

Ergonomic Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders Using the Quick Exposure Check Technique among the Nurses

Davood Nasiry¹, Mohsen Saber Moghadam-Ranjbar², Mahdi Haresabadi³,
Esmaeil Javadi-Kahriz^{4,*}

¹ PhD Student, Department of Biology and Anatomical Sciences, Student Research Committee, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Department of Anesthesiology and Reanimation, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

³ MSc, Department of Community Health Nursing, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

⁴ Department of Occupational Health, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

* **Corresponding author:** Esmaeil Javadi-Kahriz, Department of Occupational Health, Faculty of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. E-mail: e.j.kahriz@gmail.com

Received: 28 Mar 2017

Accepted: 14 Aug 2017

Abstract

Introduction: Nurses due to poor ergonomic conditions and postures are at risk of developing musculoskeletal disorders (MSDs) more than other jobs. This study aimed to carry out the ergonomic risk assessment of MSDs using the Quick Exposure Check (QEC) technique among the nurses working in educational hospitals of Sari city.

Methods: In this descriptive-analytical study, 400 nurses were selected from educational hospitals of Sari city using the stratified random sampling. Data were collected using the Nordic questionnaire of MSDs and quick exposure check technique (QEC). Data were analyzed using Chi-square, t-test and Pearson's correlation with the SPSS 18 software.

Results: The results showed that low back disorders (55.8%) were the most prevalent disorders among nurses. The results of the QEC technique showed a high and very high risk of exposure to MSDs in 84.8% of the nurses. A significant relationship was found between MSDs and total risk of QEC ($P = 0.001$). Also, there was a significant relationship between work experience, sex, age and body mass index with MSDs ($P < 0.05$).

Conclusions: In this study, the prevalence of MSDs was relatively high among the nurses and the most important reason was awkward postures during the work. So, any intervention for preventing MSDs should be focused on promoting the body posture during work and ergonomic interventions should be performed to reduce the risk level in the units with a higher risk.

Keywords: Knowledge, Attitude, Organ Donation

ارزیابی ارگونومیکی احتمال ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی به روش ارزیابی سریع مواجهه در پرستاران

داود نصیری^۱، محسن صابر مقدم رنجبر^۲، مهدی حارث آبادی^۳، اسماعیل جوادی کهریز^{۴*}

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی علوم تشریح، گروه بیولوژی و علوم تشریح، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ گروه بیهوشی و رانیماسیون، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

^۳ کارشناس ارشد، گروه پرستاری بهداشت جامعه، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

^۴ گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

* نویسنده مسئول: اسماعیل جوادی کهریز، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران. ایمیل: e.j.kahriz@gmail.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۵/۲۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۱/۰۸

چکیده

مقدمه: پرستاران به دلیل وضعیت کار و پوسچرهای ارگونومیکی نامناسب، در معرض ریسک ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی بیشتری نسبت به سایر شغل‌ها قرار دارند. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی ارگونومیکی احتمال ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی به روش ارزیابی سریع مواجهه در پرستاران شاغل در بیمارستانهای آموزشی شهر ساری انجام شد.

روش کار: مطالعه حاضر از نوع توصیفی تحلیلی بود که بر روی ۴۰۰ نفر از پرستاران شاغل در کلیه بیمارستانهای آموزشی سطح شهر ساری، به روش تصادفی طبقه بندی شده انجام شد. ابزار جمع آوری اطلاعات، پرسش نامه اختلالات عضلانی اسکلتی نوردیک و روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های کای دو، تی تست و ضریب همبستگی پیرسون به وسیله نرم افزار SPSS.18 صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد که اختلالات عضلانی اسکلتی در ناحیه کمر (۵۵/۸٪) شایع‌ترین اختلالات در بین پرستاران بود. نتایج ارزیابی به روش QEC نشان داد، ۸۴/۸ درصد از افراد مورد مطالعه در معرض سطح ریسک بالا و بسیار بالا قرار داشتند. بین سطح ریسک مواجهه کل بدن و شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی ارتباط آماری معنی داری ($P = 0/001$) مشاهده شد. همچنین بین سن، جنس، سابقه کاری و شاخص توده بدنی با اختلالات عضلانی اسکلتی ارتباط معنادار آماری وجود داشت ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی در پرستاران به نسبت بالاست که مهمترین علت آن پوسچر نامناسب بدن در حین فعالیت‌های کاری بود. بنابراین هرگونه مداخله جهت پیشگیری از این اختلالات می‌بایست بر اصلاح وضعیت بدن در حین کار و انجام مداخلات ارگونومیکی به منظور کاهش سطح ریسک در واحدهای با ریسک بالای مورد مطالعه، متمرکز شود.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی ارگونومیک، اختلالات عضلانی اسکلتی، روش ارزیابی سریع مواجهه، پرستاران

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

مقدمه

سوئد و انگلستان این اختلالات اصلی‌ترین عامل غیبت و معلولیت‌های ناشی از کار بشمار می‌روند (۲). در این میان کادر درمانی و بخصوص پرستاران به دلیل وضعیت کار و مسئولیت وظایفی از قبیل کمک به جا به جاکردن بیمار، بلند کردن وسایل و خم شدن به مدت طولانی،

اختلالات عضلانی اسکلتی یکی از بزرگترین معضلات بهداشتی هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای در حال توسعه است (۱). مطالعات نشان داده است که شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی ناشی از کار بیش از ۳۰ درصد در جوامع کاری می‌باشد و در آمریکا، فنلاند،

تعامل آنها با استفاده از جدول امتیازگذاری انجام می‌شود (۲۳). بنابراین با توجه به اهمیت سلامت پرسنل پرستاری که یکی از ارکان اصلی نظام سلامت هستند و از آنجایی که در اکثر موارد این افراد از وضعیت ارگونومیک مناسبی در حین کار برخوردار نمی‌باشند و کارهای تکراری و با وضعیت نامناسب انجام می‌دهند و از طرفی با عنایت بر اینکه مطالعات قبلی بیشتر به بررسی در واحدهای تولیدی و صنعتی پرداخته‌اند و در این قشر مطالعه خاصی صورت نگرفته است، لذا اعتقاد بر این است که نتایج حاصل از این مطالعه بتواند بستر لازم برای ارزیابی ابعاد ناهنجاری‌های فیزیکی و شناسایی ریسک فاکتورهای آن و برنامه ریزی برای مداخلات ارگونومیکی برای طراحی مجدد شغل پرستاری جهت افزایش کارایی و اثربخشی فعالیت‌های پرستاران بیمارستان‌ها، کمک به مدیران و تصمیم‌سازان امر سلامت را فراهم نماید. لذا این مطالعه با هدف بررسی ارگونومیکی احتمال ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی به روش ارزیابی سریع مواجهه در پرستاران شاغل در بیمارستانهای آموزشی شهر ساری انجام شد.

