۰/۲۰
	کنترل	۰/۱۷	۱/۱۹	۰/۴۱	۷	۰/۶۹

از تحلیل واریانس یکطرفه برای مقایسه بین گروهی مرحله پس آزمون متغیر پروتئین واکنش گر C و عملکرد بی هوازی استفاده گردید. در جدول (۴) نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد که اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود داشت ($P=0/02$). هم چنین اختلاف معناداری بین گروه‌ها در عملکرد بی هوازی وجود دارد ($P=0/01$). بنابراین از آزمون تعقیبی برای بررسی محل تفاوت استفاده گردید

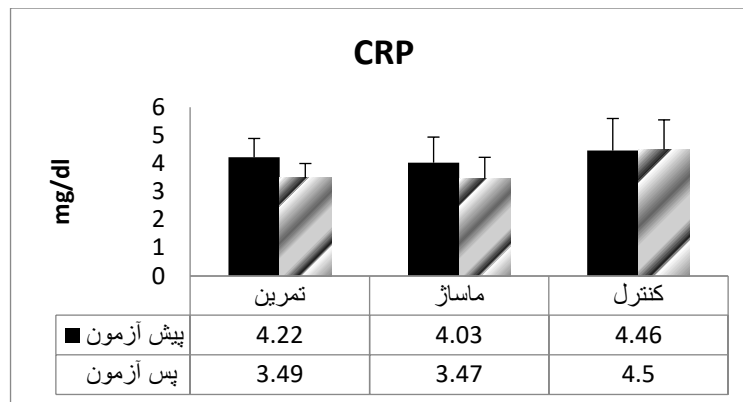
جدول (۴) نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه متغیر پروتئین واکنش گر C و عملکرد بی هوازی سه گروه در مرحله پس آزمون

متغیرها	نوع واریانس	مجذور مجذورات	Df	میانگین مجذورات	F	P
CRP	بین گروهی	۵/۴۹	۲	۰/۳۶	۴/۲۱	۰/۰۲*
	درون گروهی	۱۳/۶۷	۲۱	۰/۶۵		
	کل	۱۹/۱۶	۲۳			
عملکرد بی هوازی	بین گروهی	۱۹۷/۳۴	۲	۹۸/۶۷	۳/۵۹	۰/۰۴*
	درون گروهی	۵۷۶/۶۲	۲۱	۲۷/۴۵		
	کل	۷۷۳/۹۶	۲۳			

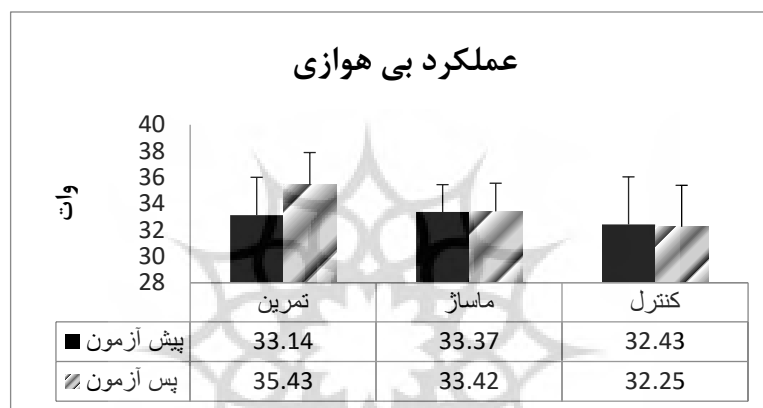
نتایج آزمون تعقیبی LSD در جدول (۵) نشان داد که در میانگین متغیر CRP در گروه تمرین ($P=0/05$) و گروه ماساژ ($P=0/04$) نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی دار بود. این در حالی است که تفاوت معنی داری بین دو گروه تجربی مشاهده نشد ($P=0/99$). با توجه به میانگین یافته ها هر دو روش سبب کاهش CRP شده است. همچنین در پس آزمون متغیر عملکرد بی هوازی در بین گروه تمرین و ماساژ تفاوت معنی داری وجود داشت ($P=0/03$). همچنین بین گروه تمرین و کنترل تفاوت معنی دار بود ($P=0/03$). اما تفاوت آماری معنی داری بین دو گروه ماساژ و کنترل مشاهده نشد ($P=0/32$).

