

## Investigating the Relationship Between Mental Workload, Occupational Stress and Demographic Factors with the Prevalence of Musculoskeletal Disorders and its Disabilities in Flight Security Employees

Mohsen Sadeghi Yarandi<sup>1</sup>, Mohammad Ghasemi<sup>1\*</sup>, Ali Ghanjal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Health Research Center, Lifestyle Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 30 January 2020 Accepted: 28 October 2020

### Abstract

**Background and Aim:** Work-related musculoskeletal disorders (WRMSDs) are a multifactorial phenomenon and are the most common type of occupational injuries and the main cause of disability in the workplace. The purpose of this study was to Investigating the relationship between mental workload, occupational stress and demographic factors with the prevalence of musculoskeletal disorders and its disabilities in flight security employees.

**Methods:** This cross-sectional study was carried out in 2019 among 316 employees of Iran flight security. Demographic data were collected by a demographic questionnaire. To study the prevalence of musculoskeletal disorders, occupational stress, mental workload and disability, the Cornell Questionnaire, Job Content Questionnaire (JCQ), NASA TLX and Pain Disability Questionnaires (PDQ) were used, respectively. Data were analyzed using independent sample t-test, chi-square and multiple logistic regression in SPSS software version 25.

**Results:** Results showed that 31.65% of the personnel had no musculoskeletal disorders and 68.35% had musculoskeletal disorders in at least one of their organs. There was a significant correlation between the parameters of increased age, higher work experience, high body mass index, gender and educational level and prevalence of musculoskeletal disorders. Moreover, some components related to occupational stress and mental workload had significant association with mentioned disorders (P-value <0.05).

**Conclusion:** The results of the present study revealed that the prevalence of musculoskeletal disorders and their disabilities were high in the flight security team and parameters of occupational stress and mental workload are among the most important risk factors for the prevalence of the musculoskeletal disorders and related disabilities. Therefore, corrective measures through controlling individual and psychosocial risk factors are necessary to reduce the prevalence of these disorders.

---

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, Mental workload, Occupational stress, Flight security.

## بررسی ارتباط بین بار کاری ذهنی، استرس شغلی و عوامل جمعیت شناختی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در کارکنان حفاظت پرواز

محسن صادقی یارندی<sup>۱</sup>، محمد قاسمی<sup>۱\*</sup>، علی غنجال<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات بهداشت، پژوهشگاه سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WRMSDs) پدیده‌ای چند عاملی بوده و جزء شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی و علت اصلی از کار افتادگی و آسیب افراد در محیط‌های کاری هستند. مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین بار کاری ذهنی، استرس شغلی و عوامل جمعیت شناختی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در کارکنان حفاظت پرواز انجام پذیرفت.

**روش‌ها:** مطالعه حاضر از نوع مقطعی بوده و در سال ۱۳۹۸ در بین ۳۱۶ نفر از شاغلین مجموعه کادر حفاظت پرواز کشور انجام شد. اطلاعات دموگرافیک افراد توسط پرسشنامه دموگرافیک جمع آوری گردیده و به منظور مطالعه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افراد، استرس شغلی، بار کاری ذهنی و ناتوانی‌های ناشی از شیوع اختلالات مذکور به ترتیب پرسشنامه‌های کرنل، محتوی شغلی (JCQ)، بار کاری ناسا (NASA TLX) و پرسشنامه ناتوانی ناشی از درد (PDQ) مورد استفاده واقع شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی دو نمونه‌ای مستقل، کای دو و رگسیون لجستیک چند گانه در نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام پذیرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که ۳۱/۶۵ درصد از افراد مورد مطالعه دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی نبوده و ۶۸/۳۵ درصد نیز دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی حداقل در یکی از اندام‌های خود می‌باشند. مشخص گردید بین پارامترهای سن، سابقه کاری، شاخص توده بدنی، جنسیت و سطح تحصیلات از مشخصات فردی، مولفه نیازهای فیزیکی شغل از مبحث استرس شغلی و مولفه‌های بار فیزیکی، فشار زمانی و تلاش و کوشش از مبحث بار کاری ذهنی و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی داری وجود دارد ( $P\text{-value} < 0/05$ ). **نتیجه‌گیری:** نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در مجموعه کادر حفاظت پرواز بالا بوده و ارتباط معنی داری بین پارامترهای استرس شغلی، بار کاری ذهنی و برخی پارامترهای دموگرافیک با شیوع اختلالات مذکور و ناتوانی‌های ناشی از آن در زندگی روزمره افراد مورد مطالعه، وجود دارد. لذا انجام اقدامات اصلاحی از طریق حذف و کنترل سطوح ریسک فاکتورهای فردی و روانی-اجتماعی در جهت کاهش شیوع این اختلالات امری کاملاً ضروری می‌باشد.

**کلیدواژه‌ها:** اختلالات اسکلتی-عضلانی، بار کاری ذهنی، استرس شغلی، حفاظت پرواز.

## مقدمه

اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار (WRMSDs)، جزء شایع‌ترین نوع بیماری‌ها و آسیب‌های شغلی و علت اصلی از کار افتادگی و آسیب افراد، از دست رفتن زمان کار و زیان‌های اقتصادی هستند (۴-۱). چنین اختلالاتی ممکن است در اثر مواجهه درازمدت با عوامل ایجاد کننده آن‌ها و طی یک فرآیند طولانی به وجود بیایند یا به طور ناگهانی، در اثر وارد شدن ضربه بزرگ بر بخشی از دستگاه اسکلتی- ماهیچه‌ای ایجاد شوند. این آسیب‌ها اغلب پدیده‌ای چند عاملی (Multi Factorial) هستند (۵). بر اساس تعریف، اختلالات اسکلتی-عضلانی شامل اختلالات ماهیچه‌ها، زردپی‌ها، غلاف زردپی‌ها، اعصاب محیطی، مفصل‌ها، استخوان‌ها، رباط‌ها و رگ‌های خونی می‌باشند، که در نتیجه وارد شدن استرس تکراری در طول زمان و یا حاصل از یک ترومای آنی یا حاد می‌باشند و دارای علایمی از جمله ناراحتی، درد، خستگی، خشکی، تورم، محدود شدن دامنه حرکتی، کوفتگی عضلانی، بی‌حسی و سوزن سوزن شدن می‌باشند (۶، ۷). ریسک فاکتورهای بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار را بطور کلی می‌توان در چهار دسته تقسیم بندی نمود: فاکتورهای فیزیکی یا بیومکانیکی مرتبط با کار، فاکتورهای سازمانی یا روانی اجتماعی مرتبط با کار، فاکتورهای فردی و فاکتورهای مرتبط با محتوی اجتماعی (۳، ۸، ۹). اختلالات اسکلتی-عضلانی با احساس خستگی و درد آغاز شده و به سوی بیماری پیش می‌رود که در آن محدود شدن حرکت اندام‌ها و یا کاهش قدرت و توان ماهیچه‌ها مشاهده می‌شود (۱۰). در کشور ایران اختلالات اسکلتی-عضلانی منشأ اصلی از کار افتادگی و هزینه‌های مربوطه هستند. بر پایه آمار موجود، نزدیک به ۴۸ درصد از بیماری‌های ناشی از کار را آسیب‌های تجمعی که در اثر عوامل فیزیکی یا مکانیکی ایجاد می‌شوند و خود نوعی از ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی محسوب می‌گردند، تشکیل می‌دهند (۱۱).

