

Research Paper



Investigating the Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises and Ergonomic Recommendations on the Frequency of Recurrence of Back Pain Caused by Musculoskeletal Disorders in the Staff of Ardabil Sports and Youth Department

Aydin Ali Khiavi¹, *Mohsen Barghamadi¹, Mehrdad Moharramzadeh¹

1. Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Use your device to scan and read the article online



Citation: Ali Khiavi A, Barghamadi M, Moharramzadeh M. [Investigating the Effect of Eight Weeks of Corrective Exercises and Ergonomic Recommendations on the Frequency of Recurrence of Back Pain Caused by Musculoskeletal Disorders in the Staff of Ardabil Sports and Youth Department (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2022;8 (2):142-153. <https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.2.350.2>

<https://doi.org/10.21859/JSportBiomech.8.2.350.2>



Article Info:

Received: 14 June 2022

Accepted: 21 July 2022

Available Online: 22 Sep 2022

Keywords:

Corrective exercises, Pain repetition, Musculoskeletal disorders, Ergonomics

ABSTRACT

Objective Many annoying musculoskeletal pains and disorders are caused by the wrong habit and ergonomics of the equipment in the workplace. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of corrective exercises, ergonomic recommendations on the frequency of recurrent back pain due to musculoskeletal disorders in the staff of Ardabil Youth and Sports Department.

Methods The present study is applied and quasi-experimental. The statistical sample included 60 employees of the Sports and Youth Department of Ardabil province who participated in this study voluntarily. They were randomly divided into three equal groups of corrective exercises, ergonomic recommendations and control. The Nordic questionnaire was used to collect the frequency of musculoskeletal disorders in the lumbar region and the frequency of recurrence of pain as a pre-test and post-test. Will Coxon test was used to compare data between groups using SPSS software version 26. Also, a significant level ($p \leq 0.05$) was considered for all tests. Excel 2010 software was used to draw the chart.

Results The findings of the present study showed that there is a statistically significant difference between the group of corrective exercises and ergonomic recommendations and the frequency of recurrence of pain due to musculoskeletal disorders ($P = 0.022$). There was also a significant difference between the correctional exercise group and the control group in the frequency of recurrence of pain due to musculoskeletal disorders ($P = 0.001$).

Conclusion Providing corrective exercises significantly reduced the frequency of recurrence of pain due to musculoskeletal disorders in the lumbar region. Therefore, corrective exercises can be provided as useful and effective advice to reduce and eliminate the frequency of pain, especially to employees.

*** Corresponding Author:**

Mohsen Barghamadi

Address: Department of Sport Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Tel: +98 (915) 3058339

E-mail: Barghamadi@uma.ac.ir

Extended Abstract

1. Introduction

The main cause of long-term decline in performance is work-related musculoskeletal disorders that cause disability (6). Recent US Bureau of Statistics reports that 40 percent of work-related injury compensation is related to musculoskeletal disorders. Which costs about 45 million to 54 million dollars annually (7). Other statistics showed that the prevalence of musculoskeletal disorders is much higher in developing or developed countries than in other countries (8). Factors such as repetitive movements, improper posture, delicate tasks with long repetitions and static work are the causes of this type of disorder (9). One of the most common musculoskeletal disorders is low back pain which imposes high costs, both directly and indirectly, on the industrial and non-industrial community (10). Physiotherapy is a widely used method to eliminate low back pain. Also, exercise therapy and corrective exercises are one of the most common methods in this field (11). Research has been conducted to eliminate and reduce musculoskeletal disorders around the world, including in Iran. Corrective exercises, in order to increase strength, endurance, and flexibility have been able to provide an acceptable effect (12). Therefore, these exercises can be considered as a systematic process of identifying defects in neurological, muscular and skeletal function of the body, and designing a scientific program and implementing a coherent corrective strategy. This process includes knowledge, problem identification, program design and problem solving (13). The results of several other studies showed that corrective exercises have led to a significant reduction in musculoskeletal disorders in the lower back, neck, knees, wrists and back (14). Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of eight weeks of corrective exercises and ergonomic recommendations on the frequency of recurrent back pain due to musculoskeletal disorders in the staff of Ardabil Sports and Youth Administration.

2. Methods

This research was applied and quasi-experimental and its data were collected in the field. The statistical population of this study included all employees of the Sports and Youth Department of Ardabil province. The statistical sample of this study was 60 male employees of Ardabil Sports and Youth Administration who were randomly divided into three equal groups of correctional training, ergonomics recommendation, and control with mean age of 41.07 ± 6.47 , 40.73 ± 5.99 and 40.33 ± 5.24 years. They completed the distributed questionnaires. The duration of the training sessions varied according to the type of training and the location of the exercises was considered as the multi-purpose sports hall of Mohaghegh Ardabil University and the ergonomic recommendations of the Ardabil Sports and Youth Administration. According to Table 1, corrective exercises for the intervention group were performed three days a week for 30 to 45 minutes for eight consecutive weeks. The researcher's recommendations were explained separately to each of the subjects in the ergonomic recommendations intervention group. In addition, each of these employees was given videos in Persian. Teaching ergonomic solutions according to the objectives of the training, including how to sit, the distance between the person and the table, how to use the equipment varied. Shapiro-wilk test was used to ensure the normality of the data, and Wilcoxon test was used to compare the data between groups using SPSS software version 26. Also, a significant level ($p \leq 0.05$) was considered for all tests. Excel 2010 software was used to draw the chart.

