

# ارزیابی مقایسه‌ای پوسچرهای کاری شاغلان شرکت صنعتی قبل و بعد از مداخله ارگونومی با رویکرد مشارکتی

حسین کلاته‌عربی<sup>۱</sup>، مجتبی احمدی<sup>۱</sup>، جمشید یزدانی‌چراتی<sup>۲</sup>، سیاوش اعتمادی‌نژاد<sup>۳\*</sup>

۱. کارشناسی ارشد ارگونومی، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استاد گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشیار گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

## چکیده

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۱۲

**زمینه و هدف** یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بروز آسیب‌های اسکلتی - عضلانی پوسچر نامطلوب بدن هنگام کار است. مداخلات ارگونومی به منظور بهبود پوسچر کاری امری ضروری است. رویکرد مشارکتی عرصه جدیدی در طرح‌ریزی و انجام مداخلات است. هدف این پژوهش مقایسه پوسچرهای کاری شاغلان شرکت صنعتی قبل و بعد از مداخله ارگونومی با رویکرد مشارکتی بود.

**مواد و روش‌ها** پژوهش شبه‌تجربی حاضر از نوع توصیفی - تحلیلی است که بر روی ۳۰ نفر از شاغلان شرکت تولید کابل خودرو در پنج مرحله انجام شده است: ۱. ارزیابی ارگونومیکی پوسچر شاغلان با روش ارزیابی REBA، ۲. آموزش تمام سطوح درگیر در برنامه ارگونومی، ۳. طرح‌ریزی مشارکتی مداخلات ارگونومیکی، ۴. انجام مداخلات، ۵. ارزیابی مجدد پوسچر پس از انجام مداخلات. در آنالیز نتایج از روش آماری ویلکاکسون، آزمون علامت و مک نمار استفاده شد.

**یافته‌ها** نتایج این پژوهش بهبود پوسچر را در اندام‌های گردن، تنه، بازو و مچ نشان داد. مقایسه امتیاز کلی و سطح خطر مربوط قبل و بعد از مداخله معنادار بود ( $P < 0.05$ ). بیشترین تأثیر مداخلات به ترتیب در پوسچر تنه (۶۸ درصد)، بازو (۶۸ درصد)، مچ دست (۲۴ درصد) و گردن (۲۰ درصد) بوده است.

**نتیجه‌گیری** رویکرد مشارکتی در مداخله ارگونومی در بهبود چشمگیر پوسچر مؤثر است.

## کلیدواژه‌ها:

ارگونومی مشارکتی، پوسچر، مداخله ارگونومی، reba.

## ۱. مقدمه

می‌دهند، اغلب ایده‌های عالی و راه‌حل‌های عملی و ساده ارائه می‌کنند که غالباً می‌توان بدون هزینه یا با هزینه کم این تغییرات را جهت بهتر کردن سیستم اعمال کرد. علاوه بر این، وقتی خود آن‌ها در پیشنهاددهی سهیم باشند، به آسانی هر تغییری را پذیرا خواهند شد. ارگونومی مشارکتی، مشارکت فعال تمام سازمان در توسعه و اجرای دانش ارگونومی با حمایت کامل مدیریت به منظور ارتقای شرایط محیط کار، کیفیت و بهره‌وری است. از ویژگی‌های ارگونومی

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بروز آسیب‌های اسکلتی - عضلانی، پوسچر نامطلوب بدن هنگام کار است. بهبود پوسچر در ارتقای سلامت، کاهش استرس و کاهش ناراحتی کار تأثیر زیادی دارد. [۱] ضرورت دارد کارکنان در ارائه راه‌حل برای بهبود محیط کار مشارکت کنند. کارکنانی که طی سال‌های متمادی یک کار را انجام

\* نویسنده مسئول: سیاوش اعتمادی‌نژاد

نشانی: ساری، کیلومتر ۱۷ جاده خزرآباد، مجتمع پیامبر اعظم (ص)، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه‌ای

تلفن: ۰۱۱۳۳۵۴۳۳۱

رایانه: dr.setemadi@yahoo.com

شناسه ORCID: 0000 0003 3412 5955

شناسه ORCID نویسنده اول: 0000-0002-4824-0746

مجله علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دوره ۲۷، شماره ۱، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۹، ص ۳۳-۲۷