در محیط‌های کاری اگر توانمندی‌های فیزیکی و روانی افراد، منطبق بر نیازهای شغلی آن‌ها نباشد، می‌تواند پیامدهای منفی گوناگونی از قبیل افزایش نارضایتی و غیبت شغلی، ایجاد استرس شغلی، کاهش توانایی جسمانی، بروز خستگی و کاهش بازده شغلی را در پی داشته باشد. در این میان یکی از مهم‌ترین پیامدهای منفی، افزایش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار می‌باشد (۱۴-۱۲). یکی از عوامل شناختی مؤثر در بروز صدمات و حوادث شغلی، عدم تناسب میان بار کاری ذهنی وارده بر فرد با توانایی‌ها و محدودیت‌های او می‌باشد (۱۵). بار کاری دارای مفاهیم پیچیده و چند بعدی می‌باشد، به بیانی ساده بار ذهنی کار میزان تلاشی است که ذهن در حین انجام وظیفه انجام می‌دهد و اساساً با توانایی‌های ذهنی فرد و اینکه چگونه اطلاعات دریافت و پردازش شده و نهایتاً منجر به تصمیمات و اقداماتی می‌شوند، مرتبط است (۱۶). در زمان انجام کار، بار کاری ذهنی با توجه به نیازهای شغل،

شرایطی که تحت آن کار انجام می‌شود، مهارت‌ها، رفتارها و ادراک افراد تعیین می‌شود (۱۷). نیازهای یک شغل ممکن است شامل انجام اقدامات فیزیکی و یا ذهنی باشد و تأثیر این نیازها بستگی به توانایی فرد برای انجام وظیفه خود دارد (۱۸). بار ذهنی کار، اثرگذاری فاکتورهای جسمی و روانی را در ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی آسان‌تر می‌سازد (۱۹). استرس شغلی نیز یکی از مهم‌ترین ریسک فاکتورهای روانشناختی ایجاد کننده اختلالات اسکلتی-عضلانی در محیط‌های کاری است. استرس افراد در محیط کار در واقع می‌تواند فرد را برای پذیرش هر گونه اختلال فیزیکی همچون اختلالات اسکلتی-عضلانی مستعد سازد. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که با افزایش شاخص بار کاری، استرس و تنش شغلی، ریسک بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد افزایش می‌یابد (۲۲-۲۰).

در اغلب کشورها اختلالات اسکلتی-عضلانی به عنوان یکی از شایع‌ترین، ناتوان کننده‌ترین و پر هزینه‌ترین اختلالات به شمار رفته و هر ساله زیان‌های زیادی را در زمینه سلامت و اقتصاد بر افراد و جوامع تحمیل می‌کند (۲۳). مشخص گردیده است که حدوداً ۳۳ درصد از غیبت‌های کاری در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، در اثر ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار بوده است (۲۴). یکی از شغل‌های پر تنش، کار در مجموعه کادر حفاظت پرواز است که وظیفه حفظ جان مسافران و نیز کنترل تمامی مبادی منتهی به پرواز را بر عهده دارد تا از هر گونه اقدام ضد امنیتی جلوگیری به عمل آورد. پرسنل شاغل در بخش حفاظت پرواز وظایف گوناگونی از جمله بازرسی بدنی افراد حین عبور از گیت‌های پرواز، شناسایی و کنترل هر گونه اقدام ضد امنیتی و حفظ امنیت کامل پرواز تا زمان رسیدن مسافران به مقصد را بر عهده دارند. ساعت‌های طولانی پرواز و نشستن در یک موقعیت استاتیک، وضعیت‌های بدنی تکراری و نامطلوب حین بازرسی افراد و از طرف دیگر وجود حجم بالایی از ریسک فاکتورهای سایکولوژیک همچون استرس و تنش شغلی بالا، بار کاری بالا و ... یکی دیگر از دلایل بروز مشکلات اسکلتی-عضلانی در این گروه است. مطالعات محدود انجام شده در خارج از کشور نیز نشان داده‌اند که بالای ۸۷٪ از افراد شاغل در خطوط هوایی، اختلالات اسکلتی-عضلانی را گزارش نموده‌اند (۲۵، ۲۶). نیروهای نظامی یکی از ارکان مهم جامعه محسوب می‌گردند و با توجه به نقش آنها در امنیت ملی، توجه به سلامتی آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا با توجه به موارد پیش گفت، و با عنایت بر نقش مهم و تعیین کننده فاکتورهایی همچون بار کاری، تنش و استرس شغلی به عنوان فاکتورهایی مهم و تاثیر گذار در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در محیط‌های کاری و اهمیت بالای بررسی ناتوانی‌ها و محدودیت‌های ایجاد شده در زندگی روزمره فرد به عنوان فاکتوری مهم در سلامت نیروی کار و جامعه و همچنین عدم وجود مطالعه‌ای مشابه در داخل کشور که نقش ریسک فاکتورهای مذکور را به

## پرسشنامه سنجش ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی کرنل (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire)

**Questionnaire:** به منظور تعیین شیوع و شدت اختلالات اسکلتی-عضلانی از پرسشنامه کرنل استفاده گردید. این پرسشنامه در سه قسمت فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تاثیر ناراحتی ایجاد شده در توان کاری تنظیم شده است و دارای نقشه بدن بوده و ۱۲ عضو بدن (از جمله گردن، شانه، قسمت فوقانی پشت، قسمت فوقانی بازو، قسمت تحتانی پشت (کمر)، ساعد، مچ باسن، ران، زانو، قسمت تحتانی پا (ساق) و پا) که در مجموع ۲۰ ناحیه از بدن است را مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج سه قسمت پرسشنامه برای هر عضو در هم ضرب می‌شود که نتیجه نهایی عددی بین ۰ تا ۹۰ است. افرادی که در هیچ یک از اندام‌های خود دچار اختلال نبوده به عنوان افراد فاقد اختلالات و سایر شرکت کنندگان به عنوان گروه دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی دسته بندی شدند. روایی و پایایی این ابزار در مطالعات پیشین تایید گردیده است. ضریب آلفای کرونباخ کلی پرسشنامه ۰/۹۸۶ بوده و ضریب مذکور در هر سه بخش فراوانی ناراحتی، شدت ناراحتی و تاثیر ناراحتی در توان کاری به ترتیب ۰/۹۶۱، ۰/۹۵۵ و ۰/۹۶۹ بدست آمد. (۲۷، ۲۸).

## پرسشنامه ارزیابی محتوای شغلی (Job):

**Content Questionnaire** ابعد استرس شغلی به وسیله نسخه ترجمه شده و فارسی پرسشنامه محتوای شغلی مورد بررسی قرار گرفت. ۳ سؤال برای ارزیابی بعد آزادی تصمیم گیری یا کنترل، ۵ سؤال برای ارزیابی بعد نیازهای روانشناختی شغل، ۸ سؤال برای ارزیابی بعد حمایت اجتماعی، ۵ سؤال برای ارزیابی بعد نیازهای فیزیکی شغل و ۳ سؤال برای ارزیابی بعد عدم امنیت شغلی استفاده گردید. برای تشکیل خانه‌های مدل نیاز کنترل، از معیار پیشنهاد شده در راهنمای پرسشنامه محتوای شغلی استفاده گردید. روایی و پایایی این ابزار در مطالعات پیشین تایید گردیده است. ضریب آلفای کرونباخ کلی پرسشنامه ۰/۸۵ بوده و مشخص گردید که ضریب مذکور برای بعد آزادی تصمیم گیری یا کنترل ۰/۴۸، نیازهای روانشناختی ۰/۶۰، بعد حمایت اجتماعی ۰/۸۱، بعد نیازهای فیزیکی شغل ۰/۷۸ و برای بعد عدم امنیت شغلی ۰/۳۲ می‌باشد (۲۹).

## پرسشنامه ارزیابی بار کاری NASA-TLX:

ارزیابی بارکاری ذهنی از این پرسشنامه استفاده گردید. NASA-TLX یک روش چند بعدی است که یک امتیاز کلی از بارکاری بر اساس میانگین وزنی از شش مقیاس بار فکری و ذهنی، بار فیزیکی، فشار زمانی، میزان تلاش و کوشش، عملکرد و کارایی و احساس دلسردی و ناکامی فراهم می‌کند. فرد شرکت کننده هر یک از شش بُعد تعریف شده را بر اساس شرایط کاری خود از صفر تا صد امتیاز می‌دهد. با استفاده از روش تحلیلی سلسله مراتبی، اهمیت هر یک از ابعاد نسبت به ابعاد دیگر به صورت دو به دو

عنوان عوامل زمینه ساز و خروجی این اختلالات، در بین افراد شاغل در کادر حفاظت پرواز کشور که یکی از مشاغل مهم و حیاتی در جامعه است، در نظر بگیرد، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین بار کاری ذهنی، استرس شغلی و عوامل جمعیت شناختی با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در کارکنان حفاظت پرواز انجام پذیرفت.