روش کار

مطالعه حاضر توصیفی تحلیلی بوده که در بین پرستاران شاغل در بیمارستان‌های آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مازندران در سطح شهر ساری در سال ۱۳۹۴ انجام پذیرفت. جامعه پژوهش مطالعه حاضر را کلیه پرستارانی که در تمامی بیمارستان‌های مذکور مشغول بکار بودند، تشکیل می‌داد. حجم نمونه بر اساس مطالعه نصیری زرین قبائی و همکاران (۱۰) که در آن شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی در پرستاران بیمارستان‌های شهر ساری ۸۰٪ گزارش شده است، با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و دقت ۴٪، ۴۰۰ نفر محاسبه شد. نمونه‌گیری به گونه‌ای صورت گرفت که پرسنل پرستاری همه بخش‌های بیمارستان (اورژانس، بخش‌های داخلی و جراحی، اتاق عمل و ...) در نمونه حضور داشته باشند. به این منظور از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه بندی شده تسهیم به نسبت (Stratified random sampling; proportional to size) استفاده شد که طی آن ۶۵ بخش از ۶ بیمارستان مورد مطالعه قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل پرستار بودن، داشتن حداقل یکسال سابقه کاری و نیز تمایل به شرکت در پژوهش بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل هرگونه سابقه جراحی در بخش‌های عضلانی اسکلتی بدن که در اثر حوادث غیر شغلی خارج بیمارستانی اتفاق افتاده باشد (هم‌چون تصادف رانندگی یا سقوط از ارتفاع)، برخورداری از شغل دوم (غیر از پرستاری و در خارج از بیمارستان) و نیز عدم تمایل به شرکت در پژوهش بود. جهت جمع‌آوری داده‌ها از دو پرسشنامه مشخصات فردی و پرسشنامه اختلالات عضلانی اسکلتی نوردیک و به منظور ارزیابی خطر ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی از روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC) استفاده شد. پرسشنامه مشخصات فردی شامل سوالاتی در زمینه سن، جنس، وضعیت تأهل، وضعیت تحصیلی و شاخص توده بدنی (Body Mass Index) بود. پرسشنامه اختلالات عضلانی اسکلتی نوردیک شامل اطلاعاتی در مورد دردهای گردن، شانه، آرنج، مچ، پشت، کمر، ران، زانو و پا می‌باشد. این پرسشنامه در سال ۱۹۸۷ توسط کورینا و همکاران (۲۴) طراحی و امروزه به عنوان پرسشنامه نوردیک معروف است. این پرسشنامه دارای دو بخش است. بخش اول حاوی سؤالات

در معرض اختلالات عضلانی اسکلتی بیشتری بوده و این موارد بعنوان یکی از مهمترین منبع آسیب‌های شغلی و ناتوانی در حرفه پرستاری شمار می‌آیند (۳، ۴). بنابراین پرسنل مراقبت‌های بهداشتی در مقایسه با کارگران صنایع ساختمان، معدن و تولیدی در معرض خطر ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی بیشتری می‌باشند (۵). از طرفی آسیب‌های عضلانی اسکلتی یکی از مهمترین و پرهزینه‌ترین علل آسیب‌های شغلی برای افراد و جامعه می‌باشد (۶). آمار نشان می‌دهد تقریباً یک چهارم افراد از دردهای عضلانی اسکلتی مرتبط با کار از قبیل درد گردن، درد شانه و درد در اندام فوقانی رنج می‌برند و از هر سه نفر یک نفر دچار کم‌دردهای مرتبط با کار می‌گردد (۳، ۷، ۸). مهم‌ترین عامل غیبت از کار و بازنشستگی زود هنگام نیز آسیب‌های عضلانی اسکلتی بیان شده است (۹). تقریباً ۳۰٪ از افرادی که در بخش درمان مشغول به کار هستند، کار خود را از نظر فیزیکی پر استرس می‌دانند و این در حالی است که در مورد گروه پرستاری، ۶۰٪ این احساس را در مورد شغلشان دارند (۱۰). وقوع اختلالات عضلانی اسکلتی در کارکنان نظام سلامت در بیشتر کشورهای جهان در حال بررسی است و در بین پرستاران بیمارستانی بعنوان حرفه‌ای با نیازمندی‌های فیزیکی بالا، این اختلالات بعنوان یک مشکل محسوب می‌شود (۱۱). طبق تحقیقات انجام شده شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی مربوط به ناحیه کمر در پرستاران در تایوان ۷۶ درصد (۱۲)، در چین ۸۰ درصد (۱۳)، در ایتالیا ۴۹ درصد (۱۴) و در پرستاران ایرانی ۶۲ درصد (۱۵) برآورد شده است. هم‌چنین محققین نشان داده‌اند که این اختلالات یکی از عوامل شایع ناتوانی، آسیب‌های شغلی و کناره‌گیری از کار می‌باشد (۱۶، ۱۷). ۷/۴ درصد پرستاران کشور ایران در هر هفته به علت فرسودگی یا ناتوانی ناشی از کار غیبت می‌کنند که ۸۰ درصد بیش‌تر از سایر گروه‌های حرفه‌ای است (۱۸). بعنوان مثال حمل بیمار با وضعیت نامناسب که بدلیل سرعت کاری بالا در پرستاران بسیار شایع بوده و از ریسک فاکتورهای اصلی در بروز اختلالات عضلانی اسکلتی است (۱۹)، یکی از وظایف با نیازمندی‌های بالا در کارکنان بخش درمان شناخته شده است و تحقیقات انجام شده در این خصوص نشان داده که بیش از ۵۰٪ اختلالات عضلانی اسکلتی روی داده در آمریکا مربوط به این کار بوده است (۲۰). در این رابطه هم‌چنین تحقیقات نشان داده که پرستاران ۳/۷ برابر بیشتر از سایر پرسنل بخش بهداشت و درمان در معرض خطر مشکلات کمری قرار می‌گیرند (۲۱). عوامل خطر ارگونومیکی و مکانیکی که باعث بروز اختلالات عضلانی اسکلتی یا پیشرفت آن‌ها می‌گردند، چند عاملی بوده که وضعیت نامناسب از مهمترین عوامل خطر آنها محسوب می‌شود (۲). در بسیاری از شیوه‌های ارزیابی مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات عضلانی اسکلتی، وضعیت فرد هنگام کار مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد و براساس آن میزان خطر وقوع آسیب تعیین می‌شود و شیوه‌های بهبود شرایط کار به منظور حذف وضعیت‌های نامطلوب ارائه می‌گردد (۲۲). در این میان روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC: Quick Exposure Check) که امکان ارزیابی مواجهه پرستار با طیفی از ریسک فاکتورهای اختلالات عضلانی اسکلتی را فراهم می‌آورد، جهت ارزیابی تغییر در سطح مواجهه در کارهای استاتیک و دینامیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش برآورد سطح مواجهه اندام‌های گوناگون با ریسک فاکتورهای وضعیت، تکرار حرکت، نیروی بار و مدت زمان مواجهه و تعیین اثر ترکیبی و