آدرس سایت: <http://jsums.medsab.ac.ir> رایانه: [journal@medsab.ac.ir](mailto:journal@medsab.ac.ir)

شاپای چاپی: ۱۶۰۶-۷۴۸۷

قسمت‌های مختلف، اثبات کرد که توانمندسازی و آموزش سرپرستان باعث افزایش سطح مشارکت کارکنان شده است. درباره تأثیر ارگونومی مشارکتی در بهبود شرایط ارگونومیک محیط کار به‌ویژه در ایران تحقیقات اندکی انجام شده است. لذا هدف از این پژوهش مقایسهٔ پوسچرهای کاری شاغلان شرکت صنعتی قبل و بعد از مداخله با رویکرد ارگونومی مشارکتی بوده است.

## ۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع شبه‌تجربی، روش تحقیق توصیفی - تحلیلی و شیوهٔ جمع‌آوری داده‌ها پیمایشی بود. داده‌ها با استفاده از ابزار پرسش‌نامه جمع شد. جامعه آماری ۳۰۰ کارگر شاغل در شرکت تولید کابل خودرو بود. تعداد ۳۰ نفر جهت انجام پروژهٔ مداخله‌ای انتخاب شدند. در نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری آسان یا در دسترس استفاده شد.

$$P_{10} = \%33.3, P_{01} = \%2.78$$

$$P_{dis} = P_{10} + P_{01} = 0.36$$

$$P_{diff} = P_{10} - P_{01} = 0.3$$

$$n = \left( \frac{Z_{1-\alpha/2} \sqrt{P_{dis}} + Z_{1-\beta} \sqrt{P_{dis} - (P_{diff})^2}}{P_{diff}} \right)^2$$

$$= \left( \frac{Z_{1-0.05/2} \sqrt{0.36} + Z_{1-0.2} \sqrt{0.36 - (0.3)^2}}{0.3} \right)^2 = 28.8$$

ابتدا ماهیت کار، کلیت مباحث، مراحل اجرای برنامه، اقدامات کلیدی و مکانیسم‌های نظارت با همکاری هیئت‌مدیره و گروه‌های مهندسی بررسی شد و مورد تصویب قرار گرفت. میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین تمام افراد با روش ارزیابی کرنل مورد بررسی قرار گرفت و در ادامه پوسچر شاغلان در پست‌های کاری مختلف با روش REBA ارزیابی شد.

پرسش‌نامهٔ کرنل: این پرسش‌نامه از ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات برای ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی است که هدج و همکاران آن را تدوین کرده‌اند. این پرسش‌نامه در سه مرحلهٔ «فراوانی ناراحتی»، «شدت ناراحتی» و «تأثیر در توان کاری در هفتهٔ کاری گذشته» تنظیم شده که دارای نقشهٔ بدن است و دوازده عضو بدن (در مجموع بیست عضو) تجزیه و تحلیل می‌کند. میانگین فراوانی ناراحتی برای دوازده عضو بدن به‌عنوان نمرهٔ اختلالات اسکلتی - عضلانی محاسبه شد. در حال حاضر، از این پرسش‌نامه در ایالات متحده آمریکا و دیگر کشورهای جهان استفاده می‌شود و ابزاری ارزشمند در بررسی میزان

مشارکتی آن است که کارکنان را قادر می‌سازد ارگونومی را به‌منزله دانش و فناوری بیاموزند و از آن برای حل مشکلات محیط کارشان استفاده کنند. [۲] بنابر تعریف، ارگونومی مشارکتی «مشارکت افراد در برنامه‌ریزی و کنترل قسمت چشمگیری از فعالیت‌های کاری خود با دانش کافی و توانایی اثرگذاری به‌منظور دستیابی به اهداف مطلوب» است. کارگران در تصمیم‌گیری‌های محیط کار با حمایت سازمان و راهبری سرپرستان خود مشارکت داده می‌شوند و یکی از مزایای اصلی آن، بهبود شرایط محیط کار است. [۳]

