مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی
بهار ۱۳۹۲؛۵(۱):۶۱-۵۵

Journal of North Khorasan University of Medical Sciences
Spring2013;5(1): 55-61

مقاله پژوهشی

ارزیابی ارگونومیکی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی – عضلانی در کارگران ساختمانی به روش PATH

رجبعلی حکم آبادی[۱]، حسین فلاح[۲]*

[۱]کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، عضو هیات علمی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
[۲]کارشناسی ارشد بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران
[*]**نویسنده مسئول**: بجنورد، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دانشکده بهداشت
پست الکترونیک:abi.hse2006@gmail.com

وصول:۹۲/۲/۱۶ اصلاح:۹۲/۳/۶ پذیرش:۹۲/۳/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: *اختلالات اسکلتی –عضلانی بخش عمده ای از بیماری های شغلی در محیط های کاری را به خود اختصاص می دهد؛ پیشگیری از بروز این اختلالات، مستلزم ارزیابی و اصلاح وضعیت های کاری با استفاده از روش های تحلیل شغلی علم ارگونومی می باشد. این مطالعه به منظور ارزیابی ارگونومیکی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی – عضلانی در کارگران ساختمان سازی با روش PATH می باشد.*

مواد و روش کار: *در این مطالعه توصیفی –تحلیلی، وضعیت های انجام کار ۶۰ کارگر ساختمان سازی با استفاده از روش PATH ارزیابی شد. مشاغل مورد مطالعه از سه مرحله پی سازی، سفت کاری و نازک کاری انتخاب شده اند. آنالیز آماری داده ها توسط نرم افزار SPSS ورژن ۱۶ انجام شد و آزمون های آماری استفاده شده شامل مدل های خطی عمومی برای داده های رتبه ای و محاسبه فراوانی و درصد فراوانی می باشد.*

یافته ها: *میانگین سنی کارگران۱۰/۴ ± ۳۰/۸ سال و میانگین سابقه کاری آن ها ۵/۶± ۱۰/۶ سال بود. وضعیت تنه در بین مراحل کاری مورد مطالعه از نظر آماری تفاوت معناداری را نشان داد ($P<۰/۰۰۱$). بررسی وضعیت تنه و پاها در مشاغل نشان داد که وضعیت خنثی تنه و پاها حدود ۵۰٪ زمان کاری کارگران را تشکیل می دهد. در اکثر مشاغل مورد مطالعه کارگران حدود ۸۰٪ از زمان کاری شان با وضعیت خنثی دست، کار می کردند و حدود ۵۱ ٪ از کارگران نیز در زمان انجام کار هیچ وزنی را حمل نمی کردند.*

نتیجه گیری: *با انجام مطالعات بیشتر با هدف بررسی وضعیت های کاری، ابزارهای کار و ارائه پیشنهادات ارگونومیکی در طراحی این ابزارها و دادن آموزش به کارگران در زمینه تکنیک های صحیح بلند کردن بار، می توان میزان اختلالات اسکلتی – عضلانی کارگران ساختمانی را کاهش داد.*

واژه های کلیدی: *ارزیابی ارگونومیکی، اختلالات اسکلتی – عضلانی، کارگران ساختمان سازی*

مقدمه

اختلالات اسکلتی – عضلانی مرتبط با کار، بخش عمده ای از بیماری های ناشی از کار را در محیط های کاری به خود اختصاص می دهد. شیوع این ناراحتی ها باعث کاهش توان و کیفیت کار، افزایش هزینه های درمانی، افزایش زمان های از دست رفته کاری و از کارافتادگی زودرس افراد می شود. علم ارگونومی به انسان کمک می کند تا محیط زندگی، وسایل و تجهیزات مورد استفاده را مطابق با توانمندی ها و ویژگی های بدنی خود طراحی کند تا در نهایت از بروز ناراحتی های اسکلتی – عضلانی پیشگیری کرد[۱]. اختلالات اسکلتی – عضلانی مرتبط با کار معمولاً باعث درگیری کمر، ستون فقرات گردنی و اندام های فوقانی می گردد این اختلالات شایع ترین بیماری ها و آسیب های شغلی می باشند و علت اصلی از کارافتادگی

