

ارزیابی گروه های شغلی و توانایی کارکنان با استفاده از شاخص فشار نسبی (RSI) و شاخص توانایی کار (WAI)

جعفر اکبری^۱، مقداد کاظمی^۱، محمدامین موعودی^۲، شهرام صفری^۳، بهزاد مهکی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: به منظور کاهش حوادث شغلی، بیماری های مرتبط با کار و همچنین بهبود رضایتمندی از شرایط کاری، انجام ارزیابی های شغلی ضروری می باشد. هدف از انجام این مطالعه، به کارگیری شاخص های ارزیابی ارگونومیک شاخص فشار نسبی (RSI) و شاخص توانایی کار (WAI)، جهت ارزیابی گروه های شغلی و توانایی انجام کار کارکنان بود.

روش ها: این مطالعه بر روی ۱۹۴ نفر مرد شاغل در صنایع نساجی انجام شد. به منظور انجام ارزیابی، از شاخص ماکروارگونومی فشار نسبی (RSI) و شاخص توانایی کار (WAI) استفاده شد. نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ و آزمون های آماری رگرسیون خطی چند گانه، t-test و ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج شاخص RSI برای ۱۵ گروه مشاغل نشان داد که تمامی گروه ها در منطقه سبز یا این (RSI بزرگتر از ۷/۶) قرار دارند. نتایج حاصل از شاخص WAI هم نشان داد که تنها گروه شغلی اپن دارای توانایی کار خوب بود و بقیه گروه های مشاغل دارای توانایی انجام کار متوسط بودند.

نتیجه گیری: ارزیابی ماکروارگونومی مشاغل نشان داد که ۱۵ گروه شغلی برای کارکنان اینم و بهره ور بودند. شغل دولاتاب بیشترین مقدار و شغل فلایر کمترین مقدار این شاخص را داشتند. همچنین وضعیت پوسچر بدن در تمامی ۱۵ گروه مشاغل و وضعیت حواس در گروه مشاغل چله پیچی، اتو کنر، بافنده و تعمیرات در وضعیت زرد یا هشدار قرار داشتند. نتایج WAI نشان داد که تنها گروه شغلی اوپن دارای توانایی کار خوب بود و بقیه گروه های مشاغل دارای توانایی انجام کار متوسط بودند. علاوه بر بررسی محیط، سطوحی از تناسب افراد برای انجام وظایف را تعیین می کند. اما شاخص WAI، با پایش افراد، مفهومی گسترده تر از تناسب یعنی توانایی انجام کار را تعیین می کند.

واژه های کلیدی: شاخص فشار نسبی (RSI)، شاخص توانایی کار (WAI)، گروه های شغلی، صنعت نساجی

ارجاع: اکبری جعفر، کاظمی مقداد، موعودی محمدامین، صفری شهرام، مهکی بهزاد. ارزیابی گروه های شغلی و توانایی کارکنان با استفاده از شاخص فشار نسبی (RSI) و شاخص توانایی کار (WAI). مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۲؛ ۱۱(۹): ۱۲۵۱-۱۲۳۹.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۱/۲۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرfe ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. مری، گروه مهندسی بهداشت حرfe ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرfe ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: safarishahram@hlth.mui.ac.ir

۴. استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مقدمه

RSI، مشاغل را ارزیابی می‌کند و طبقات وظایف و اجزا وظیفه را بر اساس معیاری بین ۰ تا ۱۰ مشخص می‌کند. سپس بر اساس سطح مشخص شده در مورد وضعیت شغل و اصلاح آن تصمیم‌گیری می‌شود (۱۰). نگاه توانایی انجام کار، تنها از جنبه سلامتی فرد نمی‌باشد، بلکه با یک نگرش چندوجهی، شایستگی، ارزش‌ها، محیط کار و روابط اجتماعی را هم در نظر می‌گیرد (۱۱). مطالعات نشان داده‌اند که شاخص توانایی انجام کار (WAI) با فاکتورهای استرس ناشی از کار و نشانه‌های استرس همبستگی دارد (۱۲). همچنین این شاخص به عنوان ابزاری جهت پیش‌بینی غیبت طولانی مدت ناشی از بیماری در بین کارگران جوان (۱۳) و ناتوانی انجام کار در میان کارکنان مسن (۱۴) به کار گرفته می‌شود. شرایط کاری ضعیف مانند کنترل کم بر روی کار یا بارکاری فیزیکی سنگین، باعث افزایش نرخ غیبت ناشی از بیماری می‌شود (۱۵-۱۶). بنابراین این شاخص ابزاری مهم در بهداشت حرفاًی و طب کار می‌باشد و می‌تواند به عنوان ابزاری سودمند جهت پایش سلامت کارکنان به کار گرفته شود. آمار آسیب‌های مرتبط با کار در کارگران بیمه شده مشاغل ایران، از تعداد ۱۴۱۱۴ مورد در سال ۲۰۰۱ به ۲۱۱۹۵ مورد در سال ۲۰۰۵ رسیده است (۱۹) که این خود نشان دهنده ضعف ارزیابی، شناسایی و کنترل ریسک فاکتورهای محیطی و فردی می‌باشد و ضرورت به کارگیری روش‌های ارزیابی کاربردی را در مشاغل مشخص می‌کند. بنابراین بکارگیری روش‌های ارزیابی و شناسایی، جهت جلوگیری از سیر صعودی آمار حوادث شغلی و آسیب‌های مرتبط با کار امری ضروری می‌باشد و تعیین کاربرد این روش‌ها و اثربخشی آنها به منظور بکارگیری آنها در سطوح وسیع‌تر لازم می‌باشد. صنایع نساجی یکی از صنایع مهم در جمهوری اسلامی ایران می‌باشد. این صنایع به همراه صنایع پوشاسک و تولید کفش، در سال ۲۰۰۵ میلادی، ۴/۲٪ از کل آسیب‌های مرتبط با کار و بین سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۵ میلادی، ۵/۱٪ از کل این آسیب‌ها را در بین کارگران بیمه شده در ایران

