

ارزیابی خستگی عضله به روش Muscle Fatigue Assessment در یکی از صنایع

وحیده علیزاده^۱، سکینه ورمزیار^۲، مهرناز محمودی^۳ *

۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین

۲- استادیار گروه بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین

چکیده

زمینه: یکی از مواردی که بر توانمندی جسمانی و دقت ذهنی اثر می‌گذارد، خستگی می‌باشد. خستگی علاوه بر کاهش قوای جسمانی، موجب کاهش دقت، افزایش حادثه‌پذیری، تنزل بهره‌وری شغلی و نهایتاً اختلالات تجمعی می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین خستگی عضلانی و بررسی ارتباط آن با ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه برای تعیین تقلیل ظرفیت عضلانی از روش ارزیابی خستگی عضلانی (MFA) استفاده شد. در این روش شدت، زمان و تکرار تلاش در نواحی هفت گانه بدن کارکنان در ۹ شغل (شامل ۴۰ پوسچر) مورد سنجش قرار گرفتند. همچنین از پرسشنامه‌ی استاندارد نوردیک جهت بررسی شیوع ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی استفاده شد. در این تحقیق به منظور توصیف و تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS 16 استفاده گردید.

یافته‌ها: بالاترین میزان خستگی به ترتیب مربوط به اکستروژن، کوره با بار سفاله و پرداخت می‌باشند. در وظایف اکستروژن تمامی نواحی بدن به جز پشت دارای اولویت بالای خستگی با درصد فراوانی ۶۶/۷٪ هستند. در کوره تمامی نواحی به جز گردن و مچ دست با درصد فراوانی ۷۵-۲۵٪ و در پرداخت نیز گردن و شانه با درصد فراوانی ۳۳/۳٪ در اولویت بالای خستگی قرار داشتند. بالاترین میزان ناراحتی، مربوط به نواحی کمر و شانه با شیوع ۴۴/۴٪ و ۱۱/۱٪ می‌باشند. در ۳۳/۱٪ افراد شدت کم‌درد و در ۱۱/۱٪ افراد شدت درد شانه بسیار شدید گزارش شده‌اند. همچنین نتایج نشان داد که ۱۱/۱٪ افراد به دلیل کم‌درد به مدت ۳۰-۸ روز ۱۱/۱٪ افراد به دلیل درد شانه به مدت ۲-۱ روز از کار کناره‌گیری کردند. علاوه بر این ۴۴/۴٪ افراد به دلیل کم‌درد و ۱۱/۱٪ افراد برای درد شانه به پزشک مراجعه نموده‌اند. آزمون‌های آماری ارتباط معناداری میان خستگی عضلانی و اختلالات اسکلتی عضلانی نشان ندادند ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: هرچه تکرار و زمان انجام کار بالاتر باشد، امتیاز خستگی افزایش می‌یابد و به مراتب از اولویت تغییر بالاتری برخوردار است. تعداد اندام‌های درگیر در کار نیز در میزان خستگی تاثیرگذار است. در شغل اکستروژن با اتومات کردن کار و در کوره با بار سفاله با طراحی میز و هدایت سفاله با نوار نقاله می‌توان خستگی را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: ارگونومی، MFA، خستگی، اختلالات اسکلتی-عضلانی

مقدمه و بیان مسئله

در حوزه ارگونومی و فیزیولوژی کار، خستگی عضلانی به صورت "کاهش ظرفیت تولید نیروی عضلانی بر اثر کار" تعریف می‌شود [۱]. از آنجا که خستگی عضلات، قدرت عضلات را کاهش می‌دهد، موجب ناراحتی و درد و نهایتاً در درازمدت، منجر به اختلالات تجمعی می‌شود [۲]. ارزیابی خستگی عضلانی یکی از مسائل اساسی در تعیین کمیت حجم کار و تنظیم برنامه کار استراحت به منظور ارائه مبنایی برای طراحی شغل یا طراحی مجدد شغل است [۳]. MFA یک ابزار در دسترس برای تجزیه و تحلیل خستگی است. در این روش، هر بخشی از بدن به سه متغیر سطح تلاش، مدت زمان تلاش و تکرار تلاش تقسیم می‌شود. ترکیبی از این سه فاکتور می‌تواند نمره‌ای برای "اولویت‌بندی تغییر" تعیین کند. وظیفه با نمره اولویت بالا نیاز به تجزیه و تحلیل و طراحی مجدد به منظور کاهش خطرات MSD دارد [۴]. روش MFA تمامی نواحی بدن را مورد ارزیابی قرار می‌دهد، روش MFA می‌تواند تعیین کند که پس از بازگشت به کار افراد بعد از جراحت یا آسیب شغلی، کدام شغل برای افراد در یک دوره کوتاه مدت مناسب است. در روش MFA کلیه الگوهای خستگی شناسایی شده و نشان می‌دهد که چگونه باید آنها را بهبود داد [۵].