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

کارگران را تشکیل می دهد. اختلالات اسکلتی – عضلانی ۷٪ کل بیماری ها در جامعه، ۱۴٪ مراجعیت به پزشکان و ۱۹٪ موارد بستری در بیمارستان را به خود اختصاص می دهند و ۶۲ ٪ مبتلایان به بیماری های اسکلتی – عضلانی به نوعی دچار محدودیت حرکت می باشند [۲]. بر اساس گزارش دفتر آمار فنلاند ۴۶٪ از بیماری های ناشی از کار مربوط به دستگاه اسکلتی – عضلانی می باشد[۳]. تحقیقات انجام شده در کشور ایران در خصوص اختلالات اسکلتی – عضلانی و پیامدهای مستقیم و غیر مستقیم آن زیاد نمی باشد بر اساس گزارش کمیسیون پزشکی سازمان تامین اجتماعی استان تهران ۱۴/۴٪ شیوع بیماری های مختلف از کار افتادگی به اختلالات اسکلتی – عضلانی اختصاص دارد هم چنین بر اساس گزارش دفتر آمار کار در آمریکا ۴۴٪ از بیماری های ناشی از کار مربوط به دستگاه اسکلتی – عضلانی بوده است[۴]. بر اساس گزارش موسسه بین المللی ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا اختلالات اسکلتی – عضلانی رتبه دوم را بین بیماری های ناشی از کار از نظر اهمیت، فراوانی، شدت و احتمال پیشروی به خود اختصاص داده است[۵، ۶]. هم چنین بر اساس آمار منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران و وزارت بهداشت و درمان، ۷۶٪ شاغلین وضعیت بدنی نامناسب دارند[۷]. کار کردن در وضعیت های سخت و ناراحت کننده موجب ناراحتی های زودگذر در تمام اعضای بدن می شود و چنان چه فرد در مدت های طولانی مدت در این وضعیت ها مشغول به کار شود ممکن است منجر به ناراحتی های دیگری در بافت عضلانی – اسکلتی یا اعصاب محیطی شده و در نهایت موجب از کارافتادگی او شود هم چنین شکایت اصلی افرادی که به طور مداوم در وضعیت ایستاده کار می کنند در نواحی پاها و ناحیه ی پائین کمر افراد می باشد [۸]. ریسک فاکتورهای مختلفی در ایجاد این آسیب ها نقش دارند که می توان آن ها را به ریسک فاکتورهای فیزیکی نظیر پوسچر نامطلوب، بلند کردن و حمل بارهای سنگین و کارهای توام با حرکات تکراری، روانی، سازمانی و فردی تقسیم نمود[۹، ۱۰]. در بین عوامل و ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی – عضلانی ناشی از کار، پوسچر نامطلوب از جمله مهمترین آن ها محسوب می شود که روش های متعددی برای ارزیابی آن ارائه گردیده است. از تکنیک های ارزیابی ارگونومیکی ارائه شده، روش های مشاهده ای بر مبنای قلم و کاغذ دارای محاسن ویژه ای است زیرا عدم نیاز به تجهیزات و وسایل تخصصی و نیز ارزیابی سریع در مدت زمانی کوتاه از ویژگی های مهم این روش ها می باشد[۱۱]. با گذشت سال ها بسیاری از فعالیت های ساختمان سازی تغییر چندانی نکرده است. هنوز بسیاری از فعالیت های ساختمان سازی نیاز به توانایی جسمی زیاد دارند. کارهای ساختمانی همچنان در یک وضعیت بدنی خمیده انجام می شود. کارگران، اشیاء و مواد سنگین را با وضعیت بدنی خمیده جابجا می کنند، به طور مداوم و مکرر از دست ها و مچ استفاده می کنند بار کاری فیزیکی به عنوان علت جراحات اسکلتی – عضلانی در کارگران ساختمان سازی شناخته شده است[۱۲]. تعدادی از متدها برای کمی کردن عوامل خطرزای ارگونومیکی توسعه یافته اند. این متدها شامل متدهای مشاهده ای متعدد و نیز روشهای مستقیم یا دستگاهی مانند الکترومیوگرافی و الکتروگونیامتری می باشند. متدهای دستگاهی به علت مشکلاتی از جمله تحرک کارگر، مزاحمت در کار و هزینه بالا در کارهای کشاورزی کمتر به کار گرفته می شوند بنابراین از متدهای مشاهده ای مانند PATH [۱] می توان به آسانی استفاده کرد [۱۳]. تحقیقاتی که با متد PATH انجام گرفته است می توان به مطالعه کاربرد روش PATH در شغل های مرحله زهکشی[۱۳]، کمی سازی خطرات ارگونومیکی آهنگران در احداث بزرگراه [۱۴]، آنالیز ارگونومیکی کارگران برداشت سیب [۱۵]، تشریح مواجهات ارگونومیکی کارگران ساخت محفظه کیسون[۱۶] و ارزیابی ارگونومیکی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی – عضلانی در کارگران ساختمان سازی در ایران[۱۷]می باشد. از آن جایی که در کشور ایران تحقیقات ارگونومیکی کمی در حرفه ساختمان سازی انجام گرفته است، هنوز بسیاری از فعالیت های ساختمانی نیاز به توانایی جسمانی زیاد دارند، بسیاری از کارهای ساختمانی همچنان در یک وضعیت بدنی خمیده انجام می شود و افراد زیادی از هموطنان عزیزمان در این حرفه