نتایج مطالعهٔ تومپا و همکاران [۴] در سال ۲۰۱۳ در کانادا با عنوان ارزیابی اقتصادی مداخلهٔ ارگونومی مشارکتی در یک کارخانهٔ نساجی، با ۳۰۰ نفر کارگر نشان داد که مداخلات ارگونومی مشارکتی می‌تواند به‌لحاظ اقتصادی بسیار مفید باشد. لی و همکاران [۵] در سال ۲۰۱۴ در هنگ‌کنگ پژوهشی با موضوع کاربرد ارگونومی مشارکتی در مراکز بهداشتی - درمانی در هنگ‌کنگ بر روی ۹۰۰ نفر شاغل در ۱۴۴ واحد کاری انجام دادند. در مطالعهٔ ایشان، تأثیر ارگونومی مشارکتی بر طراحی مجدد محل کار، چیدمان دوبارهٔ تجهیزات و نقش مهم کاربرد این روش در کاهش اختلالات اسکلتی - عضلانی در کارکنان بهداشتی - درمانی نشان داده شد. فونسکا و همکاران [۳] در مطالعه‌ای با عنوان رویکرد ارگونومی مشارکتی در بهبود محیط کار (که پژوهشی موردی بر روی ۲۴ نفر از کارگران سه شیفت قسمت نساجی یک شرکت لاستیک‌سازی بود) در سال ۲۰۱۶ در پرتغال انجام دادند. نتایج کار ایشان ناظر به این بود که در وظایفی که در آن اقدامات پیشنهادی اجرا شده بود، بهبود ارگونومیک در سطح مطلوبی روی داده و نیز رضایت کارگران پس از اجرای این اقدامات افزایش یافته است. محمودی و همکاران [۶] در سال ۱۳۹۲ پژوهشی با عنوان مقایسهٔ وضعیت ایمنی، بهداشت و شرایط کار با رویکرد ارگونومی مشارکتی در یک شرکت تولیدی دارویی در ایران انجام دادند و بیان کردند که رویکرد ارگونومی مشارکتی باعث ایجاد همکاری مناسب در جهت تشخیص حل مسائل ایمنی، بهداشت و شرایط کار شده است. [۶]

بررسی تأثیر اجرای ارگونومی مشارکتی در کیفیت زندگی کاری شاغلان در یکی از شرکت‌های تولید فولاد در ایران نیز پژوهشی بود که در سال ۱۳۹۲ خانی‌جزنی و همکاران [۲] بر روی ۳۰۰ نفر از کارکنان این شرکت انجام دادند. تحلیل یافته‌ها با استفاده از آزمون تی زوجی نشانگر بهبود بارزی در کیفیت زندگی کاری بعد از اجرای برنامهٔ ارگونومی مشارکتی بوده است.

مطالعهٔ مظلومی و همکاران [۷] در سال ۱۳۹۲ با عنوان ارزیابی ریسک‌های ارگونومی با مشارکت سرپرستان تولیدی: تجربه‌ای موفق در شرکت پارس‌خودرو بر روی ۱۸۰ نفر از سرپرستان

شد و برای اجرای مداخلات ارگونومی دستورات لازم صادر گردید.

مداخلات مصوب با هماهنگی تیم نگهداری، تعمیرات و تأسیسات شرکت انجام شد و در نهایت به منظور ارزیابی اقدامات عملی به کارگرفته در پروژه و دریافت میزان اثربخشی مجدداً از روش ارزیابی پوسچر REBA استفاده شد. نتایج با استفاده از آزمون‌های ویلکاکسون، آزمون علامت و مک نمار و به کمک نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۹) تجزیه و تحلیل شد. معیار ورود به مطالعه شامل اشتغال به کار در کارگاه تولید کابل بیش از چهار روز در هفته و داشتن سابقه کار بیش از سه ماه و معیارهای خروج از مطالعه هم شامل داشتن بیماری اسکلتی - عضلانی قبل از اشتغال به کار و داشتن شغل دوم بود.

### ۳. یافته‌های پژوهش

میانگین سن جامعه آماری  $40 \pm 6/09$  سال و میانگین سابقه کاری  $6/57 \pm 13/68$  سال بود.  $96/50$  درصد جامعه آماری متأهل بودند.  $3/50$  درصد جامعه آماری تحصیلات زیر دیپلم،  $47/80$  درصد تحصیلات دانشگاهی و  $48/7$  درصد مدرک تحصیلی دیپلم داشتند. طبق نتایج به دست آمده از پرسش‌نامه کرنل، ناراحتی گردن در  $92/5$  درصد شاغلان و ناراحتی قسمت تحتانی پشت در  $90$  درصد آن‌ها شایع بود. همچنین  $82/5$  درصد شاغلان از درد در قسمت فوقانی پشت و به همین میزان نیز در ناحیه زانوی چپ شکایت داشتند. اما بیشترین امتیاز کرنل که از حاصل ضرب شدت احساس ناراحتی و میزان تکرار و مقدار تأثیر آن بر کارایی حاصل می‌شود، به ترتیب در نواحی قسمت تحتانی پشت، گردن و زانوی چپ به دست آمد (جدول ۱).

ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی شناخته شده است. در ایران، روایی و پایایی آن با ضریب آلفا کرونباخ  $0/986$  محاسبه شده است. [۸] هیگنت و مک اتامنی در سال ۲۰۰۰ روش REBA را ارائه کردند. روش مذکور شیوه ارزیابی کلی بدن است و به فرد اجازه می‌دهد هم‌زمان اندام فوقانی (بازو، ساعد و مچ)، تنه، گردن و پاها را تجزیه و تحلیل کند. در این روش، عوامل دیگری مانند نیرو یا بار جابه‌جاشده، نوع گرفتن بار (چنگش) و فعالیت عضلانی نیز در ارزیابی در نظر گرفته شده است. در روش REBA، ارزیابی پوسچرهای استاتیک و دینامیک فراهم آمده و در نهایت امتیاز نهایی به این صورت محاسبه شده است: سطح اقدامات صفر: خطر قابل چشم‌پوشی = امتیاز ۱؛ سطح اقدامات ۱: خطر پایین = امتیاز ۲-۳؛ سطح اقدامات ۲: خطر متوسط = امتیاز ۴-۷؛ سطح اقدامات ۳: خطر بالا = ۸-۱۰؛ سطح اقدامات ۴: خطر خیلی بالا = ۱۰-۱۵. [۹]

سپس محتوای آموزشی دانش ارگونومی در هشت جلسه یک‌ساعته و همچنین آموزش‌های چهره‌به‌چهره برای کارکنان شرکت به تفکیک کادر مدیریتی و کارگران خط تولید ارائه شد. این محتوا شامل تعریف، هدف و مزایای رعایت ارگونومی، عوارض اسکلتی - عضلانی (WMSDs)، ریسک فاکتورهای مؤثر بر ایجاد این عوارض و نیز اصول ده‌گانه ارگونومی بود. آموزش به صورت سخنرانی، بحث و گفت‌وگو و پرسش و پاسخ انجام شد. پس از اجرای برنامه آموزشی برای تیم درگیر اجرای پروژه و بررسی مشکلات ارگونومیک موجود در جلسات هماهنگی، گروه‌های کاری ایجاد شده ایده‌های خود را برای رفع مشکلات موجود در زمینه ارگونومی ارائه دادند. این راه‌حل‌ها در جلسات هیئت‌مدیره با حضور نمایندگان گروه‌ها به بحث و بررسی گذاشته شد و در نهایت با لحاظ اولویت‌ها و بررسی هزینه اثربخشی طرح‌ها، بعضی ایده‌های مطرح شده جهت اجرا مصوب

جدول ۱. میانگین امتیاز کرنل به تفکیک نواحی بدن

میزان شیوع	میانگین امتیاز کرنل	گردن	شانه		قسمت فوقانی پشت		بازو		قسمت تحتانی پشت	ساعد	مچ دست		باسن	ران		زانو		ساق	
			چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست			چپ	راست		چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست
۹۲٫۵	۷۱٫۲۵	۷۱٫۲۵	۷۷٫۵	۸۲٫۵	۶۳٫۷۵	۶۵	۹۰	۵۵	۵۶٫۲	۷۳٫۵	۷۶٫۲۵	۴۷٫۵	۵۰	۵۱٫۲۵	۷۶٫۲۵	۸۲٫۵	۷۲٫۵	۸۰	
۳۵	۲۸	۲۵/۲	۲۸/۴	۲۸/۴	۱۴/۳	۱۴/۱	۳۵/۹	۱۳/۹	۱۵	۲۴/۸	۲۵	۷/۵	۱۲	۱۲/۱	۲۴/۴	۲۸/۸	۱۹/۲	۱۹/۹	

و ارتباط داده‌های قبل و بعد از مداخله استفاده شد. با این روش آماری، تغییرات قبل و بعد از مداخله در امتیاز کل و سطح خطر و پوسچر تنه و گردن و بازو و مچ معنادار بود ( $p < 0/05$ ) و در خصوص

از آنجا که غیرنرمال بودن داده‌های ارزیابی‌های پوسچر انجام شده قبل و بعد از مداخله با آزمون کلموگروف - اسمیرنوف اثبات شد ( $p < 0/05$ )، از آزمون ویلکاکسون جهت اثبات معناداری

ساعد و پا معنادار نبود. داده‌ها با آزمون مک نمار و علامت نیز آنالیز شد و نتایج مشابهی به‌دست آمد (جدول ۲).

