

## The Effect of Combined and Separated Strengthening- Stretching Exercise Programs on the Frequency of Affected Areas and Improving Pain Scores in a Defense Industry Complex

Ghanjal A.<sup>1\*</sup>PhD, Motaqhey M.<sup>2</sup>PhD, Ameriyon A.<sup>1</sup>PhD, Ghasemi M.<sup>3</sup>MD, Askary Ashtiani AR.<sup>4</sup>PhD

<sup>1</sup> Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Faculty of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>3</sup> Health Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>4</sup> Health Promotion Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran.

### Abstract

**Aims:** Musculoskeletal disorders are increasing day by day. The prevalence is higher in females, workers, and people with heavy jobs. The aim of this study was to investigate the effect of combined and separated strengthening- stretching exercise programs on the frequency of affected areas and improving pain scores in a defense industry complex.

**Methods:** In this quasi-experimental study, all male workers in a defense industry production complex were studied (n=132). The samples were divided into 3 groups of 44 subjects (stretching and strengthening exercise group, strengthening exercise group, strength exercise group). A stretch - strengthening program, standard questionnaires of Brief pain Inventory (BPI), and Visual Analogue Scale (VAS) were used during this study. The data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test, and parametric tests such as paired t- test, ANOVA and Tukey test by spss16 software.

**Results:** The ANOVA test results showed no significant differences between the groups prior to treatment. After the treatment, there was a significant difference between groups in Brief pain Inventory variables (P=0.017) and VAS (P=0.019). All the amounts of changes, before and after treatments in all the three groups were significantly different in the Brief pain Inventory variables and the VAS. The largest amount of changes was seen in group 1. The most painful areas were respectively related to the knees, back and neck.

**Conclusion:** Combined strengthening- stretching exercises are effective in reducing the number of affected areas in the musculoskeletal system and improving pain scores.

**Keywords:** Pain, Musculoskeletal, Strengthening- Stretching Exercise

## اثر تمرینات تقویتی-کششی مختلط و مجزا بر فراوانی مواضع مبتلا و بهبود شاخص های درد در یک مجتمع صنایع دفاعی

علی غنجال<sup>۱\*</sup> PhD، منیره متقی<sup>۲</sup> PhD، احمد عامریون<sup>۱</sup> PhD، محمد قاسمی<sup>۳</sup> MD، احمد رضا عسکری  
آشتیانی<sup>۴</sup> PhD

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

<sup>۲</sup> دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

<sup>۴</sup> مرکز تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

### چکیده

**اهداف:** هدف این تحقیق بررسی اثر تمرینات تقویتی-کششی مختلط و مجزا بر فراوانی مواضع درد و بهبود شاخصهای آن در پرسنل یک مجتمع صنایع دفاعی بود.

**روش ها:** در این مطالعه نیمه تجربی کلیه کارگران مذکر یک مجتمع تولیدی صنایع دفاعی (۱۳۲ نفر) بررسی شدند. نمونه ها بصورت تصادفی در ۳ گروه ۴۴ نفری (گروه تمرینات تقویتی و کششی، گروه تمرینات تقویتی، و گروه تمرینات کششی) تقسیم شدند. گردآوری اطلاعات از طریق یک برنامه تمرینی تقویتی-کششی، پرسشنامه استاندارد خلاصه شده درد، و معیار بصری ارزیابی درد انجام گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها از تست کلموگروف اسمیرونوف، و تستهای پارامتریک تی زوج، آنووا و تست تکمیلی توکی استفاده شد.

**یافته ها:** آزمون آنووا قبل از درمان بین گروهها معنی دار نبود، ولی بعد از درمان بین متغیرهای شاخص بصری درد ( $P=0/017$ )، و شاخصهای خلاصه شده درد در گروهها ( $P=0/019$ ) معنادار بود. کلیه مقادیر قبل و بعد و درصد تغییرات شاخص بصری درد، و پرسشنامه خلاصه شده درد بین گروه های ۱ (گروه تمرینات تقویتی-کششی) تا ۳ (گروه تمرینات کششی) معنادار بود. بیشترین میزان تغییرات در گروه تمرینات تقویتی-کششی مشاهده شد. بیشترین فراوانی درد نیز بترتیب مربوط به نواحی زانو، کمر، گردن بود.

**نتیجه گیری:** انجام تمرینات تقویتی-کششی مختلط اثر بهتری در کاهش فراوانی مواضع درد در سیستم اسکلتی عضلانی و بهبود شاخصهای درد دارد.

**کلید واژه ها:** درد، اسکلتی عضلانی، تمرینات تقویتی-کششی.

## مقدمه

تقسیم شدند. برای گروه اول از تمرینات تقویتی- کششی، گروه دوم تمرینات تقویتی، گروه سوم تمرینات کششی استفاده شد. برای کلیه افراد شرکت کننده معاینه، ثبت وضعیت فیزیکی بدن (دامنه حرکتی مفاصل، محل درد، قدرت عضلات مورد بررسی)، و درد در قبل و بعد از کار (مانند آنچه در ابتدا صورت گرفته بود) صورت گرفت. میزان درد، وضعیت درد در شرایط مختلف روز و انجام فعالیتها، و در قسمتهای درگیر ثبت گردید. افراد مورد مطالعه ضمن توجیه شدن کامل نسبت به تحقیق و با امضای رضایت نامه کتبی وارد تحقیق شدند. مراحل این مطالعه توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه بقیه الله مورد تأیید قرار گرفت.

