

## تأثیر یک دوره تمرینات ثبات مرکزی و هوازی بر میزان درد و شاخص التهابی HS-CRP در کارگران مرد با درد مزمن کمر

مهسا محسن زاده<sup>۱\*</sup>، فریبا آقایی<sup>۲</sup>، شراره غزنوی<sup>۳</sup>

### چکیده

مقدمه: اختلالات و ناتوانی‌های ناشی از کمردرد به‌عنوان شایع‌ترین علت محدودیت‌های حرکتی محسوب می‌شود و هنوز تأثیر تمریناتی که جهت بهبود کمردرد و کاهش التهاب انجام می‌گیرد مشخص نشده است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و هوازی بر میزان درد و شاخص التهابی CRP در کارگران مرد ۳۰-۴۰ سال با کمردرد مزمن بود.

روش بررسی: روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری را کارگران کارخانه پارس‌خودرو در سال ۱۳۹۴ تشکیل می‌دادند. ۳۰ نفر مبتلا به کمردرد مزمن برای نمونه انتخاب و به دو گروه ۱۵ نفری تمرین ترکیبی (ثبات مرکزی-هوازی) و گروه کنترل تقسیم شدند. پس از پایان ۸ هفته تمرین، همانند قبل از دوره تمرین، میزان کمردرد از طریق پرسشنامه مگ گیل و سطح HS-CRP از طریق اخذ نمونه خون ورید بازویی و با روش توریدومتری اندازه‌گیری شد. برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و آزمون‌های تی مستقل و تی زوجی جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی استفاده شد. ارتباط بین شاخص‌ها از طریق رگرسیون خطی و ضریب پیرسون اندازه‌گیری شد. تمامی داده‌ها در سطح معنی‌داری  $\alpha \leq 0/05$  با استفاده از SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج: نشان داد که ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی منجر به کاهش معنی‌دار مقدار کمردرد و CRP در کارگران مرد می‌شود ( $P=0/001$ ). بین تغییرات CRP و میزان کمردرد در کارگران مرد در اثر شرکت در برنامه تمرینی ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید ( $P=0/018$ ).

نتیجه‌گیری: با توجه به اثر تمرینات ثبات مرکزی و هوازی بر کاهش درد و التهاب، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افراد شاغل می‌توانند جهت کاهش التهاب و کمردرد ناشی از آن و یا پیشگیری از این نوع تمرینات استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: پروتئین واکنشی C، تمرین ثبات مرکزی، تمرین هوازی، کمردرد مزمن، کارگران مرد

<sup>۱</sup> استادیار، هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، ایران

<sup>۲</sup> استادیار، هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، البرز، ایران

\* نویسنده مسئول: تلفن تماس: ۰۹۱۲۱۴۰۲۹۷۴، پست الکترونیک: m.mohsenzadeh@kiauo.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱۴

## مقدمه

با وجود پیشرفت‌های قابل ملاحظه در دهه‌ی گذشته، ولی هنوز کمردرد یکی از عوامل اصلی ناتوانی در کارگران و تحمیل هزینه‌های هنگفت در صنعت به حساب می‌آید. اختلالات و ناتوانی‌های ناشی از کمردرد به‌عنوان شایع‌ترین علت محدودیت‌های حرکتی شناخته می‌شود (۱). در سال ۱۹۹۶ در یک تحقیق علمی گزارش شد که ۴۴ درصد از ضایعات ناشی از کار، مربوط به ابتلای سیستم عضلانی اسکلتی است که حدود ۶۰ درصد از آن مربوط به کمردرد می‌شود و می‌تواند در اثر التهابات، ضربه و اختلالات متابولیک و ... ایجاد شود (۲). طبق مطالعات انجام شده عوامل فردی بسیاری از جمله استقامت عضلانی و دامنه حرکتی ستون فقرات، در ایجاد و درمان کمردرد مؤثر می‌باشند. از طرفی عوامل خاص دیگری نظیر سن و جنسیت نیز در روند درمان کمردرد مؤثر می‌باشند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که زنان تنها قادر به تحمل دو سوم نیروی فشاری وارده نسبت به مردان هستند. همچنین برخی از محققین معتقدند که با افزایش سن، استقامت عضلانی جهت تحمل نیروی فشاری به دو سوم مقدار آن نسبت به ۲۰ سالگی کاهش می‌یابد (۳،۴).

کاهش استقامت عضلات پشتی همراه با مواردی مانند ضعف عضلات شکمی و پشتی، کاهش دامنه حرکتی مفاصل، کاهش میزان حرکت و شرایط پاتولوژیکی مانند اسپوندیلولیس‌تیزیس (Spondylolisthesis) یا همان سر خوردن یک مهره به سمت جلو روی مهره پایینی و آسیب‌های لیگامانی نیز جزء عوامل مستعد کننده کمردرد هستند. اگر عضلات نتوانند ساختارهای غیرفعال را در مقابل نیروهای زیاد و تکراری حمایت کنند آسیب به این ساختارها وارد شده و درد تولید می‌شود. خستگی عضلات می‌تواند توانایی افراد را جهت پاسخ به نیروهای غیرمنتظره تحت تأثیر قرار دهد. خستگی بعد از وارد شدن نیروهای مکرر می‌تواند موجب کاهش کنترل حرکت و دقت در حرکت شود که در نهایت کمردرد را ایجاد می‌کند (۵،۶).

