فصلنامه پژوهش های نوین در علوم پزشکی، بهداشت و سلامت شماره ۱- دوره ۱- صفحات۴۴-۶۲
Journal of new researches in Medical Sciences, Hygiene and Health

ارزیابی اختلالات اسکلتی- عضلانی در اپراتور تاندیش کار در صنعت ذوب آهن با استفاده از روشREBA

سید بنیامین صالحی*سید محمد عرفان صالحی

چکیده

از دیربازصنعت ذوب آهن یکی از مهمترین و کاربردی ترین صنایع در کلیه ی جوامع می باشد لذا همیشه در این صنعت خطرات بالقوه ای وجوددارد.امروزه با پیشرفت تکنولوژی و تاثیر آن بر این صنعت شاهد ساخت تجهیزات جدید و تغییرات زیادی در صنعت ذوب آهن با توجه به این تغییرات همواره با آسیب های شغلی و ناتوانی های متعدد و مختلفی مواجه می شود لذا کارفرمایان صنعت ذوب آهن محتمل پرداخت هزینه های گزاف جهت رفع و حل این مشکلات قبل و بعد از وقوع می شوند .یکی از مهمترین و برجسته ترین آسیب های به وجود آمده که سهم زیادی را به خود اختصاص می دهد و باعث بیشترین حذف و غیبت نیرو ها می شود ،اختلالات اسکلتی – عضلانی می باشد.

لازم به ذکر است در کشور ایران با توجه به بزرگ بودن و مهم بودن صنعت ذوب آهن به ندرت اتفاق افتاده است که مطالعات جامعی در زمینه ارگونومیک در این صنعت در زمینه اختلالات اسکلتی- عضلانی در میان نیروهای انسانی این مشاغل انجام شود لذا در این مقاله سعی بر این شده است که مقاله توصیفی- تحلیلی با هدف بررسی و تعیین سطح اقدامات لازم به کارفرمایان و کارگران صنعت ذوب آهن جهت کنترل و کاهش بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی در شغل تاندیش کار انجام گردیده است.

یکی از مهمترین عوامل موثر که امروزه به وضوح در بروز آسیب های اسکلتی- عضلانی کارگران صنایع مختلف می توان دید،پوسچر نامطلوب بدن هنگام کار است.لذا باید به این موضوع پرداخت تا تاثیرآسیب های اسکلتی- عضلانی کارگران به حداقل برسد و عملکرد نیروی انسانی بهبود یابد. مهمترین عامل جهت بهبود پوسچر کاری ، مداخلات ارگونومی است.در این رابطه می توان گفت که بهبود پوسچر باعث ارتقاء سلامت ،کاهش استرس و کاهش ناراحتی کارگران در هنگام کار می گردد و از نظر راندمان کارو عملکرد شغلی آنها نیز عامل موثر و با اهمیتی است.با توجه به تمامی تحقیقات مرتبط می توان به این نتیجه رسید که ارتباطی نزدیک میان پوسچر و راندمان کاری مشخص شده است به گونه ای که بهبود پوسچر کاری باعث افزایش راندمان کاری نیروی انسانی و عملکرد شغلی آنها می شود.

کلید واژه ها:اختلالات اسکلتی عضلانی ، صنعت ذوب آهن ، ارزیابی پوسچر، ارگونومی ،REBA

مقدمه:

با توجه به این موضوع که علم و تکنولوژی تمامی وظایف شغلی را رو به سمت اتوماسیون برده است می توان به جرات گفت در تمامی مشاغل فعالیت های جسمانی و فیزیکی همانند حمل و نقل دستی اجسام و کالاها یا اعمال نیرو به کمک ابزار وجود داردکه تمامی این فعالیت ها با حرکات و پوسچر های استرس زا مرتبط هستند.

