

An Assessment of Association Between Macro-ergonomics Status and Employees' Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Job Stress Outcomes in Urmia Educational and Medical Hospitals

Parisa Hassanzadeh¹ , Abolfazl Ghahramani^{2,3*}, Iraj Mohebbi⁴ 

1. Master in Ergonomics, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran
2. Assistant Professor of Occupational Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran
3. Patient Safety Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran
4. Social Determinants of Health Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

Article Info

Received: 2019/11/04;

Accepted: 2020/01/10;

ePublished: 2020/02/29

 [10.30699/jergon.7.4.40](https://doi.org/10.30699/jergon.7.4.40)

Use your device to scan
and read the article online



Corresponding Author

Abolfazl Ghahramani

Assistant Professor of
Occupational Health, Urmia
University of Medical Sciences,
Urmia, Iran

Patient Safety Research Center,
Urmia University of Medical
Sciences, Urmia, Iran

Email:

Ghahramani@umsu.ac.ir

ABSTRACT

Background and Objectives: Macro Ergonomics is a socio-technical approach that deals with organizational, and work system design, as well as the design of human-machine, human-environment, and human-job interactions. Researches show that workplace macroeconomic' conditions have undesirable effects on employees' health, and hospital staff experience high levels of occupational stress and high prevalence of musculoskeletal disorders. This study aimed to investigate the relation between macroeconomic' condition and prevalence of musculoskeletal disorders as well as outcomes of job stress among employees of hospitals affiliated to Urmia University of Medical Sciences.

Methods: This study was a descriptive cross-sectional study and 350 employees who randomly were selected from 5 hospitals participated in this study. Macro-ergonomic, Nordic and job stress outcomes questionnaires were used for data collection. Descriptive statistics, ANOVA and Chi-square tests were applied for data analysis.

Results: The findings of the present study indicated that out of 350 participants 217 (62%) were female and 168 were nurses (48%). Their mean age was 36.63 (± 8.13) years and their average work experience was 11.53 (± 7.65) years. The results of ANOVA test showed that the status of macro-ergonomics was significantly different in hospitals and hospital 1 had favorable condition. The majority of musculoskeletal disorder symptoms were reported in the neck (75.7%), hip, and waist (73.7%). The average score of job stress outcomes for the participants was lower than favorable limit. Macro-ergonomic' conditions had significant associations with musculoskeletal disorders and job stress' outcomes.

Conclusion: Based on the results of the current study, macro-ergonomic conditions had significant effects on musculoskeletal disorders and job stress outcomes. Interventional efforts should focus on organization and developing macro-ergonomic training programs to reduce musculoskeletal disorders and job stress and improve job conditions in hospitals.

Keywords: Macro ergonomics, Hospitals, Musculoskeletal disorders, Job stress, Macroergonomic

How to Cite This Article:

Ghahramani A, Hassanzadeh P, Mohebbi I. An Assessment of Association Between Macro-ergonomics Status and Employees' Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Job Stress Outcomes in Urmia Educational and Medical Hospitals. Iran J Ergon. 2020; 7 (4) :40-51

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط وضعیت ماکروارگونومی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ارومیه

پریسا حسن‌زاده^۱، ابوالفضل قهرمانی^{۲،۳}، ایرج محبی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد ارگونومی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
۲. استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
۳. مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران
۴. استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

اطلاعات مقاله	خلاصه
دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۱۸ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱۵ انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۱۲/۱۰	
نویسنده مسئول: ابوالفضل قهرمانی	زمینه و هدف: ماکروارگونومی نگرشی فنی-اجتماعی است که به طراحی سازمانی، سیستم کار و طراحی تعامل‌های انسان-ماشین، انسان-محیط و انسان-شغل می‌پردازد. بررسی‌ها نشان می‌دهد شرایط ماکروارگونومی محیط کار می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر سلامتی کارکنان داشته باشد. در این میان، کارکنان بیمارستان‌ها با استرس شغلی فراوانی مواجه می‌شوند و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در آنها زیاد است؛ از این رو پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط وضعیت ماکروارگونومی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ارومیه انجام شد.
استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران مرکز تحقیقات ایمنی بیمار، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران تلفن: ۰۴۴-۳۲۷۵۲۳۰۵	روش کار: این مطالعه از نوع مقطعی-توصیفی است که ۳۵۰ نفر از کارکنان پنج بیمارستان را به صورت تصادفی انتخاب شدند و در این مطالعه شرکت کردند. برای جمع‌آوری داده‌ها از سه پرسشنامه ماکروارگونومی، نوردیک و پیامدهای استرس شغلی استفاده شد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از آمار توصیفی و آزمون آماری کای دو تجزیه و تحلیل شدند.
پست الکترونیک: Ghahramani@umsu.ac.ir	یافته‌ها: یافته‌های این مطالعه نشان داد از ۳۵۰ شرکت‌کننده ۲۱۷ نفر (۶۲ درصد) زن و ۱۶۸ نفر (۴۸ درصد) پرستار بودند. میانگین سنی آنها (±۸/۱۳) و میانگین سابقه کاری (±۷/۶۵) ۱۱/۵۳ سال بود. نتایج آزمون ANOVA نشان داد وضعیت ماکروارگونومی به‌طور معنی‌داری در بیمارستان‌ها متفاوت بود و بیمارستان ۱ وضعیت مطلوب‌تری داشت. بیشترین میزان علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه گردن (۷۵/۷ درصد) و نشیمن و کمر (۷۳/۷ درصد) گزارش شد. میانگین نمره پیامدهای استرس شغلی شرکت‌کنندگان نیز پایین‌تر از حد مطلوب بود. وضعیت ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی ارتباط معنی‌داری داشت.
برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.	نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت شرایط ماکروارگونومیک محیط کار تأثیر فراوانی در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی دارد؛ بنابراین به‌منظور کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی باید برنامه‌های مداخله‌ای سازمانی و اجرای برنامه‌های آموزش ماکروارگونومی باهدف تغییر و بهبود شرایط محیط کار در بیمارستان‌ها صورت گرفت.
	کلیدواژه‌ها: بیمارستان، اختلالات اسکلتی-عضلانی، استرس شغلی، ماکروارگونومی

مقدمه

امروزه افراد بیشتر وقت خود را در سازمان‌هایی سپری می‌کنند که به‌دلیل وجود عوامل متعدد از جمله شرایط نامناسب بهداشتی و حجم کاری زیاد، تأثیرات مختلفی بر سلامت افراد دارد و به‌تبع آن بهره‌وری را کاهش می‌دهند [۱-۴]. در این میان، بیمارستان از جمله سازمان‌هایی است که تأثیر بسزایی در بروز مشکلات مربوط به سلامتی کارکنان دارد [۴]. ماکرو-ارگونومی نقش مهمی در ایجاد محیط کار مناسب دارد و با به‌کارگیری درست آن می‌توان شاهد افزایش ۶۰ تا ۹۰ درصدی بهره‌وری سازمان بود [۵، ۶]. با وجود تأکید بر مداخلات ماکروارگونومی نتایج این مداخلات ناکافی است؛ بنابراین تحقق

