

Comparing the amount of upper extremity injuries in powerlifting, body classic and bodybuilding athletes

Dadgar Hossein ^{1*}, Morteza Mojahed Kazem ²

1. Assistant Professor, Department of Sport Science and Physical Education, Bandar-e Lengeh Branch, Islamic Azad University, Hormozgan, Iran

<https://orcid.org/0000-0001-7582-5072>

2. Msc, Department of Sport Science and Physical Education, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

<https://orcid.org/0009-0003-4196-0104>

Abstract

Purpose: The tendency towards strength sports that have various styles such as bodybuilding, powerlifting and body classic has increased among young people. Therefore, it is necessary for the athlete to be aware of the common injuries of these styles. The aim of the researcher was to compare upper extremity injuries in these three styles.

Methods: The current research is applied, descriptive and retrospective. The sample of the present research was 150 athletes of powerlifting, classic bodybuilding and bodybuilding in Karbala, who were selected voluntarily. To collect data the injury report form was used, descriptive statistics indices were used to describe the data, and ANOVA and Chi-square tests were used to test the research hypotheses. A significance level of 0.05 was considered.

Results: The majority of people participating in the research were male, in the age range of 22 to 25 years, in the weight category of 80 to 89 kg. In the powerlifting group, the majority of people had more than 10 years of sports experience, and in the other two styles, between 1 and 2 years. Upper limb injuries in powerlifting were most common than the other two styles, and shoulder injuries was the most frequent in the powerlifting and body classic groups with 70% and 56%, respectively. In bodybuilding, the most common injuries was clavicle injury (56%). A significant difference was observed between the amount of upper limb injuries in the three styles ($p=0.001$).

Conclusion: The occurrence of injuries in powerlifting athletes is high compared to other types of strength sports.

Key words: powerlifting, classical bodybuilding, bodybuilding, sports injuries.

* Corresponding Author; E-mail: ho3eindadgar@gmail.com

DOI: 10.48308/POSTURE.2024.233654.1020

Submit date : 2023/11/15

Accept date : 2024/03/15



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

مقایسه میزان آسیب‌های اندام فوقانی در رشته‌های پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک و پرورش اندام

حسین دادگر^{۱*}، مرتضی مجاهد کاظم^۲

۱. استادیار، گروه تربیت بدنی، واحد بندر لنگه، دانشگاه آزاد اسلامی، هرمزگان، ایران

۲. کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

هدف: تمایل به ورزش‌های قدرتی که سبک‌های گوناگونی چون پرورش اندام، پاورلیفتینگ و بادی کلاسیک دارد در میان جوانان زیاد شده است. لذا لازم است که ورزشکاران از آسیب‌های رایج این سبک‌ها آگاه باشند. هدف محقق مقایسه آسیب‌های ورزشی اندام فوقانی در این سه سبک بوده است. روش شناسی: پژوهش حاضر کاربردی، توصیفی و گذشته‌نگر است. نمونه تحقیق حاضر ۱۵۰ نفر از ورزشکاران رشته‌های پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک و پرورش اندام شهر کربلا بودند که به صورت در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند. برای بررسی میزان آسیب‌ها از فرم گزارش آسیب، برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون آنوآ و خی دو استفاده شد. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: اکثریت افراد شرکت‌کننده در تحقیق مرد، در بازه سنی ۲۲ تا ۲۵ سال، در دسته وزنی ۸۰ تا ۸۹ کیلوگرم بودند. در گروه پاورلیفتینگ اکثر افراد سابقه فعالیت ورزشی بالاتر از ۱۰ سال و در دو سبک دیگر بین ۱ تا ۲ سال داشتند. آسیب‌های اندام فوقانی در رشته پاورلیفتینگ بیشتر از دو رشته ورزشی دیگر و از این بین سابقه آسیب شانه در گروه پاورلیفتینگ و بادی کلاسیک به ترتیب با ۷۰ و ۵۶ درصد بیشترین فراوانی را داشت. در رشته پرورش اندام بیشترین فراوانی مربوط به سابقه آسیب ترقوه (۵۶ درصد) بود. بین میزان آسیب‌های اندام فوقانی در سه سبک مورد مطالعه تفاوت معناداری مشاهده شد ($p=0/001$). نتیجه‌گیری: وقوع آسیب در ورزشکاران سبک پاورلیفتینگ به نسبت سایر سبک‌های ورزش‌های قدرتی بالاتر است.

