

## Original article

## Investigating the Risks of Inappropriate Work Postures in Employees of Shahid Shukri Dental Hospital using ROSA and RULA Tools

Mehran Maleki Roveshti<sup>1</sup>

Mehdi Raei<sup>2</sup>

Firouz Valipour<sup>3\*</sup>

- 1- MSc in Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
- 2- Assistant Professor, Department of Biostatistics, School of Health, Baqiatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3- Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Baqiatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

\*Corresponding author: Firouz Valipour, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Baqiatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email: firouzvalipour@gmail.com

Received: 25 July 2023

Accepted: 17 September 2023

### ABSTRACT

**Introduction and purpose:** Musculoskeletal disorders are currently among the most common occupational diseases in the healthcare system. The present study aimed to investigate the prevalence of musculoskeletal disorders among employees of Shahid Shukri Dental Hospital using ROSA and RULA methods.

**Methods:** A cross-sectional descriptive study was conducted in Shahid Shukri Dental Hospital in 2022. The sample size was considered a census of all employees. Fifty-five computer users and 42 dentists were included in the study. Data were collected by two posture assessment methods, RULA and ROSA. The collected data was analyzed in SPSS software (version 26) and with the help of descriptive statistics and statistical t-test, Fisher's exact test, and logistic regression.

**Results:** Based on the scores obtained from the ROSA method, the risk of musculoskeletal disorders was in the warning zone, and according to the RULA method, all the employees' postures were at the priority levels of 2 and 3 of corrective measures. In addition, more work experience and high number of working hours per day were effective factors in the occurrence of symptoms in the neck and wrist/hand areas.

**Conclusion:** Findings of the present study revealed that the current conditions in Shahid Shukri Dental Hospital are not suitable, and changes and improvements of conditions and workstations are required. To reduce and prevent the spread of musculoskeletal disorders, it is recommended to eliminate deficiencies through designing and implementing an educational intervention program combined with engineering interventions.

**Keywords:** Dentistry, Ergonomics, Musculoskeletal diseases, Posture, RULA, ROSA

► **Citation:** Maleki Roveshti M, Raei M, Valipour F. Investigating the Risks of Inappropriate Work Postures in Employees of Shahid Shukri Dental Hospital using ROSA and RULA Tools. Journal of Health Research in Community. Autumn 2023;9(3): 5-15.

## مقاله پژوهشی

## بررسی خطرهای پوسچرهای نامناسب کاری در کارکنان بیمارستان دندان پزشکی شهید شکری با ابزار ROSA و RULA

## چکیده

مهران ملکی روشنی<sup>۱</sup>مهدی راعی<sup>۱</sup>فیروز ولی پور<sup>۳</sup>

**مقدمه و هدف:** اختلالات اسکلتی عضلانی در حال حاضر یکی از بیماری‌های شایع شغلی در نظام بهداشت و درمان است. هدف مطالعه‌ی حاضر بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی کارکنان بیمارستان دندان پزشکی شهید شکری با به کارگیری روش ROSA و RULA است.

**روش کار:** یک مطالعه‌ی توصیفی مقطعی در سال ۱۴۰۱، در بیمارستان دندان پزشکی شهید شکری انجام گرفت. حجم نمونه به صورت سرشماری از تمامی کارکنان در نظر گرفته شد. تعداد ۵۵ نفر از کارکنان اداری و ۴۲ نفر از دندان پزشکان وارد مطالعه شدند. داده‌ها توسط دو روش ارزیابی پوسچر RULA و ROSA جمع‌آوری شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و به کمک آماره‌های توصیفی و آزمون آماری Test-T، آزمون دقیق فیشر و رگرسیون لجستیک در سطح معناداری ۰/۰۵ درصد تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** بر اساس نمره‌ی به دست آمده از روش ROSA، میزان خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه‌ی هشدار قرار دارد و بر اساس روش RULA، تمامی پوسچرهای بررسی شده‌ی کارکنان در سطح اولویت اقدام‌های اصلاحی ۲ و ۳ هستند. همچنین، سابقه‌ی کار بالا و تعداد ساعات کار زیاد در روز از عوامل مؤثر در وقوع علائم در نواحی گردن و میچ دست/دست بودند.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان می‌دهد که وضعیت و شرایط موجود در بیمارستان دندان پزشکی شهید شکری در موقعیت مناسبی نیست و نیازمند تغییرات و بهبود شرایط و ایستگاه‌های کاری است. برای کاهش و پیشگیری از شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی می‌توان از طریق طراحی و اجرای برنامه‌ای مداخله‌ای و آموزشی توأم با مداخلات مهندسی، به رفع نواقص پرداخت.

**کلمات کلیدی:** دندان پزشکی، ارگونومی، بیماری‌های اسکلتی عضلانی، ROSA، RULA، پوسچر

۱. کارشناسی ارشد، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه آمار زیستی، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران
۳. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: فیروز ولی پور، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله (عج)، تهران، ایران

Email: firoozvalipour@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۶

◀ **استناد:** ملکی روشنی، مهران؛ راعی، مهدی؛ ولی پور، فیروز. بررسی خطرهای پوسچرهای نامناسب کاری در کارکنان بیمارستان دندان پزشکی شهید شکری با

ابزار ROSA و RULA. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، پاییز ۱۴۰۲؛ ۹(۳): ۱۵-۵.

