

Research Paper

**Epidemiology of Sport Injuries at Tehran Crossfit Gyms:  
Retrospective Study**

**Gh. Shayan<sup>1</sup>, H. Minoonejad<sup>2</sup>, M. H. Alizadeh<sup>3</sup>, M. H. Mansori<sup>4</sup>**

1. MSc. in Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Health and Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author)

3. Professor, Department of Health and Sport Medicine Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

4. MSc. in Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

**Received Date: 2021/04/07**

**Accepted Date: 2021/06/15**

---

---

**Abstract**

The aim of this descriptive retrospective study was to investigate the epidemiology of CrossFit sports injuries in Tehran gyms. Men and women participating in CrossFit training in Tehran gyms were studied. Data were analyzed using SPSS 18 and Chi-square test (X<sup>2</sup>) at a significance level of 0.05. The results showed that the incidence of injury per 1000 hours of training in men and women was 4.421 and 5.336, respectively. Moreover, the most common areas of injury in men and women were the shoulder and knee. Besides, 22% and 29.7% of the injuries were related to strain in men and women, respectively. According to the findings, indicating the high prevalence of CrossFit injuries, the medical staff of teams, coaches and athletes in this field are advised to take the necessary measures to consider the potential risk factors associated with the occurrence of injuries to prevent them.

**Keyword:** Epidemiology, Injury, Mechanism, CrossFit

---

---

---

1. Email: Shayan.ghazal@gmail.com

2. Email: h.minoonejad@ut.ac.ir

3. Email: alizadehm@ut.ac.ir

4. Email: haninio74@gmail.com

## Introduction

CrossFit is a combination of speed, strength and olympic style weightlifting, bodyweight, gymnastics and endurance training. CrossFit targets key components of fitness by doing these exercises (1). The possibility of injury is one of the high risks that a person faces by participating in very intensive programs such as CrossFit (2). To develop injury prevention strategies, it is needed to correctly identify the population who were injured and at the risk factors for injury through epidemiological studies. According to Van Michelin's model, the second step in preventing sports injuries is to identify the cause and mechanism of sports injuries (3). The attractive nature of CrossFit sports causes athletes in other disciplines to turn to this sport, and it is sometimes observed that professional athletes in other disciplines suffer from severe injuries as a result of CrossFit exercises (4). Therefore, the aim of this study was to investigate the epidemiology of CrossFit sports injuries in Tehran gyms.

## Materials and Methods

This study descriptive retrospective study was performed to determine the incidence of sports injuries, anatomical position, mechanism, nature, severity and tools of causing injury in male and female CrossFit athletes in Tehran gyms. The statistical population of the current study was all male and female CrossFit athletes in Tehran province who had at least 6 months of experience in CrossFit training and completed a questionnaire. A total of 310 people (118 men and 192 women) participated in the present study. Descriptive information in the group of men was a mean age of 33.16 years, weight of 82.33 kg and height of 178.29 cm as well as in the group of women was the mean age of 31.95, weight of 61.24 and height of 165.71 cm. The information was obtained from the recorded information in the injury registration form. This information included demographic information, injured anatomical area, nature of the injury, mechanism of injury, movement leading to injury, time of injury, history of injury, severity of the injury, and equipment damaged while working with it. Individuals were asked to record all injuries they had experienced during the past year on this form. Collecting and completing the forms took 5 days. Then, all information of individuals and information related to injuries were recorded in SPSS. In the present study, after collecting data, descriptive statistics in the form of numbers, tables and graphs to express research findings and to analyze data from SPSS 18 and Chi-square test ( $X^2$ ) at a significance level of  $<0.05$  was used.

## Results

Data were collected through a questionnaire on the incidence of CrossFit injuries during 1000 hours of training. It was shown that a total of 118 injuries occurred in the male ward, a total of 26,692 hours were at risk of injury, the incidence of

injuries during 1000 hours of training was 4.421 injuries. In women, a total of 192 injuries occurred, a total of 35,982 hours were at risk of injury, the incidence of injuries per 1000 hours of training was 5.336 injuries. Moreover, the total injury rate was 4.946 in men and women per 1000 hours of training. The results of the present study on the incidence of CrossFit injuries in different anatomical positions showed that there was a significant difference between the incidence of injuries in different anatomical areas of the body of men ( $P = 0.01$ ) and women ( $P = 0.01$ ). Fisher's exact test demonstrated that there was no significant difference between men and women in different anatomical positions ( $P=0.321$ ,  $Z=0.995$ ). In addition, shoulder and clavicle injuries had the highest incidence in men and women, and knee injuries were in second place. The results regarding the nature of injury of CrossFit athletes suggested that there was a significant difference in the type of injury between men ( $P = 0.01$ ) and women ( $P = 0.01$ ). In both men and women, muscle strain injuries come first. In the second place, there are injuries related to muscle cramps. The results of the current study on the mechanism of injury in CrossFit athletes represented that there was a significant difference in the mechanism of injury between men ( $P = 0.01$ ) and women ( $P = 0.01$ ). The most common mechanism of injury in both men and women was non-collision damage. The results of the ongoing study on the incidence of injury with different CrossFit devices illustrated that there was a significant difference in the incidence of injury with different devices between men ( $P = 0.01$ ) and women ( $P = 0.01$ ). Besides, in the type of movement leading to injury, the results indicated that there was a significant difference between men ( $P = 0.01$ ) and women ( $P = 0.01$ ). The results of Fisher's exact test demonstrated that there was no significant difference between men and women in the incidence of injury with different devices ( $P = 0.245$ ,  $Z = 1.140$ ) and type of movement leading to injury ( $P = 0.170$ ,  $1.31$  Z). In men (22.9%) and women (19.8%), the most injuries occurred during the movement of the shoulder press.

### **Conclusion**

The results of the present study showed that the highest rate of injuries occurred in the shoulder and clavicle areas in men and women. The results of the current study represented that the most movements leading to injury are shoulder presses, squats and deadlifts. Furthermore, most of the injuries were non-collision. The results of this study are consistent with all previous studies. In general, the results of the present study exhibited that the incidence rate of CrossFit injuries was relatively high depending on the type of exercises used, but most of these injuries were low in severity. Findings from this study can be used to guide physicians, CrossFit participants, and trainers in implementing prevention strategies in gyms and workouts. It is also important that participants are personally aware of these

hazards and work to maintain the overall form of the exercise with a particular focus on the movement elements associated with the risk of injury.