روش های جمع آوری اطلاعات زمینه ای و بالینی: اطلاعات زمینه ای شامل سن، جنس، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، مدت زمان ابتلاء، محل مبتلا از طریق پرسشنامه جمع آوری شد. برای ارزیابی میزان درد از معیار ارزیابی بصری (Visual Analogue Scale =VAS) استفاده شد. طی این ارزیابی از افراد شرکت کننده خواسته می شد تا میزان احساس دردشان را مشخص کنند. معیار ارزیابی بصری در واقع یک ابزار خط کش مانند مدرج ۱۰ سانتیمتری بود که عدد ۱۰ آن نشان شدت درد بالا و عدد ۰ و آن معرف شدت درد حداقل و یا نبود درد بود. برای بررسی سریع و چند جانبه درد، از پرسشنامه استاندارد خلاصه شده درد (Brief Pain Inventory =BPI) استفاده گردید. پرسشنامه مذکور به بررسی شدت درد و اثر آن بر عملکرد فرد مبتلا و موارد مرتبط با فعالیت روزانه می پرداخت [۷]. با توجه به اینکه در تمرینات مختلف میزان مصرف انرژی و سطح اکسیژن مصرفی متفاوت می باشد (در تمرینات تقویتی صرف بالاترین سطح و در تمرینات کششی صرف کمترین سطح وجود دارد) و ما در این تحقیق نیاز داشتیم تا شرایط گروه های تحقیق یکسان باشد، جهت یکسان نمودن شرایط گروه ها امکان استفاده از ۲ روش استاندارد ایزوکالریک کردن، و محاسبه سطح اکسیژن مصرفی یکسان بین گروه ها وجود داشت. با توجه به وجود دستگاه گاز آنالایزور و امکان استفاده از آن تصمیم بر این شد که در این تحقیق از روش محاسبه سطح اکسیژن مصرفی یکسان با استفاده از دستگاه گاز آنالایزور استفاده شود. بر این اساس قاعدتا باید برای هر گروهی بر اساس نوع تمرینات و سطح مصرف اکسیژن مصرفی آن نوع تمرین، زمان خاصی در نظر گرفته می شد. این کار از طریق انجام یک پایلوت اولیه بر روی ۵ بیمار هر گروه جهت بررسی سطح اکسیژن مصرفی آنها در هر فعالیت، مدت زمان فعالیتها و انجام تمرینات ۳ گانه مشخص گردید (در ذیل به مدت انجام تمرین هر گروه در شرایط مصرف اکسیژن یکسان اشاره شده است).

برنامه تمرینی گروه ها: شامل گرم کردن بدن (جهت کسب آمادگی بدنی) به مدت ۵ دقیقه (از طریق دویدن آهسته و رسیدن به سطح فیزیولوژیکی و اکسیژن گیری مناسب و یکنواخت گروه های ۱ تا ۳)، انجام حرکات تقویتی و کششی برای گروه ۱ به مدت ۱۸ دقیقه

مشکلات اسکلتی عضلانی به دسته ای از بیماریها اطلاق می گردد که معمولا بعلت فشار زیاد، عدم استفاده مناسب از بدن در طول کار و فعالیت، و عدم آمادگی فیزیکی بدن ایجاد می گردند [۱]. این گونه بیماریها در جوامع فعلی روز بروز در حال افزایش است و شیوع آن در افراد مونث، کارگران، و افراد دارای مشاغل سنگین بیشتر می باشد [۲]. علامت عمده در این بیماریها درد و ناتوانی حاصل از آن است که افراد مبتلا را به مراکز درمانی می کشاند و باعث ترک محیط کار و هزینه های حاصل از آن می گردد [۳]. از این ضایعات می توان به دردهای ستون فقرات (کمر، پشت و گردن)، دردهای مفاصل مانند زانو، مچ پا، شانه، آرنج و مچ دستها اشاره نمود. در درمان این گونه بیماریها از روشهای مختلفی از جمله تمرینات ورزشی بهره گیری می گردد. این تمرینات می توانند بصورت تمرینات تقویتی و کششی باشند [۴]. هر کدام از این شیوه های تمرینی، اثرات فیزیولوژیکی خاص خود را بر روی بدن اعمال می کنند. حرکات کششی باعث بالا رفتن انعطاف پذیری بافتها و افزایش قدرت مانور حرکتی مفاصل می گردند [۵]. تمرینات تقویتی عضلات منجر به جلوگیری از ایجاد ضایعات و بالا رفتن و بهبود توان فعالیت عملکردی فرد مبتلا می گردند [۶]. از آنجا که عدم توجه به این مشکلات منجر به از کارافتادگی نیروهای متخصص و تولیدی، ضرورت ارائه خدمات درمانی پیچیده، و ایجاد هزینه های بالای درمانی می گردد که همه این مطالب هم به چرخه تولید و هم به بدنه بهداشت و درمان صدمه وارد می کنند، هدف این تحقیق بررسی اثر تمرینات تقویتی- کششی مختلط و مجزا بر فراوانی مواضع درد و بهبود شاخصهای آن در سیستم اسکلتی عضلانی پرسنل یک مجتمع صنایع دفاعی طی نیمه دوم سال ۱۳۹۳ بود.

