

## Risk Factors Associated with Knee Pain in Male Military Personnel: A Case-Control Study

Monireh Motaqi<sup>1</sup>, Ahmadreza Askari Ashtiani<sup>2</sup>, Mahsa Afrand<sup>3</sup>, Ali Ghanjal<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Physiotherapy Research Center, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Health Promotion Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

<sup>3</sup>Roya Physiotherapy Clinic, Tehran, Iran

<sup>4</sup>Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 24 June 2020 Accepted: 30 November 2021

### Abstract

**Background and Aim:** Knee pain causes the inability to perform daily activities, reduced productivity and combat readiness of the troops, and increased health care costs. The aim of this study was to investigate the risk factors related to knee pain in male military personnel.

**Methods:** This study was a case-control study in which 150 military personnel with chronic knee pain and 150 healthy men were assessed through simple nonprobability sampling. A three-part questionnaire (Demographic, occupational, and Clinical Information) was used with closed questions, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), WOMAC Osteoarthritis Index, JRPD (Job-Related Physical Demands questionnaire), and HRA (Health Risk Appraisals questionnaire) and meters and scales as tools. For the people of both groups, the four mentioned questionnaires were taken in one session and the contents of both groups were analyzed and reviewed.

**Results:** There was no statistically significant difference between the baseline demographic results (age, height, weight, work experience) in the two groups. Among the factors studied, there was a positive significant relationship between knee pain and hard job category variables ( $P = 0.010$ ), prolonged work experience ( $P = 0.001$ ), heavy and continuous physical activity ( $P = 0.025$ ), weakness in quadriceps ( $P = 0.001$ ), variables of exercise level ( $P = 0.002$ ), previous history of knee pain ( $P = 0.003$ ), and the existence of bad knee posture during activity ( $P = 0.003$ ) (working in the position of bending the knees for a long time ( $P = 0.001$ ), working in the position of two knees for a long time ( $P = 0.003$ ), working in long-term quadruple position ( $P = 0.003$ ), and working in a long-term squatting position ( $P = 0.002$ ). Also, BMI ( $P = 0.015$ ), level of education ( $P = 0.001$ ), smoking ( $P = 0.015$ ), deformity in the lower limbs and knees ( $P = 0.003$ ), swelling in the knee ( $P = 0.003$ ), cryptation in knee ( $P = 0.002$ ), dryness and limited mobility in the knee ( $P = 0.005$ ), and shortening of the hamstrings muscles ( $P = 0.003$ ) showed significant negative correlation with knee pain.

**Conclusion:** It seems possible to reduce the amount of these factors by preventing knee pain or expanding them, and improving the level of military personnel efficiency.

---

**Keywords:** Risk factors, Knee pain, Military personnel, Male.

## عوامل خطر ساز مرتبط با زانو درد در نیروهای پایور مذكر نظامی: یک مطالعه مورد شاهدهی

منیره متقی<sup>۱</sup>، احمد رضا عسکری آشتیانی<sup>۲</sup>، مهسا افرند<sup>۳</sup>، علی غنجال<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup>مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۲</sup>مرکز تحقیقات ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

<sup>۳</sup>کلینیک فیزیوتراپی رویا، تهران، ایران

<sup>۴</sup>مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** زانو درد باعث ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه، کاهش بهره‌وری و آمادگی رزمی نیروها، و افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی می‌شود. لذا هدف این پژوهش بررسی عوامل خطر ساز مرتبط با زانو درد در نیروهای پایور مذكر نظامی بود. **روش‌ها:** این یک مطالعه مورد شاهدهی بود که طی آن ۱۵۰ پایور نظامی مذكر مبتلا به زانو درد مزمن و ۱۵۰ نظامی سالم از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده مورد بررسی قرار گرفتند. از پرسشنامه سه قسمتی (اطلاعات فردی و دموگرافیک، اطلاعات شغلی و اطلاعات بالینی) با سوالات بسته، پرسشنامه‌های استاندارد (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)، WOMAC، Osteoarthritis Index (OAI)، (Job Related Physical Demands) JRPD، (Health Risk Appraisals) HRA) و متر و ترازو به‌عنوان ابزار استفاده شد. برای افراد هر دو گروه چهار پرسشنامه مذکور طی یک جلسه اخذ گردید و به تحلیل و بررسی مطالب در هر دو گروه پرداخته شد.

**یافته‌ها:** بین نتایج دموگرافیک پایه (سن، قد، وزن، سابقه کاری) دو گروه تفاوت آماری معناداری مشاهده نشد. متغیرهای رسته شغلی سخت ( $P = 0/010$ )، سابقه کاری بالا ( $P = 0/001$ )، فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی ( $P = 0/025$ )، وجود ضعف در عضلات چهارسر ( $P = 0/001$ )، میزان (سطح) تمرینات ورزشی ( $P = 0/002$ )، سابقه قبلی ابتلا به زانو درد ( $P = 0/003$ )، و وجود پوسچر بد زانوها هنگام فعالیت ( $P = 0/003$ )، کار کردن در وضعیت خم بودن طولانی مدت زانوها ( $P = 0/001$ )، کار کردن در وضعیت دو زانو به مدت طولانی ( $P = 0/003$ )، کار کردن در وضعیت چهار زانو به مدت طولانی ( $P = 0/003$ )، و کار کردن در وضعیت چمباتمه به مدت طولانی ( $P = 0/002$ ) ارتباط معنادار مثبت، و متغیرهای میزان شاخص توده بدنی ( $P = 0/015$ )، سطح تحصیلات ( $P = 0/001$ )، مصرف دخانیات ( $P = 0/015$ )، وجود دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانوها ( $P = 0/003$ )، وجود تورم ( $P = 0/003$ )، وجود کریپتاسیون ( $P = 0/002$ )، وجود خشکی و محدودیت حرکتی ( $P = 0/005$ )، و وجود کوتاهی همسترینگ‌ها ( $P = 0/003$ ) ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد در نیروهای پایور مذكر نظامی داشتند.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد با کاهش میزان این عوامل بتوان از ایجاد زانو درد و یا وسعت یافتن آن‌ها جلوگیری نمود و سطح کارایی نیروهای نظامی را بهبود بخشید.

**کلیدواژه‌ها:** عوامل خطر ساز، زانو درد، نیروی نظامی، مذكر.

\*نویسنده مسئول: علی غنجال. پست الکترونیک: [aghanjal@yahoo.com](mailto:aghanjal@yahoo.com)

## مقدمه

بررسی قرارگرفتند (۳۰۰ نفر). برای تعیین حجم نمونه از متغیر انجام فعالیت‌های فیزیکی آسیب‌رسان حاصل از ارتعاشات و فشارهای وارد بر زانو استفاده شد (۱۷). حجم نمونه بعد از انجام مطالعه پایلوت و در نظر گرفتن نسبت شانس ۲ با در نظر گرفتن قدرت آزمون ۹۰ درصد و سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم افزار GPower برای هر گروه ۱۵۰ نفر در نظر گرفته شد. بعد از توجیه نمونه‌ها نسبت به پژوهش و اهداف آن، از کلیه افراد داوطلب رضایت‌نامه کتبی دریافت شد و افراد واجد شرایط وارد تحقیق شدند.

معیارهای ورود برای گروه مورد (مبتلا) عبارت بودند از: داشتن درد در ناحیه زانو، داشتن درد مداوم به مدت بیش از سه ماه، داشتن سابقه کاری سه سال به بالا، داشتن سن بین ۳۰ تا ۵۵ سال، داشتن شاخص توده بدنی (BMI) بین ۲۰ تا ۲۸ (چون شاخص کمتر و یا بیشتر از این مقدار شامل افراد بسیار لاغر و یا دارای افزایش بدنی خیلی بالا می‌شود که جزء موارد مورد سنجش این تحقیق نبود). معیارهای خروج برای گروه مورد (مبتلا) عبارت بودند از: داشتن سابقه تروما و جراحی قبلی در ناحیه زانو، داشتن مشکلات زمینه‌ای دیگر (ارتوپدی، روماتولوژی، عفونت یا آسیب‌های مستقیم در ناحیه زانو)، داشتن درد شدید و حاد با شدت بالاتر از هشت بر اساس نمودار دیداری و خطی شدت سنجش درد (VAS) و عدم تمایل برای شرکت در پژوهش.

