بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی–عضلانی با شاخص استرین شغلی و توانایی کار فیزیکی صنف تولیدکنندگان کفش بازار تهران

رضا خانی جزنی[۱]، امیر کاوسی دولانقر[۲]، سید محمد سید مهدی[۳]، محمد مقیسه[۴]، احمد جلیلی*[۵]

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۷/۰۱ تاریخ ویرایش: ۹۶/۰۳/۰۴ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۵/۱۴

چکیده

زمینه و هدف: ظرفیت قلبی- تنفسی کفاش‌ها عامل تعیین کننده‌ی عملکرد و بهره‌وری وظایف روزانه آن‌ها می‌باشد. بارکاری سنگین و پوسچرهای غیر ارگونومیکی در کارگران صنف تولیدکنندگان کفش شایع است. مطالعه بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی–عضلانی با شاخص استرین شغلی (SI) و توانایی کار جسمانی کارگران تولیدکننده کفش می‌تواند به کاهش اختلالات اسکلتی–عضلانی کمک کند.

روش بررسی: در این مطالعه، صنف تولید کفش به ۵ وظیفه برشکاری، رویه سازی، پیشکاری، چسب زنی و کار جمع کن (بسته‌بندی و...) تقسیم شد. از پرسشنامه استاندارد نوردیک جهت دستیابی به نرخ شیوع اختلالات اسکلتی –عضلانی و با استفاده از روش تست پله Tuxworth & Shahnavaz جهت ظرفیت هوازی و از شاخص استرین شغلی به‌منظور برآورد ارگونومیکی نوع وظیفه استفاده شد و در انتها از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۰ تجزیه‌وتحلیل داده‌ها انجام شد

یافته‌ها: بین استرین شغلی با اختلالات اسکلتی عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی (سمت راست، سمت چپ) با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون ارتباط معنادار یافت شد، اما نتایج حاصل از بررسی ارتباط امتیاز شاخص ظرفیت هوازی یا Vo2max کارگران صنف تولید کفش با اختلالات اسکلتی عضلانی شانه، آرنج مچ دست و پا ران، ستون فقرات و کمر و به عبارتی با کلیه اندام‌ها معنی‌دار نداشت.

نتیجه‌گیری: اختلالات اسکلتی – عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی (مچ دست، شانه و آرنج) همبستگی قوی با استرین شغلی دارد. برنامه‌ریزی مناسب برای کاهش استرین شغلی می‌تواند به کاهش اختلالات عضلانی و اسکلتی اندام فوقانی در کفاشان منجر شود.

کلیدواژه‌ها: اختلالات اسکلتی–عضلانی، استرین شغلی، توانایی کار فیزیکی.

مقدمه

کار کفاشی دارای استرس تماسی بالایی می‌باشد که سبب تأثیر کاهش کارایی و تنش به فرد می‌شود[۱] از طرفی بر طبق مطالعات کفاشی از مشاغل دارای ریسک بالا منجر به اختلالات اسکلتی و عضلانی می‌باشد [۲-۴] توجه و تأکید بر روی اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار به طور چشمگیری در طی۱۰ سال اخیر به سبب بروز ناتوانی‌ها، غیبت‌های ناشی از کار، و از دست رفتن زمان‌های کاری مفید ، افزایش یافته است[۵, ۶] شواهد موجود دال بر این مطلب است که اختلالات اسکلتی–عضلانی اندام‌های فوقانی با فعالیت‌های شغلی تکراری بخصوص آن‌هایی که همراه با اعمال نیروی زیاد، اتخاذ وضعیت‌های بدنی نامناسب و استاتیک همراه با مواجهه با ارتعاش هستند ، ارتباط تنگاتنگ دارند، در نروژ برآورد شد که ۴۵ درصد از کل غیبت‌های ناشی از بیماری‌ها، به دلیل اختلالات اسکلتی عضلانی است[۱، ۵، ۶] به‌طوری‌که اختلالات اسکلتی و عضلانی، یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مرتبط با کار می‌باشد[۷-۹] در مطالعه‌ای در فنلاند، اختلالات اسکلتی عضلانی از عوامل اصلی غیبت و ازکارافتادگی‌های دائم محسوب

۱- عضو هیئت علمی دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ایران.

۲- عضو هیئت علمی دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ایران.

۳- عضو هیئت علمی دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ایران.

۴- کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مدرس دانشگاه پیام نور–واحد تهران شمال، تهران، ایران.