استقامت عضله ناحیه تنه به‌عنوان یک ثبات دهنده مهم ناحیه کمر، در بیماران دچار کمردرد می‌تواند اهمیت خاصی داشته باشد و نقش قابل توجهی را در کاهش دردهای کمری ایفاء کند. علاوه بر این یافته‌های

پژوهشی نشان می‌دهد که فشارهای مکانیکی چه به‌صورت مستمر و یا چرخه‌ای باعث تغییر در خواص ویسکوالاستیک (Viscoelastic) شده و منجر به التهاب و فعالیت عضلانی غیرطبیعی می‌گردد (۶،۷). مطالعات مختلف نشان می‌دهد که امکان افزایش شاخص‌های التهابی در افراد با کمردرد وجود دارد. از جمله شاخص‌هایی که در برخی از مطالعات به افزایش آن در افراد مبتلا به کمردرد اشاره شده است پروتئین واکنشی C است. یافته‌های مختلف نشان می‌دهد IL-6 که از عوامل افزایش دهنده C-Reactive protein (CRP) محسوب شود در افراد با کمردرد افزایش قابل توجهی می‌یابد (۸). از طرفی دیگر با توجه به مؤثر بودن IL-6 بر CRP، این پروتئین واکنشی نیز افزایش قابل توجهی پیدا کرده و منجر به ایجاد التهاب در ناحیه کمر می‌گردد. به نظر می‌رسد CRP از طریق افزایش فعالیت پروستانوئید و لوکوترین‌ها منجر به ایجاد التهاب و به دنبال آن درد می‌گردد و بخشی از دردهای موجود در ناحیه کمر در افراد دارای کمر را دردهای ناشی از التهاب تشکیل می‌دهد (۸،۹).

Sturmer و همکاران (۲۰۰۵) نیز CRP را در التهاب و دردهای سیاتیک مؤثر دانسته‌اند (۹). با توجه به نقش فعالیت بدنی در کاهش شاخص‌های التهابی و افزایش توان و استقامت عضلانی، به نظر می‌رسد که استفاده از فعالیت‌های ورزشی در این زمینه مؤثر باشد (۱۰). در یک تحقیق متاآنالیز اثربخشی تمرینات مقاومتی و ثبات مرکزی بر کمردرد نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی در مقایسه با تمرینات مقاومتی اثر بهتری بر کمردرد دارد (۱۱). در همین زمینه عباسی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش کردند که ۱۲ هفته برنامه تمرین ترکیبی، می‌تواند CRP و شاخص مقاومت انسولین را در مردان مبتلا به اضافه وزن، کاهش دهد (۱۲). تقیان و همکاران (۱۳۹۰) نیز به یافته‌های مشابهی دست یافتند. بررسی‌های آن‌ها نشان داد شاخص توده بدنی یا Body mass index (BMI)، نسبت دور کمر به باسن یا waist-to-hip ratio (WHR) و CRP در اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی کاهش معناداری در زنان چاق می‌یابد (۱۳). هر چند هدایتی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که ۸ هفته تمرین مقاومتی تأثیر معناداری بر CRP در دختران

تمرین ثبات مرکزی و ۳ روز در هفته تمرینات استقامتی هوازی بود. پس از پایان ۸ هفته، دوباره در هر دو گروه مقدار شاخص‌های فیزیولوژیک و نمونه‌گیری خونی انجام شد. سنجش HS-CRP در آزمایشگاه از روش تورییدومتری در بخش ایمونولوژی به صورت کمی از سرم خون (در محدوده ۰/۵ تا ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر) می‌باشد.

تمرین ثبات مرکزی به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ بار به مدت حداقل ۴۵ دقیقه انجام شد. این تمرینات شامل پنج نوع تمرین نیمه دراز و نشست (از حالت طاق‌باز، چانه به طرف سینه، هم‌زمان با جدا شدن قسمت تحتانی کتف از زمین، به جلو خم می‌شود. در این وضعیت دست‌ها کنار گوش و کف پاها روی تشک قرار دارند)، دراز و نشست با چرخش (دراز و نشست همراه با چرخش کمر به نحوی که هر آرنج به نوبت به سمت زانوی مخالف حرکت کند)، پل از بغل (درحالی‌که بدن به پهلو روی تشک قرار دارد، یک دست در زیر بدن قرار می‌گیرد و بدن به کمک عضلات تنه از زمین جدا می‌شود)، پل در حالت دمر (درحالی‌که بدن به صورت دمر روی تشک قرار دارد، ساعد و کف دست‌ها زیر بدن قرار می‌گیرند. بدن به کمک قدرت عضلات دست و تنه از زمین جدا می‌شود، به صورتی که فقط کف دست‌ها و انگشتان پا با زمین در تماس باشند) و چهار مرحله از تمرین‌های تقویتی ناحیه پایین کمر است که این تمرین‌های پایین‌تنه شامل پنج سطح متفاوت است.

۱- در مرحله اول تمرین فرد در حالت درازکش ابتدا یک پا و سپس پای دوم را به حالت ۹۰ درجه بالا می‌آورد. هم‌زمان با بالا آوردن پاها و خم شدن ران، زانوها نیز خم می‌شوند. در ادامه این حالت بر عکس شده و ابتدای پای اول و سپس پای دوم به وضعیت خود برمی‌گردند.

۲- در مرحله دوم تمرین فرد در حالت درازکش ابتدا یک پا و سپس پای دوم را به حالت خم ۹۰ درجه بالا می‌آورد. هم‌زمان با بالا آوردن پاها و خم شدن ران، زانوها نیز خم می‌شوند. سپس به آرامی با سراندن پاشنه پای اول را به وضعیت کشیده درآورده و دوباره با حرکت سرخوردن به وضعیت تا شده برمی‌گردد. در ادامه این حرکت برای پای دوم تکرار می‌شود.

۳- حرکت مرحله اول تکرار می‌شود.

