

## Comparison of posture and musculoskeletal disorders of dentists with high and low work experience

Narges Hosseini<sup>1</sup>, Sajad Roshani<sup>2,\*</sup>

1- Master Student of Corrective Exercise and Sports Injuries, Department of Physical Education, Faculty of Sport Science, Urmia University, Urmia, Iran

2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Science, Urmia University, Urmia, Iran

### Article Info

**Article type:**  
Original Article

**Article History:**  
Received: 9 Dec 2022  
Accepted: 13 Jun 2023  
Published: 16 Jun 2023

**Corresponding Author:**  
Sajad Roshani

Department of Exercise Physiology  
and Corrective Exercise, Faculty of  
Sport Science, Urmia University,  
Urmia, Iran

(Email: srowshani@yahoo.com)

### Abstract

**Background and Aims:** Dentists are at risk of musculoskeletal disorders due to their job characteristics. The purpose of this study was to compare the posture and musculoskeletal disorders of dentists with high and low work experience.

**Materials and Methods:** This analytical cross-sectional study research was conducted on 76 dentists in Urmia city. Based on work experience, the samples were divided into two groups: less experienced (less than 15 years) and experienced (15 years and more). The variables of forward head, kyphosis, round shoulder, and musculoskeletal disorders were compared in two groups. Forward head and round shoulder variables were evaluated by photography, kyphosis variable by flexible ruler, and musculoskeletal disorders were evaluated by Nordic questionnaire. Data analysis was done using descriptive statistics and analytical statistics (Kolmogorov-Smirnov test, Leven test, independent t-test and Yeoman-Whitney test).

**Results:** The independent t-test results showed that the angle of forward head, round shoulder, and kyphosis was higher in the high work-experience group than that of the low work-experience group ( $P=0.001$ ). In comparing the prevalence of neck disorders, the results were significant such that the experienced group had more neck disorders ( $P=0.002$ ). However, in examining the difference in the amount of disorders in other parts of the body, the difference between the two groups was not statistically significant ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** Experienced dentists had a higher degree of forward head, round shoulder and kyphosis positions. Although, there are musculoskeletal disorders in both groups of dentists with low and high level of experience, neck disorders were more common in high-experienced dentists than that of low-experienced ones.

**Keywords:** Posture, Musculoskeletal, Dentist, Experience

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2023;36:4

Cite this article as: Hosseini N, Roshani S. Comparison of posture and musculoskeletal disorders of dentists with high and low work experience. J Dent Med-TUMS. 2023;36:4.



## مقایسه وضعیت بدنی و اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه

نرگس حسینی<sup>۱</sup>، سجاد روشنی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه آموزشی فیزیولوژی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، پردیس دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران  
۲- استادیار گروه آموزشی فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی</p>	<p><b>زمینه و هدف:</b> دندانپزشکان به دلیل ویژگی‌های شغلی خود، در معرض خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی قرار دارند. هدف از مطالعه حاضر مقایسه وضعیت بدنی و اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه بود.</p>
<p>دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۳ انتشار: ۱۴۰۲/۰۳/۲۶</p>	<p><b>روش بررسی:</b> این پژوهش مقطعی-تحلیلی بر روی ۷۶ دندانپزشک شهرستان ارومیه انجام شد. نمونه‌ها براساس سابقه کاری به دو گروه تقسیم شدند: کم سابقه (زیر ۱۵ سال) و با سابقه (۱۵ سال و بیشتر). متغیرهای سر به جلو، کایفوز، شانه به جلو و اختلالات عضلانی اسکلتی در دو گروه مقایسه شد. متغیر سر به جلو و شانه به جلو توسط عکس برداری، متغیر کایفوز توسط خط کش منعطف و اختلالات عضلانی اسکلتی به وسیله پرسشنامه نوردیک مورد ارزیابی قرار گرفتند. آنالیز داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و آمار تحلیلی (آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون لون، آزمون تی مستقل و آزمون من ویتنی یو) انجام شد.</p>
<p><b>نویسنده مسؤول:</b> سجاد روشنی</p>	<p><b>یافته‌ها:</b> نتایج تی مستقل نشان داد زاویه سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز در گروه با سابقه بیشتر از گروه کم سابقه بود (<math>P=0/001</math>). در بررسی مقایسه شیوع اختلالات گردن نتایج معنی‌دار بود به طوری که گروه با سابقه میزان اختلالات بیشتری در ناحیه گردن داشتند (<math>P=0/002</math>). اما در بررسی میزان تفاوت اختلالات سایر قسمت‌های بدن اختلاف در دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (<math>P&gt;0/05</math>).</p>
<p>گروه آموزشی فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران</p>	<p><b>نتیجه گیری:</b> دندانپزشکان با سابقه درجه بالاتری از وضعیت‌های سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز دارند. اگرچه اختلالات عضلانی اسکلتی در هر دو گروه دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه وجود دارد، اختلالات ناحیه گردن دندانپزشکان با سابقه بیشتر از دندانپزشکان کم سابقه است.</p>
<p>(Email: srowshani@yahoo.com)</p>	<p><b>کلید واژه‌ها:</b> وضعیت بدنی، اختلالات عضلانی اسکلتی، دندانپزشک، تجربه</p>
	<p>مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران دوره ۳۶ مقاله ۴، ۱۴۰۲</p>