۵- (نویسنده مسئول) کارشناس ارشد ارگونومی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

می‌شود[۱۰] از طرفی مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که اختلالات اسکلتی – عضلانی ازنظر اقتصادی نیز پرهزینه‌اند به‌طوری‌که سالانه بیش از ۱/۲میلیارد دلار هزینه مستقیم و ۹۳ میلیون دلار هزینه غیرمستقیم در بردارند [۱۱]. از سویی با توجه به وضعیت ضعیف ارگونومی در مشاغل دستی در ایران به‌ویژه در کفاش‌ها امکان اختلالات اسکلتی – عضلانی بسیار بیشتر می‌باشد [۲] بیشتر وظایف آن‌ها سبب درگیر شدن اندام فوقانی به‌ویژه مچ دست و گردن می‌شود [۲] در نتیجه عدم رعایت وضعیت مناسب بدن در حین کار سبب افزایش شاخص استرین بدن به حد نسبتاً خطرناک می‌شود [۱۲] و با توجه به تکرار حرکات در حرفه کفاشی و نوع فرایند کاری امکان اختلالات اسکلتی در این شغل زیاد است [۲] ازاین‌جهت هدف اصلی ارگونومی ایجاد تناسب بین انسان و محیط به‌منظور کاهش و پیشگیری بیماری‌های شغلی می‌باشد [۱۳] از طرفی نبود تناسب و تطابق بین نیازمندی‌های شغلی و توانمندی‌های فرد ممکن است به ایجاد عوامل خطر بهداشتی و ایمنی منجر شود[۱۴]بنابراین لازم است توازنی میان انرژی موردنیاز برای انجام کار و توان فیزیکی کارگران برقرار گردد[۱۵, ۱۶] امروزه دانشمندان بر این باورند که توانایی انجام کار فیزیکی می‌بایست با استفاده از شاخص ظرفیت هوازی یا vo2max تعیین شود.[۱۷] به‌طوری‌که این شاخص ارتباط مستقیمی با مقدار انرژی مصرفی در بدن دارد[۱۸] در مطالعه‌ای از مطلبی و همکاران در صنعت ماشین‌سازی به جهت برآورد ظرفیت هوازی، نتایج سبک بودن فعالیت کاری کارگران مربوطه را نشان می‌دهد [۱۹] در بسیاری از مطالعات گزارش شده است که توانائی شغلی با اختلالات اسکلتی و عضلانی مرتبط است و با افزایش اختلالات اسکلتی – عضلانی توانایی شغلی افراد کاهش می‌یابد [۲۰، ۲۱]. در مطالعه‌ای از کارمیچل و همکاران، نتایج نشان داد افزایش ظرفیت هوازی سبب افزایش قدرت ماهیچه و کاهش امکان اختلالات اسکلتی عضلانی می‌شود[۲۲] با توجه به اهمیت موضوع و عدم مطالعه بر روی صنف کفاشان به جهت بررسی و پیشگیری از بیماری‌های شغلی هدف از این مطالعه بررسی ارتباط اختلالات اسکلتی-عضلانی با شاخص استرین شغلی و توانایی کار فیزیکی صنف تولیدکنندگان کفش بازار تهران می‌باشد.

روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه توصیفی، تحلیلی می‌باشد، تعداد نمونه با استفاده از جدول مورگان ۲۳۵ نفر به دست آمد، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب و سپس با انجام هماهنگی‌های لازم با معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مرکز بهداشت شرق تهران، کارگران و محیط کار آن‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. تعدادی از کارگران به دلایل شخصی همچون عدم تمایل به شرکت در مطالعه و سابقه بیماری‌های قلبی – عروقی از نمونه خارج شدند. در این مطالعه، صنف تولید کفش به ۵ وظیفه برشکاری، رویه سازی، پیشکاری، چسب زنی و کار جمع کن (بسته‌بندی و...) تقسیم می‌شود. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از پنج روش مکمل شامل روش مشاهده‌ای (جهت مشاهده فرایند، شرایط کاری، آنالیز شغل و وظایف کاری)، روش مصاحبه (جهت کسب اطلاعات در رابطه با شرایط کاری و وضعیت‌های بدنی)، روش پرسشنامه استاندارد اسکلتی-عضلانی نوردیک (جهت دستیابی به نرخ شیوع اختلالات اسکلتی -عضلانی)، اندازه‌گیری پارامترهای محیطی: پارامترهای محیطی به‌وسیله دماسنج معمولی و چرخان به‌منظور تعیین دمای خشک و دمای تر در محل آزمایش اندازه‌گیری شد[۱۴] همچنین جهت تعیین توان فیزیکی کارگران از متغیر ضربان قلب در حین کار و ظرفیت هوازی(با استفاده از روش تست پله Tuxworth & Shahnavaz) افراد استفاده شد[۲۳]یکی از روش‌های مناسب برای اندازه‌گیری vo2 max (ظرفیت هوازی) در جامعه کارگران ایرانی باشد. در این روش فرد به مدت ۵ دقیقه از یک پله ۴۰ به ارتفاع سانتی‌متری با نرخ ۲۵ پله در دقیقه بالا و پایین رفته، سپس نشسته و پس از گذشت ۳۰ ثانیه نبض وی (با استفاده از اسپورت تستر) در ثانیه‌های (۳۰-۶۰)، (۹۰-۱۲۰)، (۱۵۰-۱۸۰) از طریق ضربان شریان گردن اندازه‌گیری می‌گردد. آنگاه شاخص