جدول (۵) نتایج آزمون تعقیبی LSD برای بررسی جایگاه تفاوت بین گروه ها (CRP) و عملکرد بی هوازی

متغیر	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
CRP	تمرین	ماساژ	۰/۰۲	۰/۴	۰/۹۹
		کنترل	۱/۰۰۳	۰/۴	۰/۰۵*
	ماساژ	کنترل	۱/۰۲	۰/۴	۰/۰۴*
عملکرد بی هوازی	تمرین	ماساژ	۷/۰۱	۲/۶۲	۰/۰۳*
		کنترل	۶/۱۷	۲/۶۲	۰/۰۳*
	ماساژ	کنترل	۳/۸۳	۲/۶۲	۰/۳۲



نمودار (۱) پروتئین واکنش گر C در سه گروه



نمودار (۲)، عملکرد بی هوازی در سه گروه

بحث:

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که پروتئین واکنش گر در دو گروه کاهش معنی داری نسبت به گروه کنترل داشت ($P \leq 0.05$). توان بی هوازی در گروه تمرین افزایش معنی داری داشت ($P \leq 0.05$), هم چنین با توجه به نتایج پس آزمون توان بی هوازی در گروه تمرین نسبت به دو گروه دیگر بالاتر بود ($P \leq 0.05$). این بدین معنی است که هر دو مداخله به مقدار یکسان در مبحث التهاب نقش دارند اما توان بی هوازی فقط تحت تاثیر تمرین قرار گرفته بود.

در مطالعه ای شیخ صراف و همکاران (۲۰۱۶) تاثیر تمرین تناوبی و ماساژ درمانی بر پروتئین واکنش گر C و آمادگی قلبی تنفسی را در بیماران پیوند عروق کرونر بررسی نمودند. آزمودنی های این پژوهش ۶۰ بیمار قلبی عروقی بودند که در سه گروه کنترل، ماساژ و تمرین قرار گرفتند. مداخله تمرین و ماساژ ۸ هفته و با تواتر ۳ جلسه در هفته انجام گرفت. نمونه های خونی ۴۸ ساعت قبل و پس از مداخله تمرینی انجام گرفت. نتایج نشان داد هر دو مداخله سبب کاهش معنی دار CRP شد. هم چنین حداکثر اکسیژن مصرفی در هر دو گروه به طور معنی داری افزایش یافت. در مقایسه بین گروهی مشخص شد که تمرین نسبت به ماساژ عملکرد بهتری در کاهش CRP و افزایش توان هوازی بیشینه داشت (۱۸).

مطالعه فوق با تحقیق ما همسو بوده است در هر دو مطالعه باعث کاهش معنادار پروتئین واکنش گر C شده است با این تفاوت که در مطالعه حاضر از تمرینات مقاومتی استفاده شده است ولی در تحقیق شیخ صراف و همکاران (۲۰۱۶) از تمرینات تناوبی استفاده شده است در مطالعه دیگری فرناندز و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر تمرین مقاومتی بر پاسخ التهابی پرداختند. نتایج حاکی از

آن شد که اثر کلی RT طولانی مدت به نظر می رسد التهاب را بهبود می بخشد، اما اثرات خاص بر روی سیتوکین التهابی، فاکتور نکروز تومور آلفا مشخص نبود و برای روشن شدن موضوع به تحقیقات بیشتری نیاز است (۱۴).

تحقیق فوق نیز با مطالعه ما همسو بوده است در هر دو تحقیق شاخص های التهابی کاهش یافته اند ولی در تحقیق فرناندز و همکاران (۲۰۱۰) نیز از تمرینات تناوبی استفاده کرده اند. در پژوهش دیگری عباسپور و همکاران (۱۴۰۰) تاثیر ۶ هفته تمرین مقاومتی منتخب با استراحت فعال و غیر فعال، با و بدون محدودیت جریان خون بر سطوح پروتئین واکنش گر C، لاکتات دهیدروژناز و استقامت عضلانی مردان جوان را مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی های تحقیق ۳۴ نفر سرباز جوان سالم نیروی هوایی ارتش بودند که در ۳ گروه ۸ نفره تمرین مقاومتی سنتی، تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و استراحت غیر فعال و تمرین مقاومتی با محدودیت جریان خون و استراحت فعال تقسیم شدند. برنامه تمرینی گروه سنتی با ۷۰ الی ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه و گروه های محدودیت جریان خون با ۲۰ الی ۳۰ درصد یک تکرار بیشینه انجام شد. نتایج نشان داد ۶ هفته تمرین نتایج متفاوتی بر CRP اثر نداشت اما استقامت عضلانی در گروه با استراحت فعال افزایش بیشتری داشت (۱۹). تحقیق فوق با مطالعه ما ناهمسو می باشد با این تفاوت که در مطالعه ما هشت هفته تمرین کرده بودند ولی در پژوهش عباسپور و همکاران (۱۴۰۰) شش هفته تمرین مقاومتی انجام داده بودند و دومین تفاوت تحقیق فوق با پژوهش حاضر در گروه های تمرینی می باشد که گروه های تمرینی ما زنان دارای اضافه وزن غیر فعال با میانگین سنی ۳۰ تا ۴۵ سال بوده اند ولی در مطالعه فوق سربازان جوان آماده گروه های تمرینی بوده اند که می تواند علت های ناهمسو بودن با تحقیق ما باشد. در پژوهش دیگری حیدریان پور و همکاران (۱۳۹۵) به مقایسه سه شیوه تمرین ورزشی بر غلظت پروتئین واکنش دهنده C و گلبول های سفید خون در بیماران دیابتی نوع دو پرداختند.