3. Results

According to the findings of the study, musculoskeletal disorders were prevalent in at least one area of the body of employees. Also, the findings of the present study showed that there is a statistically significant difference between pre-test and post-test frequency of pain recurrence in the group of corrective exercises ($P = 0.011$). Also, there was no significant difference between pre-test and post-test frequency of pain recurrence in the ergonomic recommendations group ($P = 0.063$). Furthermore, in the control group, there was no significant difference between pre-test and post-test frequency of pain recurrence ($P = 0.112$).

Table 1. Corrective Exercise Protocol

Exercises	Number	Turn	Repetition	Period
Inhibition	3 days a week	1	It is not necessary	Inhibition
Stretching exercises	3 days a week	1	1-4	20 to 30 seconds
Activation of separate reinforcement	3 days a week	1-3	10-15	2 seconds to maintain isometric contraction at the end of the range of motion
Positive isometric	3 days a week	1	4	4 seconds to maintain isometric contraction with intensities of 25%, 50%, 75% and 100%
Cohesion	3 days a week	1-4	20-15	3 seconds rest between each contraction

4. Conclusion

Based on the findings of the present study, the rate of musculoskeletal disorders was high in employees and corrective exercises had a significant effect on reducing the frequency of recurrent back pain caused by musculoskeletal disorders. Ergonomic recommendations alone could not be effective. The training protocol used in this study was effective by emphasizing the elimination of incorrect physical posture, improving strength, endurance, and flexibility of employees.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

There were no ethical considerations to be considered in this research.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

بررسی اثر هشت هفته تمرینات اصلاحی و توصیه‌های ارگونومی بر دفعات تکرار کمردرد ناشی از اختلالات اسکلتی‌عضلانی در کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل

آیدین علی خیابوی^۱، *محسن برغمندی^۱، مهرداد محرم زاده^۱

۱. گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

چکیده

هدف: بسیاری از دردها و اختلالات اسکلتی عضلانی آزاردهنده ناشی از عادت اشتباه و ارگونومی وسایل در محیط کار هستند. لذا هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرینات اصلاحی، توصیه‌های ارگونومیکی بر فراوانی دفعات تکرار کمردرد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل می‌باشد.

روش‌ها: پژوهش حاضر از نوع کاربردی و نیمه تجربی می‌باشد. نمونه آماری شامل ۶۰ نفر از کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل بودند، که به‌طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. به‌طور تصادفی در سه گروه مساوی تمرینات اصلاحی، توصیه‌های ارگونومیکی و کنترل تقسیم شدند. از پرسشنامه نوردیک جهت جمع‌آوری فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه کمردرد و دفعات تکرار درد به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. برای مقایسه داده‌های بین گروهی از آزمون ویل کاکسون به کمک نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۶ استفاده گردید. همچنین برای تمامی آزمون‌ها سطح معنی‌داری (p ≤ ۰/۰۵) در نظر گرفته شد. برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel 2010 استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد از لحاظ آماری بین گروه تمرینات اصلاحی و توصیه‌های ارگونومیکی در فراوانی دفعات تکرار درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی اختلاف معناداری وجود دارد. (p = ۰/۰۲۲) همچنین بین گروه تمرینات اصلاحی و گروه کنترل در فراوانی دفعات تکرار درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی اختلاف معناداری وجود دارد (p = ۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: ارائه تمرینات اصلاحی سبب کاهش چشمگیر میزان دفعات تکرار درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه کمردرد شد. بنابراین تمرینات اصلاحی می‌تواند به‌عنوان توصیه‌ای مفید و کارا سبب کاهش حذف فراوانی دفعات بروز درد به‌خصوص به کارکنان ارائه شود.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۴ خرداد ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۳۰ تیر ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۳۱ شهریور ۱۴۰۱

کلیدواژه‌ها:

تمرینات اصلاحی، تکرار درد، اختلالات اسکلتی عضلانی، ارگونومی

*نویسنده مسئول:

محسن برغمندی

آدرس: دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، اردبیل، ایران.