**Keyword:** Epidemiology, Injury, Mechanism, CrossFit

### **References**

1. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2014;2(4):2325967114531177.
2. Sprey JW, Ferreira T, de Lima MV, Duarte Jr A, Jorge PB, Santili C. An epidemiological profile of CrossFit athletes in Brazil. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(8):2325967116663706.
3. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports health*. 2016;8(6):541-6.
4. Escalante G, Gentry CR, Kern BD, Waryasz GR. Injury patterns and rates of Costa Rican CrossFit® participants-a retrospective study. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society*. 2017;13(2):2927-34.

## همه گیرشناسی آسیب‌های ورزشی کراس فیت در باشگاه‌های تهران: مطالعه گذشته‌نگر

غزل شایان<sup>۱</sup>، هومن مینونژاد<sup>۲</sup>، محمد حسین علیزاده<sup>۳</sup>، محمد هانی منصور<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. دانشیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
۳. استاد تمام گروه طب ورزشی دانشکده تربیت‌بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. کارشناس ارشد گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ ارسال ۱۴۰۰/۰۱/۱۸

تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۳/۲۵

### چکیده

هدف این پژوهش بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزش کراس فیت در باشگاه‌های تهران بود. این پژوهش توصیفی و از نوع گذشته‌نگر بود و در آن مردان و زنان شرکت‌کننده در تمرینات کراس فیت باشگاه‌های تهران بررسی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون  $\chi^2$  دو در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. نتایج نشان داد میزان بروز آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین در مردان و زنان به ترتیب برابر ۴/۴۲۱ و ۵/۳۳۶ و شایع‌ترین نواحی آسیب‌دیده در مردان و زنان شانه و زانو بود. در مردان ۲۲ درصد و در زنان ۲۹/۷ درصد آسیب‌ها از نوع پارگی عضلانی بود. با توجه به یافته‌ها که بیان‌کننده شیوع زیاد آسیب در کراس فیت است، به کادر پزشکی تیم‌ها، مربیان و ورزشکاران این رشته توصیه می‌شود تا با نظر گرفتن عوامل خطرزای بالقوه مرتبط با بروز آسیب، اقدامات لازم را برای پیشگیری از آن‌ها انجام دهند.

**واژگان کلیدی:** همه‌گیرشناسی، آسیب، سازوکار، کراس فیت

1. Email: Shayan.ghazal@gmail.com
2. Email: h.minoonejad@ut.ac.ir
3. Email: alizadehm@ut.ac.ir
4. Email: haninio74@gmail.com

## مقدمه

کراس فیت<sup>۱</sup> ترکیبی از تمرین مقاومت، پلايومتریک انفجاری، تمرین سرعت، وزنه برداری به سبک قدرتی و المپیک، کتل بلز، تمرین وزن بدن، ژیمناستیک و تمرین های استقامتی است. کراس فیت با انجام این تمرین ها، اجزای اصلی تناسب اندام را هدف قرار می دهد (۱). امکان آسیب دیدن، یکی از خطراتی است که فرد با شرکت در برنامه های بسیار فشرده ای نظیر کراس فیت با آن مواجه می شود. نه تنها انجام تمرین ها به خودی خود همراه با خطر است، بلکه انجام آن ها تحت وضعیتی ملالت بار نظیر دوره ای فشرده، خطر آسیب های بعدی را افزایش می دهد (۲). ترغیب مردم به شرکت در ورزش و فعالیت های تفریحی در جهان از اولویت های سلامت عمومی است. این اقدام همانند دیگر فعالیت های اجتماعی عوامل خطرزای مربوط به خود را دارد؛ مانند آسیب که جزء جدانشدنی فعالیت های ورزشی به شمار می رود و از بزرگ ترین نگرانی های سلامت عمومی جامعه محسوب می شود. صحنه رقابت های ورزشی، تمرینات ورزشی و درگیری های حاصل از آن همیشه آسیب هایی به همراه داشته است (۳، ۴). برای پیشرفت استراتژی های پیشگیری از آسیب، به شناسایی درست جمعیتی که آسیب می بینند و عوامل خطرزای آسیب نیاز داریم و این دو از طریق مطالعات همه گیرشناسی محقق می شود.

اهداف مطالعات همه گیرشناسی، شناسایی علت آسیب و عوامل خطرزا به منظور پیشگیری از آسیب است (۵). بر اساس مدل ون میشلن<sup>۲</sup>، دومین گام پیشگیری از آسیب های ورزشی شناسایی علت و سازوکار آسیب های ورزشی است (۶). ورزش کراس فیت که با هدف توجه و تمرکز بر حرکات بالستیک متوالی در پی به دست آوردن قدرت و استقامت شناخته می شود (۶)، از این قاعده مستثنا نیست؛ زیرا این شرایط تمرینی با استفاده از حرکاتی مانند دویدن، لیفت کشیدن (اسکوات<sup>۳</sup> و دد لیفت<sup>۴</sup>)، حرکات دیپ<sup>۵</sup>، ماسل آپ<sup>۶</sup>، لانج<sup>۷</sup> و بارفیکس ورزشی پرخطر به نظر می رسد (۷). این سبک تمرینی اغلب با شدت زیاد انجام می شود و معمولاً حرکات تکراری و سریع بدون محدودیت و بازیابی زمان برایش در نظر گرفته می شود (۷). بر اساس ادبیات پیشینه، هرچه شدت فعالیتی بیشتر و زمانش طولانی تر باشد، احتمالاً بروز آسیب در آن فعالیت افزایش خواهد یافت (۸).