بروز مشکلات مربوط به سلامتی کارکنان دارد [۴]. ماکرو-ارگونومی نقش مهمی در ایجاد محیط کار مناسب دارد و با به‌کارگیری درست آن می‌توان شاهد افزایش ۶۰ تا ۹۰ درصدی بهره‌وری سازمان بود [۵، ۶]. با وجود تأکید بر مداخلات ماکروارگونومی نتایج این مداخلات ناکافی است؛ بنابراین تحقق

مدیریت و افزایش بهره‌وری در سازمان‌ها بود و ماکروارگونومی رسیدن به این هدف را با ارائه روش‌ها و ابزارهای خاص فراهم می‌کند؛ به‌گونه‌ای که هرچه وظایف محوله در حد توانایی شاغلان، روابط سازمانی مناسب‌تر، محیط کار و ابزار مورد استفاده مطلوب‌تر باشد، از دیدگاه ماکروارگونومی شرایط مطلوب‌تر خواهد بود [۱۷، ۸]. عوامل سازمانی کار و استرس شغلی از عوامل تأثیرگذار در اختلالات اسکلتی-عضلانی هستند. تعامل و وابستگی این دو عامل با اختلالات اسکلتی-عضلانی در مطالعات قبلی شناسایی شده است و باید برای درک علل این اختلالات و پیشگیری و کنترل آن، هم‌زمان علل فیزیکی ارگونومیکی و روان‌شناختی در زمینه سازمان کار بررسی شوند. همچنین نتایج مداخلات ارگونومی جامع نشان‌دهنده کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی و بهبود عملکرد و مشارکت کارکنان است [۲۱-۱۸].

روش‌های ماکروارگونومیکی معتبر گوناگونی وجود دارند که به‌منظور تجزیه و تحلیل، مداخله و ارزیابی ماکروارگونومی از آنها استفاده می‌شود که از آن جمله می‌توان به شاخص فشار نسبی (RSI)^۴، تحلیل و طراحی ماکروارگونومی (MEAD)^۵ و پرسشنامه سازمانی (MOSQ)^۶ و برآوردهای مصاحبه‌ای اشاره کرد [۲۱، ۸]. برآوردهای پرسشنامه سازمانی روشی بسیار کارآمد برای ارزیابی عملکرد سازمانی و شناسایی کاستی‌ها و ناکارآمدی‌ها به شمار می‌رود و از این طریق دیدگاه‌های بسیاری از کارکنان به‌طور نسبتاً سریع و ارزان جمع‌آوری می‌شود. همچنین پرسش‌های یکسان می‌تواند در دفعات مختلف پرسیده و تغییرات در پاسخ‌های کارکنان اندازه‌گیری شود [۲۲]. در مطالعات متعددی برای بررسی وضعیت ماکروارگونومی از پرسشنامه استفاده شده که روشی مناسب برای گردآوری اطلاعات سازمانی است [۲۳، ۲۲]. بررسی‌ها نشان می‌دهد در مطالعات پرسشنامه‌ای ماکروارگونومی همه فاکتورهای ماکروارگونومی مطرح‌شده توسط Carayon شامل وظایف، شرایط سازمانی، مسائل محیطی، ابزارها، فناوری و ویژگی‌های فردی (سابقه کاری، سابقه شغلی، سن، میزان تحصیلات، نوع شغل و نوع استخدام) در نظر گرفته نشده است؛ برای مثال Sherehiy تنها به بررسی شرایط سازمان کار پرداخته است [۲۴، ۱۳]. همچنین Carayon بیان کرده است که برای تعیین ارتباط بین سازمان کار، استرس شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی

اهداف ارگونومی درگرو به‌کارگیری ماکروارگونومی است [۷]. از سوی دیگر با در دست داشتن اطلاعات در زمینه وضعیت ماکروارگونومی سازمان می‌توان از وضعیت کلی درباره آسیب‌های هر شغل مطلع شد و از این اطلاعات برای تخصیص بودجه و زمان برای تحلیل‌های بیشتر به‌منظور افزایش بهره‌وری سازمان استفاده کرد [۸].

سازمان‌ها بر سلامت کارکنان مؤثر هستند. در این میان، مشکلات جسمی و روانی درصد بالایی از مشکلات سازمان‌ها را به خود اختصاص می‌دهند [۹]. اختلالات اسکلتی-عضلانی از شایع‌ترین مشکلات جسمی در میان کارکنان است؛ به‌طوری‌که براساس گزارش انستیتو ملی ایمنی و بهداشت شغلی (NIOSH) ۴۸ درصد از کل بیماری‌های مرتبط با کار را به خود اختصاص می‌دهد و عمده‌ترین عامل از دست دادن زمان کار، افزایش هزینه‌ها و آسیب‌های انسانی نیروی کار به شمار می‌آید و حدود ۴۰ درصد هزینه‌های غرامت مربوط به کار را شامل می‌شود [۱۰]. از طرفی دیگر براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) بیش از نیمی از کارکنان کشورهای صنعتی از استرس شغلی رنج می‌برند و استرس شغلی پس از کم‌ردن، دومین مشکل شایع سلامتی کارکنان محسوب می‌شود. سازمان بین‌المللی کار (ILO) هزینه‌های استرس شغلی واردشده به کشورها را ۱ تا ۳/۵ درصد تولید ناخالص داخلی اعلام کرده است [۱۱]. بررسی‌ها نشان می‌دهد سازمان و شرایط محیط کار تأثیر بسزایی در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی دارد [۱، ۱۲]. اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از مشکلات اصلی کارکنان بیمارستان است و استرس شغلی یکی از عوامل مهم در کاهش سلامتی این کارکنان به شمار می‌رود [۱۳، ۱۴]. در میان گروه‌های شغلی مختلف، شاغلان بخش سلامت، به‌ویژه کارکنان شاغل در بیمارستان‌ها استرس شغلی بیشتری دارند و محیط بیمارستان می‌تواند عاملی در شکل‌گیری استرس و اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارکنان باشد [۴].

با وجود مطالعات فراوان در زمینه میکروارگونومی، عوامل بسیاری سبب ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی در سازمان‌ها می‌شوند [۱۱، ۱۵]. این موضوع نشان‌دهنده آن است که تغییرات میکروارگونومی به‌اندازه کافی اثربخش نبوده است [۱۶]. در صورت سازگاری کار، ماشین، محیط و سازمان با توانمندی‌های جسمی و روانی افراد می‌توان شاهد بهبود