تلفن: ۳۰۵۸۳۳۹ (۹۱۵) ۰۹۸+

ایمیل: Barghamadi@uma.ac.ir

مقدمه

شاغلین در هر کار و فعالیتی به عنوان سرمایه‌ای ارزشمند و مهم در روند کار و تولید و همچنین بهره‌وری محسوب می‌شوند. پس کارفرمایان باید به طور خاصی به سلامت کارمندان و کارگران توجه کنند. و فضایی مناسب با ویژگی‌های جسمی و روحی افراد خلق کنند. امروزه با پیشرفت علم بخش عظیمی از مشکلات افراد در سیستم کاری مختلف حل شده است. در راستای این امر نیز علوم و فناوری خاص به وجود آمده‌اند. که از جنبه‌های مختلف بهداشت و سلامت کارکنان و همچنین کارآیی آن‌ها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند (۱). انسان و کار دو اصل جدا نشدنی هستی می‌باشند. که باید به طریقه‌ای متناسب و مفید با همدیگر برنامه‌ریزی شوند. عدم وجود تناسب بین توانایی‌های انسان و نوع فعالیتی که او انجام می‌دهد سبب بروز مشکلات بسیاری می‌شود. که به عنوان مثال بروز حوادث و بیماری‌های ناشی از کار و پایین بودن بهره‌برداری و بهره‌وری نیروی انسانی کار اشاره کرد (۲). این موضوع کاملاً روشن و قابل قبول است که پاسچر مناسب بدن در هنگام کار کردن، متناسب بودن محیط کار با فرد، کاهش فشارهای وارده بر بدن و ستون فقرات حین کار کردن و در کل تناسب بین کار با فرد و بهبود ابزار و ادوات کاری همه این عوامل باعث می‌شوند که کارایی فرد افزایش پیدا کند و موجب پیشرفت فرد می‌شود (۳). تلاش علم ارگونومی (این است که فشارهای موجود در محیط کار را کاهش دهد، و یک فضای کاری مناسب و مطلوب را برای کارکنان فراهم سازد. تا این اشخاص بتوانند در آن محیط بدون هیچ فشار عصبی، تنش و همچنین خستگی طاقت فرسا به کار و فعالیت بپردازد. این موضوع کاملاً روشن و قابل قبول است که پاسچر مناسب بدن در هنگام کار کردن، متناسب بودن محیط کار با فرد، کاهش فشارهای وارده بر بدن و ستون فقرات حین کار کردن و در کل تناسب بین کار با فرد و بهبود ابزار و ادوات کاری همه این عوامل باعث می‌شوند که کارایی فرد افزایش پیدا کند، و موجب پیشرفت فرد می‌شود (۳). علم مهندسی عوامل انسانی در واقع افراد را با روش زندگی، تجهیزات، محیط کار مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد. و با پشتیبانی علم مهندسی (که وظیفه پردازش تکنیک و فنون به کار رفته را دارد) به طراحی و ساخت وسایل و تجهیزات برای افراد می‌پردازد (۴). اختلالات اسکلتی عضلانی بخش‌های مختلف را از جمله اعصاب، تاندون و یا عضلات را دچار آسیب می‌کند. این اختلال خود را با علائمی همچون درد، بی‌حسی و ناراحتی در اندام‌ها نشان می‌دهد. اختلال ترومای تجمعی، آسیب‌های ناشی از تنش تکراری، سندرم استفاده بیش از حد، اینانگر این شرایط هستند (۵). عمده‌ترین علت پایین آمدن کارایی در طولانی مدت اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار می‌باشد که باعث ناتوانی فرد می‌شود (۶). گزارش‌های اخیر دفتر آمار ایالات متحده آمریکا نشان داد که ۴۰ درصد از غرامت‌های مرتبط با آسیب‌های کاری مربوط به اختلالات اسکلتی عضلانی می‌باشد. که سالیانه هزینه‌ای در حدود ۴۵ تا ۵۴ میلیون دلار را شامل می‌شود (۷). طبق آمار دیگری معلوم گردید که شیوع و بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در کشورهایی که در حال توسعه هستند و یا توسعه یافته‌اند به مراتب بیشتر از کشورهای دیگر است (۸). عواملی همچون حرکات تکرار شونده، پاسچر نامناسب، کارهای ظریف همراه با تکرارهای طولانی و کار استاتیک از علل‌های بروز این نوع اختلالات می‌باشند (۹). یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی عضلانی کم‌درد می‌باشد که هزینه‌های زیادی را چه مستقیم و چه غیر مستقیم برای جامعه صنعتی و غیر صنعتی تحمیل می‌کند (۱۰). روشی که به‌طور گسترده برای از بین بردن اختلال کم‌درد مورد استفاده قرار می‌گیرد فیزیوتراپی است. همچنین ورزش درمانی و تمرینات اصلاحی یکی از رایج‌ترین روش‌های موجود در این حیطه می‌باشد (۱۱). پژوهش‌هایی برای رفع و کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی در سراسر دنیا همچنین ایران انجام گرفته است.

