



DOI: 10.22034/MMBJ.2025.63591.1115

The Effect of Intensity Interval Training on Mental Toughness, Resilience and Selected Skill Indicators of Young Kickboxing Girls

Hasan Alikhani^{*1}, Zahra Rezaee²

1- Department of Sport Sciences, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran. Email: alikhanihasan@iau.ac.ir, (Corresponding Author)

2- Department of Sport Sciences, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran. Email: rezaeezahra2000@gmail.com.

Received Date: 2024 September 27 Review Date: 2024 November 11 Accepted Date: 2024 November 15 Published Date: 2025 March 5

Abstract

improving psychological and skill indicators to improve sports performance is of particular importance. This research aims to investigate the effect of intensity interval training on mental toughness, resilience and selected skill indicators of young female kickboxing work done. In this semi-experimental research, which was carried out as a pre-test-post-test with a control group, 30 elite kickboxers from Lahijan city with an age range of 15 to 20 years were selected using a purposive sampling method and randomly divided into two experimental groups. (15 people) and control (15 people) were divided. The intensity interval training program was implemented for 8 weeks, three sessions per week with an intensity of more than 85% of the heart rate. Pre-test and post-test indicators of mental toughness and resilience and skills in both groups were estimated by using questionnaires of mental toughness in sports (Sheard et al., 2009) and resilience (Connor and Davidson, 2003) and a researcher-made skill form. became. Descriptive statistics were used to describe the research and draw tables. Also, Kolmogorov-Smirnov test was used to describe the naturalness of the data and Levine's test was used to check the homogeneity of variances. Data analysis was also done using the analysis of covariance test at a significance level of 0.05 by SPSS-24 software. The results of the research showed that the intensity interval training protocol had a significant effect on the indices of mental toughness ($p=0.003$), endurance ($p=0.001$) and skill ($p=0.001$) in young kickboxing girls. This study showed that intensity interval training can be used to improve and strengthen psychological indicators of mental toughness and resilience and selected skill indicators of athletes.

Keywords: Intensity Interval Training, Mental Toughness, Resilience, Selected Skill Indicators.



Extended Abstract

Background and Purpose

Kickboxing has gained attention for its potential to enhance defensive and martial skills among young girls. This sport is a form of high-intensity intermittent striking martial arts characterized by complex skills and key tactical actions within a short duration. The explosive power of attacks necessitates the integration of responses, muscular/intermuscular coordination, and precise timing for the effective application of techniques. As kickboxing athletes need to enhance not only their physical and skill-related fitness metrics but also their mental preparedness, the implementation of suitable training methods may help improve certain psychological indicators. Recent research has proposed high-intensity interval training (HIIT) as an innovative and effective training method that requires less time to improve aerobic and anaerobic capacities. This training method is based on short-duration exercises at maximum effort. HIIT includes successive short intervals (typically ranging from 30 seconds to 4 minutes) that usually exceed 85% of the heart rate, followed by recovery periods similar to light rest/exercise, generally performed at less than 70% of heart rate. Some new studies have shown that HIIT can enhance not only physical capabilities but also psychological indicators. Burga and colleagues stated that this training could have beneficial effects on psychological factors such as anxiety, stress, depression, and resilience. HIIT improves the mentioned indicators by reducing anxiety, stress, and depression while increasing resilience. According to research, the improvement and strengthening of psychological indicators alongside physiological markers will ensure the success of athletes. Therefore, approaches focused on mental and psychological factors will improve athletes' sports performance and physical and psychological readiness. Given that optimal athlete performance today results from the readiness of various factors, and at high competitive levels, where physical readiness reaches its maximum, it is these psychological factors that play a decisive role in the success of athletes. One of the impactful psychological variables in martial arts is mental toughness, defined as an athlete's ability to focus, rebound from setbacks, cope with pressure, and persevere through difficulties. Athletes with mental toughness characteristics are organized individuals who can respond positively to high-pressure competitive situations. Furthermore, self-confidence, control (in aspects such as attitude, focus, visualization, and negative energies), motivation, and positive energy are fundamental traits of mentally tough individuals. Resilience is another key psychological construct in martial arts. It refers to the ability to recover from negative emotional experiences and adapt flexibly to stressful situations, which is seen as the dynamic process of adapting and positively adjusting to bitter and adverse experiences in life. It is defined as individuals' capacity to maintain a bio-spiritual-psychological balance in unfavorable conditions. Basharat and colleagues concluded that resilience and hard work have a significant and positive correlation with athletic success and psychological well-being. Additionally, the findings of Mohammadi-Far and colleagues showed that executive function and resilience variables have a direct, positive, and significant impact on athletes' success. Since maximizing athlete performance requires enhancing physical, skill-related, and psychological readiness, and given the need for further research, the present study aims to determine the effect of high-intensity interval training on psychological indicators of mental toughness, resilience, and skill-related metrics.