در واقعیت می‌توان گفت دلایل زیادی مبنی بر ارتباط بین فعالیت های فیزیکی و اختلالات اسکلتی– عضلانی وجود دارد. بار فیزیکی را می‌توان گفت که شامل بار پوسچرال ، بار بیومکانیک و بار فیزیولوژیکال است. در تحقیقات علمی پوسچرنامناسب را نیز به عنوان یکی از ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی- عضلانی شناخته شده است. در کارگاه ها و کارخانه ها و محل کارهای دیگر کلیه ی کارگران به پوسچر های خاصی جهت انجام وظایف شغلی خاصی عادت کرده اند. این گونه پوسچرکه ذکرشده است با آسیب های حاصل از وظایف و عملکردی که ماهیتا استاتیک و نسبتا طولانی است و هم چنین در کارهایی که نیاز به اعمال نیرو دارند، مرتبط می باشد.

یکی از تکنیک های قوی و موثر جهت ارزیابی فعالیت های کاری از دیدگاه ارگونومیک می‌تواند آنالیز پوسچر ها باشد، به همین دلیل می توان گفت ارزیابی کردن ریسک های ارگونومی ناشی از حالت های نامناسب در هنگام کار به ما این کمک را می کند که بتوان احتمال بروزWMSDs را قبل از وقوع پیش بینی نمود و با توجه به تمامی مشکلات ،خسارت ها و هزینه هایی که در کلیه ی صنایع همه ی کشورهای مختلف بر اثر بروز این اختلالات متحمل می شوند را کاهش دادو همچنین از این طریق می توان حفاظت بیشتر کارگران و افزایش بهره وری کاری آنها در صنایع را تضمین نمود. لذا این مقاله جهت احقاق موارد فوق الذکر به بررسی این موضوع پرداخته است.

هم‌زمان با رشد صنعت، الگوی بیماری‌های تهدید کننده سلامت انسان نیز تغییر یافته است، به طوری که از اواسط قرن بیستم شاهد افزایش بیماری‌ها و عوارض مرتبط با کار در صنعت، مانند حوادث و اختلالات اسکلتی - عضلانی به شکل باور نکردنی می‌باشیم

(Santos et al,۲۰۱۱)

(Vanwonterghem, ۱۹۹۶)

سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۹ علت بیش از ۱۰درصد کل سال های از دست رفته به علت نا توانی را اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار اعلام کرده است.

(World Health Organization,2009)

اختلالات اسکلتی- عضلانی نزدیک به نیمی از کل بیماری های ناشی از کار را تشکیل می دهند (Mirmohammadi et al,2010)،

(Azari and Davuian ,2012)),به طوری که سازمان جهانی بهداشت، اداره ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا و اداره ایمنی بهداشت شغلی انگلستان بر کنترل و پیشگیری از این اختلالات تأکید ویژه ای داشته و آن را یکی از الویت های کاری خود قرار داده اند.(NIOSH,1997) .

سازمان بهداشت جهانی، اختلالات مربوط به کار را به عنوان مشکلات مرتبط با تماس های معین در کار، ازجمله عوامل فیزیکی و ذهنی، حجم کاری، عوامل روانی منفی کارگران، عادات و سبک زندگی، حساسیت فردی، در برخی موارد، ترکیبی از تماس های حرفه ای و محیطی تعریف می کند.
(WHO Expert Committee,2017)
کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد. طبق آمار غرامت ناشی از کار ارائه شده توسط سازمان تامین اجتماعی در سال ۱۳۹۱ بالغ بر ۵۲۰۵۹سند بابت غرامت دستمزدایام بیماری های اسکلتی- عضلانی صادر شده است که مبلغی معادل ۱۱۶۳۳۰۹۰۱۸۰۰ریال را به خود اختصاص داده است .
(2014,Irainian Social Security Organization)

اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از شایع ترین بیماری های ناشی از کار در سطح جهان است و طبق اطلاعات ثبت شده توسط سازمان آمار آمریکا در سال ۲۰۱۴ در حدود۳۲درصد از کل بیماری های شغلی به اختلالات اسکلتی- عضلانی اختصاص یافته است .
Non fatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work,2014 In: Labor USDo, editor.: Bureau Of Labor Statistics; 2015.