1. Ergonomy
2. Musculoskeletal disorders
3. Cumulative trauma disorders
4. Repetitive strain injuries
5. Syndrome over use

که تمرینات اصلاحی در راستای افزایش قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری توانسته اثرگذاری مورد قبولی را از خود ارائه دهد (۱۲). از این رو می‌توان این تمرینات را فرآیند نظامند شناسایی نقص در عملکرد عصبی، عضلانی و اسکلتی بدن، طراحی برنامه علمی و اجرای یک راهبرد اصلاحی منسجم دانست. که این فرآیند شامل دانش، شناسایی اختلال، طرح برنامه و حل مشکل می‌باشد (۱۳). نتایج چندین پژوهش و مطالعه دیگر نشان داد که تمرینات اصلاحی منجر به کاهش معنی‌دار اختلالات اسکلتی عضلانی ناحیه کمر، گردن، زانو، مچ دست و پشت شده است (۱۴). برای ارائه تمرینات مناسب در بسیاری از شیوه‌ها وضعیت فرد ابتدا زمانی که در پاسجر مخصوص انجام کار است مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سپس ارزیابی دوباره فرد در وضعیت آناتومیک انجام می‌شود (۱۵). بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات اصلاحی و توصیه‌های ارگونومی در فراوانی دفعات تکرار کمر درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل است.

روش شناسی

این تحقیق از نوع کاربردی و نیمه تجربی بود و گردآوری اطلاعات آن به صورت میدانی انجام گرفت. جامعه آماری این تحقیق شامل تمامی کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل بودند. نمونه آماری این تحقیق تعداد ۶۰ نفر از کارکنان مرد اداره ورزش و جوانان استان اردبیل بودند که به صورت تصادفی به سه گروه مساوی گروه تمرینات اصلاحی، گروه توصیه‌های ارگونومی و گروه کنترل به ترتیب با میانگین سنی $41/07 \pm 6/47$ ، $40/73 \pm 5/99$ و $40/33 \pm 5/24$ سال تقسیم و اقدام به تکمیل پرسشنامه نمودند. معیارهای ورود به تحقیق شامل: دارای حداقل ۵ سال سابقه کاری، عدم وجود آسیب‌دیدگی‌های شدید در ۱۲ ماه گذشته، عدم وجود منع پزشکی برای انجام فعالیت‌های بدنی و همچنین تمامی افراد کسانی بودند که اختلالات اسکلتی عضلانی در آن‌ها در اثر فعالیت شغلی و در محیط کار رخ داده بود. در مقابل معیارهای خروج از تحقیق شامل: آسیب‌دیدگی در پروسه پژوهش و عدم رضایت برای ادامه همکاری می‌باشد. با توجه به اهداف پژوهش بهترین راه جمع‌آوری اطلاعات استفاده از پرسشنامه‌های استاندارد می‌باشد. تا بتوان میزان اختلالات اسکلتی عضلانی کارکنان اداره ورزش و جوانان استان اردبیل را مورد مطالعه قرار داد. برای این منظور از دو پرسشنامه مجزا و مستقل از هم اطلاعات عمومی با پنج سوال و پرسشنامه نوردیک (به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون) با ۱۰۴ سؤال استفاده به عمل آمد. این پرسشنامه دارای هشت بعد می‌باشد که هر بعد ناحیه‌ای از بدن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همچنین در این پرسشنامه توضیحات کاملی توسط محقق جهت تکمیل پرسشنامه توسط آزمودنی‌ها ارائه شد. مدت زمان جلسات تمرین با توجه به نوع تمرین متغیر بود و محل اجرای تمرینات سالن چند منظوره ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی و توصیه‌های ارگونومی خود اداره ورزش و جوانان استان اردبیل در نظر گرفته شد. با توجه به جدول ۱ تمرینات اصلاحی برای گروه مداخله به صورت سه روز در هفته و به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه و برای هشت هفته متوالی انجام گرفت. تمرینات از ساده به مشکل طراحی شد و اصل اضافه بار و افزایش تدریجی رعایت شد. کلیه تمرینات با توجه به عارضه مورد نظر و اصول علمی حاکم بر تمرین شامل چهار مرحله تکنیک‌های مهارتی، کششی، فعال‌سازی و انسجام بود که در این حین در این تمرینات از فوم غلطان استفاده شد که این خود باعث افزایش فشار روی ساختارهای بافت نرم و دسترسی به لایه‌های عمیق‌تر فاشیا می‌شود (۱۶). سپس از تمرینات افزایش طول که از این تکنیک به منظور افزایش قابلیت کشسانی، طول و دامنه حرکتی بافت‌ها در بدن است استفاده شد. کشش در اولین نقطه از مقاومت به مدت ۳۰ ثانیه حفظ می‌شد. در آخر از تمرینات انسجامی که به منظور هماهنگی عملکرد عصب و عضله از طریق حرکات عملکردی پیش‌رونده که شامل استفاده از مجموع تمرینات پویای بدن که بر همکاری عضلات پایدارکننده و حرکتی بدن می‌باشد، استفاده شد. مدت زمان جلسات تمرین با توجه به نوع تمرین تغییر بود. توصیه‌های ارائه شده توسط محقق به هر کدام از آزمودنی‌هایی که در