واژگان کلیدی: پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک، پرورش اندام، آسیب ورزشی.

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد بوده و در مسیر اجرای آن حمایت مالی انجام نشده است.

مقدمه

دیگری از جمله بهبود عملکرد در ورزش اصلی

ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی را فراهم می‌کند (۱، ۲).

تمرینات مقاومتی در رشته‌های ورزشی مختلف مانند بادی کلاسیک، بادی بیلدینگ (پرورش اندام)، فیزیک، پاورلیفتینگ، کراس فیت و مانند آن انجام می‌شود. این نوع تمرینات به‌ویژه با وزنه‌ها می‌تواند موجب آسیب‌های عضلانی و اسکلتی مانند شکستگی، دررفتگی، اسپوندیلوز، فتق^۱ و مینیسک

یکی از انواع فعالیت‌های بدنی که افراد مایل به ورزش انتخاب می‌کنند ورزش مصطلح به بدنسازی است که با انجام تمرینات مقاومتی (قدرتی)، کار با وزنه و با هدف افزایش اندازه، تقارن و حجم عضلانی انجام می‌شود. این دسته تمرینات، قدرت و حجم عضلانی را افزایش می‌دهد و مزایای متعدد

نویسنده مسئول: دانشگاه آزاد هرمزگان، هرمزگان، ایران

ایمیل: ho3eindadgar@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵

شود. برخی محققان گزارش دادند که تمرینات مقاومتی سالم و ایمن هستند و نرخ شیوع پایینی برای آسیب تمرینات مقاومتی و تمرین با وزنه گزارش کرده‌اند. هرچند در بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷، ۲۵۳۳۵ آسیب مرتبط با تمرین با وزنه در دپارتمان‌های اورژانس آمریکا ثبت شده است. افرادی که وزنه‌های آزاد استفاده می‌کنند، نسبت بالای از شکستگی و دررفتگی نسبت به استفاده کنندگان از دستگاه نشان دادند. برخی مطالعات نشان می‌دهند که بروز آسیب در این ورزش‌ها به کیفیت، میزان تکرار و شدت برنامه‌های تمرینی بستگی دارد (۳). مرور مطالعات گذشته نشان داد که در زمینه شیوع آسیب‌های ورزشی در رشته بدنسازی تحقیقات متعددی انجام شده است، اما با ظهور سبک‌های مختلف تمرین با وزنه مثل پاورلیفتینگ، بادی‌کلاسیک، بادی فیریک، کراس فیت و قوی‌ترین مردان به نظر می‌رسد ناآگاهی از تفاوت‌های نوع و نواحی آسیب در این رشته‌ها شکافی علمی است که ضروری است چنین تحقیقی برای پر کردن شکاف موجود انجام شود.

هر سبک از ورزش‌های قدرتی آسیب‌های حاد و مزمن مربوط به خود را دارند. به‌طور کلی بین ۱ تا ۲ آسیب به‌ازای هر ورزشکار در سال و بین ۲ تا ۴ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت فعالیت در رشته‌های قدرتی گزارش شده است که در این بین در رشته بدنسازی بین ۰/۱۲ - ۰/۷ آسیب به‌ازای هر ورزشکار در سال و ۰/۲۴ تا ۱ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت، در رشته پاورلیفتینگ بین ۰/۳ تا ۰/۴ آسیب به‌ازای هر ورزشکار در سال و ۱ تا ۱/۱ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت، در سبک قوی‌ترین مردان حدود ۲ آسیب به‌ازای هر ورزشکار در سال و ۵/۵ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین گزارش شده است (۵). سیوه^۲ و همکاران (۲۰۱۴) نرخ بروز آسیب‌های ورزشی قدرتی را ۰/۱۲ در هر سال گزارش کرد (۷). در رشته بادی‌کلاسیک گزارشی از نرخ آسیب‌ها گزارش نشده است.