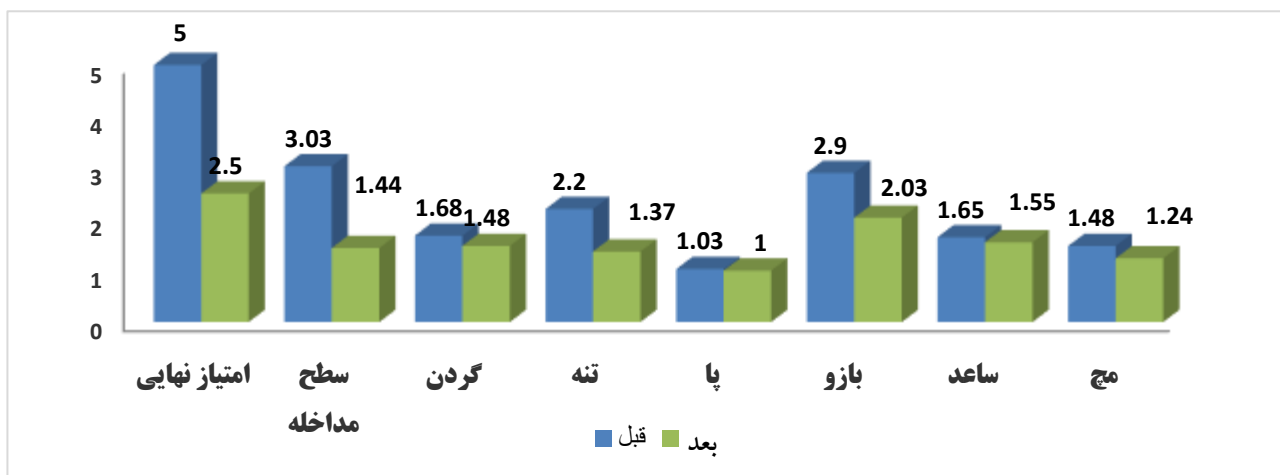
جدول ۱. نتایج آزمون‌های مختلف آماری در بررسی پوسچر قبل و بعد از مداخله

	مچ	ساعد	بازو	پا	گردن	تنه	سطح خطر	امتیاز کل
WILCOXON	۰/۰۰۸	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰	۰/۳۱۷	۰/۰۱۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
SIGN	۰/۰۱۶	۰/۲۵۰	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
MC NEMAR	۰/۰۱۶	۰/۲۵۰	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

\*معناداری داده‌ها قبل و بعد از مداخله با آزمون‌های آماری فوق بررسی شده است

مداخله بهبود یافت. میانگین امتیاز پوسچر نواحی مختلف بدن و نیز میانگین امتیاز نهایی و سطح اقدامات قبل و بعد از مداخلات انجام‌شده کاهش یافت (شکل ۱).

بیشترین تأثیر در این مداخله به‌ترتیب در پوسچر تنه (۲۰ مورد)، بازو (۲۰ مورد)، مچ دست (۷ مورد)، گردن (۶ مورد)، ساعد (۳ مورد) و پا (۱ مورد) بوده است. امتیاز نهایی نواحی بدن بعد از



شکل ۱. میانگین امتیاز کسب‌شده با روش EBA در هر ناحیه بدن به‌صورت قبل و بعد از مداخله

آن در جلسات هیئت‌مدیره به بحث گذاشته شد. از این میان مواردی (۱۵ ایده) مصوب و اجرا شد. البته بعضی ایده‌های ارائه شده مصوب در پست‌های کاری متعددی که شرایط مشابهی داشته‌اند، اجرا شد (جدول ۲ و شکل ۲). در مجموع ۲۹ مورد مداخله اقدام شد.

۸۲ درصد پوسچرهای ارزیابی‌شده قبل از مداخله در محدوده امتیاز ۷-۴ (منطقه خطر متوسط) قرار داشت؛ بعد از مداخله، ۷۹ درصد پوسچرهای ارزیابی‌شده در محدوده امتیاز ۳-۲ (خطر کم) قرار گرفتند.