گروه مداخله توصیه‌های ارگونومی بودند به صورت مجزا توضیح ارائه شد. به علاوه به هر کدام از این کارکنان فیلم‌های ویدیویی به زبان فارسی نیز داده شد. آموزش راهکارهای ارگونومیکی با توجه به اهداف آموزش از جمله: نحوه نشستن، فاصله بین فرد و میز، چگونه نحوه استفاده از تجهیزات متغیر بود. محل ارائه این توصیه‌ها در خود اداره ورزش و جوانان استان اردبیل انجام گرفت. توصیه‌های ارگونومیکی برای گروه توصیه‌های ارگونومی در دو جلسه و به مدت زمان ۳۰ دقیقه برای هر فرد انجام گرفت (جدول ۱). کارکنان هم‌زمان می‌توانستند سؤالات خود را از پژوهشگر بپرسند و از انجام صحیح راهکارهای ارگونومیکی از طریق پژوهشگر اطمینان کسب نمایند. ملاحظات اخلاقی در این مطالعه شامل: توضیح اهداف و فرایند پژوهش به آزمودنی‌ها، داوطلبانه بودن شرکت در مطالعه، اخذ رضایت‌نامه کتبی و آگاهانه از همه افراد و محرمانه ماندن اطلاعات از موازین اخلاقی رعایت شده است. برای اطمینان از نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو - ویلک، و برای مقایسه داده‌های بین گروهی از آزمون ویل کاکسون به کمک نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۶ استفاده شد. همچنین برای تمامی آزمون‌ها سطح معنی‌داری ($p \leq 0.05$) در نظر گرفته شد. برای رسم نمودار نرم‌افزار Excel 2010 مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱. پروتکل‌های تمرینات اصلاحی

تمرینات	تعداد	نوبت	تکرار	مدت
مهاری	۳ روز در هفته	۱	ضروری نیست	۳۰ الی ۹۰ ثانیه
تمرینات کششی	۳ روز در هفته	۱	۱-۴	۲۰ تا ۳۰ ثانیه
فعال سازی تقویت مجزا	۳ روز در هفته	۱-۳	۱۰-۱۵	۲ ثانیه حفظ انقباض ایزومتریک در پایان دامنه حرکتی
ایزومتریک وضعیتی	۳ روز در هفته	۱	۴	۴ ثانیه حفظ انقباض ایزومتریک با شدت ۲۵ درصد، ۵۰ درصد، ۷۵ درصد و ۱۰۰ درصد
انسجام	۳ روز در هفته	۱-۴	۱۵-۲۰	۳ ثانیه استراحت بین هر انقباض

جدول ۲. توصیه‌های ارگونومیکی

موضوع	توصیه
نشستن	هر نیم ساعت یک‌بار حالت نشستن خود را تغییر دهید. یک بالشک‌های طبی و کوچک در پشت کمر خود قرار دهید. حتی‌الامکان به صورت مداوم به صندلی تکیه راحت ندهید به اصطلاح لم ندهید. هر ۲ ساعت یک‌بار با حرکات کششی پشت خود نرمش دهید. تکیه‌گاه صندلی را طوری تنظیم کنید که تا بتوانید به آن تکیه دهید. زاویه تکیه‌گاه کمی بیشتر از ۹۰ درجه باشد. پشتی صندلی باید کمر و قسمت‌های فوقانی را حمایت کند. دسته‌های صندلی را طوری تنظیم کنید تا شانه‌هایتان حالت راحت داشته باشد. بهترین زاویه برای راحتی ستون فقرات در هنگام نشستن بین ۱۱۰ الی ۱۳۰ درجه می‌باشد. موقعیت مانیتور باید طوری باشد که ۵ تا ۷/۵ سانتی‌متر لبه بالایی مانیتور در راستای چشم شما قرار گیرد. فاصله تا مانیتور باید حداقل به اندازه دستان شما باشد.
مانیتور (پردازشگر)	ارتفاع صفحه‌کلید را طوری تنظیم کنید که شانه‌هایتان در موقعیت راحت و ریلکس قرار گیرد. آرنج‌ها موازی با سطح زمین و بهترین طرز برای قرارگیری دست‌هایتان حالت مستقیم است. آرنج‌ها در کنار بدن قرار گیرند. دست‌ها در حالت ۳۰ درجه‌ای قرار گیرند. موس و کیبورد باید باهم هم‌راستا باشند. موس در جایی قرار گیرد که برای کار با آن مجبور به کش دادن بدن به سمت جلو نباشید.
کیبورد (صفحه‌کلید)	
موس	