⁴ Relative Stress Index

⁵ Macroergonomic Analysis and Design

⁶ Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey

¹. National Institute for Occupational Safety and Health

². World Health Organization

³. International Labor Organization

شد. پرسشنامه ماکروارگونومی شامل ۶۷ پرسش و ۶ فاکتور محیط (۵ پرسش)، ابزار (۱۰ پرسش)، وظایف (۱۱ پرسش)، فناوری (۶ پرسش)، شرایط سازمانی (۲۸ پرسش) و ویژگی‌های فردی (۶ پرسش) در زمینه سابقه کاری، سابقه شغلی، سن، نوع شغل، سطح تحصیلات و نوع استخدام) بود [۲۴]. فاکتورهای پرسشنامه ماکروارگونومی براساس توصیه Carayon مشخص شد. پرسش‌های مربوط به هریک از فاکتورها، از پرسشنامه‌های معتبر و کاربری در مطالعات علمی قبلی در دسترس استخراج شد [۱، ۳۲-۲۴]. سپس پرسشنامه ترجمه شد و پس از تأیید ترجمه از سوی یک متخصص، پرسشنامه در اختیار سه متخصص ارگونومی قرار گرفت و با در نظر گرفتن دیدگاه‌های ایشان، روایی ظاهری پرسشنامه تأیید شد. همچنین ثبات درونی به روش آلفای کرونباخ محاسبه شد و پرسشنامه نهایی آماده شد. ضرایب آلفای کرونباخ در همه فاکتورهای پرسشنامه بیشتر از ۰/۷۰ به دست آمد. پاسخ پرسش‌های مربوط به فاکتور ویژگی‌های فردی به صورت کیفی و پاسخ ۶۱ پرسش دیگر با استفاده از یک مقیاس پنج‌گزینه‌ای (کاملاً مخالف، مخالف، بی‌طرف، موافق و کاملاً موافق) امتیازگذاری شد.

برای بررسی میزان شیوع علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه نوردیک استفاده شد. این پرسشنامه اطلاعات مفید و مطمئنی درباره علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی در ۹ ناحیه آناتومیکی بدن شامل گردن، شانه، آرنج، دست/مچ دست، پشت، کمر، ران/باسن، زانو، پا/مچ پا در دوازده ماه گذشته و در هفت روز قبل از زمان انجام مطالعه را فراهم می‌کند [۳۳]. در پرسشنامه پیامدهای استرس شغلی متغیرهای روان‌شناختی به علائمی مانند استرس، تضعیف روحیه، درد و اضطراب اشاره دارد. این علائم اطلاعاتی را درباره افکار، احساسات، رفتارها و آسیب این موارد به سلامت و ایمنی افراد در اختیار قرار می‌دهد. علائم روانی با پرسش در زمینه تعداد علائم ناراحتی‌ها از شرکت‌کنندگان اندازه‌گیری شد. پرسش‌ها شامل مواردی بود که فرد در اثر شرایط محیط کار از آنها رنج می‌برد، مانند کم‌خوابی، سردرد و تغییرات اشتها [۱].

در ادامه با به بیمارستان‌ها مراجعه شد و پرسشنامه‌ها به صورت مصاحبه با کارکنان اداری و درمانی تکمیل شد. سپس همه متغیرها کدبندی و برای تجزیه و تحلیل آماری وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ شد. برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های توصیفی و همچنین از جداول توزیع فراوانی استفاده شد. برای

به مطالعات علمی بیشتری نیاز است [۱۹]؛ بنابراین مطالعه حاضر با در نظر گرفتن تمام فاکتورهای تأثیرگذار در وضعیت ماکروارگونومی انجام شد.

از آنجا که تاکنون در زمینه بررسی تأثیر وضعیت ماکروارگونومی بر سلامت کارکنان مطالعات کمتری گزارش شده [۱۹] و تاکنون مطالعه‌ای در زمینه بررسی ارتباط وضعیت ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی در کارکنان بیمارستان‌های کشور ما، به‌ویژه شهرستان ارومیه گزارش نشده است. همان‌طور که پیش از این اشاره شد، مطالعات پیشین همه فاکتورهای تأثیرگذار در وضعیت ماکروارگونومی سازمان را مدنظر قرار نداده‌اند؛ بنابراین در مطالعه حاضر، ارتباط ماکروارگونومی با توجه به اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی در بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ارومیه و با در نظر گرفتن همه فاکتورهای ماکروارگونومی بررسی شده است؛ از این رو می‌توان با در دست داشتن نتایج، راهکارهایی برای بهبود وضعیت ماکروارگونومی و کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی کارکنان بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ارائه داد.

مواد و روش‌ها

داده‌های این مطالعه با استفاده از پرسشنامه و از طریق مصاحبه با کارکنان بیمارستان‌های آموزشی-درمانی ارومیه شامل پرستاران، کارکنان اتاق عمل، آزمایشگاه، رادیولوژی، خدمات و امور اداری جمع‌آوری شد. تعداد کارکنان در پنج بیمارستان ۳۱۷۳ نفر بود. با استفاده از فرمول کوکران و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد، حجم نمونه ۳۴۳ نفر تعیین شد. با توجه به ملاحظات ناشی از افت نمونه، در نهایت ۳۵۰ نفر به‌عنوان گروه نمونه و به روش تصادفی ساده از پنج بیمارستان انتخاب شدند. با توجه به اینکه توزیع شاغلان در واحدهای مورد مطالعه همه بیمارستان‌ها تقریباً یکسان بود، از شاغلان هریک از مشاغل ذکرشده در هر بیمارستان به تعداد مساوی نمونه‌گیری شد. نمونه‌گیری به روش طبقه‌بندی تصادفی انجام گرفت و حجم نمونه از هر بیمارستان ۷۰ نفر در نظر گرفته شد.

در این مطالعه داده‌های موردنیاز در زمینه بررسی ارتباط وضعیت ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی با استفاده از سه پرسشنامه میکروارگونومی، نوردیک و پیامدهای استرس شغلی جمع‌آوری

جدول ۱. توزیع فراوانی مطلق و نسبی شاخص‌های توصیفی کیفی دموگرافیکی جامعه مورد مطالعه

متغیر	تعداد	درصد	متغیر	تعداد	درصد
جنس			سابقه حادثه شغلی		
زن	۲۱۷	۶۲	دارد	۳۵	۱۰
مرد	۱۳۳	۳۸	ندارد	۳۱۵	۹۰
وضعیت تأهل			سابقه آموزش OHS		
مجرد	۲۷۳	۷۸	دارد	۲۱۲	۶۰/۶
متأهل	۷۷	۲۲	ندارد	۱۳۸	۳۹/۴
تحصیلات			رده شغلی		
ابتدایی	۲	۰/۶	خدمت	۳۲	۱۱/۴
راهنمایی	۸	۲/۳	کادر اداری	۴۰	۱۱/۴
دبیرستان	۱۴	۴	پرستار	۱۶۸	۴۸
دانشگاهی	۳۲۶	۹۳/۱	رادیولوژی	۲۰	۵/۷
شیفت کاری			اتاق عمل	۴۰	۱۱/۴
صبح	۱۸۵	۵۲/۹	علوم آزمایشگاهی	۵۰	۱۴/۳
عصر	۶۷	۱۹/۱			
شب	۹۸	۲۸			

بهداشت حرفه‌ای و تنها ۳۵ نفر (۱۰ درصد) سابقه داشتن حادثه شغلی را گزارش کردند (جدول ۱).