## روش‌ها

**طراحی مطالعه:** مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و مقطعی بوده و در سال ۱۳۹۸ در بین کارکنان بخش حفاظت پرواز انجام پذیرفت. جامعه آماری مورد مطالعه شامل کلیه کارکنان شاغل در بخش حفاظت پرواز بوده و حجم نمونه نیز با توجه به مشخص بودن حجم جامعه آماری و با استفاده از فرمول ذیل (فرمول کوکران) و با سطح خطای ۵ درصد محاسبه شده و تعداد آن ۳۵۷ نفر تعیین گردید.

$$n = \frac{\frac{Z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{Z^2 pq}{d^2} - 1 \right)}$$

n: حجم نمونه

N: حجم جامعه

Z: درصد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول

P: نسبتی از جمعیت دارای صفت معین

q: نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین

d: درجه اطمینان

این تعداد به صورت تصادفی سیستماتیک از بین کلیه افراد حفاظت پرواز انتخاب شد. پس از حذف پرسشنامه‌های مخدوش و ناقص و با توجه به نرخ پاسخدهی افراد، در نهایت تعداد ۳۱۶ فرد مورد مطالعه قرار گرفت (نرخ پاسخدهی افراد ۸۸/۵ درصد مشخص گردید). معیار ورود به مطالعه دارا بودن حداقل یک سال سابقه کاری در مشاغل مرتبط با حفاظت پرواز بوده و معیارهای خروج از مطالعه نیز مواردی همچون ابتلا به بیماری‌های مرتبط با دستگاه اسکلتی و عضلانی از جمله سابقه عمل جراحی اندام‌های فوقانی، تحتانی و ستون فقرات، سابقه ایجاد شکستگی ستون فقرات و لگن، پوکی استخوان، بارداری و عدم وجود رضایت کافی فرد جهت شرکت در مطالعه مشخص گردید. قبل از انجام مطالعه و تکمیل پرسشنامه‌ها، کلاس‌های آموزشی به منظور آشنایی افراد با هدف انجام مطالعه و نحوه تکمیل پرسشنامه‌ها با حضور فرماندهان و پرسنل کادر حفاظت پرواز برگزار گردیده و کلیه اطلاعات مورد نیاز در اختیار افراد قرار گرفت. در ابتدا اطلاعات دموگرافیک افراد توسط پرسشنامه دموگرافیک جمع آوری گردیده و در ادامه به منظور مطالعه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی افراد، استرس شغلی، بار کاری ذهنی و ناتوانی‌های ناشی از شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی پرسشنامه‌های ذیل مورد استفاده قرار گرفت.

**Questionnaire):** پرسشنامه PDQ یکی از سه روش رایج در تعیین ابعاد مختلف ناراحتی‌های ناشی از درد است. این پرسشنامه در سال ۲۰۰۴ ایجاد شده و فرد از طریق شیوه خود گزارشی محدودیت‌های ایجاد شده در زندگی روزمره خود را در اثر درد ایجاد شده بیان می‌کند. شامل ۱۵ سوال بوده و پاسخ هر سوال در طیف لیکرت از ۰ تا ۱۰ تعیین می‌گردد، به نحوی که در مورد هر سوال عدد صفر به معنای بهترین کارایی و عدد ۱۰ به معنای ناتوانی کامل می‌باشد. در نهایت امتیاز کلی پرسشنامه از ۰ تا ۱۵۰ تعیین می‌گردد. بطوریکه از امتیاز ۰ تا ۷۰ به معنای ناتوانی متوسط، ۷۱ تا ۱۰۰ به معنای ناتوانی شدید و محدوده امتیازی ۱۰۱ تا ۱۵۰ نیز به معنای ناتوانی بسیار شدید می‌باشد. روایی و پایایی این ابزار در مطالعات پیشین تایید گردیده است (آلفای کرونباخ ۰/۹۳) (۳۲).

بررسی می‌شود. در این حالت فرد از بین دو مورد، آن گزینه‌ای را که بیشتر به آن فعالیت ارتباط داشته انتخاب می‌کند. هر بار انتخاب برابر با یک نمره وزنی برای آن مورد است. با ضرب وزن هر یک از ابعاد بار کاری (که بین ۱ - ۰ است) در نمره مقیاس هر بُعد (بین ۱۰۰ - ۰) بار کاری کل فرد به صورت عددی بین ۰ تا ۱۰۰ محاسبه می‌شود. در واقع امتیاز کلی به دست آمده به صورت بار کاری وزن دهی شده (Weighted Workload) بیان می‌شود. بر اساس این پرسشنامه اگر نمره بار کاری کل کمتر از ۵۰ باشد، سطح ریسک پایین و اگر بالای ۵۰ باشد سطح ریسک بالا می‌باشد. روایی و پایایی این ابزار در مطالعات پیشین تایید گردیده است (آلفای کرونباخ ۰/۸۹۷) (۳۰، ۳۱). سوالات و تعاریف هر یک از مقیاس‌های این پرسشنامه در جدول ۱ آورده شده است.

### پرسشنامه ناتوانی ناشی از درد ( Pain Disability)

جدول ۱- تعاریف هر یک از زیرمقیاس‌های پرسشنامه NASA-TLX (۱۸)

تعریف	زیر مقیاس
به چه میزان فعالیت ذهنی برای انجام کار مورد نظر نیاز است؟ معمولاً با مفهوم سیستم پردازش اطلاعات انسانی ارزیابی می‌شود.	بار کاری فکری
برای انجام کار مورد نظر چه مقدار فعالیت فیزیکی نیاز است؟ (به عبارت دیگر تعیین واقعی نیازهای فیزیکی کار مورد نظر).	بار فیزیکی
در نتیجه انجام کار، چه مقدار فشار زمانی به فرد وارد می‌شود؟ در مفهوم وظیفه ساختار کلیدی نیاز زمانی، میزان و نرخ است که افراد برای انجام کار خود نیاز دارند.	فشار زمانی
میزان تلاش نشان دهنده این است که فرد چقدر باید سخت کار انجام دهد (از نظر فیزیکی و ذهنی) تا بتواند به سطح عملکرد مورد نظر خود برسد.	میزان سعی و تلاش
بیان کننده میزان موفقیت در انجام کار مورد نظر و دستیابی به هدف می‌باشد.	عملکرد (کارایی)
کارگران تا چه حد در انجام کار مورد نظر احساس عدم اطمینان، سرخوردگی و احساس تنش دارند.	احساس دلسردی و ناکامی

و هر فرد مختار بود در هر مرحله از مطالعه، از ادامه همکاری انصراف دهد. به افراد اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها صرفاً در راستای پیشبرد اهداف مطالعه مورد استفاده قرار گرفته و محرمانه خواهد ماند. (کد اخلاق مطالعه: IR.BMSU.REC.1397.311)

### نتایج

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سن، سابقه کاری، ساعات کار در روز و شاخص توده بدنی در کلیه افراد مورد مطالعه به ترتیب مقادیر  $34/04 \pm 6/49$  سال،  $5/77 \pm 10/84$  سال،  $11/08 \pm 1/81$  ساعت و  $4/05 \pm 26/71$  کیلوگرم بر متر مربع می‌باشد. همچنین مشخص گردید میانگین ساعات خواب افراد در شبانه روز  $5/95 \pm 1/62$  ساعت می‌باشد. بررسی شاخص توده بدنی افراد نشان داد که  $38/8$ ،  $47/5$  و  $13/7$  درصد از کلیه افراد مورد مطالعه به ترتیب در سطوح نرمال، اضافه وزن و چاقی کلاس یک قرار دارند. ۸۱ درصد از افراد شرکت کننده مرد بوده و ۱۹ درصد نیز زن بودند. اکثریت افراد (۸۳ درصد) وضعیت تاهل خود را متاهل گزارش نموده‌اند. سایر مشخصات دموگرافیک تحصیل شده بر حسب وجود و یا عدم وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مورد مطالعه در جدول ۲ ارائه گردیده است.

**تجزیه و تحلیل داده‌ها:** پس از تحصیل داده‌ها، به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون ناپارامتریک کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید. آمار توصیفی (نظیر میانگین، انحراف معیار، فراوانی) ارائه گردیده و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از آزمون‌های تی دو نمونه‌ای مستقل، کای دو و مدل رگرسیون لجستیک چند گانه در سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام شد. در مدل رگرسیون با حذف اثر متغیرهای مخدوش کننده، مهم‌ترین ریسک فاکتورهای موثر در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی مشخص گردیده است. بدین منظور براساس نتایج حاصل از آزمون‌های کای دو و تی مستقل دو نمونه‌ای، متغیرهایی که دارای ارتباط معنی دار با شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی بوده‌اند، وارد مدل رگرسیون لجستیک شدند. سپس به منظور تحصیل مدل رگرسیون نهایی از روش حذف پس رو (Backward Elimination) استفاده گردید. تحلیل داده‌ها در محیط نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام پذیرفت.