نتایج

بر اساس یافته‌های پژوهش اختلالات اسکلتی عضلانی حداقل در یکی از نواحی بدن کارکنان شیوع بالایی داشت. به ترتیب فراوانی، در گروه تمرینات اصلاحی ناحیه گردن ۵۳٪، کمر ۴۷٪، زانو ۲۰٪، شانه ۱۵٪، باسن و ران ۱۳٪، مچ دست و آرنج ۷٪ و مچ پا ۰٪. در گروه توصیه‌های ارگونومی گردن و کمر ۴۷٪، زانو ۲۷٪، شانه ۱۵٪، باسن و ران ۷٪، مچ دست ۱۳٪، آرنج ۷٪ و مچ پا ۷٪ و در آخر در گروه کنترل گردن ۴۰٪، کمر ۵۴٪، زانو ۱۳٪، شانه ۳۴٪، باسن و ران ۷٪، مچ دست ۱۳٪، آرنج ۱۳٪ و مچ پا ۱۳٪ می‌باشد. اطلاعات دموگرافیک آزمودنی‌ها در **جدول ۳** نشان داده شده است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد از لحاظ آماری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دفعات تکرار درد در گروه تمرینات اصلاحی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p=0/011$) (**جدول ۴**).

بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دفعات تکرار درد در گروه توصیه‌های ارگونومی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($p=0/063$). در ادامه در گروه کنترل نیز بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دفعات تکرار درد اختلاف معنی‌داری یافت نشد ($p=0/112$) (**جدول ۵**) و (نمودار ۱).

جدول ۳. مشخصات دموگرافیک کارکنان اداره ورزش و جوانان

متغیر	گروه کنترل	گروه تمرینات اصلاحی	گروه توصیه‌های ارگونومی	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۴۰/۳۳±۵/۲۴	۴۱/۰۷±۶/۴۷	۴۰/۳۳±۵/۲۴	۰/۰۶۲
قد (سانتی‌متر)	۱/۷۲±۰/۶۹	۱/۷۳±۰/۷۴	۱/۷۲±۰/۷۱	۰/۰۷۱
وزن (کیلوگرم)	۷۴/۲۰±۹/۲۱	۷۴/۴۶±۱۱/۲۲	۷۵/۸۰±۹/۲۳	۰/۱۲۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۸۶±۲/۲۲	۲۴/۹۳±۲/۲۲	۲۵/۶۶±۱/۸۲	۰/۰۵۲
ساعات خدمت در هفته (ساعت)	۴۲/۲۶±۳/۶	۴۲/۴۲±۳/۶	۴۳/۷۸±۰/۶	۰/۱۱۳

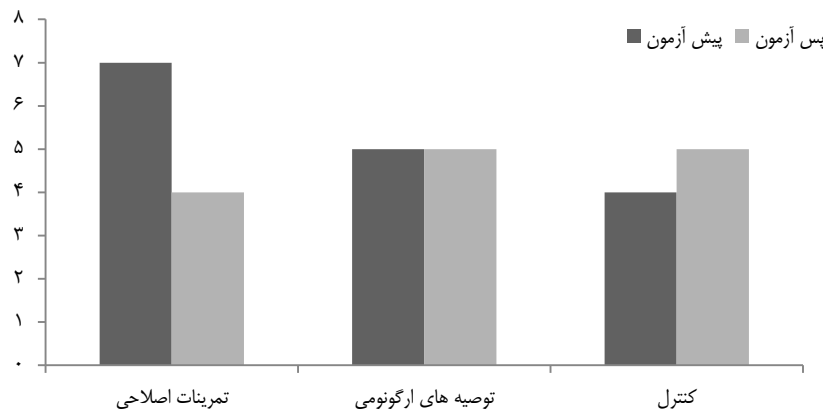
جدول ۴. پیش‌آزمون و پس‌آزمون فراوانی دفعات تکرار کمر درد در سه گروه

گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	Z	سطح معنی‌داری
تمرینات اصلاحی	۷/۰۲±۰/۰۱۲	۴/۴۴±۰/۰۲۱	-۵/۵۲	۰/۰۱۱
توصیه‌های ارگونومی	۵/۲۱±۰/۰۰۳	۵/۳۹±۰/۰۰۱	-۱/۸۵	۰/۰۶۳
کنترل	۴/۹۸±۰/۰۰۳	۵/۰۲±۰/۰۱۵	-۲/۲۱	۰/۱۱۲

جدول ۵. تفاوت بین گروهی فراوانی دفعات تکرار کمر درد در سه گروه تمرینات اصلاحی، توصیه‌های ارگونومی و کنترل

گروه	متغیر	گروه‌ها	سطح معنی‌داری
تمرینات اصلاحی	تکرار درد	توصیه‌های ارگونومی	۰/۰۲۲
توصیه‌های ارگونومی	تکرار درد	کنترل	۰/۰۰۱
کنترل	تکرار درد	کنترل	۰/۰۸۶

نمودار ۱. مقایسه دفعات تکرار کمر درد در سه گروه تمرینات اصلاحی، توصیه‌های ارگونومی و کنترل



