

Prevalence and etiology of Crossfit's Injuries in Iran

Mohammad Kalantariyan 

Department of Sports Medicine and Health, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

*Corresponding Author: Mkalantariyan@ut.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: Crossfit is one of the most appealing and popular sports that recently have been attracted by athletes. However, the risk of injury is one of the main concerns of the audiences in this sport. Background literature on injuries in this field is not very rich. Therefore, the aim of this study is to investigate the prevalence and etiology of crossfit injuries in Iran.

Materials and Methods: The present study is a cross-sectional descriptive with prospective information gathering method. Injuries information was collected from 163 Iranian crossfit athletes during 6 months with researcher-made questioner. Type, severity, cause, location and time of injury were the most important variables investigated. Prior to participation in the study, all subjects completed the informed participation consent form. After recording the data, Chi-square statistical method (χ^2) was used for statistical analysis of the research findings.

Results: The results of this study showed that crossfit is a high-risk sport. So that 45% of injuries are muscular-tendon type. Most injuries were reported moderate (53.5%). Do not warm-up and history of injury are the most important causes of injury (24%). The upper extremity was the most commonly occurring location for injury (42.3%). More than half of the injuries occurred in the first and last 15 minutes of the training (62%).

Conclusion: if you do not observe safety tips including proper warming-up and cooling-down of the body as well as increasing the knowledge and awareness of coaches and athletes in terms of the causes of injury, Crossfit sport could be a high-risk sport.

Key words: Prevalence, Etiology, Injury, Crossfit, Prevention, Prospective

How to cite this article:

Kalantariyan M. Prevalence and Etiology of Crossfit's Injuries in Iran. J Saf Promot Inj Prev. 2019; 7(2):88- 94 .

شیوع و علت‌شناسی آسیب‌های ورزش کراسفیت در ایران

محمد کلانتریان

گروه طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

سابقه و هدف: کراسفیت از جمله ورزش‌های جذاب و پرتعدادی است که اخیراً مورد توجه ورزشکاران قرار گرفته است. با این حال خطر بروز آسیب یکی از دغدغه‌های مهم مخاطبان این رشته ورزشی می‌باشد. ادبیات پیشینه درخصوص آسیب‌های این رشته ورزشی چندان غنی نمی‌باشد. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی شیوع و علت‌شناسی آسیب‌های ورزش کراسفیت در ایران می‌باشد.

روش بررسی: تحقیق حاضر توصیفی-مقطعی و نحوه گردآوری اطلاعات آینده‌نگر می‌باشد. اطلاعات مربوط به آسیب‌های ۱۶۳ ورزشکار کراسفیت کار ایرانی بوسیله پرسشنامه محقق‌ساخت ثبت آسیب در طول ۶ ماه ثبت شد. نوع، شدت، علت، موضع و زمان بروز آسیب مهم‌ترین متغیرهای مورد بررسی بودند. پیش از شرکت در تحقیق، کلیه آزمودنی‌ها فرم رضایت‌نامه مشارکت آگاهانه در تحقیق را تکمیل کردند. پس از ثبت اطلاعات، از روش آماری χ^2 جهت تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های تحقیق استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که کراسفیت، ورزش پرتعدادی می‌باشد؛ بطوریکه ۴۵٪ آسیب‌ها از نوع عضلانی تاندونی می‌باشند. اکثر آسیب‌ها با شدت متوسط گزارش شدند (۵/۵۳٪). گرم نکردن و سابقه قبلی آسیب مهم‌ترین دلایل آسیب می‌باشند (۲۴٪). اندام فوقانی رایج‌ترین موضع بروز آسیب بود (۳/۴۲٪). بیشتر از نیمی از آسیب‌ها در ۱۵ دقیقه ابتدایی و انتهای تمرین رخ دادند (۶۲٪).

نتیجه‌گیری: در صورت عدم رعایت نکات ایمنی از جمله گرم کردن و سرد کردن صحیح بدن و همچنین افزایش دانش و آگاهی مربیان و ورزشکاران در زمینه علل بروز آسیب، ورزش کراسفیت می‌تواند ورزشی پراسبیب باشد.