پایش سلامت کارگران باید در سطوح شرکت یا صنعت انجام گیرد. سیستم جامع پایش سلامت کارگران شامل ارزیابی سلامت فردی و جمعی آنها، ثبت آسیب‌های شغلی و بیماری‌ها، اطلاع‌رسانی از مشاغل با ریسک بالا، بررسی مشاغل، تحقیقات و بازرگانی آنها می‌باشد (۱). استفاده از ارزیابی‌های کاربردی در مشاغل، به منظور کاهش حوادث شغلی، بیماری‌های مرتبط با کار، حوادث صنعتی عظیم و همچنین بهبود رضایتمندی از شرایط کاری، ضروری می‌باشد و در این راستا، بارگیری اصول ارگونومیک در محیط‌های کاری، باعث بهبود شرایط کاری و بهره‌وری می‌گردد (۲). شرایط شغل و وظیفه‌هایی که ریسک اینمی و سلامتی را به همراه دارند، باعث تاثیر منفی بر روی سلامت روانی و جسمانی افراد از قبیل افزایش استرس شغلی (۳)، تغییرات شبانه روزی ضربان قلب و افزایش سطوح کورتیزول در هنگام صبح (۴)، افزایش فشار خون، افزایش چربی خون، اضافه وزن، سیگارکشیدن، و مصرف الکل (۵) و ... می‌شود. علاوه بر این موارد، فاکتورهای فردی و محیطی در محیط کار، از دو راه مستقیم و غیرمستقیم بر روی بهره‌وری نیروهای انسانی تاثیر می‌گذارد و با افزایش ریسک فاکتورهای سلامتی، بهره‌وری کارکنان کاهش پیدا می‌کند (۶). بنابراین انجام ارزیابی‌های کاربردی با هدف شناسایی و حذف ریسک فاکتورهای محیط‌های کاری و حفظ سلامتی کارگران، امری ضروری می‌باشد.

ماکروارگونومی رویکردی برای طراحی سازمان سیستم‌های کاری و همچنین واسطه‌های انسان، ماشین، انسان-محیط و کاربر-سیستم می‌باشد (۷، ۸). مطالعات نشان داده است که بکارگیری رویکرد ماکروارگونومی در مشاغل، باعث افزایش ۵۰٪ تا ۹۰٪ بازدهی سازمان و افزایش ۲۰۰٪ بهره‌وری شده است (۹). شاخص فشار نسبی (RSI) به ارزیابی شغل و تعیین سطح ریسک آن، از نگاه ماکروارگونومی می‌پردازد. این روش با جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شغل، تکمیل شش طبقه ارزیابی ریسک و محاسبه

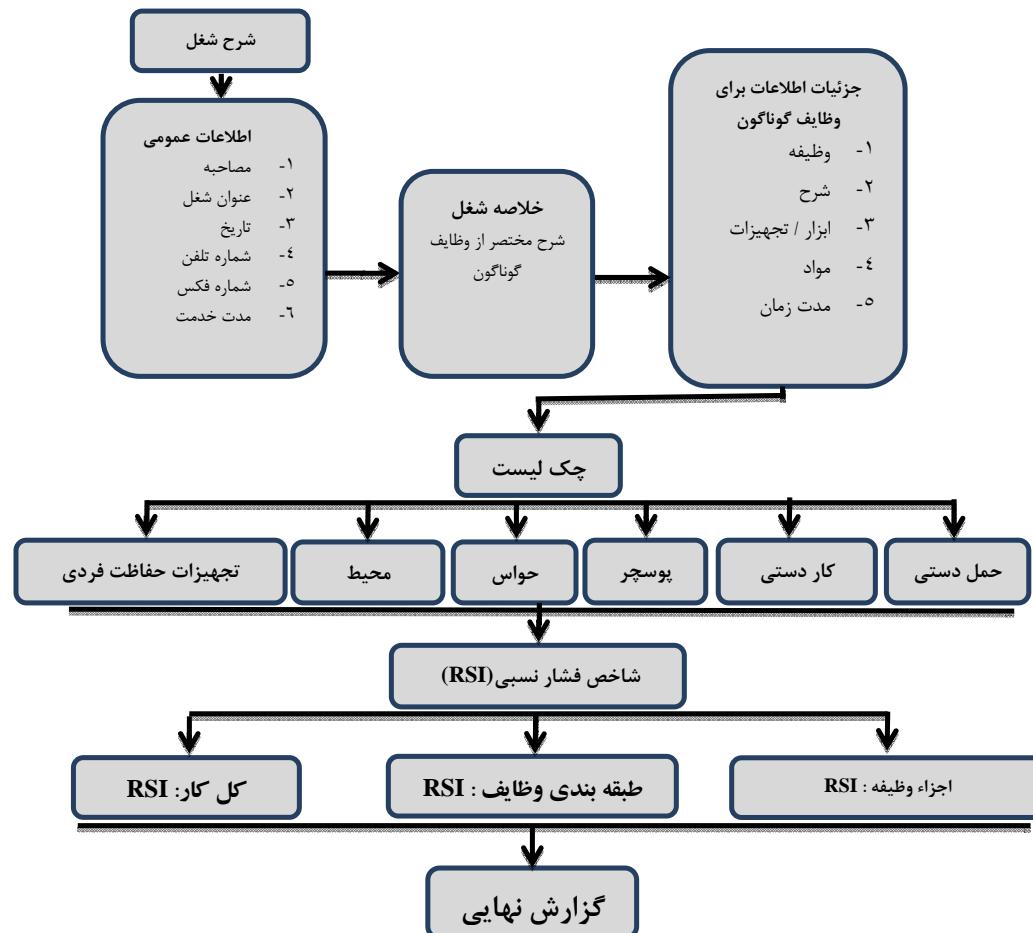
اطلاعات عمومی مصاحبه شوندگان، خلاصه شغل و جزئیات مربوط به شغل و وظایف مربوطه می‌باشد. در بخش دوم شش مجموعه وظایف شامل حمل بار به صورت دستی، کار دستی، پوسچر، حواس، محیط و تجهیزات حفاظت فردی (PPE) برای هر شغل تکمیل می‌شود. این شش طبقه خود شامل ۶۴ عامل خطرزا مانند بلند کردن بار، پوسچر نامناسب و ... می‌باشد. سومین بخش شامل ارزیابی کمی نیازهای شغلی در می‌باشد. در این مرحله با استفاده از قالب نمره RSI می‌باشد. در این مرحله با استفاده از فرمول‌های ریاضی بر این اساس که متغیرهای شغلی هر دو تاثیرات اصلی و تاثیرات متقابل را دارند، شاخص RSI کلی و اجزا مشخص می‌شود (جدول ۱). نمره نهایی RSI بین ۰ تا ۱۰ می‌باشد، صفر دلالت بر خطرناک / نایمن / غیر بهرهور و ۱۰ دلالت بر بی‌خطر / اینمن / بهرهور دارد. بر این اساس ارزیابی شغل‌ها، طبقات وظایف و اجزا شغل‌ها بدین صورت می‌باشد که نمره RSI بین صفر تا ۲/۵ بازگوکننده منطقه قرمز می‌باشد و به منظور ارزیابی عمل فوری نیاز می‌باشد؛ نمره RSI بین ۲/۶ تا ۵/۷ بیانگر منطقه زرد می‌باشد و مشاغل در این منطقه نیازمند تغییرات هستند، اگرچه تغییرات می‌تواند همواره با تغییرات منطقه قرمز انجام شود؛ و بالاخره نمره ۷/۶ RSI و بیشتر منطقه سبز را نشان می‌دهد و تغییرات مشاغل در این منطقه نیاز نمی‌باشد (۲۰). شکل ۱ مراحل مختلف شاخص فشار نسبی (RSI) را به صورت شماتیک نشان می‌دهد. شاخص توانایی شغلی (WAI) شامل ۷ بعد توانایی شغلی فعلی در مقایسه با بهترین دوره زندگی، توانایی شغلی در ارتباط با نیازهای جسمی و روانی شغلی، تعداد بیماری‌های فعلی تشخیص داده شده توسط پزشک، مرخصی استعلامی در طول ۱۲ ماه گذشته، پیش‌بینی فرد از توانایی شغلی اش در طی دو سال آینده، منابع روانی و تخمین زیانکاری به علت بیماری می‌باشد (۲۱). جدول ۲ گزینه‌های مورد بررسی در پرسشنامه شاخص توانایی انجام کار نشان می‌دهد. ترجمه پرسشنامه WAI به زبان فارسی و تعیین روایی و پایایی آن در ایران، توسط عبدالعلی‌زاده و همکاران انجام شده است (۲۲).