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

b با استفاده فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$b = \frac{[(150 - \text{ضربان قلب}) - (90 - 120) - (30 - 60)] \times 2}{\text{وزن } (kg)}$$

سپس با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود [۱۰].

vo2 max، Y= -0.378 x + 4.67 (شاخص ظرفیت هوازی)

در این معادله، xشاخص b می‌باشد. روش انجام کار بدین‌صورت است که پس از انتخاب کارگران و توضیح نحوه‌ی انجام آزمون برای هر یک از نمونه‌ها، آن‌ها با امضاء کردن فرم رضایت‌نامه، آمادگی خود را برای شرکت در آزمون اعلام نمودند. پس از تکمیل پرسشنامه توسط فرد و اطمینان از اینکه او به ناراحتی‌های تنفسی و قلبی -عروقی مبتلا نیست، محققین کار خود را با اندازه‌گیری قد و وزن کارگران آغاز نمودند و سپس آزمون Tuxworth & Shahnavaz انجام گرفت [۲۳].

از طرفی به جهت ارزیابی ارگونومیکی و برآورد اختلالات اسکلتی از روش شاخص استرین شغلی (SI) استفاده شد[۲۴، ۲۵] لازم به ذکر است که آزمون‌ها در محل کارگاه‌های صنف تولیدکنندگان کفش انجام شد. پس از تکمیل و اخذ داده‌های موردنیاز، از نرم‌افزار SPSS20 جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین سابقه اشتغال کارگران در این مطالعه ۱۷/۱۷ سال، میانگین سن کارگران در این مطالعه ۳۵/۷۳ سال، میانگین وزن کارگران برحسب کیلوگرم در این مطالعه ۷۶/۸۸، میانگین قد کارگران برحسب سانتی‌متر در این مطالعه ۱۷۳/۸۲، میانگین شاخص توده بدنی در این مطالعه ۲۵/۳۰ سال، میانگین ساعات کار در روز در این مطالعه ۱۱/۷۲ ساعت و میانگین ساعات کار در هفته در این مطالعه ۶۶/۹۵ ساعت است.

بر اساس جدول ۱، از برخی ویژگی‌های دموگرافیک و فردی کارگران صنف تولید کفش را نشان می‌دهد ۵/۵۳٪ از کارگران با اصول اولیه ارگونومی آشنا بودند، ۴۴/۳۷٪ دخانیات (سیگار و قلیان) مصرف دارند. ۹۴.۰۴٪ از کارگران بیشتر با دست راست کار می‌کنند. ۴۳/۸۳٪ اعلام کرده‌اند که دارای سابقه فعالیت ورزشی دارند. ۳۸٪ اعلام کرده‌اند که از استراحت کافی برخوردار هستند. در این مطالعه میزان استراحت کافی بر اساس نظر کارگران بود. ۵۱/۴۹٪ از خواب کافی برخوردار هستند. در این مطالعه میزان خواب کافی بر اساس نظر کارگران بود.

بین استرین شغلی با اختلالات اسکلتی عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی (سمت راست، سمت چپ) با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون ارتباط معناداری یافت شد.