چیتینکایا^۳ و همکاران (۲۰۱۷) تفاوت معناداری

پرورش اندام و یازیبایی اندام، ورزشی است که در آن ورزشکار با انجام تمرین‌های مختلف قدرتی و استقامتی بر روی عضلات خود برای ساخت بدنی حجیم تلاش می‌کند. پرورش اندام یک ورزش دیداری است، و زیبایی عضلات معیار ارزیابی است. هدف تمرینات پرورش اندام بیشتر بر اضافه کردن حجم، تقارن و عضله است و کمتر بر قدرت متمرکزند (۴). پاورلیفتینگ ورزشی است که در آن ورزشکاران سعی می‌کنند بارهای سنگین را برای یکبار بلند کنند، در رقابت‌های پاورلیفتینگ،

2. Siewe
3. Çetinkaya

1. Hernia

شد. فرم گزارش آسیب استفاده شده در تحقیق حاضر محقق ساخته بوده و با توجه به ویژگی‌های آسیب‌های ورزشی‌های قدرتی شخصی سازی شده است. در این فرم در کنار اطلاعات دموگرافیک، اطلاعاتی نظیر قسمت آسیب دیده، نوع آسیب، بافت آسیب دیده، مکانیسم آسیب و زمان آسیب دیدگی پرسیده شد. از شرکت کننده خواسته شده بود در صورت تجربه بیش از یکبار آسیب، برای هر آسیب یک فرم مجزا تکمیل کند. برای توصیف داده‌ها از شاخص‌های آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون آنووا و خی دو استفاده شد. تمام تحلیل‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها

اکثر افراد شرکت کننده در تحقیق مرد، در بازه سنی ۲۲ تا ۲۵ سال، در دسته وزنی ۸۰ تا ۸۹ کیلوگرم بودند. در گروه پاورلیفتینگ اکثر افراد سابقه فعالیت ورزشی بالاتر از ۱۰ سال و در دو رشته دیگر بین ۱ تا ۲ سال داشتند.

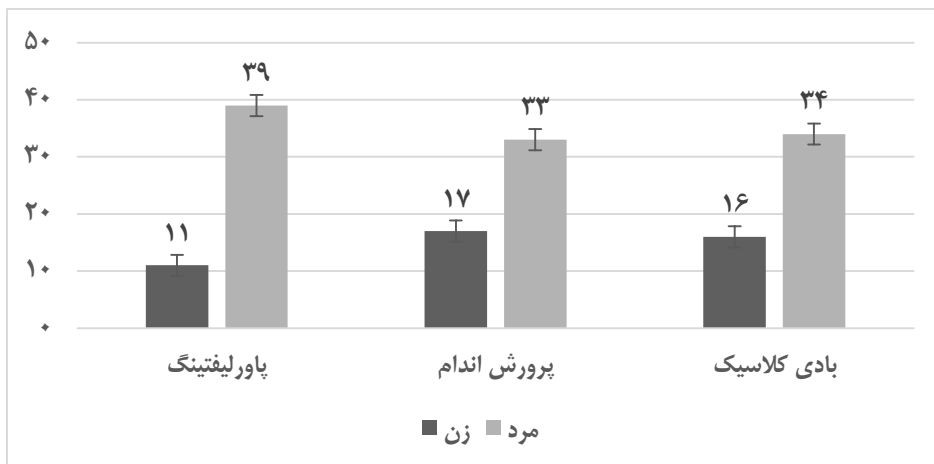
بین دو گروه ورزشکاران پرورش اندام و ورزش‌های فیتنس مشاهده نکردند (۸). استرامبک^۱ و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی مقایسه‌ای آسیب‌های پاورلیفتینگ براساس جنسیت گزارش کردند بیشترین آسیب‌ها در ناحیه کمری-لگنی، شانه و ران در هر دو جنس مشابه، اما در زنان نسبت به مردان بیشتر آسیب‌ها در ناحیه سینه و گردن مشاهده شد (۹). سیوه و همکاران (۲۰۱۴) بیشتر آسیب‌های ورزشی قدرتی را در نواحی شانه، آرنج، ستون فقرات کمری و زانو گزارش کردند (۷).

