فصلنامه علمی تخصصی طب کار
دوره ۱۲ ، شماره۴، زمستان ۱۳۹۹
صفحه: ۶۵-۵۵

Occupational Medicine Quarterly Journal
Vol. 12, No.4, Winter 2021
Pages: 55-65

ارتباط ارگونومی محیط کار با دردهای اسکلتی– عضلانی، اختلالات دامنهٔ حرکتی مفاصل و ناهنجاری‌های ستون فقرات در کارکنان: مورد مطالعه پالایشگاه نفت کرمانشاه

فرزانه گندمی[۱]، شیرین زردشتیان[۲*]

چکیده

مقدمه: امروزه سلامت نیروی انسانی در سازمان‌ها به عنوان یک بازوی پراهمیت مورد توجه قرار گرفته است. هدف از پژوهش حاضر بررسی ارتباط ارگونومی محیط کار با دردهای اسکلتی - عضلانی، دامنهٔ حرکتی مفاصل و ناهنجاری‌های ستون فقرات در کارکنان پالایشگاه نفت کرمانشاه بود.

روش بررسی: در مطالعه‌ی توصیفی- تحلیلی حاضر، تمام کارکنان رسمی پالایشگاه نفت کرمانشاه (n= ۳۰۰) به مطالعه دعوت شدند، که از بین آنها۱۶۰ نفر، به عنوان نمونهٔ تحقیق مشارکت نمودند. متغیر مستقل در این تحقیق ارگونومی محیط کار و متغیرهای وابسته شامل: دردهای اسکلتی-عضلانی، دامنه حرکتی مفاصل و ناهنجاری‌های ستون فقرات بود. برای ارزیابی ناهنجاری‌های ستون فقرات از دستگاه Spinal mouse، از فرم‌های ROSA و RULA برای ارزیابی ارگونومی محیط کار، از Babble baseline inclinometer، برای اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی مفاصل گردن، شانه، ران، زانو و مچ‌پاها و از Visual analog scale (VAS) برای ارزیابی دردهای اسکلتی-عضلانی استفاده شد. برای بررسی وجود ارتباط بین متغیرهای تحقیق از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۵) و روش آماری ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج: نتایج تحقیق نشان داد که، بین ارگونومی محیط کار با دردهای اسکلتی-عضلانی ($p<۰/۰۵$)، دامنهٔ حرکتی مفاصل ران، گردن، شانه، زانو و مچ پا در کارکنان پالایشگاه نفت‌شهر کرمانشاه ارتباط منفی و معناداری وجود دارد ($p<۰/۰۵$). همچنین بین ارگونومی محیط کار با ناهنجاری‌های ستون فقرات (لوردوزیس و کایفوزیس) ارتباط مستقیم و معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: یافته‌های مطالعه نشان داد که، ارگونومی نامناسب محیط کار با دردهای مزمن اسکلتی - عضلانی، ناهنجاری‌های هایپرکایفوزیس و هایپرلوردوزیس و دامنهٔ حرکتی غیرنرمال مفاصل ارتباط معنادار دارد.

واژه‌های کلیدی: اختلالات اسکلتی- عضلانی، ارگونومی، دامنهٔ حرکتی، هایپرلوردوزیس، هایپرکایفوزیس

[۱] استادیار حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
[۲] استادیار مدیریت ورزشی، دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
* نویسنده مسئول: تلفن تماس: ۰۸۳۳۴۲۸۳۲۷۲، پست الکترونیک:: zardoshtian2014@gmail.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۶

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

مقدمه

اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار، تقریباً یکی از اصلی‌ترین مشکلات بهداشت شغلی در همهٔ کارگران کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است (۱). با وجود توجه زیادی که به کاهش شیوع چنین اختلالات و علایمی شده؛ اما متأسفانه هزینه‌های اجتماعی و مالی قابل توجهی به اختلالات مذکور اختصاص داده شده است (۲). یافته‌ها حاکی از آنست که مواجههٔ شغلی تأثیر قابل توجهی در پیشرفت اختلالات اسکلتی-عضلانی دارد، به طوری‌که حدود ۳۷٪ از کمردردها و آسیب‌ها مربوط به این عامل گزارش شده است، اگرچه این میزان تا حد زیادی در بین کشورها متفاوت است (۳).

صنایع نفت، گاز و پتروشیمی بزرگترین و قدیمی ترین صنایع ایران است که حدود ۱۷٪ از تولید ناخالص داخلی را تشکیل می‌دهد و۶٪ از کل کارگران بخش تولید در ایران را به خود اختصاص می‌دهد (۴). این صنایع با برنامه‌ای هفت روز در هفته و ۲۴ ساعته کار می‌کنند؛ که ممکن است با داشتن ارگونومی و پاسچر کاری غلط در معرض بسیاری از اختلالات اسکلتی-عضلانی باشند (۵).

برخلاف بسیاری از بیماری‌های ناشی از کار، که منشأ آن‌ها تماس با یک ماده خطرناک است؛ اغلب ناهنجاری‌های اسکلتی -عضلانی و ستون فقرات (۶)، که امروزه منبع بسیاری از غیبت‌ها و خانه‌نشینی‌ها در کارکنان شده، چند عاملی هستند. ریسک فاکتورهای مختلفی در وقوع این اختلالات نقش دارند که، می‌توان آنها را به ریسک فاکتورهای فیزیکی (نظیر سیستم عضلانی ضعیف و وضعیت بدنی نامناسب)، حمل بارهای سنگین، حرکات تکراری، فاکتورهای روانی، سازمانی، فردی و ارگونومی نامناسب محیط کار تقسیم نمود (۷،۸). بررسی اختلالاتی مانند هایپرلوردوزیس کمری و هایپرکایفوزیس پشتی، که می‌تواند به‌دنبال ارگونومی نامناسب و پاسچر ضعیف ایجاد یا تشدید شوند، اهمیت زیادی دارد؛ چراکه هایپرکایفوزیس، با کاهش فضای قفسه سینه، می‌تواند در بروز اختلالات قلبی-ریوی، فشارهای مضاعف بر ستون فقرات سینه‌ای، شانه و گردن و وقوع پاتولوژی‌های مفصلی اثرگذار باشد؛ به‌علاوه، هایپرلوردوزیس کمری نیز می‌تواند با افزایش بردار نیروی برشی در سطح مهره‌های کمری در بروز فتق دیسکهای بین مهره‌ای نقش داشته باشد. این ناهنجاری‌ها، در شرایطی رخ می‌دهندکه، بدن وضعیت خود را با شرایط کاری تطبیق دهد، و در صورتی‌که با راهکاری علمی اصلاح نشود، به مرور زمان به ناهنجاری‌های غیرقابل برگشت مبدل می‌شوند (۹). علاوه بر آن، پاسچر نامناسب، حین انجام کار و عدم تناسب بین میز و صندلی هنگام نشستن، با محدود نمودن دامنهٔ حرکتی مفاصل و ایجاد عدم تعادل عضلانی منجر به بروز کمردرد، درد شانه و گردن می‌شود (۱۰،۱۱). به عنوان مثال، خم‌کردن تنه به جلو، با کوتاهی عضلات خم‌کنندهٔ تنه، شانه و گردن همراه بوده و دامنهٔ حرکتی اکستنشن و آبداکشن را با محدودیت مواجه خواهد نمود. از سوی دیگر، اهمیت سلامت منابع انسانی در بهبود بهره‌وری و افزایش راندمان کاری صنایع، ارزیابی ریسک فاکتورهای زمینه‌ساز در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی کارکنان، را پراهمیت نموده و محققین زیادی را در دهه‌های اخیر به خود جلب نموده‌است (۱۲).