نتایج حاصل از بررسی ارتباط امتیاز شاخص Vo2max کارگران صنف تولید کفش با اختلالات اسکلتی عضلانی شانه، آرنج مچ دست و پا ران، ستون فقرات و کمر و به عبارتی با کلیه اندام‌ها ارتباط معنی‌دار نیست (p>۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه فراوانی اختلالات اسکلتی- عضلانی برای ناحیه بخش انتهائی اندام فوقانی (مچ، آرنج و شانه) و کمر در بیشترین سطح می‌باشد که شاید علت کمردرد به دلیل افزایش ایستادن طولانی‌مدت [۲۶]کمبود استراحت [۲۷] و یا سرعت انجام کار و حالت استاتیک

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک و فردی کارگران صنف تولید کفش

	مدت اشتغال (سال)	سن (سال)	وزن (Kg)	قد (Cm)	BMI	ساعت کار در روز	ساعت کاردر هفته
میانگین	۱۷/۱۷	۳۵/۷۳	۷۶/۸۸	۱۷۳/۸۲	۲۵/۳۰	۱۱/۷۲	۶۶/۹۵
تعداد نمونه	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵	۲۳۵
انحراف معیار	۱۱/۲۶	۱۰/۰۳	۱۲/۴۰.	۹/۸۷	۴/۴۷۴	۶/۳۱	۱۴/۸
کمترین	۴	۱۹	۴۵	۱۶۵	۳۰/۹۰	۵	۳۰
بیشترین	۵۸	۶۲	۱۳۰	۱۹۵	۶۵	۱۴	۸۴

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۲- توزیع فراوانی اختلالات اسکلتی و عضلانی در نواحی ۹ گانه تست نوردیک در کارگران

ناحیه	فراوانی اختلالات	درصد
۱۶/۶	۳۹	مچ پا
۲۴/۳	۵۷	زانو
۸/۹	۲۱	ران پا
۲۷/۷	۶۵	کمر
۸/۵	۲۰	ستون فقرات
۳۴/۴	۸۱	مچ دست
۷/۷	۱۸	آرنج
۱۳/۶	۳۲	شانه
۱۵/۷	۳۷	گردن
٪۱۰۰	۲۳۵	جمع

جدول ۳- میزان شاخص استرین شغلی در ۵ وظیفه در کارگران صنف تولید کفش

تعداد	انحراف معیار	میانگین	نوع وظیفه کاری
۶۴	۲/۱۴	۱۰/۲۰	پیشکار
۷۳	۰/۴۴	۷/۵۸	رویه ساز
۲۱	۰/۷۲	۹/۱۹	چرخکار
۳۱	۰/۷۷	۴/۲۸	کارجمع کن
۴۶	۰/۹۹	۷/۱۴	برشکار

جدول ۴- میزانVo2max (ظرفیت هوازی) به تفکیک وظایف صنف تولید کفش و کل صنف تولید کفش

	رویه ساز	پیشکار	چرخکار	برشکار	کار جمع کن	جمع
میانگین	۴۰/۰۲	۴۰/۲۴	۳۹/۳۹	۴۰/۵۶	۴۰/۷۷	۴۰/۲۴
تعداد	۶۴	۷۳	۲۱	۴۶	۳۱	۲۳۵
انحرافمعیار	۴/۰۳	۵/۲۰	۵/۲۴	۵/۰۹	۶/۰۳	۴/۹۸
کمترین	۳۳/۲۵	۲۸/۸۳	۳۱/۲۰	۲۷/۲۸	۳۳/۶۵	۲۷/۲۸
بیشترین	۵۵/۲۶	۵۸/۸۹	۴۷/۱۳	۵۲/۶۹	۵۹/۱۶	۵۹/۱۶

باشد [۲۸] که با مطالعه‌ای از پیرمند و همکاران در نیروی کار پالایشگاه تهران همخوانی دارد که در آن مطالعه علت استفاده از ابزار سنگین مانند سنگ فرز و چکش برقی در کنار پوسچر نامناسب ارگونومیکی علت اصلی شیوع بالای کمردرد می‌باشد[۲۹] البته در مطالعه‌ای از ضیائی و همکاران بر روی رانندگان تاکسی کمردرد بیشترین شکایت رانندگان بوده که بر اساس تحلیل محققان به دلیل پوسچر نامناسب و کار نشسته طولانی‌مدت می‌باشد [۳۰] در مطالعه‌ای از اطلس و همکاران کمردرد از علل شایع غیبت از کار می‌باشد[۳۱] و همین‌طور بر اساس گزارش دپارتمان کار و صنعت واشنگتن، کار کفاشی دارای استرس تماسی بالایی می‌باشد که سبب تأثیر در کار و استرس وارد به فرد می‌شود [۳۲] در مطالعه‌ای از جلالی و همکاران بر اساس روش ocra به‌منظور بررسی شرایط ارگونومیکی قالیبافان، کفاش‌ها ، خیاط‌ها و سراج‌ها، نتایج نشان داد که شغل کفاشی بعد از قالیبافی دارای بیشترین ریسک آسیب‌رسان است. [۲]از طرفی در این مطالعه میانگین Vo2max (ظرفیت هوازی) (میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه) چرخ‌کاران ۳۹/۳۹، رویه سازها ۴۰/۰۲ ، پیشکارها ۴۰/۲۳، برشکارها ۴۰/۵۶ و کار جمع کن ۴۰/۷۷ می‌باشد. از سویی میانگین کلی جمعیت کفاش‌ها برابر با ۴۰/۲۴ می‌باشد.که از مطالعه‌ای که چوبینه و همکاران در بین نیروی کار صنعت شیراز (۳۸/۵۷) انجام دادند بیشتر