در نتایج گزارش شده از تحقیقات شیوع سنجی بین رشته‌های متنوع و سبک‌های گوناگون ورزش‌های قدرتی مقایسه‌ای انجام نشده است. لذا با توجه به اینکه معیار موفقیت و ارزیابی در هر یک از سه رشته مذکور متفاوت است و نوع تمرینات، شدت تمرین و ست‌ها و تکرارها در این سه رشته متفاوت است، بنابراین، این ذهنیت وجود دارد که آیا نوع آسیب‌های ورزشی نیز بین سه رشته پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک و پرورش اندام متفاوت است؟ تحقیق حاضر با هدف مقایسه آسیب‌های ورزشی بین ورزشکاران رشته‌های پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک و پرورش اندام انجام شده است.

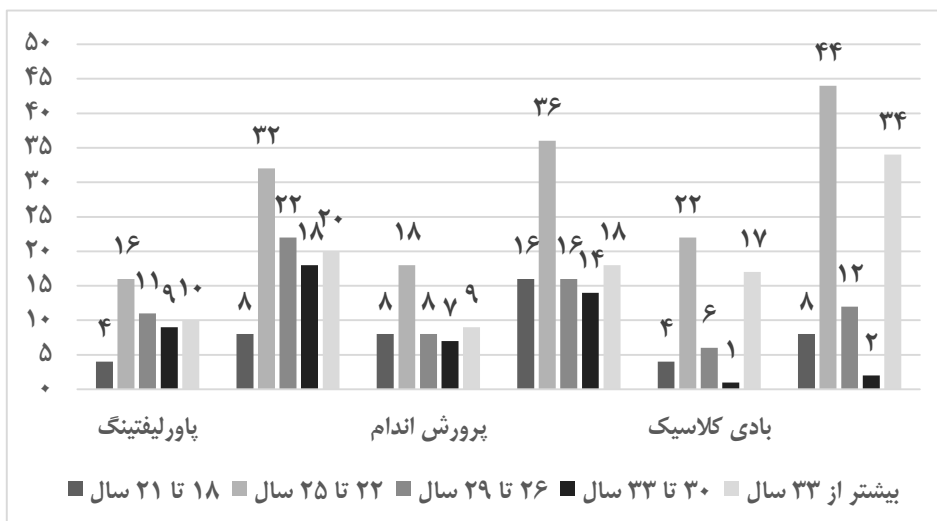
روش شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از نظر محتوا توصیفی و از نظر زمان گذشته‌نگر است. جامعه تحقیق حاضر همه بدنسازان رشته‌های پاورلیفتینگ، بادی کلاسیک و پرورش اندام شهر کربلا بودند که از بین آن‌ها در کل ۱۵۰ نفر به صورت در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند (شکل ۱، ۲، ۳ و ۴). برای بررسی میزان آسیب‌ها از فرم گزارش آسیب استفاده