یافته‌ها

میانگین سنی پرستاران شرکت‌کننده در پژوهش $34 \pm 8/06$ سال و متوسط سابقه خدمت آنان $5/8 \pm 9/42$ سال بود. همچنین متوسط شاخص توده بدنی واحدهای مورد مطالعه $25/5 \pm 3/7$ (کیلوگرم بر متر مربع) برآورد شد. توزیع فراوانی مشخصات جمعیت شناختی واحدهای مورد پژوهش در [جدول ۱](#) نشان داده شده است.

جدول ۱: توزیع فراوانی متغیرهای جمعیت شناختی ($n = 400$)

تعداد (درصد)	خصوصیات جمعیت شناختی
	جنس
۱۱۷ (۲۹/۲)	مرد
۲۸۳ (۷۰/۸)	زن
	وضعیت تأهل
۱۹۹ (۴۹/۸)	متأهل
۲۰۱ (۵۰/۲)	مجرد
	نظام کاری
۱۹۷ (۴۹/۲)	شیفت در گردش
۲۰۳ (۵۰/۸)	ثابت

جدول ۲: فراوانی اختلالات عضلانی اسکلتی در واحدهای مورد مطالعه

($n = 400$)

تعداد (درصد)	عضلانی اسکلتی
۱۹۰ (۴۷/۵)	گردن
۱۰۷ (۲۶/۸)	شانه
۴۹ (۱۲/۲)	آرنج
۱۱۷ (۲۹/۲)	مچ
۷۸ (۱۹/۵)	پشت
۲۲۳ (۵۵/۸)	کمر
۷۶ (۱۹)	ران
۱۱۱ (۲۷/۸)	زانو
۱۰۸ (۲۷)	پا

نتایج حاصل از پرسشنامه نوردیک نشان داد که اختلالات کمر با شیوع $55/8$ درصد شایع‌ترین اختلال در بین پرستاران است ([جدول ۲](#)). بین اختلالات عضلانی اسکلتی با سن ($P = 0/0001$) و سابقه کاری ($P = 0/0001$) به ترتیب همبستگی مثبت و منفی آماری وجود داشت، به گونه‌ای که این اختلالات با افزایش سن و کم بودن سابقه کاری بیش‌تر بود. همچنین اختلالات عضلانی اسکلتی با جنسیت ($P = 0/003$) ارتباط معناداری داشت و زنان بیش‌تر از مردان دچار این اختلالات بودند. در خصوص ارتباط شاخص توده بدنی با اختلالات عضلانی اسکلتی ($P = 0/002$) نیز ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. در [جدول ۳](#) نتایج حاصل از ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی به روش QEC در نواحی چهارگانه بدن که مورد بررسی قرار گرفته بود، ارائه شده است.