براساس مقدار میانه، وضعیت ماکروارگونومی به دو قسمت نامطلوب (پایین‌تر از ۱۵۳) و مطلوب (بالتر از ۱۵۳) تقسیم شد. نمره ماکروارگونومی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر ۱۵۴/۶۹ به دست آمد و به‌طور کلی شرایط ماکروارگونومی در بیمارستان‌ها مطلوب ارزیابی شد. بررسی نمرات ماکروارگونومی نشان داد بیمارستان ۱ ($\pm 27/09$) در وضعیت مطلوب‌تر و بیمارستان ۲ ($\pm 23/49$) در وضعیت نامطلوب‌تری از سایر بیمارستان‌ها قرار داشتند. همچنین فاکتور محیط در بیمارستان ۴ (۱۳/۹۱) و فاکتورهای ابزار (۲۶/۷۰)، وظایف (۳۹/۲۹)، فناوری (۱۹/۵۶) و سازمان (۷۰/۳۱) در بیمارستان ۱ بیشترین نمره را داشتند. فاکتور محیط در بیمارستان ۳ (۱۰/۴۳) و فاکتورهای ابزار (۲۲/۳۰)، وظایف (۳۴/۸۴)، فناوری (۱۷/۰۹) و سازمان (۶۲/۷۹) در بیمارستان ۲ کمترین نمره را به خود اختصاص دادند. این یافته‌ها نشان می‌دهد بیمارستان ۴ در فاکتور محیط و بیمارستان ۱ در فاکتورهای ابزار، وظایف، فناوری و سازمان مطلوب‌تر بودند.

بررسی رابطه ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی از آزمون کای‌دو استفاده شد.

یافته‌ها

بررسی داده‌ها نشان داد از ۳۵۰ نفر شرکت‌کننده ۲۱۷ نفر (۶۲ درصد) زن و بیشتر آنها یعنی ۱۶۸ نفر (۴۸ درصد) پرستار بودند. بیشتر شرکت‌کننده‌ها ۲۷۳ نفر (۷۸ درصد) متأهل و ۳۲۶ نفر (۹۳/۱ درصد) دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. ۱۸۵ نفر (۵۲/۹ درصد) از شرکت‌کنندگان نیز در نوبت کاری صبح مشغول به کار بودند و میانگین سنی آنها ($\pm 8/13$)، میانگین سابقه کاری ($\pm 7/65$) ۱۱/۵۳ سال و میانگین سابقه شغلی آنها ($\pm 7/63$) ۱۱/۵۰ سال بود. گروه‌بندی متغیرهای سن، سابقه کار و سابقه شغلی نشان می‌دهد محدوده سنی بیشتر شرکت‌کنندگان ۳۰-۳۹ سال (۳۴/۴ درصد)، سابقه کاری و شغلی ۲۰-۱۱ سال (۳۶/۹ درصد) بود. ۲۱۲ نفر (۶۰/۶ درصد) از شرکت‌کنندگان سابقه شرکت در دوره‌های آموزشی ایمنی و

بالا (نمره بیشتر از ۴) تقسیم‌بندی شدند [۱]. میانگین نمره پیامدهای استرس شغلی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر ۵/۶۲ به دست آمد که بالاتر از حد میانه بود و در محدوده استرس بالا قرار داشت. از نظر استرس شغلی بیمارستان ۳ وضعیت نامطلوب‌تر ۸/۰۴ و بیمارستان ۱ وضعیت مطلوب‌تری ۴/۳۷ از سایر بیمارستان‌ها داشت.

یافته‌های آزمون کای دو نشان می‌دهد ارتباط معنی‌داری میان ماکروارگونومی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در همه نواحی بدن طی یک سال گذشته و در زمان انجام مطالعه وجود داشت ($P < 0.001$) (جدول ۳). همچنین ارتباط معنی‌داری میان فاکتورهای ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی-عضلانی در یک سال گذشته و همچنین در حال حاضر وجود داشت. شرکت‌کنندگانی که از نظر شرایط محیط، ابزار، وظایف، فناوری و سازمان در وضعیت مطلوب‌تر و شاغل در بخش اداری، دارای سابقه کاری و شغلی کمتر، جوان‌تر و عصرکار بودند، اختلالات اسکلتی-عضلانی کمتری را گزارش کردند ($P < 0.001$). یافته‌های آزمون کای دو نشان می‌دهد ارتباط معنی‌داری میان ماکروارگونومی و پیامدهای استرس شغلی وجود دارد ($P < 0.001$). همچنین ارتباط معنی‌داری میان فاکتورهای ماکروارگونومی از جمله فاکتورهای محیط، ابزار، وظایف، فناوری، سازمان و ویژگی‌های فردی با پیامدهای استرس شغلی وجود داشت. شرکت‌کنندگانی که از نظر شرایط محیط، ابزار، وظایف، فناوری و سازمان در وضعیت مطلوب‌تر و شاغل بخش اداری، دارای سابقه کاری و شغلی کمتر، جوان‌تر و عصرکار بودند، نمره پیامدهای استرس شغلی کمتری را گزارش کردند ($P < 0.001$) (جدول ۴).

بیمارستان ۳ نیز در فاکتور محیط و بیمارستان ۲ در سایر فاکتورها نامطلوب‌تر از سایر بیمارستان‌ها بود. نتایج آزمون ANOVA نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری میان متغیر بیمارستان و ماکروارگونومی ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۷/۴۹$ و $P < 0.05$)، فاکتورهای محیط ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۸/۵۷۷$ و $P < 0.05$)، ابزار ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۷/۰۲۲$ و $P < 0.05$)، فناوری ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۵/۱۱$ و $P < 0.05$)، وظایف ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۴/۱۹۳$ و $P < 0.05$) و سازمان ($F_{(۴, ۳۴۵)} = ۳/۱۲۶$ و $P < 0.05$) وجود دارد. نتایج تست تکمیلی Tukey نشان داد که شرکت‌کنندگان بیمارستان‌های ۲، ۳ و ۵ به طور معنی‌داری حیطه ماکروارگونومی، بیمارستان‌های ۲، ۳ و ۴ حیطه ابزار، بیمارستان‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ حیطه فناوری و بیمارستان‌های ۱ و ۲ حیطه وظایف و سازمان را متفاوت از شرکت‌کنندگان بیمارستان ۱ گزارش کرده‌اند. همچنین حیطه محیط در بیمارستان‌های ۱، ۲، ۳ و ۵ متفاوت از بیمارستان ۴ گزارش شده است (جدول ۲).