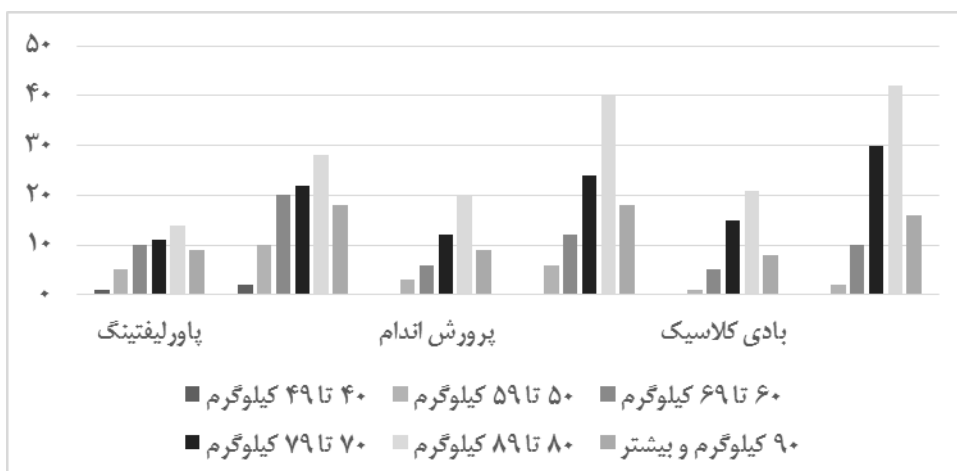
1. Strömbäck



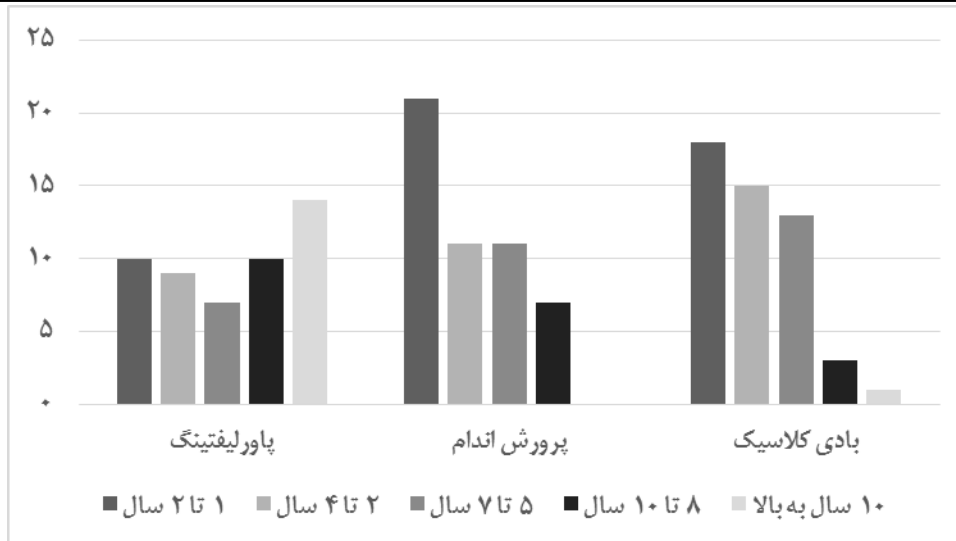
شکل ۱. فراوانی شرکت کنندگان برحسب جنسیت



شکل ۲. فراوانی شرکت کنندگان برحسب دامنه‌های سنی



شکل ۳. فراوانی شرکت کنندگان برحسب طبقات وزنی



شکل ۴. فراوانی شرکت‌کنندگان برحسب سابقه فعالیت

میانگین آسیب‌های اندام فوقانی گزارش شده در رشته پاورلیفتینگ بیشتر از دو سبک دیگر (شکل ۵) و از این بین سابقه آسیب شانه در سبک پاورلیفتینگ و بادی کلاسیک به ترتیب با ۷۰ و ۵۶ درصد بیشترین فراوانی را داشت (جدول ۱). در رشته پرورش اندام بیشترین فراوانی مربوط به سابقه آسیب ترقوه (۵۶ درصد)، سابقه آسیب بازو (۵۴ درصد) و سابقه آسیب ساعد و کف دست (۵۰ درصد) بود.



شکل ۵. میانگین آسیب‌های گزارش شده در اندام فوقانی

جدول ۱. شیوع آسیب‌های بخش‌های مختلف بدن در سه سبک مورد مطالعه (درصد)

شانه	پاورلیفتینگ	پرورش اندام	بادی کلاسیک
۷۰	۴۸	۵۶	۵۶
۶۲	۵۶	۵۴	۵۴
۶۰	۵۴	۵۰	۵۰
۷۴	۵۲	۵۰	۵۰
۶۶	۵۰	۵۴	۵۴
۶۴	۵۲	۵۰	۵۰
۶۸	۵۰	۵۴	۵۴
۵۸	۵۴	۵۰	۵۰

نتایج تحلیل واریانس نمرات آسیب‌های اندام فوقانی در گروه‌های مورد مطالعه نشان داد که بین میزان آسیب‌های اندام فوقانی در گروه‌ها تفاوت

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس نمرات آسیب‌های اندام فوقانی