در این پژوهش ۵۲ بیمار مرد دیابتی نوع ۲ به طور تصادفی به ۴ گروه تمرین هوازی، مقاومتی، ترکیبی و کنترل تقسیم شدند. تمرینات ۳ جلسه در هفته و به مدت ۱۰ هفته انجام شد. یافته های تحقیق نشان داد که تمرینات هوازی به طور معنی داری سبب کاهش CRP و افزایش مونوسیت ها شد. همچنین تمرین ترکیبی نیز باعث کاهش سطح CRP و نوتروفیل ها و افزایش مونوسیت ها و لنفوسیت ها شد. کاهش CRP در گروه ترکیبی نسبت به گروه هوازی بارزتر بود ولی در عناصر WBC تفاوتی نداشت (۲۰). تحقیق فوق با تحقیق حاضر همسو می باشد در هر دو تحقیق تمرین باعث کاهش معنی دار پروتئین واکنش گر C شده است هر دو تحقیق شباهت هایی با هم دیگر داشته اند در هر دو تمرین از تمرینات مقاومتی استفاده شده است هر دو تمرین از گروه های تمرینی غیر فعال استفاده شده است فقط تمرین فوق ۱۰ هفته بود ولی در پژوهش حاضر هشت هفته تمرین کرده اند.

پروتئین واکنش گر C عامل التهابی است که در پاسخ های التهابی در نتیجه افزایش اینترلوکین ۶ در کبد افزایش می یابد احتمالاً تمرین ورزشی و ماساژ با بهبود گردش خون و کاهش تجمع پلاکتی و چسبندگی سلول های خون می تواند سبب بهبود وضعیت التهابی و کاهش ترشح اینترلوکین ۶ شده و از طرف دیگر تحقیقات نشان داده بهبود متابولیسم کبد و کاهش سطوح کورتیزول می تواند سبب کاهش تولید CRP شود. از طرف دیگر یکی از محل های اصلی التهاب و ترشح سایتوکاین های التهابی سلول های چربی است. تمرین ورزشی با بهبود ترکیب بدنی می تواند ترشح سایتوکاین های التهابی از جمله CRP را کاهش دهد.

در پژوهش دیگری رحم و همکاران (۲۰۲۰) اثر ماساژ مکانیکی بر ترکیب بدنی و دور کمر و چربی شکمی را بررسی و به این نتیجه رسیدند که ۴ هفته مداخله سبب بهبود معنی دار ترکیب بدن و کاهش درصد چربی بدنی گردید. محققین در تحقیق تاثیر تمرین تناوبی و ماساژ به طور مجزا و ترکیبی بر عوامل آمادگی جسمانی و درصد چربی بدن را بررسی و به این نتیجه رسیدند تمرین به تنهایی سبب کاهش معنی دار درصد چربی اما وقتی تمرین با ماساژ ترکیب شد این اثر بیشتر بود (۲۱). پژوهش فوق با تحقیق ما همسو می باشد با این تفاوت که تحقیق فوق از تمرینات تناوبی به همراه ماساژ استفاده کرده است ولی در پژوهش ما از تمرین

مقاومتی و ماساژ جدا استفاده شده است سپس تفاوت دو گروه با گروه کنترل سنجیده شده است ولی در هر دو مطالعه تمرین و ماساژ باعث عملکرد بهتر هوازی و بی هوازی شده اند.

سیلوا و همکاران (۲۰۲۰) تاثیر تمرین مقاومتی شدید بر آمادگی جسمانی، و فاکتورهای آنتی اکسیدانی و هورمونی در فوتبالیست ها را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد شرکت در تمرینات مقاومتی شدید توانست سبب بهبود اجرای هوازی و بی هوازی (دوی سرعت تکراری) گردد (۲۲). مطالعه حاضر با تحقیق ما همسو می باشد با این تفاوت که در تحقیق ما فقط عملکرد بی هوازی سنجیده شده است فقط در پژوهش فوق گروه ماساژی وجود نداشته تا عملکرد آن نیز سنجیده شود. مطالعه ای دیگر توسط حسینی و همکارانش در سال ۱۳۹۰ با هدف بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی، هوازی و بی تمرینی بر نیمرخ لیپیدی و CRP در دختران چاق انجام شد. در این مطالعه تجربی با استفاده از گروه کنترل و تجربی تعداد ۲۹ دختر دانشجوی چاق به صورت داوطلبانه انتخاب و به- صورت تصادفی به سه گروه کنترل ($n=9$)، (تمرین هوازی ($n=10$)) و تمرین مقاومتی ($n=10$) تقسیم شدند. آزمودنی های گروه تمرین مقاومتی، به مدت هشت هفته، هر هفته چهار جلسه با شدت ۶۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه تمرین مقاومتی انجام دادند. آزمودنی های گروه تمرین هوازی، به مدت هشت هفته و هر هفته چهار جلسه هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه با شدت ۷۵-۶۵ درصد ضربان قلب بیشینه تمرین هوازی انجام دادند. هشت هفته تمرین هوازی و قدرتی تأثیری معنا داری بر نیمرخ لیپیدی و CRP پلاسمایی دختران چاق ندارد (۲۳).

تحقیق فوق با پژوهش ما همسو می باشد در هر دو تحقیق تمرینات مقاومتی باعث افزایش توان بی هوازی شده است همچنین در مطالعه فوق تمرینات هوازی نیز باعث بهبود عملکرد هوازی و بی هوازی شده است که در پژوهش حاضر گروه تمرینات هوازی وجود نداشته تا عملکرد آن سنجیده شود از پژوهش های فوق و با توجه به داده های این تحقیق می توان نتیجه گرفت تمرین هوازی و تمرینات تناوبی و مقاومتی و ماساژ می تواند باعث افزایش عملکرد هوازی و عملکرد بی هوازی گردد. یافته این تحقیق قابل تامل است چرا که فقط تمرین توانسته بود تحریک لازم برای بهبود توان بی هوازی را فراهم کند. در رابطه با تاثیر تمرین مقاومتی بر توان بی هوازی تحقیقات فراوانی انجام شده است. بزرگترین سازوکار ممکن به نظر می رسد ارتباط تمرین مقاومتی با برون ده توان باشد. تمرین مقاومتی قادر است برون ده توان، توان اوج و میانگین توان را افزایش دهد. افت برون ده توان مهم ترین عامل کاهش توان بی هوازی می باشد. بنابراین تمرین مقاومتی از این طریق قادر است سبب افزایش قدرت و استقامت عضلانی و افزایش برون ده توان و بهبود عملکرد بی هوازی در زنان چاق گردد.

تشکر و قدردانی:

مراتب تقدیر و تشکر خود را از تمام کسانی که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند، اعلام می داریم.

حامی مالی:

این مقاله حامی مالی نداشته است.

تعارض منافع:

هیچ یک از نویسندگان هیچگونه تضاد منافی ندارند

منابع:

1. Sasani, Kourosh, MESCHI, FARAHNAZ, SEIRAFI, MOHAMMADREZA, SARAMI, GHOLAMREZA, & PEYMANI, JAVID. (2020). Obesity and Health-Related quality of Life. IRANIAN JOURNAL OF NURSING RESEARCH, 15(4), 34-42. SID. <https://sid.ir/paper/953902/en>.(in Persian)
2. Bargi, Rahimeh, Salmani, Asgharzadeh Yazdi, & Hosseini. (2017). Inflammation and brain diseases: A review study. Journal of Neuroscience Shefai Khatam, 5(3), 68-82. <http://dx.doi.org/10.18869/acadpub.shefa.5.3.68>.(in Persian)
3. Mohammad Hosseini, Fazlollah, Maleknia, Amrvani, Mehran, Jawdat, ... & Afshin. (2022). Factors associated with red blood cell storage injury and their effect on molecular aspects of inflammation induced by blood transfusion and anesthetic agents after cardiac surgery. Quarterly Journal of Blood Research, 19(2), 166-182. (in Persian)
4. Zakoi Iman, Sharifi Mehrdad, Panahi Zadeh Maryam, & Valipour Ali Asghar. The effect of eight weeks of rope jumping training on interleukin-18 and C-reactive protein in overweight and obese adolescents.(in Persian)
5. Pourrahim Qorqchi, & Pahlavani. (2019). The effect of resistance training with two maximal and submaximal intensities on white blood cells and blood coagulation factors in non-athletic men: A clinical trial study. Scientific Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 18(7), 637-656. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17353165.1398.18.7.6.4>.(in Persian)
6. Tavasolian, et al. Investigating the relationship between serum CRP levels and preterm delivery. Iranian Journal of Gynecology, Obstetrics and Infertility, 2014, 17.102: 1-6.(in Persian)
7. Sadat Mansouri Saeed, Ghasemi Mahmoud, Ebrahimi Atefeh, & Alam Rajabi Mahdi. Studying the effect of the first phase of periodontal treatment on serum CRP levels.(in Persian)
8. Hosseini Kakhek Seyed Ali Reza, Amiri Parsa Taybeh, Azarniveh Marzieh El Sadat, & Hamedini Nia Mohammad Reza. The effect of resistance, aerobic and non-exercise training on lipid profile and CRP in obese girls.(in Persian)
9. Sheikhsaraf, B., Peeri, M., Azarbayjani, M., & Agha-Alinejad, H. (2016). The effect of aerobic interval training and massage therapy on c-reactive protein and cardiorespiratory fitness in cardiovascular patients after coronary artery bypass graft. Annals of Applied Sport Science, 4(1), 9-16. <http://dx.doi.org/10.7508/aass.2016.01.003>.(in Persian)
10. Kim, S. D., & Yeun, Y. R. (2022). Effects of resistance training on C-reactive protein and inflammatory cytokines in elderly adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(6), 3434. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063434>.
11. Pourbarzegar, Minunjad, Hooman, Seydi, Fawad, & Mozaffari Pour. (2017). Immediate effect of a lower limb sports massage session on proprioception of knee and ankle joints of male university athletes. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences, 21(6), 72-82.(in Persian)
12. Shahrjerdi. (2020). The effect of eight weeks of massage on blood pressure, heart rate, and C-reactive protein in women with hypertension. Journal of Arak University of Medical Sciences, 23(3), 398-411. <http://dx.doi.org/10.32598/jams.23.3.620.3>.(in Persian)
13. Soheili, Gayini, Abbas Ali, Souri, & Rahman. (2009). The effect of resistance training on systemic inflammatory markers in elderly men. Olympic, 48(17), 51-62.(in Persian)
14. Tejero-Fernández, V., Membrilla-Mesa, M., Galiano-Castillo, N., & Arroyo-Morales, M. (2015). Immunological effects of massage after exercise: A systematic review. Physical Therapy in Sport, 16(2), 187-192.
15. Heydarianpour, Samvati Sharif, Keshvari, Ahmadvand, & Siavoshi. (2016). Comparison of three exercise training methods on C-reactive protein and white blood cell concentrations in type 2 diabetic patients. Journal of Exercise and Physical Activity Physiology, 9(2), 1375-1384.(in Persian)
16. Arazi Hamid, Damirchi Arsalan, & Babaei Parvin. (2007). Acute phase response to one and two sessions of simultaneous endurance and resistance training.(in Persian)
17. Dafoe, W. A., & Cupper, L. (1995). Vocational considerations and return to work. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 6(1), 191-204.

18. Aydin, S. (2014). Three new players in energy regulation: preptin, adropin and irisin. *Peptides*, 56, 94-110. (in Persian)
19. Abbasi Zohreh, Abedian Zahra, Fadaei Naini Alireza, & Esmaeili Habibollah. (2007). Studying the effect of massage on physiological indicators of first-time mothers. (in Persian)
20. Karstoft, K., & Pedersen, B. K. (2016). Skeletal muscle as a gene regulatory endocrine organ. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 19(4), 270-275.
21. Dieudonné Rahm, N., Kemicha, T., Papasokrati, L., & Pautex, S. (2023). Long-term dexmedetomidine use and safety profile in palliative care: a case report. *Journal of Palliative Medicine*, 26(6), 882-886.
22. Choi, Y. K., Kim, M. K., Bae, K. H., Seo, H. A., Jeong, J. Y., Lee, W. K., ... & Park, K. G. (2013). Serum irisin levels in new-onset type 2 diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 100(1), 96-101.
23. Heydarianpour, Samvati Sharif, Keshvari, Ahmadvand, & Siavoshi. (2016). Comparison of three exercise training methods on C-reactive protein and white blood cell concentrations in type 2 diabetic patients. *Journal of Exercise and Physical Activity Physiology*, 9(2), 1375-1384. (in Persian)