1 -Posture,Activity, Tools and Handling

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

مشغول به فعالیت و کسب درآمد می باشند انجام این مطالعه ضروری به نظر می رسید. هدف از این مطالعه استفاده از روش PATH برای مطالعه ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی – عضلانی و ارائه پیشنهادات جهت بهبود وضعیت کاری کارگران ساختمانی بود.

روش کار

در این مطالعه توصیفی – تحلیلی از نوع مقطعی به روش تصادفی ساده و با مراجعه حضوری و به صورت سرشماری، وضعیت های کاری ۶۰ کارگر ساختمانی شهرهای اسفراین و بجنورد در سال ۱۳۹۱ توسط روش PATH ارزیابی شد. این روش، جزء روش های مشاهده ای قلم کاغذی است که برای ارزیابی ارگونومیکی مشاغل غیر تکراری مانند کشاورزی، معدن و ساختمان سازی استفاده می شود. روش PATH به ارزیابی وضعیت سه بخش از بدن (تنه، پاها و دست ها)، فعالیت ها، ابزارآلات مورد استفاده و وزن آن ها و حمل دستی می پردازد. کدهای استفاده شده برای وضعیت ها حالت تغییر یافته روش OWAS می باشد. در این روش فعالیت ها به چهار گروه فعالیت های حمل دستی، فعالیت دست یا چنگش دست ها، فعالیت های عمومی و فعالیت های اختصاصی وظیفه مورد آنالیز تقسیم می شوند. برای ثبت مشاهدات، گروهی از کارگران که وظیفه مشخصی دارند انتخاب شده و مشاهدات در فاصله زمانی یک دقیقه ثبت می شود. هر دوره از مشاهده ها ۲۰ تا ۴۰ دقیقه طول می کشد. برای آنالیز آماری داده ها از نرم افزار SPSS16 استفاده شد. آزمون های آماری مورد استفاده شامل مدل های خطی عمومی برای داده های رتبه ای و محاسبه فراوانی و درصد فراوانی می باشد. به منظور بررسی آماری متغیرهای مورد مطالعه در بین مراحل کاری و مشاغل از آزمون های خطی عمومی برای داده های رتبه ای استفاده شد. فراوانی و درصد فراوانی متغیرهای مورد مطالعه در مراحل کاری، مشاغل و وظایف آن ها محاسبه و به صورت درصدی از زمان کار کارگران گزارش گردید.