## روش ها

در این مطالعه نیمه تجربی مقطعی کلیه کارگران مذکور خطوط تولید (۱۳۲ نفر) شاغل در یک شیفت کاری یک مجتمع تولیدی صنایع دفاعی اطراف تهران که طی شش ماهه دوم سال ۱۳۹۳ دارای مشکلات اسکلتی عضلانی (بر اساس پرونده پزشکی) بودند بررسی شدند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل: داشتن مشکلات اسکلتی عضلانی طی شش ماه گذشته، و داشتن درد بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل: داشتن شکستگی تازه جوش خورده استخوان، وجود پوکی استخوان، وجود التهاب در مفاصل و یا عناصر اطراف آن (بورسیت یا تاندونیت یا کپسولیت و ...)، وجود تومور، وجود زخم ترمیم نشده، وجود آسیب حاد نسج نرم بود (بعد از معاینه افراد مذکور توسط پزشک همکار تحقیق در صورت وجود موارد قید شده فوق این افراد وارد تحقیق نمی شدند). بیماران بر اساس ترتیب زمانی معرفی شدن بصورت نمونه گیری تصادفی ساده به ۳ گروه ۴۴ نفری

نحوه ارزیابی ها؛ با توجه به توزیع نرمال داده ها (با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف)، از آزمون های پارامتریک برای آنالیز داده ها استفاده شد. نتایج قبل و بعد در هر گروه به وسیله آزمون تی زوج، و محاسبه در صد تغییرات در هر گروه صورت گرفت. نتایج گروه ها از طریق آنووا و تست تکمیلی توکی از طریق نرم افزار SPSS16 بررسی شدند. حدود اطمینان در همه موارد ۹۵٪ با سطح معنی داری  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### نتایج

نتایج آزمون آنووا بین گروه های تحقیق قبل از درمان هیچگونه تفاوت معنی داری را از نظر متغیرهای سن، قد، وزن، سابقه کار، شاخص بصری درد بین گروه ها نشان نداد (مقادیر پایه اصلی در گروه ها مشابه بود) (جدول ۱).

(کشش ۷ دقیقه و تمرینات تقویتی ۱۱ دقیقه)، انجام تمرینات تقویتی بمدت ۱۶ دقیقه برای گروه ۲، انجام تمرینات کششی بمدت ۲۰ دقیقه برای گروه ۳ (بر اساس پایلوت اولیه انجام شده جهت رسیدن به سطح اکسیژن مصرفی یکسان گروهها و یکسان شدن شرایط بررسی آنها) بود. حرکات کششی شامل عضلات همسترینگ، گاستروسولئوس، ابدکتور و اداکتورهای لگن، فلکسور و اکستانسورهای مچ دست، عضلات پکتورال، اکستانسورهای پشت، فلکسورهای جانبی تنه، وعضلات گردنی بود. تمرینات تقویتی شامل عضلات کوادری سپس، گاستروسولئوس، دورسی فلکسور، اداکتورهای هیپ، فلکسور و اکستانسورهای ستون فقرات، عضلات ناحیه کتف و گردن، عضلات کمربند شانه ای، عضلات بین کتفها بود [۸]. تمرینات هر ۲ روز در میان صبحها قبل از شروع کار به مدت سه ماه (حدود ۲۵ جلسه غیر از ایام تعطیل رسمی) صورت گرفت.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک افراد مورد بررسی گروه ها در بدو ورود به تحقیق (Mean±SD)

متغیر	گروه تقویتی - کششی (۱)	گروه تمرینات تقویتی (۲)	گروه تمرینات کششی (۳)	P value
سن (سال)	۳۸ ± ۱۰/۳	۳۷ ± ۱۰/۴	۳۷/۶ ± ۹	۰/۱۳
قد (سانتیمتر)	۱۷۴ ± ۲/۴	۱۷۳ ± ۵/۶	۱۷۵ ± ۲/۴	۰/۱۷
وزن (کیلوگرم)	۷۹ ± ۲/۴	۷۸/۴ ± ۳/۳	۸۰/۲ ± ۳/۵	۰/۱۴
سابقه کار (سال)	۱۳/۲ ± ۶	۱۳ ± ۵/۴	۱۲/۹ ± ۶/۵	۰/۱۸
شاخص بصری درد اولیه (سانتیمتر)	۶ ± ۱/۳	۶/۳ ± ۱/۵	۶/۸ ± ۱/۵	۰/۱۱

برای بیمار و خانواده او، و افزایش ارائه خدمات درمانی و هزینه های حاصله بر مجموعه کاری و سیستم درمانی کشور می گردد [۹]. میانگین سنی و سابقه کاری بیماران گروههای مورد بررسی بترتیب  $۳۷ \pm ۱۰/۴$  و  $۱۳ \pm ۵/۴$  بود و نشان داد که اکثر افراد مذکور در سنین بین جوانی و میانسالی بوده و دارای سابقه کاری چندان بالائی نمی باشند (جدول ۱). این مطلب اهمیت توجه بیشتر به سلامت و استفاده بهینه از توان کاری آنها را چند برابر می کند. این نتایج با نتایج تحقیق Lowe و همکاران همخوانی دارد. آنها نیز در تحقیقات خود که در مورد سن کار و ابتلاء به صدمات اسکلتی عضلانی در کارگران کشور استرالیا انجام دادند بیان داشتند که بین سابقه کاری، درد، جنسیت و درگیرشدن به صدمات اسکلتی عضلانی ارتباط وجود دارد. هر چه کار سنگین تر و سابقه کاری بیشتر باشد امکان ابتلاء مفاصل و بافتها به صدمات اسکلتی عضلانی بیشتر می باشد که این مطلب در جنس مونث از فراوانی بیشتری برخوردار است [۱۰]. زوئر و همکاران نیز بیان داشتند که شکایت کارکنان در گروه های سنی متفاوت درخصوص ابتلاء به مشکلات اسکلتی عضلانی، و ایجاد اختلال در روند کاری آنها متفاوت است و یک شکل ثابت ندارد [۱۱]. هایدن و همکاران رابطه سن و سابقه کاری با ابتلاء به مشکلات اسکلتی عضلانی در پرستاران را بررسی کردند و بیان داشتند بین سن، سابقه کاری و نوع کار با ابتلاء به مشکلات اسکلتی عضلانی ارتباط وجود دارد.

