

بررسی برخی از نشانه‌های فیزیولوژیک در کارگران یک شرکت فرآوری باریت از دیدگاه مهندسی فاکتورهای انسانی

نویسندگان: دکتر جبرائیل نسل سراجی^۱، مهندس ایرج اعلائی^۲

خلاصه

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر چهار مشخصه ارگونومیکی کار (حمل بار سنگین، انجام حرکات تکراری در کار، داشتن وضعیت‌های نامناسب بدنی در کار و وضعیت انجام کار) و محدودی از عوامل زیان آور محیط کار (صدا و ارتعاش و...) بر روی چهار نشانه فیزیولوژیک و دو شاخص فعالیت قلبی عروقی میانگین سنی ۲۱/۵ سال در یک کارخانه فرآوری باریت با استفاده از اندازه‌گیری نشانه‌ها در سه نوبت (قبل از شروع بکار - حین انجام کار - پایان شیفت کاری) و تکمیل پرسشنامه انجام گرفت. نتایج نشان می‌دهد که بطور متوسط جز مقادیر ضربان قلب دیگر شاخصها در جریان کار تغییرات قابل توجهی پیدا نمی‌کنند. از میان مشخصه‌های ارگونومیکی کار بصورت ایستاده تغییراتی را در مقادیر فشارخون و ضربان قلب در اواسط شیفت نشان می‌دهد. بر طبق نتایج نشان دهنده تأثیر ارتعاش محیط کار بر روی بروز کمر درد ($O.R=۳/۵۴$) و انجام حرکات تکراری بر روی وجود خستگی زودرس است ($O.R=۳/۳۵$).

کلید واژه: مهندسی فاکتورهای انسانی، نشانه‌های فیزیولوژیک، فشارخون، ضربان قلب، میانگین فشارخون شریانی، بهره، مضاعف

مقدمه:

دنیای پیشرفته امروز همپای ترقی تکنولوژیک نیازمند توجه به سلامت انسان‌هاست که خود خالق پیشرفتهای امروز بشریند. در گستره فعالیتهای بشری بدون شک معادن از مهمترین صحنه‌های رویارویی انسان و طبیعت است. در تاریخچه طب کار و بهداشت حرفه‌ای کارگران معدن همواره بعنوان افراد در معرض عوامل زیان آور محیط کار محسوب و در متون بجای مانده در طول تاریخ اشاراتی به این موضوع شده است. معدنکاران عمدتاً در محیط کاری خود با

مجموعه‌ای از عوامل زیان آور محیطی در تماسند که در این بین مسائل ارگونومیکی از جایگاه خاصی برخوردار است. در علم ارگونومی (Ergonomics) یا مهندسی فاکتورهای انسانی (Human factors Engineering) از تطبیق شرایط کاری با خصوصیات بدنی، فیزیولوژیک و قابلیت‌های کارگر و عوارض و مشکلاتی که در نتیجه عدم تطابق این شرایط می‌تواند بروز کند بحث می‌شود. تلاش سنگین، وضعیت‌های غیر ارگونومیک به هنگام انجام کار و شرایط

نامناسب محیطی از حیث عوامل زیان آور می‌تواند بر روی پارامترهای فیزیولوژیک کارگر تأثیر گذاشته و منجر به عکس‌العمل‌های خاصی در سیستم‌های حیاتی بدن می‌شود. با اندازه‌گیری این تغییرات می‌توان به میزان فشار و استرس وارد آمده دست یافت و تابلوی قابل قبولی از آنالیز شغلی ارائه نمود. در تحقیق حاضر تأثیر شرایط نامناسب ارگونومیکی و محیطی بر پارامترهای حیاتی کارگران یک شرکت فرآوری مواد



معدنی (شرکت باریت فلات ایران) مورد مطالعه قرار گرفته است.

اهداف بررسی:

میزان تأثیرپذیری چهار نشانه فیزیولوژیک (فشار خون، ضربان قلب، تعداد تنفس و درجه حرارت بدن) و دو شاخص فعالیت قلبی-عروقی میانگین فشارخون شریانی (MAP) و بهره مضاعف (Double Product) از فاکتورهای زیر مورد مطالعه قرار گرفته است:

- ۱) چهار پارامتر کار فیزیکی شامل:
 - الف) حمل بار سنگین (Heavy Load Lifting)
 - ب) انجام حرکات تکراری در کار (Repetitive Task)
 - ج) وضعیت انجام کار (نشسته، ایستاده، متناوب)
 - د) وضعی نامناسب قرار گرفتن بدن (Bad Posture)
- ۲) عوامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی
- ۳) عوامل نظیر مصرف دخانیات، سابقه کار، بروز خستگی زودرس، احساس اضطراب و پریشانی، انجام ورزش، میزان مصرف نمک روزانه و شاخص جرمی بدن (Body Mass Index)

مروری بر پژوهشهای گذشته:

- ۱- یک مطالعه در سال ۱۹۹۰ در شهر نیویورک بر روی ۴۲۷۴ نفر انجام شد. بر اساس نتایج مشخصه های شغلی و محل های کاری بعنوان مؤلفه های مهم اختلاف در فشارخون هستند (۱).
- ۲- در یک بررسی در سال ۱۹۹۰، ارتباط ما بین کارهای پراسترس و ضربان قلب بر روی ۲۳ نفر از مدیران کارخانجات

بزرگ صنعتی انجام شد. بر اساس نتایج تأثیر بار روانی روی سیستم قلبی عروقی در بلند مدت موجب بروز بیماریهای قلبی عروقی در مدیران خواهد شد (۲).

۳- در سال ۱۹۹۰ چند دانشمند آلمانی تحقیقی را در مورد اختلافات مربوط به سن و جنس کارگران در پاسخ فشارخون به کار ماهیچه ای موضعی در حضور صدا انجام داده اند و اختلافات مربوط به سن و جنس در پاسخ فشارخون را مشاهده کرده اند (۳).

۴- در سال ۱۹۹۰ تحقیقی از نظر تأثیر استرس کاری مزمن بر فشارخون انجام شد. عواملی مانند استرس های خارجی، شغل، تقاضای کیفی و کمی در این بررسی مورد نظر بود که بسیاری از این فاکتورها با فشارخون مرتبط بود (۴).

۵- تحقیقی در سال ۱۹۹۱ توسط دو دانشمند بلژیکی بعنوان ارزیابی بار کاری فیزیکی در کارگران آجرچین صنایع فولاد، بر روی ۳۳ کارگر انجام شد و با این روش یک راه حل ارگونومیکی برای کاهش بار کاری بطور اعم و کاهش تنگناهای بیومکانیکی بطور اخص می شود (۵).

۶- تحقیقی توسط دانشمندان لهستانی در سال ۱۹۹۱ در مورد نقش بار فیزیکی بر روی سیستم گردش خون انجام شده است. مشاهدات نشان داد که ضربان قلب در خلال کار زمانی بالاتر است که تلاش فیزیکی دینامیک انجام می شده و زمانی این مقادیر پایین است که کار بصورت استاتیک انجام می شود (۶).

۷- در نتیجه تحقیقی که در سال ۱۹۹۱ توسط چند دانشمند فنلاندی انجام شده است واکنش پذیری و تغییرپذیری ضربان قلب و فشارخون از فعالیتهای روزانه و در

خلال ساعات کار تأیید گردید (۷).

۸- در سال ۱۹۹۵ تحقیقی توسط چند دانشمند فرانسوی بر روی ۲۶ کارگر حمل زباله با متوسط سنی ۳۲/۲۱۹/۲ انجام شد. بر اساس این بررسی میانگین ضربان قلب در خلال انجام کار ۱۶/۳ ۱۰۴/۶۱ بوده است (۸).

۹- در تحقیقی که در سال ۱۹۹۰ در آمریکا در مورد ارتباط بین فشارکاری و فشارخون و چندین فاکتور دیگر انجام شد ارتباط معنی داری ما بین فشارکاری و میزان فشارخون بالا یافت شد. بنا بر این فشارکاری بعنوان یک ریسک فاکتور در ایجاد فشارخون بالا شناخته شد (۹).

۱۰- تحقیق در سال ۱۹۹۴ در آمریکا بر روی ۶۹ نفر کارگر با مشاغل مختلف (کنترل ترافیک هوایی، کنترلرهای ایستگاه راه آهن، مدیران، ...) انجام شد. تغییری که بواسطه این فشارهای عصبی در میزان ضربان قلب دیده شد حدود ۲۳٪ می باشد (۱۰).

۱۱- در سال ۱۳۵۸ تحقیقی توسط آقای جبرائیل سراجی در ایران بر روی ۵۴۰ نفر کارگر نانوا (در ۱۵۰ نانواهی مختلف) و ۱۵۳ نفر شاهد انجام گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده کارگرانی که در معرض گرمای محیط کار هستند دارای فشارخون بالاتری از دیگران بودند و در کارگرانی که دخانیات مصرف می کردند فشارخون پایین تر از کارگران دیگر بود (۱۳).

۱۲- در سال ۱۳۵۸-۵۹ در شهر تهران توسط خانم فریده گل بابایی تحقیقی بر روی ۲۰۲ نفر کارگر نانوا در فصول تابستان و زمستان انجام شد. بر اساس نتایج کارگران در محیط گرمتر دارای ضربان قلب بیشتری از دیگران بوده اند و

میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک کارگران در فصول سال اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد (۱۴).

معرفی روند تولید:

شرکتی که مورد تحقیق واقع شده در زمینه تولید چندین ماده معدنی در کشور فعالیت دارد. این مواد شامل باریت (سولفات باریت)، بنتونیت، کربنات کلسیم، اکسید آهن، تالک، کائولن، فلدسپات هستند که در معادن متعددی در سطح کشور استخراج و در سه کارخانه (پرنده، سلفچکان و خرمدره) فرآوری شده و جهت استفاده در کشور و یا صادرات اقدامات تکمیلی روی آنها انجام می شود.

تولید اصلی کارخانه پرنده باریت است که بصورت سنگ وارد شرکت شده و عملیات مختلف خردایش روی آنها انجام و در اندازه های مورد نظر سرنده می شود.

پس از این مرحله باریت توسط یک دستگاه عیارسازی بنام جیگ (Jig) کنسانتره شده و به کیفیت مطلوب از حیث درصد خلوص می رسد. سپس مواد به سیلو منتقل و از آنجا وارد یک آسیاب از نوع غلتکی شده و به پودر تبدیل می شود.

بعد از آسیاب یک سیکلون جهت تکمیل دانه بندی و هدایت محصول به قسمت بسته بندی و یک غبارگیر از نوع Bag House که ذرات گرد و غبار را بدام می اندازد تعبیه شده است. گرد تولیدی به قسمت بسته بندی منتقل شده و در کیسه های کاغذی یا نایلونی ۲۵ کیلویی و Big Bag بسته بندی می شود.

روش کار:

بررسی بر روی تمامی کارکنان شرکت (۶۵ نفر کارگر مرد) با استفاده از روش پرسشنامه و اندازه گیری پارامترهای حیاتی انجام پذیرفت. شاخصهای حیاتی فشارخون، نبض، تعداد تنفس و درجه حرارت بدن در سه نوبت قبل از شروع بکار، در اواسط شیفت و بعد از پایان کار روزانه (در حالت نشسته) اندازه گیری و به همراه اندازه های قد و وزن در فرم مخصوص ثبت گردید.

در کنار آن یک پرسشنامه محتوی اطلاعات فردی، سوابق پزشکی، شرایط کاری (از نظر ارگونومیک)، آلاینده های محیط کار و پرشهای مخصوص احساس ناراحتی در قسمتهای مختلف بدن (Body Parts Discomfort) برای کلیه افراد تکمیل گردید. در این پرسشنامه سئوالاتی در مورد ساعات کار روزانه، نوبت کاری، شغل، سن، میزان تحصیلات، ورزش و مصرف دخانیات نیز شد، تمامی پرسشنامه ها استخراج شده و با استفاده از نرم افزار SPSS+ داده ها مورد پردازش قرار گرفت.

بررسی نتایج:

(۱) نتایج نشان می دهد که کارگران شرکت دارای میانگین سنی ۴۱/۵ سال، میانگین سابقه کاری ۱۴/۶ سال، میانگین وزنی ۶۸/۹ کیلوگرم و میانگین قدی ۱۷۱ سانتیمتر هستند. ۲۳/۱ درصد کارگران سیگار می کشند و ۳۵/۴ درصد آنان بطور مرتب ورزش می کنند.

(۲) کارگران به ۹ گروه شغلی طبقه بندی می شوند که هر گروه دارای یک سری خصوصیات شغلی منحصر بخود است. از میان کارگران، ۳۳/۸ درصد بیشتر اوقات بار سنگین بیش از ۲۰ کیلوگرم حمل می کنند، ۴۴/۶ درصد در جریان انجام کار به بدن خود وضعیتهای نامناسبی می دهند، ۴۰ درصد حرکات تکراری در فعالیت های خود دارند و ۳۶/۹ درصد همیشه بحالت ایستاده کار می کنند.

(۳) از نظر تماس با آلاینده های فیزیکی ۵۵/۴ درصد کارگران با ارتعاش، ۶۴/۶ درصد با صدای آزار دهنده، ۴۱/۵ درصد با روشنایی کم و ۷۲/۳ آنان با شرایط جوی نامناسبی (سرما و گرما) مواجهه دارند.

(۴) ۷۸/۵ درصد کارگران در محیط های

جدول شماره ۱- میانگین نشانه های فیزیولوژیک اندازه گیری شده کارگران

نشانه فیزیولوژی	قبل از کار	اواسط شیفت	پایان کار
نشارسیستولیک mmHg	۱۳۰/۷±۲/۶	۱۲۸/۱±۲/۱	۱۲۶/۹±۲/۲
نشاردیاستولیک mmHg	۸۳/۵±۱/۵	۸۳/۸±۱/۳	۸۰±۱/۴
ضربان قلب	۷۰/۴±۱/۶	۷۳/۶±۱/۵	۷۰/۴±۱/۱
درجه حرارت	۳۶/۳±۰/۰۷	۳۶/۳±۰/۰۵	۳۶/۳±۰/۰۶
تعداد تنفس	۲۱/۷±۰/۳۶	۲۳/۸±۰/۷۹	۲۲/۵±۰/۴۹
میانگین فشارشریانی	۹۹/۱±۱/۷	۹۸/۴±۱/۴	۹۵/۵±۱/۵
بهره مضاعف	۹۲/۵±۳/۴	۹۴/۵±۲/۷	۸۹/۸±۲/۵

میانگین ضربان قلب بیشتری از دیگران داشته‌اند.

۸) با مطالعه اعداد میانگین تعداد تنفس در سه نوبت (۲۳/۸، ۲۱/۷ و ۲۲/۵ بار در دقیقه) شاهد افزایش مقادیر در اواسط شیفت کاری هستیم (جدول شماره ۱). کارگران ایستاده کار در مقایسه با دیگر افراد مقادیر بیشتری را در اواسط و پایان شیفت نشان می‌دهند.

۹) در بررسی میانگین دمای بدن در هر سه نوبت اندازه‌گیری مقدار ۳۶/۳ درجه سانتیگراد بدست آمده است. بطور کلی اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین هیچیک از

ایستاده و نشسته کار می‌کنند مقادیر پاینتری از فشارخون دیاستولیک نسبت به دیگر افراد در اواسط شیفت و پایان کار دیده می‌شود. مقادیر میانگین در کارگرانی که در معرض صدای زیاد قرار دارند در هر سه نوبت بیش از دیگر افراد است (بترتیب ۸۴/۲، ۸۵/۹ و ۸۲/۱ در مقابل ۸۲/۱، ۸۰ و ۷۶ میلی‌متر جیوه). در مورد تماس با ارتعاش نیز مقادیر بترتیب ۸۳/۶، ۸۵/۲ و ۸۱/۳ در مقابل ۸۳/۴، ۸۲ و ۷۸/۲ است.

۷) با بررسی میانگین ضربان قلب در سه نوبت (۷۰/۴، ۷۳/۶ و ۷۰/۴ ضربان

آلوده به گردوغبار بکار می‌پردازند. ۵) بررسی مقادیر میانگین فشارخون سیستولیک در سه نوبت اندازه‌گیری (بترتیب ۱۳۰/۷، ۱۲۸/۱ و ۱۲۶/۹ میلی‌لیتر جیوه) نشان دهنده یک کاهش تدریجی نسبت به افزایش مدت زمان کار است (جدول شماره ۱). در میان افرادی که بصورت ایستاده کار می‌کنند نسبت به دیگر افراد، در هر سه نوبت، فشارخون سیستولی بالاتری دیده می‌شود. این در حالیست که کارگران نشسته میانگین پاینتری را نشان می‌دهند (نمودار شماره ۱). میانگین در افرادی که در محیط پر صدا و ارتعاش هستند به روشنی در هر سه نوبت از دیگر افراد بالاتر است (جدول شماره ۲).

این مقادیر همچنین در افراد ترک‌کننده سیگار بیش از سیگاریها و در افراد سیگاری بیش از کسانی است که دخانیات مصرف نمی‌کنند.

۶) بررسی مقادیر میانگین فشارخون دیاستولیک در سه نوبت (بترتیب ۸۳/۵، ۸۳/۸ و ۸۰ میلی‌متر جیوه) نشان دهنده یک کاهش در انتهای شیفت کاری است (جدول شماره ۱). در افرادی که بصورت متناوب در حالت

جدول شماره ۲- میانگین فشار سیستولیک بر اساس وجود صدا در محیط کار

انجام حرکات تکراری	قبل از کار	اواسط شیفت	پایان کار
دارد	۹۲	۹۸/۴	۸۷/۹
ندارد	۹۲/۸	۹۱/۹	۹۱

گروههای مربوط به متغیرهای مورد بررسی یافت نشده است (جدول شماره ۱). ۱۰) یکی از شاخصهای فعالیت قلبی-عروقی که برایندی از فشارخون سیستولی و دیاستولی است، میانگین فشارخون شریانی (Mean Arterial Blood Pressure) یا MAP است که از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود (۱۸):

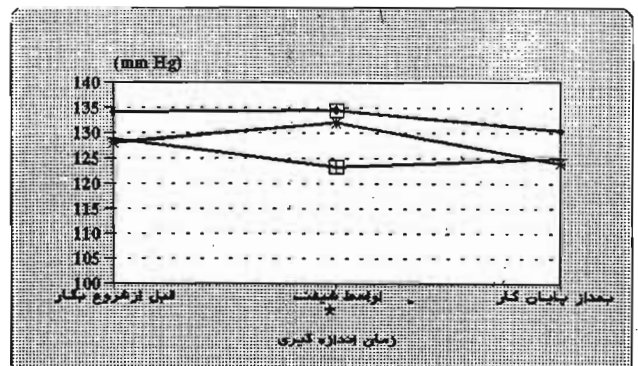
$$MAP = DBP + 0.33 (SBP - DBP)$$

این شاخص مشخص‌کننده فشاری است که در خلال انجام کار به عضله قلب وارد می‌شود. با مقایسه مقادیر میانگین در سه نوبت اندازه‌گیری (بترتیب ۹۹/۱، ۹۸/۴ و ۹۵/۵ میلی‌متر جیوه) می‌توان یک سیر نزولی را رؤیت نمود (جدول شماره ۱).

بر اساس نحوه وضعیت انجام کار مشاهده شد که در افراد ایستاده کار مقادیر

در اواسط شیفت بیشتر از دیگر زمانهاست. در مورد وضعیتهای نامناسب بدنی نیز نتیجه مشابه است (بترتیب ۷۱/۱، ۷۶/۶ و ۷۰/۶ در مقابل ۷۱/۳، ۶۹/۸ و ۷۰/۱).

در مورد تماس با صدا و ارتعاش، کارگران در معرض،



نمودار شماره ۱- مقایسه میانگین فشارخون سیستولیک کارگران بر اساس وضعیت انجام کار در واحد پرندک (۱۳۷۵) *p = 0.032

جدول شماره ۳- میانگین فشار خون شریانی بر اساس انجام حرکات تکراری

وضعیت نامناسب بدنی	قبل از کار	اواسط شیفت	پایان کار
دارد	۹۱/۸	۹۷/۷	۸۸/۸
ندارد	۹۳	۹۱/۹	۹۰/۵

سه گروه کارهای سبک، متوسط و سنگین تقسیم کردیم مشاهده شد که بین نوع مشاغل و بروز خستگی زودرس ارتباط معنی دار در سطح $p=0.37$ وجود دارد یعنی با افزایش سنگینی کار خستگی در افراد زودتر حادث می شود.

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج بدست آمده از داده ها و آزمونهای مختلف می توان در مجموع نتایج را در موارد زیر خلاصه کرد:

الف) دو شاخص فشارخون (سیستولیک و دیاستولیک) و ضربان قلب در نتیجه کار فیزیکی تغییرات قابل مشاهده ای را داشته اند. در حالیکه تعداد

تنفس تغییرات بسیار خفیفی یافته و دمای بدن تقریباً در تمامی تستها مقادیر ثابتی را نشان می دهد.

می توان این میزان تغییرات خفیف را ناشی از آن دانست که:

۱) کارگران در پریدهای زمانی متعددی به استراحت می پردازند و اعمال فشار کاری (Work Load) بطور پیوسته انجام نمی گیرد و در حقیقت در فاصله زمانی استراحت مقادیر ضربان قلب و فشارخون به حالت متعادل و مناسبی برمی گردد.

۲) در جریان شروع یک تلاش سنگین یا نیمه سنگین مقادیر فشارخون و نبض بسرعت و بطور لحظه ای تغییر می کند و

۸۹/۸ بوده است که نشان از افزایش آن در اواسط شیفت دارد (جدول شماره ۱). لیکن این میزانها در محدوده استراحت واقع است. در کارگرانیکه با صدادر تماسند مقادیر بهره مضاعف بیش از دیگران است (۹۴/۸، ۹۸/۱ و ۹۱/۲ در برابر ۸۸/۱، ۸۷/۹ و ۸۷/۱) و در مورد تماس با ارتعاش در اواسط شیفت و پایان کار افراد در تماس میانگین بالاتری را نشان می دهند (۹۷ و ۹۰/۳ در مقابل ۹۱/۴ و ۸۹). همچنین بهره مضاعف

جدول شماره ۴- میانگین فشار خون شریانی بر اساس بروز خستگی زودرس

صدای	قبل از کار	اواسط شیفت*	پایان کار
وجود دارد	۱۳۲/۶	۱۳۱/۶	۱۲۸/۵
وجود ندارد	۱۲۷/۴	۱۲۱/۷	۱۲۳/۹

*p = 0.02

کسانی که به بدن خود وضعیتهای نامناسبی می دهند بالاتر است (جدول شماره ۵).

۱۱) در جستجوی ارتباط بین بروز کمردرد و وجود ارتعاش در محیط کار، ارتباط معنی داری در سطح $p=0.31$ وجود دارد (Odds Ratio_ ۳/۵۴).

همچنین ارتباط معنی داری بین احساس خستگی زودرس بهنگام کار و انجام حرکات تکراری در حین کار با $p=0.31$ یافت شد (Odds Ra-۳/۳۵) $tio =$ پس از آنکه مشاغل موجود را در

جدول شماره ۵- میانگین بهره مضاعف بر اساس وضعیت نامناسب بدنی

خستگی زودرس	قبل از کار*	اواسط شیفت**	پایان کار
دارد	۱۰۵/۵	۱۰۳/۹	۹۸/۵
ندارد	۹۶/۶	۹۶/۳	۹۴/۳

**p = 0.03

*p = 0.032

MAP در هر سه نوبت بیش از دیگر افراد است و در اواسط شیفت و پایان کار افرادی که بحالت متناوب کار می کنند میانگین پایینتری را نسبت به دیگران نشان می دهند.

میانگین MAP در افرادی که با صدا در تماسند در هر سه حالت بیش از دیگران است (بترتیب ۱۰۰/۲، ۱۰۱ و ۹۷/۴ در برابر ۹۷، ۹۳/۷ و ۹۱/۸ میلیمتر جیوه).

این نتایج در مورد تماس با ارتعاش نیز وجود دارد (بترتیب ۹۹/۱، ۹۶/۸ و ۱۰۰/۴ در مقابل ۹۹ و ۹۵/۹)

۹۳/۷ میلیمتر جیوه). همچنین انجام حرکات تکراری MAP را بالا برده است (جدول شماره ۳) و در افرادی که میانگین فشارخون بالاتری داشته اند خستگی زودتر عارض شده است (جدول شماره ۴).

۱۰) شاخص دیگر قلبی-عروقی که می توان بوسیله آن میزان فشار وارده به قلب را بدست آورد بهره مضاعف (DOU) (BLE PRODUCT) نام دارد که از رابطه زیر بدست می آید (۱۸):

$$DOUBLE PRODUCT = (Heart Rate \times SBP) / 100$$

این شاخص در حالت استراحت معمولاً از ۱۰۰ کمتر است.

میانگین بهره مضاعف در سه نوبت اندازه گیری بترتیب ۹۲/۵، ۹۴/۵ و

پس از مدتی به حالت یکنواختی (Steady State) می رسد (۱۲). بدلائل تکنیکی ما قادر نبودیم ضربانات قلبی و فشارخون کارگر را بصورت پیوسته (Continious) ثبت نماییم و همین امر موجب می شود که ما فقط در مقطع زمانی خاصی این میزانها را ثبت کنیم و در نتیجه می توانیم در مورد اعداد بدست آمده قضاوت کنیم.

ب) بجز شاخص ارگونومیک وضعیت انجام کار (نشسته، ایستاده و متناوب) که نشانگر بالا بودن مقادیر فشارخون و نبض در کارگران ایستاده کار است، در مورد سه شاخص اوگونومیک دیگر (حمل بار سنگین، انجام حرکات تکراری و گرفتن وضعیتهای نامناسب بدنی) اختلافات خاصی بین افراد مشاهده نشد.

ج) تأثیر صدا و ارتعاش در بالا رفتن مقادیر فشارخون، ضربان قلب و شاخصهای قلبی - عروقی در اندازه گیری های متعدد تأیید می شود.

د) در مورد شیوه های حمل بار که عمدتاً منجر به بروز دردهای کمری، پستی و پاها می شود نتایج نشان می دهد که کارگران

بارگیری، کیسه چینی و بسته بندی با این معضل مواجه هستند. این مسئله ناشی از عدم بکارگیری صندلی های راحت و ارگونومیک جهت پرسنل بسته بندی، حمل کیسه های ۲۰ کیلوگرمی بروش های مختلف و بعضاً غیر اصولی توسط پرسنل بارگیری و کیسه چینی و ارتفاع متغیر کار می باشد.

پیشنهادات:

۱) بکارگیر افراد جوان و سازش یافته در مشاغل سخت و زیان آور نظیر آسیاب، بارگیری، کیسه چینی و حرف مشابه بجای کارگران مسن به دلیل توانایی جسمی و قابلیت های بدنی این افراد که قادر به مقاومت در مقابل استرس های محیطی و شغلی خواهند بود.

۲) علیرغم اینکه اکثر کارگران از استراحت های مقطعی و زیاد بهره می گیرند، توصیه می شود که کارگران مسن که بخصوص دارای مشکلات قلبی - عروقی هستند بصورت منقطع و با فواصل استراحتی مناسب بکار مشغول شوند.

۳) استفاده کارگران بارگیر و کیسه چینی و بسته بندی از ماسکهای تنفسی به دلیل آلودگی محیط به گردوغبار باریت.

۴) انجام آزمایشات اسپیرومتری و رادیوگرافی ریه جهت کارگران در معرض گردوغبار به دلیل احتمال ابتلا به پنوموکونیوز (باریتوزیس) و ادیومتری جهت افراد در معرض صدا.

۵) آموزش روشهای صحیح حمل بار به کارگران بارگیر و تنظیم ارتفاع تسمه نقاله بارگیری در حدی که کارگران به سهولت بدون نیاز به خم شدن و دادن وضعیت های نامناسب به بدنشان کیسه ها را حمل و نقل کنند.

۶) انجام تحقیقات مربوط به آنالیز شغلی و پست کاری در مشاغل نظیر بسته بندی، بارگیری و کیسه چینی و سنگ شکنی بلحاظ وضعیت خاص ارگونومیکی کارگران.

REFERENCES:

1- Schlüssel. The effect of work environments on blood pressure cardiovascular center, *New York Hospital, J. Hyperten*, 1990 Jul., 8(7): 679-85.

2) Makowiec Dabrowska T; Borkiewicz A: The relationship between psychich work load and cardiovascular response in industrial men manager. *Pol. J. Occupational Medicine*, 1990; 3(3): 323-31.

3- Kobryn. Sex and age - related differences in blood pressure response to local muscular work during noise. *Zentralinstitiut fur Arbeitsmedizin, DDR. Z. Gesamte Hyg* 1990, Jul; 36(7): 360-2.

4- Chapman: Chronic perceived work stress and blood pressure among Australian government employees N.I.O.H.S, Sydney, Australia. *Scand. J. Work. Environ. Health*,

1990 Aug; 16(4): 258-69.

5- Malchaire JB; Rezk Kallah B: Evaluation of the physical work load of breaklayers in the steel industry Catholic university of louvain, Brussels, Belgium. *Scand. J. Work. Environ. Health*. 1991. Apr; 17(2): 110-6.

6- Makowiec Dabrowska: The role of physical load in the reaction of the circulatory system to pro-

fessional work poland. Med. pr. 1991; 42(6): 431-9.

7- Turjanmaa : Blood pressure and heart rate variability and reactivity as related to daily activities in normotensive men measured with 24-h intra - arterial recording University of tampere. *Finland J. Hypertense.* 1991 jul, 9(7): 665-73.

8- Fontana L : Determination of the refuse collector occupational strain in relation with heart rate physiological data and working postures, France, Arch. Mal. prof. Med. Trav. 1995 ,56/5.351-358 .

9- Schnall PL: The relationship between Job strain, workplace diastolic blood pressure, and left ventricular mass Index U.S.A, *J. Am. Med. Assoc.*, 1990, 263:114(1929-1933).

10- Mincheva L: Cardiovascular changes at work, *Rev. Environ. Health*, Vol 10, ISS 1, 1994, P 657-61.

11- John B. West: Physiological basis of medical practice, williams and wilkins pub. 1989.

12- East man kodak company: Ergonomic Design for people ar work Vol 1,2 Human factors section of health safety and human factors Laboratory 1983-1986.

۱۳- نسل سراجی. جبرائیل : رابطه بین گرمای محیط کار و میزان شیوع فشارخون در کارگرانی که در مقابل کوره های کوچک کار می کنند، پایان نامه، برای دریافت درجه فوق لیسانس بهداشت حرفه ای از دانشگاه تهران (۱۳۵۹) (۱۲۱۷)

۱۴- گل بابایی. فریده: تغییرات فصولی علائم حیاتی (دمای بدن، نبض و

فشارخون) در کارگران نانوائیهای تهران در رابطه با شرایط جوی محیط کار پایان نامه، برای دریافت درجه فوق لیسانس بهداشت حرفه ای از دانشگاه تهران (۶۴-۱۳۶۳) (۱۴۳۰)

۱۵- دکتر محمد. کاظم، دکتر ملک افضلی. حسین، دکتر نهایتیان. وار تکس: «روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی» (جلد اول)، چاپ سوم (۱۳۶۳)

۱۶- گایتون. آرتور، ترجمه دکتر فرخ شادان: «فیزیولوژی پزشکی» جلد اول، دوم و سوم، انتشارات چهر (۱۳۶۶).
۱۷- جمالی نظری. مهدی، صابری. مسعود: «فشارخون و دیابت شیرین» انتشارات مبین، چاپ اول (۱۳۷۴).

۱۸- نرمان ام - کاپلان - امیس، ترجمه دکتر منصور رفیعی - دکتر محمد حسین رسولزادگان، «درمان فشارخون»، مؤسسه انتشارات یزد، چاپ اول (۱۳۷۳)

Abstract

Survey of some physiologic signs in workers of one Iranian company

Authors: J.N. Seraji¹, I. alaei²

This research has been performed by the aim of surveying effects of ergonomics condition (working position; heavy load lifting; repetitive tasks and bad posture of working) and some of harmful agents (noise; vibration; air pollution, ...) on four physiological signs (systolic and diastolic blood pressure, heart rate, respiration rate and body temperature) and two arterial-cardiac indexes (Double product and Mean Arterial blood Pressure (MAP)) in one of the Iranian company located in Parandak area. The sample size was consisted of 65 workers (all men Gender with age mean 41.5 ± 1.5 years). For any person under study the questionnaire completed and then three time measuring (before starting to work, during the mid-time working shift and the end of daily work) have been done. Results show that except some matters, insuitable ergonomical positions have no influence on the workers' physiological signs and there is mainly minor change in the working mid-time shift. These changes are generally in the normal physical range and can't be seen as a kind of stress. All of the double product values is in the resting range (Double product < 100). Whereas, it significant the influence of air pollution on the workers respiration rate. Beside this, there were a clear relation between existing vibration and low back pain (OR=3.54). Also workers with repetitive tasks felt fatigue sooner than the other workers (OR=3.35).

Key word: Physiologic sign, Blood pressure, Heart rate, Mean Arterial blood-Pressure, Double Product

1) Assistant professor ,Manager of Occupational Health Group, Health college, Tehran University of Medical sciences

2) MSc in Occupational Health , Tehran University of Medical Sciences