Materials and Methods

The method of this research was semi-experimental and implemented in a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population included young female kickboxers from Lahijan County. Based on purposeful sampling, 30 individuals were selected as the



statistical sample and were then randomly assigned to experimental and control groups. The inclusion criteria for the study included an age range of 15 to 20 years, the ability to attend training sessions, a minimum of 3 years of continuous activity in this sport, and participation in at least one national competition. The exclusion criteria included not meeting any of the above conditions, lack of willingness to continue, and absence from more than two training sessions during the study. To observe ethical considerations at the beginning of the research, written consent was obtained from the participants, and they were informed that they could withdraw from the study at any time if they wished. They were assured that the findings of this study were solely for research purposes, and their information would remain confidential and only be provided to them if they desired. Participants in both groups were assessed using the Mental Toughness and Resilience questionnaires at the beginning and end of the study. After selecting the samples and randomly assigning the subjects to the experimental and control groups, the participating athletes completed the Mental Toughness and Resilience questionnaires as a pre-test. The experimental group, in addition to their usual training programs, performed a high-intensity interval training protocol for 8 weeks. Meanwhile, the control group only continued with their usual training program. Upon completion of the training period, the participants once again completed the Mental Toughness and Resilience questionnaires (post-test). The data were then analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA) and SPSS 24 software.

Results

The results of the research indicate that the protocol of high-intensity interval training has a significant impact on mental toughness ($p = 0.003$), resilience ($p = 0.001$), and skill indicators ($p = 0.001$) in young female kickboxers. These findings suggest that high-intensity interval training is effective for enhancing and improving psychological factors such as mental toughness and resilience, as well as the skill indicators of athletes.

Conclusion

This study demonstrates that high-intensity interval training can be used to improve and enhance the psychological indices of mental toughness and resilience, as well as the selected skill indices of athletes.

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the students who collaborated in this research.





سال سوم، شماره ۲
زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۷۳-۵۷



DOI: 10.22034/MMBJ.2025.63591.1115

تأثیر تمرینات تناوبی شدید بر سرسختی ذهنی، تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی منتخب دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار

حسن علی‌خانی^{۱*}، زهرا رضایی^۲

۱- گروه علوم ورزشی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران. (نویسنده مسئول). alikhanihasan@iau.ac.ir

۲- گروه علوم ورزشی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران. rezaeezahra2000@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۵ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

چکیده

بهبود شاخص‌های روان‌شناختی و مهارتی جهت ارتقاء عملکرد ورزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تمرینات تناوبی شدید بر سرسختی ذهنی، تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی منتخب دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار انجام شد. در این پژوهش نیمه‌تجربی که به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا شد، ۳۰ کیک‌بوکسینگ کار نخبه شهرستان لاهیجان با دامنه سنی ۱۵ تا ۲۰ سال با استفاده از شیوه نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرین تناوبی شدید، به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه با شدت بیش از ۸۵ درصد ضربان قلب اجرا شد. پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و مهارتی در هر دو گروه با استفاده از پرسش‌نامه‌های سرسختی ذهنی ورزشی (شیرد و دیگران، ۲۰۰۹) و تاب‌آوری (کونور و دیویدسون، ۲۰۰۳) و فرم محقق ساخته مهارتی برآورد شد. همچنین از آزمون کلموگروف اسمیرنوف جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ توسط نرم‌افزار SPSS-24 انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که پروتکل تمرینات تناوبی شدید بر شاخص‌های سرسختی ذهنی ($p=0/003$) و تاب‌آوری ($p=0/001$) و مهارتی ($p=0/001$) در دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار تأثیر معنی‌داری دارد. این مطالعه نشان می‌دهد که می‌توان از تمرینات تناوبی شدید برای بهبود و تقویت شاخص‌های روان‌شناختی سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی منتخب ورزشکاران استفاده نمود.