براساس یافته‌های پیشین، اوّلین گام در پیشگیری و درمان اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار، ارزیابی ارگونومی محیط کار است (۱۳). ارگونومی یا همان مهندسی عوامل انسانی، علمی ترکیبی است که سعی دارد ابزارها، دستگاه‌ها، محیط کار و مشاغل را با توجه به توانایی‌های جسمی، فکری، محدودیت‌ها و علائق انسان‌ها طراحی نماید. این علم با هدف افزایش بهره‌وری با عنایت بر سلامتی، ایمنی و رفاه انسان، جلوگیری از غیبت و خستگی در کار و در نهایت بهره‌وری و رشد اقتصادی شکل گرفته است (۱۴). در این راستا Zolfaghari و همکاران، در مطالعه‌ای به ارزیابی وضعیت ارگونومیک و عوامل خطر برای اختلالات اسکلتی-عضلانی در پرستاران شهر اراک با استفاده از روش QEC پرداختند و عنوان نمودند که، بروز مشکلات اسکلتی عضلانی در پرستاران با عدم آگاهی از اصول ارگونومیک در ارتباط است (۱۵). Hellig و همکاران، نیز نشان دادند پاسچرهای کاری اثر تعاملی معناداری با زاویهٔ پشت و شانه و میزان فعالیت عضلات آن دارد (۱۶). این در حالی است که، مرور تحقیقات نشان می‌دهد، اختلالات اسکلتی- عضلانی پس از مشکلات تنفسی دومین عامل غیبت از کار در کوتاه مدت هستند (۱۷). بر پایهٔ آمار موجود در ایران، ۴۸ درصد بیماری‌های شغلی مربوط به اختلالات اسکلتی - عضلانی و از نوع آسیب‌های تجمعی ناشی از عوامل فیزیکی یا مکانیکی است (۱۸). در واقع، اختلالات اسکلتی- عضلانی، موجب اعمال نیروهای

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

غیرمتعارف شده و تکرار الگوهای حرکتی غلط، باعث به جریان افتادن چرخه آسیب‌های تجمعی خواهد شد که در طول زمان سیستم‌های عضلانی، تاندونی و مفصلی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱۹). به عنوان مثال کاشف و همکاران، در مطالعه‌ای عنوان داشتند که شکایت از مشکلات گردن و شانه در بین کارکنان اداری رایج بوده و با ریسک فاکتورهایی چون ارگونومی محیط کار در ارتباط بوده‌اند (۲۰).

مروری بر مطالعات انجام شده، حاکی از توجه متخصصین حوزه سلامت کار و نیروی انسانی به خطرات جدی ناشی از ارگونومی نامناسب محیط کار و اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با آن است، با این حال تاکنون مطالعه‌ای به بررسی ارتباط احتمالی بین ارگونومی محیط کار و اختلالات دامنهٔ حرکتی، دردهای اسکلتی - عضلانی و پاسچر کارمندان انجام نشده است؛ از سوی دیگر برقراری سلامت عوامل انسانی نیازمند آن است تا ابتدا ریسک فاکتورهای ایجاد کنندهٔ دردهای اسکلتی - عضلانی که ظرفیت کاری و سلامت جسمانی آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ شناسایی و راهکارهای مناسب و کاربردی در جهت حذف آن‌ها به جامعهٔ هدف معرفی شود. بنابراین با توجه به اهمیت سلامت منابع انسانی در بهره‌وری و راندمان کاری و با توجه به تعداد محدود تحقیقات انجام شده در خصوص اثرگذاری ارگونومی محیط کار بر اختلالات دامنه حرکتی مفاصل، دردهای اسکلتی - عضلانی و ناهنجاری‌های ستون فقرات، هدف محققین در این مطالعه بررسی ارتباط بین ارگونومی محیط کار با محدودیت‌های دامنهٔ حرکتی مفاصل، دردهای اسکلتی - عضلانی و ناهنجاری‌های ستون فقرات در کارکنان پالایشگاه نفت کرمانشاه بود.

روش بررسی

جامعه‌ی آماری مطالعه‌ی توصیفی- همبستگی حاضر را تمام کارکنان پالایشگاه نفت شهر کرمانشاه (ستادی و عملیاتی) (n=۳۰۰) تشکیل می‌داد. از میان آن‌ها ۱۶۰ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی به عنوان نمونه در تحقیق شرکت کردند. کارکنان ستادی آن دسته از کارکنانی بودند که پشت میز نشین بودند؛ اما کارکنان عملیاتی آن دسته از افرادی بودند که در ایستگاه‌های مختلف از جمله ایستگاه‌های کنترل، جوشکاری و.... مشغول به کار بودند. در این مطالعه در ابتدا تیم تحقیق در محل استقرار طب صنعتی پالایشگاه، به مدت دو ماه در بازه‌ی زمانی ارزیابی‌های سالانه کارکنان پالایشگاه (مرداد ۱۳۹۸ تا آبان ۱۳۹۸)، حضور یافتند. سپس با مراجعهٔ آزمودنی‌ها، فرم‌های اطلاعات عمومی، رضایت‌نامه و پرسشنامه‌های مورد نیاز تکمیل و در نهایت متغیرهای تحقیق توسط دو متخصص حرکات اصلاحی ارزیابی شد. مطالعهٔ حاضر در کمیتهٔ اخلاق دانشگاه رازی مطرح و مجوز انجام مطالعه با کد IR.RAZI.REC.1398.006 صادر شد.