این اختلالات که از عمده ترین عوامل ایجاد نقصان در راندمان و سود اقتصادی صنایع می باشند باعث بروز صدمات ناتوان کننده ای در کارگران می شوند. آسیب های ایجاد شده در نتیجه این اختلالات یکی از دلایل اصلی غرامت های شغلی است که پرداخت می شود.
(vierira and da costa,۲۰۱۰)

در نتیجه این اختلالات آسیب های متعددی در اجزای تشکیل دهنده سیستم اسکلتی- عضلانی بدن نظیر مفاصل،استخوان ها،ماهیچه ها،لیگامنت ها،اعصاب محیطی، تاندون هاو غلاف تاندون ها به واسطه شغل فرد وارد می شوند.این اختلالات یک پدیده چند علتی است که فاکتور های متفاوت فیزیکی و روانی اجتماعی مانند پوسچر یا وضعیت های بدنی نامطلوب ،فشار تماسی، کار تکراری یا کار یکنواخت ، اعمال نیروی عضلانی بیش از حد ،مواجهه با ارتعاش ، طراحی نا مناسب محیط کار و استرس در بروز و تشدید آن موثر است.
(vierira and ada cost,۲۰۱۰)

(Punnett and Wegman,۲۰۰۴)

فعالیت در این صنایع همراه با طیف وسیعی از ریسک فاکتور های ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی نظیر حمل بار سنگین ،پوسچر نامطلوب،اعمال نیرو زیاد، کار با دستگاه های مرتعش، فشار تماسی و... می باشند که در صورت عدم توجه و مدیریت مناسب ،زمینه ساز بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی ناشی از کار در بازه زمانی کوتاهی خواهد شد.
بسیاری از مشکلات اسکلتی- عضلانی را در محیط کار می‌توان با انجام مداخلات ارگونومیکی ساده و مناسب رفع کرد از جمله این مداخلات آموزش مسائل ارگونومیکی مرتبط با هر نوع کار می‌باشد.در مطالعات مختلف تاثیر مثبت آموزش به افزایش سطح آگاهی افراد تایید شده است و همچنین رعایت پوسچر طبیعی به عنوان رفتار هدف مشاهده شده است، همچنین یافته ها نشان دهنده کاهش معنی دار شدت درد اسکلتی- عضلانی بوده است.
(Afifezadeh Kashani et al,2008)
امروزه علت بیشتر غیبت ها در محیط کار، اختلالات اسکلتی- عضلانی می‌باشد.
(Choobineh,2007)
فشار در مکانیک زیستی معمولا یا توسط ماهیچه های عمل کننده بر روی (مفاصل داخلی) یا به وسیله ی اجسام خارجی سنگین که بر روی بدن انسان عمل می کنند، اعمال می شود.
(Yektaee et al,2013)
تکرار بیش ازحد، وضعیت نامناسب و بلند کردن اجسام سنگین، رایج ترین ریسک فاکتورهای مکانیک زیستی گزارش شده که با حداقل شواهد منطقی برای واردکردن جراحت اسکلتی _عضلانی مربوط به کار ناشی می شوند.
(Smith et al,2006).
با شیوع این اختلالات به دلیل پوسچر و وضعیت های محدود و فشرده در کارهای استاتیک به دلیل قرارگیری نامناسب سر و اندام ها، کیفیت زندگی و بهره وری تحت تأثیر این نوع از مشکلات قرار می گیرد.
(Hignett, ۱۹۹۶)
(vierira and ada cost,۲۰۱۰)
امروزه آسیب های اسکلتی- عضلانی ناشی از کار سبب تحمیل هزینه های زیادی به سیستم های بهداشتی و درمانی کشور ها می‌شود. هزینه های مستقیم شامل هزینه های پرداختی به پزشک و بیمار، توانبخشی، بیمه و ... و هزینه های غیر مستقیم شامل از کار افتادگی فرد آسیب دیده و تلفات دستمزد او، هزینه های تحمیل شده به کارفرما درباره ی استخدام و آموزش فرد جدید به جای فرد آسیب دیده و هزینه های اداری شامل هزینه های مرتبط برای دریافت غرامت است و هزینه مرتبط با کیفیت زندگی که مرتبط با درد و رنج فرد آسیب دیده و خانواده او می‌باشد .
(Parno et al,2017)