کلیدواژه‌ها: تمرینات تناوبی شدید، سرسختی ذهنی، تاب‌آوری، شاخص‌های مهارتی منتخب.



مقدمه

در دنیای امروز، ورزش و فعالیت بدنی به عنوان یکی از عوامل تامین کننده سلامت جسم و روان افراد جوامع مختلف مورد پذیرش قرار گرفته است و مزایای فیزیکی، شناختی و عاطفی آن به وضوح آشکار شده است. همچنین با توجه به موضوع استعدادیابی و اهمیت زمان و انرژی جهت پیشرفت در رشته‌های ورزشی، ورزشکاران به صورت هدفمند رشته ورزشی مورد علاقه خود را انتخاب کرده و به صورت اختصاصی به آن می‌پردازند. از جمله رشته‌های ورزشی که به طور قابل توجهی مورد استقبال نوجوانان و جوانان قرار گرفته است، رشته ورزشی کیک‌بوکسینگ می‌باشد. کیک‌بوکسینگ به دلیل افزایش توانمندی در کسب مهارت‌های دفاعی و رزمی در دختران جوان مورد توجه قرار گرفته است. کیک‌بوکسینگ یک ورزش رزمی ضربتی متناوب با شدت بالا است که با مهارت‌های پیچیده و اقدامات کلیدی تاکتیکی با مدت زمان کوتاه مشخص می‌شود. قدرت حملات انفجاری با ادغام پاسخ‌ها، هماهنگی عضلانی / بین عضلانی و زمان‌بندی صحیح برای کاربرد موثر تکنیک‌ها ضروری است (Kordi et al., 2009). آزمایش‌های مشابهی که برای تأیید نیازهای عملکرد فیزیکی کیک‌بوکسینگ انجام می‌شود، مانند پرش متقابل (CMJ) و پرتاب توپ پزشکی (MBT)، رابطه قوی با توانایی‌های فنی / تاکتیکی مؤثر ورزشکاران دارد که در طول مسابقات قهرمانی و در جلسات تمرینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، از منظر آمادگی جسمانی، هدف اصلی تمرین کیک‌بوکسینگ این است که کیک‌بوکسورها را برای مدیریت مؤثر نیازهای فنی / تاکتیکی، فیزیولوژیکی و روانی مبارزه آماده کند (Ouergui et al., 2014). از آن جا که در رشته ورزشی کیک‌بوکسینگ ورزشکاران علاوه بر ارتقاء شاخص‌های آمادگی جسمانی و مهارتی نیازمند تقویت آمادگی روانی خود می‌باشند، به کارگیری روش‌های تمرینی مناسب ممکن است بتواند برخی شاخص‌های روانی را ارتقاء دهند.

تحقیقات اخیر روش تمرینی تناوبی شدید^۱ (HIIT) را به عنوان یک روش تمرینی نوین و کارا معرفی کرده‌اند. تمرین تناوبی شدید به عنوان یکی از روش‌های تمرینی سودمند برای بهبود اجرا، مورد توجه می‌باشد. این روش تمرینی مبتنی بر تمرینات با زمان کوتاه و حداکثر فشار می‌باشد. تمرینات تناوبی شدید شامل دوره‌های متوالی کوتاه (معمولاً ۳۰ ثانیه تا ۴ دقیقه) است که معمولاً به بیش از ۸۵ درصد ضربان قلب می‌رسد، و به دنبال آن دوره‌های بازیابی مشابه استراحت/ورزش سبک معمولاً با کمتر از ۷۰ درصد ضربان قلب انجام می‌شود (Martland et al., 2022). تمرین تناوبی شدید یک روش کارآمد از نظر زمان برای بهبود توان و ظرفیت هوازی و بی‌هوازی است. به علاوه این تمرینات به عنوان یک روش تمرینی مفرح و لذت بخش نسبت به تمرینات استقامتی سنتی شناخته شده است. پروتکل‌های تمرین تناوبی شدید محرک تمرینی بیشتری را نسبت به تمرین تداومی با شدت متوسط در بهبود ظرفیت هوازی ایجاد می‌کنند. همچنین به نظر می‌رسد، تمرین تناوبی شدید باعث کاهش عوامل محدود کننده حداکثر اکسیژن مصرفی می‌شود