به خود اختصاص داده است (۱۹). کار در این صنایع، به دلیل شرایط خاص و ظایف محوله، نیازهای فیزیکی و ذهنی بالایی را می‌طلبد. به علاوه صنایع نساجی در ایران، دارای ریسک فاکتورهای متعددی از قبیل قدیمی بودن صنایع تولیدی، پوسچرهاي ایستاده طولانی مدت، حمل دستی بار، کار دستی، کار شیفتی، کار ذهنی و بصری مداوم، سر و صدای بیشتر از حد مجاز (>85 dB)، ارتعاش، رطوبت بالا و ... می‌باشد. بنابراین هدف این مطالعه گردید تا به ارزیابی شاغل با استفاده از مدل شاخص استرس نسی (RSI) و شاخص توانایی انجام کار (WAI) در صنعت نساجی پردازد. در این مطالعه از دو نگاه ماکرووارگونومی و توانایی فردی کارکنان به بررسی شغل و شناسایی ریسک فاکتورهای آن پرداخته می‌شود.

روش‌ها

این مطالعه توصیفی- تحلیلی و از نوع مقطعی بر روی ۱۹۴ نفر از کارگران مرد با رنچ سنی ۲۴-۶۲ سال (میانگین $6/9 \pm 4/0$ /۲۲) شاغل در صنایع نساجی بودند. این مطالعه در مهرماه و آبان ماه سال ۱۳۹۱ در شرکت صنایع نساجی قائم بافت جزو واقع در شهر کوهپایه استان اصفهان انجام گرفت. قبل از انجام مطالعه سلامت افراد با استفاده از مصاحبه با فرد کنترل گردید. معیار انتخاب افراد داشتن بیش از یک سال سابقه کار در شغل مورد نظر، درک صحیح سوالات دو شاخص و پاسخ دقیق به همه سوالات بود. برای بررسی درک صحیح سوالات دو شاخص توسط افراد مورد مطالعه، به صورت تصادفی یکی از سوالات از شخص پرسیده شد و میزان درک وی از سوال با مقصود واقعی سوال توسط محققین مقایسه شد.

شاخص فشار نسبی (RSI) براساس مبانی دامنه جامع، سادگی، عملی بودن، سودمندی، قابلیت اطمینان و سادگی منعکس کردن شغل، توسعه یافته است. ساختار اصلی ارزیابی ریسک براساس RSI شامل سه بخش شرح شغل، چک لیست و شاخص فشار نسبی می‌باشد. شرح شغل مشتمل بر



شکل ۱: مراحل مختلف انجام ارزیابی ریسک ماکروادگونومی با استفاده از شاخص فشار نسبی (RSI)

جدول ۱؛ محاسبه نمره RSI مربوط به وظایف مختلف، * عناصر وظیفه در چک لیست این روش براساس وظایف ۱ تا ۶۴ تعریف شده است. (۲۰۰۲)

فرمول اجزاء	عناصر وظیفه*	وظایف
$RSI = \sum_{i=1}^4 RSI_i / 4$	۱-۴	حمل دستی بار
$RSI = \sum_{i=5}^6 RSI_i / 2$	۵-۶	کار دستی
$RSI = \sum_{i=7}^{22} RSI_i / 16$	۷-۲۲	پوسچر بدن
$RSI = \sum_{i=23}^{34} RSI_i / 12$	۲۳-۳۴	حوال
$RSI = \sum_{i=35}^{59} RSI_i / 25$	۳۵-۵۹	محیط
$RSI = \sum_{i=60}^{64} RSI_i / 5$	۶۰-۶۴	وسایل حفاظت فردی
$RSI = \sum_{i=1}^{64} RSI_i / 64$	۱-۶۴	SRI کلی

جدول ۲: آیتم‌های مورد استفاده در پرسشنامه شاخص توانایی کار (WAI) (۲۳)

آیتم	امتیاز
توانایی کار فعلی در مقایسه با بهترین زمان زندگی	۱-۱۰
توانایی در ارتباط با ماهیت شغلی (فیزیکی و روانی)	۲-۱۰
بیماری های فعلی تشخیص داده شده توسط پزشک	۱-۲
برآورد فردی از اختلالات ایجاد شده در انجام کار به واسطه بیماری	۱-۶
مرخصی استعلامی طی ۱۲ ماه گذشته	۱-۵
پیش‌بینی از توانایی کار طی ۲ سال آتی	۱،۴،۷
قابلیت‌های ذهنی	۱-۴

مختلف، با بررسی پرونده‌های معاینات دوره‌ای انتخاب شدند. تعداد افراد بر حسب سه شیفت صبح، عصر، شب و استراحت به ترتیب ۵۶، ۵۷، ۴۴ و ۳۷ بود. همچنین میانگین (انحراف معیار) سن، سابقه کار، وزن، قد و BMI افراد به ترتیب ۴۰/۲۲ (۶/۹۹) سال، ۱۵/۱۷ (۶/۰۳) سال، ۷۳/۸۷ (۱۲/۷) کیلوگرم، ۱۷۰/۳ (۷/۴) سانتی‌متر ۲۵/۵ (۴/۱) (kg/m²) بود.