عمومی از قبیل سابقه کار، وزن و قد و بخش دوم حاوی سؤالات مربوط به تعیین عوارض و ناراحتی‌های بدن است که پاسخ دهنده باید مشخص کند که در کدام یک از ۹ قسمت بدن خود (گردن، شانه، آرنج، دست، پشت، کمر، ران، زانو و پا) در طی سال اخیر درد یا احساس ناراحتی داشته است. روایی و پایایی پرسشنامه نوردیک در سال ۱۳۸۵ توسط ازگلی و همکاران بررسی و با ضریب همبستگی $0/91$ مورد تأیید قرار گرفته است ([۲۵](#)). جهت ارزیابی سطح مواجهه با خطر اختلالات عضلانی اسکلتی حین کار از روش QEC و جهت ثبت امتیاز پوسچر بدنی افراد از شیوه مشاهده‌ای در محل استفاده شد ([۲۶](#)). علت انتخاب این روش در مطالعه حاضر این بود که روش QEC با یک نگرش فراگیر امکان ارزیابی مواجهه فرد با طیف گسترده‌ای از ریسک فاکتورهای اختلالات عضلانی اسکلتی را فراهم می‌کند. این روش که بوسیله لی و باکل ارائه شده است، مواجهه ۴ ناحیه از بدن شامل کمر، شانه (بازو، مچ دست)، دست و گردن را که در معرض بزرگ‌ترین خطر آسیب‌های عضلانی اسکلتی هستند، مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همچنین، در این روش با توجه به مشاهده پرسشگر و پاسخ فرد مورد مطالعه، اطلاعات جامعی در زمینه حداکثر وزن قطعات جا به جا شده، میانگین زمانی انجام کار مورد نظر، حداکثر نیروی اعمال شده توسط یک یا هر دو دست، در معرض تشعشع بودن در حین کار، نیاز به دید دقیق داشتن و استرس زا بودن شغل از دیدگاه روانی ثبت می‌شود ([۲۷](#)). بر پایه روش QEC اندام‌های مختلف بدن براساس وضعیت‌هایی که ممکن است داشته باشند دسته بندی شده و یک کد مخصوص می‌گیرند. برای مثال، هنگامی که کمر پوسچر تقریباً طبیعی دارد، کد A1، کمر چرخش یا پیچشی متوسط داشته یا تا اندازه‌ای متوسط به پهلو خم شده، کد A2 و اگر کمر به شدت خمیده، پیچیده یا به پهلو خم شده باشد، کد A3 به خود می‌گیرد و به همین ترتیب، برای اندام‌های دیگر نیز کدگذاری انجام می‌شود. نهایتاً با توجه به امتیازهای کلی (درصد تماس E) بدست آمده از هر پوسچر کاری، اقدامات عملی اصلاحی و انجام مداخله ارگونومیکی مورد نیاز الویت بندی می‌شود. امتیازهای بالاتر نشان دهنده مواجهه بیشتر با ریسک فاکتورهای آسیب‌های عضلانی اسکلتی است. برای بدست آوردن امتیاز کل سطح مواجهه نیز، امتیازهای نواحی چهارگانه با یکدیگر جمع شده و بر حداکثر امتیاز ممکن برای کارهای حمل و نقل دستی (۱۷۶) و برای مشاغل دیگر بر (۱۶۲) تقسیم می‌شود. در روش QEC، سطح اقدامات اصلاحی به چهار دسته تقسیم می‌شود که سطح سوم و چهارم نیاز به اقدام اصلاحی فوری دارند ([۲۷](#)). پژوهشگر پس از تصویب طرح مطالعه حاضر در کمیته اخلاق معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران (کد اخلاق: IR.MAZUMS.REC.95.S197) و اخذ مجوز و ارائه آن به بیمارستان‌های مورد نظر در روزها و شیفت‌های مختلف هفته به بیمارستان‌ها مراجعه و پس از بیان اهداف مطالعه و اخذ رضایت‌نامه از گروه‌های مورد مطالعه، به مشاهده و ثبت وضعیت‌های کاری و تکمیل چک لیست QEC می‌پرداخت. پرسشنامه نیز در اختیار پرستاران قرار داده می‌شد و با صرف مدت زمان لازم که متناسب با درخواست پرستار با توجه به حجم کاری و سرعت در پاسخ دهی بود، اطلاعات را جمع آوری می‌نمود. جهت آنالیز داده‌ها از نسخه ۱۸ نرم افزار SPSS با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های کای دو، تی تست و ضریب همبستگی پیرسون در سطح معنی داری $0/05$ استفاده گردید.

QEC در [جدول ۴](#) ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود، آزمون کای دو ارتباط آماری معنی داری ($P = 0/001$) بین سطح ریسک مواجهه کل بدن و شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی نشان داد. بگونه ای که با افزایش سطح خطر، شیوع اختلالات نیز افزایش می‌یافت. همچنین توزیع فراوانی و درصد پرسنل پرستاری بر حسب سطح کلی مواجهه با ریسک پوسچر نامناسب در کل بدن به روش QEC در [جدول ۵](#) نمایش داده شده است.

همانگونه که دیده می‌شود، ریسک مواجهه کمر با اختلالات عضلانی اسکلتی در سطح متوسط ($25/8$) و بالا ($44/2$) دارای بیشترین فراوانی بود. در ناحیه شانه/ بازو، بیشترین فراوانی در سطح بالا ($39/2$) و بسیار بالا ($49/5$) ثبت شد. همچنین در ناحیه مچ دست، بیشترین فراوانی مربوط به سطح متوسط ($32/2$) و بالا ($29/8$) بود و در نهایت همانگونه که در [جدول ۳](#) مشاهده می‌شود، در ناحیه گردن، بیشترین فراوانی در سطح بالا (27) و بسیار بالا ($36/2$) برآورد گردید. نتایج آزمون همبستگی حاصل از پرسشنامه نوردیک و ارزیابی ریسک به روش

جدول ۳: نتایج حاصل از ارزیابی سطح مواجهه نواحی چهارگانه بدن با عوامل خطر اختلالات عضلانی اسکلتی در واحدهای مورد مطالعه ($n = 400$)

امتیاز سطح مواجهه	کمر	شانه بازو	مچ دست-دست	گردن
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
پایین (۱۰-۲۰)	۶۴	۱۶	۴۹	۱۲/۲
متوسط (۲۱-۳۰)	۱۰۳	۲۵/۸	۱۲۹	۳۲/۲
بالا (۳۱-۴۰)	۱۷۷	۴۴/۲	۱۱۹	۲۹/۸
بسیار بالا (۴۱-۵۶)	۵۶	۱۴	۱۰۳	۲۵/۸
جمع کل	۴۰۰	۱۰۰	۴۰۰	۱۰۰

جدول ۴: ارتباط بین سطح ریسک کل بدن در روش QEC و شیوع علایم اختلالات عضلانی اسکلتی در واحدهای مورد مطالعه ($n = 400$)

سطح ریسک	اختلال دارد	اختلال ندارد
	فراوانی	درصد
پایین	۸	۱/۲
متوسط	۴۶	۱۱/۵
بالا	۱۰۳	۲۵/۸
بسیار بالا	۲۱۹	۵۴/۸
جمع کل	۳۷۶	۹۴

جدول ۵: توزیع فراوانی و درصد واحدهای مورد مطالعه برحسب سطح کلی مواجهه با ریسک پوسچر نامناسب در کل بدن به روش QEC ($n = 400$)