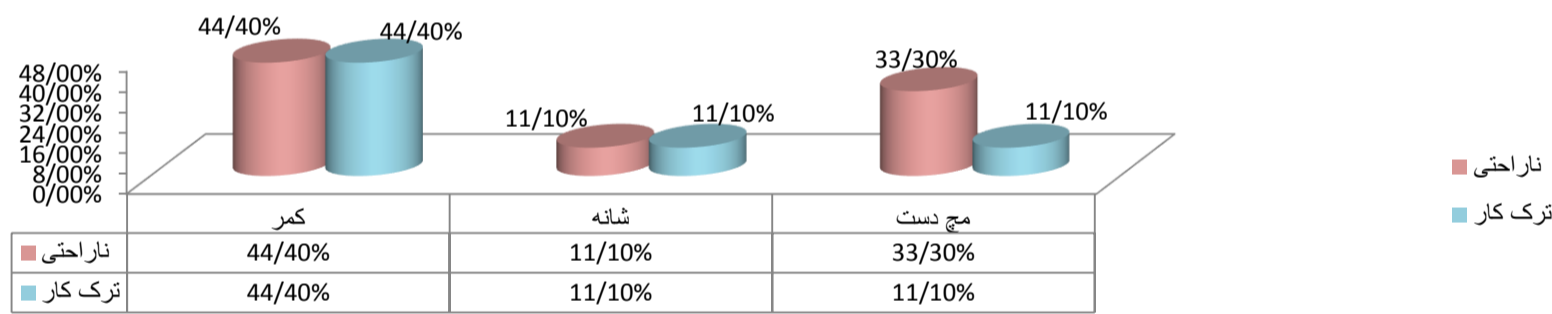
روش بررسی

مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی-مقطعی می‌باشد. برای انجام این مطالعه با توجه به شیوع آسیب‌ها، جراحات و شکایات در هریک از نواحی هفت‌گانه بدن، مشاغل دارای مشکل مشخص و سپس هریک از این مشاغل را به زیروظایف خود تقسیم و اولویت‌بندی شدند. شدت تلاش با پرسش از کارگران در مورد نیروی صرف شده برای انجام وظیفه موردنظر تعیین شد. مدت زمان هر تلاش نیز با استفاده از کرونومتر بر حسب ثانیه در یک شدت تلاش معین ثبت شد. تکرار تلاش‌ها در طول یک دقیقه برای شدت تلاش یکسان در هر یک از بخش‌های بدنی تعیین شد. با توجه به این سه متغیر یک امتیاز سه‌رقمی ایجاد می‌گردد. اعداد سه‌رقمی نشانگر امتیاز سه متغیر به ترتیب سطح تلاش، مدت زمان و تکرار می‌باشند. در پایان با استفاده از این امتیاز، در هر ناحیه از بدن اولویت تغییر بر حسب پایین، متوسط، بالا و بسیار بالا مشخص گردید. در همین راستا پرسشنامه‌ی نوردیک نیز برای افراد مورد مطالعه تکمیل گردید. اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه -نوردیک و ارزیابی خستگی عضله در نرم‌افزار SPSS16 وارد و آنالیز آماری محاسبه شد. برای تحلیل داده‌ها نیز از دو آزمون کای‌مجدور و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید.

۱۱/۱٪ افراد به دلیل درد شانه و ۴۴/۴٪ افراد به دلیل درد کمر به پزشک مراجعه نموده‌اند. بالاترین میزان خستگی به ترتیب مربوط به اکستروژن، کوره با بار سفاله و پرداخت می‌باشد. در اکستروژن تمامی نواحی بدن به جز پشت دارای اولویت بالای خستگی با درصد فراوانی ۶۶/۷٪ هستند. کمترین درصد فراوانی مربوط به گردن با ۳۳/۳٪ فراوانی می‌باشد. در کوره تمامی نواحی به جز گردن و مچ دست دارای اولویت بالا با درصد فراوانی ۲۵ تا ۷۵ درصد و در پرداخت نیز گردن و شانه با درصد فراوانی ۳۳/۳٪ در اولویت بالای خستگی قرار دارند.