تعداد و درصد شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در دوازده ماه گذشته در شرکت‌کنندگان در ناحیه گردن (۷۵/۷) (۲۶۵ (بیشترین) و در ران‌ها (۲۱/۱) (۷۴ (کمترین) بود که این میزان در بیمارستان ۳ بیشترین و بیمارستان ۱ کمترین تعداد را به خود اختصاص داد. توزیع فراوانی اختلالات اسکلتی-عضلانی کارکنان در زمان انجام مطالعه، در گردن (۵۲/۹) (۱۸۵ (بیشترین) و در آرنج (۱۳/۷) (۴۸ (کمترین) تعداد بود که این میزان در بیمارستان ۳ بیشتر و بیمارستان ۴ کمترین تعداد را به خود اختصاص داد. به منظور بررسی ارتباط متغیرهای ماکروارگونومی و استرس، ابتدا میانه پیامد استرس شغلی محاسبه شد. براساس آن متغیرهای مذکور به دو گروه با پیامدهای استرس پایین (نمره کمتر از ۴) و

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات ماکروارگونومی و فاکتورهای آن به تفکیک هر بیمارستان (N=۳۵۰)

بیمارستان فاکتورها	۱	۲	۳	۴	۵	کل	F	P
ماکروارگونومی	(± ۲۷/۰۹)	(± ۲۳/۴۹)	(± ۱۶/۲۳)	(± ۲۳/۸۹)	(± ۲۶/۴۲)	(± ۲۴/۶۱)	۷/۴۹	۰/۰۰۱
محیط	(± ۳/۵۹)	(± ۴/۷۱)	(± ۴)	(± ۴/۲۹)	(± ۳/۷۴)	(± ۴/۲۷)	۸/۵۷۷	۰/۰۰۱
ابزار	(± ۵/۲۵)	(± ۵/۵۷)	(± ۵)	(± ۵/۹۲)	(± ۵/۴۸)	(± ۵/۶۳)	۷/۰۲۲	۰/۰۰۱
وظایف	(± ۸/۱۹)	(± ۷/۴۱)	(± ۶/۶۲)	(± ۷)	(± ۷/۷۱)	(± ۷/۵۶)	۴/۱۹۳	۰/۰۰۳
فناوری	(± ۳/۹۲)	(± ۴/۱۱)	(± ۳/۳۹)	(± ۳/۳۹)	(± ۴/۷)	(± ۴)	۵/۱۱۳	۰/۰۰۱
سازمان	(± ۱۷)	(± ۱۳)	(± ۱۰/۵)	(± ۱۴/۳۵)	(± ۱۵/۱۸)	(± ۱۴/۳۸)	۳/۱۲۶	۰/۰۱۵

جدول ۳. نتایج آزمون کای دو برای مقایسه فراوانی دو گروه ماکروارگونومی برحسب اختلالات اسکلتی-عضلانی طی یک سال گذشته

P	میزان کای دو	ماکروارگونومی**		گروه	نواحی بدن	متغیر
		۲	۱			
۰/۰۰۱	۲۷/۳۷	۶۳ (۳۶/۴)	۲۲ (۱۲/۴)	۱	گردن	اختلالات اسکلتی-عضلانی گذشته*
		۱۱۰ (۶۳/۶)	۱۵۵ (۸۷/۶)	۲		
۰/۰۰۱	۴۶/۷۷	۱۱۵ (۶۶/۵)	۵۳ (۲۹/۹)	۱	شانه‌ها	
		۵۸ (۳۳/۵)	۱۲۴ (۷۰/۱)	۲		
۰/۰۰۱	۳۶/۱۴	۱۵۹ (۹۱/۹)	۱۱۶ (۶۵/۵)	۱	آرنج‌ها	
		۱۴ (۸/۱)	۶۱ (۳۴/۵)	۲		
۰/۰۰۱	۶۶/۶۵	۱۳۱ (۷۵/۷)	۵۷ (۳۲/۲)	۱	مچ و دست‌ها	
		۴۲ (۲۴/۳)	۱۲۰ (۶۷/۸)	۲		
۰/۰۰۱	۸۴/۷۱	۱۲۳ (۷۱/۱)	۳۹ (۲۲)	۱	پشت	
		۵۰ (۴۶/۳)	۱۳۸ (۷۸)	۲		
۰/۰۰۱	۶۲/۴۱	۷۸ (۴۵/۱)	۱۴ (۷/۹)	۱	نشیمن و کمر	
		۹۵ (۵۴/۹)	۱۶۳ (۹۲/۱)	۲		
۰/۰۰۱	۴۱/۴۱	۱۶۱ (۹۳/۱)	۱۱۵ (۶۵)	۱	یک یا هر دو ران	
		۱۲ (۶/۹)	۶۲ (۳۵)	۲		
۰/۰۰۱	۵۸/۲۶	۱۴۸ (۸۵/۵)	۸۳ (۴۶/۹)	۱	یک یا هر دو زانو	
		۲۵ (۱۴/۵)	۹۴ (۵۳/۱)	۲		
۰/۰۰۱	۳۷/۱۲	۹۵ (۵۴/۹)	۴۱ (۲۳/۲)	۱	یک یا هر دو پا	
		۷۸ (۴۵/۱)	۱۳۶ (۷۶/۸)	۲		

اختلالات اسکلتی عضلانی* گروه ۱: ندارد گروه ۲: دارد شرایط ماکروارگونومی** گروه ۱: نامطلوب گروه ۲: مطلوب

جدول ۴. نتایج آزمون کای دو برای مقایسه فراوانی دو گروه ماکروارگونومی برحسب استرس به تفکیک بیمارستان‌ها

P	میزان کای دو	ماکروارگونومی**		گروه	بیمارستان	متغیر
		۲	۱			
۰/۰۰۱	۲۱/۱۴	۴۴ (۸۳)	۴ (۲۳/۵)	۱	۱	استرس*
		۹ (۱۷)	۱۳ (۷۶/۵)	۲		
۰/۰۰۱	۲۷/۴۴	۲۳ (۹۲)	۱۲ (۲۶/۷)	۱	۲	
		۲ (۸۳)	۳۳ (۷۳/۳)	۲		
۰/۰۰۱	۱۸/۶۴	۱۳ (۴۸/۱)	۲ (۴/۷)	۱	۳	
		۱۴ (۵۱/۹)	۴۱ (۹۵/۳)	۲		
۰/۰۰۱	۳۶/۵۲	۳۵ (۱۰۰)	۱۱ (۳۱/۴)	۱	۴	
		۰ (۰)	۲۴ (۶۸/۶)	۲		
۰/۰۰۱	۲۶/۱۸	۲۹ (۸۷/۹)	۱۰ (۲۷)	۱	۵	
		۴ (۱۲/۱)	۲۷ (۷۳)	۲		
۰/۰۰۱	۱۳۱/۳۶	۱۴۴ (۸۳/۲)	۳۹ (۲۲)	۱	کل	
		۲۹ (۱۶/۸)	۱۳۸ (۷۸)	۲		

استرس* گروه ۱: ندارد گروه ۲: دارد شرایط ماکروارگونومی** گروه ۱: نامطلوب گروه ۲: مطلوب

بحث

ماکروارگونومی در بیمارستان ۱ مطلوب‌تر و در بیمارستان ۲ و ۳ نامطلوب‌تر از سایر بیمارستان‌هاست. از آنجا که بیمارستان‌ها

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد وضعیت ماکروارگونومی به‌طورکلی در محدوده مطلوب قرار دارد، اما وضعیت

Eshgh و همکاران در بررسی کارکنان اورژانس، استرس شغلی را در حد متوسط گزارش کردند که با مطالعه حاضر مغایرت دارد که استرس شغلی را بالاتر از حد مطلوب گزارش کرده که دلیل آن را می‌توان در تفاوت شرایط محیط‌های کاری و ویژگی‌های نیروی کار شاغل در آنها دانست [۴۱].

یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد شرایط ماکروارگونومی ارتباط معنی‌داری با اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی دارد. مطالعه پژوهشگران پیشین نشان می‌دهد سازمان و شرایط محیط کار به‌ویژه بیمارستان تأثیر بسزایی در بروز مشکلات مربوط به سلامتی کارکنان از جمله اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی دارند [۱، ۴، ۱۲]. Hasani و همکاران در مطالعه خود بیان کردند بی‌توجهی به استانداردهای محیط کار و تجهیزات مورداستفاده آنها حین فعالیت، سبب ایجاد و تشدید اختلالات اسکلتی عضلانی می‌شود [۴۲]؛ به‌طوری‌که در این مطالعه نیز از فاکتورهای ماکروارگونومی می‌توان به شرایط محیط کار و ابزار و تجهیزات اشاره کرد که در صورت نامطلوب بودن محیط کار و عدم تناسب ابزار و تجهیزات با ابعاد بدن افراد شاغل موجب افزایش اختلالات اسکلتی-عضلانی در آنها می‌شود. یافته‌های پژوهش Raesi و همکاران نشان می‌دهد عوامل شغلی بیشترین نقش استرس‌زایی را بر مدیران بیمارستان دارد. در همین پژوهش هفت مشخصه استرس‌زا بیان شد که به محیط کار مربوط بود و یکی از مهم‌ترین آنها زیادبودن حجم کار بود [۴۳]. همچنین Alvaani و Abtahi در مطالعه‌ای نتیجه گرفتند عوامل شغلی و درون سازمان از نظر استرس‌زایی برای مدیران صنعتی کشور در درجه نخست اهمیت قرار دارد و مهم‌ترین عامل استرس‌زا را شرایط فیزیکی محیط کار شناسایی کردند [۴۴]. یافته‌های این پژوهش‌ها با نتایج مطالعه حاضر مشابهت دارد. Barzideh و همکاران در مطالعه خود به اهمیت مداخلات ماکروارگونومیک برای کاهش استرس شغلی و اختلالات اسکلتی-عضلانی در بیمارستان اشاره کردند [۴]. از این‌رو مداخلات ماکروارگونومی به‌منظور بهبود شرایط کاری و سازمانی در بیمارستان‌های مطالعه شده می‌تواند در کاهش آسیب‌های اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی مؤثر باشد.

این مطالعه با وجود برخی محدودیت‌ها، اولین مطالعه در نوع خود بود که توانست ارتباط وضعیت ماکروارگونومی با اختلالات اسکلتی عضلانی و پیامدهای استرس شغلی را در بیمارستان‌های شهرستان ارومیه بسنجد. در مطالعه حاضر

تیم‌های مدیریتی متفاوتی برای مدیریت امور بیمارستانی داشتند، تفاوت معنی‌داری میان بیمارستان‌ها در نمرات ماکروارگونومی و فاکتورهای مختلف آن از جمله محیط، ابزار، وظایف، فناوری و سازمان وجود داشت؛ به‌گونه‌ای که هرچه وظایف محوله در حد توانایی شاغلان و محیط کار و ابزار مورداستفاده مطلوب‌تر، نمره ماکروارگونومی بالاتر بود. با توجه به یافته‌های این مطالعه هرچه شرایط ماکروارگونومی مطلوب‌تر باشد، کارکنان اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی کمتری را تجربه خواهند کرد؛ از این‌رو بهبود شرایط ماکروارگونومی بر ارتقای سلامت شاغلان مؤثر است و اجرای برنامه‌های ماکروارگونومی در سازمان شرایط محیط کار را بهبود می‌دهد و آسیب‌ها و مشکلات مربوط به سلامتی از جمله اختلالات اسکلتی-عضلانی و استرس شغلی کاهش می‌یابد [۸، ۳۴].

شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان کارکنان بیمارستان‌های مطالعه‌شده با مطالعه Salem و همکاران و Ayatollahi و همکاران [۱۳، ۱۴] مشابهت دارد که در آن مطالعات آمار اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان شاغلان بیمارستان بالا گزارش شد [۳۵]. Lelis و همکاران بیشترین آسیب‌های شغلی را به اختلالات اسکلتی-عضلانی و در نتیجه فعالیت‌های سنگین و تکراری مربوط دانستند [۳۵]. بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی کارکنان در نواحی گردن، نشیمن و کمر در این مطالعه با یافته‌های مطالعه Nasl Saraji و همکاران مطابقت دارد [۳۶]. یافته‌های این مطالعه با یافته‌های Abareshi و همکاران که شیوع بالای دردهای اسکلتی-عضلانی را در میان پرستاران زن به‌ویژه در نواحی گردن و کمر گزارش کرده‌اند مطابقت دارد [۳۷] که دلیل آن تشابه ماهیت کار و وضعیت‌های بدنی شاغلان مطالعه Abareshi با شاغلان مطالعه حاضر بود. در برخی مطالعات بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ناحیه کمر گزارش شده است [۳۸]؛ درحالی‌که در این مطالعه بیشترین شیوع این اختلالات در ناحیه گردن بود. از دلایل این مغایرت می‌توان به تنوع مشاغل در مطالعه حاضر و تفاوت در سابقه کار و سن افراد مورد مطالعه اشاره کرد.

میانگین نمره پیامد استرس شغلی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر پایین‌تر از حد مطلوب بود که نشان‌دهنده شیوع بالای پیامدهای استرس شغلی در بیمارستان‌هاست. مطالعات قبلی [۴، ۳۹ و ۴۰] شیوع بالای استرس شغلی را در بیمارستان‌ها گزارش کرده‌اند که با یافته‌های این مطالعه هم‌خوانی دارد. Moshtagh

به ارتقا وضعیت ماکروارگونومی منجر شود و در کاهش آسیب‌های شغلی مؤثر باشد.

تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه نویسنده اول مقاله است. نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از مدیران بیمارستان‌های آموزشی - درمانی و تمامی مشارکت‌کنندگان در این مطالعه تشکر و قدردانی نمایند.

کد کمیته اخلاق

کد ثبت ۲۲۲۹ و IR.UMSU.REC.1396.325

تعارض منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

منابع مالی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهش، تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ارومیه انجام شده است.

به دلیل وقت‌گیر بودن و داشتن هزینه کم نمونه‌گیری از شهرستان‌های دیگر استان آذربایجان غربی انجام نشد و تنها کارکنان بیمارستان‌های آموزشی-درمانی شهرستان ارومیه بررسی شدند، اما با توجه به شباهت‌های محیط کار و ویژگی‌های کارکنان شاغل در بیمارستان‌های استان می‌توان یافته‌های این مطالعه را به بیمارستان‌های استان تعمیم داد. مطالعات مشابه با مشارکت تعداد کارکنان بیشتر در آینده در سطح استان برای رفع این محدودیت مفید است. در این پژوهش به دلیل ماهیت محیط کار تعداد مردان از زنان کمتر بود.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت شرایط ماکروارگونومیکی محیط کار می‌تواند اثر بسزایی در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی داشته باشد؛ از این رو اجرای برنامه‌های ماکروارگونومی با هدف بهبود شرایط محیط کار می‌تواند اختلالات اسکلتی-عضلانی و پیامدهای استرس شغلی را کاهش دهد. آموزش اصول و مفاهیم ماکروارگونومی به کارکنان و مدیران بیمارستان‌ها و بررسی‌های دوره‌ای بخش‌های مختلف بیمارستان با استفاده از چک‌لیست‌های ماکروارگونومی می‌تواند