به طور کلی عوامل ایجاد کننده بیماری های شغلی به پنج دسته تقسیم می‌شوند که از میان آنها می‌توان به عوامل ارگونومیکی و مکانیکی اشاره کرد. بیماری های ناشی از عوامل ارگونومیک اختلالات اسکلتی- عضلانی هستند که ناشی از ریسک فاکتور های فیزیکی و مکانیکی که شامل پوسچر نامناسب، بلند کردن و حمل بار سنگین،حرکات تکراری، ارتعاشات، اعمال نیروی زیاد، فشار تماسی، دمای پایین و سرانجام روشنایی نامطلوب است می‌باشد و منجر به پوسچر نامطلوب می‌گردد.

(Motamedzade et al,2015).

بهترین استراتژی برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار Work-related Musculoskeletal Disorders WMSDS)، مداخله جهت کاهش مواجهه با ریسک فاکتورهای آن از قبیل :حرکات تکراری، اعمال نیروی بیش از حد، پوسچرهای نامناسب، ارتعاش و کاراستاتیک است. این بدان معناست که بایستی ریسک فاکتورهای WMSDsدر ایستگاه های کار مورد ارزیابی قرارگیرند.
(Burdorf,2010)
(Silverstein and Clark,2004)

روش های مشاهده ای ارزیابی مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی به علت آسانی و کم هزینه بودن، هنوز رایج ترین روش مورد استفاده است.
(David,2005)
بنابراین یافتن راه کاری مناسب باهدف کاهش یا حذف عوامل ایجادکننده ی این اختلالات با کاربرد علم ارگونومی در طراحی سیستم، تجهیزات و انجام وظیفه به تناسب فرد ضروری است.
. (Vanwonterghem et al,2012)

نتایج حاصل از تحقیقات گوناگون نشان می دهد که بر خالف گسترش روز افزون فرآیندهای مکانیزه و خودکار، هنوز بخش عمده ای از فعالیت های شغلی به صورت دستی و توسط انسان انجام می شوند، به همین جهت میزان شیوع اختلالات اسکلتی- عضلانی مرتبط با کار بالا بوده و اصلی ترین علت از دست رفتن ساعات کاری، غیبت کارگران، افزایش هزینه ها،((Kozak et al,2014)

(Waters and Putz-Anderson,1996)), کاهش بهره وری، آسیب و ناتوانی نیـروی کار و زیـان های اقتـصادی به شمار می آیند (Al-Eisa et al,2012).

با استفاده از روش های علمی به منظور کاهش این اختلالات به بررسی اختلالات اسکلتی- عضلانی در صنعت ذوب آهن با استفاده از روش REBAپرداخته شده است.

مراحل اجرا روش REBA:

روش مورد استفاده جهت ارزیابی بار پوسچرال وارد بر بدن روش پذیرفته شده و قابل قبول در سطح دنیا است.
برخی از ویژگی های این روش که سبب توسعه آن گردیده عبارتند از:
الف)حساسیت بالای این روش برای ارزیابی پوسچر در کارهای مختلف.

ب)تقسیم بندی با توجه به حرکات.

ج)تعیین سطح کار.

د)نیازبه حداقل لوازم و ابزار.

در نهایت می توان با استفاده از این روش به پوسچر های نامناسب کار پی بردو راهکارهای مناسب اصلاح روش های انجام کار و یا محیط کار را بیان کرد.

روشREBA به دلیل امکان استفاده آسان و آنالیز گستره وسیعی از پوسچر های مختلف به همراه حساسیت وقابلیت اعتماد و اعتبار بالا به کار گرفته شد.

در این روش قسمت های مختلف بدن برای آنالیز در دو گروهA,B مشخص می شوند.در گروهAوضعیت کمر،گردن و پاها مد نظر قرار گرفته می شود که جمعا ۶۰ پوسچر ترکیبی است که مقدار بار نیز به اعداد هر دسته اضافه می شود.

(Zakerian, ۲۰۰۴)

گروه B وضعیت قسمت فوقانی ، بازوها،کتف و آرنج و مچ می باشد که شامل ۳۶ پوسچر ترکیبی است.