در اولین مرحله از تعیین نمره RSI برای هر شغل، با استفاده از برگه مصاحبه اطلاعات مربوط به هر شغل جمع آوری گردید و ماهیت هر شغل مشخص شد. بر این اساس مشاغل موردنرسیدر ۱۵ گروه شغلی شامل رینگ، کاردينگ، دولا تاب، اتو کنر، حلاقی، اوپن، بافنده‌گی، فنی، آهار، سرپرست شیفت، تعمیرات، هشت لاقن، طراحی، فلاپر و خدمات تقسیم بندی شدند. همچنین این ۱۵ گروه در ۴ رده شغلی شامل ریسندگی، بافنده‌گی، تعمیرات و سرپرستی شیفت‌ها قرار گرفتند. سپس با استفاده از چک لیست، فرکانس/طول مدت زمان (FD)، تکرار (R)، وزن/نیرو (W)، مسافت حرکت (TD)، و مسافت افقی (HD) برای هر ۶۴ عنصر وظیفه با استفاده از مصاحبه با فرد، ثبت شد. بعد از جمع آوری داده‌ها، با استفاده از فرمول‌های مربوط به شاخص RSI (جدول ۱) شاخص‌های شش گانه RSI وظایف محاسبه شد. جدول ۳ میانگین این شاخص‌ها را برای ۱۵ گروه شغلی نشان می‌دهد. همچنین نمودار ۱ میانگین RSI کلی را برای این گروه‌های شغلی نشان می‌دهد.

بررسی در افراد شاغل در سه شیفت صبح (۱۵-۷)، عصر (۱۵-۲۳) و شب (۷-۲۳) و یک شیفت استراحت، در فصل تابستان انجام گرفت. بعد از مشخص شدن گروه‌ها، مطالعه و ابعاد آن برای افراد توضیح داده شد و جهت شرکت در مطالعه از آنها اجازه نامه کتبی گرفته شد. نحوه تکمیل هر دو شاخص براساس مصاحبه و خودگزارشی فرد بود. ابتدا سوالات چک لیست‌های مربوط به شاخص RSI و سپس پرسشنامه WAI برای فرد تشریح شد و جواب وی به سوالات ثبت گردید. ارزیابی و تصمیم‌گیری روش RSI بسیار وقت گیر می‌باشد، به منظور تسريع در انجام کار نرم‌افزار RSI طراحی و مورداستفاده قرار گرفت و RSI‌های شش گانه و همچنین RSI کلی بر اساس این نرم افزار محاسبه و تفسیر گردید. جهت آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد. میانگین و انحراف استاندارد برای مشخصات افراد مورد بررسی و برای WAI محاسبه شد. همچنین میانگین برای هر یک از شاخص‌های شش گانه RSI و RSI کلی در هر گروه بدست آمد. به منظور بررسی رابطه بین شاخص‌ها (RSI & WAI) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. اطلاعات جمع آوری شده همچنین با استفاده از آزمون‌های آماری رگرسیون خطی چندگانه، t-test و ANOVA تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

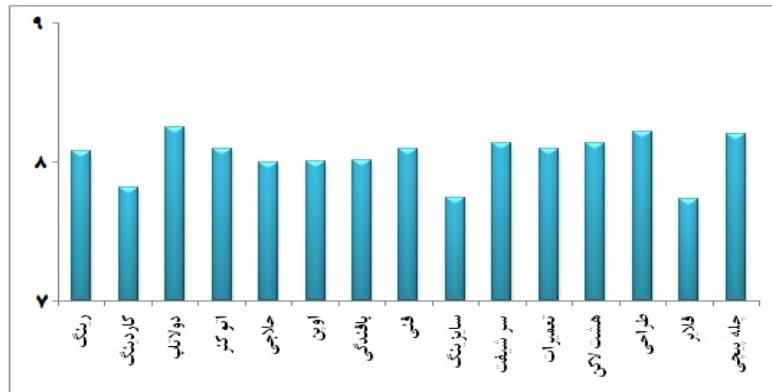
- متغیرهای فردی و میانگین شاخص‌های RSI و WAI در این مطالعه ۱۹۴ نفر مرد در سه شیفت شرکت داشتند. این افراد در بین سایر کارکنان در شیفت‌ها و مشاغل

میانگین نمره نهایی WAI برای هر شغل محاسبه شد. نمودار ۲ میانگین این شاخص را برای گروه‌های شغلی نشان می‌دهد. بررسی تاثیر مشخصات فردی بر روی میانگین نمره WAI در بین گروه‌های شغلی نشان داد که بین سن WAI ($P < 0.05, r = 0.204$) و سابقه کار ($P < 0.05, r = 0.198$) با WAI از نظر آماری رابطه معنی‌داری وجود داشت (نمودار ۳). اما WAI با قد، وزن و BMI رابطه معنی‌داری نداشت.

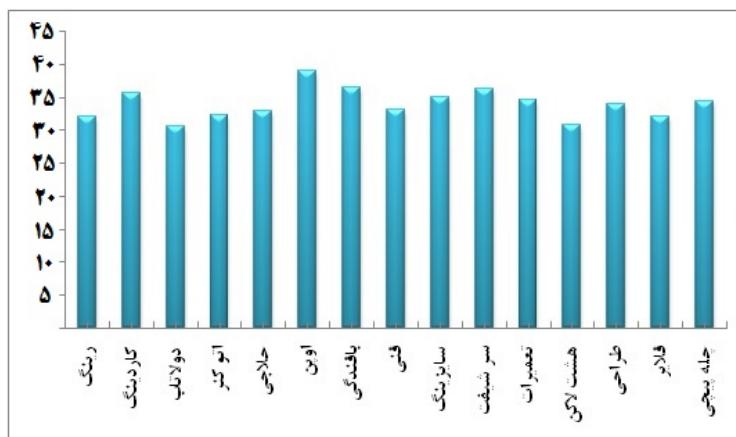
پس از جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شاخص RSI با استفاده از پرسشنامه شاخص توانایی کار (WAI) و روش مصاحبه اطلاعات مورد نیاز برای تعیین این شاخص نیز گردآوری شد. همانند شاخص RSI، تمامی سوالات پرسشنامه WAI برای افراد مورد مطالعه تشریح و تفسیر گردید تا افراد با سطح تحصیلات متفاوت درک یکسانی از تمامی سوالات داشته باشند و نتایج به دست آمده صحت و دقت بیشتری داشته باشد. پس از جمع‌آوری اطلاعات