ارتباط بین اختلالات اسکلتی عضلانی و ترک کار

درصد ناراحتی و ترک کار



ناحیه بدنی

طبق نتایج به دست آمده از آزمون‌ها بین میزان خستگی عضله در نواحی نه‌گانه بدن با اختلالات اسکلتی عضلانی ارتباط معناداری را نشان نداد. ($p > 0.05$).

بحث و نتیجه‌گیری

میزان خستگی عضله در مشاغلی که بیشتر اندام‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، بیشتر است و هرچه تکرار و مدت زمان تداوم کار بیشتر باشد، فرد بیشتر دچار خستگی می‌شود. تاکنون مطالعات خاصی در زمینه MFA در ایران انجام نشده است. همانگونه که قبلاً گفته شد آزمون آماری کای اسکوئر و آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن بین میزان خستگی عضله در نواحی نه‌گانه بدن با اختلالات اسکلتی عضلانی ارتباط معناداری را نشان ندادند. علت این امر ممکن است کم بودن تعداد نمونه و گردشی بودن کار در شرکت مورد مطالعه باشد. هرچه تکرار و زمان انجام کار بالاتر باشد، امتیاز خستگی افزایش می‌یابد و به مراتب از اولویت تغییر بالاتری برخوردار است. تعداد اندام‌های درگیر در کار نیز در میزان خستگی تاثیرگذار است. بنابراین با کم کردن نقش فرد در کار می‌توان میزان خستگی را کاهش داد. در شغل اکستروژن با جایجایی میله‌ها با نوار نقاله و کشش آنها با دستگاه‌های کشش میله و در کوره با بار سفاله با طراحی میز و هدایت سفاله با نوار نقاله می‌توان خستگی را کاهش داد.

منابع

- حیدری مقدم رشید، مهدوی ندا، معتمدزاده مجید، اشرف جمشیدی علی، مقیم بیگی عباس، بررسی عینی و ذهنی خستگی عضله تراپزیوس فوقانی در قالی بافان. فصلنامه علمی تخصصی طب کار. ۱۳۹۲: ۲۹-۲۰. p.
- Suebsak Nanthavanij, Subramaniam Delvanayagam. On the assessment of muscle fatigue rate via various EMG frequency spectral parameters. international journal of industrial Ergonomics, 1989. 4: p. 213-224.
- Zhanwu Zhang, Kai Way Li, Wei Zhang, Liang Ma, Zhenguo Chen. Muscular fatigue and maximum endurance time assessment for male and female industrial workers. international journal of industrial Ergonomics, 2014. 44: p. 292-297.

یافته‌های پژوهش و جداول

افراد مورد مطالعه دارای رنج سنی ۳۰ تا ۵۰ سال در واحدهای مختلف کاری با میانگین سنی ۳۷/۲۷۹ = ۴۱/۳۳ بودند. مدرک تحصیلی ۷۷/۸ درصد این افراد زیر دیپلم و بقیه دیپلم بود. ۵۵/۶ درصد افراد شتر از ۱۵ سال و ۴۴/۴ درصد کمتر از ۱۵ سال سابقه کاری داشتند. ۷۷/۸ درصد افراد مورد مطالعه ۴ ساعت به اضافه کاری می‌پرداختند. بر اساس نتایج پرسشنامه نوردیک میزان شیوع MSDs در کمر ۴۴/۴٪ مچ دست ۳۳/۳٪، شانه ۱۱/۱٪، پا ۱۱/۱٪ و زانو ۱۱/۱٪ می‌باشد. بدین ترتیب بیشترین شیوع به ترتیب ر کمر، مچ دست، شانه، ران پا و زانو و کمترین شیوع مربوط به گردن و آرنج، پشت، ساق و پشت پا می‌باشد. مطابق با نتایج هیچ‌کدام از افراد مورد مطالعه در ناحیه گردن ناراحتی را احساس نکرده‌اند. در-فالیکه ۱۱/۱٪ افراد در ناحیه شانه و ۴۴/۴٪ آنها در ناحیه کمر دچار ناراحتی هستند که از میان این افراد ۱۱/۱٪ افراد درد بسیار شدید در شانه و ۱۱/۱٪ افراد درد شدید و ۳۳/۳٪ درد بسیار شدیدی در ناحیه مچ دست دارند. مدت ناراحتی در هر دو مورد کمتر از یک هفته بوده است. ۱۱/۱٪ افراد کمتر از یک هفته ای درد شانه و ۱۱/۱٪ تقریباً یک ماه بدلیل درد کمر مرخصی داشته‌اند.