**ملاحظات اخلاقی:** قبل از انجام مطالعه و تکمیل پرسشنامه‌ها کلیه اطلاعات مورد نیاز در زمینه هدف از انجام مطالعه و نحوه تکمیل پرسشنامه‌ها در اختیار افراد قرار گرفت. افراد شرکت کننده رضایت خود را مبنی بر شرکت داوطلبانه در مطالعه اعلام نموده

جدول ۲- مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه بر حسب وجود/عدم وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی (۳۱۶ نفر)

P-value	مقدار (میانگین (انحراف معیار) یا درصد)		متغیر (واحد)
	فاقد اختلالات (۱۰۰ نفر)	دارای اختلالات (۲۱۶ نفر)	
۰/۰۰۱*	۳۳/۶۱ (۴/۹۶)	۳۵/۷۶ (۷/۶۱)	سن (سال)
۰/۰۳۴*	۸۳	۷۸	جنسیت (درصد)
	۱۷	۲۲	مرد زن
۰/۰۰۱*	۹/۲۶ (۴/۶۸)	۱۲/۷۳ (۶/۳۶)	سابقه کاری (سال)
۰/۰۲۱*	۱۰/۸۶ (۱/۷۷)	۱۱/۳۴ (۱/۸۳)	ساعات کار در روز (ساعت)
۰/۶۷۰	۶ (۱/۶)	۵/۹۲ (۱/۶۴)	ساعات خواب در روز (ساعت)
۰/۴۵۳	۱۷۶/۷۲ (۸/۸۱)	۱۷۵/۰۲ (۷/۷۵)	قد (سانتی‌متر)
۰/۱۷۷	۸۱/۵۱ (۱۱/۸۸)	۸۳/۳۱ (۱۱/۶۹)	وزن (کیلوگرم)
۰/۰۱۸*	۲۶/۳۴ (۲/۹۸)	۲۷/۱۵ (۳/۰۸)	شاخص توده بدنی (BMI) (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۰۲۰*	۳۹/۸	۲۹/۷	نرمال (۱۸/۵-۲۴/۹)
	۴۴/۳	۵۰/۸	اضافه وزن (۲۵-۲۹/۹)
	۱۵/۹	۱۹/۵	چاقی کلاس یک (۳۰-۳۴/۹)
۰/۳۰۱	۲۱	۱۹	مجرد
	۷۹	۸۱	متاهل
۰/۰۲۱*	۲۳/۷	۳۶/۹	دیپلم
	۳۹/۳	۴۳/۸	فوق دیپلم
	۳۴/۵	۱۹/۳	لیسانس
	۲/۵	۰	فوق لیسانس

\*ارتباط معنی دار می‌باشد (p < ۰/۰۵)

جدول ۳- مقادیر درصد فراوانی شیوع و شدت اختلالات اسکلتی-عضلانی در اندام‌های مختلف افراد مورد مطالعه

اندام	شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی (درصد)						
	هرگز	۱-۲ بار در هفته	۳-۴ بار در هفته	یکبار در روز	چندین بار در روز	کم	متوسط
گردن	۳۲/۶	۳۵/۴	۱۴/۶	۱۰/۴	۷	۶۰/۴	۲۸/۵
شانه	راست	۴۸/۷	۲۴/۴	۱۷/۱	۸/۲	۱/۶	۲۶/۶
	چپ	۵۱/۳	۲۳/۴	۱۳/۹	۹/۸	۱/۶	۲۵
قسمت فوقانی پشت	۴۲/۷	۳۳/۵	۱۴/۹	۴/۷	۴/۲	۷۱/۸	۲۲/۸
قسمت فوقانی بازو	راست	۶۹/۶	۱۹	۵/۱	۶/۳	۰	۱۵/۵
	چپ	۶۹	۱۸	۶/۳	۵/۴	۱/۳	۱۸
قسمت تحتانی پشت (کمر)	۴۰/۸	۲۸/۵	۱۵/۵	۷/۶	۷/۶	۶۹/۳	۲۰/۹
ساعد	راست	۶۲/۷	۱۹/۹	۱۱/۴	۶	۰	۱۸/۷
	چپ	۶۱/۷	۲۴/۴	۷/۳	۶/۶	۰	۱۹/۳
مچ	راست	۵۶/۶	۲۰/۳	۱۵/۲	۶	۱/۹	۱۹/۶
	چپ	۵۸/۹	۲۵	۱۰/۱	۶	۰	۲۰/۶
باسن	۵۷/۹	۲۷/۸	۷/۷	۴/۷	۱/۹	۸۱/۳	۱۵/۲
ران	راست	۶۵/۵	۲۲/۸	۴/۷	۵/۷	۱/۳	۸/۲
	چپ	۶۴/۹	۲۳/۴	۵/۱	۵/۴	۱/۲	۷۹/۷
زانو	راست	۳۹/۲	۳۸/۶	۹/۸	۷/۶	۴/۸	۳۵/۸
	چپ	۳۷/۷	۳۵/۴	۱۲/۳	۹/۹	۴/۷	۳۱
قسمت تحتانی پا (ساق)	راست	۵۵/۴	۲۰/۹	۷/۳	۸/۵	۷/۹	۲۰/۳
	چپ	۵۵/۴	۲۲/۸	۸/۵	۷	۶/۳	۱۹/۶
پا	راست	۴۷/۲	۲۵/۳	۱۰/۸	۸/۵	۸/۲	۳۰/۴
	چپ	۴۵/۶	۲۴/۹	۱۱/۸	۷/۹	۹/۸	۲۸/۸

امتیاز مولفه‌های آزادی تصمیم‌گیری و حمایت اجتماعی بالاتر باشد، نشان دهنده استرس وارده کمتر بوده و هر چه میانگین امتیاز مولفه‌های نیازهای روانشناختی شغل، نیازهای فیزیکی شغل و عدم امنیت شغلی بالاتر باشد، نشان دهنده میزان استرس بالاتری می‌باشد. بر مبنای مقایسه مقادیر میانگین تحصیل شده در هر مولفه با مقادیری که در هر حیطة میتواند کسب شود مشخص گردید که میانگین امتیاز مولفه‌های آزادی تصمیم‌گیری، پایین و امتیاز مولفه حمایت اجتماعی نسبتاً بالا بوده که به ترتیب نشان دهنده سطوح استرس بالا و پایین می‌باشد. امتیاز حیطة نیازهای روانشناختی شغل و عدم امنیت شغلی پایین بوده که نشان دهنده استرس کمتر می‌باشد. همچنین مشخص گردید میانگین امتیاز مولفه نیاز فیزیکی شغل بالا بوده که نشان دهنده مقدار استرس بالا در این حیطة می‌باشد. مشخص گردید میانگین امتیاز کسب شده در مولفه نیازهای فیزیکی شغل در افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی به مراتب نسبت به افراد فاقد اختلال، در سطوح بالاتری قرار داشته و بین دو فاکتور مذکور ارتباط معنی داری وجود دارد ( $p = 0/001$ ) (جدول ۴).