یافته ها

مشاغل مورد مطالعه شامل سه مرحله پی سازی (شامل آرماتوربندی، قالب بندی و بتون ریزی)، سفت کاری (شامل آماده سازی مصالح و آجرچینی) و نازک کاری (شامل گچ کاری، سیمان کاری، سیم کشی، کاشی کاری، لوله کشی، عایق کاری، سفیدکاری، نقاشی و سنگ کاری) بوده که تعداد ۶۰ نفر کارگر در آن ها مشغول به کار بودند. میانگین سنی کارگران ۱۰/۴± ۳۰/۸ سال و میانگین سابقه کاری آن ها ۵/۶± ۱۰/۶سال بود. بررسی وضعیت تنه در مشاغل نشان داد که وضعیت خنثی تنه۵۴/۶٪ زمان کاری کارگران را تشکیل می داد به طوری که در مرحله پی سازی(۴۹٪)، مرحله سفت کاری(۵۶٪) و مرحله نازک کاری (۵۷٪) می بود. وضعیت های خمش ملایم (۲۲/۴٪)، خمش شدید(۱۱/۵٪)، خمش به پهلو یا پیچش(۸/۲٪) و خمش و پیچش (۳/۳٪) مشاهدات را به خود اختصاص دادند وضعیت های تنه در بین مراحل کاری مورد مطالعه از نظر آماری تفاوت معناداری را نشان داد (P<۰/۰۰۱). (جدول ۱). وضعیت تنه در وظایف مشاغل مرحله پی سازی در جدول ۲ ارائه شده است به طوری که در شغل آرماتوربندی ۵۵٪ وضعیت خنثی، ۲۸٪ وضعیت خمش ملایم، ۱۰٪ وضعیت خمش شدید، ۶٪ وضعیت خمش به پهلو یا پیچش و ۱٪ وضعیت خمش و پیچش داشتند و در شغل قالب بندی ۶۸٪ دارای وضعیت خنثی، ۱۸٪ وضعیت خمش ملایم، ۶٪ وضعیت خمش شدید، ۵٪ وضعیت خمش به پهلو یا پیچش و ۳٪ دارای وضعیت خمش و پیچش و در شغل بتون ریزی ۷۲٪ دارای وضعیت خنثی، ۱۶٪ وضعیت خمش ملایم، ۴٪ وضعیت خمش شدید، ۲٪ وضعیت خمش به پهلو یا پیچش و ۶٪ دارای وضعیت خمش و پیچش بودند(جدول ۲). وضعیت پاها در مشاغل مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید حدود ۵۰٪ از وضعیت پاهای کارگران در وضعیت خنثی می باشند همچنین وضعیت پاها در شغل سفت کاری ۵۷٪ در وضعیت خنثی، ۳٪ وضعیت یک پا در هوا، ۱۵٪ وضعیت یک یا دو پا خمیده، ۵٪ وضعیت چمباتمه زده، ۱۲٪ وضعیت راه رفتن، ۳٪ وضعیت زانو زده، ۴٪ وضعیت نشسته روی زمین و ۱٪ در وضعیت خزیده قرار داشتند (جدول ۳). در اکثر مشاغل مورد مطالعه کارگران حدود ۸۰٪ از زمان کاری شان با وضعیت خنثی دست کار می کردند. به عنوان مثال بیشترین درصد وضعیت خنثی دست ها مربوط به سیمان کاری (۹۵٪) و کمترین درصد مربوط به نقاشی (۵۲٪) می باشد هم چنین بیشترین

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

جدول ۱: فراوانی مشاهدات وضعیت های تنه در مراحل سه گانه مورد بررسی در ساختمان سازی

مراحل کاری	وضعیت های تنه: خنثی تعداد (درصد)	خمش ملایم تعداد (درصد)	خمش شدید تعداد (درصد)	خمش به پهلو یا پیچش تعداد (درصد)	خمش و پیچش تعداد (درصد)	جمع تعداد (درصد)
پی سازی	(٪۴۹)۱۴۵	(٪۲۵)۷۵	(٪۱۲)۳۷	(٪۱۱)۳۳	(٪۳/۳)۱۰	(٪۳۰)۳۰۰
سفت کاری	(٪۵۶)۵۶	(٪۲۴)۲۴	(٪۱۰)۱۰	(٪۷)۷	(٪۳)۳	(٪۱۰)۱۰۰
نازک کاری	(٪۵۷)۳۴۵	(٪۲۱)۱۲۵	(٪۱۲)۶۸	(٪۷)۴۲	(٪۳/۳)۲۰	(٪۶۰)۶۰۰
جمع تعداد (درصد)	(٪۵۴/۶)۵۴۶	(٪۲۲/۴)۲۲۴	(٪۱۱/۵)۱۱۵	(٪۸/۲)۸۲	(٪۳/۳)۳۳	(٪۱۰۰)۱۰۰۰
ارتباط وضعیت های تنه با مراحل کاری معنادار می باشد						P<۰/۰۰۱

وضعیت های تنه:

- وضعیت خنثی: خمش به جلو یا پهلو کمتر از ۲۰ درجه یا پیچش کمتر از ۲۰ درجه
- وضعیت خمش ملایم به جلو: خمش به جلو بین ۲۰ تا ۴۵ درجه
- وضعیت خمش شدید به جلو: خمش به جلو بیش از ۴۵ درجه
- وضعیت خمش به پهلو یا پیچش: خمش به جلو کمتر از ۲۰ درجه همراه خمش به پهلو بیشتر از ۲۰ درجه یا خمش به جلو کمتر از ۲۰ درجه همراه با پیچش بیشتر از ۲۰ درجه
- وضعیت خمش و پیچش: خمش به جلو و پیچش بیشتر از ۲۰ درجه