بحث

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر تمرینات اصلاحی سبب کاهش دفعات تکرار درد کمر شد. مطالعات داخلی و خارجی بسیاری بر روی موضوع اختلالات اسکلتی عضلانی افراد در شغل‌های گوناگون انجام شده است. که بر این اساس شایع‌ترین اختلال در ناحیه کمر می‌باشد. به نظر می‌رسد که فراوانی اختلالات اسکلتی عضلانی در این قسمت از بدن به علت یکنواختی کار و حالت دینامیک کمر در حین کار می‌باشد (۱۷). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که، توصیه‌های ارگونومی بر فراوانی دفعات تکرار درد تأثیر ندارد. علت آن احتمالاً مدت زمان کوتاه مداخله می‌باشد. و یا خود کارکنان از انجام این توصیه‌ها کوتاهی نموده‌اند. بهرامی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی که ارزیابی اثربخشی آموزش ارگونومی در اصلاح روش‌های کاری در کارکنان اداری بیمارستان را مورد بررسی قرار داده بودند. به این نتیجه رسیدند که، مداخلات ارگونومی باعث کاهش سطح خطر در اندام‌های مختلف شده است (۱۸). که با نتایج پژوهش حاضر همسو نمی‌باشد که علت آن احتمالاً تفاوت در مدت زمان اعمال مداخله می‌باشد. نتایج پژوهش ون تولدر^۱ و همکاران به بررسی ۳۹۰ مقاله کار آزمایشی بالینی تصادفی از سال ۱۹۹۶-۱۹۹۹ پرداخته بودند نشان داد که تمرینات درمانی مؤثرتر از درمان ارائه شده توسط پزشکان عمومی بوده است (۲۰). به‌طور معنی‌داری باعث کاهش میزان شدت درد، افزایش بازگشت بیماران به فعالیت عادی روزانه و بازگشت به کار شده است. این پژوهش نیز احتمالاً به دلیل استفاده از راهکار تمرین درمانی و تقویت اندام آسیب‌دیده با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، بیشتر از نیمی از افراد در گروه ریسک بسیار بالا بودند. همچنین نتایج بررسی در خصوص تأثیر پوسچر نامناسب بر وجود درد و ناراحتی در اندام‌های مختلف، حاکی از آن است که میان سطح مواجهه با ریسک و پوسچر نامناسب و وجود اختلالات در اندام‌ها ارتباط مستقیم وجود دارد (۲۱). احتمالاً آموزش حفظ پوسچر صحیح در حین خدمت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین توصیه‌ها، اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان را کاهش می‌دهد (۲۰). پیشگیری اولین گام در جلوگیری از این اختلالات است در نهایت آگاهی از علل شیوع اختلال می‌تواند برای طراحی برنامه تمرینی سودمند باشد (۲۲). در این پژوهش نقش بسزای تمرینات اصلاحی در کاهش فراوانی دفعات تکرار کمردرد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی مشاهده شد. پیشنهاد می‌شود که وضعیت بدنی تمام کارکنان در بدو ورود به کار مورد ارزیابی قرار گیرد و بر اساس توانایی‌های جسمانی‌شان به چند گروه تقسیم شوند تا فعالیت‌های کاری به آنان در طول دوره کاری، متناسب با توانایی‌های جسمانی

1. Van Tulder

آن‌ها باشد. تا حتی‌الامکان از افزایش بار وارده به دستگاه اسکلتی عضلانی و تبعات منفی انسانی و اقتصادی آن جلوگیری شود. محدودیت‌ها و مشکلاتی که در اجرای تحقیق حاضر وجود داشته و باید حین تفسیر یافته‌های تحقیق و تعمیم آن مدنظر قرار گیرند، نخستین و مهم‌ترین محدودیت، ویژگی خاص تحقیق میدانی است. به سخن دیگر تأثیر متغیرهای دیگری که کنترل آن‌ها خارج از دسترس محقق است. امکان تأثیرگذاری آن‌ها بر نتایج تحقیق منتفی نیست. همچنین وجود ویروس کرونا به‌عنوان یکی از عوامل محدودکننده سبب عدم همکاری لازم از جانب کارکنان و مسئولین در پاسخگویی سریع بود.