جدول-۴. مقادیر امتیاز استرس شغلی و مولفه‌های آن در بین افراد مورد مطالعه

P-value	دارای اختلالات (۲۱۶ نفر)		فاقد اختلالات (۱۰۰ نفر)	
	کلیه افراد (۳۱۶ نفر)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)
0/156	35/41 (4/82)	35/73 (5/26)	36/81 (4/6)	آزادی تصمیم‌گیری
0/830	18/50 (2/68)	18/82 (2/24)	18/27 (3/43)	نیازهای روانشناختی شغل
0/129	28/78 (4/78)	28/64 (5/86)	28/31 (4/16)	حمایت اجتماعی
0/001*	15/29 (2/37)	16/83 (2/71)	13/70 (2/20)	نیازهای فیزیکی شغل
0/846	5/23 (2/23)	5/41 (2/26)	5/13 (2/17)	عدم امنیت شغلی

\* ارتباط معنی دار می‌باشد ( $p < 0/05$ )

در بین کلیه افراد مورد مطالعه نشان داد که میانگین امتیاز حاصل از پرسشنامه PDQ مقدار  $25/415 \pm 29/259$  بوده و  $12/2$ ،  $86/9$  و  $0/9$  درصد از افراد مورد مطالعه به ترتیب در سطوح ناتوانی خفیف/متوسط، شدید و بسیار شدید قرار دارند. در بررسی مقادیر میانگین امتیاز ناتوانی در دو گروه دارا و فاقد اختلالات اسکلتی-عضلانی مشخص گردید که میانگین امتیاز ناتوانی در دو گروه مذکور به ترتیب مقادیر  $28/98 \pm 37/70$  و  $13/26 \pm 16/93$  بوده و بین وجود اختلالات و مقدار ناتوانی ناشی از آن در انجام کارهای روزمره ارتباط معنی داری وجود دارد ( $p = 0/001$ ).

جدول ۶ مهم‌ترین ریسک فاکتورهای موثر در بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی را بر اساس مدل رگرسیون لجستیک چند گانه تعدیل شده نشان می‌دهد. مشخص گردید که در بین متغیرهای دموگرافیک، سن، سابقه کاری و شاخص توده بدنی، در بین مولفه‌های استرس شغلی، نیازهای فیزیکی شغل و در بین مولفه‌های بار کاری ذهنی، بار فیزیکی، فشار زمانی و تلاش و کوشش از جمله مهم‌ترین ریسک فاکتورهای شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین افراد مورد مطالعه است.

مشخص گردید که بین سن ( $p = 0/001$ )، جنسیت ( $p = 0/334$ )، سابقه کاری ( $p = 0/001$ )، ساعات کار در روز ( $p = 0/021$ )، شاخص توده بدنی ( $p = 0/018$ ) و سطح تحصیلات افراد مورد مطالعه ( $p = 0/021$ ) و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی داری وجود دارد ( $p < 0/05$ ).

بررسی مقادیر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان داد که در بین کلیه افراد مورد مطالعه  $31/65$  درصد از افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی نبوده و  $68/35$  درصد نیز دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی حداقل در یکی از اندام‌های خود می‌باشند. مشخص گردید بیشترین میزان شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین افراد مورد مطالعه در اندام‌های گردن، زانوی چپ، زانوی راست و کمر به ترتیب با مقادیر  $62/3$ ،  $67/4$ ،  $60/8$  و  $59/2$  درصد بوده و کمترین میزان شیوع اختلالات نیز در اندام قسمت‌های فوقانی بازوهای چپ و راست به ترتیب با مقادیر  $31$  و  $30/4$  درصد می‌باشد (جدول ۳).

مقادیر امتیاز استرس شغلی و مولفه‌های آن در جدول ۴ آورده شده است. لازم به ذکر است که در این جدول هر چه میانگین

بررسی مقادیر بار کاری ذهنی بر اساس شاخص NASA-TLX نشان داد که میانگین امتیاز شاخص مذکور در بین کلیه افراد مورد مطالعه مقدار  $11/42 \pm 66/87$  بوده و در محدوده بار کاری بالا می‌باشد. مشخص گردید بیشترین و کمترین مقادیر امتیاز به ترتیب در مولفه‌های تلاش و کوشش با مقدار  $16/71 \pm 64/94$  و مولفه ناکامی با مقدار  $16/75 \pm 40/06$  وجود دارد. بررسی امتیاز بار کاری ذهنی در دو گروه افراد دارای اختلالات و فاقد اختلالات نشان داد که میانگین امتیاز بار کاری ذهنی در دو گروه مذکور به ترتیب  $11/89 \pm 68/34$  و  $10/54 \pm 61/72$  بوده و ارتباط معنی داری بین دو پارامتر مذکور وجود دارد ( $p = 0/008$ ). بررسی ابعاد شش گانه بار کاری ذهنی نیز نشان داد که میانگین مقادیر امتیاز ابعاد بار ذهنی، بار فیزیکی، فشار زمانی تلاش و کوشش و ناکامی در افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی در سطوح بالاتری قرار دارد. همچنین مشخص گردید بین مقادیر امتیاز ابعاد بار فیزیکی ( $p = 0/003$ )، فشار زمانی ( $p = 0/001$ )، تلاش و کوشش ( $p = 0/030$ ) و وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی داری وجود دارد (جدول ۵).

در نهایت مطالعه میزان ناتوانی ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی

جدول- ۵. مقادیر امتیاز ابعاد شش گانه بار کاری ذهنی براساس شاخص NASA - TLX در بین افراد مورد مطالعه

P-value*	کلیه افراد (۳۱۶ نفر)		دارای اختلالات (۲۱۶ نفر)		فاقد اختلالات (۱۰۰ نفر)		مولفه بار کاری ذهنی
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۰/۴۳۷	۱۹/۱	۵۸/۳۴	۱۸/۷۹	۵۷/۹۳	۱۹/۷۶	۵۶/۱۱	بار ذهنی و فکری
۰/۰۰۳*	۱۹/۵۱	۶۳/۱۴	۲۰/۶۷	۶۴/۵۵	۲۰/۴۲	۶۱/۴۲	بار فیزیکی
۰/۰۰۱*	۱۹/۲۹	۶۲/۷۷	۲۰/۸۹	۶۵/۱۴	۱۹/۳۶	۵۷/۱۸	فشار زمانی
۰/۰۳۰*	۱۶/۷۱	۶۴/۹۴	۱۷/۱۶	۶۵/۹۲	۱۵/۳۳	۶۱/۵۰	تلاش و کوشش
۰/۵۶۷	۲۰/۹۶	۴۸/۳۸	۲۱/۷۱	۵۳/۶۶	۱۸/۵۴	۵۵/۱۴	عملکرد و کارایی
۰/۶۰۱	۱۶/۷۵	۴۰/۰۶	۱۷/۸۶	۴۰/۶۱	۱۶/۶۲	۳۸/۹۳	ناکامی
۰/۰۰۸*	۱۱/۴۲	۶۶/۸۷	۱۱/۸۹	۶۸/۳۴	۱۰/۵۴	۶۱/۷۲	امتیاز کل بار کاری ذهنی

\*ارتباط معنی دار می‌باشد ( $p < 0.05$ )

جدول- ۶. ریسک فاکتورهای مؤثر در شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک چند گانه تعدیل شده در افراد مورد مطالعه

متغیر	شاخص					
	Nagelkerke R <sup>2</sup>	Cox & Snell R <sup>2</sup>	P-value	Wald	B (SE)	OR (CI 95%)
سن			۰/۰۰۱	۶/۳۶	۰/۰۷۰ (۰/۰۳۶)	۱/۰۷ (۰/۹۸ - ۲/۱۱)
سابقه کاری			۰/۰۰۱	۷/۴۶	۰/۰۸۱ (۰/۰۳۲)	۱/۱۶ (۱/۰۸ - ۲/۲۷)
شاخص توده بدنی (BMI)			۰/۰۰۲	۸/۳۷	۰/۱۰۸ (۰/۰۵)	۱/۱۱ (۱/۰۱ - ۱/۲۴)
نیازهای فیزیکی شغل*	۰/۸۵۲	۰/۶۴۵	۰/۰۰۱	۱۵/۶۴	۰/۲۱ (۰/۰۶)	۱/۲۳ (۱/۰۸ - ۱/۳۴)
بار فیزیکی**			۰/۰۰۴	۲۱/۰۵	۰/۳۳ (۰/۰۷)	۱/۳۹ (۱/۲۱ - ۱/۴۷)
فشار زمانی**			۰/۰۰۱	۶/۵۲	۰/۰۷ (۰/۰۳۸)	۱/۰۷ (۱/۰۱ - ۱/۱۹)
تلاش و کوشش**			۰/۰۳	۹/۳۹	۰/۱۵ (۰/۰۵)	۱/۱۶ (۱/۱۲ - ۱/۲۷)