جدول ۲: فراوانی مشاهدات وضعیت های تنه در مرحله پی سازی

مشاغل	وضعیت های تنه: خنثی تعداد (درصد)	خمش ملایم تعداد (درصد)	خمش شدید تعداد (درصد)	خمش به پهلو یا پیچش تعداد (درصد)	خمش و پیچش تعداد (درصد)	جمع تعداد (درصد)
آرماتوربندی	(٪۵۵)۵۵	(٪۲۸)۲۸	(٪۱۰)۱۰	(٪۶)۶	(٪۱)۱	(٪۱۰۰)۱۰۰
قالب بندی	(٪۶۸)۶۸	(٪۱۸)۱۸	(٪۶)۶	(٪۵)۵	(٪۳)۳	(٪۱۰۰)۱۰۰
بتون ریزی	(٪۷۲)۷۲	(٪۱۶)۱۶	(٪۴)۴	(٪۲)۲	(٪۶)۶	(٪۱۰۰)۱۰۰
جمع تعداد (درصد)	(٪۶۵)۱۹۵	(٪۲۱)۶۲	(٪۷)۲۰	(٪۴)۱۳	(٪۳)۱۰	(٪۱۰۰)۳۰۰

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

جدول ۳: فراوانی مشاهدات وضعیت های پا در مرحله سفت کاری

شغل	وضعیت های پا: خنثی تعداد (درصد)	یک پا در هوا تعداد (درصد)	یک یا دو پا خمیده تعداد (درصد)	چمباتمه زده تعداد (درصد)	راه رفتن تعداد (درصد)	زانو زده تعداد (درصد)	نشسته بر روی زمین تعداد (درصد)	خزیدن تعداد (درصد)	جمع تعداد (درصد)
سفت کاری	۵۷(۵۷٪)	۳(۳٪)	۱۵(۱۵٪)	۵(۵٪)	۱۲(۱۲٪)	۳(۳٪)	۴(۴٪)	۱(۱٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)

جدول ۴: فراوانی مشاهدات وضعیت های دست در مرحله نازک کاری

وظایف	وضعیت های دست: دو آرنج زیر ارتفاع شانه تعداد (درصد)	یک آرنج بالای ارتفاع شانه تعداد (درصد)	دو آرنج بالای ارتفاع شانه تعداد (درصد)	جمع تعداد (درصد)
گچکاری	۸۵(۸۵٪)	۱۰(۱۰٪)	۵(۵٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
سیم کشی	۴۲(۸۴٪)	۵(۱۰٪)	۳(۶٪)	۵۰(۱۰۰٪)
سیمان کاری	۹۵(۹۵٪)	۵(۵٪)	۰(۰٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
کاشی کاری	۳۸(۷۶٪)	۸(۱۶٪)	۴(۸٪)	۵۰(۱۰۰٪)
لوله کشی	۴۱(۸۲٪)	۵(۱۰٪)	۴(۸٪)	۵۰(۱۰۰٪)
عایق کاری	۴۰(۸۰٪)	۱۰(۲۰٪)	۰(۰٪)	۵۰(۱۰۰٪)
سفیدکاری	۷۰(۷۰٪)	۲۵(۲۵٪)	۵(۵٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
نقاشی	۲۶(۵۲٪)	۲۳(۴۶٪)	۱(۲٪)	۵۰(۱۰۰٪)
سنگ کاری	۳۹(۷۸٪)	۷(۱۴٪)	۴(۸٪)	۵۰(۱۰۰٪)
جمع	۴۷۶(۷۹٪)	۹۸(۱۷٪)	۲۶(۴٪)	۶۰۰(۱۰۰٪)

جدول ۵: فراوانی مشاهدات وزن های حمل شده در مشاغل مختلف مرحله پی ریزی

مشاغل	وزن ابزار و اشیاء (کیلوگرم): هیچ وزنی حمل نمی شود تعداد (درصد)	کمتر از ۵ کیلوگرم تعداد (درصد)	۱۰- ۵ کیلوگرم تعداد (درصد)	۱۵-۱۰ کیلوگرم تعداد (درصد)	بیشتر از ۵ کیلوگرم تعداد (درصد)	جمع تعداد (درصد)
آرماتوربندی	۴۶(۴۶٪)	۳۸(۳۸٪)	۸(۸٪)	۵(۵٪)	۳(۳٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
قالب بندی	۴۴(۴۴٪)	۴۳(۴۳٪)	۳(۳٪)	۲(۲٪)	۸(۸٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
بتون ریزی	۶۴(۶۴٪)	۳۰(۳۰٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	۶(۶٪)	۱۰۰(۱۰۰٪)
جمع تعداد (درصد)	۱۵۴(۵۱٪)	۱۱۱(۳۷٪)	۱۱(۴٪)	۷(۲٪)	۱۷(۶٪)	۳۰۰(۱۰۰٪)