ارزیابی متغیرهای تحقیق

درد: در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری درد (سر، گردن، شانه، ستون فقرات) از مقیاس Visual Analog Scale: VAS استفاده شد. معیار قیاسی درد، شامل خط‌کشی به طول ۱۰ سانتی‌متر (۱۰۰ میلی‌متر) بود که یک انتهای آن مشخص کنندهٔ درد حداکثر (نمره ۱۰) و انتهای دیگر نشان دهندهٔ عدم وجود درد (نمرهٔ صفر) بود. از آزمودنی خواسته شد که شدت درد خود را در ۲۴ ساعت گذشته حین انجام فعالیت‌های کار روزانه، با کشیدن یک خط عمود از بالا بر خط‌کش در نقطه‌ای که شدت درد او را نشان می‌دهد، تعیین کند. پس از علامت‌گذاری با اندازه‌گیری نقطهٔ مورد نظر بر حسب سانتی‌متر شدت درد هر آزمودنی اندازه‌گیری شد. در این پژوهش (۱۰-۰ میلی‌متر بدون درد)، (۳۰-۱۰ میلی‌متر درد ملایم)، (۶۰-۴۰ میلی‌متر درد متوسط) و (۱۰۰-۷۰ میلی‌متر درد شدید) در نظر گرفته شد. همچنین روایی (۹۱/. -۶۲/.) و پایایی (۹۵/. و۹۴/.) برای مقیاس دیداری درد در اندازه‌گیری درد بسیار بالا گزارش شده است (۲۱).

ارزیابی ارگونومی محیط کار: ارگونومی محیط کار، در کارکنان ستادی و عملیاتی، به ترتیب با ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA: RapidOffice Strain Assessment) و ارزیابی سریع اندام فوقانی (RULA: The Rapid Upper Limb Assessment) بررسی شد. به این صورت که یک متخصص مسلط به استانداردهای ارگونومی محیط کار به محل کار فرد مراجعه و فرم مخصوص ارزیابی ROSA را با توجه به شرایط کاری و محیطی بازبینی و پر می‌کرد. روش ارزیابی سریع تنش اداری، یک روش جدید در ارزیابی ارگونومیکی محیط‌های اداری و کار با کامپیوتر است که به صورت یک فرم با مقیاس ۱۰ امتیازی ارائه می‌شود. این

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

روش ایستگاه کاری را به چند بخش (صندلی، مانیتور، تلفن، موس و کیبورد) تقسیم و سطح خطر هر کدام از این بخش‌ها را مشخص می‌کند. پس از کدگذاری عوامل خطرزای شناسایی شده در هر بخش، پاسچرهای خنثی امتیاز حداقل ۱، و انحراف از این پاسچرها امتیاز ۱تا ۳ را دریافت می‌کند. امتیاز مدت زمان حفظ پاسچر نیز به امتیاز مرحله قبل اضافه می‌شود. در انتها امتیاز هر بخش وارد ماتریس مربوط شده و امتیاز نهایی صفر تا ۱۰ از ماتریس برآیند به دست خواهد آمد. در صورتی که نمره بیشتر از ۵ باشد سطح کار دارای خطر بالایی است و نیاز به اصلاح فوری دارد. افزایش امتیاز نشان‌دهنده افزایش سطح خطر است (۲۲).

روش ارزیابی سریع اندام فوقانی (RULA) نیز یکی از روش‌های ارزیابی مشاهده‌ای است. در این روش بعد از مشاهدهٔ فرد در طول شیفت کاری و انتخاب وضعیت بدنی غالب (وضعیت بدنی-رفتاری فرد که اغلب درآن وضعیت کار می‌کند)، امتیاز نهایی RULA براساس چهار فاکتور تعداد حرکات، کار ماهیچه‌ای ایستا، اعمال نیرو و وضعیت‌های بدنی در حین کار تعیین می‌شود. در ابتدا امتیاز دو گروه A (دست، مچ، ساعد و بازو) و گروه B (گردن، تنه و پاها) تعیین شده و سپس با استفاده از جدول‌های مربوط این دو امتیاز ادغام و امتیاز نهایی به‌دست می‌آید. امتیاز نهایی به چهار سطح اقدامات تقسیم شده است که امتیاز ۱ و ۲ نشان‌دهندهٔ وضعیت کاری قابل قبول، امتیاز ۳ و ۴ حکایت از نیاز به بررسی بیشتر دارد، امتیاز ۵ و ۶ حاکی از آن است که پتانسیل ابتلا نیاز به بررسی بیشتر داشته و ممکن است در آیندهٔ نزدیک تغییرات اصلاحی در نوع کار، لازم باشد و امتیاز ۷ یعنی پتانسیل ابتلا خیلی بالا بوده و در اوّلین فرصت بایستی پست کار فرد اصلاح شود (۲۳).

ناهنجاری‌های ستون فقرات: برای اندازه‌گیری ناهنجاری هایپرلوردوزیس و هایپرکایفوزیس از اسپاینال موس Spinal Mouse (Switzerland, model:3.32) استفاده شد (۹۱٪ -۸۹٪ =ICC) (۲۴). در این آزمون، آزمودنی‌ها با پاهای بدون کفش، به شکل راحت در جلوی ارزیاب قرار می‌گرفتند. سپس مهره‌های C7 و S2 با یک ماژیک علامت‌گذاری شدند. پس از یک دقیقه و کسب پاسچر نرمال فرد، با قرار دادن غلتک موس روی مهره C7 و کشیدن روی spinous process زاویه کایفوز سینه‌ای، لوردوز کمری، انحراف لگن و چرخش مهره‌ها در وضعیت ایستاده، اندازه‌گیری شدند (شکل ۱).