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

جدول ۵- بررسی ارتباط بین استرین شغلی با اختلالات اسکلتی عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی (سمت راست ، سمت چپ)

	همبستگی استرین شغلی با اختلالات بخش انتهائی اندام فوقانی (سمت راست، سمت چپ)	P-Value	
		سمت راست	سمت چپ
اختلالات اسکلتی عضلانی در آرنج	۰/۴۸۷ ،۰/ ۵۱۴	P<0.0001	P<0.0001
اختلالات اسکلتی عضلانی در مچ دست	۰/۴۷۸ ،۰/۷۵۸	P<0.0001	P<0.0001
اختلالات اسکلتی عضلانی در شانه	۰/۵۳۶ ،۰/ ۵۸۷	P<0.0001	P<0.0001

جدول ۶- بررسی ارتباط بین شاخص استرین شغلی و Vo2maxدر کارگران صنف تولید کفش

ردیف	وظیفه شغلی	همبستگی si با vo2max		P-Value	
		دست راست	دست چپ	دست راست	دست چپ
۱	چرخکار	-۰/۷۱۷	-۰/۵۲۷	P<0.0001	P<0.0001
۲	برشکار	-۰/۹۲۱	-./۶۰۴	P<0.0001	P<0.0001
۳	کارجمع کن	-۰/۶۵۳	-۰/۶۰۱	P<0.0001	P<0.0001
۴	رویه ساز	-./۸۳۳	-۰/۵۰۴	P<0.0001	P<0.0001
۵	پیشکار	-۰/۷۴۴	-۰/۶۴۱	P<0.0001	P<0.0001

می‌باشد ، که بر اساس گزارش مقاله علت آن تأثیر پارامترهای فیزیکی و جسمانی می‌تواند باشد[۲۳] و یا در مطالعه‌ای حبیبی و همکاران مقدار میانگین Vo2max برآورد شده برابر با ۳۱/۱۶ می‌باشد که می‌توان به دلیل استفاده از روش آستراند و فرمول ACSM اشاره کرد[۱۴] در مطالعه‌ای دیگر از حبیبی و همکاران در بین دانشجویان میانگین Vo2max برابر با ۴۰/۰۸ شد که با این مطالعه همخوانی دارد [۳۳]در مطالعه‌ای از مقایسه و همکاران بر روی کارگران صنایع فلزی (ذوب فلز) میانگین Vo2max برابر با ۳۱ بود که بر طبق گزارش و نتایج مقاله به دلیل مواجهه کارگران با فیوم و استنشاق بخارت ناشی از ذوب فلز و یا استراحت ناکافی باشد [۳۴] در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین اختلالات اسکلتی – عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی که شامل شانه، آرنج و مچ دست (راست و چپ) با نمره شاخص استرین شغلی مشاهده شد که برای ناحیه مچ دست ارتباط و همبستگی قوی‌تری مشاهده شد (p<۰/۰۰۰۱)، (r=۰/۷۵۸) و (p<۰/۰۰۰۱)، (r=۰/۴۷) مستان آبادی و همکارانش میزان همبستگی بین نتایج ارزیابی ریسک دست راست و چپ با روش‌های OCRA و شاخص استرین شغلی رابطه معنی‌داری به دست آورده‌اند (r= ۰/۷۵۱، r=۰/۷۶۲)، که با این مطالعه همخوانی دارد [۳۵] و با مطالعه دیگری از کاباکاس و همکاران در ارتباط استرین شغلی با ناراحتی‌های اسکلتی – عضلانی به‌ویژه بخش انتهای اندام فوقانی دارای ارتباط معنی‌داری مشاهده می‌شود که بر اساس گزارش مقاله دلیل آن را پوسچر نامناسب مچ دست و استراحت ناکافی دانسته‌اند که با این مطالعه همخوانی دارد [۳۶]. در مطالعه‌ای دیگر از شانهان و همکاران ارزیابی شاخص استرین شغلی به عنوان فاکتور مؤثری در زمینه شناسایی اختلالات اسکلتی – عضلانی ناشی از کار می‌باشد[۳۷] از سویی در مطالعه‌ای از موهاتی و همکاران در صنایع‌دستی هندوستان با استفاده از انواع روش‌های ارزیابی ارگونومیکی به‌ویژه شاخص استرین شغلی جهت برآورد اختلالات اسکلتی عضلانی، نتایج نشان داد ناحیه مچ دست و اندام فوقانی نیاز به مداخله ارگونومیکی فوری می‌باشند و به عبارتی نشان‌دهنده شرایط خطرناک کار می‌باشد[۳۸] در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین Vo2max با استرین شغلی بخش انتهائی اندام فوقانی مشاهده شد. به عبارتی با افزایش (کاهش) استرین شغلی میزان Vo2maxکاهش (افزایش) می‌یابد و مؤید نتایج مطالعات پیشین که در این زمینه صورت گرفته است، می‌باشد.برای نمونه در مطالعه‌ای از دانشمندی و همکاران در داخل کشور که در بین جمعیت نیروی کار