سطح مواجهه با ریسک پوسچر نامناسب در کل بدن	تعداد	درصد
۱ (قابل قبول)	۱۳	۳/۲
۲ (انجام مطالعه بیشتر لازم است)	۴۸	۱۲
۳ (انجام اقدامات اصلاحی در آینده نزدیک)	۱۰۷	۱۶/۸
۴ (انجام اقدامات اصلاحی بی درنگ لازم است)	۲۳۲	۵۸

بحث

داشته و بنابراین در اثر فعالیت‌هایی از جمله تغییر وضعیت، بلند کردن و انتقال بیمار، نیازمند استفاده زیاد از اندام فوقانی خود می‌باشند و لذا آسیب‌های شغلی در ناحیه کمر نسبت به سایر اندام‌های بدن بیش‌تر است و این امر مستلزم توجه هر چه بیش‌تر به رعایت اصول ارگونومیکی در حین نشستن و استفاده از کمربندهای استاندارد و نیز رعایت اصول ایمنی در حین فعالیت‌های ایستاده می‌باشد. نصیری زرین قبائی ([۱۰](#)) در مطالعه خود می‌نویسد ۵۰ درصد افراد مبتلا اثرات منفی کمر درد را حاصل عدم تمرکز ذهنی در حین کار و وجود استرس‌های متنوع حاکم بر محیط کار گزارش می‌کنند که این مورد نیز می‌تواند دلیلی بر وجود

اختلالات عضلانی اسکلتی یکی از شایع‌ترین مشکلات سلامت شغلی گزارش شده که ناشی از ریسک فاکتورهای مختلف می‌باشد ([۱۸](#)). حرفه پرستاری نیز به دلیل ماهیت کاری از جمله مشاغل است که در آن اختلالات عضلانی اسکلتی مرتبط با کار از شیوع بالایی برخوردار است ([۲۱](#)). با توجه به نتایج مطالعه حاضر، بیش‌ترین شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی در ناحیه کمر بود. این یافته با نتایج حاصل از مطالعات مشابه ([۱۰](#)، [۲۸-۳۰](#)) همخوانی دارد. باتوجه به گزارشات گوناگون می‌توان اظهار نمود که پرسنل پرستاری به دلیل وظایفی از جمله جابجایی بیمار، تجویز اقدامات درمانی و ... بیشتر در حالت ایستاده قرار

ارتباط میان کمر درد و استرس شغلی و در نتیجه آسیب وارده بر زندگی پرستاران مبتلا به کمر درد مزمن درمقایسه با افراد دیگر باشد. بنابراین، بایستی به سلامت پرستاران بیش از پیش اهمیت داده شود و در جهت اجرای برنامه‌هایی به منظور کاهش خطر ابتلا به این اختلالات اقدام گردد و هرگونه برنامه پیشگیری می‌بایست بر روی کنترل ریسک فاکتورهای مربوط به این نواحی متمرکز شود. عوامل مؤثر در ارزیابی سطح مواجهه کمر شامل وزن بار، مدت زمان مواجهه، تعداد حرکات و پوسچر نامناسب می‌باشد که بایستی اقدامات کنترلی در این خصوص اندیشیده شود. پس از اختلالات ناحیه کمر، بیشترین شیوع آسیب‌ها در مطالعه حاضر، در ناحیه گردن گزارش شد که این عامل بدلیل پوسچرهای نامناسب در حین فعالیت‌های تکمیل پرونده در ایستگاه پرستاری می‌تواند باشد چرا که پرستاران موظف هستند در طول شیفت کاری خود، کلیه اقدامات انجام شده در روند درمانی بیماران و یا پذیرش یا ترخیص آنان را در پرونده وی ثبت کنند که این عامل همواره در حالت ارگونومیک نامناسب بوده و سر به پایین و گردن متحمل فشار در طولانی مدت می‌شود. پژوهشگران دریافته‌اند وزن سر بزرگسالان در وضعیت خنثی از ۱۰ تا ۱۲ پوند می‌باشد. هنگامی که سر به سمت جلو خم می‌شود، در زاویه ۱۵ درجه، نیروی وارد آمده بر گردن به ۲۷ پوند می‌رسد و در زاویه ۳۰ درجه به ۴۰ پوند، در ۴۵ درجه به ۴۹ پوند و در زاویه ۶۰ درجه به ۶۰ پوند می‌رسد. این خم کردن سر به جلو در حالی که وضعیت غیر ارگونومیک بر آن حاکم باشد، فشار و استرس زیادی به ستون فقرات وارد می‌کند و این فشار در سالهای متمادی منجر به آسیب‌هایی در عضلات پشت و گردن می‌شود که حتی ممکن است نیاز به عمل جراحی را سبب شود. در تأیید این گفته، مطالعه‌ای که بر روی پرسنل آزمایشگاهی انجام شده بود (۲)، شیوع این اختلالات در ناحیه گردن از سایر اندام‌ها بیشتر گزارش شد که دلیل این موضوع، وضعیت بدن هنگام کار با میکروسکوپ و سایر وسایل مورد استفاده در آزمایشگاه بیان شده بود، بطوریکه کارکنان آزمایشگاه هنگام کار مجبور بودند گردن خود را با زاویه بیش از ۳۰ درجه نسبت به پایین و جلو خم کنند. پژوهشگر پس از مشاهده و بررسی مداوم فرد پرستار در طول تکمیل پرونده‌های بیماران، این موضوع را تقریباً برای همه افراد ثبت و تأیید کرد و لذا این عامل یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای ابتلا به درد گردن در این قشر می‌تواند باشد و طراحی غلط ایستگاه‌های کار و ارتفاع صندلی‌ها نسبت به سکویی که پرستار پرونده را مورد مطالعه و موارد را ثبت می‌کند نیز، موجب تشدید این وضعیت می‌گردد.