شکل ۱. ارزیابی ناهنجاری‌های ستون فقرات با اسپاینال موس در حالت ایستاده

دامنهٔ حرکتی مفاصل: برای اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی مفاصل گردن، شانه، ران، زانو و مچ پا از اینکلاینومتر Bubbleinclinometer (Baseline; Fabrication End Inc, NY, USA) استفاده شد. برای اندازه‌گیری دامنهٔ حرکتی هر مفصل، پس از قراردادن دستگاه در انتهای دیستال عضو و کالیبره کردن آن در ابتدای دامنهٔ حرکتی، فرد به صورت عضو مورد نظر را به شکل فعال تا انتهای دامنه حرکت می‌داد و اندازه آن یادداشت می‌شد، هر دامنهٔ حرکتی سه بار تکرار می‌شد و میانگین تکرارها به عنوان دامنهٔ حرکتی ثبت می‌شد. دامنهٔ حرکتی فلکشن و اکستنشن/ آبداکشن و آداکشن شانه، فلکشن و اکستنشن گردن، ران، زانو و مچ پا در سطح ساجیتال برای اندازه‌گیری و بررسی انتخاب شدند (شکل ۲).

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]



شکل ۲. ارزیابی دامنهٔ حرکتی فلکشن زانو در وضعیت دمر

تجزیه وتحلیل آماری

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از دو روش توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش توصیفی از شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی (میانگین، فراوانی و درصد) استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات در سطح آمار استنباطی برای بررسی رابطه بین متغیرهای تحقیق از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار SPSS 25 در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ اجرا شد.

نتایج

ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌های مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. یافته‌های مطالعه نشان داد که، در تمام نمونه‌های تحقیق ۴۸/۱ درصد از کارکنان دامنهٔ حرکتی شانه کمتر از حد طبیعی، ۱۱/۹ درصد دامنهٔ طبیعی و ۴۰ درصد دامنهٔ بیشتر از حد طبیعی داشتند. همچنین، در همهٔ نمونه‌های تحقیق ۹۷/۱۵ درصد دامنهٔ آبداکشن شانه کمتر از حد طبیعی و ۲/۵ درصد دامنهٔ طبیعی داشتند. به علاوه، در تمام نمونه‌های تحقیق ۴۹/۴ درصد دامنهٔ حرکتی گردن کمتر از حد طبیعی، ۵ درصد دامنهٔ طبیعی و ۴۵/۶ درصد دامنهٔ بیشتر از حد طبیعی داشتند.

در خصوص مفصل ران، یافته‌ها نشان داد که، در همهٔ نمونه‌های تحقیق ۲۸/۱ درصد دامنهٔ فلکشن مفصل ران کمتر از حد طبیعی، ۹/۴ درصد دامنهٔ طبیعی و ۶۲/۵ درصد دامنهٔ فلکشن بیشتر از حد طبیعی داشتند.

نتایج حاصل در خصوص دامنهٔ حرکتی زانو نشان داد که، در تمام نمونه‌های تحقیق ۹۳/۱ درصد دامنهٔ حرکتی فلکشن زانو کمتر از حد طبیعی، ۳/۸ درصد دامنهٔ فلکشن طبیعی و ۳/۱ درصد دامنهٔ فلکشن بیشتر از حد طبیعی داشتند. در خصوص دامنهٔ حرکتی مچ پا نیز نتایج نشان داد که، در همهٔ نمونه‌های تحقیق ۷۶/۹ درصد دامنهٔ حرکتی مچ پا کمتر از حد طبیعی، ۸/۷ درصد دامنهٔ حرکتی مچ پا طبیعی و ۱۴/۴ درصد دامنهٔ حرکتی مچ پا بیشتر از حد طبیعی داشتند.

میانگین زاویهٔ کایفوزیس سینه‌ای در کل کارکنان ۴۸/۰۸ بود. به طوری‌که، میانگین این زاویه به تفکیک در کارکنان ستادی ۴۹/۴۴ و در عملیاتی ۴۷/۴۶ بود. با توجه به نتایج کارکنان ستادی زاویه کایفوزیس سینه‌ای کمتری داشته‌اند. همچنین میانگین زاویه لوردوز کمری در کل کارکنان ۲۰/۸۵ بود؛ که به تفکیک در کارکنان ستادی ۲۱/۲۶ و در کارکنان عملیاتی ۲۰/۶۶ است. با توجه به نتایج به دست آمده کارکنان عملیاتی زاویه لوردوز کمری کمتری به نسبت کارکنان عملیاتی داشته‌اند .

نمرات ارگونومی کارکنان به تفکیک در جدول ۲ آمده و نشان می‌دهد، در تمام نمونه‌های تحقیق میانگین ارگونومی محیط کار ۵/۲۵ بوده که نشان می‌دهد ارگونومی محیط کار دارای سطح خطر بالایی است. میانگین ارگونومی محیط کار در کارکنان ستادی ۵/۶۰ و در کارکنان عملیاتی ۵/۰۸ بود که نشان داد ارگونومی محیط کار در هر دو گروه دارای سطح خطر بالایی است؛ اما نمرات بالاتر گروه ستادی نشان داد که وضعیت ارگونومی محیط کار برای این افراد نامناسب‌تر است.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

جدول۱. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه	وضعیت	میانگین	انحراف استاندارد	P-value
سن (سال)	کل (۱۶۰)	۴۱/۵	۷/۴۵	۰/۱۶
	ستادی (۴۴)	۴۰/۶۷	۴/۲۳	
	عملیاتی (۱۱۶)	۴۶/۳۴	۶/۵۴	
وزن (کیلوگرم)	کل(۱۶۰)	۸۱/۰۵	۱۲/۴۸	۰/۰۸
	ستادی(۴۴)	۷۸/۲۴	۱۳/۳۴	
	عملیاتی(۱۱۶)	۸۲/۳۶	۱۱/۹۰	
قد (سانتی متر)	کل(۱۶۰)	۱۷۳/۰۲	۶/۸۳	۰/۴۳
	ستادی(۴۴)	۱۷۰/۷۴	۷/۳۶	
	عملیاتی(۱۱۶)	۱۷۴/۰۹	۶/۳۲	
سابقه کار (سال)	کل(۱۶۰)	۱۳/۲۳	۳/۵۴	۰/۵۶
	ستادی(۴۴)	۱۰/۱۲	۶/۳۴	
	عملیاتی(۱۱۶)	۱۶/۳۲	۵/۱۲	