\* زیر مقیاس استرس شغلی، \*\* زیر مقیاس بار کاری ذهنی

میانگین امتیاز مولفه آزادی تصمیم گیری (کنترل) در بین افراد مورد مطالعه پایین است، که این امر منجر به افزایش سطح استرس شغلی می‌گردد (۳۶). میانگین امتیاز مولفه حمایت اجتماعی نسبتاً بالا بوده و نشان می‌دهد که افراد در طول شیفت کاری از طرف همکاران، سرپرستان و مقام‌های مافوق حمایت مطلوبی را دریافت کرده که منجر به کاهش مقادیر استرس شغلی می‌گردد. امتیاز حیطه نیازهای روانشناختی شغل و عدم امنیت شغلی پایین بوده که نشان دهنده استرس کمتر وارده به افراد می‌باشد. همچنین مشخص گردید میانگین امتیاز مولفه نیاز فیزیکی شغل بالا بوده که نشان دهنده مقدار استرس بالا در این حیطه می‌باشد. بالا بودن نیاز فیزیکی شغل می‌تواند بستر ساز ایجاد انواعی از آسیب‌های فیزیکی نظیر اختلالات اسکلتی - عضلانی گردد. مشخص گردید میانگین امتیاز کسب شده در مولفه نیازهای فیزیکی شغل در افراد دارای اختلالات اسکلتی - عضلانی به مراتب نسبت به افراد فاقد اختلال، در سطوح بالاتری قرار داشته و بین دو فاکتور مذکور ارتباط معنی داری وجود دارد. این موضوع نشان می‌دهد که نیاز فیزیکی بالا و وضعیت بدنی نامطلوب در حین انجام کار از جمله ریسک فاکتورهای مهم در شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در کادر حفاظت پرواز می‌باشد. برزیده و همکاران نیز در طی مطالعه خود در بین پرستاران بدین نتیجه رسیدند که در میان مولفه‌های مختلف استرس شغلی، فقط بین نیازهای فیزیکی شغل و بروز اختلالات ارتباط معنی داری وجود دارد (۳۷) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. Mehta و همکاران نیز در طی مطالعه خود بدین نتیجه رسیدند که کاهش مقادیر آزادی تصمیم گیری (کنترل) و

## بحث

بررسی تاثیر ریسک فاکتورهای فردی بر شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی طی مطالعه حاضر نشان داد که بین سن، جنسیت، سابقه کاری، ساعات کار در روز، شاخص توده بدنی و سطح تحصیلات افراد مورد مطالعه و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی ارتباط معنی داری وجود دارد (جدول ۲). مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که جنسیت، افزایش سن، سابقه کاری و شاخص توده بدنی از جمله ریسک فاکتورهای مهم در شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی می‌باشد (۳۳، ۳۴). در مورد ارتباط بین سطح تحصیلات و شیوع اختلالات، با توجه به اینکه افراد با سطح تحصیلات بالاتر، بیشتر در مشاغل اداری مشغول به کار هستند، بنابراین کمتر در معرض وضعیت‌های بدنی نامطلوب بوده و شیوع اختلالات در این افراد کمتر است، که با نتایج حال از مطالعه حسن زاده و همکاران همخوانی دارد (۳۵). بررسی مقادیر شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین افراد مورد مطالعه نشان داد که ۳۱/۶۵ درصد از افراد دارای اختلالات اسکلتی - عضلانی نبوده و ۶۸/۳۵ درصد نیز دارای اختلالات اسکلتی - عضلانی حداقل در یکی از اندام‌های خود می‌باشند که نشان دهنده‌ی نرخ بالای شیوع این اختلالات در بین افراد شاغل در بخش حفاظت پرواز می‌باشد. مطالعات محدود انجام شده در خارج از کشور نیز نشان داده‌اند که بالای ۸۷٪ از افراد شاغل در خطوط هوایی، اختلالات اسکلتی - عضلانی را گزارش نموده‌اند (۲۵، ۲۶). در مبحث بررسی مولفه‌های استرس شغلی مشخص گردید



همکاران نیز نشان داد که ریسک فاکتورهای روانی همچون بار کاری بالا، فشار زمانی و استرس شغلی بالا به دلیل حساسیت وظایف افراد شاغل در بخش خطوط هوایی، از جمله مهم‌ترین دلایل شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در این افراد می‌باشد (۲۶). در نهایت نتایج حاصل از مدل رگرسیون لجستیک چندگانه تحصیل شده نشان داد که پارامترهای سن، سابقه کاری، شاخص توده بدنی، مولفه نیازهای فیزیکی شغل از مبحث استرس شغلی و مولفه‌های بار فیزیکی، فشار زمانی و تلاش و کوشش از مبحث بارکاری ذهنی از جمله مهم‌ترین ریسک فاکتورهای پیش بینی کننده شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در مجموعه کادر حفاظت پرواز کشور می‌باشد. به نحوی که بین مولفه‌های مذکور و شیوع اختلالات ارتباط مستقیم و معنی داری مشاهده گردید (جدول ۶).

همچنین مطالعه میزان ناتوانی ناشی از اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین کلیه افراد مورد مطالعه نشان داد که میانگین امتیاز حاصل از پرسشنامه PDQ مقدار  $25/415 \pm 29/259$  بوده و  $86/9$ ،  $12/2$  و  $0/9$  درصد از افراد مورد مطالعه به ترتیب در سطوح ناتوانی خفیف/متوسط، شدید و بسیار شدید قرار دارند. مطالعه مقادیر میانگین امتیاز ناتوانی در دو گروه دارا و فاقد اختلالات اسکلتی-عضلانی نشان داد که میانگین امتیاز ناتوانی در دو گروه مذکور به ترتیب مقادیر  $28/98 \pm 37/70$  و  $13/26 \pm 16/93$  بوده و بین وجود اختلالات و مقدار ناتوانی ناشی از آن در انجام کارهای روزمره ارتباط معنی داری وجود دارد. واضح است که مقادیر ناتوانی در انجام کارهای روزمره و اثرات منفی منتج شده از این ناتوانی در افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی به مراتب بالاتر بوده و شیوع این اختلالات می‌تواند بطور کلی زندگی فرد، خانواده، اطرافیان و بطور کلی وضعیت جامعه را تحت تاثیر قرار دهد. مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که اختلالات اسکلتی-عضلانی عامل ایجاد بخش عمده‌ای از ناتوانی‌های ایجاد شده در زندگی روزمره شاغلان است (۴۲). با توجه به حساسیت بالای وظایف کادر حفاظت پرواز در کنترل امنیت راه‌های هوایی کشور، شیوع بالای اختلالات اسکلتی-عضلانی و به تبع آن ناتوانی‌های ایجاد شده در زندگی روزانه افراد شاغل در کادر حفاظت پرواز کشور، می‌تواند منجر به ایجاد خسارات جبران ناپذیری گردد.

از جمله نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به بررسی نقش ریسک فاکتورهایی همچون بار کاری و استرس شغلی در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در مجموعه کادر حفاظت پرواز و برای اولین بار در ایران اشاره نمود. با توجه به حساسیت مشاغل مختلف موجود در کادر حفاظت پرواز کشور، نتایج حاصل از مطالعه حاضر می‌تواند باعث ایجاد دیدگاهی جدید در حوزه شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در بین افراد مذکور و نتایج و اثرات نامطلوب این اختلالات در افراد و جامعه گردد، لذا با توجه به حساسیت بالای وظایف افراد شاغل در مجموعه حفاظت پرواز کشور و لزوم توجه به سلامت جسمانی و روانی این افراد،

افزایش مولفه بار فیزیکی کار، در نهایت منجر به افزایش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌گردد (۳۸). همچنین نتایج نشان داد مولفه آزادی تصمیم‌گیری در افراد فاقد اختلال بالاتر بوده و مولفه‌های نیازهای روانشناختی شغل و عدم امنیت شغلی در افراد دارای اختلال بیشتر می‌باشد، ولی ارتباط آماری معنی داری بین مولفه‌های مذکور و شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی مشاهده نگردید، که با نتایج حاصل از مطالعات پیشین همخوانی دارد (۳۷، ۳۹). کلیه موارد فوق نشان می‌دهد که مقادیر مولفه‌های استرس شغلی در افراد دارای اختلال بالاتر از افراد فاقد اختلال بوده و استرس شغلی بالا زمینه ایجاد اختلالات اسکلتی-عضلانی را در مجموعه کادر حفاظت پرواز مورد مطالعه، فراهم آورده است (جدول ۴).