References

- García-Herrero S, Mariscal MA, García-Rodríguez J, Ritzel DO. Working conditions, psychological/physical symptoms and occupational accidents. Bayesian network models. *Safety science*. 2012 Nov 1;50(9):1760-74. [\[DOI:10.1016/j.ssci.2012.04.005\]](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.04.005)
- Nahrgang JD, Morgeson FP, Hofmann DA. Safety at work: a meta-analytic investigation of the link between job demands, job resources, burnout, engagement, and safety outcomes. *Journal of applied psychology*. 2011 Jan;96(1):71. [\[DOI:10.1037/a0021484\]](https://doi.org/10.1037/a0021484) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21111111/)
- Carayon P, Gürses AP. A human factors engineering conceptual framework of nursing workload and patient safety in intensive care units. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2005 Oct 1;21(5):284-301. [\[DOI:10.1016/j.iccn.2004.12.003\]](https://doi.org/10.1016/j.iccn.2004.12.003) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15811111/)
- Barzideh M, Choobineh AR, Tabatabaee HR. Job stress dimensions and their relationship to musculoskeletal disorders in Iranian nurses. *Work*. 2014 Jan 1;47(4):423-9. [\[DOI:10.3233/WOR-121585\]](https://doi.org/10.3233/WOR-121585) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24811111/)
- Abdollahpour N, Helali F, Peysepar S. An Improving Working Condition System (health, safety and ergonomics) Survey and analysis with Macroergonomics Approach in a manufacturing company from Iran Power Plant Industry in 2010. *Iran Occupational Health*. 2013 Nov 15;10(4):55-64.
- Kleiner BM, Drury CG. Large-scale regional economic development: Macroergonomics in theory and practice. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*. 1999 Mar;9(2):151-63. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6564\(199921\)9:2<151::AID-HFM2>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6564(199921)9:2<151::AID-HFM2>3.0.CO;2-G) [\[DOI:10.1002/\(SICI\)1520-6564\(199921\)9:23.0.CO;2-G\]](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6564(199921)9:23.0.CO;2-G)
- Helali F, Shahnavaaz H. Ergonomics intervention in industries of the industrially developing countries. Case study: Glucosan-Iran. *Proceedings of Human Factors in Organizational Design and Management V*. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland. 1996:141-6.
- Kleiner BM. Macroergonomics: analysis and design of work systems. *Applied ergonomics*. 2006 Jan 1;37(1):81-9. [\[DOI:10.1016/j.apergo.2005.07.006\]](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.07.006) [\[PMID\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16111111/)
- Hanse JJ, Forsman M. Identification and analysis of unsatisfactory psychosocial work situations: a participatory approach employing video-computer interaction. *Applied Ergonomics*. 2001 Feb 1;32(1):23-9. [\[DOI:10.1016/S0003-6870\(00\)00057-0\]](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(00)00057-0)
- Halvani GH, Fallah H, Hokmabadi RA, Smaeili S, Dabiri R, Sanei B, Saberi A. Ergonomic assessment of work related musculoskeletal disorders risk in furnace brickyard workers in Yazd. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2014 Dec 10;6(3):543-50. [\[DOI:10.29252/jnkums.6.3.543\]](https://doi.org/10.29252/jnkums.6.3.543)

11. Lotfizadeh M, Noor-Hassim E, Habibi E. Analysis of occupational stress and the related issues among employees of .Esfahan steel company (ESCO), Iran (2009). *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2011;13. (5):37-45.
12. Sherehiy B, Karwowski W. The relationship between work organization and workforce agility in small manufacturing enterprises. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2014 May 1;44(3):466-73. [[DOI:10.1016/j.ergon.2014.01.002](https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.01.002)]
13. Ayatollahi J, Hatami H, Ghavidel F. Occupational health hazards among health care workers of Shahid Sadoughi Hospital. *Iran Occupational Health*. 2007 Apr 15;4(1):25-8.
14. Salem M, RashidiJahan H, Tavakoli R, Sanaienasab H, Pourtaghi G. Study of work related diseases among staff of a hospital in Tehran. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2014 Jun 10;6(1):71-9. [[DOI:10.29252/jnkums.6.1.71](https://doi.org/10.29252/jnkums.6.1.71)]
15. Leigh JP, Markowitz SB, Fahs M, Shin C, Landrigan PJ. Occupational injury and illness in the United States: estimates of costs, morbidity, and mortality. *Archives of Internal Medicine*. 1997 Jul 28;157(14):1557-68. [[DOI:10.1001/archinte.157.14.1557](https://doi.org/10.1001/archinte.157.14.1557)] [[PMID](#)]
16. Pransky G, Benjamin K, Hill-Fotouhi C, Himmelstein J, Fletcher KE, Katz JN, Johnson WG. Outcomes in work-related upper extremity and low back injuries: Results of a retrospective study. *American journal of industrial medicine*. 2000 Apr;37(4):400-9. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(200004\)37:4<400::AID-AJIM10>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(200004)37:4<400::AID-AJIM10>3.0.CO;2-C) [[DOI:10.1002/\(SICI\)1097-0274\(200004\)37:43.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(200004)37:43.0.CO;2-C)]
17. Sadra Abarghouei N. Comprehensive ergonomic interventions for improving ergonomic conditions in an automobile spare part manufacturing plant: A case study. *Iranian Journal of Ergonomics*. 2015 Sep 15;3(2):1-3.
18. Carayon P, Smith MJ, Haims MC. Work organization, job stress, and work-related musculoskeletal disorders. *Human factors*. 1999 Dec;41(4):644-63. [[DOI:10.1518/001872099779656743](https://doi.org/10.1518/001872099779656743)] [[PMID](#)]
19. Nwaelele OD. *Macroergonomics interventions: Influence of referralmethod, psychosocial, and demographic factors on outcomes*. Seattle University; 2015.
20. Sadra Abarghouei N, Hosseini Nasab H, Fakhrzad MB. Macro ergonomics interventions and their impact on productivity and reduction of musculoskeletal disorders: including a case study. *Iran occupational health*. 2012 Nov 15;9(2):27-39.
21. Kazemi M, Safari Sh, Akbari J, Mououdi M A, Mahaki B. Relative Stress Index (RSI): MacroErgonomics Risk Assessment of jobs in textile industry. *J Health Syst Res* 2014; 10(4):669-677.
22. Hendrick HW. An overview of macroergonomics. *Macroergonomics: Theory, methods, and applications*. 2002 Apr 1:1-23. [[DOI:10.1201/b12477-2](https://doi.org/10.1201/b12477-2)] [[PMID](#)]
23. Habibi E, Amini N, Porabdian S, Rismanchian M. Assessment of relationship between Macro Ergonomic conditions and employees work satisfaction Touse-eh and Omran factory. *Iran Occupational Health*. 2008 Apr 15;5(1):15-20.
24. Stanton NA, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick HW, editors. *Handbook of human factors and ergonomics methods*. CRC press; 2004 Aug 30. [[DOI:10.1201/9780203489925](https://doi.org/10.1201/9780203489925)]
25. Realyvásquez A, Maldonado-Macías AA, García-Alcaraz J, Cortés-Robles G, Blanco-Fernández J. Structural model for the effects of environmental elements on the psychological characteristics and performance of the employees of manufacturing systems. *International journal of environmental research and public health*. 2016 Jan;13(1):104. [[DOI:10.3390/ijerph13010104](https://doi.org/10.3390/ijerph13010104)] [[PMID](#)] [[PMCID](#)]
26. Morgeson FP, Humphrey SE. The Work Design Questionnaire (WDQ): developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. *Journal of applied psychology*. 2006 Nov;91(6):1321. [[DOI:10.1037/0021-9010.91.6.1321](https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.6.1321)] [[PMID](#)]
27. Sims Jr HP, Szilagyi AD, Keller RT. The measurement of job characteristics. *Academy of Management journal*. 1976 Jun 1;19(2):195-212. [[DOI:10.2307/255772](https://doi.org/10.2307/255772)] [[PMID](#)]
28. Campion MA. Interdisciplinary approaches to job design: A constructive replication with extensions. *Journal of applied psychology*. 1988 Aug;73(3):467. [[DOI:10.1037/0021-9010.73.3.467](https://doi.org/10.1037/0021-9010.73.3.467)]
29. Ostry AS, Marion SA, Demers PA, Hershler R, Kelly S, Teschke K, Hertzman C. Measuring psychosocial job strain with the job content questionnaire using experienced job evaluators. *American journal of industrial medicine*. 2001 Apr;39(4):397-401. [[DOI:10.1002/ajim.1030](https://doi.org/10.1002/ajim.1030)] [[PMID](#)]
30. Choi B, Ko S, Ostergren PO. Validity test of the IPD-work consortium approach for creating comparable job strain groups between Job Content Questionnaire and demand-control questionnaire. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2015 Apr 1;28(2):321-33. [[DOI:10.13075/ijom.1896.00355](https://doi.org/10.13075/ijom.1896.00355)] [[PMID](#)]
31. Dababneh A, Lowe B, Krieg E, Kong YK, Waters T. A checklist for the ergonomic evaluation of nonpowered hand tools. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2004 Dec 1;1(12):D135-45. [[DOI:10.1080/15459620490883150](https://doi.org/10.1080/15459620490883150)] [[PMID](#)]
32. Janowitz IL, Gillen M, Ryan G, Rempel D, Trupin L, Swig L, Mullen K, Rugulies R, Blanc PD. Measuring the physical demands of work in hospital settings: design and implementation of an ergonomics assessment. *Applied ergonomics*. 2006 Sep 1;37(5):641-58. [[DOI:10.1016/j.apergo.2005.08.004](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.08.004)] [[PMID](#)]
33. Dickinson CE, Campion K, Foster AF, Newman SJ, O'Rourke AM, Thomas PG. Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Applied ergonomics*. 1992 Jun 1;23(3):197-201. [[DOI:10.1016/0003-6870\(92\)90225-K](https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-K)]