جدول۲. شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی و وضعیت ارگونومی محیط کار

متغیر	وضعیت	میانگین	انحراف استاندارد
درد اسکلتی-عضلانی	کل	۳/۲۰	۱/۶۸
	ستادی	۳/۷۲	۲/۱۱
	عملیاتی	۲/۹۶	۳۸
وضعیت ارگونومی محیط کار(نمرات ROLLA و ROSA)	کل	۵/۲۵	۱/۸۵۹
	ستادی	۵/۶۰	۲/۰۳
	عملیاتی	۵/۰۸	۵/۰۸

علاوه بر موارد ذکر شده، شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی در کارکنان هم بررسی و نتایج آن در جدول ۲ آمده است. میانگین دردهای اسکلتی- عضلانی آزمودنی‌ها در همهٔ کارکنان ۳/۲۰ بود. در کارکنان ستادی میانگین شیوع دردهای اسکلتی- عضلانی آزمودنی‌ها ۳/۷۲ و در کارکنان عملیاتی هم میانگین شیوع دردهای اسکلتی-عضلانی آزمودنی‌ها ۲/۹۶ بود.

برای بررسی ارتباط بین ارگونومی محیط کار و اختلالات دامنهٔ حرکتی، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است، سطح معناداری به‌دست آمده برای ارتباط بین ارگونومی محیط کار با دامنهٔ حرکتی (ران، گردن، شانه، زانو و مچ پا) کمتر از ۰/۰۵ بود، بنابراین با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت بین ارگونومی محیط کار با دامنهٔ حرکتی ران ($p = ۰/۰۰۱$)، گردن ($p = ۰/۰۰۱$)، شانه ($p = ۰/۰۰۱$)، زانو ($p = ۰/۰۳۱$) و مچ پا ($p = ۰/۰۰۱$) در کارکنان پالایشگاه نفت شهر کرمانشاه ارتباط وجود دارد که این ارتباط منفی و معکوس بود؛ بدین معنی که با افزایش نمرات ارگونومی محیط کار (افزایش سطح خطر) نمرات دامنهٔ حرکتی کارکنان کاهش پیدا می‌کنند.

جدول۳. رابطه بین ارگونومی محیط کار با دامنهٔ حرکتی مفاصل کارکنان (ران، گردن، شانه، زانو و مچ پا)

متغیر		دامنهٔ حرکتی گردن	دامنهٔ حرکتی شانه	دامنهٔحرکتی ران	دامنهٔ حرکتی مچ پا	دامنهٔ حرکتی زانو
ارگونومی	ضریب همبستگی	-۰/۵۴۴	-۰/۵۰۰	-۰/۳۵۱	-۰/۱۷۳	-۰/۵۳۸
محیط کار	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۳۱	*۰/۰۰۱

$P \leq 0.05$

علاوه بر آن، با توجه به نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون در جدول ۴، سطح معناداری به‌دست آمده برای ارتباط بین ارگونومی محیط کار با ناهنجاری‌های ستون فقرات(لوردوزیس و کایفوزیس) کمتر از ۰/۰۵ بود،

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

بنابراین با ۹۵٪ اطمینان می‌توان گفت بین ارگونومی محیط کار با لوردوزیس (p = ۰/۰۰۱) و کایفوزیس (p = ۰/۰۰۱) در کارکنان پالایشگاه نفت شهر کرمانشاه ارتباط معناداری وجود دارد که این ارتباط مثبت و مستقیم بود؛ بدین معنی که با افزایش نمرات ارگونومی محیط کار (افزایش سطح خطر) نمرات ناهنجاری‌های ستون فقرات (لوردوزیس و کایفوزیس) کارکنان افزایش پیدا می‌کند.

جدول۴. رابطه بین ارگونومی محیط کار با ناهنجاری‌های ستون فقرات و دردهای اسکلتی-عضلانی در کارکنان پالایشگاه نفت شهر کرمانشاه

متغیر		لوردوزیس	کایفوزیس	دردهای اسکلتی-عضلانی (VAS)
ارگونومی محیط کار	ضریب همبستگی	۰/۴۸۵	۰/۴۵۶	۰/۶۶۷
	سطح معناداری	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱

*P≤0.05

بحث

نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که بین ارگونومی محیط کار و دامنهٔ حرکتی مفاصل (ران، گردن، شانه، زانو و مچ پا) در کارکنان پالایشگاه نفت شهر کرمانشاه ارتباط معنادار وجود دارد؛ که این ارتباط منفی و معکوس بود؛ بدین معنی که با افزایش نمرات ارگونومی محیط کار (افزایش سطح خطر)، نمرات دامنهٔ حرکتی کارکنان در مفاصل ران، گردن، شانه، زانو و مچ پا کاهش پیدا می‌کند. در واقع استفاده از ارگونومی ضعیف در محیط کار و کسب وضعیت بدنی غلط در طولانی مدت و حتی انجام حرکات تکراری می‌تواند منجر به عدم تعادل عضلانی و بروز کوتاهی در برخی از عضلات آگونیست و کشیدگی در برخی عضلات آنتاگونیستیک شود. همین امر می‌تواند در محدود نمودن دامنهٔ حرکتی مفاصل اثرگذار باشد. این یافته با نتایج مطالعهٔ مروری Barrett و همکاران (۲۰۱۶) هم‌خوانی داشت. آن‌ها عنوان نمودند که کاهش میزان کایفوزیس سینه‌ای در بهبود دامنهٔ حرکتی شانه نقش قابل توجهی دارد (۲۵). علاوه بر آن در یک مطالعهٔ پایلوت دیگر هم Chow and Moffat عنوان نمودند که افزایش کایفوز سینه‌ای بر محدودیت دامنهٔ حرکتی فعال اندام تحتانی اثرگذار بوده است (۲۶). بنابراین، ایستگاه کار باید به گونه‌ای طراحی شود تا پاسچر نادرست در نواحی مختلف بدن به ویژه نواحی کمر، گردن، شانه و بازو، دست و مچ دست از بین رفته و کارگر بتواند با پاسچری مناسب و درست به انجام وظیفه بپردازد. این اصل یکی از مهمترین اصول ارگونومی فیزیکی است. اعمال نیروی زیاد نیز باعث افزایش بار عضلانی شده و خستگی و احتمال آسیب را افزایش می‌دهد. بنابراین همیشه باید تکنیک‌های اصولی و مطابق بر روش‌های علم ارگونومیک به کار گرفته شود؛ تا اعمال نیرو تا حد ممکن کاهش دهد. به عنوان مثال، دور از دسترس بودن وسایل مورد نیاز کار همچون موس و کیبورد موجب پاسچر نادرست (خم شدن روی میز کار)، افزایش استرس وضعیتی، خستگی عضلات نگهدارنده، و در طولانی مدت طویل شدن ماندگار عضلات باز کنندهٔ و کوتاهی ماندگار عضلات خم کنندهٔ تنه خواهد شد. یافته‌های مطالعهٔ مروری De Sio و همکاران (۲۰۱۸)، نیز مطالب فوق را تأیید می‌کند؛ آنها در مطالعهٔ خود اصلی‌ترین علت بروز اختلالات اسکلتی عضلانی را پاسچر استاتیک با ۸۴٪ حرکات تکراری را با ۵۳/۸٪ ویژگی‌های فردی (مثل شاخص تودهٔ بدنی، سبک زندگی و...) با ۴۶/۲٪ بی‌تعادلی عضلانی با ۳۸/۵٪ گزارش نموده‌اند (۲۷). مشکل مشاهده شدهٔ دیگر ایستگاه‌های کاری، نامتناسب بودن ارتفاع سطح کار با ویژگی‌های آنتروپومتریک کارگران است؛ که این موضوع نیز باعث پاسچر نامناسب، خستگی، ناراحتی و آسیب‌های اسکلتی- عضلانی می‌شود. حرکات تکراری در حین انجام کار هم می‌تواند موجب درگیری عضلات خاصی شده و درگیری بیش از حد یک گروه از عضلات می‌تواند در بروز کوتاهی‌های آن دسته از عضلات و محدویت دامنهٔ حرکتی مفاصل درگیر اثرگذار باشد. نبود روشنایی کافی در ایستگاه‌های کاری نیز می‌تواند تأثیر منفی بر پاسچر سر، گردن و تنه داشته باشد؛ بنابراین، تمام موارد یاد شده می‌بایست در ایستگاه کار کنترل شده و در حد بهینه خود تنظیم شوند تا پاسچرهای نامطلوب که بر روی تعادل

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

سیستم اسکلتی عضلانی و به تبع دامنه حرکتی مفاصل مختلف تأثیرات جبرانی می‌گذارد جلوگیری شود (۲۸). از سوی دیگر، کار کردن در وضعیتی که فضای کافی برای انجام کار وجود ندارد؛ سبب بسته شدن مفاصل شده و در طولانی مدت سبب آسیب و کاهش دامنهٔ حرکتی مفاصل می‌شود. بنابر موارد ذکر شده و طبق نتایج به‌دست آمده، هرچه ارگونومی محیط کار نامناسب‌تر باشد، تأثیر معکوس مضاعفی بر دامنهٔ حرکتی مفاصل گذاشته و دامنهٔ حرکتی مفاصل کاهش خواهد یافت. برای جلوگیری از وقوع محدودیت‌های دامنهٔ حرکتی به‌واسطهٔ شرایط و ارگونومی محیط کار، علاوه بر آن‌که می‌بایست پاسچر و ارگونومی مطلوب حین انجام کار حفظ شود، انجام برخی تمرینات کششی کوتاه مدت، همچون استفاده از نرم‌افزارهای ورزشی و تمرینات کششی در محیط کار می‌تواند بسیار کاربردی و پیشگیرانه باشد (۱۴).

۱. نتایج دیگر این تحقیق نشان داد که، بین ارگونومی محیط کار و ناهنجاری‌های هایپرلوردوزیس (انحنای کمری افزایش یافته) و هایپرکایفوزیس (انحنای پشتی افزایش یافته) ستون فقرات در کارکنان پالایشگاه نفت کرمانشاه ارتباط معناداری وجود دارد. در واقع، کار کردن با پاسچر خمیده به جلو در طولانی مدت می‌تواند سبب وقوع کوتاهی عضلات سینه‌ای کوچک و بزرگ و دندانه‌ای قدامی از یک سو و کشیدگی عضلات بازکنندهٔ مهره‌ای و عضلات تراپزیوس و رومبوئید از سوی دیگرخواهد شد که همین امر منجر به وقوع ناهنجاری هایپرکایفوزیس در ستون فقرات خواهد شد. علاوه بر آن، نشستن‌های طولانی مدت سبب عدم به کارگیری عضلات گلوتئوس ماگزیموس و عضله رکتوس شکمی شده که هر دو در تیلت قدامی لگن مشارکت دارند و ارگونومی ضعیف که با خم شدن تنه و الگوهای نامناسب پاسچر همراه هستند خود در بدتر شدن این مسئله نقش دارد. یافته‌های مطالعه نشان داد که، اغلب کارکنان پالایشگاه از نظر ارگونومی محیط کار در وضعیت مناسبی قرار نداشته و همین مسئله ممکن است آن‌ها را در معرض وقوع اختلالات پاسچر ستون فقرات از جمله کایفوزیس و لوردوزیس افزایش یافته قرار داده باشد. این یافته با یافته‌های Sahrmann (۲۰۱۱)، همخوانی داشت؛ وی معتقد است بیشتر ناهنجاری‌های ستون فقرات و اختلالات پاسچر به دو دلیل عمده یعنی حفظ پاسچرهای غلط طولانی مدت و حرکات تکراری واقع می‌شوند (۲۹)؛ که ارگونومی غلط محیط کار اجازه وقوع هر دو مورد را خواهد داد. یافته‌های محققین دیگری Hellig و همکاران (۲۰۱۸)، Mahmud و همکاران (۲۰۱۱) و ذوالفقاری و همکاران (۲۰۲۰)، نیز این یافته را تأیید می‌نماید؛ آن‌ها در تحقیقات خود به اثرگذاری ارگونومی محیط بر وقوع اختلالات پاسچر ستون فقرات اشاره داشته‌اند (۱۶،۱۵، ۳۰). علاوه بر آن، Nejati و همکاران (۲۰۱۴)، هم بر این عقیده هستند که افرادی که در هنگام کار بیش از حد از پاسچر فوروارده استفاده می‌کنند، به شکل جبرانی ممکن است با اختلالات اسکلتی عضلانی چون سندرم متقاطع فوقانی (مجموع کایفوز افزایش یافته، شانه گرد و فوروارده) مواجه باشند (۳۱). علاوه بر موارد ذکر شده یافتهٔ دیگر این مطالعه حاکی از وجود ارتباط بین ارگونومی محیط کار و دردهای اسکلتی-عضلانی بود. به طوری‌که Punnett و همکاران (۲۰۰۴) عنوان کردند که پاسچر نامناسب تنه و بازوها در وقوع اختلالات و دردهای اسکلتی-عضلانی نقش مؤثری دارند (۳۲).