مطالعه مقادیر بار کاری ذهنی بر اساس شاخص NASA-TLX نشان داد که میانگین امتیاز شاخص مذکور در بین کلیه افراد مورد مطالعه مقدار  $11/42 \pm 66/87$  بوده و در محدوده بار کاری بالا قرار دارد. از جمله دلایل آن می‌توان به نیاز به فعالیت فکری بالا، انجام حرکات بدنی پیوسته و در وضعیت‌های ارگونومیک نامطلوب، لزوم انجام وظیفه در بازه زمانی کوتاه و معین و همچنین لزوم انجام نهایت تلاش و کوشش در جهت حفظ عملکرد مطلوب و انجام وظیفه به دلیل حساسیت و اهمیت بالای مشاغل کادر حفاظت پرواز، اشاره نمود. میانگین امتیاز بار کاری ذهنی در دو گروه دارای اختلالات و فاقد اختلالات به ترتیب  $11/89 \pm 68/34$  و  $10/54 \pm 61/72$  بوده و ارتباط معنی داری بین دو پارامتر مذکور مشخص گردید. نتایج نشان می‌دهد که افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی دارای بار کاری بالاتری نسبت به افراد فاقد اختلالات هستند. بنابراین مشخص گردید بار کاری ذهنی یکی از پارامترهای مهم در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در کادر حفاظت پرواز می‌باشد، که با نتایج حاصل از مطالعه حق شناس و همکاران (۴۰) و زارع و همکاران (۴۱) همخوانی دارد. یافته‌های حاصل از پژوهش Hernandez Arellano و همکاران نیز نشان داد که بار کاری ذهنی از جمله ریسک فاکتورهای مهم در افزایش مقادیر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و خستگی عضلانی است (۲۰). مطالعه ابعاد شش‌گانه بار کاری ذهنی نیز نشان داد که میانگین مقادیر امتیاز ابعاد بار ذهنی و فکری، بار فیزیکی، فشار زمانی، تلاش و کوشش و ناکامی در افراد دارای اختلالات اسکلتی-عضلانی در سطوح بالاتری قرار دارد. همچنین مشخص گردید بین مقادیر امتیاز ابعاد بار فیزیکی، فشار زمانی و تلاش و کوشش و وجود اختلالات اسکلتی-عضلانی ارتباط معنی داری وجود دارد (جدول ۵) که با نتایج حاصل از مطالعه حیوبی و همکاران همخوانی دارد (۱۲). بدین معنی که افراد مورد مطالعه جهت انجام کار خود به فعالیت فیزیکی، ذهنی و بطور کلی تلاش و کوشش بیشتری نیاز داشته و زمان در شغل آنان اهمیت بیشتری داشته و ناچار به انجام وظیفه در محدوده زمانی کوتاه و معینی هستند. مطالعه انجام شده توسط Lee و

است، لذا نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی را از دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله به دلیل حمایت مالی و همچنین کادر حفاظت پرواز کشور به دلیل همکاری و سعی و تلاش ایشان در جهت انجام هر چه مطلوبتر مطالعه حاضر، ابراز می‌نمایند.

**تضاد منافع:** نویسندگان اعلام می‌دارند که در نگارش مقاله حاضر هیچگونه تضاد منافی وجود ندارد.

#### نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- اختلالات اسکلتی-عضلانی ناشی از کار و ناتوانی‌های ناشی از آن یکی از بیماری‌ها و آسیب‌های رایج در محیط‌های کاری، علی‌الخصوص در جوامع نظامی با توجه به حجم فعالیت بالا بوده و انجام اقدامات اصلاحی در راستای کاهش سطوح اختلالات مذکور اهمیت بالایی دارد.
- با توجه به بار فیزیکی و روانی بالای موجود در مشاغل نظامی، به ویژه مشاغل موجود در کادر حفاظت پرواز به دلیل حساسیت بالای وظایف، توجه به مقادیر بار کاری و استرس شغلی افراد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
- کاهش مقادیر بار کاری، استرس شغلی و برخی ویژگی‌های دموگرافیک همچون ساعات کار در روز و شاخص توده بدنی و همچنین انجام فعالیت فیزیکی منظم روزانه می‌تواند گامی موثر در راستای کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و به تبع آن ناتوانی‌های ناشی از این اختلالات در بین جوامع نظامی باشد.

انجام اقدامات کنترلی در جهت کاهش شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی در افراد مذکور، از طریق کنترل ریسک فاکتورهای مختلف فردی و روانی-اجتماعی، امری کاملاً ضروری و حیاتی می‌باشد. از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر نیز می‌توان به عدم امکان بررسی نقش سایر ریسک فاکتورهای سایکولوژیک و همچنین عدم امکان انجام مطالعات مداخله‌ای در این زمینه به علت محدودیت‌های زمانی اشاره نمود. لذا پیشنهاد می‌گردد محققان در آینده نقش سایر ریسک فاکتورهای فیزیکی و روانی را نیز در بین جامعه مورد مطالعه در نظر گرفته و اقدام به انجام مطالعات مداخله‌ای نمایند.

#### نتیجه گیری

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که مقادیر شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در مجموعه کادر حفاظت پرواز بالا بوده و پارامترهای استرس شغلی (به ویژه مولفه نیازهای فیزیکی شغل) و بار کاری ذهنی از جمله مهم‌ترین ریسک فاکتورهای موثر در شیوع اختلالات اسکلتی-عضلانی و ناتوانی‌های ناشی از آن در زندگی روزمره افراد مورد مطالعه است، لذا انجام اقدامات کنترلی از طریق حذف و کنترل سطوح ریسک فاکتورهای فردی و روانی-اجتماعی در جهت کاهش شیوع این اختلالات و ناتوانی‌های ناشی از آن امری ضروری می‌باشد.

**تشکر و قدردانی:** مقاله حاضر نتایج حاصل از طرح تحقیقاتی با کد طرح ۹۷۰۰۰۴۷۶ و کد اخلاق IR.BMSU.REC.1397.311 می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله انجام گردیده

#### منابع

1. Al-Eisa E, Buragadda S, Shaheen AA, Ibrahim A, Melam GR. Work related musculoskeletal disorders: causes, prevalence and response among egyptian and saudi physical therapists. Middle-East Journal of Scientific Research. 2012;12(4):523-9. doi:10.5829/idosi.mejsr.2012.12.4.6632
2. Tsouvaltziidou T, Alexopoulos E, Fragkakis I, Jelastopulu E. Upper extremity disorders in heavy industry workers in Greece. World journal of orthopedics. 2017;8(6):478. doi:10.5312/wjo.v8.i6.478
3. Lamprecht A, Padayachy K. The epidemiology of work-related musculoskeletal injuries among chiropractors in the eThekweni municipality. Chiropractic & Manual Therapies. 2019;27(1):18. doi:10.1186/s12998-019-0238-y
4. Akbari H, Akbari H, Abadi MBH, Fesharaki MG, Ghasemi M. Assessing the risk of manual handling of patients and its relationship with the prevalence of musculoskeletal disorders among nursing staff: performance evaluation of the MAPO and PTAI methods. Iranian Red Crescent Medical Journal. 2017;19(2).
5. Choobineh A, Tabatabaee SH, Behzadi M. Musculoskeletal problems among workers of an Iranian sugar-producing factory. International journal of occupational safety and ergonomics. 2009;15(4):419-24. doi:10.1080/10803548.2009.11076820
6. Fasih Ramandi F, Nadri F, Moussavi Najarkola SA, Nadri H, Karamhkani M. Evaluation of Musculoskeletal Disorders Risk Factors by REBA and QEC Methods in an Aluminum Industry Journal of Health and Development. 2016;5(2):122-33.
7. Sadeghi Yarandi M, Soltanzadeh A, Koohpaei A, Sajedian AA, Ahmadi V, Sakari S, et al. Effectiveness of Three Ergonomic Risk Assessment Tools, Namely NERPA, RULA, and REBA, for Screening Musculoskeletal Disorders. Archives of Hygiene Sciences. 2019;8(3):188-201.
8. Sadeghi Yarandi M, Koohpaei A, Arsang Jang S, Ebrahimi A. Ergonomic Evaluation of Working Postures and Analysis of Relationship between Physical Activities with Musculoskeletal Disorders among Men Barbers in Karaj (Iran). Archives of Hygiene Sciences. 2018;7(2):98-105.
9. Rezaee M, Ghasemi M. Prevalence of low back pain among nurses: predisposing factors and role of work place violence. Trauma monthly. 2014;19(4). doi:10.5812/traumamon.17926
10. Tayefe Rahimian J, Choobineh A, Dehghan N, Tayefe Rahimian R, Kolahi H, Abbasi M, et al.