همچنین نتایج این مطالعه نشان داد بین بعضی از عوامل دموگرافیکی همچون جنس، سن، شاخص توده بدنی و سابقه کاری با میزان شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی رابطه معنی‌داری وجود دارد به طوری که بروز این اختلالات در زنان بیش‌تر از مردان گزارش شد که این یافته با نتایج مطالعات مشابه (۹، ۱۰، ۱۷، ۲۱، ۳۱) همخوانی داشت. میانگین ضعف نسبی و پایین بودن قدرت عضلانی زنان نسبت به مردان و این که زنان بیش‌تر در معرض آسیب عضلانی اسکلتی قرار دارند، از جمله دلایل موجود برای این یافته است. البته به این نکته نیز بایستی اشاره نمود که میانگین شاخص توده بدنی در زنان نسبت به مردان بیش‌تر بود و بیش‌تر در آستانه چاقی قرار داشتند چرا که وزن بالا نیز یکی از مهم‌ترین علل آسیب‌های عضلانی اسکلتی محسوب می‌شود (۳۲).

همچنین بین اختلالات عضلانی اسکلتی با سن پرستاران نیز ارتباط

مستقیمی وجود داشت که علت آن را می‌توان به ضعف اندام با افزایش سن نسبت داد. این یافته با نتایج حاصل از سایر مطالعات که از ابزار مشابهی برای سنجش اختلالات عضلانی اسکلتی استفاده کرده بودند، مطابقت داشت (۷، ۱۰، ۱۸، ۳۳-۳۵). از طرفی میزان شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی با سطح سابقه کاری نیز ارتباط معنی‌دار معکوسی داشت به گونه‌ای که افراد با سابقه کاری بالاتر اختلالات عضلانی اسکلتی کم‌تری را گزارش نمودند که می‌توان علت آن را اولاً افزایش سطح اطلاعات و میزان خودمراقبتی و ثانیاً جایگاه و پست کاری این دسته از پرستاران برشمرد که به تحرک کاری و وضعیت ارگونومیکی مطلوب‌تری نسبت به پرستاران با سابقه کاری کمتر آگاهی دارند. این یافته نیز با نتایج مطالعات دیگر (۳۶، ۳۷) همخوانی دارد. مطالعات قبلی نشان داده است که مهمترین ریسک فاکتورهای شغلی در پرسنل پرستاری جهت ایجاد اختلالات عضلانی اسکلتی عبارت‌اند از پوسچر نامناسب (۳۸)، کار استاتیک ناشی از نگهداری یک اندام در وضعیت ثابت (۳۹)، ساعات کاری زیاد (۴۰)، یکنواختی وظایف ناشی از ماهیت شغل (۳۸) و عدم رعایت اصول ارگونومی شغلی در ایستگاه‌های کاری (۳۷). با توجه به این ریسک فاکتورها و نقش اصلی پوسچر نامناسب در ایجاد این اختلالات، در مطالعه حاضر از روش QEC برای ارزیابی پوسچر این کارکنان استفاده شد. بر اساس ارزیابی بعمل آمده توسط روش QEC، ۸۴/۸ درصد از افراد مورد مطالعه در معرض سطح ریسک بالا و بسیار بالا قرار داشتند. این میزان نسبت به مطالعات مشابه که بر روی کارگران واحدهای صنعتی انجام شده، بسیار بالا بود که یافته حاضر این امر را تأیید می‌کند که پرسنل مراقبت‌های بهداشتی و درمان در مقایسه با کارگران صنایع ساختمان، معدن و تولیدی در معرض خطر ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی بیشتری می‌باشند. شرایط جسمی و کیفیت محیط کاری پرستاران در ابتلا آنان به دردهای مزمن عضلانی اسکلتی مؤثر است، لذا بهینه‌سازی شرایط فیزیکی و روانی محیط بر بهبود وضعیت کار و آرامش روحی و پیشگیری از آسیب‌های عضلانی اسکلتی تأثیر به‌سزایی دارد. براساس نتایج مطالعه حاضر، بین سطح ریسک بدست آمده از روش QEC و شیوع علایم اختلالات عضلانی اسکلتی، ارتباط معنادار مستقیم وجود داشت. بطوریکه با افزایش سطح ریسک ابتلا به این اختلالات، شیوع این اختلالات نیز افزایش می‌یافت. این یافته همسو با مطالعات مشابه انجام شده بود (۲، ۴، ۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳). نتایج کلی ارزیابی به روش QEC نشان داد که تنها در ۳/۲ درصد از افراد مورد مطالعه سطح ریسک کلی پوسچر قابل قبول و در ۹۶/۸ درصد از این افراد این ریسک قابل قبول نبوده و اقدامات ارگونومیکی مورد نیاز می‌باشد. از طرفی با توجه به اینکه در بیش از نیمی از افراد مورد مطالعه ریسک بسیار بالا بود و در سطح انجام اقدامات اصلاحی بی‌درنگ قرار داشت، لذا اقدامات ارگونومیکی به منظور اصلاح وضعیت حاضر بسیار ضروری و اجتناب ناپذیر است. همچنین نتایج بررسی در خصوص تأثیر پوسچر نامناسب بر وجود درد و ناراحتی در اندام‌های مختلف، حاکی از آن بود که میان سطح مواجهه با ریسک پوسچر نامناسب و وجود درد در اندام‌ها ارتباط مستقیم وجود دارد. لذا اصلاح پوسچر نامناسب کاری به روش‌های صحیح ارگونومیکی بعنوان یکی از مهمترین ریسک فاکتورها در بروز اختلالات، می‌تواند از میزان درد و ناراحتی عضلانی اسکلتی در پرستاران را کاهش دهد. از این موضوع می‌توان نتیجه گرفت که روش QEC جهت تعیین ریسک ابتلا به

بالای اقدامات (انجام بی درنگ اقدامات اصلاحی) برای این شغل الزامی بوده و هرگونه مداخله جهت پیشگیری از اختلالات عضلانی اسکلتی و کاهش ریسک‌های مواجهه می‌بایست به ترتیب بر کاهش نیازهای فیزیکی، اصلاح وضعیت انحنای کمر در حین فعالیت‌های روزانه کاری، طراحی مناسب میز کار جهت جلوگیری از آسیب‌های وارده به گردن در حین کار با پرونده بیمار، آموزش ارگونومیکی صحیح بلند کردن و جابجایی بیمار و نیز حفظ توان بدنی و وزن خود با ورزش‌های متوالی ارگونومیکی در زندگی شخصی و محیط کار، متمرکز شود.