Dev و همکاران (۲۰۱۸) هم در مطالعه‌ای به ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار ارزیابی پاسچر ارگونویک در جوشکارها پرداختند؛ و از NORDIC برای ارزیابی اختلالات اسکلتی-عضلانی و از REBA برای ارزیابی ارگونومی محیط کار استفاده کردند و در پایان گزارش کردند که جوشکارها به‌شدت در معرض وقوع اختلالات اسکلتی-عضلانی قرار دارند (۳۳). Rodriguesa و همکاران (۲۰۱۷)، هم در یافته‌های خود اظهار کردند که، بین ارگونومی محیط کار کاربران رایانه‌ای با و بدون دردهای اسکلتی-عضلانی تفاوت معناداری وجود دارد (۳۴).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر، نشان داد که بین ارگونومی محیط کار با دامنهٔ حرکتی مفاصل، ناهنجاری‌های هایپرکایفوزیس سینه‌ای و هایپرلوردوزیس کمری و دردهای اسکلتی-عضلانی ارتباط معناداری وجود دارد.

با توجه به نقش قابل توجه دامنه‌های حرکتی نرمال مفاصل در پیشگیری از دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی و نقش انحناهای نرمال ستون فقرات در پیشگیری از پاتولوژی‌های مفصلی آن، می‌توان مهمترین پیشنهاد

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]
[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

کاربردی این پژوهش را ارزیابی دوره‌ای و سالانه ارگونومی محیط کار، ناهنجاری‌های اسکلتی- عضلانی، دامنه حرکتی کارکنان عنوان کرد.

بنابراین می‌بایست راهکارهایی پیشگیرانه با تأکید بر اصلاح ارگونومی محیط کار و نظارت‌های دوره‌ای برآن، برنامه‌های ورزشی هدفدار که زیر نظر متخصصین حرکات اصلاحی صورت پذیرد می‌تواند ارزشمند و در پیشگیری از دردهای مزمن اسکلتی-عضلانی، افت عملکرد، ضررهای مالی سازمانی و ارتقای کیفیت زندگی کاری کارکنان اثربخش باشد. از سویی دیگر، زمانی که کارکنان مشاهده کنند سلامت آنان برای سازمان مهم است و در این رابطه برای آنان هزینه می‌کنند، خود عاملی برای تعهد و دلبستگی کارکنان به سازمان خواهد شد.

سپاس‌گزاری

محققین بر خود لازم می‌دانند تا بدین‌وسیله مراتب تقدیر و تشکر از مسئولین و مدیران شرکت پالایشگاه نفت کرمانشاه و کارکنان شرکت کننده در این پژوهش را اعلام نمایند.

References

1. Dianat I, Kord M, Yahyazade P, Karimi MA, Stedmon A. ***Association of individual and work-related risk factors with musculoskeletal symptoms among Iranian sewing machine operators.*** Applied Ergonomics. 2015; 51: 180–188.
2. Linaker C, Harris EC, Cooper C, Coggon D, Palmer KT**.** ***The burden of sickness absence from musculoskeletal causes in Great Britain.*** Occup Med. 2011; 61(7): 458–464.
3. 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.*** Am J Ind Med. 2005; 48(6): 459–469.
4. ***Iran Statistical Yearbook.*** Statistical Centre of Iran, Tehran, Iran.
5. Bazazan A, Dianat I, Feizollahi N, Mombeini Z, Shirazi AM, Castellucci HI. ***Effect of a posture correction–based intervention on musculoskeletal symptoms and fatigue among control room operators.*** Appl ergon. 2019; 76:12-9.
6. Alizadeh MH, Gharakhanloo R, Daneshmandi H. ***Corrective and therapeutic exercise.*** Tehran: Allameh Tabatabaei Publications; 2004. [Persian]
7. Lee H, Ahn H, Park CG, Kim SJ, Moon SH. ***Psychosocial factors and work-related musculoskeletal disorders among Southeastern Asian female workers living in Korea.*** Saf Health Work. 2011;2(2):183-93.
8. Parno A, Poursadeghiyan M, Omidi L, Parno M, Sayehmiri K, Sayehmiri F. ***The Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the upper Extremity: A Systematic Review and Meta-Analysis.*** J Saf Promot Inj Prev. 2016; 4(1):9-18.
9. Pek N. ***The Effect of Physical Factors of the Workplace (Ergonomics) on Employee Performance from the Bank's Perspective (Case Study: Tejarat Bank Branches, Northwest Tehran Region),*** M.Sc. Thesis, School of Management, Islamic Azad University, Naragh Branch, 2016.
10. Habibi E, Hosseini M, Asadi Z. ***Investigating the proportionality of anthropometric dimensions of primary school students in Isfahan with the dimensions of tables and benches available in 1988-89,*** Ir J Occup Health. 2009; 6 (2): 61-51. [Persian]
11. Jabari Z, Honarbakhsh M, Zamanian Z. ***Survey of muscle fatigue for using MFA method and determination of some risk factors of musculoskeletal disorders among tailors in Shiraz, 2015.*** Ir J Occup Health. 2017; 14(1):47-56. [Persian]
12. Li G, Buckle P. ***Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posturebased methods.*** Ergonomics. 1999; 42(5):67495.
13. Thetkathuek A, Meepradit P, Jaidee W. ***Factors affecting the musculoskeletal disorders of workers in the frozen food manufacturing factories in Thailand.*** Ir J Occup Health Saf Ergon. 2016; 22(1):49-56.
14. Habibi E, Ebrahimi H, Barakat S, Maghsoudian L. ***Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Disorders Risk Factors in Office Staff using ROSA Method and Its Relation with Efficiency.*** J Mil Med. 2017; 19 (1):31-39.
15. Zolfaghari F, Zare R. ***Ergonomic Posture Evaluation and Risk Factors for Musculoskeletal Disorders among Nurses in Arak City by QES Method.*** Ir J Rehab Research. 2020;6(3):17-24.
16. Hellig T, Mertens A, Brandl C. ***The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS.*** Int J Indust Ergon. 2018; 68:25-33.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

17. Woolf AD, Pfleger B. ***Burden of major musculoskeletal conditions.*** Bull World Health Organ. 2003; 81(9):646-56.
18. Shoja E, Hokmabadi R, Shoja M, Gharaee M. ***Ergonomic evaluation of musculoskeletal disorders risk by Quick Exposure Check (QEC) technique in a textile industry.*** J North Khorasan Uni Med Sciences. 2014; 6(2):259-66. [Persian]
19. Marcum J, Adams D. ***Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: Recent declines and patterns by industry, 1999-2013.*** American J Indust Med. 2017; 60(5):457-71.
20. Kashif M, Anwar M, Noor H, Iram H, Hassan HM. ***Prevalence of musculoskeletal complaints of arm, neck and shoulder and associated risk factors in computer office workers.*** Physik Med, Rehabil, Kuro. 2020;23(05):299-305.
21. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. ***Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), McGill pain questionnaire (mpq), short-form McGill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap).*** Arth care & research. 2011; 63(S11):S240-52.
22. Nasiri I, Motamedzade M, Golmohammadi R, Faradmal J. ***Assessment of risk factors for musculoskeletal disorders using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Method and implementing ergonomics intervention programs in Sepah Bank.*** Health and Safety at Work. 2015; 5(2):47-62.
23. Tork MB. ***The relationship between lumbar lordosis and range of motion with non-specific low back pain***. Anesthesiology and Pain. 2014; 5(1):9-18
24. Fadaee E, Seidi F, Rajabi R. ***The validity and reliability of spinal mouse device in measuring angle values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis.*** J Shahrekord Univ Med Sci. 2017; 19(1): 137-147. [Persian]
25. Barrett E, O'Keeffe M, O'Sullivan K, Lewis J, McCreesh K. ***Is thoracic spine posture associated with shoulder pain, range of motion and function? A systematic review.*** Manu ther. 2016; 26:38-46.
26. Chow SB, Moffat M. ***Relationship of thoracic kyphosis to functional reach and lower-extremity joint range of motion and muscle length in women with osteoporosis or osteopenia: a pilot study.*** Topics in Geriatric Rehab. 2004;20(4):297-306.
27. De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, Mormone F, La Torre G, Guerra F. ***Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review.*** Peer J. 2018;6:e4154.
28. Choobineh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. ***Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar producing factory.*** Int J Occup Saf Ergon. 2009; 15(4):419-24.
29. Sahrmann S. ***Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines-e-book:*** Elsevier Health Sciences. 2011.
30. Mahmud N, Kenny DT, Zein RM, Hassan SN. ***Ergonomic training reduces musculoskeletal disorders among office workers: results from the 6-month follow-up.*** Malaysian Journal of Medical Sciences. 2011; 18(2):16-26.
31. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Moezy A, Nejati M. ***The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers.*** Med J of the Islamic Repub of Iran. 2014; 28:26.
32. Punnett L, Wegman DH. ***Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate.*** J Electromyogr Kinesiol. 2004; 14: 13–23.
33. Dev M, Bhardwaj A, Singh S. ***Analysis of work-related musculoskeletal disorders and ergonomic posture assessment of welders in unorganised sector: a study in Jalandhar, India.*** Inter J of Hum Factors and Ergon. 2018;5(3):240-55.
34. Rodrigues MS, Leite RD, Lelis CM, Chaves TC. ***Differences in ergonomic and workstation factors between computer office workers with and without reported musculoskeletal pain.*** Work. 2017;57(4):563-72.

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

Relationship between workplace ergonomics and musculoskeletal pain, range of motion and spinal deformities in employees: A case study, Kermanshah Oil Refinery

Gandomi F[1], Zardoshtian S[2*]

.

[1] Assistant Professor, Sport Injuries and Corrective Exercises, Sports Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran
[2] Assistant Professor, Sport Management, Sports Sciences Faculty, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

Introduction: Today, the health of human resources in organizations is considered an important arm. This study aimed to investigate the relationship between workplace ergonomics and musculoskeletal pain, joint range of motion (ROM), and spinal deformities in Kermanshah oil refinery staff.

Materials and Methods: In the present descriptive-analytical study, all official employees of Kermanshah Oil Refinery (n = 300) were invited to participate in the study, in which 160 employees participated as a statistical sample. The independent variable in this study was workplace ergonomics and the dependent variables including musculoskeletal pain joint ROM and spinal abnormalities. Spinal mouse device was used for spinal deformities assessment, ROSA and RULA forms for workplace ergonomics evaluation, babble baseline inclinometer for measuring the range of motion of the neck, shoulder, thigh, knee, and ankle joints, and Visual Analog scale (VAS) to assess musculoskeletal pain. SPSS software (version 25) and Pearson correlation coefficient were used to investigate the relationship between research variables at a significance level of 0.05.

Results: The results showed that there was a negative and significant relationship between ergonomics of the workplace with musculoskeletal pain ($p<0.05$), hip, neck, shoulder, knee, and ankle joints ROM ($p<0.05$). There was also a positive and significant relationship between workplace ergonomics and spinal abnormalities (lordosis and kyphosis) ($p<0.05$).

Conclusion: The findings of the study showed, improper workplace ergonomics is significantly associated with chronic musculoskeletal pain, hyperkyphosis, and hyperlordosis abnormalities, and abnormal range of motion of the joints.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Ergonomics, Range of motion, Hyperkyphosis, Hyperlordosis

[Downloaded from tkj.ssu.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.18502/tkj.v12i4.5877]

This paper should be cited as:
Gandomi F, Zardoshtian Sh. ***Relationship between Workplace Ergonomics and Musculoskeletal Pain, Range of Motion and Spinal Deformities in Employees: A Case Study, Kermanshah Oil Refinery***. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2021:12(4): 55-65.

****Corresponding Author:***
Email: zardoshtian2014@gmail.com
Tel: +988334283272
Received: 03.09.2020 ***Accepted: 26.12.2020***