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

صنعت صورت گرفت نتایج نشان داد بین سلامت روان (اضطراب، استرین و اختلال خواب) با Vo2max ارتباط معنی‌داری موجود و با این مطالعه همخوانی دارد. ($p<۰/۰۵$)[۳۹] در بعضی از رفرنس‌های معتبر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای موضوع استرس به عنوان شاخصی قابل‌قبول جهت تغییر Vo2max افراد می‌باشد [۴۰]. در دیگر رفرنس‌ها با عنوان ارتباط فاکتورهای فیزیولوژیکی به‌ویژه Vo2max با استرس، اشاراتی به ارتباط مستقیم استرس شغلی با Vo2max شده است [۴۱]. بر طبق مطالعه وان رایت و همکاران، ورزش‌های هوازی که منجر به افزایش Vo2max می‌شود، بهترین راهکار جهت از بین بردن استرس کاری می‌باشد [۴۲].

نتایج این مطالعه نشان داد که اختلالات اسکلتی – عضلانی بخش انتهائی اندام فوقانی (مچ دست، شانه و آرنج) همبستگی قوی با استرین شغلی دارد. برنامه‌ریزی مناسب برای کاهش استرین شغلی، انجام تمرین‌های ارگونومیکی، گزارش شرایط ناایمن به اداره بهداشت مربوطه، هماهنگی معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی با مرکز بهداشت شرق جهت کلاس‌های آموزشی در زمینه اهمیت رعایت اصول ارگونومی در محیط کار و همچنین آشنائی نیروی کار با نحوه بالا بردن ظرفیت هوازی، از طرفی نصب پوستر های آموزشی در کارگاه ها می‌تواند به کاهش اختلالات عضلانی و اسکلتی اندام فوقانی و استرس در کفاشان کمک نماید.

منابع

1. Spector JB. Ergonomic changes reduce injuries Shoemakers designs jobs to reduce repetitive stress. Washington State Dept. of Labor & Industries: 2001.

2. Jalali A, Nasl SJ. The ergonomical study of the postures of doing in tailors, shoe makers, saddlers and carpet makers by ocra analysis method. IJFM. 2006;12(1):8-13

3. Mo'tamed-Zadeh M, Shafiei-Motlagh M, Darvishi E. Ergonomics intervention in unit blast furnace of a typical steel company. Journal of Rehabilitation. 2013;14(3):80-7.

4. Salmani Nodooshan H, Koohi Booshehri S , Choobineh A, Daneshmandi H, Rajabi A. Ergonomic workplace evaluation in production clinics of artificial limbs and assistive devices. Journal of Ergonomics. 2014;2(3):33-43.

5. Pelnar P. Vibration-Induced Arterial Shear Stress. Archives of Environmental Health: An International Journal. 1973;27(2):116.-

6. Anghel M, Argesanu V, Talpos-Niculescu C, Lungeanu D. Musculoskeletal disorders (MSDs)-consequences of prolonged static postures. Journal of Experimental Medical & Surgical Research. 2007;4:167-72.

7. Holmström EB. Musculoskeletal disorders in construction workers related to physical, psychosocial, and individual factors. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1992;63(sup247):55

8. Holmström E, Lindell J, Moritz U. Low Back and Neck/Shoulder Pain in Construction Workers: Occupational Workload and Psychosocial Risk Factors. Spine. 1992;17(6):663-71.

9. Stanton NA, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick HW. Handbook of human factors and ergonomics methods: CRC press; 2004.