آزمون	مجموع مجزورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معناداری
درون‌گروهی	۳۶/۷۶۰	۲	۱۸۳۸۰	۹/۹۰۹	۰/۰۰۱
بین‌گروهی	۲۷۲/۶۸۰	۱۴۷	۱/۸۵۵		
کل	۳۰۹/۴۴۰	۱۴۹			

به‌منظور مشخص کردن تفاوت بین گروه‌ها از آزمون زوجی (توکی) استفاده شد. نتایج مندرج در جدول ۳ حاکی از آن است که بین میزان آسیب‌های اندام فوقانی در سبک پاورلیفتینگ و پرورش اندام ($p=۰/۰۰۱$) و نیز پاورلیفتینگ و بادی کلاسیک ($p=۰/۹۹۷$) تفاوت معنادار است، اما تفاوت بین میزان آسیب‌های اندام فوقانی دو سبک پرورش اندام و بادی کلاسیک از لحاظ آماری معنادار نیست ($p=۰/۹۹۷$).

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی توکی در نمرات آسیب‌های اندام فوقانی

گروه	گروه	تفاوت میانگین	سطح معنی داری
پاورلیفتینگ	پرورش اندام	۱/۰۶۰*	۰/۰۰۱
	بادی کلاسیک	۱/۰۴*	۰/۰۰۱
پرورش اندام	بادی کلاسیک	-۰/۰۲۰	۰/۹۹۷

رشته پاورلیفتینگ، پرورش اندام و بادی کلاسیک و

بحث

فرضیه اصلی تحقیق حاضر بررسی تفاوت بین میزان آسیب‌های اندام فوقانی در ورزشکاران سه

مشابهی که در آن این رشته‌های ورزشی را از نظر آسیب‌های ورزشی با هم مقایسه کرده باشد و بتوان نتایج آن را با فرضیه‌های تحقیق حاضر مطابقت داد، مشاهده نکرد. تفاوت آسیب‌های اندام فوقانی در این سه رشته احتمالاً به دلیل نیازهای تمرینی متفاوت هر رشته باشد.

نتایج تحقیق توصیفی حاضر نشان داد که آسیب‌های رشته ورزشی پاورلیفتینگ به نسبت دو رشته ورزشی دیگر بالاتر است که با تحقیق کئوف^۱ و همکاران (۲۰۱۶) (۵) همخوان است. دلیل اختلاف آسیب‌های رشته پاورلیفتینگ در تحقیق حاضر با سایر رشته‌ها احتمالاً در سابقه تمرین باشد؛ در تحقیق حاضر اکثر پاورلیفترها بالای ۱۰ سال ولی در دو سبک دیگر بین ۱ تا ۲ سال سابقه فعالیت حرفه‌ای داشتند که این می‌تواند بالا بودن میزان آسیب‌های رشته پاورلیفتینگ در تحقیق حاضر را توجیه کند.

در نتایج تحقیق حاضر در رشته پاورلیفتینگ مفصل‌شانه شایع‌ترین ناحیه آسیب‌دیدگی بود که با نتایج استرامبک و همکاران (۲۰۱۸) (۹)، کئوف و همکاران (۲۰۱۷) (۵)، العابد و موئیدی^۲ (۲۰۱۶) (۱۰)، سیوه و همکاران (۲۰۱۱) (۱۱)، راسکی و نورلین^۳ (۲۰۰۲) (۱۲) موافق و با براون و کیمبال^۴ (۱۹۸۳) (۱۳) در تناقض است. در مطالعه براون و

کیمبال (۱۹۸۳) آسیب مراجعه برای اقدامات

نتایج تحقیق بیانگر میزان پایین آسیب‌های ورزشی در رشته ورزشی بادی کلاسیک بود. محقق در ادبیات تحقیق مطالعه مشابهی برای مقایسه نتایج

1. Keogh
2. Alabbad & Muaidi
3. Raske & Norlin
4. Brown & Kimball

مشاهده نکرد. در تبیین و تفسیر چرایی این نتایج می‌توان به این نکته اشاره کرد که به‌رغم بارهای بسیار سنگین در این رشته حرکات، آهسته و کنترل شده انجام می‌شود. از دلایل کم بودن تعداد آسیب‌ها در تحقیق حاضر می‌توان به این نکته اشاره کرد که چون مطالعه مقطعی بوده است و از ورزشکاران حاضر در سالن‌های بدنسازی تکمیل اطلاعات شده است ممکن است از ورزشکاری که به علت آسیب در استراحت یا در مرحله دوری از تمرین بوده است اطلاعاتی در دسترس قرار نگرفته باشد.