تمرین نکرده ندارد (۱۴). Nickolas و همکاران (۲۰۰۴) اثر ۱۸ ماه تمرین ترکیبی مقاومتی و هوازی در مردان و زنان چاق مسن با نشانه استئوآرتریت زانو مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند که سطح شاخص‌های التهابی از جمله CRP در آن‌ها تغییر معناداری نداشت (۱۵). لذا در مورد اثر تمرین ورزشی بر مقدار CRP دیدگاه مشترکی وجود ندارد.

از سوی دیگر برخی از مطالعات افزایش شاخص‌های التهابی همچون CRP را در ایجاد کمردرد مؤثر دانسته‌اند، اما هنوز مشخص نشده است تمریناتی که جهت بهبود کمردرد انجام می‌گیرد قادر به کاهش التهاب هستند یا خیر و نیز کاهش درد ناشی از ورزش را تا چه اندازه می‌توان به کاهش شاخص‌های التهابی نسبت داد؟ لذا در این تحقیق تأثیر ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی و استقامتی بر میزان درد ناحیه کمر و اندام تحتانی و همچنین شاخص‌های التهابی در کارگران مرد مورد بررسی قرار گرفت.

#### روش بررسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی طرح تحقیق از نوع پیش آزمون و پس آزمون بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را کارگران مرد (۶۰۰۰ نفر) کارخانه پارس خودرو تشکیل دادند. از بین کارگران کارخانه پارس خودرو، ۳۰ نفر از کارگران مرد ۳۰-۴۰ سال که با تشخیص پزشک مبتلا به کمردرد مزمن بودند و سابقه جراحی کمر نداشتند به عنوان نمونه انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در دو گروه تمرین ترکیبی (ثبات مرکزی- استقامتی) و گروه کنترل قرار گرفتند.

در مرحله پایه مقدار شاخص‌های فیزیولوژیک همانند وزن، قد، شاخص توده بدنی و ضربان قلب استراحت (به ترتیب توسط دستگاه قد سنج، ترازو، دستگاه بادی کامپوزیشن و بِلت ضربان سنج) اندازه‌گیری شد. همچنین مقدار درد کمر نیز از طریق پرسشنامه مگ گیل (MC GILL) مورد بررسی قرار گرفت که دارای ۲۰ سوال ۵ گزینه‌ای (۰ = بدون درد، ۱ = خفیف، ۲ = ناراحت کننده، ۳ = زجرآور، ۴ = وحشتناک، ۵ = مشقت‌بار) بود. علاوه بر این جهت بررسی مقدار پایه CRP نمونه خون ورید بازویی از تمامی گروه‌ها اخذ شد. برنامه تمرینی گروه تمرین ترکیبی شامل ۳ روز در هفته

۴- در مرحله چهارم همان حرکت مرحله دو تکرار می‌شود با این تفاوت که پا با زمین تماس پیدا نمی‌کند.  
 ۵- در این مرحله از تمرین، فرد هر دو پای خود را هم‌زمان با یکدیگر به حالت خم ۹۰ درجه ران بالا آورده و زانوها را به‌نحوی که پا در تماس با زمین نباشد خم می‌کند. سپس هر دو پا بدون تماس با زمین به وضعیت اولیه و به حالت کاملاً باز برمی‌گردند.  
 تمرینات هوازی نیز با شدت متوسط ۵۵ الی ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه بر روی دستگاه نوار گردان به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ بار به مدت حداقل ۴۵ دقیقه انجام شد. تمرینات با شدت ۵۵ درصد حداکثر ضربان قلب شروع و در پایان دوره به ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه رسید.

برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف و آزمون‌های تی مستقل و تی زوجی جهت بررسی تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی استفاده گردید. ارتباط بین شاخص‌ها از طریق رگرسیون خطی و ضریب پیرسون اندازه‌گیری شد. تمامی داده‌ها در سطح معنی‌داری  $\alpha \leq 0.05$  با استفاده از SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفتند.

### نتایج

جدول ۱ ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. جدول ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها

| شاخص                               | گروه تجربی  |             | گروه کنترل  |             |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                    | پیش‌آزمون   | پس‌آزمون    | پیش‌آزمون   | پس‌آزمون    |
| سن (سال)                           | ۳۵/۲۷±۵/۶۴  | ۳۵/۲۷±۵/۶۴  | ۳۵/۱۴±۶/۶۴  | ۳۵/۱۴±۶/۶۴  |
| قد (cm)                            | ۱۷۶/۷۵±۵/۸۱ | ۱۷۶/۷۵±۵/۸۱ | ۱۷۶/۱۸±۶/۴۲ | ۱۷۶/۱۸±۶/۴۲ |
| وزن (kg)                           | ۸۰/۶۶±۹/۶۲  | ۸۰/۶۶±۹/۶۲  | ۸۲/۵۷±۱۳/۵۶ | ۸۳/۲±۱۱/۴۴  |
| شاخص توده بدنی ( $\text{Kg/m}^2$ ) | ۲۷/۸۱±۲/۷۵  | ۲۷/۸۱±۲/۷۵  | ۲۶/۴۵±۳/۵۱  | ۲۷/۱±۳/۵۵   |
| ضربان قلب استراحت (ضربان در دقیقه) | ۷۳/۸۱±۱۱/۳  | ۷۳/۸۱±۱۱/۳  | ۷۰/۶±۳/۴    | ۷۲/۶±۸/۲۳   |

همچنین آزمون کلموگروف اسمیرنوف نشان از توزیع طبیعی بین متغیرها در دو گروه تجربی و کنترل داشت.