با توجه به ارائه آموزش‌هایی در قالب سخنرانی و چهره‌به‌چهره، ایده‌های مطرح‌شده (۳۴ ایده) جمع‌آوری و هزینه - فایده



شکل ۲. نمونه‌ای از مداخله انجام‌شده در قسمت بسته‌بندی کابل

## جدول ۲. شرح برخی مشکلات و تعدادی از پیشنهادهای ارائه شده

شرح مشکل	پیشنهاددهنده	شرح پیشنهاد
درد و ناراحتی در قسمت شانه و مچ	کارگر مربوط در قسمت تولید کابل	تهیه و تحویل دستگاه منگنه برقی جهت کارتن‌های بسته‌بندی
درد کمر و پوسچر بسیار نامناسب کمر	HSE واحد کارگر خط	استفاده از میزهای با قابلیت تنظیم ارتفاع تغییر روش بسته‌بندی
موقعیت نامناسب مواد اولیه	تکنسین فنی تعمیرات و نگهداری	تغییر و بهبود دسترسی به قطعات و مواد اولیه
پوسچر نامطلوب بازو و فشار تماسی در ناحیه ساعد	کارگر یکی از قسمت‌ها تکنسین فنی تعمیرات و نگهداری	ریختن پیچ در دست به صورت دیس پسنری از مخزن نصب سطح شیب‌دار در جلوی میز کار
پوسچر نامطلوب کمر و گردن	کارگر قسمت	افزایش ارتفاع میز
پوسچر نامطلوب بازو و کمر	HSE واحد	شیب‌دار کردن نگهدارنده جعبه‌های مواد
پوسچر بسیار نامطلوب گردن کارگر پرس	ارگونومیست	تغییر موقعیت دیداری منطقه عملیاتی پرس با مانیتور به روبه‌روی چشم
پوسچر نامطلوب کمر و گردن در قسمت ۰ ۷۷۸۷ بارکدگذاری کابل	HSE واحد	شیب‌دار کردن میز کار
گرانول‌ریزی	مدیر تولید	مکانیزاسیون
پوسچر نامطلوب ساعد و بازو در قسمت برش ریل	کارگر قسمت	نصب تکیه‌گاه ساعد بر روی میز کار
پوسچر نامطلوب کمر و بازوها در قسمت پرس	تکنسین فنی تعمیرات	برش لبه میز جهت نزدیکی بیشتر به سطح کار
فشار تماسی لبه‌های فلزی میز	کارگر	نصب قطعات لاستیکی و اسفنجی بر روی سطح میز

## ۴. بحث و نتیجه گیری

مجتمع ریخته‌گری انجام شد، امتیاز دو واحد اسلاید گیت و پلاسترنزی به ترتیب از ۸ و ۱۱ به ۳ و ۴ رسید. لذا با نتایج پژوهش حاضر که از روش ارزیابی مشابهی استفاده شده، همسو است؛ اگرچه مداخلات انجام شده در پروژه اخیر رویکرد مشارکتی نداشته است. همچنین نتایج تحقیق پیش رو با یافته‌های مقاله معتمدزاده و همکاران [۸] سازگاری دارد. در پژوهش معتمدزاده و همکاران با عنوان مداخله ارگونومی در واحد کوره بلند یک شرکت فولاد، کاهش امتیاز روش ارزیابی REBA در دو پست کاری اکسیژن کاری و مته‌زنی به ترتیب از ۹/۷۵ و ۱۱ به ۴/۷۹ و ۰ رخ داده است. همچنین در مطالعه‌ای با نتایج و رویکرد مشابه با عنوان بررسی تأثیر اصلاحات ایستگاه‌های شغلی براساس مدل ارگونومی مشارکتی بر بهره‌وری نیروی انسانی که توسط صالحی مجد و همکاران [۹] صورت گرفت، نشان داده شد که اعمال ارگونومی با رویکرد مشارکتی سبب حذف بسیاری از ریسک‌فاکتورهای ارگونومی خطرناک همانند چرخش و خمش متناوب تنه و دست، اعمال نیرو، حرکات سریع، ایستادن و نشستن به مدت طولانی و حمل دستی بار شده است.