سیاس‌گذاری

پژوهش حاضر نتیجه طرح تحقیقاتی به شماره ۹۵/۱۹۷ مصوب کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران و کد اخلاق: IR.MAZUMS.REC.95.S197 می‌باشد. بدین‌وسیله از مسئولین دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مدیران مراکز پژوهشی کلیه بیمارستان‌های آموزشی سطح شهر ساری و هم‌چنین کلیه پرستاران عزیز و زحمت کش شرکت‌کننده در این پژوهش قدردانی می‌گردد.

References

- Palmer KT, Harris EC, Linaker C, Cooper C, Coggon D. Optimising case definitions of upper limb disorder for aetiological research and prevention: a review. *Occup Environ Med.* 2012;69(1):71-8. DOI: 10.1136/oemed-2011-100086 PMID: 22006938
- Falaki S, Akbari H, Derakhshan M, Hannani M, Motalebi Kashani M. [Prevalence and postural risk factors associated with musculoskeletal disorders among medical laboratory personnel in Kashan 2012]. *Iran Occup Health.* 2016;12(6):58-68.
- Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Josephson M, Lagerstrom M. Musculoskeletal disorders and working conditions among Iranian nursing personnel. *Int J Occup Saf Ergon.* 2014;20(4):671-80. DOI: 10.1080/10803548.2014.11077073 PMID: 25513802
- Munabi IG, Buwembo W, Kitara DL, Ochieng J, Mwaka ES. Musculoskeletal disorder risk factors among nursing professionals in low resource settings: a cross-sectional study in Uganda. *BMC Nurs.* 2014;13(1):7. DOI: 10.1186/1472-6955-13-7 PMID: 24565421
- Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Ghaffari M, Josephson M, Lagerstrom M. Adaptation of questionnaire measuring working conditions and health problems among Iranian nursing personnel. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2011;5(3):177-82. DOI: 10.1016/j.anr.2011.09.004 PMID: 25030367
- Kalantari R, Mazloumi A, Garussi E, Ahmadi Zirabi M. [Risk assessment of the Manual Handling of Patients in remedial wards of Qazvin hospitals and its relationship with incidence of musculoskeletal disorders]. *J Occup Hyg Eng.* 2014;1(3):29-36.
- Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital

اختلالات عضلانی و اسکلتی در افرادی با شغل دینامیک همچون پرستاران، روشی مناسب و مورد اعتماد می‌باشد. مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود، با توجه به تأثیر محیط کاری در بخش‌های مختلف بیمارستان، بسیاری از پرسنل پرستاری همزمان در بخش‌های دیگری همچون بخش‌های اورژانس، داخلی و ... مشغول به کار بودند و امکان تفکیک اختصاصی پرستاران بر حسب بخش‌هایی که در آن فعالیت می‌کردند به صورت کامل وجود نداشت. همچنین با وجود استفاده از پرسشنامه اختصاصی جهت سنجش اختلالات عضلانی اسکلتی، با این حال نمی‌توان تأثیر عوامل غیر شغلی را هنگام تکمیل پرسشنامه و در نهایت محاسبه شدت این اختلالات در افراد مورد مطالعه از نظر دور داشت.

نتیجه‌گیری

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اختلالات عضلانی اسکلتی در پرستاران بالا بوده و سطح ریسک بالا گویای آسیب‌زا بودن شرایط و محیط کار در این شغل می‌باشد. نتایج نمرات بدست آمده از روش QEC نیز حاکی از این مطلب بود که انجام اقدامات اصلاحی در سطوح

- nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2015;52(2):635-48. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2014.11.003 PMID: 25480459
- Haghdooost AA, Hajhosseini F, Hojjati H. [Relationship between the musculoskeletal disorders with the ergonomic factors in nurses]. *Koomesh.* 2011;12(4):372-8.
- Barzideh M, Choobineh A, Tabatabaee H. [Job stress dimensions and their relationship to musculoskeletal disorders in Iranian nurses]. *Work & Stress.* 2013;4(7):423-9.
- Nasiry Zarrin Ghabaee D, Haresabadi M, Bagheri Nesami M, Esmaeili R, Talebpour Amiri F. [Musculoskeletal Disorders in Nurses and their Relationship with Occupation-related Stress]. *J Mazandaran Univ Med Sci.* 2015;25(132):91-102.
- Lee SJ, Lee JH, Gillen M, Krause N. Job stress and work-related musculoskeletal symptoms among intensive care unit nurses: a comparison between job demand-control and effort-reward imbalance models. *Am J Ind Med.* 2014;57(2):214-21. DOI: 10.1002/ajim.22274 PMID: 24166790
- Chung YC, Hung CT, Li SF, Lee HM, Wang SG, Chang SC, et al. Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: a nationwide population-based study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:144. DOI: 10.1186/1471-2474-14-144 PMID: 23617330
- Hou RJ, Wong SY, Yip BH, Hung AT, Lo HH, Chan PH, et al. The effects of mindfulness-based stress reduction program on the mental health of family caregivers: a randomized controlled trial. *Psychother Psychosom.* 2014;83(1):45-53. DOI: 10.1159/000353278 PMID: 24281411