- Ergonomic evaluation of exposure to musculoskeletal disorders risk factors in welders. *Journal of Ergonomics*. 2014;1(3):18-26.
11. Ghamari F, Mohammad beygi A, Tajik R. Ergonomic evaluation of posture in QEC method in Bakers in Arak. *Journal of school of public health and institute of public health research*. 2009;7(1):48.
  12. Hoboubi N, Asadi N, Kamari Ghanavati F, Baheri S. The Association between Mental Workload and Work-related Musculoskeletal Disorders in Workers of Ahvaz Kavian Steel Company. *Journal of Health and Development*. 2018;6(4):323-32.
  13. Abadi MBH, Akbari H, Akbari H, Gholami-Fesharaki M, Ghasemi M. The association of nursing workloads, organizational, and individual factors with adverse patient outcome. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2017;19(4). doi:10.5812/ircmj.43444
  14. Alefi M, Sadeghi Yarandi M, Karimi A. Modeling of Occupational Risk Factors in the Development of Musculoskeletal Disorders in Nurses. *Archives of Occupational Health*. 2020;10(4(1):474-9. doi:10.18502/aoh.v4i1.2253
  15. Khandan M, Maghsoudipour M. Survey of workload and job satisfaction relationship in a productive company. *Iran Occupational Health*. 2012;9(1):30-6.
  16. Bussi eres AE, Taylor JA, Peterson C. Diagnostic imaging practice guidelines for musculoskeletal complaints in adults—an evidence-based approach—part 3: spinal disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(1):33-88. doi:10.1016/j.jmpt.2007.11.003
  17. Zhang Y, Luximon A. Subjective mental workload measures. *Ergonomia*. 2005;3(27).
  18. Galy E, Cariou M, M elan C. What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*. 2012;83(3):269-75. doi:10.1016/j.ijpsycho.2011.09.023
  19. Khakkar S, Farhang Dehghan S, Haji Esmaeil Hajar F, Ghanbary Sartang A, Abedi M. Prevalence of musculoskeletal disorders among the office staff of a communication service company and its relationship to work load and occupational fatigue. *Journal of Preventive Medicine*. 2018;5(1):1-11.
  20. Hernandez Arellano JL, Serratos Perez JN, Alcaraz JLG, Maldonado Macias AA. Assessment of Workload, Fatigue, and Musculoskeletal Discomfort Among Computerized Numerical Control Lathe Operators in Mexico. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*. 2017;5(2):65-81. doi:10.1080/24725838.2017.1317301
  21. Darvishi E, Maleki A, Giahi O, Akbarzadeh A. Subjective mental workload and its correlation with musculoskeletal disorders in bank staff. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2016;39(6):420-6. doi:10.1016/j.jmpt.2016.05.003
  22. Abaraogu UO, Ezema CI, Nwosu CK. Job stress dimension and work-related musculoskeletal disorders among southeast Nigerian physiotherapists. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2017;23(3):404-9. doi:10.1080/10803548.2016.1219476
  23. Branco JC, Rodrigues AM, Gouveia N, Eus bio M, Ramiro S, Machado PM, et al. Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life, physical function and mental health in Portugal: results from EpiReumaPt—a national health survey. *RMD open*. 2016;2(1):e000166. doi:10.1136/rmdopen-2015-000166
  24. Collins RM, Janse Van Rensburg DC, Patricios JS. Common work-related musculoskeletal strains and injuries. *South African Family Practice*. 2011;53(3):240-6. doi:10.1080/20786204.2011.10874091
  25. Griffiths RF, Powell D. The occupational health and safety of flight attendants. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2012;83(5):514-21. doi:10.3357/ASEM.3186.2012
  26. Lee H, Wilbur J, Conrad KM, Mokadam D. Work-related musculoskeletal symptoms reported by female flight attendants on long-haul flights. *Aviation, space, and environmental medicine*. 2006;77(12):1283-7.
  27. Shokri S, Qhalenoy M, Taban E, Ahmadi O, Kohnavard B. Evaluation of prevalence of musculoskeletal disorders among students using portable computer in faculty of health, Qazvin university of medical sciences. *Journal of health research in community*. 2015;1(3):9-15.
  28. Afifehzadeh-Kashani H, Choobineh A, Bakand S, Gohari MR, Abbastabar H, Moshtaghi P. Validity and Reliability Farsi Version Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ). *Iran Occupational Health Journal*. 2011;7(4):0-10.
  29. Barzideh M, Choobineh A, Tabatabaei SH. Job stress dimensions and their relationship to job change intention among nurses. *Journal of Ergonomics*. 2013;1(1):33-42.
  30. Saeidi C, Dastaran S, Musavi S. Evaluation of the Risk Factors of Musculoskeletal Disorders and its Relation to the Workload of Employees at 118 Call Center in Sanandaj, Iran. *Journal of Health and Development*. 2016;5(2):110-21.
  31. Basahel AM. Physical Demand, Fatigue and Shift Work in the Installation and Maintenance of Window Air-Conditioner Units. *Life Science Journal*. 2016;13(5). doi:10.7537/marslsj13051605
  32. Marbouti L, Jafari H, Noorzadeh-Dehkordi S, Behtash H. Pain-related disability measurement: the cultural adaptation and validation of “pain disability index (PDI)” and “pain disability questionnaire (PDQ)” among Iranian low back pain patients. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI)*. 2011;25(1):27-34.
  33. Karimi S, Afkhaminia F, Talebpour Amiri F. Association between Low Back Pain and Lifestyle Among the Staff in Mazandaran University of Medical Sciences. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2018;28(162):141-8.
  34. Haukka E, Ojajarvi A, Takala E-P, Viikari-Juntura E, Leino-Arjas P. Physical workload, leisure-time physical activity, obesity and smoking as predictors of multisite musculoskeletal pain. A 2-year prospective

- study of kitchen workers. *Occup Environ Med.* 2012;69(7):485-92. doi:10.1136/oemed-2011-100453
35. Hassanzadeh Rangi N, Farshad A-A, Motamedzade M, Khosravi Y, Varmazyar S. Identifying individual and work-related risk factors of musculoskeletal disorders in an industrial organization. *Iranian Journal of Ergonomics.* 2013;1(2):36-48.
36. Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of occupational health psychology.* 1998;3(4):322. doi:10.1037/1076-8998.3.4.322
37. Barzideh M, Choobineh A, Tabatabaee H. Job stress dimensions and their relationship to musculoskeletal disorders in Iranian nurses. *Work.* 2014;47(4):423-9. doi:10.3233/WOR-121585
38. Mehta RK, Parijat P. Associations between psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders: application to the IT profession in India. *Work.* 2012;41:2438-44. doi:10.3233/WOR-2012-0477-2438
39. Trinkoff AM, Lipscomb JA, Geiger-Brown J, Storr CL, Brady BA. Perceived physical demands and reported musculoskeletal problems in registered nurses. *American journal of preventive medicine.* 2003;24(3):270-5. doi:10.1016/S0749-3797(02)00639-6
40. Khakkar S, FarhangDehghan S, HajiEsmailHajar F, GhanbarySartang A, Abedi M, Haghshenas B. Prevalence of musculoskeletal disorders among the office staff of a communication service company and its relationship to work load and occupational fatigue. *Journal of Preventive Medicine.* 2018;5(1):1-11.
41. Zare S, Hasheminezhad N, Dehesh T, Hasanvand D, Ahmadi S, Hemmatjo R. The relationship between mental workload and prevalence of musculoskeletal disorders among welders of Tehran heavy metal structures company in 2016. *Journal of Biology and Today's World.* 2016;5(12):218-23.
42. Abásolo L, Blanco M, Bachiller J, Candelas G, Collado P, Lajas C, et al. A health system program to reduce work disability related to musculoskeletal disorders. *Annals of internal medicine.* 2005;143(6):404-14. doi:10.7326/0003-4819-143-6-200509200-00005