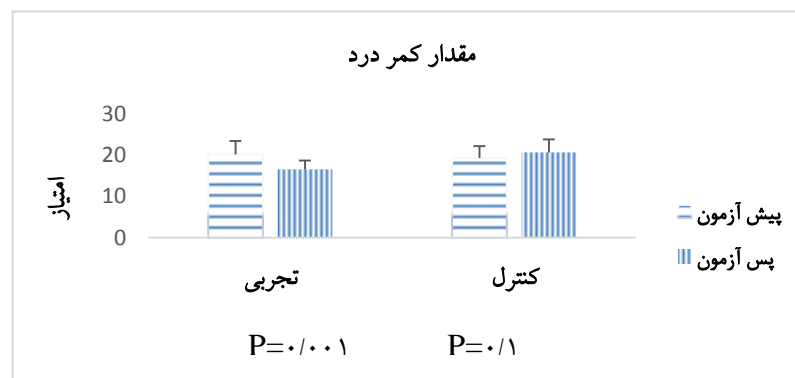
مقادیر متغیرهای پژوهش در مراحل مختلف در گروه تجربی و کنترل در جدول ۲ نشان داده می‌شود.

جدول ۲. مقادیر متغیرهای پژوهش در گروه تجربی و کنترل

| متغیر وابسته   | مراحل تحقیق | گروه  | میانگین و انحراف معیار | درجه آزادی | t      | P     |
|----------------|-------------|-------|------------------------|------------|--------|-------|
| CRP (میکرومول) | پیش‌آزمون   | تجربی | ۴/۶۴±۰/۵۸              | ۲۸         | -۰/۰۷۴ | ۰/۹۴۲ |
|                |             | کنترل | ۴/۶۶±۰/۸۷              |            |        |       |
| مقدار کم‌درد   | پس‌آزمون    | تجربی | ۳/۰۱±۰/۸۱              | ۲۸         | -۵/۲۵  | ۰/۰۰۱ |
|                |             | کنترل | ۴/۸۵±۱/۰۸              |            |        |       |
| مقدار کم‌درد   | پیش‌آزمون   | تجربی | ۲۰/۲۶±۳/۲۱             | ۲۸         | ۰/۷۸۴  | ۰/۴۴۰ |
|                |             | کنترل | ۱۹/۴±۲/۸۲              |            |        |       |
| مقدار کم‌درد   | پس‌آزمون    | تجربی | ۱۶/۶±۲/۱۳              | ۲۸         | -۴/۰۷  | ۰/۰۰۱ |
|                |             | کنترل | ۲۰/۶۶±۳/۲۲             |            |        |       |

نتایج با استفاده از آزمون تی وابسته نشان می‌دهد که میزان درد کم‌درد در گروه تجربی در اثر ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی کاهش معنی‌داری داشته است.

( $P=0.001$ ). علاوه بر این یافته‌های تحقیق نشان داد که مقدار درد کم‌درد در گروه کنترل تغییر معنی‌داری نداشته است.

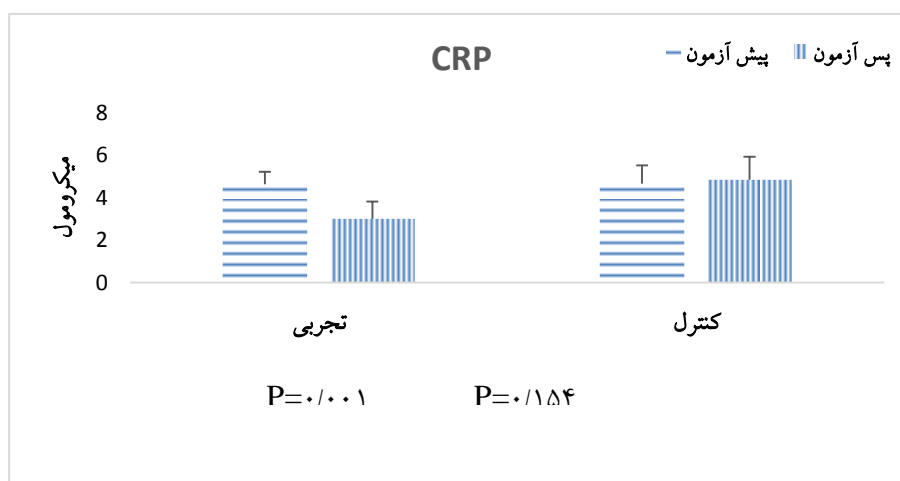


نمودار ۱. مقدار کمردرد در گروه تجربی و کنترل

تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی کاهش معنی‌داری داشته است ( $P=0/001$ ). علاوه بر این یافته‌های تحقیق نشان داد که مقدار CRP در گروه کنترل تغییر معنی‌داری نداشته است ( $P=0/154$ ).

همچنین نتایج استفاده از آزمون تی مستقل نشان می‌دهد که بین گروه تجربی و کنترل از میزان کمر تفاوت معنی‌داری وجود دارد و مقدار آن در گروه تجربی کمتر است ( $P=0/001$ ).

همچنین نتایج با استفاده از آزمون تی وابسته نشان می‌دهد که مقدار CRP در گروه تجربی در اثر ۸ هفته



نمودار ۲. مقدار CRP در گروه تجربی و کنترل

معنی نبود همبستگی و «-۱» به معنی همبستگی منفی کامل است، نشان می‌دهد که بین مقدار CRP و میزان کمردرد در گروه تجربی ارتباط معنی‌دار وجود دارد ( $P=0/018$ ). لذا بین تغییرات CRP و میزان کمردرد در کارگران مرد در اثر ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی ارتباط وجود دارد.

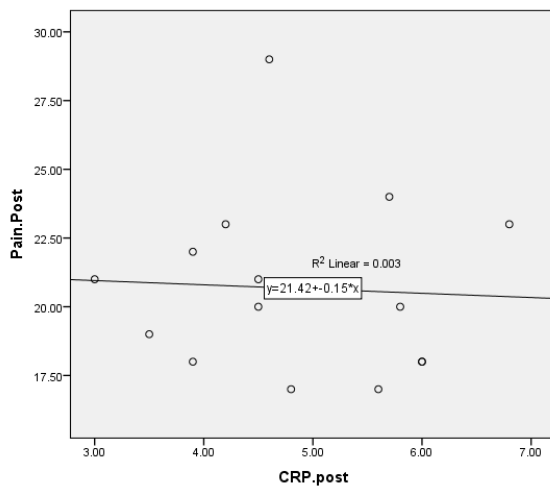
همچنین یافته‌های جدول ۶ با استفاده از آزمون تی مستقل نشان می‌دهد که در بین گروه تجربی و کنترل از نظر مقدار CRP تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P=0/001$ ), به طوری که گروه تجربی از مقدار کمتری از آن برخوردار بودند.

یافته‌های جدول ۳ با استفاده از رگرسیون خطی و ضریب پیرسون که مقدار این ضریب بین -۱ تا ۱ تغییر می‌کند که «۱» به معنای همبستگی مثبت کامل، «۰» به

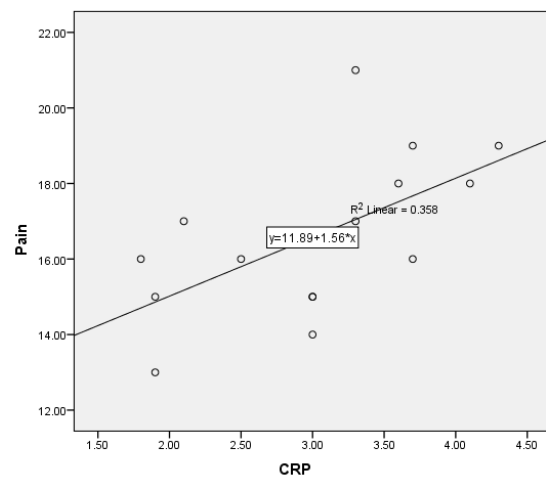
جدول ۷. ارتباط بین CRP و کمردرد

| متغیر               | گروه  | مراحل تحقیق | r     | ضریب بتا | مقدار P |
|---------------------|-------|-------------|-------|----------|---------|
| ارتباط CRP و کمردرد | تجربی | پیش‌آزمون   | ۰/۰۲۳ | ۰/۸۳۵    | ۰/۵۹۲   |
|                     |       | پس‌آزمون    | ۰/۵۳۸ | ۱/۵۶     | ۰/۰۱۸   |
|                     | کنترل | پیش‌آزمون   | ۰/۰۴  | ۰/۶۴۵    | ۰/۴۷۴   |
|                     |       | پس‌آزمون    | ۰/۰۰۳ | -۰/۱۵۴   | ۰/۸۵۴   |

نمودار ۳ ارتباط بین CRP و کمردرد در گروه تجربی و نمودار ۴ ارتباط بین CRP و کمردرد در گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون نشان می‌دهد.



نمودار ۴. ارتباط بین CRP و کمردرد در گروه کنترل



نمودار ۳. ارتباط بین CRP و کمردرد در گروه تجربی

### بحث

شاغل مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که بعد از درمان، میانگین درد و ناتوانی در گروه تجربی کاهش یافت. همچنین میزان استقامت عضلات خم کننده و بازکننده گروه آزمایش نیز بیشتر از گروه کنترل بود (۱۶). Marshall و همکاران (۲۰۱۱) اثر تمرینات ثبات مرکزی را در افراد دارای کمردرد مزمن غیر اختصاصی و افراد فاقد این کمردرد مورد بررسی قرار دادند (۱۷). در این تحقیق فعالیت عضلانی به صورت دو طرفه در طول هر تمرین از عضله راست شکمی، مورب خارجی و عضله راست‌کننده ستون فقرات با الکترودهای سطحی اندازه‌گیری شد. بررسی‌ها نشان داد که فعالیت عضلات راست‌کننده ستون فقرات در طول حرکت چهار دست و پا در گروه با درد کم مزمن کمتر از گروه دیگر بود. همچنین فعالیت عضلانی بالاتری در اجرای حرکت تنفس

نتایج این تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی باعث کاهش معنی‌دار کمردرد در کارگران مرد می‌شود. به طوری که بین امتیاز کمردرد در گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌داری گزارش شد و گروه تجربی از مقدار کمتری از آن برخوردار بودند. این یافته‌ها با نتایج قاسمی و همکاران (۱۳۹۲) و Marshall و همکاران (۲۰۱۱) همخوانی دارد (۱۶، ۱۷). صدقاتی و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر برنامه تقویتی عضلات ثبات‌دهنده مرکزی ستون فقرات در آب بر روی میزان شدت درد و لوردوز کمری را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرینات تقویتی ثبات‌دهنده مرکزی ستون فقرات در آب باعث کاهش میزان درد و زاویه لوردوز کمری می‌شود (۱۸). قاسمی (۱۳۹۲) نیز تأثیر ترکیب تمرین‌های رایج فیزیوتراپی بر میزان درد، ناتوانی و استقامت عضلات فلوکسور و اکستنسور عضلات تنه زنان

یافته‌های این تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی منجر به کاهش معنی‌دار CRP در کارگران مرد می‌شود. تفاوت بین گروه تمرین و گروه کنترل نیز معنی‌دار گزارش شد. علاوه بر این بررسی ارتباط بین کمردرد و CRP نشان داد که بین تغییرات مقدار CRP در اثر تمرین ورزشی و کاهش کمربند ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

نتایج این تحقیق با تحقیقات عباسی و همکاران (۱۲)، تقیان و همکاران (۱۳)، پور وقار و همکاران (۲۰)، Aricawa و همکاران (۲۱) و Stewart و همکاران (۲۲) مبنی بر کاهش مقدار CRP همخوانی دارد. هرچند با تحقیقات هدایتی و همکاران (۱۴)، Nickolas و همکاران (۱۵)، Kelly و همکاران (۲۳) و کبیر و همکاران (۲۴) مبنی بر عدم تغییر معنی‌دار CRP متناقض می‌باشد.

به نظر می‌رسد عواملی همچون شدت تمرین، میزان چربی بدن، سن و جنسیت از عوامل مؤثر بر یافته‌های متناقض تحقیقات مختلف هستند. به طوری که در تحقیق هدایتی و همکاران (۱۴) شدت پایین تمرین و جنسیت آزمودنی‌ها، در تحقیق Nickolas و همکاران (۱۵) سن بالای آزمودنی‌ها، در تحقیق Kelly و همکاران (۲۳)، وزن اضافی بدن و در تحقیق کبیر و همکاران (۲۴) شدت پایین تمرین از دلایل یافته‌های متفاوت با تحقیق حاضر می‌باشد.

CRP یک مقیاس عمومی التهاب در بدن است و به دلایل مختلفی می‌تواند ایجاد شود. نقش مهم احتمالی CRP از قبیل اتصال به فسفولیپیدهای سلول‌های آسیب‌دیده برای فعال کردن برخی ترکیبات و افزایش جذب این سلول‌ها توسط ماکروفاژها، فعال‌سازی سلول‌های اندوتلیال برای رشد مولکول‌ها، کاهش بیان و دردسترس بودن بیولوژیک اکسیدسنتاز اندوتلیال و کاهش بیان اندوتلیال ترکیبات نیتریک اسید برای آن در نظر گرفته شده است (۲۵،۲۶). یافته‌های مختلف نشان می‌دهد که IL-6 از عوامل افزایش‌دهنده CRP محسوب می‌شود و در افراد با کمردرد مقادیر آن (IL-6) افزایش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد (۸). از طرفی دیگر به دلیل مؤثر بودن IL-6 بر CRP، این پروتئین واکنشی نیز افزایش قابل توجهی پیدا کرده و منجر به ایجاد التهاب در ناحیه کمر می‌گردد (۹). به نظر می‌رسد CRP از طریق افزایش فعالیت پروستاگلندین و لوکوترین‌ها منجر به ایجاد التهاب و

با عضلات شکم به صورت دراز کشیده، در سرتاسر تمرینات مشاهده شد. باین حال تحقیق ناهم‌سو با پژوهش حاضر یافت نشد.

شیوع کمردرد در بین کسانی که به کارهای سنگین اشتغال دارند، بیشتر است؛ اما به طور معمول تشخیص این امر که کمردرد ناشی از انجام مداوم و مکرر فعالیت‌های سنگین بدنی است یا فرد دارای سابقه‌ی کمردرد بوده است و انجام کارهای سنگین سبب بروز علائم شده است، بسیار مشکل است. Punnett و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای در کشور بلغارستان در بررسی ارتباط میان بروز درد در ناحیه پشت (کمر و ناحیه توراسیک) و برخی ریسک فاکتورها در میان کارگران یک کارخانه تولیدکننده کود شیمیایی، دریافتند که رابطه‌ی معنی‌دار قوی میان حجم کار و بروز اختلالات ناحیه پشت وجود دارد (۱۹). به نظر می‌رسد انجام مدت زمان طولانی کارهای سنگین می‌تواند از طریق افزایش آسیب به مهره‌ها و عضلات در برگزیده آن در بروز کمردرد نقش مهمی دارد. مطالعات موجود نشان می‌دهد که استقامت عضلات خم کننده جانبی تنه، ارتباط قوی‌تری با سطح ناتوانی افراد دچار کمردرد و شدت درد نسبت به سایر فاکتورها دارد و انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ (Hamstrings)، عضله کشنده نیام پهن یا تنسور فاسیا لاتا (Tensor fasciae latae) و چرخاننده خارجی نسبت به عضله راست رانی یا رکتوس فموریس (Rectus femoris) ارتباط قوی‌تری با شدت درد دارند. باین حال فعالیت بدنی می‌تواند در کنترل میزان درد و یا کاهش آن مؤثر باشد. به نظر می‌رسد تمرینات ثبات مرکزی و هوازی از طریق افزایش حجم عضلانی و همچنین استقامت عضلانی باعث کاهش فشار وارده به مهره‌ها شده و می‌توانند در کاهش درد کمر مؤثر باشند. هرچند ارتباط بین کمردرد و التهاب نیز عامل مهمی است که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات موجود نشان می‌دهد که امکان افزایش شاخص‌های التهابی در افراد با کمردرد وجود دارد (۸). از جمله شاخص‌هایی که در برخی از مطالعات به افزایش آن در افراد مبتلا به کمردرد اشاره شده است پروتئین واکنشی C است. به نظر می‌رسد یکی از مکانیسم‌های احتمالی کاهش درد در کارگران شرکت‌کننده در تمرینات ورزشی کاهش مقدار CRP می‌باشد.

همچنین از محدودیت‌های غیرقابل کنترل تحقیق می‌توان به شرایط تغذیه‌ای، ویژگی‌های ژنتیکی، شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها اشاره کرد که احتمال دارد نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد و سبب وجود اختلاف در نتایج تحقیق با تحقیقات انجام شده قبلی گردد.

#### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ۸ هفته تمرین ثبات مرکزی و تمرین هوازی باعث کاهش معنی‌دار مقدار کمردرد و پروتئین C واکنشی در کارگران مرد می‌شود، به طوری که بین کاهش میزان درد و کاهش مقدار CRP سرم ارتباط معنی‌داری وجود دارد. به نظر می‌رسد تمرینات هوازی و ثبات مرکزی علاوه بر افزایش حجم و استقامت عضلانی از طریق کاهش شاخص‌های التهابی می‌توانند در بهبود کمردرد مزمن کارگران مرد مؤثر باشند.

#### سپاس‌گزاری

این تحقیق برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج بود که در سال ۱۳۹۴ انجام شد. در پایان از تمامی مدیران و کارگران شرکت پارس خودرو که در این پژوهش شرکت داشتند و با رعایت ملاحظات اخلاقی به تعهدات خویش پایبند بودند تشکر و قدردانی می‌کنیم.

به دنبال آن درد می‌گردد و بخشی از دردهای موجود در ناحیه کمر در افراد دارای کمردرد را دردهای ناشی از التهاب تشکیل می‌دهد. هر چند تحقیقات دیگری به عدم افزایش CRP در افراد مبتلا به کمردرد اشاره دارد (۸،۹). از مطالعات مختلف می‌توان دریافت که فعالیت ورزشی از مکانیسم‌های مختلفی منجر به کاهش مقادیر CRP می‌شود. مقادیر بافت چربی، شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به باسن از شاخص‌های مؤثر در ترشح شاخص‌های التهابی بیان شده‌اند. بسیاری از محققین بر این باورند که افزایش میزان ذخایر چربی بدن باعث افزایش CRP سرم می‌شود، لذا این احتمال وجود دارد که فعالیت ورزشی از طریق کاهش ذخایر چربی در کاستن مقادیر CRP مؤثر باشد (۲۷،۲۸). هر چند برخی از تحقیقات نیز گزارش کرده‌اند که فعالیت ورزشی بدون کاستن معنادار چربی بدن، بر مقادیر CRP و کاهش آن اثر معناداری داشته است (۲۱).

از سوی دیگر اثر سایتوکاین‌های التهابی همچون TNF-a و IL-6 بر پروتئین واکنشی C نیز مهم به نظر می‌رسد. TNF-a از جمله سایتوکاین‌هایی است که از بافت چربی و سایر بافت‌ها آزاد شده و منجر به افزایش IL-6 می‌شود. با این حال مشخص شده است که فعالیت ورزشی در کاستن از مقادیر TNF-a و افزایش IL-6 نقش مؤثری دارد. لذا تغییر مقادیر سایتوکاین‌های التهابی در اثر فعالیت ورزشی، در کاهش CRP نیز مؤثر می‌باشد (۲۹،۳۰).

#### References:

1. Cramer H, Lauche R, Haller H, Dobos G. *A systematic review and meta-analysis of yoga for low back pain*. The Clinical journal of pain. 2013, 29(5):450-60.
2. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. *Multifidus Muscle Recovery Is Not Automatic After Resolution of Acute, First-Episode Low Back Pain*. Spine. 1996, 21(23):2763-9.
3. Nachemson A.L. and Jonsson E. *Neck and back pain: The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment*. Lippincott Williams&Wilkins, 2000, 271-305.
4. McGill S. *Low Back Disorders: evidence-based prevention and rehabilitation*. 2 ed. Human Kinetics, 2007; 124-58.
5. Partick J. Sparto, Parnianpour M. *Estimation of trunk muscle force and spinal loads during fatiguing repetitive trunk exertions*. Spine. 1998, 23(23): 2563-73.
6. Wilder D, Aleksive AR, Magnusson ML. *Muscular response to sudden load a tool to evaluate fatigue and rehabilitation*. Spine. 1996, 21: 2628-39.
7. Amiri MO, Bandpei MA, Rahmani NA. *A comparison of pelvic floor muscle endurance and strength between patients with chronic low back pain and healthy subjects*. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2010, 20(78):1-0.
8. Rannou F, Ouanes W, Boutron I, Lovisi B, Fayad F, Macé Y, Borderie D, Guerini H, Poiraudau S, Revel M. *High-sensitivity C-reactive protein in chronic low back pain with vertebral end-plate Modic signal changes*. Arthritis Rheum. 2007, 57(7):1311-5.



9. Sturmer T, Raum E, Buchner M, Gebhardt K, Schiltenwolf M, Richter W, Brenner H. *Pain and high sensitivity C reactive protein in patients with chronic low back pain and acute sciatic pain*. Ann Rheum Dis. 2005, 64(6):921-5.
10. Michigan A, Johnson TV, Master VA. *Review of the relationship between C-reactive protein and exercise*. Mol Diagn Ther. 2011, 15(5):265-75.
11. Chang WD, Lin HY, Lai PT. *Core strength training for patients with chronic low back pain*. Journal of physical therapy science. 2015, 27(3):619.
12. Abasi Bakhtiari R, Abedi B. *Effect of 12 weeks of combined training on leptin, Reactive protein (CRP) and insulin resistance Index (HPMA-IR) in overweight men*. SSQJ sport science journal 2014 :6(13):P 47-66.
13. Taghian F, Kargarfard M, Kelishadi R. *Effects of 12 Weeks Aerobic Training on Body Composition, Serum Homocysteine and CRP Levels in Obese Women*. JIMS: Isfahan University of Medical Sciences 2011:149(29):1037-1045.
14. Hedayati M, hosseinikakhk S, amiriparsa T, haghghi A, askari R, chamari M. *The Effect of Resistance Training on hs-CRP and Cystatin C Concentration in Obese Girls*. DMed. 2010; 17(85):9-18.
15. Nickolas BJ, Ambrosius W, Messier SP, Miller GD, Penninx BW, Loeser RF, Palla S, Bleecker E, Pahor M. *Diet-induced weight loss, exercise, and chronic inflammation in older, obese adults: a randomized controlled clinical trial*. The American journal of clinical nutrition. 2004, 79(4):544-51.
16. Ghasemi F, Shojaedin S. *The Effects of two methods Exercise Therapy on Military Personnel with Chronic Low Back Pain*. Journal of Military Medicine 2014: 59(1) : P 1-7.
17. Marshall PW, Desai I, Robbins DW. *Core stability exercises in individuals with and without chronic nonspecific low back pain*. J Strength Cond Res. 2011, 25(12):3404-11.
18. Sedaghati N, Hematfar A, Behpour N. *The effect of a selected spinal core-muscle stabilization training in water on pain intensity and lumbar lordosis*. Feyz. 2013; 17 (3) :267-274
19. Punnett L, Prüss- Ütün A, Nelson DI, Fingerhut MA, Leigh J, Tak S, Phillips S. *Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures*. American journal of industrial medicine. 2005, 48(6):459-69.
20. Pourvaghari M J. *Impact of a 2-month aerobic exercise on CRP of overweight female students*. Feyz: Journal of Kashan University of Medical Sciences 2013: 17(4):380-386.
21. Arikawa AY, Thomas W, Schmitz KH, Kurzer MS. *Sixteen weeks of exercise reduces C-reactive protein levels in young women*. Medicine and science in sports and exercise. 2011, 43(6):1002-9.
22. Stewart LK, Flynn MG, Campbell WW, Craig BA, Robinson JP, Timmerman KL, McFarlin BK, Coen PM, Talbert E. *The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C-reactive protein*. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2007, 39(10):1714.
23. Kelly AS, Steinberger J, Olson TP, Dengel DR. *In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children*. Metabolism. 2007, 56(7):1005-9.
24. Kabir B, Taghian F, Ghatre-Samani K. *Effect of aerobic training on levels of Interleukin-18 and C-reactive protein in elderly men*. J Shahrekord Univ Med Sci. 2014; 16 (3) :p 8-15.
25. Casas JP, Shah T, Hingorani AD, Danesh J, Pepys MB. *C-reactive protein and coronary heart disease: a critical review*. J Intern Med. 2008, 264(4):295-314.
26. Valkanova V, Ebmeier KP, Allan CL. *CRP, IL-6 and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies*. Journal of affective disorders. 2013, 150(3):736-44.
27. Plaisance EP, Grandjean PW. *Physical activity and high-sensitivity C-reactive protein*. Sports Medicine. 2006. 36(5):443-58.
28. Kim K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. *Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults*. Metabolism. 2008, 57(9):1181-9.
29. Petersen AM, Pedersen BK. *The anti-inflammatory effect of exercise*. Journal of applied physiology. 2005. 98(4):1154-62.
30. Fischer CP, Berntsen A, Perstrup LB, Eskildsen P, Pedersen BK. *Plasma levels of interleukin-6 and C-reactive protein are associated with physical inactivity independent of obesity*. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2007, 17(5):580-7.

## *The effect of core stability training and aerobic exercise on back pain and HS-CRP in male workers*

Mohsenzadeh M<sup>\*1</sup>, Aghaie F<sup>1</sup>, GHaznavi SH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty member of School of exercise physiology, Islamic Azad University, Branch Karaj, Alborz, Iran

### **Abstract**

**Intriduction:** Disorders and disabilities due to low back pain are among the most common reasons for movement limitations, and by now the effect of exercises for improvement of low back pain and inflammation decrease is not known. Aim of this research was to the effect of investigate of 8 week core stability and endurance exercise on back pain and CRP serum levels in 30-40 year-old male workers with chronic low back pain.

**Materials and Methods:** This research was a semi-expreimental study with pre-test and post-test design. Pars Khodro factory workers in 1394 formed the population. Thirty persons with chronic low back pain were selected and were divided into two groups of combined training (core stability, endurance) (n = 15) and control group (n = 15). In the baseline stage the amount of back pain was evaluated by McGill pain questionnaire and also CRP levels through brachial blood samples. The members of the experimental group participated in an 8-week exercise program that included three days a week training core stability exercises and three days a week endurance exercises, and the control group were barred from participating in regular exercise. After eight weeks, the amount of pain and the level of CRP were measured in both groups.

**Result:** Our findings showed that 8 week core stability and enduance exercise leads to a signifiant reduction of back pain and CRP levels (P=0.001). Also, there was a significant association between CRP level and the amount of back pain in male workers as a result of participating in the training program (P=0.018).

**Conclusion:** Due to the combined effects of core stability exercises and aerobic exercises to reduce pain and inflammation, people working in different professions can be used to reduce back pain or prevent it, to participate in this type of training.

**Key words:** C-reactive protein, Core stability training, Endurance training ,Back pain, Male worker

***This paper should be cited as:***

Mohsenzadeh M, Aghaie F, GHaznavi SH. *The Effect of Core Stability Training and Aerobic Exercise on Back Pain and HS-CRP in Male Workers*. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2019;11(2): 58-67.

**\* Corresponding Author**

**Email:** m.mohsenzadeh@kiaou.ac.ir

**Tel:** +989121402974

**Received:** 26.09.2018

**Accepted:** 04.01.2020