مقادیر قبل و بعد و درصد تغییرات شاخص بصری درد و پرسشنامه خلاصه شده درد (در تمام ابعاد مورد بررسی) تفاوت معنی داری را در گروه های ۱ (گروه تمرینات تقویتی- کششی) تا ۳ (گروه تمرینات کششی) نشان داد. بیشترین میزان تغییرات مربوط به گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی- کششی) بود (جدول ۲). نتایج آزمون آنووا بعد از درمان تفاوت معناداری را در کلیه متغیرها ی ۳ گروه تحقیق نشان داد. بیشترین میزان تغییرات مربوط به گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی- کششی) در مقایسه با گروه های ۲ (گروه تمرینات تقویتی) و ۳ (گروه تمرینات کششی) بود (جدول ۲). از نظر محل و میزان فراوانی مواضع درد، بیشترین نواحی مربوط به زانو، کمر، گردن، کتف، آرنج و شانه بود که کاهش خوبی (بر اساس درصد) در تمامی نقاط مورد بررسی در گروه های ۱ (گروه تمرینات تقویتی- کششی) تا ۳ (گروه تمرینات کششی) نشان می داد. بیشترین میزان کاهش درد مواضع در گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی- کششی) ایجاد شده بود (جدول ۳).

### بحث

مشکلات اسکلتی عضلانی در محیطهای کاری از میزان شیوع بالائی برخوردار بوده و بواسطه وجود آنها افراد مبتلا ممکن است مدتی از زمان کاری را در منزل و یا بیمارستان به استراحت و درمان بپردازند. این کار باعث کاهش میزان بهره وری در کار، تحمل درد و ناراحتی

جدول ۲. مقایسه شاخص بصری درد و شاخصهای فهرست خلاصه شده درد قبل و بعد از انجام تمرینات در گروه های تحقیق (Mean±SD)

P	گروه تمرینات کششی (۳)			گروه تمرینات تقویتی (۲)			گروه تمرینات تقویتی - کششی (۱)			متغیر
	درصد تغییرات	بعد	قبل	درصد تغییرات	بعد	قبل	درصد تغییرات	بعد	قبل	
-/۰.۱۷	۳۰/۲±۲/۱	*۴/۲±۱/۸	۶/۸±۱/۵	۵۴/۷±۵/۲	*۳/۴±۱/۵	۶/۳±۱/۵	۷۵/۳±۳/۱	*۲/۳±۰/۵	۶±۱/۳	شاخص بصری درد
-/۰.۱۲	۳۴/۷±۲/۱	*۴/۹±۲/۴۳	۶/۵±۲/۲	۵۵/۳±۳/۳	*۴/۳±۱/۴	۷/۵±۱/۲۳	۶۰/۷±۴	*۳/۵±۲/۴	۷/۶±۱/۷	بیشترین درد در ۲۴ ساعت
-/۰.۲۳	۳۹/۴±۵/۶	*۲/۶±۱/۴	۳/۵±۱/۳	۴۰/۴±۵/۳	*۱/۵±۱/۳	۲/۴±۱/۲	۴۱/۷±۷/۳	*۱/۳±۱/۱	۲/۴±۱/۲	کمترین درد در ۲۴ ساعت
-/۰.۱۸	۲۸/۱±۴/۳	*۳/۶±۱/۵	۴/۸±۱/۹	۳۰/۵±۳/۲	*۲/۴±۱/۲	۴/۲±۱/۷	۵۹/۱±۵/۱	*۱/۶±۱/۴	۵/۲۰±۱/۴۷	متوسط درد در ۲۴ ساعت
-/۰.۳۳	۴۳/۳±۲/۵	*۴/۲±۱/۴	۶/۸±۱/۵	۵۱/۱±۳/۶	*۳/۳±۲/۶	۶/۳±۱/۵	۷۸/۱±۳/۳	*۱/۱±۱/۳	۶±۱/۳	درد هنگام معاینه
-/۰.۲۵	۳۷/۸±۴/۱	*۴/۹±۱/۶	۶/۴±۲/۴	۵۲/۸±۶/۳	*۳/۸±۱/۶	۶/۷±۲/۵	۸۸/۸±۶/۳	*۱/۷±۱/۳	۶/۵±۲/۲	تداخل درد در فعالیت‌های روزانه
-/۰.۳۱	۲۸/۱±۳/۱	*۴/۳±۱/۱	۵/۲±۱/۳	۳۵/۱±۶/۱	*۳/۸±۱/۱	۵/۳±۱/۲	۴۰/۱±۴/۱	*۱/۳±۱/۰.۵	۴/۱±۱/۳	تداخل درد در وضعیت روانی
-/۰.۳۵	۴۹/۲±۵/۴	*۳/۵±۱/۵	۵/۴±۱/۷	۵۳/۲±۴/۳	*۲/۲±۰/۹	۴/۱±۱	۷۵/۲±۴/۳	*۱±۰/۶	۴/۴±۰/۶	تداخل درد در راه رفتن
-/۰.۱۶	۲۷/۸±۲/۶	*۳/۹±۱/۵	۵±۱/۳	۳۹/۸±۳/۲	*۳/۵±۱/۵	۵/۷±۱/۴	۵۰/۸±۲/۲	*۲/۷±۱/۲	۵/۴±۱/۳	تداخل درد در کار کردن
-/۰.۱۹	۳۵/۳±۲/۳	*۱/۸±۰/۶	۳/۴±۱/۴	۳۸/۸±۱/۳	*۱/۸±۱/۱	۳/۵±۱	۴۱/۸±۱/۳	*۱/۹±۰/۳	۳/۳±۱/۱	تداخل درد در ارتباط با دیگران
-/۰.۲۱	۱۹/۸±۲/۲	*۴/۸±۱/۲	۵/۹±۲/۴	۳۰/۸±۱/۵	*۳/۲±۱/۲	۵/۸±۱/۶	۵۲/۴±۶/۲	*۲/۴±۰/۲	۵/۶±۲/۵	تداخل درد در استراحت
-/۰.۲۱	۲۸/۱±۲/۳	*۳/۸±۱/۵	۵/۸±۱/۶	۵۲/۱±۳/۳	*۳/۳±۱/۲	۶/۷±۱/۲	۸۱/۱±۲/۳	*۲/۳±۱	۶/۸±۱/۱	تداخل درد در لذت بردن از زندگی