## مقدمه

انسان از آغاز خلقت، به دنبال کار و فعالیت بوده و کار بخش بزرگی از عمر او را تشکیل می‌دهد. کار برای احساس آسایش و

آرامش و رفع نیازهای انسان مفید است؛ اما کار در شرایط نامناسب می‌تواند اثرهای نامطلوبی بر سلامت فرد داشته باشد و سبب بروز مشکلات بهداشتی، آسیب‌های بلندمدت، ناتوانی جسمی و ازدست‌رفتن روزهای کاری شود [۱]. زمینه‌ی تحقیقات ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی به‌دنبال درک چگونگی تعامل انسان با عناصر سیستم کاری خود (مانند تجهیزات، محیط، وظایف و افراد) برای بهینه‌سازی عملکرد سیستم بدون ازدست‌دادن رفاه انسان است [۲]. ترکیب نوآورانه‌ی فناوری پیشرفته در حوزه‌ی علوم پزشکی نوپهور نیست [۳]. روش‌ها و فناوری‌های به‌کارگرفته‌شده در گستره‌ی دندان‌پزشکی به‌طور مداوم در حال پیشرفت هستند. فرصت‌هایی برای تحقیقات بیشتر ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی برای توسعه و اجرای فناوری‌های پیشرفته برای پشتیبانی بهتر از عملکرد دندان‌پزشکان، بهبود ایمنی بیمار و کاهش بار روی ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی‌درمانی در نظام سلامت وجود دارد. انتقال از روش‌های سنتی درمانی به روش‌های رباتیک نیازمند یادگیری و پردازش ورودی‌های جدید و سازگاری اساسی توسط دندان‌پزشکان است [۴]. چنین تغییرات تحول‌آفرینی در تعاملات انسان‌سیستم، در مراقبت‌های بهداشتی اغلب ناشی از دردسترس‌بودن ابزارهای جدید است. دندان‌پزشکان می‌خواهند با استفاده از فناوری و روش‌های نوین، مراقبت‌های پیشرفته و باکیفیت را برای دستیابی به مزایای بیشتر برای درمان بیماران ارائه دهند [۵]. با این حال، هزینه‌های ذهنی و فیزیکی و آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی ناشی از شیوه‌ها و فناوری‌های جدید در نظر گرفته نشده است. پوشش‌دهی این شکاف دانش برای محققان، دندان‌پزشکان و مدیران به‌منظور درک بهتر پیامدهای پیشرفت‌های رویه‌ای، فناوری و فرایندهای مختلف بر تعاملات سیستم انسانی و کار روزانه در بیمارستان برای دندان‌پزشکان ضروری است [۶].

اغلب شاغلان در بیمارستان دندان‌پزشکی در معرض اختلالات اسکلتی‌عضلانی قرار می‌گیرند که این آسیب‌ها می‌توانند در ستون مهره‌ها، اندام‌های فوقانی و تحتانی بروز کنند [۷]. این

اختلالات ممکن است در اثر مواجهه‌ی درازمدت با عوامل ایجادکننده‌ی آن‌ها به‌تدریج و در فرایندی طولانی رخ دهند یا به‌طور ناگهانی، در اثر واردشدن ضربه‌ای بزرگ بر بخشی از دستگاه اسکلتی‌عضلانی ایجاد شوند. هنگامی که اختلالات اسکلتی‌عضلانی از گونه‌ی نخست باشند، یعنی در اثر مواجهه‌ی درازمدت با عوامل ایجادکننده و مؤثر در بروز آن‌ها (عوامل خطر) رخ دهند، این اختلالات را می‌توان با اختلالات صدمات تجمعی در اثر عوامل فیزیکی و مکانیکی مترادف دانست [۸]. بر اساس تعریف، اختلالات اسکلتی‌عضلانی اختلالات ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، غلاف زردپی‌ها، عامل‌های محیطی، مفصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی هستند که یا در نتیجه‌ی واردشدن استرس تکراری در طول زمان ایجاد می‌شوند یا حاصل ترومایی آنی یا حاد (مانند لغزیدن و سقوط) هستند [۹]. هنگامی که محیط کار و انجام وظیفه به بروز این اختلالات کمک کند، این اختلالات اسکلتی‌عضلانی مرتبط با کار دانسته می‌شوند؛ اما به‌طور کلی، اختلالات اسکلتی‌عضلانی اختلالات چندعاملی هستند. عوامل خطر فیزیکی و مکانیکی که باعث بروز این اختلالات یا پیشرفت آن‌ها می‌شوند، عبارت‌اند از: حالت بدن نامناسب یا ثابت، اعمال نیروی زیاد، تکرار حرکت، بلندکردن و حمل بار، فشار تماسی، ارتعاش تمام بدن یا موضعی، دماهای پایین و سرانجام، روشنایی نامطلوب که به حالت بدن نامطلوب منجر می‌شود [۱۱، ۱۰]. این اختلالات در افراد دارای مشاغل درمانی همچون دندان‌پزشکان، پرستاران و پزشکان به‌دلیل نیاز طولانی‌مدت به دقت و تمرکز بالا، واردشدن فشار زیاد و مداوم در اثر وضعیت استاتیک به‌خصوص در نواحی گردن، شانه و بازو، نبود استراحت بین کاری کافی بسیار شایع است [۱۲، ۱۳].