نتیجه‌گیری

افزایش دانش در مورد اپیدمیولوژی آسیب‌های مربوط به ورزش از جمله ورزش‌های قدرتی می‌تواند به توسعه اقدامات پیشگیرانه هدفمند با هدف کاهش میزان آسیب در میان شرکت‌کنندگان در تمرینات این رشته‌ها منجر شود. علاقه‌مندان به این رشته ورزشی، ورزشکاران و مربیان باید به خطر ذاتی مرتبط با این ورزش و اقدامات احتیاطی و آگاهی از خطر بالقوه آسیب خاص این رشته توجه داشته باشند.

سؤالات متعددی که در فرم گزارش آسیب گنجانده شده بود به موضوعاتی می‌پردازد که می‌تواند ماهیت حساسی داشته باشد، مثلاً، مسائل مربوط به نوع و مکانیسم آسیب. به‌رغم اطمینان از ناشناس ماندن شرکت‌کنندگان، نمی‌توان دانست که آیا به همه پرسش‌ها پاسخ صادقانه داده شده است یا خیر. همچنین، جزئیاتی از آسیب که بتوان با استفاده

از این نمونه فرم‌ها توصیف کرد، یک محدودیت است. بنابراین، برای در نظر گرفتن محدودیت‌های ذاتی طراحی مطالعه، تمرکز اصلی بر ویژگی‌های آسیب بود. در نهایت، برخی محدودیت‌های روش‌شناختی وجود دارد که باید مورد بحث قرار گیرد. نخست، امکان سوگیری یادآوری همیشه در یک مطالعه پرسش‌نامه‌ای وجود دارد. مطمئناً درجه‌ای از سوگیری یادآوری در مورد سؤالات مربوط به آسیب‌های قبلی وجود داشت، بنابراین بر اعتبار یافته‌های مربوط به سابقه آسیب تأثیر می‌گذارد.

تشکر و قدردانی

از مسئولان محترم باشگاه‌ها، ورزشکاران عزیز و دیگر افرادی که در انجام این پژوهش محقق را یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- Iversen VM, Norum M, Schoenfeld BJ, Fimland MS. No time to lift? Designing time-efficient training programs for strength and hypertrophy: a narrative review. *Sports Medicine*. 2021;51(10):2079-95.
- Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TE, Housh TJ, Ben Kibler W, Kraemer WJ, et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009;41(3):687-708.
- Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annual review of public health*. 2011;32:349-65.
- Lavallee ME, Balam T. An overview of strength training injuries: acute and chronic. *Current sports medicine reports*. 2010;9(5):307-13.
- Keogh JW, Winwood PW. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. *Sports medicine*. 2017;47(3):479-501.
- Butragueño J, Benito PJ, Maffulli N. Injuries in strength training: review and practical application. *European Journal of Human Movement*. 2014;32:29-47.
- 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;943-8.
8. Çetinkaya E, Tanır H, Atay E, Bulut Ç, Engin H. Investigation of musculoskeletal system injuries in athletes doing bodybuilding and fitness sports. *Journal of Human Sciences*. 2017;14(4):4023-31.
 9. Strömbäck E, Aasa U, Gilenstam K, Berglund L. Prevalence and consequences of injuries in powerlifting: A cross-sectional study. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2018;6(5):2325967118771016.
 10. Alabbad MA, Muaidi QI. Incidence and prevalence of weight lifting injuries: An update. *Saudi Journal of Sports Medicine*. 2016;16(1):15.
 11. 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;703-11.
 12. 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.
 13. Brown EW, Kimball RG. Medical history associated with adolescent powerlifting. *Pediatrics*. 1983;72(5):636-44.
 14. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2017;51(4):211-9.
 15. Barlow JC, Benjamin BW, BIRT PJ, Hughes CJ. Shoulder strength and range-of-motion characteristics in bodybuilders. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2002;16(3):367-72.