\* نمایش معناداری یک متغیر

جدول ۳. مقایسه فراوانی و درصد مواضع درد قبل و بعد از انجام تمرینات در گروه های تحقیق.

موضع درد	گروه تمرینات تقویتی - کششی (۱)		گروه تمرینات تقویتی (۲)		گروه تمرینات کششی (۳)	
	قبل (تعداد و درصد)	بعد (تعداد و درصد)	قبل (تعداد و درصد)	بعد (تعداد و درصد)	قبل (تعداد و درصد)	بعد (تعداد و درصد)
گردن	۱۸ (۱۰۰)	۵ (۳۷/۷)	۱۶ (۱۰۰)	۶ (۳۷/۵)	۴ (۱۰۰)	۸ (۵۷/۱)
پشت و کتف	۱۴ (۱۰۰)	۵ (۳۵/۷)	۱۲ (۱۰۰)	۵ (۴۱/۶)	۹ (۱۰۰)	۶ (۶۶/۶)
شانه	۱۰ (۱۰۰)	۲ (۲۰)	۱۱ (۱۰۰)	۴ (۳۶/۳)	۱۲ (۱۰۰)	۹ (۷۵)
آرنج و ساعد	۱۳ (۱۰۰)	۵ (۳۸/۴)	۱۰ (۱۰۰)	۶ (۶۰)	۱۱ (۱۰۰)	۹ (۸۱/۸)
مچ دست و انگشتان	۸ (۱۰۰)	۲ (۲۵)	۷ (۱۰۰)	۳ (۴۲/۸)	۸ (۱۰۰)	۶ (۷۵)
کمر	۲۰ (۱۰۰)	۶ (۳۰)	۱۵ (۱۰۰)	۵ (۳۳/۳)	۱۷ (۱۰۰)	۱۲ (۷۰/۵)
هیپ	۵ (۱۰۰)	۱ (۲۰)	۷ (۱۰۰)	۴ (۵۷/۱)	۵ (۱۰۰)	۴ (۸۰)
زانو	۲۳ (۱۰۰)	۱۳ (۵۶/۵)	۱۹ (۱۰۰)	۱۲ (۶۳/۱)	۲۲ (۱۰۰)	۱۷ (۷۷/۲)
ساق پا	۷ (۱۰۰)	۲ (۲۸/۵)	۵ (۱۰۰)	۲ (۴۰)	۶ (۱۰۰)	۴ (۶۶/۶)
مچ پا و پا	۱۰ (۱۰۰)	۳ (۳۰)	۱۱ (۱۰۰)	۶ (۵۴/۵)	۹ (۱۰۰)	۷ (۷۷/۷)