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر میزان اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان بالا بود و تمرینات اصلاحی تأثیر معنی‌داری بر کاهش دفعات تکرار کمر درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی داشت. توصیه‌های ارگونومی به تنهایی نتوانست مؤثر و کارا باشد. از آن‌جایی‌که اختلالات اسکلتی عضلانی قابل پیشگیری هستند می‌توان نتیجه گرفت که پروتکل تمرینی استفاده شده در این پژوهش با تأکید بر حذف وضعیت بدنی غلط، بهبود قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری کارکنان مؤثر واقع شد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاق تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. Dayani F, Sadeghei-Naenei H, Bahrami M, Choopankareh V. Assessment of body work condition by RULA method in a motor vehicle industry in order to design an effective exoskeleton system. *Iran Occupational Health*. 2012;1:8(4).
2. Ghazanfari H, Babaeianpour M, Mostafavi MM. Structural Model of Effective Ergonomic Factors on Implementation of Quality Management Systems. *Journal of Production and Operations Management*. 2014;5(1):93-112.
3. Habibi E, Yarmohamadian M, Pourabdian S, Ghorbani H, Soltani A. Survey of ergonomic condition of workstations in hospitals' laboratories of Isfahan Medical University. *Iran Occupational Health*. 2006;3(2):11-0.
4. Dhillon BS. Human reliability, error, and human factors in engineering maintenance: with reference to aviation and power generation: CRC Press; 2009. [DOI:10.1201/9781439803844]
5. Lemasters G, Atterbury M, Booth-Jones A, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al. Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union: carpenters. *Occupational and environmental medicine*. 1998;55(6):421-7. [DOI:10.1136/oem.55.6.421] [PMID] [PMCID]
6. Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American journal of industrial medicine*. 2010;53(3):285-323. [DOI:10.1002/ajim.20750] [PMID]
7. Denis D, St-Vincent M, Imbeau D, Jette C, Nastasia I. Intervention practices in musculoskeletal disorder prevention: a critical literature review. *Applied ergonomics*. 2008;39(1):1-14. [DOI:10.1016/j.apergo.2007.02.002] [PMID]
8. Waters TR, Dick RB, Krieg EF. Trends in work-related musculoskeletal disorders: a comparison of risk factors for symptoms using quality of work life data from the 2002 and 2006 general social survey. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2011;53(9):1013-24. [DOI:10.1097/JOM.0b013e3181fc8493] [PMID]
9. Lorusso A, Bruno S, L'abbate N. A review of low back pain and musculoskeletal disorders among Italian nursing personnel. *Industrial health*. 2007;45(5):637-44. [DOI:10.2486/indhealth.45.637] [PMID]
10. Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. At what age does low back pain become a common problem?: A study of 29,424 individuals aged 12-41 years. *Spine*. 1998;23(2):228-34. [DOI:10.1097/00007632-199801150-00015] [PMID]
11. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, Bagheri-Nessami M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M, et al. Low back pain in 1,100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors. *The spine journal*. 2009;9(10):795-801. [DOI:10.1016/j.spinee.2009.05.012] [PMID]
12. The effect of three ergonomics intervention on work-related posture and musculoskeletal disorders in office workers (computer users) Gas Company of Isfahan. *Journal of Health System Research*. 2013;9(10):1041-9.
13. Jaqari, Poori, Reza A., Naji. Investigating the effect of a course of corrective exercises on musculoskeletal disorders of soldiers of a military unit. *Medical Journal*2020;22(3):235-43.
14. Karimian R, Karimian M, Hadipour M, Heyat F, Janbozorgi A. The prevalence of children's postural abnormalities and its association with sport activity. *Journal of Fasa University of Medical Sciences*. 2016;6(1):106-12.
15. Shoja E, Hokmabadi R, Shoja M, Gharaee M. Ergonomic evaluation of musculoskeletal disorders risk by quick exposure check technique in a textile industry. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2014;6(2):259-66. [DOI:10.29252/jnkums.6.2.259]

16. Clark M, Lucett S. *NASM essentials of corrective exercise training*: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
17. Lee T-H, Han C-S. Analysis of working postures at a construction site using the OWAS method. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2013;19(2):245-50. [[DOI:10.1080/10803548.2013.11076983](https://doi.org/10.1080/10803548.2013.11076983)] [[PMID](#)]
18. Bahrami M, Sadeghi M, Dehdashti A, Karami M. Assessment of the effectiveness of ergonomics training on the improvement of work methods among hospital office staff. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2018;6(2):34-45. [[DOI:10.30699/jergon.6.2.34](https://doi.org/10.30699/jergon.6.2.34)]
19. Hayden JA, Van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Annals of internal medicine*. 2005;142(9):765-75. [[DOI:10.7326/0003-4819-142-9-200505030-00013](https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-9-200505030-00013)] [[PMID](#)]
20. Moffett JK, Torgerson D, Bell-Syer S, Jackson D, Llewlyn-Phillips H, Farrin A, et al. Randomised controlled trial of exercise for low back pain: clinical outcomes, costs, and preferences. *Bmj*. 1999;319(7205):279-83. [[DOI:10.1136/bmj.319.7205.279](https://doi.org/10.1136/bmj.319.7205.279)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
21. Kalantari R, Mazloumi A, Garussi E, Ahmadi Zirabi M. Risk assessment of the Manual Handling of Patients in remedial wards of Qazvin hospitals and its relationship with incidence of musculoskeletal disorders. *Journal of Occupational Hygiene Engineering*. 2014;1(3):29-36.
22. Najafi Mehri S, Sadeghian M, Tayyebi A, Karimi Zarchi A, Asgari A. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. *Journal Mil Med*. 2010;12(2):89-92.