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

وضعیت دست در زمانی که دو آرنج بالای ارتفاع شانه قرار دارد مربوط به مشاغل سنگ کاری، لوله کشی و کاشی کاری (۸٪) و کمترین مربوط به مشاغل عایق کاری و سیمان کاری (۰٪) می باشد[جدول ۴]. مدت زمانی را که کارگران برای انجام فعالیت های حمل دستی اختصاص داده اند. در شغل آرماتوربندی ٪۴۶ افراد وزنی را حمل نمی کردند، ۳۸٪ وزن کمتر از ۵ کیلوگرم حمل می کردند، ۸٪ وزن بین ۵ تا ۱۰ کیلوگرم حمل می کردند، ۵٪ وزن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند و ۳٪ وزن بیشتر از ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند. در شغل قالب بندی ۴۴٪ افراد وزنی را حمل نمی کردند،۴۳٪ وزن کمتر از ۵ کیلوگرم حمل می کردند، ۳٪ وزن بین ۵ تا ۱۰ کیلوگرم حمل می کردند، ۲٪ وزن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند و ۸٪وزن بیشتر از ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند. در شغل بتون ریزی ۶۴٪ افراد وزنی را حمل نمی کردند، ۳۰٪ وزن کمتر از ۵ کیلوگرم حمل می کردند، صفر درصد وزن بین ۵ تا ۱۰ کیلوگرم حمل می کردند، ۰٪ وزن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند ۶٪ وزن بیشتر از ۱۵ کیلوگرم حمل می کردند (جدول ۵).

بحث

به طور میانگین ۵۵٪ کارگران ساختمانی زمان کارشان را وضعیت خنثی می گذرانند که تقریبا در هر سه مرحله مشابه بود که با نتایج مطالعه حاج زاده اختلاف وجود دارد[۱۷]. در مرحله پی سازی به ترتیب در مشاغل آرماتوربندی و بتون ریزی کمترین و بیشترین درصد وضعیت خنثی را به خود اختصاص داده بودند و بیشترین درصد وضعیت خمش و پیچش در شغل بتون ریزی بود که با نتایج مطالعه بوچهولز[۲] همخوانی داشته [۱۴] و با نتایج مطالعه حاج آقازاده و همکاران اختلاف داشت[۱۷]. با توجه این که یکی از وظایف شغل آرماتوربندی سیم پیچی میلگرد می باشد که جزء کارهای تکراری می باشد بنابراین می تواند در ایجاد اختلالات اسکلتی – عضلانی در ناحیه مچ دست نقش موثری داشته باشد که با نتایج مطالعه لی و همکاران همخوانی دارد [۱۸]. نتایج این مطالعه نشان داد که ۵۷٪ کارگران که در شغل سفت کاری کار می کنند پا در وضعیت خنثی قرار دارد و حدود ۱۵٪ پا در وضعیت یک یا دو پا خمیده قرار دارد که با نتایج آقای حاج آقازاده و همکاران همخوانی دارد که می تواند با انجام مداخلات ارگونومیکی از بروز اختلالات اسکلتی – عضلانی جلوگیری کرد [۱۷]. نتایج مطالعه نشان داد در مشاغل کاشی کاری، لوله کشی و سنگ کاری که بخشی از کار در ارتفاع بالای سر انجام می گیرد به دلیل وضعیت های نامناسب دست و وزن ابزار کار و مواد کاربردی باعث افزایش بار وارده به ستون فقرات و دستگاه اسکلتی – عضلانی می شود که پیشنهاد می شود در چنین وضعیت هایی تا حد امکان از ابزارهای با وزن کم استفاده کرد یا ارتفاع را افزایش داد تا آرنج در زیر ارتفاع شانه قرار گیرد تا فشار کمتری به فرد وارد شود که با نتایج مطالعه ریچاردون و همکاران همخوانی دارد [۱۵]. بر اساس مطالعات انجام گرفته نتایج نشان داد مشاغلی که در آن ها وضعیت های نامناسب و بارهای استاتیک عضلات ناحیه شانه و گردن را درگیر می کند به میزان زیادی سبب افزایش اختلالات اسکلتی – عضلانی ناحیه شانه و گردن می شود [۱۹]. با توجه به این که از ابزارها و اشیاء با وزن های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد وزن اشیاء و ابزار در بین مشاغل تفاوت معناداری دارد به طوری که بیشترین گروه یا هیچ وزنی را حمل نمی کردند و یا اگر حمل می کردند کمتر از ۵ کیلوگرم می باشد که حدود ۸۷٪ را تشکیل می دهد. ولی در کارگران قالب بند به دلیل استفاده از قالب های فلزی، کارگران مجبور هستند از وزن های بیش از ۱۵ کیلوگرم حمل کنند که خطر ابتلاء به اختلالات اسکلتی – عضلانی را افزایش می دهد که پیشنهاد می شود کارگران از قالب های پلاستیکی استفاده کنند یا برای حمل آن از کارگر دیگری کمک گرفته و یا با دادن آموزش های صحیح حمل و برداشتن بار سنگین میزان خطر ابتلاء به اختلالات اسکلتی – عضلانی را به حداقل برسانند که با نتایج آقای حاج آقازاده و همکاران همخوانی دارد[۱۷]. مطالب فوق نشان می دهد که وضعیت های نامناسب تنه و دست ها و هم چنین حمل و برداشتن اشیاء و ابزار سنگین با روش های نادرست، می تواند تاثیر زیادی در بروز ناراحتی های اسکلتی – عضلانی کارگران ساختمانی داشته باشد همچنین از محدودیت های مطالعه این است که سایر مراحل ساختمان سازی شامل گودبرداری، اجرای ستون و سقف طبقات و نماسازی مورد توجه قرار نگرفته که پیشنهاد می شود تحقیقات بیشتری در صنعت ساختمان سازی کشور با تعداد کارگران بیشتر،