34. Hendrick HW, Kleiner BM. *Macroergonomics: Theory, methods, and applications*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 2002. [DOI:10.1201/b12477]
35. Lelis CM, Battaus MR, Freitas FC, Rocha FL, Marziale MH, Robazzi ML. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em profissionais de enfermagem: revisão integrativa da literatura. *Acta paulista de enfermagem*. 2012;25(3):477-82. [DOI:10.1590/S0103-21002012000300025]
36. Nasl Saraji J, Hosseini M, Shahtaheri S, Golbabaee F, Ghasemkhani M. Evaluation of ergonomic postures of dental professions by Rapid Entire Body Assessment (REBA), in Birjand, Iran. *jdm*. 2005; 18 (1):61-67.
37. Abareshi F, Hekmatshoar R, Rastaghi S, Sharifi Z. Appropriateness of Hospital Equipment Ergonomic Indices to Nurse's anthropometric Dimensions. *Journal of Occupational Hygiene Engineering Volume*. 2019 Jan 1;5(4):33-40. [DOI:10.29252/johe.5.4.33]
38. Showraki N, Fakhraei F, Saadatmand N, Farhadi A. Effects of Teaching Ergonomic Principles on Working Status in Dental Students. *ISMJ*. 2019 Jun 15;22(2):130-40. [DOI:10.29252/ismj.22.2.130]
39. Magnago TS, Lisboa MT, Griep RH, Kirchoff AL, Guido LD. Psychosocial aspects of work and musculoskeletal disorders in nursing workers. *Revista latino-americana de enfermagem*. 2010 Jun;18(3):429-35. [DOI:10.1590/S0104-11692010000300019] [PMID]
40. Karasek R. *Healthy work. Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. 1990.
41. Moshtagh Eshgh Z, Peyman A, Amirkhani A, Taghinejad F. The relationship between occupational stresses with job burnout in pre-hospital emergency staff. *Jorjani Biomedicine Journal*. 2014 Dec 10;2(2):41-33.
42. Hasani A, Mobaraki H, Moghadami Fard Z. The importance of ergonomics in increasing efficiency and improve the performance of employees of the Ministry of Health and Medical Education. *Journal of Occupational Medicine specialized*. 2013;4(4):92-101.
43. Raesi P. The effect of stress on the performance and efficiency of hospital managers and matrons. *Journal of Health Administration*. 2000 Apr 10;3(6):176-91.
44. Alvaani M, Abtahi H. Research on stress management in the country's industrial sector. *Management Studies in Development and Evolution*. Volume 2, Issue 5, Spring 1992, Page 12-40.

تعدادی از پرسش‌های فاکتورهای پرسشنامه ماکروارگونومی

شرایط محیطی

من وظایف کاری خود را در محیطی با تراز شدت صدای مناسب انجام می‌دهم.
در محیط کار من عوامل زیان‌آور (صدا، روشنایی، آلودگی هوا و...) بطور منظم ارزیابی می‌شوند.

.....

ابزار

کارکنان از ابزارها به‌طور نادرست استفاده می‌کنند.
آموزش کافی به کارکنان درباره استفاده از ابزار داده شده است.

.....

وظایف

شغل من نیازمند وظایف متنوعی است.
اهداف، وظایف و فعالیت‌های شغلی من بسیار تخصصی است.

.....

فناوری

این شغل به استفاده از تجهیزات یا فناوری پیچیده نیاز دارد.
استفاده از نمایشگرها و کنترل‌ها در کنار هم امکان عکس‌العمل آسان و راحت را فراهم کرده است.

.....

شرایط سازمانی

این شغل به من اجازه می‌دهد درباره چگونگی برنامه‌ریزی کارم تصمیم بگیرم.
این شغل برای فرد شاغل فرصتی فراهم می‌کند تا توانایی‌های ویژه خود را توسعه دهد.
این شغل کاملاً قابل پیش‌بینی است و فرد شاغل به‌ندرت با مسائل غیر قابل پیش‌بینی مواجه می‌شود.
فرد شاغل وظایفی را انجام می‌دهد که به روشنی تعریف و مشخص شده‌اند.

.....

ویژگی‌های فردی

سن: سال

میزان تحصیلات: بی‌سواد، ابتدایی، راهنمایی، متوسطه و دانشگاهی