جدول ۳: میانگین شاخص فشار نسبی (RSI) وظایف شش گانه برای ۱۵ گروه شغلی

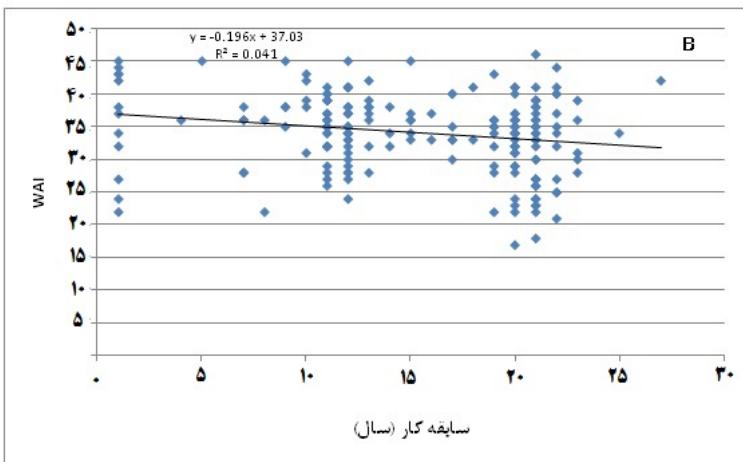
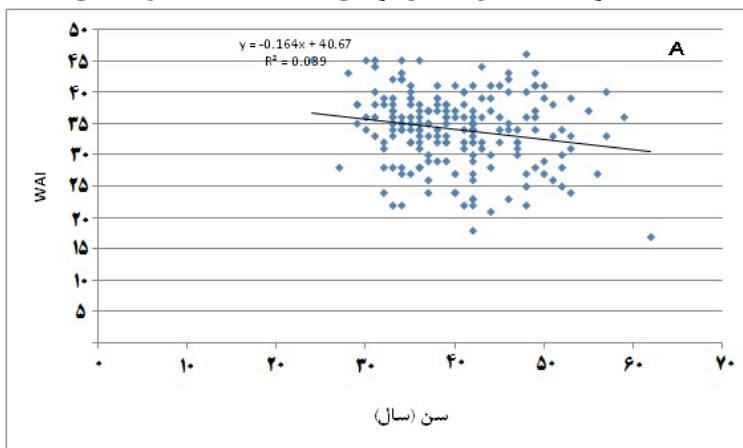
گروه‌های شغلی	حمل دستی بار	کار دستی	پوسjer بدن	حوال	محیط	وسایل حفاظت فردی
رینگ	۸/۹۸	۶/۸	۵۴/۷	۷۸/۷	۶۲/۸	۸۶/۷
کار دینگ	۷۷/۸	۱۵/۸	۳۷/۷	۸۳/۷	۵۴/۸	۸/۰۰
دولاتاب	۹/۰۲	۸/۴۵	۷/۵	۷/۹۸	۸/۶۸	۷/۷۶
اوتوکنر	۸/۹۷	۸/۲۰	۷/۱۴	۷/۵۳	۸/۶۷	۸/۴۷
حلاجی	۸/۷۵	۷/۸	۷/۳۴	۸/۲۳	۸/۳۹	۸/۱۷
اوپن	۸/۷۷	۸/۳۸	۷/۵۰	۸/۹۷	۷/۹۲	۷/۶۰
بافندگی	۹/۱۴	۹/۰۲	۷/۳	۷/۵۸	۸/۶۱	۷/۶۴
فی	۸/۵۴	۸/۳۱	۶/۹۹	۷/۸۳	۸/۰۵	۸/۱۶
سایزینگ	۸/۶۶	۹/۰۶	۷/۲	۷/۶۸	۸/۶۱	۸/۰۶
سرشیفت	۷/۸	۸/۳۸	۷/۰۴	۸/۰۸	۸/۲۴	۸/۴
تعمیرات	۹/۰۰	۹/۳۳	۷/۲۹	۷/۵۰	۸/۶۴	۸/۱۳
هشت لاقن	۸/۷۶	۸/۵۹	۷/۳۹	۸/۲۲	۸/۴۵	۸/۰۰
طراحی	۹/۱۴	۹/۱۹	۷/۴۱	۷/۷۵	۸/۸۴	۷/۶۰
فلایر	۸/۶۸	۷/۳۷	۶/۹۴	۷/۷۷	۸/۱۴	۷/۹۷
چله پچی	۹/۰۵	۸/۶۹	۷/۲۹	۷/۵۸	۸/۸۷	۸/۳۳



نمودار ۱: میانگین RSI کلی در ۱۵ گروه شغلی



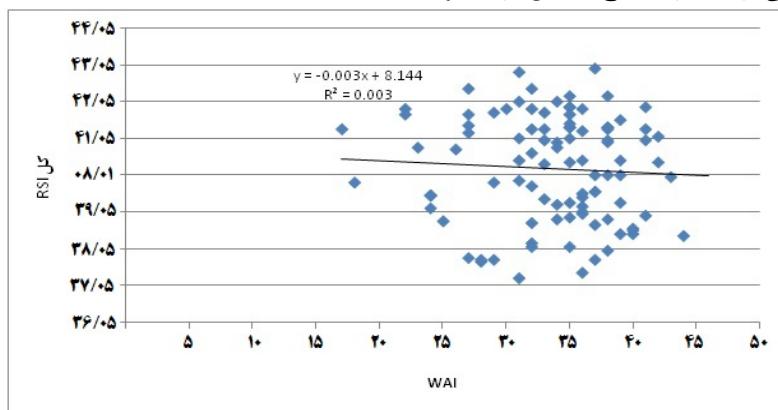
نمودار ۲: میانگین شاخص توانایی کار (WAI) در ۱۵ گروه شغلی



نمودار ۳: رابطه بین شاخص توانایی کار (WAI) با سن (نمودار A) و سابقه کار (نمودار B)

ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که هیچ یک از حیطه‌های شاخص فشار نسبی با توانایی انجام کار (WAI) رابطه معنی‌داری نداشتند (مقایسه شاخص توانایی کار با حمل دستی بار، $P=0.537$ ، کار دستی، $P=0.099$ ، پوسچر بدن $P=0.634$ ، حواس، $P=0.718$ ، محیط، $P=0.699$ ، وسایل حفاظت فردی $P=0.626$). نمودار ۴ رابطه بین شاخص RSI کلی و شاخص WAI را نشان می‌دهد.