## مقدمه

با وجود پیشرفت روز افزون تکنولوژی، عمده‌ترین عامل ازدست رفتن زمان کار و افزایش هزینه‌ها، گسترش مشکلات مربوط به وضعیت بدن و اختلالات ناشی از کار می‌باشد (۱). به هرگونه آسیب بافتی وارده بر سیستم عضلانی-اسکلتی و اعصاب که باعث مختل شدن عملکرد آنها شود، اصطلاح اختلال عضلانی-اسکلتی اطلاق می‌شود. اختلالات اسکلتی-عضلانی یک چالش مهم است که علاوه بر کاهش زمان کار، ایجاد محدودیت در کار یا تغییر شغل افراد، آثار منفی بر سلامت جسمی، روانی، کیفیت زندگی و هزینه‌های اقتصادی-اجتماعی افراد دارد (۲). در سال‌های اخیر شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی ناشی از کار، در دندانپزشکان در حال افزایش بوده و با تغییر وضعیت انجام کار از حالت ایستاده به نشسته، بیشترین میزان اختلال عضلانی اسکلتی از دردهای کمر به دردهای گردن و شانه تغییر یافته است (۳). دندانپزشکی از جمله مشاغل است که به تمرکز و دقت بالایی نیاز دارد. در سال‌های اخیر، اغلب دندانپزشکان در وضعیت نشسته به درمان بیماران می‌پردازند (۴). زمانی که افراد مدت زیادی در وضعیت نشسته قرار می‌گیرند، باعث ایجاد خستگی زودرس، درد و سفتی و عدم تعادل عضلانی در عضلات، بخصوص عضلات گردن و پشت می‌شود و به مرور این سفتی به مفاصل گسترش می‌یابد و بروز آرتروز را سریع‌تر می‌کند (۵). همچنین تداوم این اعمال بار در طولانی مدت می‌تواند کنترل وضعیت بدن را با دشواری مواجه نماید (۶). تحقیقات نشان می‌دهد بین ارگونومی نامناسب محیط کار با ناهنجاری‌های ستون فقرات دندانپزشکان ارتباط مستقیمی وجود دارد (۷). در زمینه اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکان مطالعات متعددی صورت گرفته است، اما در ارتباط با وضعیت ستون فقرات دندانپزشکان مطالعات زیادی انجام نگرفته است. Mostamand و همکاران (۸)، در بررسی ارزیابی وضعیت سر دندانپزشکان را با غیر دندانپزشکان مقایسه نمودند. نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری در میزان قوس گردن دو گروه وجود ندارد. همچنین آن‌ها در بررسی وضعیت قوس گردن دندانپزشکان با سابقه کاری ۵-۸ سال و ۸-۱۲ سال اختلاف معنی‌داری مشاهده نکردند. میزان شیوع درد و اختلالات در ناحیه گردن در دندانپزشکان برزیلی نسبت به سایر نواحی بیشتر گزارش شده است (۹). Askaripoor و همکاران (۱۰)، اختلاف معنی‌داری بین شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکانی که در طول روز تعداد ساعات

بیشتر و کمتری کار می‌کنند پیدا نکردند، از طرفی در پژوهشی دیگر، بین سابقه کار دندانپزشکان با شیوع ناراحتی گردن، شانه، قسمت تحتانی پشت، ران و زانو رابطه معنی‌داری گزارش نمودند (۱۱). خم کردن تنه به جلو که در شغل دندانپزشکی بسیار رایج است، با کوتاهی عضلات خم کننده تنه، شانه و گردن همراه می‌شود و با توجه به الگوهای جبرانی، دامنه حرکتی اکستنشن و اداکشن را محدود خواهد کرد. با توجه به شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی در دندانپزشکان و کاهش عملکرد مؤثر این افراد به دنبال ابتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی و مطالعاتی که در بررسی و مقایسه وضعیت بدنی و اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکان بر اساس سوابق شغلی دارند، بر آن شدیم تا به بررسی مقایسه وضعیت بدنی و اختلالات عضلانی اسکلتی دندانپزشکان از نظر سابقه کاری بپردازیم.

## روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع مطالعات مقطعی تحلیلی است که در پاییز ۱۴۰۱ انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه دندانپزشکان شهرستان ارومیه به تعداد ۱۰۰ نفر بودند. از میان آنان، بر اساس جدول مورگان تعداد ۷۶ نفر (۳۰ زن و ۴۶ مرد) به صورت هدفمند انتخاب و بر اساس معیارهای ورود به مطالعه به دو گروه دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه تقسیم شدند. پس از انتخاب نمونه‌ها مراحل و هدف از اجرای تحقیق برای آنان توضیح داده شد و تمامی نمونه‌ها به صورت کاملاً اختیاری شروع به همکاری با محقق و شرکت در تحقیق نمودند و پرسشنامه اطلاعات فردی و فرم رضایت نامه را تکمیل نمودند. تمامی ارزیابی‌ها در محل کار دندانپزشکان که دارای محیطی آرام با نور کافی و در ساعت مشخصی از روز قبل از شروع به کار شغلی آزمودنی‌ها انجام گرفت. معیارهای ورود به تحقیق شامل این موارد بودند: دندانپزشکان با دامنه سنی بین ۳۵ تا ۵۵ سال، عدم رسیدن به سن یائسگی و عدم حاملگی در دو سال گذشته در آزمودنی‌های خانم، حداقل میزان ساعت کاری ۴۰ ساعت در هفته (۱۲)، عدم وجود بیماری‌های ارثی و مشکلات مادر زادی در ارتباط با وضعیت بدنی، عدم سابقه آسیب جدی یا عمل جراحی و بیماری ژنتیکی، شاخص توده بدنی ۱۸/۵-۲۴/۹ (۱۱)، تکمیل کردن فرم رضایت نامه آگاهانه شرکت در پژوهش، داشتن سابقه کاری حداقل ۶ سال برای گروه کم سابقه (۱۲)، داشتن سابقه کاری حداقل ۱۵

دست‌ها بیاندازد. در این حالت با لمس دنده دوازدهم، انگشتان را به سمت بالا و ستون مهره حرکت داده می‌شد و جایی که بافت نرم ناپدید شد، زائده خاری مهره T12 پیدا می‌شد. سپس خط کش منعطف روی مهره‌ها قرار داده می‌شد و بدون تغییر و حرکت اضافی روی کاغذ گذاشته می‌شد تا انحناى مربوطه رسم شود. فاصله دو نقطه انتهایی (L) و عمق انحنا (H) به وسیله خط کش رسم شد و با جاگذاری اعداد به دست آمده در فرمول، زاویه کایفوز به دست آمد  $(\theta=4\text{Arctan}2H/L)$ . زاویه ۴۰ درجه یا بالاتر به عنوان ناهنجاری کایفوز شناخته می‌شود (۱۴). روایی و پایایی استفاده از این روش ارزیابی، خوب گزارش شده است (۱۵). ارزیابی اختلالات عضلانی اسکلتی توسط پرسشنامه نوردیک: از این پرسشنامه به منظور تعیین میزان شیوع اختلالات عضلانی اسکلتی که توسط Kuorinka و همکاران (۱۶) در سال ۱۹۸۷ تهیه شده است و روایی و پایایی آن مورد بررسی قرار گرفته است. این پرسشنامه در داخل کشور نیز توسط Mokhtarinia و همکاران (۱۷) ترجمه و بومی سازی شده است که ضریب همبستگی درون گروهی نسخه فارسی پرسشنامه در سطح قابل قبول  $(ICC=0/7)$  و ضریب کاپا بین ۱-۰/۷۸ محاسبه شد. پرسشنامه از دو بخش تشکیل شده است: پرسشنامه عمومی و پرسشنامه اختصاصی. هدف از پرسشنامه عمومی، بررسی کلی اختلالات عضلانی اسکلتی در نواحی ۹ گانه بدن می‌باشد در حالی که در بخش اختصاصی به تجزیه و تحلیل عمیق این علائم در آن نواحی می‌پردازد. نواحی ۹ گانه شامل گردن، شانه‌ها، آرنج، دست و مچ دست، پشت، کمر، ران‌ها، زانوها، پا و مچ پا می‌باشد. سوالات پرسشنامه عمومی در ۳ قسمت و با جواب بلی یا خیر پاسخ داده می‌شوند، مانند (آیا طی ۱۲ ماه گذشته مشکلی مانند درد، ناراحتی و بی‌حسی در اندام‌های زیر داشته‌اید؟). در این پژوهش از پرسشنامه عمومی نوردیک استفاده شده است. لازم به ذکر است پرسشنامه اختصاصی نوردیک دارای ۱۲ متغیر می‌باشد، مانند (در صورتی که ناراحتی گردن شما شدید بود، درد را تا چه میزان تجربه کرده‌اید؟). در صورت پاسخ دهی کامل به پرسشنامه اختصاصی، میتوان ۹۹ داده استخراج نمود. در پرسشنامه اختصاصی نوردیک، اگر پاسخ به سؤال اول (آیا تا به حال دچار ناراحتی در ناحیه... شده‌اید؟) بله بود، پس به تمامی سوالات راجع به آن ناحیه از بدن پاسخ می‌دهد و سپس به ناحیه دیگر از بدن پاسخ می‌دهد. اما اگر پاسخ منفی بود، دیگر به

سال برای گروه با سابقه، عدم انجام فعالیت بدنی منظم، معیارهای خروج از تحقیق شامل: عدم همکاری آزمودنی‌ها، عدم تمایل به شرکت در پژوهش، انصراف از ادامه همکاری در روند پژوهش بود.

برای ارزیابی وضعیت بدنی دندانپزشکان، متغیرهای وضعیت ستون فقرات گردنی، پشتی و کمر بند شانه‌ای اندازه گیری شد. هر سه اندازه گیری در یک جلسه و در وضعیت آناتومیکی ایستاده به روشی که در پایین برای هر کدام توضیح داده شده، عمل شد.

برای اندازه گیری وضعیت سر و گردن و شانه به جلو از روش فتوگرامتری از نمای جانبی استفاده شد. این روش در تحقیقات زیادی مورد استفاده قرار گرفته و دارای تکرار پذیری مطلوبی است. روایی این روش با روش رادیوگرافی بین ۰/۸۳۷ تا ۰/۸۸۵ گزارش شده است. همچنین پایایی بین آزمونگر در این روش ۰/۹۳۳ و پایایی درون آزمونگر بین ۰/۸۴۷ تا ۰/۸۹۵ است (۱۳). در این روش، ابتدا به وسیله لندمارک سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش، زائده خاری مهره C7 گردنی و زائده اکرومیون مشخص شد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا کنار دیوار بایستد به گونه‌ای که بازوی چپ آزمودنی رو به دیوار باشد. سپس دوربین در فاصله مناسب از آزمودنی قرار گرفته و در ارتفاع مناسب تا سطح شانه آزمودنی تنظیم شد. از آزمودنی خواسته شد که سه بار دست‌هایش را بالا و پایین برده و سه بار به جلو خم شود و سپس به صورت طبیعی ایستاده و به نقطه‌ای فرضی روی دیوار نگاه کند. پس از گذشت ۵ ثانیه، آزمون گر سه عکس متوالی از نمای جانبی از آزمودنی می‌گرفت. عکس‌ها به نرم افزار کینوا منتقل شد و زاویه بین خط واصل تراگوس گوش و C7 با خط عمود، به عنوان زاویه سروگردن و زاویه بین خط واصل زائده اکرومیون و C7 با خط عمود به عنوان زاویه شانه به جلو محاسبه شد. زاویه سر و گردن بزرگتر از ۴۶ درجه و زاویه شانه به جلو بزرگتر از ۵۲ درجه به عنوان ناهنجاری محسوب می‌شود (۱۳).

اندازه گیری کایفوز: در حالت ایستاده به وسیله خط کش منعطف در نقاط T2 و T12 اندازه گیری شد. نقطه T2 به این صورت پیدا شد که به فرد گفته شد سرش را به پایین خم کند. در این حالت برجسته‌ترین نقطه، زائده خاری مربوط به مهره C7 می‌باشد. دو مهره پایین‌تر، مهره T2 مشخص می‌شود. برای یافتن مهره T12 به فرد گفته شد دست‌هایش را روی لبه تخت قرار دهد و وزن بدن را روی

## یافته‌ها

سؤالات ادامه داده به صورتی که از بقیه سؤالات آن منطقه صرفه نظر می‌شود و فرد به نواحی دیگر از بدن پاسخ می‌دهد (۱۸). در این پژوهش برای توصیف متغیرها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار استنباطی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد. فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد و سایر شاخص‌های توصیفی متغیرها با استفاده از آمار توصیفی محاسبه شد. به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف استفاده شد. همچنین آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی متغیرهای مربوط به پا سچر و از آزمون یومن ویتنی برای مقایسه داده‌های مربوط به اختلالات عضلانی اسکلتی با استفاده از پرسشنامه نوردیک استفاده شد.

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها از قبیل سن، وزن، قد، سابقه و مدت زمان کاری در جدول ۱ آمده است. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد مردان دارای میانگین سن، وزن، قد، سابقه و ساعات کار بیشتری نسبت به زنان بودند.

ارزیابی اختلالات عضلانی اسکلتی با استفاده از پرسشنامه نوردیک در سه بخش طی ۱۲ ماه گذشته، طی ۷ روز گذشته و منع فعالیت طی ۱۲ ماه گذشته در قسمت‌های شانه، آرنج، دست و مچ، گردن، پشت، کمر، پا و باسن و ران، پا و زانو و پا و مچ پا مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	زن (۳۰ نفر) (انحراف معیار ± میانگین)	مرد (۴۶ نفر) (انحراف معیار ± میانگین)	کل (۷۶ نفر) (انحراف معیار ± میانگین)
سن	۴۰/۶ ± ۷۶/۸۹	۴۱/۶ ± ۶۳/۳۰	۴۱/۶ ± ۲۸/۵۱
وزن	۶۵/۱۶ ± ۱۱/۱۷	۷۶/۱۳ ± ۹۱/۵۵	۷۴/۱۰ ± ۲۲/۹۱
قد	۱۶۵/۴ ± ۶۷/۱۱	۱۷۴/۴ ± ۵۶/۷۱	۱۷۱/۶ ± ۰۵/۲۴
سابقه	۱۲/۵ ± ۴۰/۷۳	۱۳/۴ ± ۲۳/۸۸	۹/۹ ± ۲۳/۲۳
ساعات کار در روز	۶/۱ ± ۲۳/۴۳	۷/۱ ± ۰۴/۶۶	۶/۱ ± ۶۷/۵۲
تعداد روز در هفته	۴/۰ ± ۱۱/۵۵	۴/۰ ± ۵۹/۴۲	۴/۰ ± ۴۴/۳۶

جدول ۲- نتایج آزمون ارزیابی اختلالات عضلانی اسکلتی نوردیک در نواحی ۹ گانه بدن دندانپزشکان

متغیر	وجود درد، ناراحتی و بی‌حسی در طول ۱۲ ماه گذشته		وجود درد، ناراحتی و بی‌حسی در طول ۷ روز گذشته		منع شدن از انجام فعالیت در طول ۱۲ ماه گذشته	
	تعداد (درصد)	خیر	تعداد (درصد)	خیر	تعداد (درصد)	خیر
شانه	راست	۹ (۱۲٪)	۱۰ (۱۳٪)	۸ (۱۱٪)	۵۵ (۷۲٪)	۷ (۹٪)
	چپ	۵۱ (۶۶٪)	۳ (۴٪)	۵۵ (۷۲٪)	۵ (۷٪)	۱۳ (۱۷٪)
	هر دو	۹ (۱۲٪)	۳ (۴٪)	۳ (۴٪)	۵ (۷٪)	۳ (۴٪)
آرنج	راست	۹ (۱۲٪)	۵۱ (۶۶٪)	۵۱ (۶۶٪)	۵۸ (۷۶٪)	۷ (۹٪)
	چپ	۵۸ (۷۶٪)	۲ (۳٪)	۶۰ (۷۸٪)	۵۸ (۷۶٪)	۰ (۰٪)
	هر دو	۹ (۱۲٪)	۳ (۴٪)	۳ (۴٪)	۵ (۷٪)	۰ (۰٪)
دست و مچ	راست	۹ (۱۲٪)	۵۱ (۶۶٪)	۵۱ (۶۶٪)	۵۸ (۷۶٪)	۷ (۹٪)
	چپ	۵۶ (۷۲٪)	۳ (۴٪)	۶۴ (۸۳٪)	۵۷ (۷۴٪)	۰ (۰٪)
	هر دو	۹ (۱۲٪)	۳ (۴٪)	۳ (۴٪)	۵ (۷٪)	۰ (۰٪)
گردن	راست	۳۵ (۴۶٪)	۱۵ (۲۱٪)	۶۱ (۷۹٪)	۴۶ (۶۰٪)	۳۰ (۴۰٪)
	چپ	۵۴ (۷۱٪)	۲۳ (۳۰٪)	۵۳ (۷۰٪)	۵۱ (۶۸٪)	۲۵ (۳۲٪)
	هر دو	۴۹ (۶۵٪)	۲۴ (۳۱٪)	۵۸ (۷۶٪)	۴۸ (۶۳٪)	۲۸ (۳۷٪)
پا و باسن و ران	راست	۵۹ (۷۸٪)	۱۱ (۱۵٪)	۶۵ (۸۶٪)	۶۱ (۸۰٪)	۱۵ (۲۰٪)
	چپ	۵۱ (۶۷٪)	۱۶ (۲۱٪)	۶۰ (۷۹٪)	۵۰ (۶۶٪)	۲۶ (۳۴٪)
	هر دو	۶۳ (۸۳٪)	۳ (۴٪)	۷۳ (۹۶٪)	۷۰ (۹۲٪)	۶ (۸٪)

جدول ۳- نتایج مقایسه وضعیت پاسچر بالاتنه در دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه

آزمون t		آزمون لون			در گروه با سابقه		در گروه کم سابقه	
Std.error Difference	Sig (2-tailed)	df	t	P	F	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	
۰/۳۳۴	۰/۰۰۱	۷۴	-۴/۷۱۰	۰/۵۰۳	۰/۴۵۳	۴۶/۴۳ $\pm$ ۱/۳۱	۴۴/۸۶ $\pm$ ۱/۵۱	
۰/۱۹۸	۰/۰۰۱	۷۴	-۵/۶۸۲	۰/۲۸۷	۱/۱۵۲	۵۳/۳۷ $\pm$ ۰/۹۴	۵۲/۲۵ $\pm$ ۰/۷۸	
۰/۳۱۳	۰/۰۰۱	۷۴	-۴/۴۴۷	۰/۷۱۸	۰/۱۳۱	۴۱/۲۸ $\pm$ ۱/۳۰	۳۹/۸۸ $\pm$ ۱/۳۸	

جدول ۴- نتایج اختلالات عضلانی اسکلتی بین دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه

در طول ۱۲ ماه گذشته					
Sig	خطای استاندارد	میانگین یومن ویتنی	متغیر		
			با سابقه تعداد (درصد)	کم سابقه تعداد (درصد)	
۰/۰۰۲	۸۲/۰۶۷	۹۶۰/۰۰۰	۲۴ (۵۹٪)	۱۷ (۴۱٪)	اختلالات گردن
۰/۲۷۶	۷۹/۰۲۴	۷۹۰/۰۰۰	۱۳ (۵۲٪)	۱۲ (۴۸٪)	اختلالات شانه
۰/۴۱۲	۷۰/۶۹۴	۷۶۲/۰۰۰	۹ (۵۰٪)	۹ (۵۰٪)	اختلالات آرنج
۰/۸۹۲	۷۳/۳۴۰	۶۹۴/۰۰۰	۱۱ (۵۵٪)	۹ (۴۵٪)	اختلالات مچ و دست
۰/۱۶۴	۷۴/۶۷۰	۸۰۸/۰۰۰	۱۲ (۵۵٪)	۱۰ (۴۵٪)	اختلالات پشت
۰/۲۰۴	۷۸/۷۹۹	۸۰۴/۰۰۰	۱۴ (۵۵٪)	۱۳ (۴۵٪)	اختلالات کمر
۰/۱۱۵	۶۸/۶۱۱	۸۱۲/۰۰۰	۱۰ (۵۹٪)	۷ (۴۱٪)	اختلالات پا و باسن
۰/۸۱۶	۷۷/۳۵۶	۷۲۲/۰۰۰	۱۱ (۴۴٪)	۱۴ (۵۶٪)	اختلالات پا و زانو
۰/۱۲۲	۶۱/۹۹۹	۸۰۰/۰۰۰	۸ (۶۲٪)	۵ (۳۸٪)	اختلالات پا و قوزک

باتوجه به نتایج آزمون t در جدول ۳، بین وضعیت سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر شمار بیشتری از دندانپزشکان دارای سابقه بیشتر در مقایسه با دندانپزشکان کم سابقه دارای پاسچر ضعیف تری بودند. مقایسه اختلالات عضلانی اسکلتی دو گروه دندانپزشکان با استفاده از آزمون یومن ویتنی صورت گرفت که نتایج آن در جدول ۴ آمده است. نتایج آزمون من ویتنی یو در جدول ۴، نشان می دهد، شیوع اختلالات گردن در دندانپزشکان با سابقه نسبت به کم سابقه به طور معنی داری بیشتر است. اما بین شیوع اختلالات سایر نواحی بدن بین دو گروه دندانپزشک تفاوت معناداری یافت نشد.

نتایج جدول ۲ در بررسی ارزیابی اختلالات عضلانی اسکلتی نوردیک نشان داد که به ترتیب بیشترین اختلالات در ۱۲ ماه گذشته مربوط به گردن (۵۳٪)، کمر (۳۵٪)، شانه (۳۴٪)، زانو (۳۳٪)، پشت (۲۹٪)، دست و مچ دست (۲۸٪)، آرنج (۲۲٪) و باسن و ران نیز با (۱۷٪) کمترین میزان اختلال در بین دندانپزشکان بود. همچنین بیشترین اختلالاتی که در ۱۲ ماه گذشته موجب بروز منع فعالیت در بین دندانپزشکان شده بود به ترتیب اختلال در گردن (۴۰٪)، شانه (۳۸٪)، کمر (۲۷٪)، پا و زانو (۳۴٪) و پشت (۲۲٪) بوده است. مقایسه وضعیت پاسچر سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز با استفاده از آزمون تی مستقل انجام شد که نتایج آن در جدول ۳ آمده است.

## بحث و نتیجه گیری

نتایج تی مستقل در مورد مقایسه متغیر سربه جلو، شانه به جلو و کایفوز در گروه کم سابقه و با سابقه حاکی از معنی داری تفاوت میانگین‌های دو گروه بود و گروه با سابقه وضعیت پاسچر بالاتنه ضعیف‌تری نسبت به گروه کم سابقه داشتند.

وضعیت‌های کایفوز، سر به جلو و شانه به جلو اکثر اوقات با یکدیگر رخ می‌دهد که جاندا این پدیده را سندرم متقاطع فوقانی می‌نامد (۱۹). از طرفی باتوجه به معنی داری نتایج در هر سه ناهنجاری، این وضعیت‌ها با همدیگر مورد بحث قرار می‌گیرند. در بررسی پیشینه وضعیت بدنی دندانپزشکان، پژوهشی که ناهنجاری‌های مرتبط را در قسمت فوقانی تنه مورد بررسی قرار داده باشد، یافت نشد. تنها یک مطالعه از Mostamand و همکاران (۸)، وضعیت سر را در دندانپزشکان و غیر دندانپزشکان مقایسه نمودند یافت شد. آن‌ها در این مقایسه به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی داری در قوس گردن بین دو گروه نیست. همچنین گزارش کردند که سابقه کاری دندانپزشکان نیز تاثیر معناداری در میزان قوس گردن ندارند. این یافته با نتایج تحقیق حاضر هم خوانی ندارد. Mostamand و همکاران (۸) دلیل این نتیجه را عدم وجود درد گردن در نمونه‌های خود گزارش کردند، در حالی که در نمونه‌های تحقیق ما اختلالات ناحیه گردن جز بیشترین اختلالات قسمت‌های مختلف بدن به دست آمد و تفاوت آن در دو گروه کم سابقه و با سابقه نیز معنی دار به دست آمد. اختلالات سایر نواحی مانند شانه و پشت نیز در هر دو گروه دندانپزشکان وجود داشت اما اختلاف آنان معنی دار نبود. با توجه به اینکه حداقل ساعات کاری هفتگی نمونه‌های هر دو گروه تحقیق حاضر حداقل ۴۰ ساعت بود می‌توان همین مسئله را یکی از دلایل عدم تفاوت معنی داری در بخش‌های دیگر بدن عنوان نمود و به این مطلب اشاره دارد که در هر دو گروه اختلالات سایر نواحی بدن وجود داشته است. Seifi و همکاران (۲۰)، عقیده داشتند هر چه زمان کاری دندانپزشکان در هفته بیشتر باشد احتمال درد و تحلیل و فرسودگی به دلیل وارد شدن فشار ثابت عضلانی اسکلتی بیشتر خواهد بود.

الگوی سندرم متقاطع فوقانی معمولاً در افرادی رخ می‌دهد که فعالیت‌های تکراری و وضعیت نشسته طولانی مدت دارند (۱۹)، با توجه به اینکه عمده کار دندانپزشکان در وضعیت نشسته است و از طرفی در فعالیت‌هایی مانند جراحی و کارهای دقیق، شانه‌ها در وضعیت بالا آمده

قرار می‌گیرد و به خاطر نیاز به دقت سر و گردن در وضعیتی متمایل به جلو قرار می‌گیرد، چنانچه بر اساس یافته Esmaeili و Yaghobee (۲۱)، بدترین وضعیت سروگردن در دندانپزشکان در هنگام کشیدن دندان است که وضعیت خم شده گردن و بالا آمدن شانه‌ها در آن‌ها مشاهده می‌شود. وضعیت خم شدن طولانی مدت تنه با افزایش تنش روی عضله ارتباط دارد که این موضوع می‌تواند نشانه‌ها و عوارض در ناحیه فوقانی بدن را افزایش دهد (۲۲). پس می‌توان گفت همین مسأله با گذشت زمان بیشتر موجب بیش فعالی عضلاتی مانند پس سری، بالابرنده کف و دوزنقه فوقانی شده است و براساس مدل زنجیره باعث ایجاد ناهنجاری‌های دیگر شانه به جلو و کایفوز و الگوی سندرم متقاطع فوقانی شده است.

در حین کار دندانپزشکان علاوه بر وضعیت نامناسب سروگردن، بالا آمدن شانه‌ها و ابداکشن بازو مشاهده می‌شود. موضوع دیگر استفاده طولانی از اندام فوقانی در حالت ابداکشن و فلکشن در انجام کارهای دقیق می‌باشد که می‌تواند باعث ایجاد علائم درد ناحیه شانه و گردن شود (۲۳). کمربند شانه در انجام فعالیت‌های اندام فوقانی در همکاری نزدیک هستند به طوری که اگر وضعیت ابداکشن اندام فوقانی توام با فلکشن تنه و ستون فقرات گردنی باشد (۲۴)، می‌تواند در وضعیت ستون فقرات پشتی و حتی در وضعیت قرارگیری اسکاپولا تاثیر گذارد. اگر قوس ستون فقرات پشتی افزایش داشته باشد طبیعتاً اسکاپولا برای همکاری بهتر با حرکت اندام فوقانی در وضعیت چرخش به جلو قرار می‌گیرد که ریسک فاکتوری برای افزایش شانه به جلو به شمار می‌رود.

در بررسی ارزیابی اختلالات عضلانی اسکلتی نتایج نشان داد بیشترین اختلالات در ۱۲ ماه گذشته به ترتیب مربوط به گردن، کمر، شانه، زانو، پشت، دست و مچ دست بود. آرنج و ران نیز کمترین میزان اختلال را در بین دندانپزشکان داشتند. همچنین بیشترین اختلالاتی که در ۱۲ ماه گذشته موجب بروز منع فعالیت در بین دندانپزشکان شده بود به ترتیب اختلال در گردن، شانه، کمر، پا و زانو و پشت بوده است. در بررسی مقایسه بین دو گروه کم سابقه و با سابقه شیوع اختلالات گردن نتایج معنی دار بود به طوری که گروه با سابقه میزان اختلالات بیشتری در ناحیه گردن داشتند (۰/۰۰۲). اما در بررسی میزان تفاوت اختلالات سایر قسمت‌های بدن این اختلاف در دو گروه از لحاظ آماری معنی دار نبود. نتایج پژوهش Barakat و همکاران (۲۵)، بر روی دندانپزشکان

دندانپزشکی پس از فارغ التحصیلی با همان وضعیت بدنی غلط شروع به کار می‌کنند. Yaghobee و Esmaeili (۲۱) در بررسی وضعیت ارگونومیک دندانپزشکان گزارش دادند که این افراد در اکثر اوقات حین کار گردن و ستون فقرات در وضعیت خم شده و شانه‌ها در وضعیت بالا آمده قرار دارد. این مسئله نیز می‌تواند یکی دیگر از دلایل شیوع اختلالات بیشتر در ناحیه گردن باشد. باتوجه به اینکه در مورد پاسچر سر و گردن نیز در همین تحقیق به این نتیجه رسیدیم که سر به جلو در گروه با سابقه کاری بالاتر، میزان شدیدتری دارد. از طرفی هنگامی که فرد دارای زاویه بیشتری در ناحیه سروگردن باشد طبیعتاً در حین کار عضلاتی که وزن سر و گردن را نگه می‌دارند تحت تنش و فشار بیشتری قرار می‌گیرند و همین مسئله در دراز مدت گیرنده‌های دوک عضلانی را تحت تکانش بیشتر قرار می‌دهد و باعث ایجاد تریگرپوینت‌هایی در بطن عضلات درگیر می‌شود (۳۴).

Khayati و همکاران (۳۲)، در مطالعه توصیفی تحلیلی وضعیت سر به جلو و میزان درد را در دندانپزشکان مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد بیشترین درد در ناحیه گردن با ۶۶ درصد بوده است. همچنین ۵۷ درصد از دندانپزشکان مبتلا به وضعیت سر به جلو بودند. در نتیجه گیری عنوان کردند ناهنجاری سر به جلو نسبت به سایر عوامل فردی و شغلی تأثیر بیشتری در ایجاد گردن درد دارد. در حرفه دندانپزشکی به دلیل اینکه ناحیه‌ای که دندانپزشکان روی آن کار می‌کنند (دهان بیمار) کوچک و محدود می‌باشد، اغلب مجبور به اتخاذ وضعیت‌های نامناسب، نامتقارن مانند خم شدن سر به جلو، فاصله گرفتن بازوها از تنه و چرخش تنه می‌گردند. این وضعیت اگر برای مدت طولانی ادامه پیدا کند منجر به وارد آمدن فشار بیش از حد به عضلات و مفاصل درگیر در نواحی گردن و شانه‌ها شده و دردهای عضلانی اسکلتی را ایجاد می‌کند (۳۵،۳۶).

نتایج اختلاف میانگین اختلالات ناحیه گردن باتوجه به سابقه کاری در پژوهش حاضر مغایر با نتایج پژوهش Alexandre و همکاران (۲۶) و Aminian و همکاران (۳۷) می‌باشد. Alexandre و همکاران (۳۶)، به این نتیجه رسیدند که دندانپزشکان کم سابقه بیشتر از دندانپزشکان با سابقه مبتلا به اختلالات عضلانی اسکلتی هستند. Aminian و همکاران (۳۷) عنوان نمودند اشتغال به حرفه دندانپزشکی، ارتباط معنی‌داری با سن، شاخص توده بدنی و سال‌های اشتغال به کار، ندارد.

نشان داد اختلالات ناحیه شانه بیشتر از ناحیه گردن می‌باشد که این یافته با نتایج پژوهش حاضر، هم خوانی ندارد. نتایج تحقیق حاضر با پژوهش Moshashaei و همکاران (۲۶)، هم خوانی دارد. Moshashaei و همکاران (۲۶) در پژوهش خود بیشترین اختلالات را در ناحیه گردن شناسایی کردند. آن‌ها سن، سابقه کاری و ساعت کاری روزانه را عامل خطر برای ایجاد اختلالات عضلانی اسکلتی عنوان کردند. Szymańska (۲۷) و Marshall و همکاران (۲۸)، نیز سابقه کاری را عامل خطر ایجاد دردهای عضلانی اسکلتی دانستند. اما Finsen و همکاران (۴) و Chowanadisai و همکاران (۲۹)، تعداد سال‌های اشتغال به دندانپزشکی را با درد عضلانی اسکلتی رابطه معکوس اعلام کردند. دلیل این امر را این مسئله دانستند که دندانپزشکان باتجربه‌تر خود را بهتر با شرایط کار تطبیق می‌دهند. همچنین Jalili nasab و همکاران (۱۱)، Koosha و همکاران (۱۲)، Rokni و همکاران (۳۰)، Mirmohammadi و همکاران (۳۱)، Khayati و همکاران (۳۲)، نیز بیشترین اختلال عضلانی اسکلتی را در ناحیه گردن گزارش کردند. Rokni و همکاران (۳۰)، سن کارکنان و ساعات کار در هفته را با ایجاد اختلالات عضلانی اسکلتی مرتبط دانستند. Koosha و همکاران (۱۲)، نتیجه گرفتند سن، وضعیت بدنی حین کار و استفاده از دید مستقیم یا غیر مستقیم بر میزان اختلالات عضلانی اسکلتی تأثیر دارد. در مطالعه آن‌ها افراد با سابقه طولانی‌تر کار، مشکلات عضلانی اسکلتی بیشتری در ناحیه زانو داشتند. زیاد بودن میزان ساعات کاری منجر به افزایش دردهای ناحیه شانه گردیده بود. Jalili nasab و همکاران (۱۱) عنوان کردند درد گردن شایع‌ترین عامل اختلال در عملکرد روزانه دندانپزشکان می‌باشد.

از جمله دلایلی که بیشترین میزان اختلالات در ناحیه گردن به دست آمده است می‌توان به عدم آگاهی کارکنان از وضعیت پاسچر این ناحیه و شرایط ارگونومی حین کار می‌باشد. در این خصوص Mirfarhadi و همکاران (۳۳)، در بررسی ارتباط سطح آگاهی از اصول ارگونومی با وضعیت بدن حین انجام درمان در دانشجویان دندانپزشکی، کمترین میزان آگاهی افراد از وضعیت ارگونومی در بخش سؤالات مربوط به ناحیه گردن مشاهده کردند. این مسئله می‌تواند در سال‌های بعدی هنگام کار دندانپزشکان نیز بر وضعیت بدنی ضعیف ناحیه سرو گردن تأثیر بگذارد چنانکه Yaghobee و Esmaeili (۲۱) اذهان داشتند دانشجویان



دو گروه دندانپزشکان کم سابقه و با سابقه وجود دارد، اختلالات ناحیه گردن دندانپزشکان با سابقه، بیشتر از دندانپزشکان کم سابقه است. با توجه به وضعیت بدنی با ریسک بالای دندانپزشکان در حین کار، به نظر می‌رسد این وضعیت در دراز مدت تأثیرات منفی بر روی پاسجر بالاتنه و اختلالات عضلانی اسکلتی خصوصاً ناحیه گردن و شانه‌ها دارد. محدودیت‌های این مطالعه شامل: عدم کنترل وضعیت ارگونومی و عدم کنترل فعالیت‌های روزمره دندانپزشکان است که این مسائل می‌تواند روی وجود یا عدم وجود اختلالات بدن تأثیر گذار باشند.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم نرگس حسینی دارای کد اخلاق به شماره IR.URMIA.REC.1401.016 از دانشگاه ارومیه می‌باشد. از کلیه عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی داریم.

### References

- 1- Jafari-Nodoushan AA, Bagheri G, Nodoushan Mosavi F. Determination of Influencing Factors on Musculoskeletal Disorders in Housewives Using the Rapid Entire Body Assessment Method, Yazd Province, Iran. *J Occup Hyg Eng*. 2020;7(3):47-55.
- 2- Herin F, Paris Ch, Levant A, Vignaud MCh, Sobaszek A, Soulat JM. Links between nurses' organizational work environment and upper limb musculoskeletal symptoms: Independently of effort–reward imbalance! The ORSOSA study. *Pain*. 2011;152(9):2006-15.
- 3- Runderantz BL, Johnsson B, Moritz U. Cervical pain and discomfort among dentists. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects. Part 1. A survey of pain and discomfort. *Swed Dent J*. 1990;14(2):71-80.
- 4- Finsen L, Christensen H, Bakke M. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work. *Appl Ergon*. 1998;29(2):119-25.
- 5- Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(10):1344-50.
- 6- Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- 7- Gandomi FA, Zardoshtian SH. Relationship between workplace ergonomics and musculoskeletal pain, range of motion and spinal deformities in employees: A case study, Kermanshah Oil Refinery. *Occup Med*. 2021;7(3):81-95.
- 8- Mostamand J, Lotfi H, Safi N. Evaluating the head posture of dentists with no neck pain. *J Res Rehabil Sci*. 2010;6(1):7-13.
- 9- Isper Garbin AJ, Soares GB, Arcieri RM, Saliba Garbin CA, Siqueira CE. Musculoskeletal disorders and perception of working conditions: A survey of Brazilian dentists in São Paulo.

یکی از دلایل عدم این ارتباط را این موضوع بیان کردند که دندانپزشکان با تجربه تر خود را بهتر با شرایط کار تطبیق می‌دهند و یا اینکه دندانپزشکانی که دچار اختلالات عضلانی اسکلتی شده‌اند، کار خود را رها کرده‌اند (۳۸). از طرفی نمونه‌های با سابقه بیشتر از لحاظ وضعیت سر به جلو و اختلالات گردن تفاوت معنی‌داری با گروه کم سابقه داشتند. به طوری که می‌توان گفت در گروهی که زاویه سر به جلو بیشتر بوده است اختلالات ناحیه گردن نیز بیشتر وجود داشته است. این یافته نیز توسط Yip و همکاران (۳۹)، نیز مورد تأیید قرار گرفته است. آن‌ها عنوان کردند یک پاسجر نامناسب ممکن است باعث آسیب مفاصل و بافت‌های همبند شود و رابطه معنی‌داری را بین سر به جلو و درد گردن گزارش کردند.