10. Minna S, Mika N. Relationship between construction workers' musculoskeletal disorders and occupational health service activities. Work. 2012;41(Supplement 1):3753-6.

11. Chobineh A. Posture Evalution Approches in Work Ergonomic. Tehran: Fanavaran. 2005:97.

12. Nejhad NZ, Khavanin A, Vosoughi S. The Effect of Simultaneous Postural Stress and Noise Exposure on Strain Index Number Among the Machinery Women Aged 25–30 Years old in Gas Supply Parts Manufactories. Health Scope. 2015;4(2)

13. Salvendy G. Handbook of human factors and ergonomics: John Wiley & Sons; 2012.

14. Habibi E, Dehghan H, Moghiseh M, Hasanzadeh A. Study of the relationship between the aerobic capacity (VO2 max) and the rating of perceived exertion based on the measurement of heart beat in the metal industries Esfahan .Journal of education and health promotion. 2014;3(1):55.

15. Howley ET, Franks BD. Health/Fitness Instructor's Handbook: ERIC; 1986.

16. Habibi E, Moghiseh M, Aramesh N, Poorrahmatian AH, Shokohi I, Nasiri I, et al. A comparison for estimating aerobic capacity (vo2max) based on subjective perception and physiology among nursing staff. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences 2014;21(4):578-586

17. Mououdi M, Choobineh A. Ergonomics in practice: selected ergonomics topics. Tehran:

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Nashr-e-Markaz. 1999:81-94.
18. Moghiseh M, Habibi E, Aramesh N, Hasanzadeh A ,Khorvash M, Poorrahmatian A. The association between VO2max and heart rate of casting industry workers. Age (years).7(33.17):17-50.
19. Matlabi KM, Lahmi M. Evaluation of physical work capacity at machining process industry in tehran. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2000;9:(26):21-28
20. Pohjonen T. Age-related physical fitness and the predictive values of fitness tests for work ability in home care work. J Occup Environ Med. 2001;43(8):723-30.
21. Sjögren-Rönkä T, Ojanen MT, Leskinen EK, Tmustalampi S, Mälkiä EA. Physical and psychosocial prerequisites of functioning in relation to work ability and general subjective well-being among office workers. Scand J Work Environ Health. 2002;28(3):184-90.
22. Carmichael F, Fenton S, Pinilla Roncancio M, Sadhra S, Sing M. Workplace wellbeing programmes and their impact on employees and their employing organisations: A scoping review of the evidence base. 2016.
23. Choobineh A, Barzideh M, Gholami T, Amiri R, Tabatabaei H, ALMASI HA. Estimation of aerobic capacity (Vo2-max) and study of its associated factors among male workers of industrial factories in Sepidan/Fars province. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2009;10(1):1-12.
24. Garg A, Moore JS, Kapellusch JM. The Revised Strain Index: an improved upper extremity exposure assessment model. Ergonomics. 2016:1-11.
25. Thiese MS, Hegmann KT, Kapellusch J, Merryweather A, Bao S, Silverstein B, et al. Associations between distal upper extremity job physical factors and psychosocial measures in a pooled study. BioMed research international. 2015;2015.
26. Aghazadeh J, Ghaderi M, Azghani MR, Khalkhali HR, Allahyari T, Mohebbi I. Anti-fatigue floor mat: an ergonomic solution for alleviating low back pain associated with prolonged standing. Urmia Medical Journal. 2014;24(12):942-55.
27. Korhan O, Mackieh A .A model for occupational injury risk assessment of musculoskeletal discomfort and their frequencies in computer users. Safety Science. 2010;48(7):868-77.
28. Sadeghi M, Shadmehr A, Bagheri H, Talebian S, Olyaei G, Jalaei S, et al. Movement pattern & motor output during resisted trunk three dimensional motion. Modern Rehabilitation. 2009;3(1):21-7.
29. Pirmand R, Heidari A, Hashemipoor M, Talebi M, Saneikhah M, Shahirani Mousavi SA, et al. Relationship of ergonomic risk factors and musculoskeletal discomfort in a construction project at the refinery in tehran. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2015;22(3):324-33.
30. Ziaei M, Izadpanah S, Sharafi K, Barzegar Shangol A. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders in inside and outside-city taxi drivers Andisheh city, 2011. Razi Journal of Medical Sciences. 2014;21(118):41-50.
31. Atlas SJ, Chang Y, Kammann E, Keller RB, Deyo RA, Singer DE. Long-term disability and return to work among patients who have a herniated lumbar disc :the effect of disability compensation. J Bone Joint Surg Am. 2000;82(1):4-15.
32. Tajvar A, Madani A, Farahnak M, Ghanbarnejhad A. Prevalence of Musculoskeletal and Cumulative Trauma Disorders in Aluminum Industry. Journal of Preventive Medicine. 2014;1:139-45.
33. Habibi E, Moghiseh M, Khoshzat N, Taheri M, Gholamnia J, Khoshhali M. Estimation of aerobic capacity (vo2max) and physical activity levels of the boy students with method Strand. J Health Syst Res. 2013;9(9):951-9.
34. moghiseh M, habibi E ,aramesh N, hasanzadeh A, khorvash M, poorrahmatian A. The association between VO2max and heart rate of casting industry workers. Journal of Occupational Health & Epidemiology. 2013;2(1):20-6.
35. Mohammadian Mastan M, Motamedzade M, Faradmal J. Investigating the Correlations of results of three methods OCRA Index, Strain Index, ACGIH HAL to evaluate the risk of upper extremity musculoskeletal disorders. Journal of Ergonomics. 2013;1(2):63-71.
36. Cabeças JM. The risk of distal upper limb disorder in cleaners: A modified application of the Strain Index method. International Journal of Industrial Ergonomics. 2007;37(6):563-71.
37. Shanahan CJ, Vi P, Salas EA, Reider VL, Hochman LM, Moore AE. A comparison of RULA, REBA and Strain Index to four psychophysical scales in the assessment of non-fixed work. Work. 2013;45(3):367-78.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