واژگان کلیدی: شیوع‌شناسی، علت‌شناسی، آسیب، کراسفیت، پیشگیری، آینده‌نگر

مقدمه

متنوع کراسفیت معمولاً با شدت بالا، در کمترین زمان ممکن و با کمترین زمان استراحت و با تعداد تکرار زیاد اجرا می‌شوند (۵). این شکل از تمرینات به همراه ویژگی دایره‌ای بودن حرکات، باعث می‌شود که استقامت و قدرت عضلانی بصورت همزمان توسعه یابند (۶). اسکات^۱، اسنچ^۲، لیفت مرده^۳، پول‌آپ^۴، ماسل‌آپ^۵ و پوش‌آپ^۶ از جمله حرکات رایج این رشته ورزشی می‌باشند (۶، ۷).

نتایج تحقیقات حاکی از آن است که انجام ورزش کراسفیت می‌تواند موجب توسعه چشم‌گیر فاکتورهای آمادگی جسمانی شود (۲، ۴، ۶). اخیراً در تحقیقی نشان داده شده است که انجام تمرینات کراسفیت می‌تواند موجب بهبود ظرفیت‌های متابولیک، حداکثر اکسیژن

کراسفیت^۱ یکی از رشته‌های ورزشی نوظهور است که در طول ۱۰ سال اخیر توجه بسیاری از علاقه‌مندان به ورزش را به خود جلب کرده است (۱). کراسفیت در واقع یک برنامه آماده‌سازی بدنی است که طی آن حرکات متنوع عملکردی در ترکیب با تمرینات قدرتی با شدت بالا و بصورت پیوسته و عمدتاً دایره‌ای انجام می‌شوند (۲، ۳). این رشته ورزشی در ابتدا جهت آماده‌سازی افراد نظامی ارائه شده بود اما رفته رفته در بین جوامع غیرنظامی نیز گسترش یافت (۳).

کراسفیت بر اساس مجموعه پیچیده‌ای از تمریناتی که عمدتاً افراد نظامی به آن نیاز دارند و از ترکیب حرکات رشته‌های وزنه‌برداری، ژیمناستیک، بدنسازی، دوومیدانی و با استفاده از وسایل تمرینی نظیر کتل‌بل^۲ و انواع توپ‌های تمرینی ایجاد شده است (۳، ۴). تمرینات

۱ . Crossfit

۲ . KettleBell

Mkalantariyan@ut.ac.ir

*آدرس نویسنده مسئول مکاتبات:

۳. Squat

۴. Snatch

۵. Deadlift

۶. Pull_up

۷. Muscle_up

۸. Push_up

مصرفی^۹ و همچنین ترکیب بدنی ورزشکاران شود (۲). از نکات جالب توجهی که در تحقیقات به آن اشاره شده است، قابلیت توسعه فاکتورهای مختلف آمادگی جسمانی برای تمامی افراد با هر سطحی از آمادگی جسمانی می‌باشد (۸، ۹).

با این حال در کنار تمامی مزایایی که برای کراسفیت گزارش شده است، نگرانی‌هایی در مورد ریسک بالای آسیب‌دیدگی در این رشته ورزشی نیز وجود دارد. ماهیت انجام حرکات کراسفیت به دلیل شدت بالای حرکات و تعداد تکرار بالا و همچنین کم بودن زمان استراحت بین حرکات، آسیب‌زا می‌باشد (۱۰). اکثر حرکاتی که در ورزش کراسفیت انجام می‌شود، تکنیک‌های منحصر به فرد خود را دارند و بخصوص زمانی‌که این حرکات بصورت تکراری و تا رسیدن به مرز واماندگی اجرا می‌شوند، از میزان کیفیت اجرای حرکات کاسته می‌شود؛ همین امر ریسک بروز آسیب در مفاصل مختلف بدن را افزایش داده و می‌تواند منجر به بروز آسیب‌دیدگی شود (۱۱، ۱۲). از همین روی توجه به این مهم و آگاهی داشتن از میزان شیوع، مهم‌ترین علل و ریسک فاکتورهای بروز آسیب و شایع‌ترین نواحی بدنی که دچار آسیب‌دیدگی می‌شوند، گامی ضروری و بسیار مهم در جهت پیشگیری از آسیب‌های این رشته ورزشی نوظهور و پرتعداد می‌باشد.

تحقیقات پیشین یافته‌های متفاوتی از میزان شیوع آسیب را برای ورزشکاران رشته کراسفیت گزارش کرده‌اند. هاک و همکاران میزان شیوع آسیب در ورزشکاران این رشته را ۷۳/۵٪ گزارش کردند که ۷٪ آنها نیاز به عمل جراحی داشته‌اند (۱۳). میزان بروز آسیب به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین ۳/۱ گزارش شده که این میزان برابر با میزان بروز آسیب در رشته‌های وزنه‌برداری، ژیمناستیک و پاورلیف‌تینگ می‌باشد. شانه و ستون فقرات شایع‌ترین محل آسیب در بدن گزارش شده‌اند. ویسنتال و همکاران میزان شیوع آسیب را ۱۹/۴٪ گزارش کرده‌اند که از این بین ۲۵٪ در شانه، ۱۴٪ در کمر و ۱۳٪ در زانو رخ داده است. میزان شیوع آسیب در ورزشکارانی که زیر نظر مربی کار می‌کردند به میزان قابل توجهی کمتر از ورزشکارانی بود که بدون هدایت مربی تمرین می‌کردند (۱۴). جان و همکاران نیز میزان شیوع آسیب را ۳۱٪ گزارش کردند (۱۵). میروایس با بررسی میزان شیوع و الگوی بروز آسیب در ورزشکاران کراسفیت آلمانی در یک دوره ۱۲ ماهه، نشان داد که میزان شیوع آسیب ۵۶/۱٪ می‌باشد. شانه با ۲۸/۷٪ شایع‌ترین موضع بروز آسیب بود و علت ۵۸/۷٪ از آسیب‌ها، استفاده بیش از حد^{۱۰} گزارش شد (۱۶). در اکثر تحقیقات پیشین، مهم‌ترین علل بروز آسیب، سابقه آسیب قبلی، ضعف قدرت عضلانی، استفاده بیش از حد، کیفیت اجرای تکنیک‌های حرکتی و نظارت

- VO₂Max
- Overuse

یافته‌ها

در طول ۶ ماه انجام تحقیق حاضر، تعداد ۷۱ آسیب به ثبت رسید. از این بین، آسیب‌های عضلانی-تاندونی، رایج‌ترین نوع آسیب‌دیدگی و اندام فوقانی رایج‌ترین موضع بروز آسیب بودند. اکثر آسیب‌ها با شدت متوسط رخ دادند. گرم نکردن و سابقه قبلی آسیب از علل اصلی آسیب بوده و ۱۵ دقیقه ابتدایی و انتهایی تمرین زمان وقوع اکثر آسیب‌ها گزارش شد. آزمودنی‌های تحقیق حاضر را ۱۶۳ ورزشکار رشته کراسفیت تشکیل داده است که میانگین و انحراف معیار سن، قد و وزن آنها به ترتیب شامل $24/3 \pm 2/7$ ، $181/5 \pm 6/2$ ، $83/6 \pm 4/1$ می‌باشد.

جدول شماره ۱، آسیب‌های رخ داده را به لحاظ نوع آسیب گزارش کرده است.

نتایج نشان می‌دهد که رایج‌ترین نوع آسیب رخ داده، عضلانی-تاندونی می‌باشد و پس از آن آسیب‌های مفصلی-لیگامانی قرار دارند. کمترین نوع آسیب رخ داده نیز آسیب‌های استخوانی می‌باشند.

طبقه‌بندی آسیب بر اساس شدت آن، در جدول شماره ۲ آورده شده است. نتایج نشان داد که اکثر آسیب‌های رخ داده در طول مدت انجام تحقیق، با شدت متوسط بوده‌اند.

متغیر بعدی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت، موضع بروز آسیب بود. بیشترین آسیب‌های رخ داده در ناحیه اندام فوقانی بود و کمترین آن در ناحیه سر و گردن (جدول شماره ۳).

سابقه قبلی آسیب، گرم نکردن مناسب بدن، نداشتن مربی با دانش روز، تکنیک حرکتی اشتباه و خستگی از جمله مهم‌ترین علل ایجاد آسیب در ورزش کراسفیت می‌باشد. نتایج مربوط به علل بروز آسیب در این رشته ورزشی را می‌توانید در جدول شماره ۴ مشاهده نمایید.

از نظر زمان‌بندی بروز آسیب، بازه زمانی که آسیب در آن رخ داد به چهار دسته تقسیم‌بندی شد. ۱۵ دقیقه ابتدایی جلسه تمرین، ۱۵ دقیقه انتهایی جلسه تمرین، اواسط تمرین و یا هنگام مسابقه. فراوانی زمان‌بندی بروز آسیب را می‌توانید در جدول شماره ۵ ملاحظه نمایید.

است و روایی فرم مورد نظر در تحقیقات پیشین ۰/۸۶ گزارش شده است. این فرم برگرفته شده از تحقیقات پیشین داخلی که در زمینه همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزشی به انجام رسیده است، می‌باشد. فرم مورد استفاده در تحقیق حاضر شامل مواردی همچون: نوع، شدت، موضع، علل ایجاد آسیب، حرکتی که طی آن آسیب رخ داده است، زمان وقوع آسیب و همچنین برخی اطلاعات مربوط به ورزشکار آسیب دیده بود. در خصوص نوع آسیب رخ داده، آسیب‌ها به ۴ نوع تقسیم‌بندی شدند: پوستی، عضلانی-تاندونی، مفصلی-لیگامانی و استخوانی. شدت آسیب بر اساس مدت زمان غیبت ورزشکار به سه بخش خفیف (۱ تا ۷ روز)، متوسط (۷ روز تا ۲۱ روز) و شدید (بیش از ۲۱ روز) تقسیم شد. موضع آسیب نیز شامل سر و گردن، تنه و ستون فقرات، اندام فوقانی و اندام تحتانی بود. علل ایجاد آسیب بوسیله شرح حال گرفتن از خود ورزشکار و همچنین نظر مربی مشخص می‌شد. آسیب‌های مزمن به عنوان سابقه آسیب قبلی تنها به عنوان یکی از علل بروز آسیب در همان موضع در نظر گرفته می‌شد و در فرم ثبت آسیب تنها در صورتی که در همان موضع که سابقه آسیب وجود داشته است، آسیبی رخ میداد، به عنوان علت بروز آسیب در نظر گرفته می‌شد و نه به عنوان یک آسیب مجزای جدید. زمان وقوع آسیب نیز با توجه به مدت زمانی که از شروع جلسه تمرین و یا زمان مسابقه گذشته بود (۱۵ دقیقه ابتدایی تمرین، ۱۵ دقیقه انتهایی تمرین و یا اواسط تمرین)، مشخص می‌شد. فرم به کار رفته بر اساس طبقه‌بندی‌های تحقیقات معتبر پیشین که در زمینه همه‌گیرشناسی آسیب انجام شده بودند طراحی شد و صرفاً به مثابه فرم ثبت آسیب در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفت (۲۰-۲۳). تمامی اطلاعات مربوط به آسیب‌ها بوسیله پزشک و یا مربی باشگاه‌ها در فرم مربوط به ثبت آسیب درج شد. در تحقیق حاضر منظور از آسیب به هر صدمه‌ای که در نتیجه شرکت در ورزش کراسفیت اتفاق بیفتد و نیازمند دریافت ملاحظات درمانی از سوی پزشک باشد و یا منجر به دوری بیش از یک روز ورزشکار از تمرین و یا مسابقه شود اطلاق می‌شود (۲۳). یافته‌های تحقیق بوسیله روش آماری خی دو (χ^2) و در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱. فراوانی و درصد آسیب بر اساس نوع آسیب

نوع آسیب	پوستی	عضلانی - تاندونی	مفصلی - لیگامانی	استخوانی	P	χ^2
تعداد	۱۴	۳۲	۲۱	۴	۰/۰۰۳	۹/۱۷
درصد	۱۹/۷	۴۵	۲۹/۶	۵/۷		

جدول ۲. فراوانی آسیب‌ها بر اساس شدت بروز آن

شدت	خفیف	متوسط	شدید	P	χ^2
تعداد	۲۱	۳۸	۱۲	۰/۰۰۱	۱۵/۰۲
درصد	۲۹/۶	۵۳/۵	۱۶/۹		

جدول ۳. فراوانی آسیب‌ها بر اساس موضع بروز آسیب

موضع	سر و گردن	تنه	اندام فوقانی	اندام تحتانی	P	χ^2
تعداد	۴	۱۴	۳۰	۲۳	۰/۰۱۶	۴/۵۷
درصد	۵/۵	۱۹/۷	۴۲/۳	۳۲/۵		

جدول ۴. علل بروز آسیب‌دیدگی

علل	سابقه قبلی آسیب	گرم نکردن	نداشتن مربی	تکنیک اشتباه	خستگی	سایر موارد	P	χ^2
تعداد	۱۷	۱۷	۱۴	۱۱	۷	۵	۰/۱۰۴	۰/۶۸
درصد	۲۴	۲۴	۱۹/۷	۱۵/۵	۹/۵	۷/۳		

جدول ۵. زمان‌بندی بروز آسیب بر اساس زمان رخ دادن آسیب

زمان‌بندی	۱۵ دقیقه ابتدایی	اواسط تمرین	۱۵ دقیقه انتهایی	مسابقه	P	χ^2
تعداد	۲۳	۱۲	۲۱	۱۵	۰/۰۹۲	۱/۵۱
درصد	۳۲/۵	۱۷	۲۹/۵	۲۱		

بحث

خارج از کشور و به خصوص در سال‌های اخیر تحقیقات متعدد و قابل استنادی در ارتباط با همه‌گیرشناسی آسیب‌های ورزش کراسفیت انجام شده است که نتایج آن تحقیقات را می‌توان از چند منظر با نتایج تحقیق حاضر مورد بررسی و مقایسه قرار داد. در مورد میزان شیوع آسیب اتفاق نظر کاملی در تحقیقات پیشین وجود ندارد؛ با این حال نکته‌ای که در خصوص میزان شیوع آسیب در ورزش کراسفیت وجود دارد این است که میزان شیوع آسیب در این رشته ورزشی بالا می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ورزش کراسفیت ماهیت پرخطری دارد.

تحقیق حاضر نشان داد که میزان شیوع آسیب در ایران ۴۳/۵٪ می‌باشد که این میزان شیوع آسیب در نوع خود بالاتر از برخی تحقیقات پیشین است که در خارج از کشور به انجام رسیده است. علت این تفاوت را می‌توان در تعداد آزمودنی‌ها، گذشته‌نگر و یا آینده‌نگر بودن تحقیقات، نحوه گردآوری اطلاعات تحقیق و همچنین سطح فنی و میزان دانش ورزشکاران و مربیان آنها بیان کرد. تحقیق

هدف از تحقیق حاضر بررسی آسیب‌های این رشته ورزشی در ابعاد مختلف از جمله میزان شیوع، شدت، نوع و ناحیه بروز آسیب در بدن بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میزان شیوع آسیب در ورزشکاران کراسفیت‌کار ایرانی ۴۳/۵٪ می‌باشد. ۵۳/۵٪ آسیب‌های رخ داده با شدت متوسط بوده و ۴۵٪ آنها از نوع عضلانی-تاندونی می‌باشد. اندام فوقانی با ۴۲/۳٪ رایج‌ترین موضع بدن برای بروز آسیب گزارش شد. سابقه آسیب قبلی و گرم نکردن مناسب هر کدام با ۲۴٪ از جمله مهم‌ترین علل بروز آسیب‌ها بودند. ۳۲/۵٪ آسیب‌ها نیز در ۱۵ دقیقه ابتدایی و انتهایی تمرین رخ دادند که نشان می‌دهد در ورزش کراسفیت، اکثر آسیب‌ها در اوایل و اواخر تمرین ایجاد می‌شوند. بر اساس اطلاعات محققین تحقیق حاضر، با وجود اهمیت و سرعت فراگیری ورزش کراسفیت در ایران، این اولین تحقیقی است که در خصوص این رشته ورزشی و به طور اختصاصی در خصوص آسیب‌های ناشی از انجام این ورزش در داخل کشور انجام می‌شود. در

حاضر آسیب‌های ورزشکاران را در طول یک دوره ۶ ماهه و بصورت آینده‌نگر مورد بررسی قرار داد. از بین تحقیقات پیشین، تنها تحقیق میروایس و همکاران بصورت آینده‌نگر و در طول یک دوره ۱۲ ماهه انجام شده است و مابقی تحقیقات بصورت گذشته‌نگر آسیب‌های ورزشکاران را مورد بررسی قرار دادند.