درخصوص محدودیت‌های پژوهش باید اذعان کرد که اجرای مداخلات ارگونومیک در یک خط تولید، به تأیید و

تحقیقات متعددی درباره استفاده از رویکرد مشارکتی در مداخلات ارگونومی در سطح بین‌الملل انجام شده است؛ ولی سهم کشور ما در این زمینه بسیار محدود بوده و بنابراین توجه بیشتری را می‌طلبد. در این مطالعه نشان داده شد که با انجام مداخله ارگونومی با رویکرد مشارکتی، پوسچرهای کاری کارگران به‌نحو مطلوبی بهبود یافت. میانگین امتیاز REBA از ۵ به ۲/۵۱ کاهش یافت. پیش از مداخله، ۸۲ درصد پوسچرهای ارزیابی شده در منطقه خطر متوسط و ۱۳/۴ درصد در منطقه خطر زیاد و بسیار زیاد قرار داشت. ولی بعد از مداخله، فقط ۱۰ درصد پوسچرها در منطقه خطر متوسط و ۸۹ درصد پوسچرها در منطقه خطر کم و محدوده خطر ناچیز ارزیابی شد. علی‌رغم اینکه میانگین پوسچر تنه حتی قبل از مداخلات در شرایط خطر متوسطی قرار داشت (میانگین امتیاز ۲/۵)، درصد شاغلان دارای ناراحتی قسمت فوقانی و تحتانی پشت به ترتیب ۸۲ و ۹۰ درصد بود. به نظر می‌رسد دیگر ریسک‌فاکتورها، از جمله انعطاف‌پذیر نبودن پشتی صندلی، عدم امکان تحرک کافی در صندلی و ثبات تقریبی آن بر روی زمین باعث ایجاد احساس ناراحتی در کمر و پشت می‌شود. در مطالعه رستمی و همکاران [۱۰] که با عنوان بررسی تأثیرات مداخلات ارگونومیک در

فاکتورهای گوناگون مؤثر بر اختلالات اسکلتی - عضلانی را واکاوی کنند. بهبود پوسچر که رهاورد مداخلات ارگونومی است، گامی بلند در راستای کاهش اختلالات اسکلتی - عضلانی محیط کار است. اگرچه در مداخلات ارگونومی بدون استفاده از رویکرد مشارکتی نیز بهبود پوسچر دیده می‌شود، منافع بسیار زیاد رویکرد مشارکتی - از جمله پذیرش تغییرات و افزایش رضایتمندی شغلی و افزایش روحیه همکاری و به‌ویژه یافتن راه‌حلهایی بعضاً خلاقانه و کم‌هزینه - باعث توجه جدی به رویکرد مشارکتی در انجام مداخلات ارگونومی می‌شود.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت دانشگاه علوم پزشکی مازندران و در یک شرکت تولید کابل خودرو اجرا شد. بدین وسیله مراتب سپاس خود را از همه عزیزان، به‌ویژه کارکنان خدوم شرکت کابل، که یاریگر ما در این مطالعه بودند، اعلام می‌کنیم.

قابلیت اجرا و تصویب نهایی آن در جلسه مدیران و سرپرستان خطوط تولید و تأمین اعتبار نیاز دارد که باید با نظر مستقیم مدیریت عامل انجام شود. همچنین اختصاص زمان اجرا با توجه به سایر اولویت‌های اجرایی در خطوط تولید تنها در تعطیلات و شیفت عصر امکان‌پذیر است که اجرای تمامی این موارد فرایندی بسیار زمان‌بر است. از دیگر چالش‌های پیش روی این مطالعه ذهنیت منفی مبتنی بر تجارب پیشین کارگران به مشارکت در بهبود فرایندها بود. آن‌ها اظهار می‌کردند پیشنهادهایشان به‌منظور شرایط محیط کار باعث می‌شود مدیران به‌طور غیرعادلانه‌ای آمار بیشتری از تولید را درخواست کنند. در برخی موارد نیز، اجرای مداخله با توجه به هزینه‌های اجرای آن از سوی مدیران و مهندسان منوط به افزایش آمار تولید می‌شد و این مانع مهمی در اجرای مداخلات مشارکتی بود. در این مطالعه، فقط ریسک‌فاکتور پوسچر بررسی شد. پیشنهاد می‌شود محققان طیف وسیع‌تر و جامع‌تری از ریسک

### References

- [1]. Khanmohammadi E, Tabatabai Ghomsheh F, Osqueizadeh R. Review the Effectiveness of Ergonomic Interventions in Reducing the Incidence of Musculoskeletal Problems of Workers in Fatal Truck Assembly Hall. *Journal of Ergonomics*. 2017; 5(2): 1-8. (persain)
- [2]. Khani Jazani R, Firoozeh M, Kauvosi Dolangar A, Nazari J, Dashti M. Evaluating the Effects of Implementing Participatory Ergonomics on the Quality of Workers' Life in One of the Steel Making Companies in Iran. *Iran Occupational Health*. 2013; 10(5): 1-9. (persain)
- [3]. Fonseca H, Santos N, Loureiro I, Arezes P. Participatory Ergonomic Approach for Workplace Improvements: A Case Study in an Industrial Plant. *Advances in Safety Management and Human Factors*: Springer; 2016: 407-19.
- [4]. Tompa E, Dolinschi R, Natale J. Economic evaluation of a participatory ergonomics intervention in a textile plant. *Applied ergonomics*. 2013; 44(3): 480-7.
- [5]. LEE, Edwin WC, et al. The application of participatory ergonomics in a healthcare setting in Hong Kong. *Work*. 2014; 48.4: 511-519.
- [6]. Mahmoudi, Mahmoud, et al. Comparison of the situation of safety, hygiene and work conditions by a participatory ergonomics approach in a pharmaceutical company in Iran. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2013; 5.2: 66-73. (persain)
- [7]. Mazloumi A, Hosseini SHR, Ahmadvand A, Kazemi Z. Ergonomics Risk Assessment with Participation of Supervisors in Production Line&58; a Successful Experience in Pars Khodro Company. *Muhandisi-i bihdasht-i hrfah/i*. 2014; 1(1): 66-72. (persain)
- [8]. Mo'tamed-Zadeh M, Shafiei-Motlagh M, Darvishi E. Ergonomics Intervention in Unit Blast Furnace of a Typical Steel Company. *Archives of Rehabilitation*. 2013; 14(3): 80-7. (persain)
- [9]. صالحی‌مجدع، وثوقی ش. بررسی تأثیر اصلاح ایستگاه‌های شغلی براساس مدل ارگونومی مشارکتی در افزایش بهره‌وری نیروی انسانی: مطالعه موردی استفاده از جک هیدرولیک در واحد مکانیک تعمیرات توربین. کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی. ۱۳۹۵.



## Comparative Evaluation of Working Postures Among Industrial Workers Before and After Ergonomics Intervention Using Participatory Approach

Husein Kalate Arabi<sup>1</sup>, Mojtaba Ahmadi<sup>1</sup>, Jamshid Yazdani Charati<sup>2</sup>, Siavash Etemadinezhad<sup>\*3</sup>

1. Master of ergonomics, department of occupational health, faculty of health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
2. Full professor, department of Biostatistics, faculty of health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
3. Associate professor, Department of occupational health, faculty of health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

### Abstract

**Introduction:** One of the most important factors causing musculoskeletal disorder is awkward body posture during work. Ergonomic interventions to improve working posture are essential. Participatory approach is a new field in the planning and implementation of interventions. This study compared posture of employees working for a manufacturing company before and after the intervention using participatory ergonomics approach.

**Materials and Methods:** A quasi-experimental study was carried out on descriptive analyzes of 30 employees of car cable Manufacturing Company. This research was carried out in five stages including: 1. Ergonomics assessment of working postures by REBA assessment method; 2. Training all staff and workers involved in ergonomics program; 3. Participatory planning of ergonomics interventions; 4. Interventions; and 5. Postural reassessment after interventions.

**Results:** The results were analyzed using Wilcoxon, Sign and Mc Nemar test. The results of this study showed improvement of the posture in the neck, trunk, arms and wrists. Also, comparison of overall score and ACTION LEVE related before and after intervention was significant ( $P < .05$ ). The greatest effect was on trunk postures (20 cases) and arms (20 cases), followed by wrists (7 cases), neck (6 cases), forearms (3 cases) and feet (1 case) respectively.

**Conclusion:** The present study shows that a participatory approach to ergonomic intervention can be effective in significant improvement of posture.

**Received:** 2018/11/26

**Accepted:** 2019/01/02

**Keywords:** Participatory ergonomics, REBA assessment method, posture ergonomics intervention.