معیارهای ورود برای گروه شاهد (سالم) عبارت بودند از: نداشتن سابقه درد در زانو و اندام‌های تحتانی از حدود دو سال قبل، نداشتن درد زانو در طول مطالعه، داشتن سابقه کاری سه سال به بالا، داشتن سن بین ۳۰ تا ۵۵ سال، داشتن شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۸، داشتن پاسچر سالم. معیارهای خروج برای گروه شاهد (سالم) عبارت بودند از: عدم تمایل برای شرکت در پژوهش.

نمونه‌گیری به صورت تصادفی ساده انجام گرفت و از پرسشنامه محقق‌ساز، و پرسشنامه‌های استاندارد استاندارد Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)، Job (JRPD)، WOMAC Osteoarthritis Index Health Risk (Related Physical Demands Appraisals) و متر نواری و ترازو به عنوان ابزار استفاده شد. پرسشنامه محقق ساخت شامل سه قسمت اطلاعات فردی و دموگرافیک (سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، تحصیلات، انجام تمرینات ورزشی و فعالیت‌های بدنی)، اطلاعات شغلی (رسته شغلی فعلی، رسته یا رسته‌های شغلی قبلی، سابقه کاری، فعالیت‌های فیزیکی مرتبط با شغل) و اطلاعات بالینی (مدت ابتلا به زانو درد، داشتن یا نداشتن درد زانو، داشتن یا نداشتن دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانو، داشتن یا نداشتن تورم در زانو، داشتن یا نداشتن کریپتاسیون در زانو، داشتن یا نداشتن کوتاهی همسترینگ‌ها، وجود یا عدم وجود ضعف در عضلات چهارسر، محل درد، نوع درد، سابقه قبلی درد، داشتن فعالیت‌های فیزیکی سنگین، سابقه

پرسنل نظامی عموماً به خاطر ماهیت شغلی خود در معرض فشارهای جسمی قرار دارند و در نتیجه از صدمات و اختلالات اسکلتی عضلانی به طور کلی رنج می‌برند (۱،۲). پیامد فشارهای مکرر جسمی در فعالیت‌های نظامی، ایجاد آسیب‌های اسکلتی عضلانی است (۳). یکی از این آسیب‌ها صدمات مفصل زانو و اختلالات حاصل از آن است. در یک بررسی صورت گرفته در نیروهای نظامی آمریکا، بیان شد که بین افزایش سن، جنسیت (زن)، نژاد (سیاه)، سابقه کاری، و رسته شغلی (در پرسنل نیروی زمینی مانند تفنگداران دریایی و پیاده) ارتباط معنی‌داری با افزایش خطر ابتلا به درد مزمن قدام زانو وجود دارد (۴). آسیب‌دیدگی زانو ۴۹٪ از کل صدمات اسکلتی عضلانی را شامل می‌شود و صدمات مزمن زانو به احتمال زیاد منجر به ناتوانی پرسنل می‌شوند (۵). این درد باعث ایجاد ناتوانی، کاهش سطح کیفیت زندگی، اختلال عملکرد شغلی، غیبت از کار فرد و تحمیل هزینه‌های بهداشتی درمانی زیادی می‌گردد (۶). در مطالعات سیستماتیک مشخص شده که ویژگی‌های فردی (مانند تفاوت‌های نژادی، جنسیت، سن بالا، وزن بالا، سابقه قبلی درد، بیماری‌های زمینه‌ای، سطح تحصیلات، سبک زندگی و عادات‌های غلط هنگام نشستن و کار کردن، شاخص توده بدنی، میزان آمادگی بدنی، رفتارهای سلامت ورزش و کشیدن سیگار) (۱۰-۷)، شغلی (مانند نوع کار از نظر سبک و یا سنگین بودن، میزان تحرک و سرپا بودن هنگام کار، میزان فشار و ترومای وارده به مفصل) (۱۳-۱۰)، روحی روانی (مانند استرس و اضطراب) (۱۳، ۹) و اجتماعی (جایگاه اجتماعی، وضعیت اقتصادی) (۷) با ابتلا به آن ارتباط وجود دارد و می‌توانند از عوامل خطر ساز برای ابتلا زانو درد باشند. از عوامل بیومکانیکی اصلی گسترش زانو درد نیز می‌توان به مواردی مانند: کار فیزیکی سنگین و مکرر، وارد شدن فشار به زانو، هنگام کار در وضعیت‌های نامناسب استاتیکی و داینامیکی، وارد شدن ضربات و ارتعاش به زانو، عدم توجه به نکات ارگونومیک و ... اشاره نمود (۱۶-۱۰). عوامل فزاینده‌ای در محیط نظامی وجود دارد که می‌توانند زانو درد را تحریک یا ایجاد نمایند (مانند آموزش‌های نظامی مکرر و استرس‌های حاصل از آن، فعالیت‌های سازمانی مثل رژه و مراسمات صبحگاهی و سر پا ایستادن زیاد و ...) با توجه به شیوع بالای ابتلا زانو در نیروهای نظامی و از کار افتادگی زودرس این نیروها، و حساسیت تقویت توان رزمی کشور، هدف این تحقیق بررسی عوامل خطر ساز مرتبط عوامل خطر ساز مرتبط با زانو درد در نیروهای پایور مذكر نظامی: یک مطالعه مورد شاهدی بود.

## روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه مورد شاهدی بود که در سال ۱۳۹۹ در چند مرکز نظامی شهر تهران انجام شد و طی آن ۱۵۰ فرد پایور نظامی مذكر مبتلا به زانو درد و همین تعداد افراد نظامی سالم مورد

۱۰۰ نمایانگر نبودن هیچ مشکلی در زانو می‌باشد (۲۰).  
 WOMAC: مجموعه‌ای اختصاصی از پرسشنامه‌های استاندارد است که از آن برای ارزیابی وضعیت بیماران مبتلا به آرتروز زانو و لگن، از جمله درد، سفتی و عملکرد مفاصل استفاده می‌گردد. این ابزار دارای پنج مورد برای ارزیابی شدت درد (با دامنه نمره ۰-۲۰)، دو مورد برای بررسی خشکی مفصلی (با دامنه نمره ۰-۸)، و ۱۷ مورد برای بررسی محدودیت عملکردی مفاصل (با دامنه نمره ۰-۶۸) می‌باشد (۲۱).

برای افراد هر دو گروه چهار پرسشنامه قید شده فوق پر گردید و از آن‌ها اطلاعات فردی، شغلی و بالینی مورد نظر و انجام تست‌های قید شده طی یک جلسه اخذ گردید و به تحلیل و بررسی ارتباط بین عوامل خطر و زانو درد در هر دو گروه پرداخته شد.

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** جهت تحلیل اطلاعات از نرم افزار SPSS-18 و از آزمون‌های آماری زیر استفاده شد: از فراوانی و درصد فراوانی برای متغیرهای کیفی و از میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای کمی اطلاعات توصیفی و از آنالیز واریانس چندگانه با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک دوتایی برای بررسی ارتباط بین عوامل خطر و زانو درد و Odds ratio جهت تعیین قدرت ارتباط استفاده شد. سطح معناداری قابل قبول ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**ملاحظات اخلاقی:** داوطلبان برای شرکت در این پژوهش کاملاً مختار بودند. به داوطلبان اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها کاملاً محرمانه حفظ خواهد شد و از آن‌ها صرفاً در راستای اهداف پژوهش استفاده خواهد شد و هر داوطلب مختار بود در هر مرحله از پژوهش که خواست از ادامه همکاری اعلام انصراف نماید.

## نتایج

نتایج دموگرافیک پایه نشان داد که دو گروه در متغیرهای کلی مورد بررسی (قبل از شروع تحقیق) شرایط مشابهی داشتند و تفاوت آماری معناداری بین آن‌ها وجود نداشت (جدول ۱).

بر اساس یافته‌های رگرسیون لجستیک تحقیق، بین زانو درد با میزان (سطح) تمرینات ورزشی ( $P = ۰/۰۰۲$ ) ارتباط معنادار مثبت، و بین میزان شاخص توده بدنی ( $P = ۰/۰۱۵$ )، سطح تحصیلات ( $P = ۰/۰۰۱$ )، و مصرف دخانیات ( $P = ۰/۰۱۵$ ) ارتباط منفی معناداری وجود داشت (جدول ۲).

بر اساس یافته‌های رگرسیون لجستیک تحقیق، بین زانو درد با ویژگی‌های مرتبط با شغل، رسته شغلی سخت ( $P = ۰/۰۱۰$ )، سابقه کاری بالا ( $P = ۰/۰۰۱$ )، و فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی ( $P = ۰/۰۲۵$ ) ارتباط مثبت معناداری وجود داشت (جدول ۳).

بر اساس یافته‌های رگرسیون لجستیک تحقیق، وجود دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانوها ( $P = ۰/۰۰۳$ )، وجود تورم ( $P = ۰/۰۰۳$ )، وجود کریپتاسیون ( $P = ۰/۰۰۲$ )، وجود خشکی و

مصرف سیگار) به صورت سوالات بسته بود. نحوه ارزیابی متغیرهای مورد سنجش به شرح ذیل بود:

میزان شاخص توده بدنی در سه سطح مورد بررسی قرار گرفت: سطح کمتر و یا مساوی ۲۰، سطح بین ۲۰/۱ تا ۲۵، سطح ۲۵/۱ تا ۲۸، و برای تعیین آن در هر فرد از فرمول مربوط به آن استفاده شد. در تحقیق حاضر رسته های شغلی بدین ترتیب لحاظ شدند: رسته عملیات و رسته فنی مهندسی و زیر شاخه‌های آن که فعالیت‌های بدنی سنگین و مستمر داشتند جزء رسته‌های شغلی سخت، و رسته خدمات و رسته اداری پشتیبانی و زیر شاخه‌های آن که فعالیت‌های بدنی غیرسنگین داشتند جزء رسته‌های سبک (غیر سخت) در نظر گرفته شدند.

سطح تحصیلات در چهار سطح (ابتدایی تا سیکل، متوسطه تا دیپلم، فوق دیپلم و لیسانس، فوق لیسانس به بالا) در نظر گرفته و بررسی شد.

انجام تمرینات ورزشی و فعالیت‌های بدنی بر اساس انجام حداقل ۲۰ دقیقه تمرین در هر بار در سه سطح (عدم انجام تمرینات یا انجام تمرینات به صورت گذری در سطح یک، یک یا دوبار تمرین در هفته در سطح دو، سه یا بیشتر از سه بار در هفته در سطح سه) به صورت سه بار در هفته بررسی شد.

فعالیت‌های فیزیکی آسیب‌رسان در وضعیت نامناسب پوسچر بدن مانند جابجا کردن اشیاء سنگین و حجیم (از طریق بلند کردن یا هل دادن یا کشیدن)، خم و راست کردن زانوها (چمباتمه زدن و دو زانو نشستن)، انجام حرکات چرخشی در زانوها، بالا و پایین رفتن از پله، به وسیله پرسشنامه استاندارد JRPD (Job Related Physical Demands) که دارای روایی و پایایی بالایی می‌باشد بر اساس طول مدت انجام فعالیت در روز و تعداد دفعات آن در هفته در چهار سطح (سطح اول یعنی انجام حرکات کمتر از پنج ساعت در هفته یا عدم انجام این امور، سطح دوم یعنی انجام حرکات به مدت دو ساعت در روز، سطح سوم یعنی انجام حرکات بین دو تا چهار ساعت در روز، و سطح چهارم یعنی انجام حرکات بیش از چهار ساعت در روز) بررسی شد (۱۸).

میزان مصرف دخانیات براساس یکی از آیتم‌های پرسشنامه HRA (Health Risk Appraisals) که میزان مصرف دخانیات، الکل، عادات تغذیه و ورزش و کارهای مربوط به ایمنی را بررسی می‌کند و دارای روایی و پایایی مطلوبی است در دو گروه افرادی که سیگار می‌کشیدند و کسانی که سیگار نمی‌کشیدند بررسی شد (۱۹).

بررسی خروجی میزان اوستئوآرتروز و صدمه زانو با مقیاس Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) بررسی شد که پنج پیامد درد، علائم، فعالیت‌های زندگی روزانه، عملکرد ورزشی و تفریحی و کیفیت زندگی مرتبط با زانو را ارزیابی می‌کند و مقیاسی استاندارد دارای روایی و پایایی بالا برای بررسی درد و صدمات زانو است (این مقیاس دارای نمره از ۰ تا ۱۰۰ است، نمره ۰ نمایانگر صدمه و مشکل زیاد در زانو و

جدول-۱. نتایج دموگرافیک پایه دو گروه مورد و شاهد

متغیر	گروه مورد (زانو درد)	گروه شاهد (سالم)	P
سن (سال)	۳۶/۸ ± ۴/۶	۳۷/۲ ± ۲/۳	۰/۳۲۵
قد (سانتیمتر)	۱۷۰/۸ ± ۳/۵	۱۷۲/۵ ± ۴	۰/۳۴۲
وزن (کیلوگرم)	۸۱/۶ ± ۴/۷	۸۰/۵ ± ۵	۰/۳۴۲
سابقه کاری (سال)	۱۲/۵ ± ۱۰/۲	۱۳/۱ ± ۸/۷	۰/۱۶۱

جدول-۲. ارتباط بین زانو درد با ویژگی‌های فردی و رفتارهای سلامت بر اساس نتایج رگرسیون لجستیک

متغیر	گروه مورد فراوانی (%)	گروه شاهد فراوانی (%)	سطح معناداری	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس	
					کرانه پایین	کرانه بالا
میزان تمرینات ورزشی						
سطح ۱	۳۵ (۲۳)	۲۳ (۱۵)	۰/۰۰۳	---	---	---
سطح ۲	۶۷ (۴۵)	۷۲ (۴۸)	۰/۱۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۰۲	۰/۱۷۳
سطح ۳	۴۸ (۳۲)	۵۵ (۳۷)	۰/۰۰۲	۰/۲۵۲	۰/۰۱۹	۲/۱۴۴
میزان شاخص توده بدنی						
زیر ۲۰ تا ۲۰	۶۰ (۴۰)	۸۳ (۵۵)	۰/۰۱۴	۰/۱۵۰	۰/۰۱۷	۰/۴۴۶
۲۵ تا ۲۰/۱	۲۳ (۱۵)	۳۹ (۲۶)	۰/۰۲۵	۰/۰۱۷	۰/۰۵۴	۵/۱۲۳
۲۸ تا ۲۵/۱	۶۷ (۴۵)	۲۸ (۱۹)	۰/۰۱۵	۰/۰۱۱	۰/۰۲۳	۰/۲۴۵
سطح تحصیلات						
ابتدائی تا سیکل	۱۴ (۹)	۶ (۴)	۰/۰۵۷	---	---	---
متوسطه تادیلیم	۳۳ (۲۲)	۲۸ (۱۹)	۰/۰۲۷	۰/۴۵	۰/۰۱۳	۳/۱۲۵
فوق دیپلم تا لیسانس	۶۴ (۴۳)	۷۱ (۴۷)	۰/۰۰۲	۱۷/۱۳۲	۳/۱۵۲	۱۰/۱۵۱
فوق لیسانس به بالا	۳۹ (۲۶)	۴۵ (۳۰)	۰/۰۰۱	۰/۴۵۳	۰/۰۴۱	۲/۴۵۲
مصرف دخانیات						
بله	۲۳ (۱۵)	۱۳ (۹)	۰/۰۳۱	---	---	---
خیر	۱۲۷ (۸۵)	۱۳۷ (۹۱)	۰/۰۱۵	۰/۰۵	۰/۰۰۲	۰/۲۳۵

جدول-۳. ارتباط بین زانو درد با ویژگی‌های مرتبط با شغل بر اساس نتایج رگرسیون لجستیک

متغیر	گروه مورد فراوانی (%)	گروه شاهد فراوانی (%)	سطح معناداری	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس	
					کرانه پایین	کرانه بالا
رسته شغلی						
سخت	۹۱ (۶۱)	۸۴ (۵۶)	۰/۰۱۰	---	---	---
سبک	۵۹ (۳۹)	۶۶ (۴۴)	۰/۰۲۵	۰/۵۲۴	۰/۰۱۳	۰/۱۲۴
سابقه کاری						
۳ تا ۵ سال	۲۷ (۱۸)	۳۹ (۲۷)	۰/۰۰۳	۳/۱۲۳	۰/۴۸۰	۴/۱۲۵
۵/۱ تا ۱۰ سال	۳۳ (۲۲)	۴۴ (۲۹)	۰/۰۳۵	۰/۸۵۲	۰/۰۱۳	۵/۱۵۷
۱۰/۱ تا ۱۵ سال	۶۷ (۴۵)	۲۳ (۱۵)	۰/۰۰۱	---	---	---
۱۵/۱ سال به بالا	۲۳ (۱۵)	۴۴ (۲۹)	۰/۰۰۴	۰/۲۲۵	۰/۰۰۳	۲/۲۸۵
فعالیت‌های سنگین فیزیکی و متوالی مرتبط با شغل						
بله	۹۵ (۶۳)	۸۶ (۵۷)	۰/۰۲۵	---	---	---
خیر	۵۵ (۳۷)	۶۴ (۴۳)	۰/۰۳۴	۰/۵۴۲	۰/۰۰۷	۱/۱۳۵

درد با پوسچرهای بد زانو در کار کردن در وضعیت خم بودن طولانی مدت زانوها ( $P = ۰/۰۰۱$ )، کار کردن در وضعیت دو زانو به مدت طولانی ( $P = ۰/۰۰۳$ )، کار کردن در وضعیت چهارزانو به مدت طولانی ( $P = ۰/۰۰۳$ )، و کار کردن در وضعیت چمباتمه به مدت طولانی ( $P = ۰/۰۰۲$ ) ارتباط معنادار مثبت مشاهده شد (جدول ۵).

محدودیت حرکتی ( $P = ۰/۰۰۵$ )، و وجود کوتاهی همسترینگ‌ها ( $P = ۰/۰۰۳$ ) با ایجاد زانو درد ارتباط معنادار منفی، و بین سابقه قبلی ابتلا به زانو درد ( $P = ۰/۰۰۳$ )، وجود پوسچر بد زانوها هنگام فعالیت ( $P = ۰/۰۰۳$ )، و وجود ضعف در عضلات چهارسر ( $P = ۰/۰۰۱$ ) با ایجاد زانو درد ارتباط معنادار مثبت مشاهده شد (جدول ۴).  
بر اساس یافته‌های رگرسیون لجستیک تحقیق، بین زانو

جدول-۴. ارتباط بین زانو درد با ویژگی های مرتبط با بالین بر اساس نتایج رگرسیون لجستیک

متغیر	گروه مورد فراوانی (%)	گروه شاهد فراوانی (%)	سطح معناداری	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس	
					کرانه بالا	کرانه پایین
سابقه قبلی ابتلا به زانو درد						
بله	۱۵۰ (۱۰۰)	۳۲ (۲۱/۳)	۰/۰۰۳	۰/۰۲۳	۰/۰۶۴	۲/۴۲۱
خیر	۰ (۰)	۱۱۸ (۷۸/۷)	۰/۰۰۷	۰/۰۳۷	۰/۰۴۲	۱/۴۲۳
دفورمیتی اندام های تحتانی و زانو ها						
بله	۱۱۵ (۷۶/۶)	۶۴ (۴۲/۶)	۰/۰۰۳	---	---	---
خیر	۳۵ (۲۳/۴)	۸۶ (۵۷/۴)	۰/۰۰۵	۰/۲۵۳	۰/۰۳۵	۱/۱۵۴
پوسچر بد زانو ها هنگام فعالیت						
بله	۱۱۲ (۷۴/۶)	۲۵ (۱۶/۶)	۰/۰۰۵	---	---	---
خیر	۲۸ (۲۵/۴)	۱۲۵ (۸۳/۴)	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۳	۱/۲۵۴
وجود تورم						
بله	۸۳ (۵۵/۳)	۱۰ (۶/۶)	۰/۰۰۷	---	---	---
خیر	۶۷ (۴۴/۷)	۱۴۰ (۹۳/۴)	۰/۰۰۳	۰/۱۴۴	۰/۰۳۳	۲/۲۲۲
وجود کریپتاسیون						
بله	۸۷ (۵۸)	۱۵ (۱۰)	۰/۰۱۷	---	---	---
خیر	۶۳ (۴۲)	۱۳۵ (۹۰)	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۱۳۳	۲/۵۴۱
خشکی و محدودیت حرکتی						
بله	۶۵ (۴۳/۳)	۵ (۳/۳)	۰/۰۲۵	---	---	---
خیر	۸۵ (۵۶/۷)	۱۴۵ (۹۶/۷)	۰/۰۰۵	۰/۰۱۵	۰/۱۴۴	۲/۲۲۲
ضعف عضلات چهارسر						
بله	۱۲۱ (۸۰/۶)	۵۶ (۳۷/۳)	۰/۰۰۴	---	---	---
خیر	۲۹ (۱۹/۴)	۹۴ (۶۲/۷)	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۱۲۳	۲/۳۲۵
کوتاهی همسترینگ ها						
بله	۸۷ (۵۸)	۴۸ (۳۲)	۰/۰۰۵	---	---	---
خیر	۶۳ (۴۲)	۱۰۲ (۶۸)	۰/۰۰۳	۰/۱۳۶	۰/۳۴۲	۲/۱۱۷

جدول-۵. ارتباط بین زانو درد با پوسچر های بد زانو هنگام فعالیت بر اساس نتایج رگرسیون لجستیک

سطح و حالات مختلف متغیر پوسچر بد	گروه مورد فراوانی (%)	گروه شاهد فراوانی (%)	سطح معناداری	نسبت شانس	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای نسبت شانس	
					کرانه بالا	کرانه پایین
وضعیت خم بودن طولانی مدت زانو ها						
بله	۱۱۲ (۷۴/۶)	۸۷ (۵۸)	۰/۰۰۱	---	---	---
خیر	۳۸ (۲۵/۴)	۶۳ (۴۲)	۰/۰۰۲	۰/۰۱۱	۰/۳۴۲	۳/۵۲۱
وضعیت دو زانو به مدت طولانی						
بله	۱۲۶ (۸۴)	۱۰۱ (۶۷/۳)	۰/۰۰۳	---	---	---
خیر	۲۴ (۱۶)	۴۹ (۳۲/۷)	۰/۰۰۴	۰/۳۱۲	۱/۲۲۲	۳/۶۳۲
وضعیت چهارزانو به مدت طولانی						
بله	۱۱۹ (۷۹/۳)	۹۴ (۶۲/۶)	۰/۰۰۳	---	---	---
خیر	۳۱ (۲۰/۷)	۵۶ (۳۷/۴)	۰/۰۰۵	۰/۹۰۱	۰/۰۵۵	۴/۳۲۶
کار کردن در وضعیت چمباتمه						
بله	۱۰۹ (۷۲/۶)	۷۸ (۵۲)	۰/۰۰۲	---	---	---
خیر	۴۱ (۲۷/۴)	۷۲ (۴۸)	۰/۰۰۳	۰/۴۵۱	۰/۱۲۵	۴/۳۳۲

## بحث

و اختلالات اسکلتی عضلانی از جمله زانو و کمردرد می‌نماید. با توجه به الزامات سازمانی (صف جمع و رژه و ...) و آموزش‌ها و تمرینات دوره‌ای نیروهای نظامی و استرس‌های حاصل از آن بر مفاصل و سیستم اسکلتی عضلانی و سنگین بودن این فشارها، اگر به این مطلب مسائلی مانند اضافه وزن و بی تحرکی و ضعف عضلانی و ... هم اضافه گردد ریسک ابتلا به زانو درد تشدید می‌گردد. متغیر وجود ضعف در عضلات چهارسر ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد نشان داد ( $P = 0/001$ ). یعنی هر چه میزان ضعف عضلات چهارسر که نگهدارنده و ثبات‌دهنده زانو هستند بیشتر باشد امکان ابتلا به درد زانو افزایش می‌یابد. عضله چهار از نظر بیومکانیکی در عمل باز شدن و حفظ ثبات زانو نقشی اساسی دارد و ضعف آن باعث کم‌ثباتی و یا بی‌ثباتی در زانو و ایجاد اختلالات اسکلتی عضلانی در آن و ایجاد درد می‌شود (۲۲). انجام تمرینات آموزشی و نظامی، الزامات سازمانی (صف جمع و رژه و ...)، نوع فعالیت‌ها و مأموریت‌ها در نیروهای نظامی اگر با قوی بودن این عضلات همراه نباشد قطعاً در طول زمان منجر به آسیب‌های جدی به زانو می‌گردد (۱۰، ۲۹). نتایج این تحقیق با نتایج Gordon (۱۰)، و مالکی (۲۹) همخوانی دارد.

متغیر وجود پوسچر بد زانو هنگام فعالیت ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد نشان داد ( $P = 0/003$ ). این متغیر خود شامل ۴ زیر شاخه دیگر به شرح کار کردن در وضعیت خم بودن طولانی مدت زانو ( $P = 0/001$ )، کار کردن در وضعیت دو زانو به مدت طولانی ( $P = 0/003$ )، کار کردن در وضعیت چهارزانو به مدت طولانی ( $P = 0/003$ )، و کار کردن در وضعیت چمباتمه به مدت طولانی ( $P = 0/002$ ) بود که همه آن‌ها نیز ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد نشان دادند. قرار گرفتن زانو در وضعیت‌های نامناسب در انجام فعالیت‌های روزانه باعث وارد شدن فشار بر سطوح مفصلی و غضروف‌ها شده و به مرور باعث تخریب آن‌ها و ایجاد درد می‌گردد (۳۰). قرار گرفتن زانو در حالت دو و یا چهار زانو و یا چمباتمه زدن باعث فشردن شدن سطح مقصل پتروفمورال شده و تکرار آن به مدت زیاد باعث تخریب غضروف مفصلی و ایجاد التهاب و درد در موضع و ایجاد اختلال در فعالیت‌های روزانه می‌گردد (۳۱). چون نوع فعالیت‌ها در پرسنل نظامی عمدتاً با ایجاد فشار بر مفصل زانو همراه است این افراد بیشتر در معرض ابتلا به زانو دردهای زودرس قرار می‌گیرند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Dorotka (۳۱) و رضایی مقدم (۳۲) همخوانی دارد.

متغیر میزان (سطح) تمرینات ورزشی ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/002$ ) و تمرینات ورزشی نقش محافظتی را در برابر ابتلا از زانو درد از خود نشان دادند. وارد شدن فشار بیش از حد به ناحیه قدامی زانو منجر به ایجاد سندرم پاتلوفمورال می‌شود. انجام تمرینات ورزشی منظم زانو و انجام کشش بافت‌های نرم ناحیه می‌تواند باعث تقلیل فشارهای وارده بر زانو و تقویت عضلات آن ناحیه شده و اثر محافظتی در جلوگیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی عوامل خطر ساز مرتبط با زانو درد در نیروهای پایور مژکر نظامی و ارائه راهکارهای کاهش آن بود. در این تحقیق ۴ دسته متغیر (فردی و رفتارهای سلامت، مرتبط با شغل، مرتبط با بالین، و مرتبط با پوسچرهای بد) در ۱۹ عنوان به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد فعالیت‌های کاری و روزمره مانند رسته شغلی سخت، سابقه کاری بالا، فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی، وجود ضعف در عضلات چهارسر، و وجود پوسچر بد زانو هنگام فعالیت شامل کار کردن در وضعیت خم بودن طولانی مدت زانو، کار کردن در وضعیت دو زانو به مدت طولانی، کار کردن در وضعیت چهار زانو به مدت طولانی، کار کردن در وضعیت چمباتمه به مدت طولانی، میزان (سطح) تمرینات ورزشی، و سابقه قبلی ابتلا به زانو درد تاثیر معنادار مثبتی با زانو درد داشته و مواردی مانند میزان شاخص توده بدنی، سطح تحسیلات، مصرف دخانیات، وجود دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانو، وجود تورم در زانو، وجود کریپتاسیون در زانو، وجود خشکی و محدودیت حرکتی در زانو، و وجود کوتاهی همسترینگ‌ها تاثیر معنادار منفی با زانو درد نیروهای پایور مژکر نظامی دارند.

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، متغیر رسته شغلی سخت ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/010$ ). یعنی انجام فعالیت در رسته‌های شغلی با استرس جسمی و روحی بالا احتمال ابتلا به زانو درد را افزایش می‌دهد. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه تحقیق Ayoubi (۲۲)، Larsson (۲۳)، Lundin (۱۴)، E. Merisalu (۲۴) همخوانی دارد.

متغیر سابقه کاری بالا ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد نشان داد ( $P = 0/001$ ). یعنی داشتن سابقه کاری بالا و عوارض حاصل از آن (مخصوصاً همراه با داشتن فعالیت‌های سنگین و یا داشتن پوسچرهای بد) در طول زمان احتمال ابتلا به زانو درد را افزایش می‌دهد. نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه تحقیق Evangelos C (۸)، Szeto (۱۱)، Mishra (۲۵) همخوانی دارد. این مطلب در نیروهای نظامی که استرس‌های جسمانی بیشتری را بر اساس رسته کاری و تمرینات سخت و مداوم متحمل می‌شوند از ارتباط مثبت بیشتری می‌تواند برخوردار باشد.

متغیر فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد نشان داد ( $P = 0/025$ ). یعنی انجام فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی احتمال ابتلا به زانو درد را افزایش می‌دهد. تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که انجام فعالیت‌های سنگین و تکرار شونده و وارد شدن ارتعاش به کل بدن و بلند کردن بار از عوامل ابتلا به دردهای مفصلی از جمله زانو درد می‌باشند (۲۶، ۲۷). نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه تحقیق Niva (۲۸)، مالکی (۲۹) همخوانی دارد. در تحقیقات آن‌ها نیز قید شده بود که انجام تمرینات سنگین (مخصوصاً در پرسنل مونث) باعث ایجاد صدمات