اندام فوقانی رایج‌ترین موضع بدن برای بروز آسیب در بین ورزشکاران کراسفیت ایرانی می‌باشد. این یافته برخاسته از تحقیق حاضر همسو با یافته‌های اکثر تحقیقات پیشین است که در این زمینه انجام شده است (۱۴، ۱۷). ویسنتال و همکاران علت این موضوع را به ماهیت حرکاتی که در این ورزش انجام می‌شوند نسبت می‌دهند (۱۴). غالب حرکات کراسفیت برگرفته شده از رشته‌های ژیمناستیک و وزنه‌برداری می‌باشد (۲۵). بنابراین با استناد به تحقیقات انجام شده در خصوص آسیب‌های رشته‌های ورزشی ژیمناستیک و وزنه‌برداری نیز می‌توان یافته‌های تحقیق حاضر در خصوص رایج‌ترین موضع بدن برای بروز آسیب را منطقی و قابل توجیه دانست. از آنجائیکه مفصل شانه در خلال تمرینات کراسفیت مدام در معرض اجرای حرکات دشوار و پرفشاری است که مفصل را به دامنه انتهایی حرکت می‌برد، طبیعی است که استعداد بیشتری برای ابتلا به آسیب‌های اسکلتی-عضلانی و بخصوص از نوع عضلانی-تاندونی داشته باشد (۱۷). از سویی دیگر مفصل شانه به دلیل نوع آناتومی خاصی که دارد، بالقوه آسیب‌پذیر می‌باشد. چراکه در این مفصل ثبات و استحکام فدای حرکت‌پذیری شده است (۲۶). شیوع بالای آسیب‌های ناحیه ستون فقرات و کمر نیز می‌تواند به دلیل فشار بالای تمرینات و اجرای حرکات سنگین بصورت متوالی باشد. همان‌طور که پیش از این نیز بیان شد ماهیت رشته کراسفیت، اجرای حرکات سنگین بصورت متوالی و با حداقل زمان استراحت بین حرکات می‌باشد. بخصوص که اگر این حرکات برگرفته شده از ورزش وزنه‌برداری نیز باشند (۲۷). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سابقه آسیب قبلی، سهم زیادی در بروز آسیب مجدد در همان ناحیه دارد. این موضوع در تحقیقات پیشین نیز به طور کامل مشخص شده است که سابقه آسیب قبلی در یک ناحیه از بدن و بازتوانی ناکافی آن، به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل خطرزای داخلی برای بروز آسیب شناخته می‌شود (۱۲). اکستراند بیان می‌دارد که سابقه قبلی آسیب تا ۲/۳ برابر بیشتر، فرد را در معرض آسیب مجدد قرار می‌دهد (۲۸). نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که سابقه قبلی آسیب در کنار گرم نکردن مناسب بدن قبل از شروع تمرین یا مسابقه، از جمله دلایل اصلی بروز آسیب در ورزشکاران کراسفیت می‌باشد. لذا توجه به سابقه آسیب قبلی و بازتوانی مناسب آن آسیب پیش از بازگشت کامل ورزشکار به صحنه ورزش ضروری به نظر می‌رسد. همچنین گرم نبودن بدن نیز نقش زیادی در بروز آسیب‌های ورزشی دارد. بخصوص در رشته ورزشی

کراسفیت که حرکاتی با شدت بالا انجام می‌شوند، گرم کردن مناسب بدن پیش از اجرای حرکات این رشته ورزشی، علاوه بر آمادگی فیزیولوژیک بافت‌های بدن، آمادگی روانی ورزشکار را نیز ارتقاء می‌بخشد (۲۹). این مطلب از این جهت اهمیتی دوچندان دارد که ورزش کراسفیت به دلیل ماهیت خاصی که دارد، هیجانات بالایی را می‌طلبد و ورزشکار علاوه بر آمادگی جسمانی بالا، می‌بایست از آمادگی روانی بالایی نیز برخوردار باشد (۲۹). بنابراین بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان بیان داشت که گرم کردن مناسب بدن، می‌تواند نقش چشم‌گیری در کاهش خطر بروز آسیب در این رشته ورزشی داشته باشد.

یافته دیگری که می‌تواند اهمیت گرم کردن مناسب پیش از اجرای حرکات کراسفیت را مشخص سازد، بالاتر بودن میزان بروز آسیب‌ها در ۱۵ دقیقه ابتدایی و انتهایی تمرینات نسبت به اواسط تمرین و یا مسابقه می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ورزشکاران کراسفیت کار به طور معنی‌داری در ۱۵ دقیقه ابتدایی و انتهایی تمرین نسبت به سایر زمان‌های تمرین و یا مسابقه بیشتر آسیب می‌بینند. ممکن است یکی از دلایل این موضوع عدم آمادگی فیزیولوژیک بافت‌های مختلف بدن برای اجرای حرکات پرفشار کراسفیت باشد. احتمالاً عدم توجه به گرم کردن مناسب بدن پیش از شروع ورزش، سبب شده است تا در ۱۵ دقیقه ابتدایی تمرین، بافت‌ها آمادگی دریافت نیروهای وارده ناشی از اجرای حرکات پرفشار را نداشته و دچار آسیب‌دیدگی شوند. همچنین شیوع بالای آسیب در ۱۵ دقیقه انتهایی را می‌توان به فشار بالای تمرینات این رشته ورزشی و عدم سازگاری و تطبیق ظرفیت‌های بدنی ورزشکاران با سطح تمرینات نسبت داد. طبیعی است که در انتهای تمرینات خستگی یکی از عواملی است که بر عملکرد ورزشکار تاثیر گذاشته و می‌تواند به عنوان یک عامل مداخله‌گر، بروز آسیب را موجب شود (۳۰). اینجاست که نقش مربی در جهت راهنمایی صحیح ورزشکار خود با هدف جلوگیری از بروز آسیب بسیار اهمیت پیدا می‌کند.

تحقیق حاضر محدودیت‌هایی داشت که از آن جمله می‌توان به عدم سازمان‌دهی مشخص باشگاه‌های ورزشی که به انجام ورزش کراسفیت می‌پردازند اشاره داشت. از همین روی ممکن است افرادی باشند که به انجام ورزش کراسفیت مشغول باشند، اما به دلیل عدم وجود ساختار مشخص برای باشگاه‌های ورزشی کراسفیت، اعضای آن باشگاه در تحقیق حاضر شرکت داده نشده باشند. با این حال سعی شده است تا در تحقیق حاضر اطلاعات مربوط به تمامی ورزشکارانی که بصورت مشخص ورزش کراسفیت را انجام می‌دهند و بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق حائز شرایط شرکت در تحقیق می‌باشند، دریافت شود تا از نادیده گرفته شدن اطلاعات جلوگیری شود. از آنجائیکه یکی از اهداف اصلی رشته تربیت بدنی، پیشگیری