۲. رابطه بین شاخص‌های RSI و WAI در بین گروههای شغلی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ضریب همبستگی پیرسون به منظور بررسی ارتباط احتمالی بین WAI و RSI در بین مشاغل مختلف نشان داد که در هیچ یک از گروههای شغلی، بین RSI‌های مختلف و مجموع آنها (RSIt) و شاخص توانایی کار (WAI) ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. این بدین معناست که افزایش یا کاهش میانگین نمره هر یک از بخش‌های شاخص RSI با تغییرات شاخص WAI، از نظر آماری ارتباط معنی‌داری ندارد. نتایج حاصل از آنالیز



نمودار ۴: رابطه بین RSI کلی و شاخص توانایی کار (WAI) در گروههای شغلی مختلف

پوسچر بدن می‌توان ایستادن‌های طولانی مدت، عدم نشستن و استراحت کردن، زانو زدن، دولاشدن، قوز کردن، چرخاندن سر و تنہ و ساعد و خم کردن آنها و همچنین دسترسی‌های بالا و پایین شانه بر حسب شغل را به عنوان ریسک فاکتورهای اصلی ذکر کرد. همچنین در مورد حواس می‌توان استفاده مدآمود از قدرت دید و تمرکز برای انجام کار را ریسک فاکتور اصلی ذکر کرد.

بر اساس بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج مشخص شد که هر مقدار گروههای شغلی به گروههای کوچکتر تبدیل شوند و یا در صورتی که تصمیم‌گیری در مورد ریسک فاکتورهای شغل برای افراد تک به تک انجام شود، ارزش ارزیابی ماکروارگونومی مشاغل با استفاده از این شاخص بیشتر و بهتر می‌شود به نتایج آن به منظور کنترل ریسک فاکتورهای شغلی

بحث

نتایج شاخص RSI برای ۱۵ گروه مشاغل نشان داد که تمامی گروه‌ها در منطقه سیز (RSI بزرگتر از $7/6$) قرار دارند. شغل دولاتاب دارای بیشترین مقدار با میانگین $0.6 \pm 8/24$ بود و شغل فلاپلایر داری کمترین مقدار با میانگین $0.87 \pm 7/73$ بود (نمودار ۱). همچنین بیشترین RSI مربوط به اجزا مربوط به کار دستی در شغل طراحی (۹/۱۹) و کمترین مقدار آن مربوط به پوسچر در شغل فلاپلایر (۶/۹۴) بود که در نتیجه این وظیفه در شغل فلاپلایر در وضعیت زرد قرار دارد. از نقاط قابل توجه این ارزیابی این بود که وضعیت پوسچر بدن در تمامی ۱۵ گروه مشاغل و همچنین وضعیت حواس در گروه مشاغل چله پیچی، اتو کنر، بافنده و تعمیرات در وضعیت زرد قرار داشت (جدول ۳). در مورد

کند. بنابراین به منظور استفاده مطلوبتر از این شاخص، توصیه می‌شود به جای این اصطلاح کلی از اصطلاح "وزن وارده به بدن در جریان حمل دستی بار" استفاده شود.

نتایج حاصل از شاخص توانایی کار (WAI) نشان داد که کمترین مقدار این شاخص مربوط به شغل دولای تاب با میانگین ۳۰/۶۶ و بیشترین آن مربوط به شغل اوپن با میانگین ۳۹ بود. شاخص توانایی انجام کار بر اساس ۴ دسته‌بندی می‌شود: ضعیف (امتیاز ۷ - ۲۷)، متوسط (امتیاز ۲۸ - ۳۶)، خوب (امتیاز ۳۷ - ۴۳) و عالی (امتیاز ۴۴ - ۴۹). براین اساس، تنها گروه شغلی اوپن دارای توانایی کار خوب بود و بقیه گروه‌های مشاغل دارای توانایی انجام کار متوسط بودند (نمودار ۲). همچنین آنالیز ضریب پرسون نشان داد که بین WAI با سن و سابقه کار ارتباط معکوس و معنی‌داری دارد که بدین معنا بود که با افزایش سن و سابقه کار افراد در گروه‌های شغلی، مقدار این شاخص کمتر می‌شود.

بنابراین به دلیل طبیعت فیزیکی کار و کاهش آشکار آن، با افزایش سن، بار فیزیکی کار بیشتر از توان افراد می‌شود و این مقدار باقیتی کاهش پیدا کند (۲۵). توانایی انجام کار کارگران، نشان‌دهنده رضایت شغلی آنان است و یک فاکتور مهم در کیفیت کاری و اینمی آنها محسوب می‌شود، بدین صورت که افراد با شاخص توانایی کار بیشتر توان بیشتری برای انجام وظایف محوله خود دارند و دیرتر احساس خستگی و ناتوانی می‌کنند. شاخص کارائی (WAI) یک مقیاس برای توانایی انجام کار در ارتباط با نیازهای شغلی می‌باشد و می‌تواند تعادل بین کار و توانایی انجام کار را در کارگران اندازه‌گیری نماید. این شاخص درگروه کارگران اثربخشی مداخلات بهداشت حرفة‌ای و نیز به صورت فردی شناسایی کارگران در معرض خطر ناتوانی ناشی از کار را بررسی می‌نماید (۲۶، ۲۷). بنابراین جهت انجام ارزیابی‌های ماکروارگونومیک مشاغل و تعیین سطح ریسک آنها برای افراد، در نظر گرفتن توانایی افراد شاغل در هر شغل امری ضروری می‌باشد.