2- Buchholz

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

مراحل مختلف و مشاغل گسترده تر صورت گیرد تا بتوان با استفاده از نتایج این مطالعات میزان ریسک اختلالات اسکلتی – عضلانی کارگران ساختمان سازی را کاهش داد. هم چنین با آموزش در زمینه روش های صحیح انجام کار و اصلاح وضعیت های کاری کارگران ساختمان سازی، میزان تاثیر این عوامل را در کاهش میزان عوارض اسکلتی – عضلانی کارگران بررسی نمود.

نتیجه گیری

انجام مداخلات ارگونومیکی در مشاغل مختلف از جمله آرماتوربندی، بتون ریزی، کاشی کاری، لوله کشی و سنگ کاری جهت کاهش وضعیت های نامناسب ضروری به نظر می رسد. در شغل قالب بندی نیز استفاده از قالب های پلاستیکی جهت کاهش وزن اشیاء مفید می باشد. همچنین می توان با انجام مطالعات بیشتر با هدف بررسی وضعیت های کاری، ابزارهای کار و ارائه پیشنهادات ارگونومیکی در طراحی این ابزارها و دادن آموزش به کارگران در زمینه تکنیک های صحیح بلند کردن بار، میزان اختلالات اسکلتی – عضلانی کارگران ساختمانی را کاهش داد.