Jin KZ, Ling LEI, Sorock G, Theodore K, Lingna GE Youxin L. Postural assessment with revised OWAS system. Available online at: http://cyberg.wits.ac

با توجه به حرکات مختلفی که کارگر حین کار انجام می دهد اعداد را از جدول اتخاب کرده و در دو گروه A,B قرار می دهیم . سپس به اعدادی که از جدول Aبه دست آمده مقدار بار اضافه و به اعدادی که از جدول Bبه دست آمده عدد میزان و نحوه چنگش را می افزاییم . از ترکیبات نمرات گروه های A,Bبا بردن آنها به جدولCامتیاز Cبه دست می آید و سپس عدد فعالیت به آن اضافه می شود و نهایتا عدد دو نمره REBAبه دست می آید که به کمک آن سطح ریسک ارگونومیکی در هر یک از وظایف و همچنین ضرورت انجام اصلاحات مشخص می گردد.

(Hon and Monroe,۲۰۰۱)

در این مقاله توصیفی تحلیلی به منظور بررسی وضعیت های انجام کار از روش تحلیلی شغلی REBA استفاده شد. این روش به منظور تحلیل وضعیت های کاری مشاغل در سال ۱۹۹۸ توسط Hignettو Mc Attamneyطراحی شد.در این روش با مشاهده هر وضعیت کاری به سر ، تنه و اندام های حرکتی فوقانی و تحتانی بدن با توجه به زوایای قرارگیری آنها نمره داده می شود. از مجموع نمره ها یک نمره نهایی به دست می آید که به تناسب آن میزان خطری که سیستم اسکلتی- عضلانی بدن فرد را تهدید می کند، مشخص می شود ودر نهایت این روش با توجه به میزان خطر به دست آمده نیاز یا عدم نیاز به اصلاح آن وضعیت کاری را معین کند

(Hignett and Mc Atamney,2000)

برای بررسی این پوسچر و میزان وقوع اختلالات اسکلتی- عضلانی از روش REBA استفاده کرده ایم تا نتیجه از اعتبار بالایی برخوردار باشد و قابلیت استناد داشته باشد، لذا بروز اختلالات اسکلتی- عضلانی در اپراتور تاندیش کار از طریق روش REBA مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی وضعیت پوسچر :

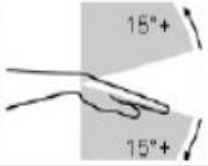
جدول امتیازات تنه				
وضعیت تنه مستقیم است	خمش 0°-20°	خمش 20°-60° و کشش (انحراف به سمت عقب) بیش از 20°	خمش بیش از 60°	کشش بیش از 20°
۱	۲	۳	۴	۲
	در صورت چرخش یا خمش تنه به طرفین‌باشد ۱+ اضافه می‌گرد			

جدول امتیازات گردن		
خمش 0°-20° گردن رو به جلو	خمش بیش از 20° گردن رو به جلو	کشش بیش از20° گردن رو به عقب
۱	۲	۲
	در صورت چرخش یا خمش گردن به طرفین باشد ۱+ اضافه شود	

جدول امتیازات پاها			
وزن بدن به‌طور متعادل به هر دو پا منتقل می‌شود، در حال راه رفتن یا نشسته	وزن بر روی یکی از پاها منتقل می‌شود یا وزن بدن بر روی پوسچر نامتعادل وارد می‌شود	در صورتی که یک یا هر دو زانو بین ۳۰ تا ۶۰ درجه خمیده باشد، یک امتیاز اضافه می‌شود	در صورتی که یک یا هر دو زانو بیش ۶۰ درجه خمیده باشد به استثنای نشستن
۱	۲	+۱	+۲

جدول امتیاز بازو				
انحراف 20° به سمت جلو یا عقب	انحراف $20-45^{\circ}$ به سمت جلو	انحراف 90° -45° به سمت جلو	انحراف بیش از 90° به سمت جلو	کشش بیش از 20° به سمت عقب
۱	۲	۳	۴	۱
در صورتی‌که بازو از محور اصلی بدن دور شود یا بچرخد				+۱
در صورتی‌که شانه‌ها بالا نگه داشته شود				+۱
اگر وزن بازو بر روی تکیه‌گاهی منتقل می‌شود یا وزن بازو به ماهیچه‌های شانه و بازو وارد نمی‌شود،				-۱

جدول امتیاز ساعد	
خمش کمتر از ۶۰درجه یا بیشتر از ۱۰۰ درجه	خمش ۶۰ تا ۱۰۰درجه ساعد رو به جلو
۲	۱

	
خمش یا کشش ۰ تا ۱۵درجه مچ دست	خمش یا کشش بیش از ۱۵ درجه مچ دست
۱	۲
در صورت انحراف مچ دست به سمت زند زبرین و یا زند زیرین یا چرخش حول راستای ساعدباشد۱+ اضافه می گردد	

Aجدول گروه												
امتیاز پوسچر گردن												
۳				2				۱				**امتیاز پوسچر تنه**
پاها				**پاها**				**پاها**				
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
6	5	3	3	4	3	2	1	4	3	2	1	1
7	6	5	4	6	5	4	3	5	4	3	2	2
8	7	6	5	7	6	5	4	6	5	4	2	3
9	8	7	6	8	7	6	5	7	6	5	3	4
9	9	8	7	9	8	7	6	8	7	6	4	5

در این قسمت وضعیت تنه، گردن و پاها با استفاده از دیاگرام های بالاارزیابی می‌شوند و امتیازگروه A با استفاده از جدول A تعیین می‌گردد.

❖ **امتیاز گروه۶:A**

B جدول گروه						
امتیاز پوسچر ساعد						امتیاز پوسچر بازو
۲			۱			
مچ دست			مچ دست			
۳	۲	۱	۳	۲	۱	
۳	۲	۱	۲	۲	۱	۱
۴	۳	۲	۳	۲	۱	۲
۵	۵	۴	۵	۴	۳	۳
۷	۶	۵	۵	۵	۴	۴
۸	۸	۷	۸	۷	۶	۵
۹	۹	۸	۸	۸	۷	۶

در این قسمت وضعیت بازو، ساعد و مچ دست با استفاده از دیاگرام های بالارزیابی می‌شوند و امتیازگروه B با استفاده از جدول B تعیین می‌گردد.

❖ **امتیاز گروهB:۵**

امتیاز مربوط به جفت شدن دست با بار		
وضعیت جفت شدن دست	توصیف	امتیاز
خوب	بار دارای دستهای مناسب است و چنگش قدرتی میانه وجود دارد	0
✓ نسبتا خوب	گرفتن با دست قابل قبول است، اما ایده آل نیست. جفت شدن بار با دست با است از دیگر اندامهای بدن قابل قبول است	1
بد	گرفتن با دست گرچه امکانپذیر است، اما قابل قبول نیست	2
غیرقابل قبول	چنگش ناایمن با پوسچر نامطلوب، دستهای وجود ندارد. جفت شدن دست با بار با استفاده از اندامهای دیگر بدن قابل قبول نیست	3

❖ **امتیاز مربوط به جفت شدن دست با بار:۱**

جدول امتیاز نیرو		
مقدار اعمال نیرو	امتیاز	تغییر امتیاز
کمتر از۵کیلوگرم	۰	درصورتی که نیرو به طور ناگهانی اعمال شود یک امتیاز به امتیاز های ذکرشده اضافه شود.
۵تا۱۰کیلوگرم	۱	
✓ بیش از ۱۰کیلوگرم	۲	

❖ **امتیاز مربوط به مقدار نیرو اعمال شده:۲**

Aامتیاز گروه + امتیاز نیروی اعمال شده ⟵ A امتیاز نهایی=۲۶+۸

B امتیاز گروه+ امتیاز جفت شدن بار با دست ⟵ B ۵ امتیاز نهایی=۱+۶

Cجدول	
Bامتیاز	**Aامتیاز**

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۱	۱	۱	۲	۳	۳	۴	۵	۶	۷	۷	۷
۲	۱	۲	۲	۳	۴	۴	۵	۶	۶	۷	۷	۸
۳	۲	۳	۳	۳	۴	۵	۶	۷	۷	۸	۸	۸
۴	۳	۴	۴	۴	۵	۶	۷	۸	۸	۹	۹	۹
۵	۴	۴	۴	۵	۶	۷	۸	۸	۹	۹	۹	۹
۶	۶	۶	۶	۷	۸	۸	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۷	۷	۷	۷	۸	۹	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۱
۸	۸	۸	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۱
۹	۹	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲

در این قسمت با استفاده ازامتیاز گروه B،A و امتیاز های حاصل از اعمال نیرو و جفت شدن بار با دست ها امتیازگروه C با استفاده از جدول C تعیین می‌گردد.

❖ **امتیاز نهایی جدول C:۱۰**

امتیاز نوع فعالیت	
شرایط	امتیاز
✓ یک یا چند اندام بدن دارای فعالیت استاتیک میباشد(بیش از یک دقیقه حفظ شود).	۱
✓ حرکت های تکراری با گستره ی کوچک(بیش از یک بار در دقیقه).	۱

✓ حرکتی که سبب تغییر فاحش پوسچر شده و در گستره ی وسیعی اتفاق می افتد.	۱

❖ **امتیاز حاصل از نوع فعالیت:۳**

❖ در این قسمت با استفاده از امتیاز حاصل از جدول C و نوع فعالیت امتیاز نهایی حاصل از ارزیابی به روش REBA به دست می آید:

REBA ⟶

امتیاز نهایی حاصل از ارزیابی روش C امتیاز حاصل از جدول + امتیاز نوع فعالیت =۱۰+۳=۱۳

❖ **امتیاز نهایی حاصل از ارزیابی روشREBA : ۱۳**

❖

امتیاز نهاییREBA	سطح خطر	سطح اولویت اقدام های اصلاحی	ضرورت اقدام و زمان آن
۱	قابل چشم پوشی	۰	ضروری نیست
۳-۲	پایین	۱	شاید ضروری باشد
۷-۴	متوسط	۲	ضروری
۱۰-۸	بالا	۳	ضروری(هرچه زودتر)
۱۵-۱۱	بسیار بالا	۴	ضروری(آنی)

نتیجه گیری:

اپراتور تاندیش کار در صنعت ذوب آهن از جمله شغل هایی است که با توجه به بررسی انجام گرفته همواره در معرض اختلالات اسکلتی- عضلانی بسیار بالایی قرار دارد. لذا لازم است اقدامات مناسب جهت ایجاد تغییرات و مداخلات ارگونومیکی فوری(آنی) صورت گیرد تا از صدمات و خسارات جسمی و مالی سریعا جلوگیری به عمل آید. همچنین باید اقدامات لازم برای طراحی ایستگاه کار مناسب برای شغل تاندیش کارصورت گیرد تا ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی- عضلانی حذف گردد و یا تا حد ممکن کاهش یابد.

در پایان پیشنهاد می گردد در تمامی صنایع به منظور کاهش و یا حذف اختلالات اسکلتی- عضلانی از روش REBA و یا دیگر روش های داری اعتبار بالا استفاده گردد.

منابع:

1- Santos AC, Bredemeier M, Rosa KF, Amantéa VA, Xavier RM. Impact on the quality of life of an educational program for the prevention of workrelated musculoskeletal disorders: a randomized controlled trial. BMC Public Health. 2011;11(1):60.
2- Vanwonterghem K. Work-related musculoskeletal problems: Some ergonomic considerations. J Hum Ergol (Tokyo). 1996 Jun;25(1):5-13.
٤.World Health Organization (WHO). 2009. Estimated total DALYs ('000), by cause and WHO Member State, 2004.Available at: http://www.who.int/entitly/healthinfo/global_burden_disease/gbd deathdaly country estimates 2004[4 Feb.2013]
3- Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi M, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. Iran Occupational Health Journal. 2010; 7(2) :11-14. Persian
4- Azari GR, Davuian Talab- AH. Comparison of burnout and musculoskeletal disorders among computer users and office workers. Journal of Rehabilitation. 2012;12(4):38-46
5- The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Musculoskeletal disorders and workplace factors - a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back; 1997.
6- WHO Expert Committee on Identification and Control of Work-Related Diseases World Health Organization (1985) Identification and control of work-related diseases: report of a WHO expert committee [meeting held in Geneva from 28 November to 2 December 1983]. World Health Organization, Geneva. Retrieved, Accessed 29 June 2017.
7- Irainian Social Security Organization. 2014. available from: http://www.tamin.ir/News/Item/3417/2/3417.html.
8- Non fatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work,2014 In: Labor USDo, editor.: Bureau Of Labor Statistics; 2015.
9- da Costa B, Vieira E. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. Am J Ind Med. 2010;53(3):285-323.
10- da Costa B, Vieira E. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. Am J Ind Med. 2010;53(3):285-323.
11- Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2004;14(1):13–23.
12- Afifezadeh Kashani H, Daneshvar S, Choobineh A, Tabatabaei S, editors. Investigation of musculoskeletal disorders in sewing machine operators in clothing manufacturing industry. The first international conference of ergonomics 18&19 May; 2008.
13- Choobineh A. Posture evaluation methods in occupational ergonomics. Tehran: Fanavaran Publication Co. 2007:1-27.

14- Yektaee T, Tabatabaee Ghomshe F, Piri L. The effect of ergonomic principles education on musculoskeletal disorders among computer users. Quarter J Rehabil2013;13:108-16
15- Smith DR, Wei N, Zhang YJ, Wang RS. Musculoskeletal complaints and psychosocial risk factors among physicians in mainland China. Int J Ind Ergon. 2006; 36(6):599–603.
16- Hignett S. Manual handling risks in midwifery: identification of risk factors. Br J Midwifery. 1996; 4(11):590.
17- Costa B, Viera R. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. Am J Industrial Med. 2010; 53:285–323.
18- Parno A, Sayehmiri K, Parno M, Khandan M, Poursadeghiyan M, Maghsoudipour M, et al. The prevalence of occupational musculoskeletal disorders in Iran: A meta-analysis study. Work. 2017;58(2):203-14.
19- Mostaghaci M, Davari M, Mollaei F, Salehi M, Mehrparvar A. Evaluation of the frequency of musculoskeletal disorders and work posture analysis by RULA method in workers of an auto-part manufacturing company. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2012;3(4):26-32.
20- Burdorf A. The role of assessment of biomechanical exposure at the workplace in the prevention of musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 2010;36(1):1-2.
21- Silverstein B, Clark R. Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. J Electromyograph Kinesiol 2004;14(1):135-52.
22- David G. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occup Med (Lond) 2005;55(3):190-9.
23- Vanwonterghem K, Yoopat P, Maes C. Musculoskeletal disorders: a new approach. Work. 2012; 41(Suppl 1):2293–8.
24- Kozak A, Schedlbauer G, Peters C, Nienhaus A. Self-reported musculoskeletal disorders of the distal upper extremities and the neck in German veterinarians: a cross-sectional study. PLoS One. 2014;9(2):e89362.
25- Waters T, Putz-Anderson V. Occupational Ergonomics. 1th ed. New York: Dekker Publication; 1996.
26- Al-Eisa E, Buragadda S, Shaheen AA, Ibrahim A, Melam GR. Work related musculoskeletal disorders: causes, prevalence and response among egyptian and Saudi physical therapists. Middle-East Journal of Scientific Research. 2012;12(4):523-9.
27- Zakerian SA. Barrasi Vaziat Posture be Ravesh REBA dar yek Sanat Montazh (Postural assessment by REBA method in a assemble industry) Majaleye Ergonomy 2004. Vol 2 (3) [Persian]
28- Jin KZ, Ling LEI, Sorock G, Theodore K, Lingna GE Youxin L. Postural assessment with revised OWAS system. Available online at: http://cyberg.wits.ac
29- Hon G, Monroe W. A three-dimensional ultrasonic system for posture measurement. Ergonomics 2001, Vol. 33, 1089-1114 .
30- Hignett S,Mc Atamney L. Rapid entire body assessment(REBA).Appl Ergon.2000;3(2):201-5.