بردن توان عضلانی و کاهش فشارهای موجود بر بافتهای نرم و مفاصل باعث بهبود عملکرد بافتها شده و از تخریب زودرس آنها جلوگیری می نمایند. تمرینات مقاومتی و ورزشهای تقویت کننده، نقش بسیار مهمی در افزایش سلامت و احساس شادابی، کاهش وزن، داشتن تناسب اندام بهتر، انجام هر چه بهتر کارهای روزمره، افزایش سرعت متابولیسم، افزایش تراکم استخوان (جلوگیری از پوکی استخوان و شکستگی)، افزایش توده خالص عضلانی، پیشگیری از آسیب (مخصوصا در سنین بالا)، کاهش خطر بیماری عروق کرونر قلب (با کاهش فشار خون و سطح کلسترول بدن)، کمک به بازیابی سلامت بدنال آسیب دیدگی، افزایش کارایی اجتماعی-شغلی دارند [۲۰]. از جهت دیگر انجام حرکات کششی مانع از بروز آسیب دیدگی و سخت شدگی ماهیچه ها، احساس درد ماهیچه در روز بعد فعالیت (به دلیل ساخته شدن اسید لاکتیک در ماهیچه) می گردند و قابلیت انعطاف پذیری بدن را تا حد قابل ملاحظه ای افزایش می دهند. حرکات کششی تمام قسمت های یک ماهیچه را به حرکت وامی دارد و مخصوصا برای کارگران و فعالان شاغل در محیطهای کاری یکنواخت، و بدن سازها که ماهیچه هایشان دچار احساس خستگی می گردد بسیار مفید است. از طرف دیگر در صورت عارض شدن آسیب و وجود درد و محدودیت در عملکرد بافت، انجام کشش و حرکات کششی باعث می شود که بافت های ماهیچه ای در امتداد یکدیگر قرار گرفته و بالطبع فرایند بهبودی تسریع گردد [۲۱]. با توجه به مطالب فوق مشخص می شود انجام تمرینات تقویتی و کششی قبل از ابتلا به صدمات اسکلتی عضلانی عاملی پیشگیری کننده جهت ابتلاء به این دردهاست و در صورت بروز این مشکلات می تواند عاملی جهت کاهش درد حاصل از این مشکلات باشند.

پرسشنامه خلاصه شده درد کاهش قابل توجه و معنی دار درد را در تمام متغیرهای مورد بررسی در قبل و بعد از انجام تمرینات نشان داد. در کلیه متغیرهای این پرسشنامه درصد تغییرات در گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی-کششی) نسبت به سایر گروه ها بیشتر بود و نشان می داد که انجام تمرینات تقویتی و کششی می تواند بر وضعیت درد در فعالیتهای روزانه و کیفیت آن فعالیتها اثری مثبت داشته باشد (جدول ۲). معمولا بدنال ایجاد درد فعالیتهای روزانه، وضعیت روحی روانی، و سبک زندگی تحت تاثیر قرار می گیرد. مقالات مختلفی موید نتایج این تحقیق می باشد از جمله: رانتا در تحقیق خود که بصورت پنج ساله روی کارگران بخش خدمات منزل انجام شده بود به این نتیجه رسید که انجام تمرینات روزانه تقویتی و کششی می تواند بر کیفیت فعالیت روزانه و کاهش درد افراد مبتلا موثر باشد [۲۲]. تسه و همکاران به بررسی وضعیت مشکلات اسکلتی عضلانی ۳۹۶ فرد مسن در خانه سالمندان در هنگ کنگ و اثر آموزش و انجام تمرینات فیزیکی تقویتی و کششی بر درد، تحرک، و سلامت روانی آنها پرداختند و بیان کردند که انجام این تمرینات در کاهش اثر درد، بهبود وضعیت عملکرد

پرستارانی که سابقه کاری و سن بیشتری دارند از میزان درگیری بیشتری در سیستم اسکلتی عضلانی رنج می برند که نوع این مشکلات با نوع کار آنها در ارتباط می باشد [۱۲]. بر اساس مطالب فوق مشخص می شود که بین نوع شغل و نحوه فعالیت در آن (سنگین و سبک بودن آن)، سن، سابقه کاری، جنسیت، انجام تمرینات تقویتی کششی و درگیر شدن به صدمات اسکلتی عضلانی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد.

شاخص ارزیابی بصری درد (VAS) ثانویه نسبت به اولیه در همه گروهها معنادار بود، و نشان داد که انجام تمرینات تقویتی و کششی (همراه هم و یا بصورت جداگانه) می توانند نقش مفیدی در کاهش درد افراد مبتلا داشته باشند ( $P < 0/001$ ). ولی درصد تغییرات شاخص ارزیابی بصری درد در گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی-کششی) نسبت به سایر گروهها بیشتر بود و نشان از آن داشت که انجام تمرینات تقویتی و کششی هماهنگ با هم، نقطه اثر بهتری در کاهش درد افراد مبتلا دارد (جدول ۲). این نتایج با نتایج تحقیقات زیر همخوانی دارد: علیرضا اشرف و همکاران در تحقیق خود به بررسی ۵۳ نفر از کارگران یک کارخانه با دادن تمرینات تقویتی و کششی و بررسی وضعیت درد اولیه و ثانویه آنها پرداختند و نتیجه گرفتند انجام این تمرینات بر کاهش درد موثر می باشد [۱۳]. تالوی و همکارانش نیز به بررسی دردهای اسکلتی عضلانی در کارگران صنعت نفت پرداختند و نتیجه گرفتند که انجام تمرینات آماده سازی کارگران علاوه بر کاهش مشکلات ساختاری اسکلتی عضلانی می تواند در آمادگی جسمانی آنها موثر بوده و جهت کاهش درد و مشکلات قبلی موثر باشد [۱۴]. لاساره و همکاران به بررسی اثر کشش بر کاهش دردهای اسکلتی عضلانی ۶۴ اپراتور شاغل در یک مرکز مخابراتی پرداختند و نتیجه گرفتند که انجام اینکار در حین انجام کار تا حد خوبی از ابتلاء افراد شاغل به دردهای اسکلتی عضلانی جلوگیری می کند [۱۵]. شریف زاده به بررسی میزان شیوع دردهای اسکلتی عضلانی در ۱۹۵ پیراپزشک یک بیمارستان در اهواز پرداخت و بیان داشت انجام تمرینات مقاومتی و کششی می تواند میزان این اختلالات را کاهش داد [۱۶]. لی و همکاران به بررسی انعطاف پذیری خانم های کارگر مهاجر با دادن تمرینات کششی بمدت ۱۲ هفته پرداختند و نتیجه گرفتند این تمرینات اثر قابل توجهی در انعطاف پذیری بدن آنها داشته است [۱۷]. موریرا سیلوا و همکاران به بررسی اثر تمرینات فیزیکی (حرکات کششی و تمرینات ورزشی روتین) در دو گروه بیمار ۳۹ و ۳۱ نفر بمدت شش ماه پرداختند و نتیجه گرفتند شرایط فیزیکی و درد هر دو گروه بهتر شده بود ولی گروهی که هر دو گروه تمرین را انجام داده بودند اثر درمانی بهتری داشتند [۱۸]. مارانگونی نیز به بررسی اثر کشش در ۶۸ فرد که با کامپیوتر کار می کردند و دارای دردهای اسکلتی عضلانی بودند پرداخت و نتیجه گرفت انجام تمرینات کششی حتی بدون تغییر در شرایط ارگونومیکی میتواند منجر به کاهش درد در افراد مبتلا گردد [۱۹]. تمرینات تقویتی از طریق بالا

نیز درد نواحی زانو، کمر و گردن بیشترین میزان درگیری را نشان داد. علیرضا اشرف و همکاران در تحقیق خود به بررسی وضعیت درد اولیه و ثانویه، تعداد مواضع درد و محل آنها نیز پرداختند و نتیجه گرفتند انجام این تمرینات بر کاهش درد موثر می باشد. در تحقیق آنها نیز بیشترین نواحی درد مربوط به زانو، کمر، گردن و پشت بود [۱۳]. در تحقیقات مختلف امکان دارد بر اساس نوع تحقیق و مواضع مورد بررسی نتایج مختلفی بدست آید ولی در کل می توان گفت که نوع شغل، فعالیت حاصل از آن، وضعیت فیزیکی و آمادگی جسمانی، سن، سایقه شغلی، بیماریهای زمینه ای و سبک زندگی می توانند اثرات متفاوتی در درگیری مواضع بدن افراد مبتلا ایجاد نماید.

از محدودیت های این تحقیق عدم امکان مطالعه طولانی تر و پیگیری های نوبه ای بعدی آن بعلاوه ایجاد اختلال در ساعات شیفت های کاری بود. لذا پیشنهاد می گردد مشابه این تحقیق در مجتمع های صنعتی دیگر با مدت زمان بیشتر و پیگیری های بعدی صورت گرفته و با نتایج این تحقیق مقایسه گردند.

### نتیجه گیری

استفاده از تمرینات تقویتی و کششی مختلط، نسبت به تمرینات تقویتی و کششی جدای از هم اثر بهتری در کاهش شاخص های درد، و کاهش نواحی مبتلا در سیستم اسکلتی عضلانی دارد.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان بدینوسیله مراتب قدردانی خود را از مسئولین و پرسنل مجتمع تولیدی صنایع دفاع که ما را در انجام این مطالعه یاری دادند اعلام می نمایند.

### منابع

1. Ueno S, Hisanaga N, Jonai H, Shibata E, Kamijima M. Association between musculoskeletal pain in Japanese construction workers and job, age, alcohol consumption, and smoking. *Industrial health*. 1999;37(4):449-56.
2. Santos AC, Bredemeier M, Rosa KF, Amantéa VA, Xavier RM. Impact on the Quality of Life of an Educational Program for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders: a randomized controlled trial. *BMC public health*. 2011 Jan 28;11(1):1.
3. Millar JD. Summary of "proposed national strategies for the prevention of leading work-related diseases and injuries, Part 1". *American journal of industrial medicine*, 1988. 13(2): 223-240.
4. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occupational and environmental medicine*. 2003 Nov 1;60(11):841-9.
5. Fradkin AJ, Gabbe BJ, Cameron PA. Does warming up prevent injury in sport?: The evidence

فیزیکی، و روانی افراد مبتلا موثر می باشد [۲۳]. همین محقق در تحقیقی دیگر روی ۷۵ نفر فرد مسن مبتلا به دردهای اسکلتی عضلانی نواحی مختلف بدن از تمرینات فیزیکی (تقویتی، کششی، و تعادلی استفاده نمود و نتیجه گیری کرد انجام این تمرینات روی کاهش درد و بهتر شدن تعادل و فعالیت های عملکردی افراد مبتلا موثر می باشد [۲۴]. اندرسون و همکاران در یک تحقیق یک ساله روی ۵۴۹ کارمند اداری به بررسی اثر تمرینات فیزیکی تقویتی و کششی بر دردهای اسکلتی عضلانی نواحی مختلف بدن پرداختند و نتیجه گرفتند که انجام تمرینات فیزیکی و تمرینات همه جانبه دیگر می تواند اثر مفیدی بر کاهش درد قسمتهای مختلف بدن کارمندان اداری و انجام فعالیت های آنها داشته باشد [۲۵]. با توجه به اینکه تمام تحقیقات قید شده اثر مثبت این تمرینات را در شغل ها، سنین و گروه های مختلف تأیید کرده اند و تحقیقی در رد این مطلب یافت نشد می توان نتیجه گرفت که انجام تمرینات تقویتی و کششی می تواند بر وضعیت درد در فعالیت های روزانه و کیفیت آن فعالیتها مختلف اثر مثبتی داشته باشد.

از نظر محل وجود درد، کاهش قابل توجهی در تمامی نقاط مورد بررسی ایجاد شده بود (جدول ۳). بیشترین تغییرات کاهش درد نواحی مختلف در گروه ۱ (گروه تمرینات تقویتی-کششی) نسبت به سایر گروه ها اتفاق افتاده بود و نشان می داد که انجام تمرینات تقویتی و کششی مختلط می تواند بر کاهش تعداد نواحی درد در نواحی مختلف اثری مثبت داشته باشد. بیشترین نواحی درد این تحقیق مربوط به زانو، کمر، گردن، کتف، آرنج و شانه بود. یافته تحقیقات اسکارگرن و همکاران [۲۶]، و لودویگ و همکاران [۴] که بر روی پرستاران و کارگران تعمیر کننده لوازم خانگی انجام گرفت با نتایج این مطالعه همخوانی نسبی دارد. در آن تحقیقات

from randomised controlled trials? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2006. 9(3): 214-220.

6. Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2006 Nov 30;87(11): 1428-35.

7. Tan JC. *Practical manual of physical medicine and rehabilitation*. 2006: Mosby Incorporated.

8. Bandy WD, Sanders B. *Therapeutic exercise: techniques for intervention*. 2001: Lippincott Williams & Wilkins.

9. DeLisa JA, Gans BM, Walsh NE. *Physical medicine and rehabilitation: principles and practice*. Vol. 1. 2005: Lippincott Williams & Wilkins.

10. Lowe DB, Taylor MJ, Hill SJ. Communication Vulnerabilities in Working-age Australians with Musculoskeletal Conditions: A Cross-sectional Analysis. *The Journal of rheumatology*. 2015 May 1;jrheum-140989.

11. Zoer I, Frings-Dresen MH, Sluiter JK. Are musculoskeletal complaints, related work impairment and desirable adjustments in work age-specific?. *International archives of occupational and environmental health*. 2014 Aug 1;87(6):647-54.
12. Heiden B, Weigl M, Angerer P, Müller A. Association of age and physical job demands with musculoskeletal disorders in nurses. *Applied ergonomics*. 2013 Jul 31;44(4):652-8.
13. Ashraf A, Sabet R, Azizi S. The Effect of a Stretching- Strengthening Exercise Program on Decreasing Pain Index on Workers with Musculoskeletal Complaints . *Armaghane danesh*. 2007; 11 (4) :9-17.
14. Talvi AI, Järvisalo JO, Knuts LR. A health promotion programme for oil refinery employees: changes of health promotion needs observed at three years. *Occupational Medicine*. 1999 : 1;49(2):93-101.
15. Lacaze DH, Sacco ID, Rocha LE, Pereira CA, Casarotto RA. Stretching and joint mobilization exercises reduce call-center operators' musculoskeletal discomfort and fatigue. *Clinics*. 2010; 65(7):657-62.
16. Shafieezadeh K. Prevalence of musculoskeletal disorders among paramedics working in a large hospital in Ahwaz, southwestern Iran in 2010. *Int J Occupat Envir Med*, 2011. 2(3): 157-165.
17. Lee H, Chae D, Wilbur J, Miller A, Lee K, Jin H. Effects of a 12 week self-managed stretching program among Korean-Chinese female migrant workers in Korea: A randomized trial. *Japan Journal of Nursing Science*. 2014 Apr 1;11(2):121-34.
18. Moreira-Silva I, Santos R, Abreu S, Mota J. The effect of a physical activity program on decreasing physical disability indicated by musculoskeletal pain and related symptoms among workers: a pilot study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2014 Jan 1;20(1):55-64.
19. Marangoni AH. Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes. *Work*, 2010. 36(1): 27-37.
20. Resistance exercise. Available from: <http://salamatbank.com/fitness/description/373>.
21. Stretch Exercise. Available from: [http:// www.drdaghaghzadeh.blogfa.com/cat-172.aspx](http://www.drdaghaghzadeh.blogfa.com/cat-172.aspx).
22. Pohjonen T, Ranta R. Effects of worksite physical exercise intervention on physical fitness, perceived health status, and work ability among home care workers: five-year follow-up. *Preventive medicine*, 2001. 32(6): 465-475.
23. Mimi MY, Tang SK, Wan VT, Vong SK. The effectiveness of physical exercise training in pain, mobility, and psychological well-being of older persons living in nursing homes. *Pain Management Nursing*. 2014 Dec 31;15(4):778-88.
24. Tse MM, Wan VT, Ho SS. Physical exercise: does it help in relieving pain and increasing mobility among older adults with chronic pain?. *Journal of clinical nursing*. 2011 Mar 1;20(5-6):635-44.
25. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, Hansen EA. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Manual therapy*. 2010 Feb 28;15(1):100-4.
26. Skargren E, Öberg B. Effects of an exercise program on musculoskeletal symptoms and physical capacity among nursing staff. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 1996 Apr 1;6(2):122-30.