استناد کرد. چرا که در گروه‌های شغلی، خصوصاً گروه‌های شغلی وسیع، نیاز و کنترل شغل و وضعیت تعادل بین آنها برای هر فرد متفاوت می‌باشد. علاوه بر این گزارش نمره شاخص برای هر فرد به طور جدا به ارزیابی شغل از نگاه ماکروارگونومی نزدیک‌تر است، چرا که نگاه ماکروارگونومی به تعامل بین انسان و دیگر عناصر سازمان است نه گروه‌های انسانی. با بررسی نتایج (جدول ۳ و نمودار ۱) مشخص است که تنها بر اساس RSI کلی نمی‌توان مشاغل را ارزیابی کرد، چرا که این شاخص برای همه گروه‌های شغلی منطقه سبز (بی‌خطر یا بدون ریسک فاکتور) را گزارش کرده است در حالی که وضعیت پوسچر و حواس در خیلی از مشاغل در منطقه زرد (هشدار) قرار دارد که ممکن است با گذشت زمان به منطقه قرمز نزول پیدا کند. بنابراین با استناد بر نتیجه RSI کلی یک اطمینان کاذب ایجاد می‌کند که باعث می‌شود فرد ارزیاب به RSI‌های وظایف بی‌توجه باشد. همچنین بیشترین عناصر وظیفه از این شاخص (۲۴/۶۴) یا ۳۷/۵٪ آن) مربوط به قسمت محیط می‌باشد، بنابراین در صنایعی مانند نساجی که وظایفی از قبیل کار در ارتفاع، زیر زمین، فضای محدود و ... را ندارند، با وجودی که مواردی مثل رطوبت، صدا، ارتعاش و دمای هوا در بالاترین مقدار ممکن هستند، میانگین این شاخص برای محیط در حد بی‌خطر به دست می‌آید که این مقدار به شرایط واقعی نزدیک نمی‌باشد. بنابراین جهت استفاده مطلوب از این شاخص، اگر وظایف بی‌ربط به صنایع را از شاخص حذف کرده و عناصر وظایف بر حسب صنعت اصلاح شوند، مقدار به دست آمده RSI کلی و محیط به واقعیت نزدیک‌تر خواهد بود.

نکته دیگر در مورد شاخص RSI مربوط به عنصر وظیفه "بلندکردن بار به صورت دستی" می‌باشد. در این قسمت به استفاده از وسایل کمکی مانند چرخ دستی به منظور جایی بار اشاره نشده است و چون این شاخص به صورت مصاحبه‌ای می‌باشد، تشریح نکردن آن یا به کار نبردن اصطلاح مناسب برای آن، ممکن است درک کارگر را از بار وارده به بدن تغییر دهد و آن را بیش از مقدار واقعی گزارش

برای انجام کار (fitness for work) را مورد بررسی قرار می‌دهد. این شاخص با تعیین توانایی انجام کار (work ability) در واقع منابع فردی مربوط به نیازهای فیزیکی، روانی و اجتماعی در کار را بیان می‌کند. همچنین میزان توانایی انجام کار به دست آمده به سازمان کاری و مدیریت، فرهنگ سازمانی و محیط کاری وابسته است. همچنین با توجه به نتایج معنی‌دار به دست آمده بین سن و سابقه کار با شاخص توانایی کار در این مطالعه و مطالعات قبلی، این شاخص می‌تواند به طور قابل اعتمادی ناتوانی انجام کار، بازنشستگی و مرگ و میر را پیش بینی می‌کند.

به نظر می‌رسد با اصلاح شاخص فشار نسبی (RSI) برای صنایع مختلف، نگاه جزئی‌نگر به مشاغل و همچنین توجه بیشتر به توانایی افراد با استفاده از شاخص توانایی کار (WAI) نتایج دقیق‌تری به دست می‌آید که تایید نهایی آن نیاز به انجام مطالعات بیشتری در آینده دارد.

توانایی انجام کار از واکنش بین منابع فردی و کار نتیجه می‌شود. این منابع در واقع ترکیبی از تندرستی فرد، ظرفیت‌های عملکردی، آموزش افراد و چگونگی تشخیص موقعیت می‌باشد و این منابع توسط مقادیر توان فردی و نگرش افراد، انگیزش آنها و رضایت شغلی تحت تاثیر قرار می‌گیرند. فرد منابع خود را در کارش درک می‌کند و نتیجه آن سازمان و محیط کار و نیز نیازهای فیزیکی و روانی کار را تحت تاثیر قرار می‌دهد بنابراین به دلیل اینکه شاخص توانایی کار (WAI) با نگرشی فرد محور به ارزیابی توانایی او در ارتباط با کارش می‌پردازد و رابطه بین شغل، محیط شغلی و درک فرد و توان او را مورد بررسی قرار می‌دهد، این شاخص، ابزاری مناسب جهت ارزیابی ارگونومیک فرد شاغل می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج شاخص RSI، ۱۵ گروه مشاغل برای کارکنان ایمن و بهره ور بود. حیطه RSI پوسچر بدن در تمامی ۱۵ گروه مشاغل و RSI حواس در گروه مشاغل چله پیچی، اتو کنر، بافندگی و تعمیرات در وضعیت زرد قرار داشت. بنابراین باید با ارایه کنترل‌های مهندسی و مدیریتی از جمله آنالیز پوسچر بدن، آموزش‌های ارگونومیک، نظارت بر روند کار و استراحت در بین کار وضعیت پوسچر و حواس را به منطقه سبز ارتقا داد. بر اساس نتایج حاصل از شاخص توانایی کار (WAI)، افراد در گروه شغلی اوپن دارای توانایی کار خوب بودند و بقیه گروه‌های مشاغل دارای توانایی انجام کار متوسط بودند.

شاخص فشار نسبی (RSI) در ارزیابی فرد شاغل تنها سطوحی از تناسب برای انجام کار (fitness for work) را در ۶ حیطه مورد بررسی تعیین می‌کند. یعنی در واقع شایستگی، تناسب، ظرفیت انجام موفق و ظایف محوله توسط کارگر را مورد بررسی قرار می‌دهد و بیشترین درصد ۳۷/۵٪ ارزیابی توسط این شاخص به ارزیابی محیط مربوط می‌باشد. شاخص توانایی کار (WAI) مفاهیمی فراتر از تناسب