در ایران نیز طبق گزارش‌های مرکز بهداشت کار، حدود ۳۶ درصد از افراد در مشاغل مختلف، پوسچرهای نامناسب دارند [۱۴]. با توجه به مواجهات ارگونومیک، وقتی تجهیزات و لوازم کامپیوتر با اصول ارگونومی طراحی نشوند و تناسب با استفاده‌کننده نداشته

باشند، نوعی وضعیت ثابت و طولانی و وضعیت نامناسب بدنی را ایجاد می کنند که از جمله عوامل اصلی اختلالات اسکلتی عضلانی در مشاغل اداری به شمار می آید [۱۷-۱۵]. دندان پزشکان در طول فعالیت حرفه ای خود، در معرض خطرهای شغلی مختلفی مانند عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و ارگونومیکی قرار می گیرند [۱۸]. از این میان، دندان پزشکان به دلیل حجم و فشار کاری زیاد در محیط های کاری، ناراحتی های اسکلتی عضلانی را تجربه می کنند و در معرض خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی جدی هستند [۲۱-۱۹]. روش ارزیابی سریع مواجهه (QEC)، روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA)، روش مقادیر حد آستانه ای سطح فعالیت دستی (ACGIH (HAL)، شاخص فشار شغلی (JSI)، شاخص مواجهه با فعالیت های تکراری شغلی (OCRA)، ارزیابی سریع اندام فوقانی (RULA) و ارزیابی سریع کل بدن (REBA) روش های استفاده شونده برای ارزیابی عوامل خطر مرتبط با اختلالات اسکلتی عضلانی هستند [۲۹-۲۲]. هدف مطالعه ای حاضر بررسی خطرهای پوسچرهای نامناسب کاری در کارکنان بیمارستان دندان پزشکی شهید شگری با به کارگیری روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA) و ارزیابی اندام فوقانی (RULA) است.

## روش کار

یک مطالعه ای توصیفی مقطعی در بیمارستان دندان پزشکی شهید شگری در تهران در بهار سال ۱۴۰۱، صورت گرفت. حجم نمونه به صورت سرشماری از تمامی کارکنان در نظر گرفته شد. تعداد ۵۵ نفر از کارکنان اداری و ۴۲ نفر از دندان پزشکان وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: داشتن حداقل یک سال سابقه ای کار، تمایل شرکت کنندگان به همکاری با پژوهشگران، کار با رایانه حداقل به مدت چهار ساعت در کارکنان اداری. معیارهای خروج

شامل آسیب های اسکلتی عضلانی حاد، روماتیسم، محدود کردن ناهنجاری های ستون فقرات یا سفتی ستون فقرات و بیماری های اسکلتی عضلانی ژنتیکی بود. همچنین، شرط دیگر این بود که اگر آزمودنی ها قبلاً عمل جراحی شده بودند، باید دو سال از انجام این عمل می گذشت. برای ارزیابی سطح خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی کارکنان اداری که از رایانه استفاده می کردند، از روش ROSA و برای دندان پزشکان از روش RULA استفاده شد. جمع آوری داده های مربوط به این روش ها به وسیله ای مشاهده ای مستقیم و عکس برداری از زوایای مختلف (برای واکاوی تکراری ترین وضعیت قرارگیری بدن) انجام گرفت. در روش ارزیابی ROSA، سه بخش کلی (A، B و C) وجود دارد که در مطالعه از آن ها استفاده شد. این بخش ها شامل بخش A: صندلی (ارتفاع و عمق نشستگاه، ارتفاع دسته ای صندلی و پشتی صندلی)، بخش B: مانیتور و تلفن و بخش C: موشواره و صفحه کلید می شود. نمره ای نهایی این روش بین ۰ تا ۱۰ است که مقدار امتیاز ۳ تا ۵ سطح هشدار و امتیاز بیش از ۵ ضرورت تسریع اجرای مداخله تعیین شده است. مراحل انجام کار در روش RULA به صورت زیر بود: مرحله ای اول: ثبت وضعیت انجام کار به منظور به وجود آمدن یک روش ارزیابی سریع. اعضای بدن به دو گروه A و B طبقه بندی می شوند. گروه A شامل بازو، ساعد، مچ و گروه B شامل گردن، تنه و پا است. محدوده ای حرکتی هر عضو بر اساس زاویه ای حرکتی (گستره ای حرکتی) نمره گذاری می شود و امتیاز گروه های C و D به طریق زیر محاسبه می شود:

امتیاز C (بازو، ساعد، مچ، چرخش مچ) = امتیاز اندام های گروه A + امتیاز عضله + امتیاز نیرو  
 امتیاز D (گردن، تنه، پا) = امتیاز اندام های گروه A + امتیاز عضله + امتیاز نیرو  
 مرحله ای سوم: استخراج نمره ای نهایی با توجه به امتیاز C و D. نمره ای نهایی که در واقع همان وضعیت پوسچر کار

دقیق فیشر و رگرسیون لجستیک در سطح معناداری ۰/۰۵ درصد تجزیه و تحلیل شدند.

### یافته‌ها

#### نتایج شاخص ROSA

با توجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود که سطح ریسک امتیاز نهایی این روش شامل ۳۲/۵ درصد (۱۲ نفر) در سطح ایمن با امتیاز کمتر از ۳، ۶۲/۱ درصد (۲۳ نفر) در ناحیه هشدار با امتیاز بین ۳ تا ۵ و ۵/۴ درصد (۲ نفر) در ناحیه ضرورت مداخله‌ی ارگونومیکی با امتیاز بالای ۵ است. مطابق با جدول ۱، شیوع بیشتر اختلالات در کارکنان اداری در ناحیه‌ی زانوها (۵۶/۸ درصد)، شانه‌ها (۵۴/۱ درصد) و ناحیه‌ی گردن و ناحیه‌ی فوقانی پشت (به‌طور مشابه

است، از جداول مخصوص استخراج و سطح اقدامات مشخص می‌شود. به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان، پرسش‌نامه‌ای شامل سن، جنسیت، وزن، قد، شاخص توده‌ی بدنی، سابقه‌ی کاری، میزان تحصیلات و وضعیت تأهل طراحی شد. همچنین، برای به‌دست‌آوردن میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی، از پرسش‌نامه‌ی نوردیک استفاده شد. پرسش‌نامه‌ی نوردیک را انجمن بهداشت حرفه‌ای کشورهای اسکاندیناوی در سال ۱۳۱۰ ارائه کردند که برای تعیین نرخ شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در ۳ بخش مختلف از بدن طی ۱۲ ماه گذشته استفاده شد [۳۰]. پایایی و روایی این پرسش‌نامه در نسخه‌های مختلف، از جمله نسخه‌ی فارسی تأیید شده است [۳۱]. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۶ و به‌کمک آماره‌های توصیفی و آزمون آماری Test-T، آزمون

جدول ۱: ارتباط بین دردهای اسکلتی-عضلانی و امتیاز نهایی ROSA در کارکنان اداری طی ۱۲ ماه گذشته (N=۵۵)

P-value	ضریب هم‌بستگی	کل	ناحیه‌ی خطر (درصد) تعداد	ناحیه‌ی هشدار (درصد) تعداد	ناحیه کم‌خطر (درصد) تعداد	سطح خطر
۰/۳۹	-۰/۲	۱۵	۱ (۵۰)	۱۱ (۴۷/۸)	۳ (۲۵)	درد دارم
		۲۲	۱ (۵۰)	۱۲ (۵۲/۲)	۹ (۷۵)	درد ندارم
۰/۸۶۵	-۰/۰۴	۲۰	۱ (۵۰)	۱۳ (۵۶/۵)	۶ (۵۰)	درد دارم
		۱۷	۱ (۵۰)	۱۰ (۴۳/۵)	۶ (۵۰)	درد ندارم
۰/۴۶۷	-۰/۰۰۵	۱۵	۰ (۰)	۱۱ (۴۷/۸)	۴ (۳۳/۳)	درد دارم
		۲۲	۲ (۱۰۰)	۱۲ (۵۲/۲)	۸ (۶۶/۷)	درد ندارم
۰/۳۲۰	-۰/۱	۱۱	۰ (۰)	۹ (۳۹/۱)	۲ (۱۶/۷)	درد دارم
		۲۶	۲ (۱۰۰)	۱۴ (۶۰/۹)	۱۰ (۸۳/۳)	درد ندارم
۱/۰۰۰	۰/۰۶	۹	۰ (۰)	۶ (۲۶/۱)	۳ (۲۵)	درد دارم
		۲۸	۲ (۱۰۰)	۱۷ (۷۳/۹)	۹ (۷۵)	درد ندارم
۱/۰۰۰	۰/۱	۸	۰ (۰)	۵ (۲۱/۷)	۳ (۲۵)	درد دارم
		۲۹	۲ (۱۰۰)	۱۸ (۷۸/۳)	۹ (۷۵)	درد ندارم
۰/۶۳۶	-۰/۱۳	۸	۱ (۵۰)	۵ (۲۱/۷)	۲ (۱۶/۷)	درد دارم
		۲۹	۱ (۵۰)	۱۸ (۷۸/۳)	۱۰ (۸۳/۳)	درد ندارم
۰/۳۶۰	-۰/۱۳	۲۱	۰ (۰)	۱۴ (۶۰/۹)	۷ (۵۸/۳)	درد دارم
		۱۶	۲ (۱۰۰)	۹ (۳۹/۱)	۵ (۴۱/۷)	درد ندارم
۰/۸۰۸	-۰/۰۱	۸	۰ (۰)	۶ (۲۶/۱)	۲ (۱۶/۷)	درد دارم
		۲۹	۲ (۱۰۰)	۱۷ (۷۳/۹)	۱۰ (۸۳/۳)	درد ندارم

۴۰/۵ درصد) بوده است. ارتباط آماری معناداری بین امتیاز نهایی ROSA و درد در نواحی نه گانه‌ی بدن وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

#### نتایج شاخص RULA

تعداد ۹ نفر (۲۱/۴۲ درصد) از دندان‌پزشکان اظهار کردند که به دلیل شدت علائم اختلالات اسکلتی عضلانی، در طول ۱۲ ماه گذشته، به پزشک مراجعه کرده‌اند و به‌طور کلی، ۹۷ روز از کار غیبت کرده‌اند. همچنین، ۳۴ نفر (۸۰/۹۵ درصد) دیگر از آنان اعلام کرده‌اند که با علم ارگونومی و اصول آن در محیط‌های کار آشنایی دارند و ۲۸ نفر (۶۶/۶۶ درصد) نیز به‌صورت دائم، فعالیت ورزشی می‌کنند. درصد فراوانی علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در دندان‌پزشکان بر اساس سابقه‌ی کار و تعداد ساعت کار در جدول ۲ ارائه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، شیوع بیشتر علائم به‌ترتیب مربوط به کمر (۳۸/۳ درصد)، گردن (۲۸/۴ درصد)، مچ دست/دست (۲۳ درصد)، شانه‌ها (۱۳/۸ درصد)، پشت (۷/۸ درصد) و آرنج و زانو (۹ درصد) بود. به‌طور کلی، حدود ۷۲ درصد از دندان‌پزشکان (۳۰ نفر) احساس درد و ناراحتی را حداقل در یک ناحیه از دستگاه اسکلتی عضلانی، طی ۱۲ ماه گذشته، گزارش کرده‌اند. شیوع علائم در افرادی که ۱۰ ساعت یا بیشتر در روز کار می‌کنند (۲۴ نفر)، در تمام نواحی از دندان‌پزشکانی که کمتر از ۱۰ ساعت کار می‌کنند، بالاتر است

که این تفاوت در نواحی گردن و زانو از نظر آماری معنادار بود ( $P = 0/001$ ). نتایج مشابهی نیز برای کارکنان با سابقه‌ی کار بالاتر از ۱۰ سال به دست آمد. شیوع علائم در کارکنان با سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال در نواحی گردن، شانه‌ها و زانو به‌طور معناداری از کارکنان با سابقه‌ی کار کمتر از ۱۰ سال بیشتر بود ( $P < 0/05$ ). متغیرهای دموگرافیک و متغیرهای مربوط به شغل که در شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی مؤثر بودند، در جدول ۳ نشان داده شده‌اند. این جدول نتایج آزمون‌های رگرسیون لجستیک چندگانه را ارائه می‌کند که در آن، با حذف اثر عوامل مخدوش در افرادی که دارای سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال هستند، نسبت شانس ابتلا به علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی گردن، کمر و مچ دست/دست به‌ترتیب ۶/۷۶، ۱۰/۳ و ۵/۸۷ برابر بود. همچنین، در دندان‌پزشکان با ساعات کار بیش از ۱۰ ساعت در روز، نسبت شانس ابتلا به علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی گردن و کمر به‌ترتیب ۵/۶۵ و ۸/۷ برابر بود. به عبارت دیگر، سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال و کارکردن بیشتر از ۱۰ ساعت در روز متغیرهای اصلی در وقوع علائم، هم در ناحیه‌ی گردن و هم در ناحیه‌ی کمر بودند. همچنین، سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال متغیر اصلی در وقوع علائم در ناحیه‌ی مچ دست/دست بود؛ بنابراین، مهم‌ترین متغیر در وقوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در جمعیت مطالعه‌شده، سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال بود. هیچ کدام از

جدول ۲: درصد فراوانی علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در دندان‌پزشکان بر اساس سابقه‌ی کار و تعداد ساعات کار در روز (N= ۴۲)

نواحی بدن	تعداد ساعات کار در روز			سطح معناداری	سابقه‌ی کار	
	۸ ساعت (۱۸ نفر)	۱۰ ساعت و بیشتر (۲۴ نفر)	۱۰ سال و کمتر (۱۶ نفر)		بیشتر از ۱۰ سال (۲۶ نفر)	سطح معناداری
گردن	۳ (۱۶/۶۶)	۸ (۳۳/۳۳)	۸ (۵۰/۰۰)	<۰/۰۰۵	۹ (۳۴/۶۱)	<۰/۰۰۱
شانه‌ها	۵ (۲۷/۷۷)	۱۲ (۵۰/۰۰)	۹ (۵۶/۲۵)	۰/۲	۹ (۳۴/۶۱)	<۰/۰۰۱
آرنج‌ها	۶ (۳۳/۳۳)	۳ (۱۲/۵)	۳ (۱۸/۷۵)	۰/۲۵	۸ (۳۰/۷۶)	۰/۵
مچ دست/دست	۶ (۳۳/۳۳)	۷ (۲۹/۱۶)	۴ (۲۵/۰۰)	۰/۳	۱۰ (۳۸/۴۶)	۰/۰۷
پشت	۵ (۲۷/۷۷)	۶ (۲۵/۰۰)	۹ (۵۶/۲۵)	۰/۱۵	۱۲ (۴۶/۱۵)	۰/۰۷
کمر	۱۰ (۵۵/۵۵)	۳ (۱۲/۵)	۱۲ (۷۵/۰۰)	۰/۰۶	۸ (۳۰/۷۶)	۰/۱
زانو	۴ (۲۲/۲۲)	۴ (۱۶/۶۶)	۴ (۲۵/۰۰)	<۰/۰۰۱	۴ (۱۵/۳۸)	<۰/۰۰۱

جدول ۳: متغیرهای مؤثر در شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در نواحی گوناگون بدن دندان‌پزشکان (N=۴۲)

متغیرهای باقی‌مانده در مدل			متغیرها	نواحی بدن
سطح معناداری	CI=۹۵%	نسبت OR		
<۰/۰۰۱	۲/۳ - ۱۷/۸	۶/۷۶	سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال	گردن
<۰/۰۰۱	۲/۲ - ۱۶/۴	۵/۶۵	ساعت کار در روز ۱۰ ساعت و بیشتر	
<۰/۰۰۱	۱/۵۴ - ۲۱/۷	۵/۸۷	سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال	مچ دست/ دست
<۰/۰۰۱	۳/۷ - ۲۶	۱۰/۳	ساعت کار در روز ۱۰ ساعت و بیشتر	
<۰/۰۰۱	۳/۱ - ۲۶	۸/۷	سابقه‌ی کار بیشتر از ۱۰ سال	کمر
<۰/۰۰۱			ساعت کار در روز ۱۰ ساعت و بیشتر	