به عنوان نتیجه گیری کلی می‌توان بیان کرد، دندانپزشکان با سابقه وضعیت پاسجر سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز ضعیف‌تری نسبت به دندانپزشکان کم سابقه دارند. اگرچه اختلالات عضلانی اسکلتی در هر

*Int J Occup Environ Med Health*. 2017;367-77.

- 10- Askaripoor T, Kermani A, Jandaghi J, Farivar F. Survey of Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Risk Factors among Dentists and Providing Control Measures in Semnan. *J Health*. 2013;4(3):241-8.
- 11- Jalili nasab A, Azmoodeh F, Alipour M, Ansari S, Varmazyar S. Investigation the prevalence of musculoskeletal disorders and its related factors in general dentists of Qazvin in 2016. *J Res Dent Sci*. 2018;14 (4):220-7.
- 12- Koosha S, Bidgoli M K, Raouf A, Ezatian R. Investigation of musculoskeletal disorders and its related factors in dentists by REBA method among dental clinics faculties in Tehran in 2014. *J Dent Med*. 2016;29(2):116-28.
- 13- Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(4):701-9.
- 14- Katzman WB, Vittinghoff E, Lin F, Schafer A, Long RK, Wong S, et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2017;28(10):2831-41.
- 15- Khalkhali Z M, Parnianpour M, Karimi H, Mobini B, Kazemnezhad A. The Validity and Reliability of Measurement of Thoracic Kyphosis Using Flexible Ruler in Postural Hyper Kyphotic Patients. *J Rehab*. 2003;4(4):18-23.
- 16- 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.

- 17- Mokhtarinia H, Shafiee A, Pashmdarfard M. Translation and localization of the Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire and the evaluation of the face validity and test-retest reliability of its Persian version. *Iran J Ergon.* 2015;3(3):21-9.
- 18- Kumar S. Selected theories of musculoskeletal injury causation. Taylor and Francis eBook. 1999:25-44
- 19- Janda V. Muscle and cervicogenic pain syndromes. Physical therapy for the cervical and thoracic spine. Churchill Livingstone, New York. 1988;9.
- 20- Seifi S, Eftekharian S, Sarrafan N, Gholinia H. Ergonomic evaluation of frequency and risk factors of musculoskeletal disorder of specialist dentists of babol dentistry faculty. *Studies in Med Sci.* 2016;27(4):330-5.
- 21- Yaghobee S, Esmaeili V. Evaluation of the effect of the ergonomic principles' instructions on the dental students' postures an ergonomic assessment. *J Dent Med.* 2010;23(2): 121-7.
- 22- Yoo Wg. Comparison of shoulder muscles activation for shoulder abduction between forward shoulder posture and asymptomatic persons. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(7):815-6.
- 23- Milerad E, Ericson MO, Nisell R, Kilbom A. An electromyographic study of dental work. *Ergonomics.* 1991;34(7):953-62.
- 24- Ryan SD, Fried LP. The impact of kyphosis on daily functioning. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(12):1479-86.
- 25- Barakat S, Javan M, Dehghan H, Habibi E. Ergonomic assessment of body posture during work using the Rapid Entire Body Assessment method and prevalence of musculoskeletal disorders in dental students. *J Isfahan Med.* 2013;9(5):423-32.
- 26- Moshashaei P, Nazari J. The relationship between musculoskeletal disorders and general health among employees of a soft drinks industry. *J Occup Hyg Eng.* 2017;4(1):45-55.
- 27- Szymańska J. Disorders of the musculoskeletal system among dentists from the aspect of ergonomics and prophylaxis. *Ann Agric Environ Med.* 2002;9(2):169-73.
- 28- Marshall ED, Duncombe LM, Robinson RQ, Kilbreath SL. Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. *Aust Dent J.* 1997;42(4):240-6.
- 29- Chowanadisai S, Kukiattrakoon B, Yapong B, Kedjarune U, Leggat PA. Occupational health problems of dentists in southern Thailand. *Int Dent J.* 2000;50(1):36-40.
- 30- Rokni M, Abadi MH, Saremi M, Mir Mohammadi MT. Prevalence of musculoskeletal disorders in nurses and its relationship with the knowledge of ergonomic and environmental factors. *J Gorgan Uni Med Sci.* 2016;18(1):128-32.
- 31- Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi M, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. *Iran Occup Health.* 2010;7(2):11-4.
- 32- Khayati F, Nasr Esfahani M, Firoozeh M, Kavooosi A, Saremi M. Predictive factors of neck pain in dentists. *Iran J Ergon.* 2014;2(3)24-32.
- 33- Mirfarhadi N, Radafshar G, Ghodousian S, Khoshdel Salakjani M. The Relationship between Knowledge of Ergonomics and Body Position during Clinical Procedures among Dental Students of Guilan University of Medical Sciences in 2017: A Short Report. *J Rafsanjan Uni Med Sci.* 2021;19(12):1319-28.
- 34- Choobineh AR, Soleimani E, Daneshmandi H, Mohamadbeigi A, Izadi K. Prevalence of musculoskeletal disorders and posture analysis using RULA method in shiraz general dentists. *J Islam Dent Assoc Iran.* 2013;24(4):310-7.
- 35- Yaduka P, Dinesh SS, Viswanath A. Musculoskeletal Disorders among Dentists-A Review. *Indian J Contemp Dent.* 2014;2(1):81.
- 36- Alexandre PCB, Da Silva ICM, De Souza LMG, Camara VM, Palacios M, Meyer A. Musculoskeletal Disorders Among Brazilian Dentists. *Arch Environ Occup Health.* 2011;66(4): 231-5.
- 37- Aminian O, Banafsheh Alemohammad Z, Sadeghniaat Haghighi K. Comparative assessment of low back pain and its determinants among Iranian male general dentists and pharmacists. *J Dent Med.* 2013;26 (2):108-14.
- 38- Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther.* 2008;13(2):148-54.