کراسفیت، اطلاعات مفیدی را در اختیار مدیران ورزشی، مربیان و ورزشکاران این رشته ورزشی قرار دهد و گامی کوچک در جهت کاهش میزان بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ورزش کراسفیت بردارد که این موضوع خود می‌تواند از نقاط قوت تحقیق حاضر باشد. از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر، عدم دسترسی به تمامی باشگاه‌های ورزشی کراسفیت و نبود آمار دقیق از تعداد ورزشکاران این رشته ورزشی در کشور می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه ورزشکاران، مربیان، مدیران باشگاه‌ها و پزشکانی که به انجام این تحقیق کمک کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. Dawson MC. CrossFit: Fitness cult or reinventive institution? International review for the sociology of sport. 2017;52(3):361-79.
2. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. J Strength Cond Res. 2013;27(11):3159-72.
3. Paine J, Uptgraft J, Wylie R. CrossFit study. Command and General Staff College. 2010:1-34.
4. Glassman G. Understanding crossfit. CrossFit Journal. 2007;(56):1-2.
5. Williams S, Booton T, Watson M, Rowland D, Altini M. Heart rate variability is a moderating factor in the workload-injury relationship of competitive crossfit™ athletes. Journal of sports science & medicine. 2017;16(4):443-9. [pubmed]
6. Butcher SJ, Neyedly TJ, Horvey KJ, Benko CR. Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance? Open access journal of sports medicine. 2015;6:241-7. [pubmed]
7. Joondeph SA, Joondeph BC. Retinal detachment due to CrossFit training injury. Case reports in ophthalmological medicine. 2013;2013.
8. Fernández JF, Solana RS, Moya D, Marin JMS, Ramón MM. Acute physiological responses during crossfit® workouts. European Journal of Human Movement. 2015(35):114-24.
9. Eather N, Morgan PJ, Lubans DR. Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. Journal of sports sciences. 2016;34(3):209-23.
10. Klimek C, Ashbeck C, Brook AJ, Durall C. Are injuries more common with CrossFit training than other forms of exercise? Journal of sport rehabilitation. 2018;27(3):295-9.
11. Meyer J, Morrison J, Zuniga J. The benefits and risks of CrossFit: a systematic review. Workplace health & safety. 2017;65(12):612-8. [pubmed]
12. Chachula LA, Cameron KL, Svoboda SJ. Association of prior injury with the report of new injuries sustained during CrossFit training. Athletic Training and Sports Health Care. 2016;8(1):28-34.
13. Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. Journal of strength and conditioning research. 2013.
14. 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. [pubmed]
15. 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. [pubmed]
16. 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. [pubmed]
17. Summitt RJ, Cotton RA, Kays AC, Slaven EJ. Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports health*. 2016;8(6):541-6. [pubmed]
18. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2019;59(7):1213-20. [pubmed]
19. Feito Y, Burrows EK, Tabb LP, Matson A. A Cross-sectional Look At Injuries Among Individuals Engaged In Crossfit Training: A Four-year Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2018;50(5S):579.
20. Kammerlander C, Braito M, Kates S, Jeske C, Roth T, Blauth M, et al. The epidemiology of sports-related injuries in older adults: a central European epidemiologic study. *Aging clinical and experimental research*. 2012;24(5):448-54. [pubmed]
21. Swenson DM, Henke NM, Collins CL, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of United States high school sports-related fractures, 2008-09 to 2010-11. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(9):2078-84. [pubmed]
22. Ebrahimi Aa, Hashemi Jsaa, Kushki H, Ahmadi M, Mahmudi A. Frequency Of Sports Injuries And Related Factors In Male Students Participating In The Athletic Sports Olympiad 2010 Of Khorasan Razavi Province, Iran. *Journal Of Sabzevar University Of Medical Sciences* 2012;19(2(64)):198-205.
23. Masouleh SR, Mohtasham-Amiri Z, Monfared A, Yousefzadeh-Chabok S, Ettehad H, Kouchakinejad-Eramsadat L. Prevalence of Sport Injuries and Associated Factors in one of the Educational Centers of Rasht. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2017;5(3):132-9.
24. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Caine D, Denaro V. Sport injuries: a review of outcomes. *British medical bulletin*. 2010;97(1):47-80.
25. Kuhn S. The culture of CrossFit: a lifestyle prescription for optimal health and fitness. 2013.
26. Hinds N, Angioi M, Birn-Jeffery A, Twycross-Lewis R. A systematic review of shoulder injury prevalence, proportion, rate, type, onset, severity, mechanism and risk factors in female artistic gymnasts. *Physical Therapy in Sport*. 2019;35:106-115. [pubmed]
27. Siewe J, Marx G, Knöll P, Eysel P, Zarghooni K, Graf M, et al. Injuries and overuse syndromes in competitive and elite bodybuilding. *International journal of sports medicine*. 2014;35(11):943-8. [pubmed]
28. Kucera KL, Marshall SW, Kirkendall DT, Marchak P, Garrett WE. Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *British journal of sports medicine*. 2005;39(7):462. [pubmed]
29. Partridge JA, Knapp BA, Massengale BD. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *J Strength Cond Res*. 2014;28(6):1714-21. [pubmed]
30. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, García-Fernández P, Garnacho-Castaño MV, Domínguez R. Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. *PloS one*. 2017;12(7):e0181855. [pubmed]