References

1. Nasl Saraji J, Hosseini MH, Shahtaheri SJ, Golbabaei F, Ghasemkhani M. Evaluation of Ergonomic Posture Of Dental Professions by REBA in Birjand, Jornal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Vol 18, No 1, 2005[Persian].
2. AghiliNejad M, Farshad AA, Mostafaei M, Ghafari M. Occupational Medicine Practice, Arjmand Press, 2001, ISBN 964-5855-26-8.
3. Choobine A, Arjmandzade A, Mohammadbeigi A. Musculoskeletal Disorders in Computer Users Working In Banks,Iran Occupational Health Journal 2006, 3(3,4):56-58[Persian].
4. Naslsaraji J, Ghafarisotobadi M, Shahtaheri SJ. Survey of Correlation between two Evaluation Method of Work Related Musculoskeletal Disorders risk Factors REBA&RULA. Iran Occupational Health Journal 2006, 3(2): 25-32[Persian].
5. Ghasemkhani M, Rahimi M, Mosayeb Zadah M. Musculoskeletal Symptom Survey Among Cement Drillers. Iran Occupational Health Journal 2005, 2(1): 28-31[Persian],
6. Habibi H, Ahmadinejad M. Evaluation of the Body Posture in Mahyaman Industry by OWAS. Iran Occupational Health Journal 2006, 2(1): 32-35[Persian].
7. Sadeghi F, Asilian H, Barati L. Evaluation of the Body Posture of Factory Workers in Ahwaz Rolling Industry. Behbood Journal 2006, 6(1):34-41[Persian].
8. Hokmabadi R,Halvani GH,Fallah H. Ergonomic Principles Decuple, Asar Sobhan Press, 2010, ISBN 978-964-2580-80-4.
9. Kee D, LUBA: An Assessment Technique for Postural Loading on the Upper Body Based on Joint Motion Discomfort and Maximum Holding Time: Appl Ergo 2001, 32:357-66.
10. Mirmohamadi M, Nasl Seraji J, Shahtaheri J, Lahmi M,Ghasemkhani M. Evaluation of Risk Factors Causing Musculoskeletal Disorders Using QEC Method in a Furniture Producing Unite. Iranian J Publ Health, Vol 33.pp 24-27, 2007.
11. Chobineh AR. Posture Assessment Methods In Occupational Ergonomics, Fanavaran Press, 2008, ISBN 964-6792-65-0.
12. Yong Jeon B. Occupational Deaths and Injuries in the Construction Industry, Volume 29, Issue 5, Pages 355–360 .October 1998 .
13. Buchholz B & al. PATH:A Work Sampling – Based Approach to Ergonomic Job Analysis for Construction and Other Non-repetitive Work. Apple Ergon. 1996, 27(3):177-87.
14. Buchholz, B., Paquet, V., Wellman, H. And Forde M. Quantifications of Ergonomic Hazards for Ironworkers Performing Concrete Reinforcement Task during Heavy Highway Construction, AIHA journal, 64, pp. 243- 250. 2003.
15. Earle-Richardson, G., Fulmer, S., Jenkins, P., Mason, C., Bresee, C. and May J. Ergonomic Analysis of New York Apple Harvest Work Using a Posture- Activity – Tools –Handling (PATH) Work Sampling Approach, Journal of Agricultural Safety and Health, 10(3), pp.163- 176.2004.
16. Martin, S.T., Clair, F. & Buchholz, B. 2000. Characterization of ergonomic exposures in casson cage construction. The 128th annual Meeting of APHA .
17. Hajaghazade M, Nasl seraj J, Hossini M, Adel J. Ergonomic Analysis of Risk Factors in Construction Workers Using a PATH Approach, Health Research Institue and health collage Journal, 6(1), pp 37-45. 2008.
18. Li, K. W. Lee, C.L, Postural Analysis of Four Job on Two Building Construction Sites: an Experience of Using the OWAS Method in Taiwan. Journal of Occupational Health. 41,pp183-190.1999.
19. Benard B. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Cincinnati, Ohio: National Institute for Occupational Safety and Health.1997.

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]

Original Article

Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk factors in construction workers by PATH Method

Hokmabadi RA[1]- Fallah H[2]*

[1] M.Sc of Occupational Health, Faculty member of Health School, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
[2] M.Sc of Occupational Health,Shahid Sadoghi Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran

***Corresponding Author:** Health School, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran
Email: abi.hse2006@gmail.com

Abstract

Background & Objectives: *Musculoskeletal disorders are one of the major causes of occupational disease in the work places. Prevention of these disorders requires assessment and improvement of working conditions by ergonomics techniques. This study aimed to assess ergonomic risk factors for musculoskeletal disorders construction worker using PATH.*

Material & Methods: *This is a descriptive – analytical study. Work status of 60 construction workers were evaluated using the PATH. Data analysis was performed by SPSS 16 statistical software and presented with general linear model and descriptive statics.*

Results: *from three successive jobs of building Foundation, hard work and joinery have been selected. Labors age was 30/8 ± 10/4 years and the average work experience was 10/6 ± 5/6 years. The trunk posture in the work procedures of the study showed a statistically significant difference($P < 0.001$).Trunk and legs status assessment showed that neutral state labors make up about 50% of the time. In most jobs, about 80% of labors work in a neutral position and about 51% of labors did not bearing weight during their work.*

Conclusion: *Further studies aimed at assessing job offers, ergonomic tools and design tools and teaching labors in proper lifting techniques can be effective in reducing musculoskeletal disorders*

Key Words: *Ergonomic assessment, musculoskeletal disorders - muscular construction workers*

Submitted:6May2013
Revised:27May2013
Accepted:11June2013

[Downloaded from journal.nkums.ac.ir on 2026-07-08]