14. Carugno M, Pesatori AC, Ferrario MM, Ferrari AL, Silva FJ, Martins AC, et al. Physical and psychosocial risk factors for musculoskeletal disorders in Brazilian and Italian nurses. *Cad Saude Publica*. 2012;28(9):1632-42. PMID: 23033179
15. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Bagheri-Nesami M, Ahmad-Shirvani M, Khalilian AR, Shayesteh-Azar M. Occupational back pain in Iranian nurses: an epidemiological study. *Br J Nurs*. 2006;15(17):914-7. DOI: 10.12968/bjon.2006.15.17.21904 PMID: 17077782
16. Kouhestani HR, Baghcheghi N, Abed SZ, Ghezghash A, Alavi Majd H. Determining the association between low back pain and occupational stress in nurses. *Arak Med Univ J*. 2006;9(3):73-81.
17. Zarea K, Negarandeh R, Dehghan-Nayeri N, Rezaei-Adaryani M. Nursing staff shortages and job satisfaction in Iran: issues and challenges. *Nurs Health Sci*. 2009;11(3):326-31. DOI: 10.1111/j.1442-2018.2009.00466.x PMID: 19689643
18. Dadarkhah A, Azema K, Abedi M. [Prevalence of musculoskeletal pains among nursing staff in AJA hospitals-Tehran]. *Ebnesina*. 2013;15(3):10-7.
19. Abedini R, Choobineh A, Hasanzadeh J. [Ergonomics risk assessment of musculoskeletal disorders related to patient transfer operation among hospital nurses using PTAI technique]. *Iran J Nurs*. 2013;25(80):75-84.
20. Labor UDo. Statistics BoL. US Department of Labor 2010 [cited 2011 May 17]. Available from: <http://data.bls.gov/cgi-bin/print.pl/iif/oshfaq1.htm>.
21. Abedini R, Choobineh A, Hasanzadeh J. [Musculoskeletal load assessment in hospital nurses with patient transfer activity]. *Int J Occup Hyg*. 2015;5(2):39-45.
22. Shoja E, Hokmabadi R, Shoja M, Gharaee M. [Ergonomic evaluation of musculoskeletal disorders risk by Quick Exposure Check (QEC) technique in a textile industry]. *J North Khorasan Univ Med Sci*. 2014;6(2):259-66.
23. Tayefe Rahimian J, Choobineh A, Dehghan N, Tayefe Rahimian R, Kolahi H, Abbasi M, et al. [Ergonomic evaluation of exposure to risk factors of musculoskeletal disorders in welders]. *J Ergon*. 2014;1(3):16-28.
24. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3):233-7. PMID: 15676628
25. Ozgoli G, Bathaei A, Mirmohamadali M, Alavi MM. [Musculoskeletal Symptoms Assessment Among Midwives, Hamedan, 2002]. *Iran Occup Health J*. 2006;3(1):37-42.
26. Li G, Buckle P, editors. A Practical Method for the Assessment of Work-Related Musculoskeletal Risks - Quick Exposure Check (QEC). Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting; 2016: SAGE Publications.
27. Choobineh A. [Posture assessment methods in occupational ergonomics]. Hamadan: Fan Avaran Publications; 2004.
28. Mohammadian M, Hashemi Nejad N, Rahimi Moghadam S, Amiri F. [The survey of musculoskeletal disorders of midwives and its relationship with job stress]. *J Fundam Ment Health*. 2013;15(3):171-83.
29. Murray E, Franche RL, Ibrahim S, Smith P, Carnide N, Cote P, et al. Pain-related work interference is a key factor in a worker/workplace model of work absence duration due to musculoskeletal conditions in Canadian nurses. *J Occup Rehabil*. 2013;23(4):585-96. DOI: 10.1007/s10926-012-9408-7 PMID: 23355219
30. Poulsen AA, Sharpley CF, Baumann KC, Henderson J, Poulsen MG. Evaluation of the effect of a 1-day interventional workshop on recovery from job stress for radiation therapists and oncology nurses: A randomised trial. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2015;59(4):491-8. DOI: 10.1111/1754-9485.12322 PMID: 26094782
31. Sharifnia S, Haghdoust A, Ghorbani M, Haji Hosseini F, Nazari R, Hojati H, et al. [The Relationship of Low Back Pain with Psychosocial Factors and Psychological Stress in Nurses in Amol Hospitals]. *Knowledge Health*. 2010;4(4):27-33.
32. Sabermoghaddam Ranjbar M, Bagheri Nesami M, Hosseini Velshkolaei SMR, Nasiry Zarrin Ghabaee D. [Evaluation of the relationship between lifestyle and body mass index in administrative employees of bojnourd, iran]. *J Nurs Midwifery Sci*. 2015;2(3):32-7.
33. Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Josephson M, Lagerstrom M. Iranian nursing staff's self-reported general and mental health related to working conditions and family situation. *Int Nurs Rev*. 2012;59(3):416-23. DOI: 10.1111/j.1466-7657.2012.00987.x PMID: 22897195
34. Bonzini M, Bertu L, Veronesi G, Conti M, Coggon D, Ferrario MM. Is musculoskeletal pain a consequence or a cause of occupational stress? A longitudinal study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2015;88(5):607-12. DOI: 10.1007/s00420-014-0982-1 PMID: 25261316
35. Cousins * R, MacKay CJ, Clarke SD, Kelly C, Kelly PJ, McCaig RH. 'Management Standards' work-related stress in the UK: practical development. *Work Stress*. 2004;18(2):113-36. DOI: 10.1080/02678370410001734322
36. Choobineh A, Rajaeefard A, Neghab M. Association between perceived demands and musculoskeletal disorders among hospital nurses of Shiraz University of Medical Sciences: a questionnaire survey. *Int J Occup Saf Ergon*. 2006;12(4):409-16. DOI: 10.1080/10803548.2006.11076699 PMID: 17156616
37. Salaffi F, De Angelis R, Stancati A, Grassi W, Pain MA, Prevalence IGs. Health-related quality of life in

- multiple musculoskeletal conditions: a cross-sectional population based epidemiological study. II. The MAPPING study. Clin Exp Rheumatol. 2005;23(6):829-39. PMID: 16396701
38. George E. Occupational hazard for pathologists: microscope use and musculoskeletal disorders. Am J Clin Pathol. 2010;133(4):543-8. DOI: 10.1309/AJCP UXDS5KJKRFVW PMID: 20231606
39. Bjorksten MG, Almby B, Jansson ES. Hand and shoulder ailments among laboratory technicians using modern plunger-operated pipettes. Appl Ergon. 1994;25(2):88-94. PMID: 15676954
40. Haile EL, Taye B, Hussen F. Ergonomic Workstations and Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Clinical Laboratory. Lab Med. 2012;43(suppl 2):e11-e9. DOI: 10.1309/lm7bq15ttqfbxis