مشکلات مربوط به دستگاه اسکلتی عضلانی در این شغل درخور توجه بوده است و کارکنان در معرض خطر بالای ابتلا به این اختلالات هستند. همچنان‌که نتایج ارزیابی پوسچر نیز این موضوع را تأیید می‌کند. Gabrin و همکاران در سال ۲۰۱۷، با بررسی شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار در کلینیک‌های عمومی در شهر سائوپائولو برزیل نشان دادند ۸۱/۴ درصد از دندان‌پزشکان دارای اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه‌ی گردن، شانه‌ها و کمر هستند [۳۲]. Jeannette و Regina در سال ۲۰۲۰، در یک مطالعه‌ی موردی دریافتند که ۵۰ درصد از دندان‌پزشکان برای ناراحتی و درد ناشی از اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار به‌دنبال درمان پزشکی بودند [۳۳]. Janwantanakul و همکاران در سال ۲۰۰۸ اعلام کردند که ۶۳ درصد از کارکنان اداری احساس درد و ناراحتی را حداقل در یک ناحیه از دستگاه اسکلتی عضلانی گزارش کرده‌اند و نواحی شایع‌تر درگیر به‌ترتیب ناحیه‌ی گردن (۴۲ درصد)، کمر (۳۴ درصد)، پشت (۲۸ درصد)، مچ دست/ دست (۲۰ درصد) و شانه‌ها (۱۶ درصد) بودند [۳۴]. Hosseini

متغیرها با وقوع علائم در نواحی آرنج، شانه، پشت و زانو ارتباط معنی‌داری نداشتند ( $P>۰/۰۵$ ).

نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی به‌روش RULA در جدول ۴ گزارش داده شده است. به‌طور کلی، میانگین امتیاز نهایی برای ناحیه‌ی راست بدن ۴/۶۵ و برای ناحیه‌ی چپ بدن ۴/۶ به دست آمد که با هم تفاوت معناداری از نظر آماری نداشتند ( $P>۰/۰۵$ ). تمامی پوسچرهای بررسی‌شده‌ی دندان‌پزشکان در سطح اولویت اقدام‌های اصلاحی ۲ و ۳ هستند.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که شیوع علائم اختلالات اسکلتی عضلانی میان کارکنان بیمارستان شهید شکری بالا است. ۷۰ درصد از کارکنان علائم این اختلالات را حداقل در یک ناحیه از دستگاه اسکلتی عضلانی گزارش کرده‌اند و از آنجا که اکثر کارکنان در محدوده‌ی سنی ۳۰ تا ۴۰ سال هستند، می‌تواند بیانگر این باشد که

جدول ۴: درصد فراوانی اولویت اقدام‌های اصلاحی در روش RULA (N=۴۲)

اولویت اقدام‌های اصلاحی		تعریف
چپ	راست	پذیرفتنی
۰	۰	
۴۵/۸	۴۳/۳	مطالعه‌ی فزون‌تر و ایجاد تغییرات و مداخله‌ی ارگونومیک ممکن است ضروری باشد.
۴۴/۳	۴۶/۸	مطالعه‌ی فزون‌تر و ایجاد تغییرات و مداخله‌ی ارگونومیک در آینده‌ی نزدیک ضروری است.
۰	۰	مطالعه‌ی فزون‌تر و ایجاد تغییرات و مداخله‌ی ارگونومیک فوراً ضروری است.

و همکاران در سال ۱۳۹۸ یک ارزیابی ارگونومیک عوامل خطر مواجهه با اختلالات اسکلتی عضلانی در دندان‌پزشکان شیراز انجام دادند. نتایج نشان داد که خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی در بین دندان‌پزشکان بالا بود. نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک نشان داد که مؤنث بودن دندان‌پزشکان ( $P < 0/001$ ) و ورزش کمتر از ۳ ساعت در هفته ( $P = 0/001$ ) نقش مهمی در بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در بین جمعیت مطالعه شده داشتند [۳۵].

امینان و همکاران در سال ۱۳۹۱ گزارش دادند که ۷۵ درصد کارکنان اداری به اختلالات اسکلتی عضلانی مبتلا هستند و کمر (۴۵/۵ درصد)، پشت (۳۸/۳ درصد) و گردن (۳۸ درصد) به ترتیب ناحیه‌هایی بوده‌اند که بیشتر درگیر شده‌اند [۳۶]. چوبینه و همکاران در سال ۱۳۹۱، شیوع بالایی از علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان اداری را گزارش کرده‌اند [۱۷]. در مطالعه‌ای که حبیبی و همکاران در سال ۱۳۹۶، با هدف ارزیابی ارگونومیکی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان اداری به روش ROSA و ارتباط آن با بهره‌وری انجام دادند، نتایج نشان داد که فراوانی و درصد شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه‌ی گردن با فراوانی ۵۷/۱ درصد، بیشتر از سایر نواحی نُه‌گانه‌ی بدن است. همچنین، نمره‌ی ROSA با بهره‌وری رابطه‌ی غیرمستقیم و معنی‌داری داشت ( $R = -0/752$  و  $P < 0/001$ ) [۱۴].

در مطالعه‌ای که نصیری و همکاران در سال ۱۳۹۴، با هدف بررسی عوامل خطرزای ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی با استفاده از روش ROSA در کارکنان اداری بانک سپه انجام دادند، مشخص شد که قبل از مداخله، نمره‌ی ROSA در ایستگاه‌های کاری تمام گروه‌ها بالاتر از ۵ و در ناحیه‌ی خطر (ناحیه‌ی مداخله‌ی ارگونومیکی) بود که نتایج پس از شروع ۹ ماه مداخلات، کاهش معناداری در میانگین نمره‌ی ROSA نشان داد و وضعیت ارگونومی کارکنان بهبود یافت [۳۷]. در مطالعه‌ی دیگری که پورتنقی و همکاران در سال ۱۳۹۴، با هدف بررسی کاربرد تکنیک ارزیابی ارگونومیکی RULA در تعیین ارتباط بین اختلالات اسکلتی عضلانی مشاغل اداری در یک

مرکز نظامی انجام دادند، نتایج نشان داد که ارتباط بین فاکتور ارزیابی RULA با بروز اختلالات اسکلتی عضلانی ( $P = 0/016$ ) و همچنین، شیوع اختلالات مچ دست راست ( $P = 0/049$ ) معنی‌دار است [۳۸]. در مطالعه‌ی حاضر، شیوع اختلالات اسکلتی عضلانی در کارکنان با ساعات کار بیشتر در روز و سابقه‌ی کار بیشتر به‌طور معنی‌داری بیشتر از شیوع آن در کارکنان با تعداد ساعات کار کمتر در روز و سابقه‌ی کار کمتر است که با نتایج دیگر مطالعات هم‌خوانی دارد. این موضوع نشان‌دهنده‌ی نقش و اثر مدت‌زمان مواجهه با عوامل خطر اختلالات اسکلتی عضلانی است؛ به این معنا که با افزایش مدت‌زمان مواجهه با این عوامل خطر احتمال وقوع علائم نیز افزایش می‌یابد. علی‌رغم آشنابودن حدود ۹۰ درصد کارکنان با ارگونومی و اصول آن در محیط‌های کاری اداری، حدود ۲۳ درصد آن‌ها اظهار کردند که به‌دلیل علائم اختلالات اسکلتی عضلانی در طول یک سال گذشته، به پزشک مراجعه کرده‌اند و به‌طور کلی، ۵۶ روز از کار غیبت کرده‌اند. پیشنهاد می‌شود که مطالعات مداخله‌ای با هدف تعیین اثربخشی اصلاحات انجام‌شده در میان کارکنان اجرا شود. همچنین، لازم است بر روی سایر عوامل زیان‌آور ارگونومیکی و فیزیکی محیط کار (مانند صدا، روشنایی، استرس گرمایی و...) کارکنان اداری و دندان‌پزشکان بررسی به عمل آید.

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر نشان داد که وضعیت و شرایط موجود در بیمارستان دندان‌پزشکی شهید شگری در موقعیت مناسبی نیست و نیازمند تغییرات و بهبود شرایط و ایستگاه‌های کاری است. برای پیشگیری و کاهش ریسک فاکتورهای ارگونومیکی در گروه مطالعه‌شده، می‌توان به انجام اقدامات اصلاحی در ایستگاه‌های کاری، کاهش مدت‌زمان استفاده از لوازم الکترونیکی، افزایش میزان فعالیت ورزشی و کششی در طول ساعات کاری و افزایش سطح دانش و آگاهی کارکنان از طریق ارائه‌ی آموزش‌های سازمانی اشاره کرد. همچنین، برای به‌حداقل رساندن علائم اسکلتی عضلانی در بین دندان‌پزشکان، باید این ریسک فاکتورها

علوم پزشکی بقیه‌الله‌الاعظم (عج) با کد اخلاق IR.BMSU. ۱۴۰۱.۰۰۵.BAQ.REC بود. بدین وسیله، نویسندگان از تمام شرکت‌کنندگان که به‌نحوی در پیشبرد این تحقیق یاری کردند، تقدیر و تشکر می‌کنند.

### تضاد در منافع

نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه‌ی حاضر وجود ندارد.

را در نظر گرفت و از طریق برنامه‌های مداخله‌ای و بهبود شرایط کاری، راه‌حل‌های ارگونومیک تهیه کرد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌تواند در اختیار مراکز بهداشتی‌درمانی ارائه‌دهنده‌ی خدمات دندان‌پزشکی قرار گیرد تا با دادن راهکارها و پیشنهادها، آموزش‌های طراحی‌شده و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای موجب ارتقای سلامتی، عملکرد و بهره‌وری کارکنان شود.

### قدردانی

مطالعه‌ی حاضر حاصل طرح پژوهشی مصوب در دانشگاه

## References

1. Buckle P. Ergonomics and musculoskeletal disorders: overview. *Occup Med (Lond)* 2005; 55(3): 164-7.
2. Lombardi I, Capece S, Monaco MGL, Buono M. Human-machine interaction safety in manufacturing: a scoping review. *Conference: 13th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*; 2022
3. Kaur H, A. Pant V, Gupta V. Magnification in dental ergonomics – a comprehensive review. *ABCmed* 2022; 10(1): 5.
4. Anshasi RJ, Alsyuf A, Alhazmi FN, Abuzaitoun AT. A change management approach to promoting and endorsing ergonomics within a dental setting. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19(20): 13193.
5. Holzgreve F, Fraeulin L, Betz W, Erbe C, Wanke EM, Brüggmann D, et al. A RULA-based comparison of the ergonomic risk of typical working procedures for dentists and dental assistants of general dentistry, endodontology, oral and maxillofacial surgery, and orthodontics. *Sensors* 2022; 22(3): 805.
6. Talpos-Niculescu IC, Farkas AZ, Lungeanu D, Argeşanu V, Anghel MD, Nagib R. Perception and knowledge of dental ergonomics among romanian dental students. *IJERPH* 2022; 19(24): 16988.
7. Roman-Liu D, Groborz A, Tokarski T. Comparison Of Risk Assessment Procedures Used In OCRA And ULRA Methods. *Ergonomics* 2013; 56(10): 1584-98.
8. WHO. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2003; 919.
9. CDC. Work practices guide for manual lifting. U.S. Department Of Health And Human Services, Public Health Service, Centers For Disease Control, National Institute For Occupational Safety And Health, Division Of Biomedical And Behavioral Science; 1981.
10. Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010; 53(3): 285-323.
11. Mulimani P, Hoe VCW, Hayes MJ, Idiculla JJ, Abas ABL, Karanth L. Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 10(10): CD011261.
12. Hegde S, Donly A, Muttanahally KS. Prevalence of musculoskeletal disorders among dental professionals-a questionnaire study. *Indian J Public Health Res Dev* 2018; 9: 33.
13. Battistone MJ, Barker AM, Grotzke MP, Beck JP, Berdan JT, Butler JM, et al. Effectiveness of an interprofessional and multidisciplinary musculoskeletal training program. *J Grad Med Educ* 2016; 8(3): 398-404.
14. Nikravan Golsefidi F, Ebrahimi Atri A, Hashemi Javaheri AA. A Comparison Of Musculoskeletal

- Disorders Of Neck And Shoulder Girdle In Male Computer Users With And Without Physical Activity. *SSHR* 2015; 7(2): 205-20 (Persian).
15. Tirgar A, Aghalari Z, Salari F. Musculoskeletal disorders & ergonomic considerations in computer use among medical sciences students. *Iran J Ergon* 2014; 1(3): 55-64 (Persian).
  16. Zarei E, Dormohammadi A, Nourmohammadi M, Sarsangi V. Risk assessment of computer users' upper musculoskeletal limbs disorders in a power company by means of rula method and NMQ. *JSUMS* 2013; 20(4): 521-9 (Persian).
  17. Choobineh AR, Rahimi Fard H, Jahangiri M, Mahmood Khani S. Musculoskeletal Injuries And Their Associated Risk Factors. *IOH* 2012; 8(4): 70-81 (Persian).
  18. De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, et al. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: an umbrella review. *PeerJ* 2018; 6: e4154.
  19. Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *The J Am Dent Assoc* 2003; 134(10): 1344-50.
  20. Valachi B, Valachi K. Preventing musculoskeletal disorders in clinical dentistry: strategies to address the mechanisms leading to musculoskeletal disorders. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(12): 1604-12.
  21. Zakerjafari HR, Yektakooshali MH. Work-related musculoskeletal disorders in iranian dentists: a systematic review and meta-analysis. *Saf Health Work* 2018; 9(1): 1-9.
  22. Li G, Buckle P. Current techniques for assessing physical exposure to work-related musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods. *Ergonomics* 1999; 42(5): 674-95.
  23. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA--Rapid Office Strain Assessment. *Appl Ergon* 2012; 43(1): 98-108.
  24. Buckle PW, Jason Devereux J. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergon* 2002; 33(3): 207-17.
  25. Moore JS, Garg A. The strain index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *Am Ind Hyg Assoc J* 1995; 56(5): 443-58.
  26. Colombini D, Occhipinti E. The application of the concise exposure index to repetitive movement tasks of the upper limbs in various production settings: preliminary experience and validation. *Med Lav* 1996; 87(6): 704-15.
  27. Mcatamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon* 1993; 24(2): 91-9.
  28. Hignett S, Mcatamney L. Rapid entire body assessment (REBA). *Appl Ergon* 2000; 31(2): 201-5.
  29. Chiasson M-È, Imbeau D, Aubry K, Delisle A. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *Int J Ind Ergon* 2012; 42(5): 478-88.
  30. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987; 18(3): 233-7.
  31. Choobineh A, Lahmi M, Shahnavaz H, Jazani RK, Hosseini M. Musculoskeletal symptoms as related to ergonomic factors in iranian hand-woven carpet industry and general guidelines for workstation design. *Int J Occup Saf Ergon* 2004; 10(2): 157-68.
  32. Ísper Garbin AJ, Barreto Soares G, Moreira Arcieri R, Adas Saliba Garbin C, et al. Musculoskeletal disorders and perception of working conditions: a survey of brazilian dentists In São Paulo. *Int J Occup Med Environ Health* 2017; 30(3): 367-77.
  33. Pope-Ford R, Pope-Ozimba J. Musculoskeletal Disorders And Emergent Themes Of Psychosocial Factors And Their Impact On Health In Dentistry. *Work* 2020; 65(3): 563-71.
  34. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occup Med (Lond)* 2008; 58(6): 436-8.
  35. Aminian O, Pouryaghoub G, Shanbeh M. One year study of musculoskeletal disorders and their relation to occupational stress among office workers: a brief report. *Tehran Univ Med J* 2012; 70(3): 194-9 (Persian).
  36. Hosseini A, Choobineh A, Razeghi M, Pakshir HR, Ghaem H, Vojud M. Ergonomic Assessment of exposure to musculoskeletal disorders risk factors among dentists of Shiraz, Iran. *J Dent (Shiraz)* 2019; 20(1): 53-60.
  37. Nasiri I, Motamedzade M, Golmohammadi R, Faradmal J. Assessment of risk factors for musculoskeletal disorders using the rapid office strain assessment (ROSA) method and implementing ergonomics intervention programs in Sepah Bank. *JSUMS* 2015; 5(2): 47-62 (Persian).

38. Pourtaghi G, Karimi Zarchi AA, Valipour F, Assari A. Ergonomic assessment using rula technique in determining the relationship between musculoskeletal disorders and ergonomic conditions for administrative jobs in a military center. J Mil Med 2015; 17(3): 155-62 (Persian).