References

1. Occupational Safety and Health Series. Technical and Ethical Guidelines for Workers' Health Surveillance. France: Occupational Safety and Health Series; 1998.
2. Occupational Safety and Health Series. Ergonomic checkpoints - Practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions. Geneva: International Labour Office (ILO) in collaboration with the International Ergonomics Association; 2010.
3. Wilhelm K, Kovess V, Rios-Seidel C, Finch A. Work and mental health. Social psychiatry and psychiatric epidemiology. The International Journal for Research in Social and Genetic Epidemiology and Mental Health Services 2004;39(11):866-73.
4. Thayer JF, Verkuil B, Brosschot JF, Kevin K, West A, Sterling C, et al. Effects of the physical work environment on physiological measures of stress 2010;17(4):431-9.
5. Niedhammer I, Goldberg M, Leclerc A, David S, Bugel I, Landre MF. Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France. J Epidemiol Community Health. 1998 February; 52(2): 93-100.
6. Burton WN, Conti DJ, Chen CY, Schultz AB, Edington DW. The role of health risk factors and disease on worker productivity. J Occup Environ Med 1999;41(10):863-77.
7. Azadeh A, Fam IM, Garakani MM. A total ergonomic design approach to enhance the productivity in a complicated control system. Information Technology Journa 2007;6(7):1036-42.
8. Kleiner BM. Macroergonomics: Analysis and design of work systems. Applied ergonomics 2006;37(1):81-9.
9. Hendrick HW. Macroergonomics: The analysis and design of work systems. Reviews of human factors and ergonomics 2007;3(1):44-78.
10. Bararian M, Saraji G, Hosseini M, Adl J. Risk Assessment in Pharmaceutical Industry by Using Relative Stress Index (RSI). Journal of Applied Sciences2006;6(13):2715-23.
11. Adel Mazloumi, Akbar Rostamabadi, Gabraeil Nasl Saraji, Foroushani AR. Work Ability Index (WAI) and Its Association with Psychosocial Factors in One of the Petrochemical Industries in Iran. J Occup Health 2012;54:112-8.
12. Kloimüller I, Karazman R, Geissler H, Karazman-Morawetz I, Haupt H. The relation of age, work ability index and stress-inducing factors among bus drivers. International Journal of Industrial Ergonomics 2000;25(5):497-502.
13. Kujala V, Tammelin T, Remes J, Vammavaara E, Ek E, J L. Work ability index of young employees and their sickness absence during the following year. Scand J Work Environ Health 2006;32(1):75-84.
14. Tuomi K, Ilmarinen J, Seitsamo J, Huuhtanen P, Martikainen R, Nygård CH, et al. Summary of the Finnish research project (1981—1992) to promote the health and work ability of aging workers. Scand J Work Environ Health 1997;23 Suppl 1:66-71.
15. Bond FW, Bunce D. Job control mediates change in a work reorganization intervention for stress reduction. J Occup Health Psychol 2001;6(4):290-302
16. Vahtera J, Kivimäki M, Pentti J, Linna A, Virtanen M, Virtanen P, et al. Organisational downsizing, sickness absence, and mortality: 10-town prospective cohort study. Bmj 2004;328(7439):555.
17. Eshoj P, Jepsen J, Nielsen CV. Long-term sickness absence—risk indicators among occupationally active residents of a Danish county. Occup Med (Lond) 2001;51(5):347-53.

18. Boedeker W. Associations between workload and diseases rarely occurring in sickness absence data. *J Occup Environ Med* 2001;43(12):1081-8.
19. Bakhtiyari M, Delpisheh A, Riahi SM, Latifi A, Zayeri F, Salehi M, et al. Epidemiology of occupational accidents among Iranian insured workers. *Safety Science* 2012;50(7):1480-4.
20. Guo L, Genaidy A, Christensen D, Huntington K. Macro-ergonomic risk assessment in nuclear remediation industry. *Appl Ergon* 1996;27(4):241-54.
21. Ilmarinen J. The work ability index (WAI). *Occupational Medicine* 2007;57(2):160-.
22. Abdolalizadeh M, Arastoo A, Ghsemzadeh R, Montazeri A, Ahmadi K, Azizi A. The Psychometric Properties of an Iranian Translation of the Work Ability Index (WAI) questionnaire. *J Occup Rehabil* 2012;22(3):401-8.
23. Knezevic B, Milosevic M, Golubic R, Belosevic L, Russo A, Mustajbegovic J. Work-related stress and work ability among Croatian university hospital midwives. *Midwifery* 2011;27(2):146-53.
24. Monteiro MS, Ilmarinen J, Filho H. Work ability of workers in different age groups in a public health institution in Brazil. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2006;12(4):417-27.
25. Tuomi K, Ilmarinen J, Martikainen R, Aalto L, Klockars M. Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981—1992. *Scand J Work Environ Health*. 1997;23 Suppl 1:58-65
26. Ilmarinen J, Rantanen J. Promotion of work ability during ageing. *Am J Ind Med*. 1999 Sep;Suppl 1:21-3.
27. Alavinia SM, Hamid HS. Work Ability Index An important tool to identify workers at risk of early exit from work in Occupational Health and Occupational Medicine. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences* 2011;3(2):49-53.

Assessment of job groups and employees ability by using of Relative Stress Index (RSI) and Work Ability Index (WAI)

Jafar Akbari¹, Meghdad Kazemi¹, Mohamad Amin Mououdi², Shahram Safari³, Behzad Mahaki⁴

Original Article

Abstract

Background: To reduce occupational accidents and work-related diseases as well as improving satisfaction of working conditions, Assessment to identify risks and control measures are necessary. The aim of this study, applying ergonomic assessment indices Relative Stress Index (RSI) and Work Ability Index (WAI) to assess the job groups and ability of workers.

Methods: This study was conducted on 194 men employed in the textile industry. For assessing of job groups the Relative Stress Index (RSI) was used. Also, for assessing of personnel's ability, Work Ability Index (WAI) was used. The procedure was the interview with the persons. Result analyzed with SPSS version 20.

Findings: Results of RSI for 15 job groups showed that all job groups were in the Green Zone or Safe (RSI greater than 7.6). Also results of WAI showed that only "Open" were to have good level of ability and other job groups were to have intermediate level of ability. It also was determined that there was a significant relationship between age and work experience with the results of the Work Ability Index (WAI).

Conclusion: Relative Stress Index (RSI) is a tool for macroergonomics assessment of job risks. Also, in six sets of tasks of RSI, levels of fitness are determined. But WAI, Ability to work is determined that is a wider meaning than the fitness. This index can reliably predict work disability, retirement and death.

Keywords: Relative Stress Index (RSI), Work Ability Index (WAI), Job groups, Textile industry

Citation: Akbari J, Kazemi M, Mououdi MA, Safari Sh, Mahaki B. **Assessment of job groups and employees ability by using of Relative Stress Index (RSI) and Work Ability Index (WAI).** J Health Syst Res 2013; 9(11): 1239-1251

Received date: 13/02/2013

Accept date: 25/08/2013

1. MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. Lecturer, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.
3. MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author)
4. Assistant Professor, Department of Statistics, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran