



Research Article

## Epidemiological Study of Musculoskeletal Injuries Resulting from In-Service Training Exercises in Military Forces and Presenting a Comprehensive Model of Injury Prevention

Behzad Najafi\*<sup>1</sup>, Mohammadreza Seyedi<sup>2</sup>

1. Assistant professor, Physical Education Department, Faculty of Medicine, Zanzan University of Medical Sciences, Zanzan, Iran
2. Assistant professor, Sports Medicine department, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

**Received: 08/10/2024, Accepted: 10/06/2025, Online Published: 20/06/2025**

\* Corresponding Author: Behzad Najafi, E-mail: [behzad.najafi@ut.ac.ir](mailto:behzad.najafi@ut.ac.ir)

**How to Cite:** Najafi, B; Seyedi, M.R. Epidemiological Study of Musculoskeletal Injuries Resulting from In-Service Training Exercises in Military Forces and Presenting a Comprehensive Model of Injury Prevention. *Sport Medicine Studies, Sport Medicine Studies*, 2026; 17(46), 101-119. Doi: [10.22089/smj.2025.17327.1778](https://doi.org/10.22089/smj.2025.17327.1778).

### Extended Abstract

#### Background and Purpose

The authority, stability and security of a country are due to the round-the-clock efforts of its military forces and are closely related to the health, physical and combat readiness of those forces. For this reason, the main emphasis of commanders is to improve the physical and combat readiness of the forces, and for this purpose, they consider extensive and intense physical and sports training such as physical fitness training, combat and self-defense training, chase and escape, skill competitions, line-ups, long walks with backpacks, obstacle courses, artificial climbing, shooting and jumping from various heights during the training period. These exercises, like any other physical activity, are associated with the risk of musculoskeletal injuries. The results of various studies have shown that the most common type of injuries that occurred during military training courses were injuries resulting from physical and sports activities, and most of them were musculoskeletal injuries. Previous studies have also reported a high prevalence of musculoskeletal injuries in military training courses. Also, the occurrence of musculoskeletal injuries can have a significant impact on the level of combat readiness of the forces; in such a way that a fracture can disrupt an individual's activity for more than a hundred days and cause temporary or permanent disability, which in this case wastes millions of dollars of the operational budgets of military organizations annually. As a result, preventing injuries caused by physical and sports activities improves the health and performance of the individual, increases the duration of job activities, increases organizational productivity, and reduces the costs imposed on the organization due to absenteeism, treatment, and rehabilitation of the forces; therefore, the researcher decided to conduct an epidemiological study of musculoskeletal injuries caused by initial training exercises in the military forces and provide a comprehensive model for preventing these injuries.



## Methods

The present study was of applied purpose and descriptive epidemiology prospective in terms of research method. The sample was approximately equal to the number of the statistical population of this study, which included non-commissioned officers of one of the military schools in the country, and 534 people were studied. The inclusion criteria for the study included an age range between 18 and 28 years, written consent for voluntary participation, no history of any chronic disease including cardiovascular and respiratory diseases, no physical disability and having a normal body mass index. The exclusion criteria included withdrawal of the subject from the training course, failure to cooperate with the researcher, and absence of more than 10 days during the training course. Physical fitness class exercises, self-defense exercises, arresting the accused, running and stopping consecutively, marching, standing still and so on were the main physical exercises and activities of the soldiers in this 10-month training course. In this study, a comprehensive questionnaire on musculoskeletal injuries, along with interviews, a review of medical history and records available in the school health center, such as radiographs, test results and diagnostic MRI by orthopedic, physical medicine, neurology, etc. specialists, and various forms were used to collect data and research information. The above was done monthly for 10 months. The comprehensive questionnaire on musculoskeletal injuries was used by Ristolinen et al and its validity and reliability were confirmed. In the final stage, the thematic analysis method was used to present the model. The steps of presenting the model in this study included collecting and categorizing data resulting from the opinions of experts, coding the data, identifying themes or common themes in the data, and finally interpreting and analyzing them and reporting in the form of a comprehensive injury prevention model in this study.

## Results and Conclusion

In the present study, it was observed that 28.2% of the study samples suffered from various types of musculoskeletal injuries and the injury incidence rate was reported to be 1.15. Of all musculoskeletal injuries; 75.5% were acute injuries and 24.5% were chronic injuries. By examining other studies, we also see that the prevalence and incidence of musculoskeletal injuries among the military forces was high and in line with the results of the present study. In a study of the Dutch military forces, Dijkstra et al (2020) observed that the prevalence of musculoskeletal injuries in these forces was between 26.8 and 60.4%, with an injury incidence rate of 12.5 to 53.3 per 100 people per year. In Yavnai et al's (2021) study, it was also observed that 34.5% of the study samples suffered from musculoskeletal injuries after military training. Patrick et al (2019) also reported an injury incidence rate in the US Army of about 1.42 injuries per soldier. In Zarei's study, about 40% of the study samples suffered injuries, with an injury incidence rate of 4.40 injuries per 1000 person-days. Zarei et al also reported in another study that the injury incidence rate in military training was high, with an incidence rate of 6 to 12 injuries per 100 soldiers per month and up to 30 injuries per 100 soldiers per month during training. Farahani et al also reported an injury prevalence rate of 27.3% and an incidence rate of 10.2 injuries per 100 soldiers per month in the Iranian military forces. According to the results of the present study, the highest prevalence of acute musculoskeletal injuries based on the injury site was reported as ankle/foot/toes (31.5%), knee (20.1%), and abdomen/pelvis/lower back/sacrum (15.7%), and the highest prevalence of chronic musculoskeletal injuries based on the injury site was reported as abdomen/pelvis/lower back/sacrum (45.9%) and knee (18.9%). The highest prevalence of musculoskeletal injuries based on the body region of injury was reported as lower limbs (54.4%) in acute injuries and trunk (45.9%) in chronic injuries. Although different studies have reported different rates of injury in different positions and areas of the military, researchers have noted a higher prevalence of injury in the lower limbs, especially the ankles and feet, as well as the back, than in other areas of the body. The results of these studies are consistent with the results of the present study, such that Dijkstra et al (2020) reported that 23.2% of the reasons for Dutch military

personnel visiting a doctor were due to musculoskeletal injuries of the back and lower back, knee and foot. Yavnay et al (2021) also reported the highest incidence of injury in the ankle, knee and calf, respectively and ankle sprain, knee and calf pain were the most common types of injury. According to Patrick et al (2019) musculoskeletal injuries of the lower limbs and back were the most common injuries reported among US military personnel during military training. The most common sites of musculoskeletal injuries were reported to be the knee (19%), ankle (16%) and shin (8%). According to the study by Seydi et al the highest incidence of injuries was observed in the ankle, knee and back of soldiers. Ghaderi et al also observed the highest incidence of injuries in the lower limbs of soldiers in their review study, or Nodehi Moghadam et al. reported the most common injury sites as knee (45.4%), back (30.0%) and ankle (17%). In Zarei's study, knee (48%), ankle (30%), and shin (19%) were the most common injury sites, and Farahani et al also reported the knee as the most vulnerable site of the body of Iranian soldiers during the training period with more than 27%. In the observed results of the present study regarding the severity of injuries, 956 days were reported lost due to all musculoskeletal injuries. Also, 75.4% of the observed injuries were mild, 10.5% were moderate and 14.1% were severe. Havantidis et al (2011) also reported the severity of 82% of the injuries of Greek soldiers during the training period as mild or mild. In 10% of the injuries, the severity of the injury was so severe that the soldier had to leave the training period. In the study by Zarei et al about 69% of the injuries of these soldiers were mild, 20% were moderate and 8% were severe.

Now, using the results of the thematic analysis of the data of this study and the opinions of experts, we will present a model for preventing injuries in these individuals:

1. Changing the parade model
2. Using appropriate boots
3. Using shock-absorbing insoles in boots
4. Preventing overtraining in physical activities and sports training
5. Preventing overtraining in parades and formations
6. Teaching proper warm-up and cool-down
7. Performing injury prevention training protocols and corrective exercises protocols
8. Appropriate scheduling of physical activities and sports training
9. Teaching the principles of exercise science and injury prevention
10. Specialized entry assessment (posture and functional screening to predict injury)
11. Using injury prevention equipment

**Keywords:** Epidemiology, Injury Prevalence, Injury Risk Factors, Comprehensive Injury Prevention Model.

### Article Message

According to the results of the present study, it was observed that the prevalence of musculoskeletal injuries among military forces was high. By examining the cause and mechanism of injuries, the possible risk factors for injury in these forces were identified, and based on this, a comprehensive injury prevention model in military forces was proposed.

### Ethical Considerations

In conducting the research, ethical considerations were taken into account in accordance with the guidelines of the Ethics Committee of the National Institute of Physical Education and Sport Sciences, and before conducting the research, the ethics code number IR.SSRI.REC.1400.1350 was received from the aforementioned research institute. In conducting this research, paying attention to ethical considerations was of particular importance and efforts were made to respect the privacy of all subjects, to use their information anonymously and confidentially, and solely for research, and to provide them with the results of this research if they needed training or guidance. Subjects were allowed to have full authority to cancel their participation at any stage

of the research. Also, great care was taken in transparency and honesty in data collection and their accuracy.

#### **Authors' Contributions**

In this study, the first author, as the corresponding author, was responsible for idea generation and Conceptualization, literature review, data collection and analysis and Manuscript writing in collaboration with the second author. The second author was responsible for reviewing and editing, project management and the guidance and supervision of all research activities.

#### **Conflict of Interest**

According to the authors, this article has no conflict of interest.

#### **Acknowledgments**

This research is the result of a research project introduced by the Armed Forces Elite Foundation in one of the country's military organizations. We would like to thank and appreciate all the people who helped us in conducting this research.





## بررسی اپیدمیولوژیک آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی ناشی از تمرینات آموزشی بدو خدمت در نیروهای نظامی و ارائه الگوی جامع پیشگیری از آسیب

بهزاد نجفی\*<sup>۱</sup>، محمدرضا سیدی<sup>۲</sup> 

۱. استادیار گروه تربیت‌بدنی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

۲. استادیار گروه طب ورزشی، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰، تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۳/۳۰

\*نویسنده مسئول: بهزاد نجفی [E-mail: behzad.najafi@ut.ac.ir](mailto:behzad.najafi@ut.ac.ir)

**How to Cite:** Najafi, B; Seyedi, M.R. Epidemiological Study of Musculoskeletal Injuries Resulting from In-Service Training Exercises in Military Forces and Presenting a Comprehensive Model of Injury Prevention. *Sport Medicine Studies, Sport Medicine Studies*, 2026; 17(46), 101-119. Doi: [10.22089/smj.2025.17327.1778](https://doi.org/10.22089/smj.2025.17327.1778).

### چکیده

بروز آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی جزو جدانشدنی از تمرینات بدنی و ورزشی نیروهای نظامی است و به کاهش سلامت جسمانی و توان رزمی نیروها منجر می‌شود؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی اپیدمیولوژیک آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی ناشی از تمرینات آموزشی بدو خدمت در نیروهای نظامی و ارائه الگوی جامع برای پیشگیری از این آسیب‌ها بود. پژوهش حاضر از نوع کاربردی و اپیدمیولوژی توصیفی بود. جامعه آماری پژوهش، فراگیران درجه‌داری یکی از آموزشگاه‌های نیروهای نظامی کشور بودند که ۵۳۴ نفر بررسی شدند. پس از مطالعه نمونه‌های پژوهش مشاهده شد که ۲۸/۲ درصد افراد دچار انواع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی شدند. بارزترین علت وقوع آسیب، دویدن و رژه رفتن گزارش شد. بیشترین میزان شیوع براساس موضع آسیب، مچ پا/پا/انگشتان پا گزارش شد. بیشترین میزان شیوع براساس منطقه بدنی آسیب در آسیب‌های حاد، اندام تحتانی و در آسیب‌های مزمن، تنه گزارش شد. بیشترین میزان شیوع براساس نوع آسیب، آسیب‌های مفصلی شامل دررفتگی/نیمه‌دررفتگی/پارگی رباط در آسیب‌های حاد و آسیب‌های مفصل و رباط در آسیب‌های مزمن گزارش شد. ۷۵/۴ درصد از آسیب‌ها از نوع خفیف، ۱۰/۵ درصد از نوع متوسط و ۱۴/۱ درصد از نوع شدید بود و نرخ بروز آسیب برابر با ۱/۱۵ گزارش شد. تغییر مدل رژه، استفاده از پوتین مناسب و کفی‌های ضربه‌گیر، جلوگیری از بیش‌تمرینی در رژه، صف‌جمع و تمرینات ورزشی، ارزیابی ورودی تخصصی (پوسچر، غربالگری حرکتی) و استفاده از تجهیزات پیشگیری‌کننده آسیب، موارد اصلی الگوی جامع پیشگیری از آسیب در نیروهای نظامی تعیین شدند.

**واژگان کلیدی:** همه‌گیرشناسی، شیوع آسیب، عوامل خطرزای آسیب، الگوی جامع پیشگیری از آسیب.



## مقدمه

اقتدار، ثبات و امنیت یک کشور مرهون تلاش‌های شبانه‌روزی نیروهای نظامی آن کشور است و ارتباط تنگاتنگی با سلامتی، آمادگی جسمانی و رزمی آن نیروها دارد؛ به همین دلیل، تأکید اصلی فرماندهان، ارتقای سطح آمادگی جسمانی و رزمی نیروها است؛ بر این اساس، تمرینات بدنی و ورزشی زیاد و شدیدی همچون تمرینات آمادگی جسمانی، تمرینات رزمی و دفاع شخصی، تعقیب و گریز، مسابقه‌های مهارتی، صف‌جمع، پیاده‌روی‌های طولانی با کوله‌پشتی، میدان موانع، صعود مصنوعی، تیراندازی و پرش از ارتفاعات گوناگون را در طول دوره آموزشی در نظر می‌گیرند. تمرینات و فعالیت‌هایی که در این راستا انجام می‌شود، مانند هر فعالیت جسمانی دیگر با خطر بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی همراه است (۴-۱).

نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده است که شایع‌ترین نوع آسیب‌های روی‌داده طی دوره‌های آموزش نظامی، آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های بدنی و ورزشی و اغلب از نوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی بوده است (۵، ۱). میزان شیوع این آسیب‌ها تا حدی است که از آن به‌عنوان همه‌گیر پنهان یاد می‌شود (۶). پژوهش‌های گذشته نیز شیوع زیاد آسیب‌های اسکلتی-عضلانی را در دوره‌های آموزشی نظامی گزارش کردند؛ برای مثال، تیهن<sup>۱</sup> و همکاران پس از جمع‌آوری اطلاعات ۱۴۳۰ نیروی ارتش آمریکا طی دوازده ماه، گزارش کردند که ۳۳/۶ درصد از نیروها دچار آسیب شدند که در مجموع، بروز این آسیب‌ها باعث ۲۱۹۰۲ روز غیبت از تمرینات شد (۷). آرهون<sup>۲</sup> و همکاران نیز در پژوهش خود بیان کردند که آسیب‌های اسکلتی-عضلانی اندام تحتانی و کمردرد، عامل بیش از ۴۴ درصد روزهای غیبت از کار در نیروهای ارتش آمریکا هستند (۸). پژوهش‌های ایرانی نیز میزان بروز آسیب نسبتاً زیاد در نیروهای نظامی را تأیید می‌کنند؛ به طوری که فراهانی و همکاران میزان شیوع ۲۷/۳ درصدی آسیب و میزان بروز ۱۰/۲ آسیب در هر ۱۰۰ سرباز در ماه را در نیروهای نظامی ایران گزارش کردند (۹). در پژوهشی دیگر، جان‌نثاری و همکاران، شایع‌ترین علت مراجعه به درمانگاه پادگان‌های آموزشی را آسیب‌های جسمانی (۷۲ درصد) از نوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی (۶۰ درصد) گزارش کردند (۱۰). در پژوهش نجفی مه‌ری و همکاران نیز مشخص شد که مهم‌ترین علت مراجعه به درمانگاه و شایع‌ترین نوع آسیب جسمانی نیروهای نظامی در حین آموزش، آسیب‌های اسکلتی-عضلانی (۹۶/۲ درصد) و بیشترین ناحیه آسیب‌دیده، اندام تحتانی (۲۷/۶ درصد) بود (۶). از طرفی، هاونتیدیس و همکاران بیان کردند که آسیب‌های اسکلتی و عضلانی مرتبط با تمرینات نظامی، ۵ تا ۲۲ روز بیشتر از بیماری‌ها سبب غیبت افراد از تمرینات و کار می‌شوند (۱۱).

همچنین بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی می‌تواند تأثیر معناداری بر میزان آمادگی رزمی نیروها بگذارد؛ به طوری که شکستگی می‌تواند بیش از صد روز فعالیت فرد را مختل کرده و به طور موقت یا دائم دچار از کارافتادگی کند که در این صورت سالانه میلیون‌ها دلار از بودجه‌های عملیاتی سازمان‌های نظامی هدر می‌رود (۲، ۱)؛ در نتیجه پیشگیری از آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های بدنی و ورزشی باعث ارتقای سلامتی و عملکرد فرد، افزایش مدت فعالیت‌های شغلی، افزایش بهره‌وری سازمانی و کاهش هزینه‌های تحمیلی ناشی از غیبت، درمان و توان‌بخشی نیروها به سازمان می‌شود؛ بنابراین پیشگیری از این آسیب‌ها باید از مهم‌ترین اهداف برنامه‌ریزان دوره‌های آموزشی نیروهای نظامی باشد و برای این منظور، باید درصدد شناسایی این آسیب‌ها و کاهش آن‌ها به‌واسطه طراحی راهبردهای پیشگیرانه برآمد (۱۴-۱۲، ۱)؛ از این‌رو محقق بر آن شد تا به بررسی اپیدمیولوژیک آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از تمرینات آموزشی بدو خدمت در نیروهای نظامی بپردازد و الگویی جامع برای پیشگیری از این آسیب‌ها ارائه دهد.

1. Teyhen
2. Rhon

## روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از حیث روش تحقیق، اپیدمیولوژی توصیفی بود. در این مطالعه به صورت میدانی به جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها به صورت آینده‌نگر پرداخته شد. از بین ۵۷۳ نفر جامعه آماری این پژوهش که شامل فراگیران درجه‌داری یکی از آموزشگاه‌های نیروهای نظامی کشور بود، نمونه آماری تقریباً برابر با تعداد جامعه آماری در نظر گرفته شد و ۵۳۴ نفر بررسی شدند. معیارهای ورود شرکت‌کنندگان به تحقیق شامل دامنه سنی بین ۱۸ تا ۲۸ سال، رضایت کتبی برای شرکت داوطلبانه، نداشتن سابقه ابتلا به هرگونه بیماری مزمن از جمله بیماری‌های قلبی، عروقی و تنفسی، نداشتن هرگونه معلولیت جسمانی و داشتن شاخص توده بدنی طبیعی بود. معیارهای خروج شرکت‌کنندگان از تحقیق نیز شامل انصراف آزمودنی از دوره آموزشی، همکاری نکردن با محقق و غیبت بیش از ۱۰ روز در حین دوره آموزشی بود. تمرینات کلاس‌های آمادگی جسمانی، تمرینات دفاع شخصی، دستگیری متهم، دویدن و توقف متوالی، رژه، ایستادن بدون حرکت و...، تمرینات و فعالیت‌های بدنی اصلی سربازان در این دوره آموزشی ده‌ماهه بود. در این پژوهش از پرسشنامه جامع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی به همراه مصاحبه، بررسی پرونده و سوابق پزشکی موجود در مرکز بهداشت آموزشگاه همچون عکس‌های رادیوگرافی، نتایج آزمایش‌ها و ام‌آر‌آی تشخیصی توسط متخصصان ارتوپدی، طب فیزیکی، مغز و اعصاب و... و فرم‌های مختلف برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات پژوهش استفاده شد که موارد مذکور به صورت ماهانه و به مدت ۱۰ ماه انجام شد.

پرسشنامه جامع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی که ریستولین<sup>۱</sup> و همکاران به کار بردند و روایی و پایایی آن تأیید شده است (۱۶، ۱۵)، شامل قسمت‌های اطلاعات پایه فرد، سابقه رویدادهای تمرینی، مراقبت از سیستم اسکلتی‌عضلانی، آسیب‌های حاد، تکرار آسیب‌های حاد، آسیب‌های استفاده مفرط و تکرار آسیب‌های استفاده مفرط است. بخش اطلاعات پایه فرد شامل هشت سؤال در رابطه با سن، قد، وزن، جنسیت، سابقه بیماری مزمن و مصرف داروهای خاص است. بخش سابقه تمرینات آموزشی نیز شامل هشت سؤال در رابطه با رشته ورزشی، سابقه فعالیت در رشته ورزشی اصلی، ساعات و دفعات تمرین (به طور میانگین)، تعداد روزهای استراحت در فصل تمرین و شرکت در سایر رشته‌های ورزشی (غیر از رشته اصلی) است. در قسمت مراقبت از سیستم اسکلتی‌عضلانی، چهار سؤال در رابطه با آمادگی سیستم اسکلتی‌عضلانی و فعالیت‌هایی نظیر گرم کردن، سرد کردن، حرکات کششی و... و سایر تمریناتی که فرد خارج از برنامه تمرینی برای آمادگی خویش انجام می‌دهد، گنجانده شده است. این پرسشنامه سؤالاتی را درمورد جزئیات پنج مورد از شدیدترین آسیب‌های حاد و مزمن اتفاق افتاده برای فرد، ارائه می‌دهد. علاوه بر این، سؤالاتی درمورد ناحیه، تاریخ، نوع تمرین ایجادکننده آسیب حاد و اثرات سوء ناشی از آسیب بر عملکرد فرد نیز گنجانده شده است. همچنین از افراد درباره موقعیتی (تمرین یا مانور) که در آن آسیب اتفاق افتاد، سؤال می‌شود. قسمتی نیز درمورد وجود آسیب‌های حاد یا مزمن قبلی در همان ناحیه طی ۱۲ ماه گذشته وجود دارد. علاوه بر این، از فرد درباره مدت‌زمان غیبت از تمرین یا مسابقه به علت آسیب حاد یا مزمن سؤال می‌شود. این پرسشنامه قبلاً به وسیله مقایسه بین پاسخ‌های به‌دست‌آمده از پرسشنامه و پاسخ‌های به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ای که با فاصله زمانی یک هفته میان ۵۴ نمونه از رشته‌های مختلف انجام شد، روایی شده است. روایی سؤالات مربوط به اطلاعات پایه عالی بود ( $ICC=0/96-0/99$ ،  $P=0/001$ ). روایی اطلاعات مربوط به ورزش‌ها و تمرین خوب تا عالی گزارش شد ( $ICC=0/81-0/95$ ،  $P=0/001$ ). روایی سؤالات مربوط به آسیب‌های حاد و استفاده مفرط طی ۱۲ ماه گذشته متوسط تا خوب گزارش شد ( $ICC=0/75-0/88$ ،  $P=0/001$ ) (۱۷-۱۵). شایان ذکر است، تمامی فراگیران قبل از ورود به دوره آموزشی معاینات پزشکی کامل شدند که سلامتی کامل آنان تأیید شد و در

1. Ristolainen

صورت داشتن سلامتی کامل اجازه ورود به دوره آموزشی را داشتند و پس از پر کردن فرم رضایت‌نامه، در فرایند پژوهش شرکت داده شدند. رعایت اصول اخلاق در پژوهش حاضر با کد IR.SSRI.REC.1400.1350 توسط کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی کشور تأیید شد.

در مرحله پایانی برای ارائه الگو، از روش تحلیل تماتیک (مضمون یا موضوعی) استفاده شد. تحلیل تماتیک، روش مناسبی برای تحلیل داده‌های متنی مصاحبه‌ای است که برای شناسایی، تحلیل و گزارش الگوهای اصلی (یا همان تم‌ها) در داده‌ها استفاده می‌شود. در زمینه ارائه مدل پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، این نوع تحلیل به طور خاص به شناسایی و استخراج مضامین و مفاهیم کلیدی که در ارتباط با عوامل خطر و پیشگیری از آسیب‌ها در ورزش وجود دارند، کمک می‌کند. در نهایت، هدف تحلیل تماتیک این است که الگوهای عمده و مضامین کلیدی که می‌توانند به طراحی مدل‌های پیشگیری از آسیب‌های ورزشی کمک کنند، استخراج شوند. مراحل ارائه الگو در این پژوهش شامل جمع‌آوری و دسته‌بندی داده‌های منتج از نظرهای متخصصان، کدگذاری داده‌ها، شناسایی تم‌ها یا مضامین مشترک در داده‌ها و در نهایت تفسیر و تحلیل آن‌ها و گزارش در قالب الگوی پیشگیری از آسیب‌های ورزشی بود. با این روش، داده‌ها و اطلاعات مستخرج از پژوهش و نظرهای تخصصی ۱۲ نفر از متخصصان آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی کشور که شامل متخصصان رشته‌های آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، فیزیوتراپی، پزشکی ورزشی و ارتوپدی بودند، در قالب الگوی جامع پیشگیری از آسیب در این پژوهش ارائه شد.

به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری در پژوهش حاضر در بخش اپیدمیولوژی توصیفی، از آمار توصیفی، فراوانی و... استفاده شد. همه تجزیه‌وتحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۰) انجام گرفت.

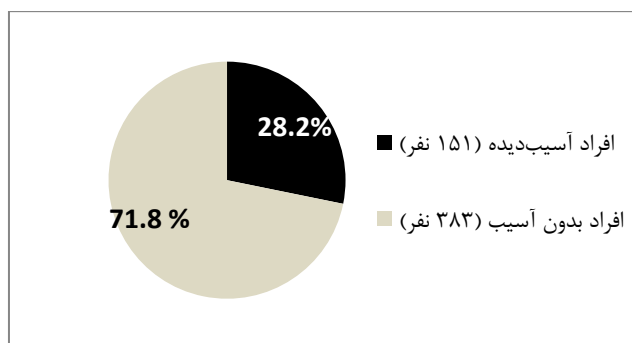
## نتایج

در این بخش نتایج پژوهش آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های پژوهش

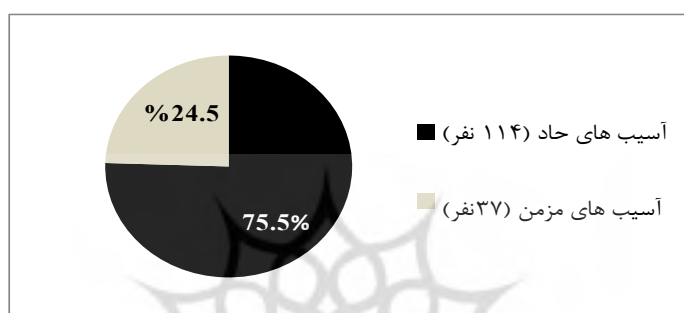
Table 1- Characteristics of research subjects

متغیر	انحراف استاندارد $\pm$ میانگین Std. Deviation $\pm$ Mean	تعداد افراد Number of people	کمترین Minimum	بیشترین Maximum
سن (سال) Age (year)	22.39 $\pm$ 2.15	534	19	27
قد (سانتی‌متر) Height (cm)	177.91 $\pm$ 5.30	534	170	194
جرم (کیلوگرم) Mass (kg)	71.82 $\pm$ 7.80	534	55	106



شکل ۱- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی عضلانی

Figure 1- Prevalence of musculoskeletal injuries



شکل ۲- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی عضلانی حاد و مزمن

Figure 2- Prevalence of acute and chronic musculoskeletal injuries

جدول ۲- علت وقوع آسیب‌های اسکلتی عضلانی حاد

Table 2- Cause of acute musculoskeletal injuries

درصد Percentage	متغیر Variable
49.03	دویدن و رژه رفتن Running and marching
15.38	فرود آمدن Landing
14.42	زمین خوردن Falling down
9.61	خطای تکنیکی Technical fault
5.76	برخورد با فرد دیگر Collision with another person
2.88	سُر خوردن Sliding
1.92	در هنگام استارت At start
0.96	کاهش سرعت Slowing down
100	مجموع Total

جدول ۳- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی عضلانی حاد و مزمن براساس موضع آسیب (درصد)

Table 3- Prevalence of acute and chronic musculoskeletal injuries based on injury site (percentage)

مزمن Chronic	حاد Acute	متغیر Variable
2.7	5.2	سر/صورت/گردن/استون مهره گردنی Head/face/neck/cervical spine
5.4	3.5	شانه/ترقوه Shoulder/clavicle
0	4.3	آرنج/ساعد Elbow/forearm
5.4	12.2	مچ دست/دست/انگشتان دست Wrist/hand/fingers
45.9	15.7	شکم/لگن/کمر/خاجی Abdomen/pelvis/lower back/sacrum
5.4	1.7	مفصل ران/کشاله ران Thigh/groin
18.9	20.1	زانو Knee
8.1	5.2	ساق/تاندون آشیل Calf/Achilles tendon
8.1	31.5	مچ پا/پا/انگشتان پا Ankle/foot/toes
100	100	مجموع Total

جدول ۴- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی عضلانی حاد و مزمن بر اساس منطقه بدنی آسیب (درصد)

Table 4- Prevalence of acute and chronic musculoskeletal injuries based on body area of injury (percentage)

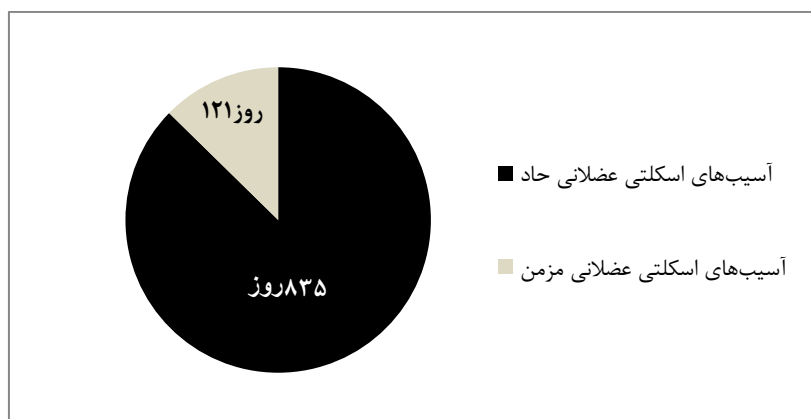
مزمن Chronic	حاد Acute	متغیر Variable
2.7	5.2	سر و گردن Head and neck
10.8	20.2	اندام فوقانی Upper limb
45.9	20.2	تنه Trunk
40.6	54.4	اندام تحتانی Lower limb
100	100	مجموع Total

جدول ۵- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی حاد براساس نوع آسیب  
**Table 5- Prevalence of acute musculoskeletal injuries based on type of injury**

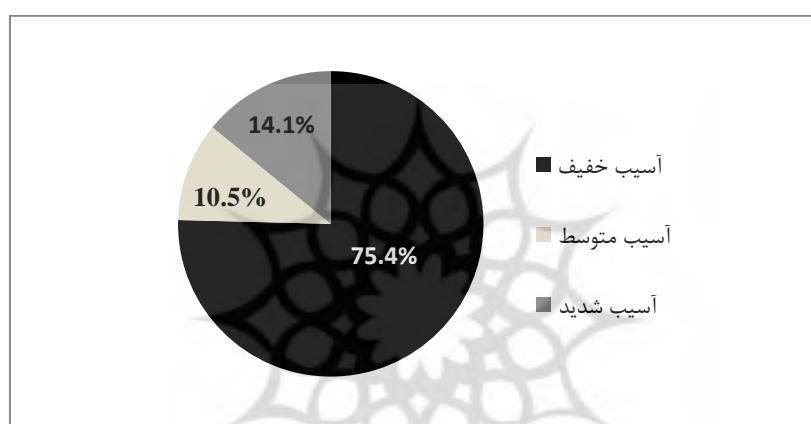
درصد Percentage	متغیر Variable
1.92	شکستگی و آسیب‌های استخوانی Fractures and bone injuries
33.65	آسیب‌های مفصلی شامل دررفتگی/نیمه دررفتگی/کشیدگی یا پارگی رباط (اسپرین)/آسیب‌های غضروفی و مینیسکی Joint injuries including dislocations/subluxations/ligament strains or tears (sprins)/cartilage and meniscal injuries
25.96	پارگی و آسیب‌های عضلانی/پارگی تاندون/التهاب تاندون/بورسیت Muscle tears and injuries/tendon ruptures/tendonitis/bursitis
17.30	خونریزی‌های داخلی و بیرونی شامل هماتوم یا خون‌مردگی/کبودی/خراشیدگی/اجراحت Internal and external bleeding including hematomas or hemorrhages/bruises/scratches/injuries
0	ضربه‌مغزی (با یا بدون از دست دادن هوشیاری) Concussion (with or without loss of consciousness)
13.46	آسیب‌های عصب Nerve injuries
0.96	آسیب‌های دندان Dental injuries
6.73	سایر آسیب‌ها Other injuries
100	مجموع Total

جدول ۶- میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی مزمن براساس نوع آسیب  
**Table 6- Prevalence of chronic musculoskeletal injuries based on type of injury**

درصد Percentage	متغیر Variable
32.55	عضله و تاندون مانند تاندونیت Muscle and tendon such as tendonitis
6.97	استخوان مانند استرس فرکچر Bone such as stress fracture
58.13	مفصل و رباط مانند بورسیت Joint and ligament such as bursitis
2.32	عصب مانند گیرافتادگی عصبی Nerve such as nerve entrapment
100	مجموع Total



شکل ۳- میزان زمان ازدست‌رفته کلی آسیب‌های اسکلتی عضلانی  
Figure 3- Total time loss of musculoskeletal injuries



شکل ۴- شدت مجموع آسیب‌های اسکلتی عضلانی حاد و مزمن  
Figure 4- Severity of acute and chronic musculoskeletal injuries

با توجه به مدت زمان فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی مصوب در برنامه آموزشی نمونه‌های پژوهش و همچنین زمان جمع‌آوری داده‌های پژوهش، نرخ بروز آسیب در نمونه‌های پژوهش برابر با ۱/۱۵ محاسبه شد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی به بررسی آسیب‌های اسکلتی عضلانی نیروهای نظامی در کشورهای مختلف دنیا پرداخته‌اند که نتایج مختلفی با توجه به عوامل تأثیرگذاری همچون رسته، سن، جنسیت، مدت زمان دوره آموزشی و... این نیروها گزارش شده است. این اختلاف در نتایج به علت وجود تفاوت در طرح پژوهش و روش‌شناسی هر پژوهش است.

در پژوهش حاضر مشاهده شد که ۲۸/۲ درصد از نمونه‌های پژوهش دچار انواع آسیب‌های اسکلتی عضلانی شدند و نرخ بروز آسیب برابر با ۱/۱۵ گزارش شد. از مجموع همه آسیب‌های اسکلتی عضلانی، ۷۵/۵ درصد از آن‌ها از نوع آسیب‌های حاد و ۲۴/۵ درصد از آن‌ها از نوع آسیب‌های مزمن بود. با بررسی پژوهش‌های دیگر نیز مشاهده می‌کنیم که میزان شیوع و بروز آسیب‌های اسکلتی عضلانی در بین نیروهای نظامی، زیاد و هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر است؛ به طوری که

دایکسما<sup>۱</sup> و همکاران در بررسی نیروهای نظامی هلند مشاهده کردند که میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی در این نیروها بین ۲۶/۸ تا ۶۰/۴ درصد بود که میزان بروز آسیب ۱۲/۵ تا ۵۳/۳ به ازای هر ۱۰۰ نفر در سال گزارش شد (۱). در پژوهش یاونای<sup>۲</sup> و همکاران مشاهده شد که ۳۴/۵ درصد از نمونه‌های پژوهش پس از دوران آموزشی نظامی دچار آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی شدند (۱۳). پاتریک<sup>۳</sup> و همکاران میزان بروز آسیب در ارتش آمریکا را در حدود ۱/۴۲ آسیب به ازای هر سرباز گزارش کردند (۲). در پژوهش زارعی نیز حدود ۴۰ درصد از نمونه‌های پژوهش دچار آسیب شدند که میزان بروز آسیب ۴/۴۰ آسیب در هر ۱۰۰۰ فرد-روز بود (۱۸). همچنین زارعی و همکاران در پژوهشی دیگر گزارش کردند که میزان بروز آسیب در تمرینات نظامی زیاد است که این میزان شیوع از ۶ تا ۱۲ آسیب در هر ۱۰۰ سرباز در ماه و در دوران آموزشی تا ۳۰ آسیب در هر ۱۰۰ سرباز در ماه است (۱۹). فراهانی و همکاران نیز میزان شیوع ۲۷/۳ درصدی آسیب و میزان بروز ۱۰/۲ آسیب در هر ۱۰۰ سرباز در هر ماه را در نیروهای نظامی ایران گزارش کردند (۹).

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، بیشترین میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی حاد براساس موضع آسیب، به ترتیب مچ پا/پا/انگشتان پا (۳۱/۵ درصد)، زانو (۲۰/۱ درصد) و شکم/لگن/کمر/خاجی (۱۵/۷ درصد) و بیشترین میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی مزمن براساس موضع آسیب، به ترتیب شکم/لگن/کمر/خاجی (۴۵/۹ درصد) و زانو (۱۸/۹ درصد) گزارش شد. بیشترین میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی براساس منطقه بدنی آسیب در آسیب‌های حاد، اندام تحتانی (۵۴/۴ درصد) و در آسیب‌های مزمن، تنه (۴۵/۹ درصد) گزارش شد. در پژوهش‌های مختلف میزان شیوع آسیب در مواضع و مناطق بدنی نظامیان متفاوت گزارش شده است، اما محققان شیوع آسیب در اندام تحتانی به خصوص مچ پا، پا و همچنین کمر را بیش از نواحی دیگر بدن ذکر کردند که نتایج این پژوهش‌ها، همسو با نتایج پژوهش حاضر است؛ به طوری که دایکسما و همکاران، ۲۳/۲ درصد از علت مراجعه نیروهای نظامی هلند به پزشک را بروز آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی پشت و کمر، زانو و پا گزارش کردند (۱). یاونای و همکاران نیز بیشترین بروز آسیب را به ترتیب در مچ پا، زانو و ساق گزارش کردند و پیچ‌خوردگی مچ پا، درد زانو و ساق پا بیشترین نوع آسیب بود (۱۳). بنا به گزارش پاتریک و همکاران، آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی اندام تحتانی و کمر شایع‌ترین آسیب‌های گزارش‌شده در بین نیروهای ارتش آمریکا در حین گذراندن دوره‌های آموزشی نظامی بود. شایع‌ترین محل‌های آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی اندام تحتانی، زانو (۱۹ درصد)، مچ پا (۱۶ درصد) و ساق پا (۸ درصد) گزارش شد (۲). براساس پژوهش سیدی و همکاران نیز بیشترین بروز آسیب در مچ پا، زانو و کمر سربازان مشاهده شد (۲۰). افزون بر این، قادری و همکاران در پژوهش مروری خود بیشترین آسیب را در اندام تحتانی سربازان مشاهده کردند (۲۱). نودهی مقدم و همکاران شایع‌ترین مواضع آسیب را به ترتیب زانو (۴۵/۴ درصد)، کمر (۳۰/۰ درصد) و مچ پا (۱۷ درصد) گزارش کردند (۴). در پژوهش زارعی، زانو (۴۸ درصد)، مچ پا (۳۰ درصد) و ساق پا (۱۹ درصد) شایع‌ترین مواضع آسیب بودند (۱۸). فراهانی و همکاران نیز زانو را با بیش از ۲۷ درصد، آسیب‌پذیرترین موضع بدن سربازان ایرانی در طول دوره آموزشی گزارش کردند (۹).

در نتایج پژوهش حاضر در رابطه با شدت آسیب‌ها، بابت بروز همه آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی، ۹۵۶ روز ازدست‌رفته گزارش شد. همچنین ۷۵/۴ درصد از آسیب‌های مشاهده‌شده از نوع خفیف، ۱۰/۵ درصد از نوع متوسط و ۱۴/۱ درصد از نوع شدید بود. در پژوهش‌های دیگر نیز نتایج مختلفی گزارش شد؛ به طوری که در پژوهش پاتریک و همکاران، ۱۱ درصد از علل بستری نیروهای ارتش آمریکا در بیمارستان، آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی ناشی از شرکت در فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی بود که این نیروها به طور میانگین به ازای هر آسیب با ۱۳ روز ازدست‌رفته مواجه شدند که

1. Dijkmsa
2. Yavnai
3. Patrick

بیشترین روزهای ازدست‌رفته به علت شکستگی‌های اندام تحتانی بود. برخی از آسیب‌های زانو و شانه هم باعث سه تا شش ماه اختلال در عملکرد این افراد شد (۲). هاوانتیدیس<sup>۱</sup> و همکاران نیز شدت ۸۲ درصد از آسیب‌های نظامیان یونانی را در طول دوره آموزشی، خفیف و ملایم گزارش کردند. در ۱۰ درصد از آسیب‌ها، شدت آسیب به‌حدی بود که سرباز مجبور به ترک دوره آموزشی شد (۱۱). در پژوهش زارعی و همکاران، حدود ۶۹ درصد از آسیب‌های این سربازان خفیف، ۲۰ درصد متوسط و ۸ درصد شدید بود (۱۹). همچنین در پژوهش نودهی مقدم و همکاران، بیشتر آسیب‌ها از نظر شدت در محدوده خفیف و متوسط بودند (۴).

### عوامل خطرزای احتمالی بروز آسیب

دومین گام از چرخه چهارمرحله‌ای پیشگیری از آسیب ون میشلین<sup>۲</sup> و همکاران، شناسایی علل بروز آسیب است. برای شناسایی علل بروز آسیب باید ابتدا فراگیران در معرض خطر را شناسایی کرد (عوامل خطرزا) و سپس چگونگی وقوع آسیب (مکانیسم آسیب) را بررسی کرد (۱۹، ۱۴). در ادامه مهم‌ترین عوامل خطرزای احتمالی بروز آسیب در بین نمونه‌ها، براساس داده‌های حاصل از پژوهش و تحلیل نظرهای متخصصان ذکر شده است.

### آمادگی جسمانی سطح پایین

مهم‌ترین فاکتور آمادگی جسمانی که می‌توان از آن به‌عنوان عامل خطرزای بروز آسیب نام برد، استقامت قلبی، عروقی و تنفسی سطح پایین است. پژوهش‌های بسیاری بیان کرده‌اند که هرچه استقامت قلبی، عروقی و تنفسی سربازان کمتر باشد، خطر بروز آسیب در آن‌ها نیز افزایش می‌یابد (۲۳، ۲۲، ۲۰). معمولاً سربازانی که استقامت قلبی، عروقی و تنفسی سطح پایین‌تری دارند، فشار فیزیولوژیک بیشتری در کارهای یکسان در مقایسه با سربازان با آمادگی هواری بیشتر، تجربه می‌کنند و این موضوع آن‌ها را در معرض بروز آسیب‌های بیشتری قرار می‌دهد (۲۳، ۲۲، ۲۰). همچنین به نظر می‌رسد، افرادی که از آمادگی جسمانی مطلوبی برخوردارند، به‌مراتب زودتر از افرادی که آمادگی جسمانی لازم را ندارند، خود را با فعالیت‌های جسمانی که مستلزم تلاش عضلانی است، سازگار می‌کنند و دیرتر خسته می‌شوند، زودتر از خستگی بیرون می‌آیند و به حالت عادی برمی‌گردند. درواقع عضلات بدن، حرکات مفاصل را تنظیم و کنترل می‌کنند؛ بر این اساس، نه‌تنها الگوی حرکت در یک وضعیت ویژه را تعیین می‌کنند، بلکه همچنین از طریق کمک به حفظ انتقال طبیعی فشار در مفاصل، از مفاصل و ساختارهای نگه‌دارنده آن نیز حفاظت می‌کنند (۴). سطح تمرین و آمادگی جسمانی، میزان خطر آسیب‌دیدگی تمام اجزای دستگاه اسکلتی‌عضلانی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. به‌طور کلی، افزایش استقامت، قدرت و قابلیت انعطاف‌پذیری عضلات و آمادگی هواری باعث کاهش خطر آسیب‌دیدگی می‌شود (۲۳، ۲۲، ۲۰).

### بیش‌تمرینی

به نظر می‌رسد، یکی از عوامل خطرزای اصلی آسیب در این فراگیران، بیش‌تمرینی است. بیش‌تمرینی واژه‌ای است که به استفاده بیش‌ازحد از سیستم اسکلتی‌عضلانی در اثر فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی اطلاق می‌شود. در نیروهای نظامی، انجام فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی بیش‌ازحد و غیراستاندارد یکی از عوامل خطرزای بروز آسیب محسوب می‌شود. نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده است، در سربازانی که حجم فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی زیادی دارند، خطر بروز آسیب بیشتر است. بسیاری از پژوهش‌های اپیدمیولوژیک در نظامیان نیز نشان داده‌اند که هرچه مسافت دویدن سربازان در هفته افزایش یابد، احتمال بروز آسیب‌های اندام تحتانی نیز در آن‌ها افزایش خواهد یافت (۲۱-۱۹، ۹)؛ برای مثال، نتایج یک پژوهش نشان داد، سربازان نیروی زمینی که ۱۷/۶ کیلومتر در هفته می‌دوند، ۲۷ درصد بیشتر

1. Havenetidis
2. Van Mechelen

از سربازانی که ۸ کیلومتر در هفته می‌دوند، دچار آسیب‌های اندام تحتانی می‌شوند؛ در حالی که وقتی در پایان دوره نتایج زمان آزمون دویدن دو مایل دو گروه مقایسه شد، تفاوت معناداری مشاهده نشد (۱۹). در پژوهشی، ویلکینسون و همکاران آسیب‌های پرکاری را طی تمرینات نظامی پایه مطالعه و بیان کردند که میزان بروز این نوع آسیب حدود ۱۷ تا ۷۰ درصد آسیب‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. به طور کلی، ۶۰ تا ۸۰ درصد از آسیب‌های نظامیان در اندام تحتانی روی می‌دهد و بیشتر این آسیب‌ها نیز ناشی از استفاده بیش‌ازحد است (۱۸).

#### بیش‌تمرینی در تمرینات صف‌جمع، رژه و بدو-رو

رژه نیروهای نظامی یکی از بخش‌های اصلی و دائمی تمرینات این نیروها است که به دلیل نیاز به هماهنگی حرکتی زیاد، زمان یادگیری طولانی و انرژی زیاد باعث بروز آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی بسیاری می‌شود (۲۴، ۲۰). پژوهش‌های اپیدمیولوژیک رژه، شیوع آسیب‌های بسیاری را گزارش کرده‌اند که شامل زانودرد، کمردرد، استرس فرکچر، تاندونیت آشیل، آسیب‌های مچ پا، درد کف پا و تاول تنها بخشی از آن‌ها هستند (۲۴، ۲۵). براساس مطالعات بیومکانیکی، خستگی ناشی از پرکاری و اعمال بارهای متناوب، به‌عنوان مکانیسم عمومی آسیب‌های واردشده مشخص شده‌اند. از مهم‌ترین دلایل آسیب می‌توان طولانی بودن رژه و بعد از آن ضرب پا و خبردار طولانی‌مدت را نام برد که می‌تواند با کمردرد در ارتباط باشد (۲۴، ۲۶). همچنین در پژوهش‌های مختلف با بررسی بیومکانیکی حرکت بدو-رو مشخص شده است که دویدن بدو-رو به‌جای دویدن عادی باعث افزایش خطر بروز آسیب در اندام تحتانی می‌شود (۲۶).

#### کفش (پوتین نامناسب)

تمرینات نظامی اغلب همراه با فعالیت‌های تحمل‌کننده وزن مانند راه رفتن، دویدن، پرش از ارتفاع، بدو-رو، رژه نظامی و صف‌جمع است. در این فعالیت‌ها اندام تحتانی به مقدار زیادی مسئول توانایی بدن برای جذب شوک هنگام تماس پا با زمین و کاهش نرخ بار است (۲۵، ۱۸). مدت‌زمان طولانی با تکرار زیاد فعالیت می‌تواند با خستگی یا ضعف عضله باعث کاهش قابلیت جذب شوک از استخوان شود؛ در نتیجه استرس واردشده به سیستم اسکلتی‌عضلانی را افزایش دهد (۲۱). در نیروهای نظامی طی رژه رفتن، تنها حائلی که بین پا و زمین وجود دارد، کف پوتین نظامی است. اغلب اوقات نبود بستری نرم و ضربه‌گیر در پوتین‌ها، دلیلی برای آسیب‌های ناشی از رژه رفتن و دویدن فرض شده است (۲۰). نتیجه چندین مقاله مروری نشان داده است که احتمالاً کفی‌های ضربه‌گیر داخل کفش میزان بروز آسیب‌های شایع اندام تحتانی از جمله شکستگی ناشی از افزایش بار را در افراد نظامی کاهش می‌دهند (۲۵، ۲۱).

#### گرم نکردن

طبق نتایج پژوهش حاضر، ۴۹/۸ درصد از فراگیران قبل از انجام فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی، تمرینات گرم کردن را انجام نمی‌دهند یا گاهی انجام می‌دهند. پژوهش‌های مختلف نشان دادند که گرم نکردن یا گرم کردن ناکافی بدن پیش از فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی، یک عامل خطرزای آسیب محسوب می‌شود (۹).

#### راستا و وضعیت بدنی (پوسچر بدنی)

افزایش زاویه Q یکی از عوامل خطرزای احتمالی که میزان بروز آسیب‌های نیروهای نظامی را افزایش می‌دهد، شناخته می‌شود. مسیر و همکاران بیان کردند، افرادی که زاویه Q بیش از ۱۶ درجه دارند، بیشتر در معرض بروز سندرم درد قدامی زانو هستند. همچنین در پژوهش مشایی و همکاران بیان شد که افزایش زاویه Q بیش از ۱۵ درجه در نظامیان، خطر بروز آسیب‌هایی مانند شکستگی بر اثر فشار در استخوان‌ها و کشیدگی عضلانی را افزایش می‌دهد. همچنین پژوهش‌های گوناگون نشان می‌دهند که بین میزان افت ناوی و خطر بروز آسیب‌ها رابطه معناداری وجود دارد. این پژوهش‌ها که هر سه نیز با آزمودنی‌های نظامی انجام شدند، نشان دادند که هرچه افت ناوی بیشتر باشد، خطر بروز

آسیب نیز بیشتر می‌شود. برخی از پژوهشگران خطر بروز آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد را برای نیروهای ویژه آمریکا که کف پای صاف داشتند، در مقایسه با نیروهای با کف پای نرمال، بیش از دو برابر گزارش کردند. زانوی پرانتری نیز یکی از عوامل خطرزای مهم در بروز آسیب‌های اندام تحتانی شناخته می‌شود؛ البته نتایج پژوهش‌های پیشین نیز در این زمینه متناقض است (۱۹).

### ارائه الگوی جامع پیشگیری از آسیب

بدیهی است، علت بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی چندعاملی است و ناشی از تأثیر متقابل بین عوامل خطرزای داخلی مانند آسیب قبلی، قدرت عضلانی و... و عوامل خطرزای خارجی مانند تجهیزات و... است؛ بنابراین استراتژی‌های پیشگیری از آسیب باید از رویکرد سیستمی پیچیده استفاده کنند؛ بدین ترتیب، استراتژی‌های پیشگیرانه نه تنها باید شامل اصلاح تجهیزات و برنامه‌های آمادگی جسمانی باشند، بلکه همچنین شامل اقداماتی برای بهینه‌سازی عوامل زمینه‌ای مؤثر باید باشند که برای تأثیر مثبت مداخله‌ها اساسی‌اند. این عوامل به طور مثال شامل فرماندهی و مربیگری مناسب و اصولی، منطبق بر منابع علمی به‌روز، آگاهی داشتن از استراتژی‌ها و برنامه‌های پیشگیری از آسیب در بین فرماندهان و مربیان است (۱۴، ۱۲، ۱). حال در این بخش با استفاده از نتایج حاصل از روش تحلیل تماتیک داده‌های این پژوهش و نظرهای متخصصان به ارائه الگویی برای پیشگیری از بروز آسیب در این افراد می‌پردازیم:

۱. تغییر مدل رژه؛
۲. استفاده از پوتین‌های مناسب؛
۳. استفاده از کفی‌های ضربه‌گیر در پوتین؛
۴. جلوگیری از بیش‌تمرینی در انجام فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی؛
۵. جلوگیری از بیش‌تمرینی در انجام رژه و صف‌جمع؛
۶. آموزش گرم و سرد کردن صحیح؛
۷. انجام پروتکل‌های تمرینی پیشگیری از آسیب و پروتکل‌های تمرینی اصلاحی؛
۸. زمان‌بندی مناسب فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی؛
۹. آموزش اصول علم تمرین و پیشگیری از آسیب؛
۱۰. ارزیابی تخصصی ورودی (پوسچر و غربالگری عملکردی پیش‌بین آسیب)؛
۱۱. استفاده از تجهیزات پیشگیری‌کننده از آسیب.



شکل ۵- الگوی جامع پیشگیری از آسیب در نیروهای نظامی

Figure 5- Comprehensive model of injury prevention in military forces

## پیام مقاله

با توجه به نتایج پژوهش حاضر مشاهده شد که میزان شیوع آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی در بین نیروهای نظامی، زیاد است که با بررسی علت وقوع آسیب‌ها و مکانیسم آن‌ها، عوامل خطرزای احتمالی بروز آسیب در این نیروها مشخص شد؛ بر این اساس، الگوی جامع پیشگیری از آسیب در نیروهای نظامی پیشنهاد شد.

## ملاحظات اخلاقی

در اجرای پژوهش، ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی کشور در نظر گرفته شد و قبل از اجرای پژوهش، کد اخلاق به شماره [IR.SSRI.REC.1400.1350](https://doi.org/10.1093/milmed/usz328) از پژوهشگاه مذکور دریافت شد. در انجام این پژوهش، توجه به ملاحظات اخلاقی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بود و سعی شد که به حریم خصوصی تمامی آزمودنی‌ها احترام گذاشته شود، اطلاعات آن‌ها بدون نام و به صورت محرمانه و صرفاً برای پژوهش استفاده شود و در صورت نیاز به آموزش یا راهنمایی، نتایج حاصل از این پژوهش در اختیار آن‌ها قرار داده شود. به آزمودنی‌ها اجازه داده شد که برای لغو مشارکت خود در هر مرحله از پژوهش اختیار تام داشته باشند. همچنین در شفافیت و صداقت در جمع‌آوری داده‌ها و صحت آن‌ها اهتمام وافر شد.

## مشارکت نویسندگان

در این پژوهش نویسنده اول به‌عنوان نویسنده مسئول، با همفکری نویسنده دوم، وظیفه ایده‌پردازی، مرور ادبیات، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و نوشتن مقاله را بر عهده داشت. بازبینی و ویرایش، مدیریت پروژه و راهنمایی و نظارت بر نحوه انجام تمامی امور پژوهش برعهده نویسنده دوم بود.

## تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل انجام پروژه تحقیقاتی معرفی‌شده از سوی بنیاد نخبگان نیروهای مسلح در یکی از سازمان‌های نظامی کشور است؛ از این‌رو از تمامی افرادی که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع

1. Dijkstra CI, Bekkers M, Spek B, Lucas C, Stuijver M. Epidemiology and financial burden of musculoskeletal injuries as the leading health problem in the military. *Military Medicine*. 2020;185(3-4):e480-e6. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz328>
2. Grimm PD, Mauntel TC, Potter BK. Combat and noncombat musculoskeletal injuries in the US military. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2019;27(3):84-91. <https://doi.org/10.1097/jsa.0000000000000246>
3. Zarei M, Asadizamani Z, Reisi J. Can functional movement screening tests predict injuries in Iranian soldiers? *Iranian Journal of Military Medicine*. 2015;17(2):107-14. [In Persian].
4. Nodehi Moghadam A HA, Ahmadee M, Hosseinzadeh S. Determination of the most common sites of musculoskeletal injuries and the relationship between sports history with musculoskeletal injuries during the course of six month police military exercises. *Journal of Police Medicine*. 2017;6(2):143-9. <http://dx.doi.org/10.30505/6.2.143> [In Persian].
5. Lovalekar M, Johnson CD, Eagle S, Wohleber MF, Keenan KA, Beals K, et al. Epidemiology of musculoskeletal injuries among US Air Force Special Tactics Operators: an economic cost perspective.

- BMJ Open Sport & Exercise Medicine. 2018;4(1):e000471. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000471>
6. Najafi Mehri S SM, Tayyebi A, Karimi Zarchi A, Asgari A. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. Iranian Journal of Military Medicine. 2010;12(2):89-92. [In Persian].
  7. Teyhen DS, Goffar SL, Shaffer SW, Kiesel K, Butler RJ, Tedaldi A-M, et al. Incidence of musculoskeletal injury in US Army unit types: a prospective cohort study. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2018;48(10):749-57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.7979>
  8. Rhon DI, Teyhen DS, Shaffer SW, Goffar SL, Kiesel K, Plisky PP. Developing predictive models for return to work using the Military Power, Performance and Prevention (MP3) musculoskeletal injury risk algorithm: a study protocol for an injury risk assessment programme. Injury Prevention. 2018;24(1):81-8. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042234>
  9. Farahani H SS, Naji M, Sadr S, Khakpoor S, Divandari H. The investigation of incidence rate and causes of physical injuries in sport activities and military parade and developing strategies to prevent them. Physical education & Sport Sciences Journal. 2010;2(5):21-32. [In Persian].
  10. Jannesari M AS, Sadeghi M, Mohebbi H. Reasons for visiting the medical center during the combat training period. Journal of Military Medicine. 2005;7(3):187-92. [In Persian].
  11. Havenetidis K, Paxinos T. Risk factors for musculoskeletal injuries among Greek Army officer cadets undergoing Basic Combat Training. Military Medicine. 2011;176(10):111-16. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-10-00448>
  12. Mohammadyari S AM, Zohrabi A,. The effect of eight weeks of injury prevention program on performance and musculoskeletal pain in Imam Ali Military University students. Journal of military medicine. 2022;23(5):444-55. <https://doi.org/10.30491/JMM.23.5.444> [In Persian].
  13. Yavnai N, Bar-Sela S, Pantanowitz M, Funk S, Waddington G, Simchas L, et al. Incidence of injuries and factors related to injuries in combat soldiers. BMJ Mil Health. 2021;167(6):418-23. <https://doi.org/10.1136/jramc-2019-001312>
  14. Wardle SL, Greeves JP. Mitigating the risk of musculoskeletal injury: a systematic review of the most effective injury prevention strategies for military personnel. Journal of Science and Medicine in Sport. 2017;20:S3-S10. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.014>
  15. Ristolainen L, Heinonen A, Turunen H, Mannström H, Waller B, Kettunen JA, et al. Type of sport is related to injury profile: a study on cross country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. A retrospective 12 month study. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2010;20(3):384-93. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00955.x>
  16. Mirkarimpour SH, Alizadeh MH, Rajabi R, Kazemnejad A. Validity and reliability of the Persian Version of Oslo Sport Trauma Research Center Questionnaire on Health Problems (OSTRC). Sport Sciences and Health Research. 2018;10(1):17-1. <https://doi.org/10.22059/jsmed.2019.217948.773> [In Persian].
  17. Eloranta I, Tittonen T. The reliability and validity of Sport Injury Questionnaire in questions concerning acute and overused injuries. Physiotherapy, University of Jyväskylä. 2006.
  18. Zarei M. Risk factors for musculoskeletal injuries after basic combat training among Iranian cadets. Ebnesina. 2017;19(1):36-45. [In Persian].
  19. Zarei M, Rahimi M. Military physical training-related injuries: a review of epidemiology and risk factor and prevention strategy studies. Ebnesina. 2015;17(2):52-65. [In Persian].
  20. Seyedi M, Shahabi M, Elahi A. Musculoskeletal Injuries in Police Enforcement Trainees in the Pre-service Training Course of Iran. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal. 2024;14(1). <http://dx.doi.org/10.32598/ptj.14.1.541.2> [In Persian].
  21. Ghaderi M, Semsar B, Ahmadzadeh J, Mohebbi I. Musculoskeletal disorders related to physical activities of the military training course and a preventive ergonomic solution: review study. Journal of Military Medicine. 2017;19(4):317-25. [In Persian].
  22. Chassé E, Laroche M-A, Dufour C-A, Guimond R, Lalonde F. Association between musculoskeletal injuries and the Canadian Armed Forces physical employment standard proxy in Canadian military recruits. Military Medicine. 2020;185(7-8):e1140-e6. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa011>
  23. Tomes CD, Sawyer S, Orr R, Schram B. Ability of fitness testing to predict injury risk during initial tactical training: a systematic review and meta-analysis. Injury Prevention. 2020;26(1):67-81. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043245>

24. Arshi A, Hosseini M, Alizadeh S, Ali bakhshi E. The effect of 5 month Military marchon injuries of police university male students. sport rehabilitation. 2017;4(8):94-100. <https://doi.org/10.22084/rsr.2017.6931.1123> [In Persian].
25. Arshi A, Shirzad E, Ashrostaghi M, Salimi A. Evaluating the shock induced to the legs during the 90 degree military marching using acceleration curves. Journal of Military Medicine. 2014;16(3):155-60. [In Persian].
26. 26.Majidi A, Samadi S, Soleymanzadeh N, GolMohammadi A, Shirzad H, Mohebb G. The effect of step length on vertical and posterior components of ground reaction force and loading rate during fixed - cadence marching: implications for lower extremity stress fracture in military. Journal of Police Medicine. 2013;2(2):75-84. <http://dx.doi.org/10.30505/2.2.75> [In Persian].