38. Mukhopadhyay P, Srivastava S. Ergonomic Design Issues in Some Craft Sectors of Jaipur. The Design Journal. 2010;13(1):99-124.

39. Daneshmandi H, Choobineh A, Rajaei Fard A. The investigation of association between psychological health and maximum aerobic capacity in male workers of industrial sector of Shiraz. Journal of Ergonomics. 2013;1(1):14-22.

40. James S. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety 4th edition. Reference Reviews. 2013.

41. MacDonald NJ. he relationship between levels of stress and physical fitness, as experienced by law enforcement officers. Loma Linda University: ProQuest, 2007.

42. Wainwright D, Calnan M. Work stress: The making of a modern epidemic. United Kingdom: McGraw-Hill Education, 2002.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Strain Index (SI) and physical activity of shoe syndicate workers in Tehran Bazaar

Reza Khani Jazni[1], Amir Kavousi Dolanghar[2], Seyed Mohammad Seyedmehdi[3], Muhammad Mughiseh[4], Ahmad Jalili[5]

Received: 2016/09/22 Revised: 2017/05/25 Accepted: 2017/08/05

Abstract

Background and aims: Cardiorespiratory capacity determines performance and productivity of daily jobs. Shoe production workers have heavy workload and musculoskeletal disorders are prevalent among them. Investigation on the relationship between musculoskeletal disorders (MSDs) and job strain index (SI) and physical activity capability of shoe workers can help to reduce MSDs.

Methods: This study was done on 235 shoe workers of Tehran Great Bazar. Cases of the study were categorized as having 5 roles of cutting, coating, preworking, gluing, and finishing (packaging, etc.). Nordic questionnaire was used to assess the rate of musculoskeletal disorders, and Tuxworth & Shahnavaz step-test was used to find aerobic capacity, and the job strain index was used for ergonomic estimation. All data were analyzed using SPSS 20 software.

Results: Between job strain and musculoskeletal disorders of end part of upper limbs (right side, left side), a significant relationship was found ($p<0.05$). No significant relationship between VO2max index scores of shoe workers and musculoskeletal disorders of shoulder, elbow, wrist, ankle, hip, spinal cord, and waist, and all organs in general ($p>0.05$).

Conclusion: Musculoskeletal disorders of terminal part of upper organs (wrist, shoulder, and elbow) had strong correlation with job strain. Proper planning to reduce job strain and ergonomic training can reduce the risk of MSDs in terminal part of upper organs in shoe makers.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Job strain index, Physical activity, Ergonomic.

1. Faculty member of the School of Health, Safety, and Environment, Shahid Beheshti Medical University, & Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Faculty member of the School of Health, Safety, and Environment, Shahid Beheshti Medical University, & Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Faculty member of the School of Health, Safety, and Environment, Shahid Beheshti Medical University, & Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. MS in Professional Health Engineering, Instructor at Payam Noor University, Tehran North Branch, Tehran, Iran.
5. (**Corresponding author**) MS in Ergonomics, School of Health, Safety and the Environment, Shahid Beheshti Medical University, Tehran, Iran.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-20]