سبک زندگی و فعالیت‌های شغلی خود اهتمام لازم را به عمل آورند. متغیر وجود دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانو‌ها ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/003$ ). یعنی وجود دفورمیتی در لگن و اندام‌های تحتانی (مانند ژنواروم، ژنوالگوم، ژنورکورواتوم و ...) می‌تواند شانس ابتلا به زانو درد را بیشتر کند. Brushøj C و همکاران در تحقیق خود بیان داشتند که دفورمیتی در لگن و اندام‌های تحتانی می‌تواند باعث ایجاد تخریب در زانو و ایجاد درد گردد (۳۵). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Hetsroni (۱۴)، Katelyn F (۱۵)، Joseph J (۱۶)، Wltvrouw (۳۰) و Ronald Dorotka (۳۱) همخوانی دارد. با توجه به شیوع بالای شکستگی‌های لگن و استخوان‌های اندام‌های تحتانی و ایجاد تغییر شکل در آن‌ها (درحین انجام آموزش‌ها، مانورها و عملیات‌های نظامی و ماموریت‌های محوله)، توصیه می‌شود در وهله اول از ایجاد چنین مشکلاتی پیشگیری نموده و حتما نسبت به درمان سریع آن‌ها و اصلاح سبک زندگی و فعالیت‌های شغلی اهتمام لازم مبذول گردد. متغیر وجود تورم در مفصل زانو ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/003$ ). یعنی وجود تورم در زانو می‌تواند شانس ابتلا به زانو درد را بیشتر کند. ایجاد تورم در زانو معمولا به دنبال وارد شدن فشار و ضربه یا عوامل تحریکی دیگر و صدمه دیدن اجزای تشکیل‌دهنده زانو و بهم خوردن نظم طبیعی موجود در آن ایجاد می‌گردد. تورم حاصله علاوه بر اختلال در تغذیه مفصل باعث افزایش فضای مفصلی و ایجاد فشار بر المان‌های داخل و خارج از مفصل می‌گردد و موجب درد و محدودیت حرکتی در آن می‌شود. ادامه این روند می‌تواند باعث تخریب سطوح مفصلی و اشکالات حاصل از آن گردد (۲). عواملی مانند وزن بالا، فشار، کار سنگین، ضعف عضلات، بیماری‌های زمینه‌ای، عفونت، مشکلات بیومکانیکی در اندام‌های تحتانی و لگن و ... از عوامل ایجاد کننده تورم در زانو می‌باشند که در نیروهای نظامی به وفور دیده می‌شود (۴). نتایج این تحقیق با نتایج Knapik JJ (۱)، Kaufman KR (۳) و Jones BH (۵) همخوانی دارد.

متغیر وجود کریپتاسیون (crepitus) در مفصل زانو ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/002$ ). یعنی وجود کریپتاسیون در زانو می‌تواند شانس ابتلا به زانو درد را بیشتر کند. ایجاد کریپتاسیون در زانو معمولا به دنبال ضعف عضلات زانو، کوتاهی عضلات همسترینگ، کم شدن فاصله سطوح مفصلی با یکدیگر و سایش آن‌ها با هم، ترکیدن حباب‌هایی از نیتروژن، اکسیژن و دی‌اکسیدکربن هنگام کشش یا حرکت زانو‌ها در مایع سینوویال اطراف مفاصل و ... ایجاد می‌گردد (۳۹، ۴۰). این مطلب در محیط‌های نظامی هنگام انجام تمرینات آموزشی، صف جمع‌ها و رژه‌ها، انجام فعالیت‌های سنگین ماموریتی و کاری، فعالیت‌هایی مانند کوهنوردی بیشتر خود را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق با نتایج Almeida SA (۴۱)، Knapik JJ (۱)، Strowbridge NF (۲) و Kaufman KR (۳) همخوانی دارد.

از ابتلا به زانو درد و پیشگیری از آن داشته باشند (۳۴، ۳۵). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Dorotka (۳۱)، رضایی مقدم (۳۲)، Coppack (۳۳)، Divine (۳۴) و Brushøj C (۳۵) همخوانی دارد.

متغیر میزان شاخص توده بدنی (BMI) ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/015$ ). یعنی افرادی که دارای شاخص توده بدنی طبیعی هستند احتمال کمتری برای ابتلا به زانو درد دارند. بین انجام فعالیت فیزیکی و میزان شاخص توده بدنی با ابتلا به زانو درد ارتباط وجود دارد. نیروهای نظامی که دارای فعالیت بدنی و شغلی بالا و سنگین و شاخص توده بدنی بالا هستند در معرض خطر ابتلا بیشتری نسبت به نیروهای نظامی که دارای فعالیت بدنی و شغلی سبک و شاخص توده بدنی پایین هستند از زانو درد قرار دارند (۳۶). لذا توصیه شده که افراد نظامی جهت جلوگیری از ابتلا به زانو درد حتما نسبت به داشتن شاخص توده بدنی طبیعی و پرهیز از فعالیت‌های سنگین و مستمر اهتمام داشته باشند. متغیر سطح تحصیلات ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/001$ ). انتظار می‌رود افرادی که دارای سطح بالاتری از تحصیلات هستند و دارای جایگاه اجتماعی بالاتری هستند (به شرط نداشتن فاکتورهای زمینه‌ای دیگر مانند وزن بالا و ضعف عضلات و کشیدن سیگار و ...) بیشتر در گروه افراد سالم قرار گیرند و افراد با تحصیلات کم که در جامعه مشغول انجام فعالیت‌های سنگین و یا مشاغل سطح پایین و یا سبک زندگی‌های نامناسب هستند عمدتا به این عوارض مبتلا گردند. نتایج تحقیق حاضر با تحقیق Dionne همخوانی دارد (۳۷).

متغیر مصرف دخانیات ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/015$ ). نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهد که کشیدن سیگار به عنوان یک ریسک فاکتور روی شیوع دردهای زانو اثر داشته و باعث کاهش تغذیه، خون و اکسیژن به ویژه در عروق کوچک استخوانی شده و توانایی عملکردی آن‌ها را کاهش می‌دهد. این مطلب به مرور باعث تخریب بافت و شروع درد می‌شود (۳۸).

متغیر سابقه قبلی ابتلا به زانو درد ارتباط معنادار مثبتی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/003$ ). یعنی هرچه مدت زمان ابتلا به زانو درد بیشتر باشد (وجود سابقه ابتلا و درد قبلی بیشتر باشد) و ضایعه حالت مزمن بخود گرفته باشد، احتمال عود مجدد آن افزایش می‌یابد. مزمن شدن زانو درد منجر به پیشرفت ضایعات شده و باعث تخریب بیشتر زانو و فشار بیشتر بر آن‌ها فراهم می‌آورد (۳۴، ۳۵). Dersh Jeffrey (۶) و Nabil El Ayoubi (۲۲) نیز بیان داشتند بین سابقه قبلی درد با ریسک فاکتورهای روانشناختی در ابتلا به زانو درد ارتباط وجود دارد (فاکتورهای روانشناختی و سابقه قبلی درد می‌توانند منجر به ایجاد درد مجدد گردند). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق Nicholas Kusnezov (۴)، Lundin (۱۳) و da Costa BR (۲۷) نیز همخوانی دارد. لذا ضروریست افراد نظامی مبتلا نسبت به درمان سریع آن و اصلاح



## نتیجه گیری

متغیرهای رسته شغلی سخت، سابقه کاری بالا، فعالیت‌های فیزیکی سنگین و متوالی، وجود ضعف در عضلات چهارسر، وجود پوسچر بد زانوها هنگام فعالیت، نداشتن تمرینات ورزشی، داشتن BMI بالا، مصرف دخانیات، سابقه قبلی ابتلا به زانو درد، وجود دفورمیتی در اندام‌های تحتانی و زانوها، وجود تورم در زانو، وجود کریپتاسیون در زانو، وجود خشکی و محدودیت حرکتی در زانو، و وجود کوتاهی همسترینگ‌ها از عوامل مهم خطر ساز مرتبط با زانو درد در نیروهای پایور مذکر نظامی می‌باشند. به نظر می‌رسد با کاهش میزان این عوامل بتوان از ایجاد دردهای جدید در زانو و یا وسعت یافتن آن‌ها جلوگیری نمود و از این طریق سطح کارایی نیروهای نظامی را بهبود بخشید. پیشنهاد می‌شود تحقیقات دیگری نیز در شغل‌ها و رسته‌های مختلف به صورت تخصصی متناسب با آن شغل یا رسته صورت گیرد.

### نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- زانو درد مشکلی فراگیر و نسبتاً زودرس در عمده جوامع فعلی و مخصوصاً در میان پرسنل نظامی می‌باشد.
- زانو درد باعث ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزانه، کاهش بهره‌وری و آمادگی رزمی نیروها، و افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی می‌شود.
- شاغلین در امور نظامی با استرس و فشارهای خاصی همراه هستند لذا ضروری است که توجه ویژه‌ای به بحث پیشگیری و سلامت در آنها معطوف گردد تا از آسیب‌های شغلی زودرس در امان بمانند.
- برای استخدام پرسنل نظامی در رسته‌های مختلف باید مورد توجه خاصی به ویژگی‌های فردی و شغلی آن‌ها صورت گیرد تا میزان ایجاد آسیب‌های این افراد کاهش یابد.
- انجام چک‌های دوره‌ای پایش سلامت پرسنل نظامی می‌تواند از ایجاد ضایعات جدید و وسعت یافتن آن‌ها تا حد زیادی جلوگیری نماید.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از کلیه کسانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند اعلام می‌نمایند. این تحقیق ماحصل پروژه مصوب و یا پایان‌نامه دانشجویی نمی‌باشد و به صورت خودجوش توسط محققان انجام گرفته است.

**نقش نویسندگان:** همه نویسندگان در ارائه ایده و طرح اولیه و نگارش مقاله و بازنگری آن سهیم بوده و همه با تایید نهایی مقاله حاضر مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

**تضاد منافع:** نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

وجود خشکی و محدودیت حرکتی در مفصل زانو ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/005$ ). یعنی وجود خشکی و محدودیت حرکتی در زانو می‌تواند از علائم ابتلا به زانو درد باشد. ایجاد خشکی و محدودیت حرکتی در زانو معمولاً به دنبال بیماری‌های دژنراتیو و آرتیتری زانو، جراحی‌های زانو و ... ایجاد می‌گردد که معمولاً با ضعف عضلات همراه می‌باشد (۴۲). به صورت کلی میزان این خشکی و محدودیت حرکتی مفصلی در افراد نظامی نسبت به افراد مبتلای غیرنظامی بیشتر است (به علت میزان فشار بیشتری که مفاصل زانوهای آن‌ها در طول خدمت و فعالیت‌های مربوطه تحمل می‌کند) به نحوی که این خشکی و محدودیت حرکتی گاهی همراه با تغییرات دژنراتیو و دفورمیتی محسوس در زانوها می‌باشد (۴۳). نتایج این تحقیق با نتایج Helena Larsson (۴۴)، Brushhøj C (۳۵) و رضایی مقدم (۳۲) همخوانی دارد.

متغیر وجود کوتاهی (کاهش انعطاف پذیری) همسترینگ‌ها در زانو ارتباط معنادار منفی با ابتلا به زانو درد داشت ( $P = 0/003$ ). یعنی وجود کوتاهی در عضلات همسترینگ می‌تواند شانس ابتلا به زانو درد را بیشتر کند. عضلات همسترینگ به صورت دو مفصلی عمل می‌کنند که در صورت ایجاد کوتاهی در آن‌ها (از سر بالای و یا پایینی اتصال آن‌ها) باعث خطر افزایش کمر درد و یا سایش و درد در مفصل پتلوفمورال می‌گردد که می‌تواند منجر به درد و آرتروز زانو گردد. کوتاهی همسترینگ‌ها با عواملی مانند افزایش سن، جنسیت (در خانم‌ها)، عدم تحرک مناسب، ضعف عضلات چهارسر، خم بودن زانو‌ها به مدت زمان نسبتاً زیاد و ... ارتباط دارد (۴۵). اگر این مطلب در نیروهای نظامی اتفاق بیفتد می‌تواند باعث تخریب زودرس مفاصل زانوها و کمردرد در آنان حین انجام تمرینات و ماموریت‌های نظامی و فعالیت‌های سازمانی شده و منجر به درد و از کارافتادگی زودرس آن‌ها گردد (۴۶). افزایش انعطاف‌پذیری همسترینگ‌ها از طریق انجام فعالیت‌های ورزشی و انجام تمرینات کششی و تقویت عضلات چهارسر می‌تواند از ایجاد چنین مشکلاتی در افراد مختلف جلوگیری کند. نتایج این تحقیق با تحقیق D Hopper (۴۷) و Hartig DE (۴۶) همخوانی دارد.

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد توجه به موارد ذیل بتواند در کاهش خطر ابتلا به زانو درد در نیروهای نظامی موثر باشد: الف: توجه به اصل پیشگیری و انجام اقدامات پیشگیرانه هدفمند؛ ب: کاهش فشارهای وارده به بدن از طریق تقویت عضلات، ایجاد کشش در بافت‌های درگیر و مهم، رعایت اصول ارگونومیکی، داشتن BMI مناسب، اصلاح دفورمیتی‌های موجود و ...؛ ج: توجه به حفظ آمادگی بدنی (جسمی و روحی) افراد متقاضی استخدام و پرسنل موجود برای اشتغال در شغل مورد نظر؛ د: توجه به وجود تحرک و آمادگی بدنی متناسب با نوع شغل؛ ه: انتخاب شغل متناسب با شرایط فیزیکی و ساختار بدن؛ و: انجام چک‌های دوره‌ای جهت شناسایی و جلوگیری از وسعت یافتن ضایعات؛ ز: اقدام درمان سریع ضایعات (تا از وسعت یافتن ضایعه و ناتوانی در افراد مبتلا جلوگیری گردد).

## منابع

1. Knapik JJ, Reynolds KL, Harman E. Soldier load carriage: historical, physiological, biomechanical, and medical aspects. *Mil Med.* 2004;169(1):45-56. doi:10.7205/MILMED.169.1.45
2. Strowbridge NF, Burgess KR. Sports and training injuries in British soldiers: the colchester garrison sports injury and rehabilitation centre. *BMJ Mil Health.* 2002;148(3):236-43. doi:10.1136/jramc-148-03-03
3. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *Am J Prev Med.* 2000;18(3):54-63. doi:10.1016/S0749-3797(00)00114-8
4. Kusnezov N, Watts N, Belmont Jr PJ, Orr JD, Waterman B. Incidence and risk factors for chronic anterior knee pain. *J knee Surg.* 2016;29(03):248-53. doi:10.1055/s-0035-1554921
5. Jones BH, Cowan DN, Tomlinson JP, Robinson JR, Polly DW, Frykman PN. Epidemiology of injuries associated with physical training among young men in the army. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25(2):197-203.
6. Dersh J, Gatchel RJ, Polatin P, Mayer T. Prevalence of psychiatric disorders in patients with chronic work-related musculoskeletal pain disability. *J Occup Environ Med.* 2002;44(5):459-68. doi:10.1097/00043764-200205000-00014
7. Leroux I, Dionne CE, Bourbonnais R, Brisson C. Prevalence of musculoskeletal pain and associated factors in the Quebec working population. *Int Arch Occup Environ Health.* 2005;78(5):379-86. doi:10.1007/s00420-004-0578-2
8. Alexopoulos EC, Tanagra D, Detorakis I, Gatsi P, Goroyia A, Michalopoulou M, et al. Knee and low back complaints in professional hospital nurses: occurrence, chronicity, care seeking and absenteeism. *Work.* 2011;38(4):329-35. doi:10.3233/WOR-2011-1136
9. Sadeghian F, Kasaeian A, Noroozi P, Vatani J, Hassan Taiebi S. Psychosocial and individual characteristics and musculoskeletal complaints among clinical laboratory workers. *Int J Occup Saf Ergon.* 2014;20(2):355-61. doi:10.1080/10803548.2014.11077049
10. Gordon B, Moshe S, Blanc PD, Derazne E, Tzur D, Afek A, et al. The association between occupation and the incidence of knee disorders in young military recruits. *Mil Med.* 2013;178(1):61-7. doi:10.7205/MILMED-D-12-00307
11. Szeto GPY, Lam P. Work-related musculoskeletal disorders in urban bus drivers of Hong Kong. *J Occup Rehabil.* 2007;17(2):181-98. doi:10.1007/s10926-007-9070-7
12. Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis. *Int. J Nurs Stud.* 2015;52(2):635-48. doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.11.003
13. Lundin CR, Houe T, Sevelsted A, Nissen L. Prolonged mounted patrolling is a risk factor for developing knee pain in Danish military personnel deployed to the Helmand Province. *BMJ Mil Health.* 2016;162(5):348-51. doi:10.1136/jramc-2015-000511
14. Hetsroni I, Finestone A, Milgrom C, Sira DB, Nyska M, Radeva-Petrova D, et al. A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. *The Journal of bone and joint surgery.* *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(7):905-8. doi:10.1302/0301-620X.88B7.17826
15. Allison KF, Keenan KA, Sell TC, Abt JP, Nagai T, Deluzio J, et al. Musculoskeletal, biomechanical, and physiological gender differences in the US military. *US Army Med Dep J.* 2015.
16. Knapik JJ, Reynolds KL, Harman E. Soldier load carriage: historical, physiological, biomechanical, and medical aspects. *Mil Med.* 2004;169(1):45-56. doi:10.7205/MILMED.169.1.45
17. Jakorinne P, Haanpää M, Arokoski J. Reliability of pressure pain, vibration detection, and tactile detection threshold measurements in lower extremities in subjects with knee osteoarthritis and healthy controls. *Scand J Rheumatol.* 2018;47(6):491-500. doi:10.1080/03009742.2018.1433233
18. Clark LL, Hu Z. Diagnoses of low back pain, active component, US Armed Forces, 2010-2014. *MSMR.* 2015;22(12):8-11.
19. Daniels C, Huang GD, Feuerstein M, Lopez M. Self-report measure of low back-related biomechanical exposures: clinical validation. *J Occup Rehabil.* 2005;15(2):113-28. doi:10.1007/s10926-005-1214-z
20. Roos EM, Toksvig-Larsen S. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. *Health Qual Life Outcomes.* 2003; 1:17. doi:10.1186/1477-7525-1-17
21. Cameron KL, Thompson BS, Peck KY, Owens BD, Marshall SW, Svoboda SJ. Normative values for the KOOS and WOMAC in a young athletic population: history of knee ligament injury is associated with lower scores. *Am J Sports Med.* 2013;41(3):582-9. doi:10.1177/0363546512472330
22. El Ayoubi N, Chaaya M, Mahfoud Z, Habib RR, Uthman I, Slim ZN. Risk factors for incident symptomatic knee osteoarthritis: A population-based case control study in Lebanon. *Int J Rheum Dis.* 2013;16(2):211-8. doi:10.1111/1756-185x.12047
23. Larsson H, Larsson M, Österberg H, Harms-Ringdahl K. Screening tests detect knee pain and predict discharge from military service. *Mil Med.* 2008;173(3):259-65. doi:10.7205/MILMED.173.3.259
24. Merisalu E, Vähi M, Kinnas S, Oja M, Sarapuu K, Novikov O, et al. Job specific risk factors, demographic parameters and musculoskeletal disorders among military personnel depending on type of service. *Agron Res.* 2015;13(3):775-85.

25. Mishra N, Mayatra I, Patel K, Mishra A. A study to find work related musculoskeletal disorders and associated risk factor among dairy workers. *Int j yoga physiother Phys Educ.* 2020;5(2):21-4.
26. Knox JB, Orchowski JR, Owens B. Racial differences in the incidence of acute low back pain in United States military service members. *Spine.* 2012;37(19):1688-92. doi:10.1097/BRS.0b013e318255a07b
27. 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. doi:10.1002/ajim.20750
28. Niva MH, Mattila VM, Kiuru MJ, Pihlajamäki HK. Bone stress injuries are common in female military trainees: a preliminary study. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(11):2962-9. doi:10.1007/s11999-009-0851-5
29. Maleki B, Sanei S, Borhani H, Ghavami A. Effect of military training on personality traits of military students. *J Mil Med.* 2012;13(4):195-200.
30. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: a two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):480-9. doi:10.1177/03635465000280040701
31. Dorotka R, Jimenez-Boj E, Kypta A, Kollar B. The patellofemoral pain syndrome in recruits undergoing military training: a prospective 2-year follow-up study. *Mil Med.* 2003;168(4):337-40. doi:10.1093/milmed/168.4.337
32. Rezaee Moghaddam F, Azma K, Raeissadat SA, Saadati N, Shamsoddini AR, Naseh I. Effect of basic military training on knee pain and muscular flexibility of lower limbs. *J Mil Med.* 2007;8(4):255-60. [In Persian]
33. Coppack RJ, Etherington J, Wills AK. The effects of exercise for the prevention of overuse anterior knee pain: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2011;39(5):940-8. doi:10.1177/0363546510393269
34. Divine J. Exercise training to prevent anterior knee pain in military recruits. *Clin J Sport Med.* 2012;22(3):288-9. doi:10.1097/JSM.0b013e318256e6d5
35. Brushøj C, Larsen K, Albrecht-Beste E, Nielsen MB, Løye F, Hölmich P. Prevention of overuse injuries by a concurrent exercise program in subjects exposed to an increase in training load: a randomized controlled trial of 1020 army recruits. *Am J Sports Med.* 2008;36(4):663-70. doi:10.1177/0363546508315469
36. Crawford K, Fleishman K, Abt JP, Sell TC, Lovalekar M, Nagai T, et al. Less body fat improves physical and physiological performance in army soldiers. *Mil Med.* 2011;176(1):35-43. doi:10.7205/MILMED-D-10-00003
37. Dionne CE, Von Korff M, Koepsell TD, Deyo RA, Barlow WE, Checkoway H. Formal education and back pain: a review. *J Epidemiology Community Health.* 2001;55(7):455-68. doi:10.1136/jech.55.7.455
38. Collée A, Clarys P, Geeraerts P, Dugauquier C, Mullie P. Body mass index, physical activity, and smoking in relation to military readiness. *Mil Med.* 2014;179(8):901-5. doi:10.7205/MILMED-D-14-00065
39. Pazzinatto MF, de Oliveira Silva D, Faria NC, Simic M, Ferreira PH, de Azevedo FM, et al. What are the clinical implications of knee crepitus to individuals with knee osteoarthritis? An observational study with data from the Osteoarthritis Initiative. *Braz J Phys Ther.* 2019;23(6):491-6. doi:10.1016/j.bjpt.2018.11.001
40. E Lo GH, Strayhorn MT, Driban JB, Price LL, Eaton CB, Mcalindon TE. Subjective crepitus as a risk factor for incident symptomatic knee osteoarthritis: data from the osteoarthritis initiative. *Arthritis Care Res.* 2018;70(1):53-60. doi:10.1002/acr.23246
41. Almeida SA, Williams KM, Shaffer RA, Brodine SK. Epidemiological patterns of musculoskeletal injuries and physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(8):1176-82. doi:10.1097/00005768-199908000-00015
42. Dixon SJ, Hinman RS, Creaby MW, Kemp G, Crossley KM. Knee joint stiffness during walking in knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res.* 2010;62(1):38-44. doi:10.1002/acr.20012
43. Oatis CA, Wolff EF, Lennon SK. Knee joint stiffness in individuals with and without knee osteoarthritis: A preliminary study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(12):935-41. doi:10.2519/jospt.2006.2320
44. Larsson H, Broman L, Harms-Ringdahl K. Individual risk factors associated with premature discharge from military service. *Mil Med.* 2009;174(1):9-20. doi:10.7205/MILMED-D-03-7407
45. Mistry GS, Vyas NJ, Sheth MS. Correlation of hamstrings flexibility with age and gender in subjects having chronic low back pain. *Int J Ther Rehabil Res.* 2014;3(4):31-8. doi:10.5455/ijtrr.00000040
46. Hartig DE, Henderson JM. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *Am J Sports Med.* 1999;27(2):173-6. doi:10.1177/03635465990270021001
47. Hopper D, Deacon S, Das S, Jain A, Riddell D, Hall T, Briffa K. Dynamic soft tissue mobilisation increases hamstring flexibility in healthy male subjects. *Br J Sports Med.* 2005;39(9):594-8. doi:10.1136/bjism.2004.011981