ورزش کراس فیت به علت داشتن حرکاتی از رشته های مختلفی مانند ژیمناستیک و بدن سازی ورزشی بین رشته ای شناخته می شود (۷). همین ویژگی علاقه مندان این رشته را در ایران روزه روز

- 
1. Cross fit
  2. Van Mechelen
  3. Squat
  4. Dead lift
  5. Deep
  6. Muscle up
  7. Lunge

افزایش می‌دهد. از طرفی افزایش چشم‌گیر تعداد باشگاه‌های کراس‌فیت در شهر تهران سبب شده است تعداد ورزشکاران این رشته مهیج افزایش یابد. بیشتر ورزشکارانی که به این رشته ورزشی روی می‌آورند ورزشکار تفریحی شناخته می‌شوند (۹). آسیب‌های حاد می‌توانند عمر ورزشی و زندگی روزمره فرد را تحت‌الشعاع قرار دهند (۱۰). به علت کم بودن اطلاعات و پژوهش‌های علمی در این زمینه، اختلاف نظرهای بسیاری در مورد روی انجام حرکات با آسیب کمتر در میان افراد حرفه‌ای این رشته وجود دارد و کمیته کراس‌فیت در جایگاه نهاد قانونی این رشته، اطلاعات علمی کافی در زمینه آسیب‌های ممکن ندارد تا بتواند مربیان و ورزشکارانش را در قالب کلاس‌های دانش‌افزایی توجیه کند. کشورهایی مانند برزیل و آمریکا توانسته‌اند با سبب‌شناسی آسیب ورزش کراس‌فیت به کاهش آسیب‌های این رشته در کشورهای خود کمک کنند (۲،۶).

از جمله پژوهش‌های این حوزه می‌توان به پژوهش سامیت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۶) اشاره کرد. آن‌ها پس از بررسی ۱۸۷ ورزشکار کراس‌فیت و تکمیل فرم آسیب توسط آن‌ها به این نتیجه رسیدند که بین آسیب‌های شانه و ورزش کراس‌فیت هیچ ارتباطی وجود ندارد، تا قبل از آن علت آسیب‌های شانه را در ورزشکاران کراس‌فیت، حرکات انفجاری روی دارحلقه بیان می‌دانستند (۶). ماهیت جذاب ورزش کراس‌فیت سبب شده ورزشکاران رشته‌های دیگر نیز در زمان بین فصل یا انتهای فصل به این ورزش روی آورند و گاه، مشاهده شده ورزشکاران حرفه‌ای رشته‌های دیگر نیز در اثر انجام تمرینات کراس‌فیت دچار آسیب‌های شدید شده‌اند (۱۱،۱۲). از این رو، پژوهشگران در این پژوهش در پی همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزش کراس‌فیت در باشگاه‌های تهران بودند. در این راه نقش پژوهشگران علوم ورزشی در زمینه پژوهش روی میزان، نوع، سازوکار آسیب و عوامل مرتبط با آن‌ها بسیار مهم است. شناخت آسیب‌ها و علل اصلی پدیدآورنده آن‌ها شاید مهم‌ترین گام برای از میان برداشتن آسیب‌ها باشد؛ زیرا وقتی افراد از علل وقوع مشکلی آگاهی داشته باشند، می‌توانند برای جلوگیری و از بین بردن یا کاهش آن اقدامات مؤثری انجام دهند. پس با توجه اهداف سازمان بهداشت جهانی (۱۳) و نبود اطلاعات درباره میزان شیوع و سازوکار بروز آسیب‌های کراس‌فیت در سطوح بالا، به‌خصوص در کشورمان و نیز جایگاه ورزش کراس‌فیت کشورمان در سطح جهان، انجام پژوهش‌های همه‌گیرشناسی در رشته کراس‌فیت در ایران ضروری به نظر می‌رسد.

## روش پژوهش

این پژوهش، توصیفی و از نوع مطالعات گذشته‌نگر است و به‌منظور تعیین میزان نرخ بروز آسیب‌های ورزشی، موضع آناتومیکی، سازوکار، ماهیت، شدت و وسایلی که باعث ایجاد آسیب می‌شوند در

ورزشکاران کراس فیت زن و مرد باشگاه‌های تهران انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی ورزشکاران مرد و زن کراس فیت استان تهران بود که دست‌کم شش ماه سابقه شرکت در تمرینات کراس فیت داشتند. نمونه‌های این پژوهش شامل ورزشکاران مرد و زن کراس فیت استان تهران بود که دست‌کم شش ماه سابقه شرکت در تمرینات کراس فیت داشتند و حاضر شده بودند پرسش‌نامه را تکمیل کنند. ۳۱۰ نفر (۱۱۸ مرد و ۱۹۲ زن) در پژوهش حاضر شرکت کردند. در گروه مردان میانگین سنی ۳۳/۱۶ سال، وزن ۸۲/۳۳ کیلوگرم، قد ۱۷۸/۲۹ سانتی‌متر و در گروه زنان میانگین سنی ۳۱/۹۵، وزن ۶۱/۲۴ و قد ۱۶۵/۷۱ سانتی‌متر بود.

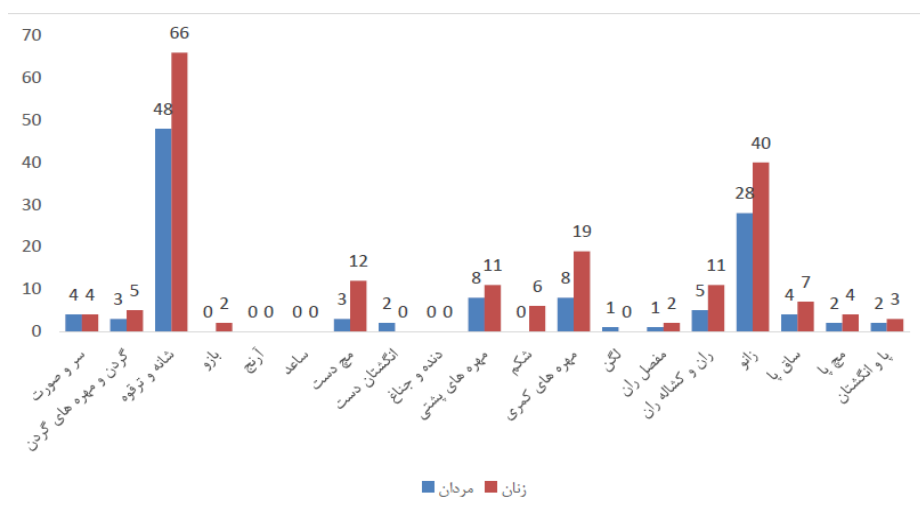
اطلاعات مربوط به این پژوهش از طریق ثبت اطلاعات در فرم ثبت آسیب به دست آمده که به وسیله پژوهشگر و با کمک مربی و ورزشکار تکمیل شده است. این اطلاعات شامل این موارد بود: اطلاعات جمعیت‌شناختی، ناحیه آناتومیکی آسیب‌دیده، ماهیت آسیب، سازوکار بروز آسیب، حرکت منجر به آسیب، زمان وقوع آسیب، سابقه آسیب‌دیدگی، شدت آسیب‌دیدگی و وسیله‌ای که حین کار کردن با آن آسیب‌دیدگی ایجاد شده است. این فرم با توجه به فرم‌های ثبت آسیب موجود در مورد رشته‌های فوتبال (۱۴) و کشتی (۱۵) و همچنین مصاحبه با متخصصان و ورزشکاران کراس فیت طراحی شد. گفتنی است، طرح پژوهش حاضر در دانشگاه تهران تصویب شده است. نحوه تکمیل فرم ثبت آسیب بدین ترتیب بود که پژوهشگر طی اقدامات و هماهنگی‌های لازم با مسئولان مربوطه مربی به باشگاه‌های کراس فیت سطح شهر تهران مراجعه می‌کرد و پرسش‌نامه را در اختیار ورزشکاران قرار می‌داد. فرم آسیب به وسیله ورزشکار و با کمک پژوهشگر تکمیل شد تا در صورت لزوم، در مواردی که ورزشکار سؤالات را به خوبی درک نکرده بود، برای تکمیل پرسش‌نامه از پژوهشگر کمک بگیرد. از افراد خواسته شده بود تا تمامی آسیب‌هایی را که در طول یک سال گذشته تجربه کرده‌اند، در این فرم ثبت کنند. جمع‌آوری و تکمیل فرم‌ها پنج روز طول کشید. سپس، تمامی اطلاعات افراد و اطلاعات مربوط به آسیب‌های ثبت‌شده در نرم‌افزار SPSS ثبت شد. در این مطالعه پس از جمع‌آوری اطلاعات، از آمار توصیفی در قالب اعداد، جدول‌ها و نمودارها برای بیان یافته‌های پژوهش و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و از آزمون خی‌دو ( $X^2$ ) در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

## یافته‌ها

اطلاعات جمع‌آوری‌شده از طریق پرسش‌نامه در خصوص بروز آسیب‌های کراس فیت در ۱۰۰۰ ساعت تمرین نشان داد که در بخش مردان در مجموع ۱۱۸ آسیب رخ داده است، در مجموع ۲۶۶۹۲ ساعت در معرض خطر بروز آسیب بوده‌اند و میزان بروز آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین برابر با ۴/۴۲۱ آسیب

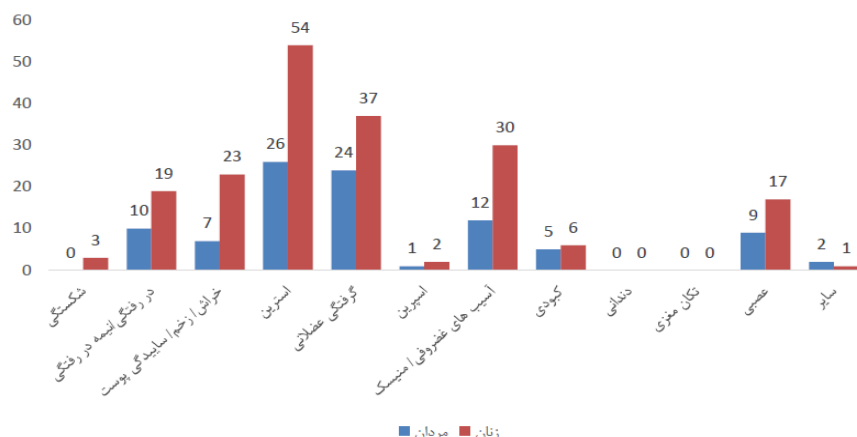


بوده است. در بخش زنان در مجموع ۱۹۲ آسیب رخ داده است، در مجموع ۳۵۹۸۲ ساعت در معرض خطر بروز آسیب بوده‌اند و میزان بروز آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین برابر ۵/۳۳۶ آسیب بوده‌است. همچنین نرخ کلی آسیب در زنان و مردان در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین برابر ۴/۹۴۶ بوده است. نتایج پژوهش در خصوص میزان بروز آسیب‌های کراس‌فیت در مواضع مختلف آناتومیکی نشان داد بین میزان بروز آسیب‌دیدگی در نواحی مختلف آناتومیکی بدن مردان ( $X^2=27/35, P=0/01$ ) و زنان ( $X^2=30/28, P=0/01$ ) تفاوت معناداری وجود دارد. آزمون دقیق فیشر نشان داد بین زنان و مردان در مواضع‌های مختلف آناتومیکی تفاوت معناداری وجود ندارد ( $Z=0/995, P=0/321$ ). همان‌گونه که در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌شود، آسیب‌دیدگی شانه و ترقوه در زنان و مردان بیشترین میزان شیوع را دارد و آسیب‌دیدگی زانو در رتبه دوم است (شکل شماره ۱).



شکل ۱- میزان بروز آسیب در اندام‌های مختلف بدن

نتایج در خصوص ماهیت (نوع) آسیب ورزشکاران کراس‌فیت نشان داد بین نوع آسیب در مردان ( $X^2=49/72, P=0/01$ ) و زنان ( $X^2=116/68, P=0/01$ ) تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج آزمون دقیق فیشر نشان داد بین نوع آسیب زنان و مردان تفاوت معناداری وجود ندارد ( $X^2=0/94, P=0/346$ ). همان‌گونه که در نمودار شماره ۲ مشاهده می‌شود در مردان و زنان آسیب‌های استرین عضلانی در رتبه اول و آسیب‌های مربوط به گرفتگی عضلانی در رتبه دوم قرار دارند (شکل شماره ۲).



شکل ۲- ماهیت آسیب

نتایج پژوهش در خصوص سازوکار آسیب در ورزشکاران کراس‌فیت نشان داد بین سازوکار آسیب در مردان ( $X^2=88/78, P=0/01$ ) و زنان ( $X^2=52/42, P=0/01$ ) تفاوت معناداری وجود دارد. آزمون دقیق فیشر نشان داد بین زنان و مردان در سازوکار آسیب تفاوت معناداری وجود ندارد ( $Z=0/742, P=0/210$ ). اطلاعات مربوط به سازوکار آسیب در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول ۱- سازوکار آسیب

سازوکار آسیب	مردان		زنان	
	تعداد آسیب	درصد آسیب	تعداد آسیب	درصد آسیب
برخورد با وسیله	۱۵	۱۲/۷۱	۴۰	۲۰/۸
برخورد با زمین	۸	۶/۸	۱۲	۶/۲
برخورد با دیگران	۰	۰	۰	۰
سایر برخوردها	۶	۵/۱	۵	۲/۶
غیربرخوردی	۹۲	۷۷/۹۶	۱۳۳	۶۹/۳
کل	۱۱۸	۱۰۰	۱۹۲	۱۰۰

نتایج پژوهش در خصوص شدت آسیب در ورزشکاران کراس‌فیت نشان داد بین شدت آسیب در مردان ( $X^2=37/65, P=0/01$ ) و زنان ( $X^2=114/92, P=0/01$ ) اختلاف معناداری وجود دارد ( $X^2=37/65, P=0/01$ ). آزمون دقیق فیشر نشان داد بین زنان و مردان در شدت آسیب دیدگی تفاوت معناداری وجود ندارد ( $Z=1/311, P=0/170$ ). (جدول شماره ۲)

جدول ۲- شدت آسیب

شدت آسیب	مردان		زنان	
	تعداد آسیب	درصد آسیب	تعداد آسیب	درصد آسیب
ناچیز (بدون غیبت)	۴۹	۴۱/۵	۹۶	۵۰
خفیف	۱۷	۱۴/۴	۳۴	۱۷/۷
ملایم	۱۲	۱۰/۲	۱۹	۹/۹
متوسط	۱۶	۱۳/۶	۲۷	۱۴/۱
شدید	۲۳	۱۹/۵	۱۵	۷/۸
کل	۱۱۸	۱۰۰	۱۹۲	۱۰۰

نتایج پژوهش در خصوص میزان بروز آسیب با وسایل مختلف کراس‌فیت نشان داد بین میزان بروز آسیب با وسیله‌های مختلف در مردان ( $X^2=۲۰/۹۰$ ,  $P=۰/۰۱$ ) و زنان ( $X^2=۱۸/۴۲$ ,  $P=۰/۰۱$ ) اختلاف معناداری وجود دارد. همچنین، نتایج پژوهش در خصوص نوع حرکت منجر به آسیب نشان داد بین مردان ( $X^2=۷۶/۹۱$ ,  $P=۰/۰۱$ ) و زنان ( $X^2=۱۴$ ,  $P=۰/۰۱$ ) اختلاف معناداری وجود دارد. نتایج آزمون دقیق فیشر نشان داد بین زنان و مردان در میزان بروز آسیب با وسیله‌های مختلف وجود ندارد ( $Z=۱/۱۴۰$ ,  $P=۰/۲۴۵$ ) و در نوع حرکت منجر به آسیب ( $Z=۱/۳۱$ ,  $P=۰/۱۷۰$ ) تفاوت معناداری وجود ندارد. هم در مردان (۲۲/۹٪) و هم در زنان (۱۹/۸٪)، بیشترین آسیب در حین حرکت پرس سرشانه اتفاق افتاده بود (جدول شماره ۳).

جدول ۳- میزان بروز آسیب با وسیله‌های مختلف

وسيلة آسیب	مردان		زنان	
	تعداد آسیب	درصد آسیب	تعداد آسیب	درصد آسیب
طناب	۱۲	۱۰/۲	۱۹	۹/۹
هالتر	۶۱	۵۱/۷	۸۳	۴۳/۲
دمبل	۴	۳/۴	۱۰	۵/۲
توپ	۱	۰/۸	۴	۱/۲
کتل بل	۱	۰/۸	۲۱	۱۰/۹
بار	۱۴	۱۱/۹	۴	۱/۲
دارحلقه	۲	۱/۷	۴	۱/۲
سایر	۱۱	۹/۳	۳۴	۱۹/۴
کل	۱۱۸	۱۰۰	۱۹۲	۱۰۰

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های کراس‌فیت در ورزشکاران مرد و زن ایرانی به‌صورت گذشته‌نگر بود. در بخش اول، نرخ بروز آسیب‌های کراس‌فیت در ۱۰۰۰ ساعت تمرین در مردان برابر با ۴/۴۲۱ و در زنان ۵/۳۳۶ و نرخ کلی آسیب در زنان و مردان در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین برابر ۴/۹۴۶ بوده است. هاک<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی گذشته‌نگر و از طریق پرسش-نامه به بررسی نرخ آسیب در ورزشکاران کراس‌فیت پرداختند. نرخ آسیب در این پژوهش ۳/۱ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین بود (۱۶). ویسنتال<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی گذشته‌نگر به بررسی نرخ آسیب در میان ورزشکاران کراس‌فیت شهر نیویورک طی سال‌های ۲۱۰۲ تا ۲۰۱۳ پرداختند. آن‌ها نرخ آسیب را ۲/۱ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین گزارش کردند (۱). کایل<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی گذشته‌نگر نرخ بروز آسیب را ۲/۷۱ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت نشان داد (۱۷). یوری فیتو<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهشی گذشته‌نگر به بررسی نرخ آسیب کراس‌فیت طی چهار سال در میان جمعیت بزرگی از کشورهای مختلف پرداختند. نرخ آسیب برای آقایان ۰/۲۶ و برای زنان ۰/۲۸ در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین بود (۱۸). بوترز<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۹) نرخ آسیب‌های اسکلتی-عضلانی را در ورزشکاران کراس‌فیت پرتغالی از طریق پرسش‌نامه آنلاین به‌صورت گذشته‌نگر بررسی کردند. ۲۷۰ نفر در این پژوهش شرکت کردند و تعداد ۶۱ آسیب ثبت شد. نرخ آسیب ۱/۳۴ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت بود (۱۹). در پژوهش آلیسیا<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۷) روی ۱۹۱ ورزشکار کراس‌فیت در ایالت فلوریدای آمریکا مشخص شد نرخ بروز آسیب ۲/۳ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین است (۲۰). در مقایسه با ورزش‌های دیگر و فعالیت‌های رایجی که در اوقات فراغت استفاده می‌شود، نرخ آسیب در ورزش‌های تفریحی مانند تنیس ۱/۶ تا ۳ آسیب (۲۱، ۲۲)، سه‌گانه ۲/۵ تا ۵/۴ (۲۳، ۲۴)، دوچرخه‌سواری ۶ آسیب (۲۵) و دویدن ۳۳ تا ۷۹ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت است (۲۶، ۲۷). به‌طور کلی به نظر می‌رسد برنامه‌های تمرینی کراس‌فیت، راهی ایمن و مناسب برای مردم دنیاست تا به سبک زندگی فعال روی بیاورند. هرچند هنوز تخمین دقیقی از تعداد شرکت‌کنندگان در این برنامه‌های تمرینی در دست نیست، افزایش تعداد شرکت‌کنندگان از ۱۰۰۰ نفر در سال ۲۰۰۹ به ۱۳۰۰۰ نفر نشان از محبوبیت این رشته در طول دهه اخیر دارد (۱۸). هرچند تمرینات تناوبی شدی

- 
1. Hak
  2. Weisenthal
  3. Kyle
  4. Yuri feito
  5. Beutriz
  6. Alicia

تمریناتی نو پا و جدید نیستند، کراس‌فیت که شامل تمرینات پرفشار عملکردی است، ورزشی نسبتاً جدیدی محسوب می‌شود. کراس‌فیت نوعی برنامه‌ی تمرینی شامل حرکات عملکردی با شدت زیاد است که استراحت بین ست‌های آن کم است و با ترکیب تمرینات قلبی-عروقی، وزنه‌برداری و تمرینات ژیمناستیک به افزایش قدرت و استقامت عضلانی و قلبی عروقی منجر می‌شود (۲۸). شاید بتوان علت اصلی این اختلاف نرخ آسیب را تعریف متفاوت از آسیب دانست. در واقع، تعریفی که ما از آسیب ارائه داده‌ایم بسیار کلی است. مشکل دیگری که در تعریف ما از آسیب وجود دارد این است که به دلیل ماهیت متغیر برنامه‌های تمرینی کراس‌فیت، ورزشکاران کراس‌فیت در نتیجه‌ی این تمرینات همیشه تا حدودی تجربه‌ی درد و ناراحتی دارند و این مورد را می‌توان آسیب در نظر نگرفت. ما تفاوت‌های جمعیت‌شناختی، محیطی، حجم نمونه و روش‌شناسی می‌توان از دیگر دلایل تفاوت در نرخ آسیب این باشند؛ برای مثال، محبوبیت کراس‌فیت در کشورهای مختلف می‌تواند مؤثر باشد. همچنین می‌تواند تفاوت‌هایی در نوع تمرینات، برنامه‌ریزی و میزان دانش مربیان وجود داشته باشد که در نرخ آسیب مؤثر باشند.

در بخش دوم، نتایج پژوهش حاضر نشان داد بیشترین میزان آسیب در زنان و مردان در ناحیه‌ی شانه و ترقوه رخ داده است. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد بیشترین حرکاتی که به آسیب منجر می‌شوند نیز حرکات پرس شانه، اسکوات و ددلیفت‌اند. همچنین بیشتر آسیب‌ها غیربرخوردی بوده است. نتایج این پژوهش با تمامی مطالعاتی که در گذشته انجام شده همسوست (۱۹-۱۷). در تمامی این پژوهش‌ها مفصل شانه بیشترین میزان آسیب را داشته است. به علاوه، در مقایسه با سایر رشته‌هایی که بخش‌هایی مشابه با تمرینات کراس‌فیت دارند؛ مانند وزنه‌برداری المپیک و پاورلیفتینگ، شانه و ناحیه‌ی کمری و زانو بیشترین مقدار آسیب را دارند (۳۱-۲۹). در ژیمناستیک نیز بیشترین آسیب در شانه رخ می‌دهد (۳۲) و دوندها نیز بیشترین میزان آسیب را در اندام تحتانی دارند (۳۳). یکی از دلایل احتمالی برای توجیه این موضوع این است که ورزشکاران در برنامه‌های تمرینی خود حرکات بالای سر با وزنه را دارند که می‌تواند به آسیب‌دیدگی منجر شود. نتایج سامیت و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد ۴۹ درصد آسیب‌های شانه در اثر حرکات ژیمناستیک و ۵۱ درصد آن به دلیل حرکات وزنه‌برداری است (۶). شرکت‌کنندگان به‌صورت مکرر آسیب در شانه‌ها، زانوها و کمرشان را گزارش کرده‌اند. این موارد اغلب در هنگام حرکات پاور لیفت و ژیمناستیک رخ داده است. در این تمرینات شانه و کمر به ترتیب بیشترین نواحی آسیب‌دیده‌ی بدن بوده‌اند. این یافته‌ها با نرخ آسیب‌های منتشرشده در بین ورزشکاران ژیمناستیک با ورزشکارانی که بیشترین آسیب‌های شانه را تجربه می‌کنند، مطابقت دارد (۳۴). حین انجام تمرینات کراس‌فیت حرکات بالای سر با تکرار زیاد و شدت زیاد اغلب با وزنه‌های سنگین انجام می‌شود. این کار ممکن است سبب شود شانه در وضعیتی

ضعیف قرار گیرد و در حرکات شدید در معرض آسیب باشد. دلیل احتمالی دیگر این است که آسیب‌های شانه در اثر خستگی به دلیل تعداد تکرار زیاد حرکات در تمرین رخ می‌دهد. به نظر می‌رسد خستگی عضلانی می‌تواند در مفصل گلنوهومرال و حرکات موجود در آن تأثیر منفی داشته باشد (۱۹). همچنین خستگی عضلانی می‌تواند به تکنیک نامناسب و در نتیجه آسیب منجر شود. در پژوهش حاضر نیز نشان داده شده است که بیشترین میزان آسیب در انتهای تمرینات رخ می‌دهد که می‌تواند این دلیل را توجیه کند. طبق نتایج پژوهش حاضر، با توجه به اینکه تمرینات کراس‌فیت به صورت انفرادی انجام می‌شود و در آن برخوردی روی نمی‌دهد، به نظر منطقی می‌رسد که سازوکار آسیب غیربرخوردی باشد؛ بنابراین در خصوص این حرکات که در طی دامنه حرکتی شانه و همچنین ثبات آن فشار تمرینی بسیار سنگینی بر شانه اعمال می‌کنند، هم مربی و هم ورزشکار باید از خطر آسیب آگاه باشند.

در بخش سوم، نتایج پژوهش در خصوص ماهیت آسیب نشان داد در میان مردان و زنان، آسیب‌های استرین عضلانی در رتبه اول، آسیب‌های مربوط به گرفتگی عضلانی در رتبه دوم و آسیب‌های غضروفی و مینیسک نیز در جایگاه بعدی قرار دارند. تنها یک پژوهش به بررسی ماهیت آسیب پرداخته است. بوترز و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند آسیب‌های مفصلی بیشترین میزان را داشته‌اند و بعد از آن بیشترین تعداد آسیب‌ها به آسیب‌های عضلانی متعلق بود (۱۹). شاید بتوان تفاوت در نوع آسیب در این پژوهش را با پژوهش بوترز و همکاران در این دانست که در پژوهش حاضر تمامی ورزشکاران بیش از شش ماه سابقه داشتند و با توجه به سابقه ورزشی کم این ورزشکاران، معمولاً در برنامه‌های تمرینی آن‌ها از تمرینات سنگین استفاده نمی‌شود؛ زیرا ممکن است به آسیب‌های جدی‌تر و آسیب‌های مفصلی منجر شود. در حالی که در پژوهش بوترز بیشتر افرادی که شرکت کرده بودند بیشتر از یک سال سابقه ورزشی داشتند و می‌توان آن‌ها را ورزشکارانی باتجربه دانست که برنامه‌های تمرینی سنگین‌تری دارند و این برنامه‌ها می‌توانند به مراتب خطر آسیب‌های جدی‌تر را در این افراد افزایش دهد. همچنین نتایج نشان داد، بیشتر آسیب‌های رخ داده در کراس‌فیت شدت زیادی ندارند و در واقع، باعث غیبت فرد از تمرین نشده‌اند. ماهیت آسیب‌های کراس‌فیت در واقع نشان‌دهنده این واقعیت است که آسیب‌های حاصل از کراس‌فیت بسیار جدی نیستند. همان‌طور که ذکر شد، یکی از آسیب‌های رایج در کراس‌فیت گرفتگی عضلانی است که در واقع آسیبی جدی و مهم به نظر نمی‌آید و باعث غیبت فرد در جلسه تمرینی بعدی نخواهد شد. همچنین به دلیل اینکه ممکن است ورزشکار کراس‌فیت طیفی گسترده از تمرینات را در یک جلسه انجام دهد، می‌تواند برای اینکه غیبت نداشته باشد، تمریناتش را اصلاح کند؛ برای مثال، فردی که در اندام فوقانی آسیب دیده است، می‌تواند در جلسه‌ای تمرینی، تمرینات مربوط به اندام تحتانی را اجرا کند (۲۸).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بیشترین وسیله‌ای که ورزشکاران حین تمرین با آن، دچار آسیب می‌شوند، هالتر است. طبق دانسته‌های پژوهشگران تاکنون هیچ پژوهشی بررسی این موضوع نپرداخته است که تمرین با کدام وسیله سبب بروز آسیب در ورزشکاران کراس‌فیت می‌شود. شاید بتوان نتایج را این‌گونه توجیه کرد که حین تمرین با هالتر، بیشترین بار بر بدن فرد وارد می‌شود و ممکن است در اثر انجام حرکات اشتباه در حین تمرین با این وسیله آسیب‌دیدگی رخ دهد (۳۵). در واقع، در تمرینات با هالتر فرد وزنه‌هایی سنگین‌تر از تمرینات دیگر انتخاب می‌کند و احتمالاً همین می‌تواند به انجام اشتباه حرکات در حین کار با هالتر منجر شود. همان‌طور که نشان داده شد، بیشترین میزان آسیب در حرکات پرس شانه، ددلیفت و اسکوات اتفاق می‌افتد که تمامی این حرکات با هالتر انجام می‌شود (۱۶).

به‌طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد نرخ بروز آسیب در رشته کراس‌فیت، با توجه به نوع تمریناتی که در آن استفاده می‌شود، نسبتاً زیاد است، اما بیشتر این آسیب‌ها شدت کمی دارند. پزشکان، شرکت‌کنندگان کراس‌فیت و مربیان می‌توانند از یافته‌های این مطالعه برای اجرای استراتژی‌های پیشگیری در سالن‌ها و تمرینات استفاده کنند. همچنین بسیار مهم است که شرکت‌کنندگان شخصاً از این خطرات آگاه باشند و برای حفظ فرم کلی تمرین با تمرکز ویژه روی عناصر حرکت مرتبط با خطر آسیب تلاش کنند.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری آزمودنی‌های پژوهش و همکاری عوامل مختلف در انجام پژوهش حاضر تشکر و قدردانی نموده می‌کنیم و آرزوی سلامتی و شادکامی برای این عزیزان داریم.

## منابع

1. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2014;2(4):2325967114531177.
2. Sprey JW, Ferreira T, de Lima MV, Duarte Jr A, Jorge PB, Santili C. An epidemiological profile of crossfit athletes in Brazil. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(8):2325967116663706.
3. Finch CF, Kemp JL, Clapperton AJ. The incidence and burden of hospital-treated sports-related injury in people aged 15+ years in Victoria, Australia, 2004–2010: a future epidemic of osteoarthritis? *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(7):1138-43.
4. Finch CF, Clapperton AJ, McCrory P. Increasing incidence of hospitalisation for sport-related concussion in Victoria, Australia. *Medical journal of Australia*. 2013;198(8):427-30.

5. Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of science and medicine in sport*. 2006;9(1-2):3-9.
6. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports health*. 2016;8(6):541-6.
7. Vigar CJ, Medina-Mirapeix F. Does a relationship exist between the number of training or competition hours and the presence of sonographic alterations in the shoulder of CrossFit athletes? *Revista Fisioterapia Invasiva/Journal of Invasive Techniques in Physical Therapy*. 2019;2(01):09-17.
8. Caine D, Maffulli N, Caine C. Epidemiology of injury in child and adolescent sports: injury rates, risk factors, and prevention. *Clinics in sports medicine*. 2008;27(1):19-50.
9. Giordano B, Weisenthal B. Prevalence and incidence rates are not the same: response. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2014;2(7):2325967114543261.
10. Gremeaux V, Drigny J, Nigam A, Juneau M, Guilbeault V, Latour E, et al. Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2012;91(11):941-50.
11. Escalante G, Gentry CR, Kern BD, Waryasz GR. Injury patterns and rates of Costa Rican CrossFit® participants-a retrospective study. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society*. 2017;13(2):2927-34.
12. Kolber MJ, Beekhuizen KS, Cheng M-SS, Hellman MA. Shoulder injuries attributed to resistance training: a brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(6):1696-704.
13. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports medicine*. 1992;14(2):82-99.
14. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2006;16(2):83-92.
15. Halloran L. Wrestling injuries. *Orthopaedic Nursing*. 2008;27(3):189-92.
16. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research*. 2013.
17. Aune KT, Powers JM. Injuries in an extreme conditioning program. *Sports health*. 2017;9(1):52-8.
18. Feito Y, Heinrich KM, Butcher SJ, Poston WSC. High-intensity functional training (HIFT): definition and research implications for improved fitness. *Sports*. 2018;6(3):76.
19. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2019;59(7):1213-20.
20. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer GD. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. *Journal of sports science & medicine*. 2017;16(1):53.
21. Jayanthi N. Skill-level related injuries in recreational competitive tennis players. *Med Sci Tennis*. 2005;10:12-5.



22. Kühne CA, Zettl RP, Nast-Kolb D. Injuries-and frequency of complaints in competitive tennis-and leisure sports. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*. 2004 Jun 1;18(2):85-9.
23. Burns J, Keenan A-M, Redmond AC. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. *Journal of orthopaedic & Sports physical therapy*. 2003;33(4):177-84.
24. Korkia P, Tunstall-Pedoe D, Maffulli N. An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *British journal of sports medicine*. 1994;28(3):191-6.
25. Lun V, Meeuwisse W, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *British journal of sports medicine*. 2004;38(5):576-80.
26. Buist I, Bredeweg SW, Lemmink KA, Van Mechelen W, Diercks RL. Predictors of running-related injuries in novice runners enrolled in a systematic training program: a prospective cohort study. *The American journal of sports medicine*. 2010;38(2):273-80.
27. Krabak BJ, Waite B, Schiff MA. Study of injury and illness rates in multiday ultramarathon runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011;43(12):2314-20.
28. Mehrab M, de Vos R-J, Kraan GA, Mathijssen NM. Injury incidence and patterns among Dutch CrossFit athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2017;5(12):2325967117745263.
29. Keogh J, Hume PA, Pearson S. Retrospective injury epidemiology of one hundred one competitive Oceania power lifters: the effects of age, body mass, competitive standard, and gender. *Journal of strength and conditioning research*. 2006;20(3):672.
30. Raske Å, Norlin R. Injury incidence and prevalence among elite weight and power lifters. *The American Journal of Sports Medicine*. 2002;30(2):248-56.
31. Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel U, Eysel P, Michael J-P. Injuries and overuse syndromes in powerlifting. *International journal of sports medicine*. 2011;32(09):703-11.
32. Singh S, Smith GA, Fields SK, McKenzie LB. Gymnastics-related injuries to children treated in emergency departments in the United States, 1990–2005. *Pediatrics*. 2008;121(4):e954-e60.
33. Jacobsson J, Timpka T, Kowalski J, Nilsson S, Ekberg J, Renström P. Prevalence of musculoskeletal injuries in Swedish elite track and field athletes. *The American journal of sports medicine*. 2012 Jan;40(1):163-9.
34. Caine DJ, Nassar L. Gymnastics injuries. *Epidemiology of pediatric sports injuries*. 2005;48:18-58.
35. Hopkins BS, Cloney MB, Kesavabhotla K, Yamaguchi J, Smith ZA, Koski TR, et al. Impact of CrossFit-related spinal injuries. *Clinical journal of sport medicine*. 2019;29(6):482-5.

**ارجاع دهی**

شایان غزل، مینونژاد هومن، علیزاده محمدحسن، منصورى محمدهانى. همه گیرشناسی آسیب های ورزشی کراس فیت در باشگاه های تهران: مطالعه گذشته نگر. مطالعات طب ورزشی. بهار و تابستان ۱۴۰۰؛ ۱۳(۲۹)، ۱۷-۳۴. شناسه دیجیتال: 10.22089/smj.2021.10297.1481

Shayan Gh, Minoonejad H, Alizadeh M. H, Mansori M. H. Epidemiology of Sport Injuries at Tehran Crossfit Gyms: Retrospective Study. Sport Medicine Studies. Spring & Summer 2021; 13 (29): 17-34. (Persian). Doi: 10.22089/smj.2021.10297.1481