1. High Intensity Interval Training

OPEN ACCESS



Copyright ©The authors

Publisher: University of Tabriz

(Zare et al., 2017). جایو و همکاران بیان کردند تمرینات تناوبی شدید ممکن است یک استراتژی تمرینی قدرتمند و کارآمد برای بهبود ظرفیت عملکردی باشد (Jayo et al., 2020). تحقیقات جدید نشان داده که تمرینات HIIT می‌تواند علاوه بر قابلیت‌های جسمانی، شاخص‌های روانی را بهبود بخشد (Martland et al., 2022). بورگا و همکاران بیان کردند تمرینات HIIT می‌تواند آثار سودمندی روی عوامل روانشناختی مانند اضطراب، استرس، افسردگی و تاب‌آوری داشته باشد. تمرینات تناوبی شدید با کاهش اضطراب، استرس و افسردگی و افزایش تاب‌آوری باعث بهبود شاخص‌های یاد شده می‌شود با توجه به تحقیقات انجام شده، بهبود و تقویت شاخص‌های روانی به موازات شاخص‌های فیزیولوژیک موفقیت ورزشکاران را تضمین خواهد کرد (Borrega et al., 2021). بنابراین رویکردهای مبتنی بر عوامل ذهنی و روانی باعث بهبود عملکرد ورزشی، سطح آمادگی جسمانی و روانی ورزشکاران می‌شود. در همین راستا، مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که فعالیت بدنی و درمان‌های ذهنی مانند مداخلات ذهن آگاهی، مراقبت از ذهن و مراقبه در بسیاری از کشورها برای تقویت و بهبود اثرات روانی سرسختی ذهنی و تاب‌آوری استفاده می‌شوند (Nanthakumar et al., 2018). با توجه به اینکه امروزه عملکرد مطلوب ورزشکاران نتیجه آمادگی عوامل مختلفی است و در سطوح بالای رقابتی، جایی که آمادگی جسمانی ورزشکاران به بالاترین میزان ممکن می‌رسد، این عوامل روانی هستند که نقشی تعیین کننده در موفقیت ورزشکاران ایفا می‌کنند (Nicholls et al., 2009)، در این پژوهش به بررسی تاثیر تمرینات تناوبی شدید بر سازه‌های سرسختی ذهنی و تاب‌آوری پرداخته شده است. سرسختی ذهنی یکی از مفاهیم روان‌شناختی مرتبط با فعالیت ورزشی است که اغلب برای اجرای فعالیت ورزشی در سطح بالا مطرح شده است. امروزه در روان‌شناسی ورزشی به بحث در مورد مفهوم سازی و تعریف سرسختی ذهنی توجه زیادی شده است. سرسختی ذهنی به مجموعه‌ای از ویژگی‌های روان‌شناختی اشاره دارد که در عملکرد بهینه نقش بسیار مهمی دارند. سرسختی ذهنی ظرفیتی شخصی است که فرد با چالش‌های روزمره و عوامل استرس‌زا و هم‌چنین، نگرانی‌های قابل ملاحظه، سطح بالایی از همسانی را از لحاظ ذهنی (اهداف شخصی یا تلاش‌های شخصی) یا اجرای عینی مسابقه به نمایش می‌گذارد. به بیانی دیگر سرسختی ذهنی توانایی یک ورزشکار برای تمرکز کردن، بازگشت از شکست، مواجهه با فشار و ایستادگی با وجود سختی و مشکل می‌باشد (Liew et al., 2019). ورزشکارانی که دارای ویژگی سرسختی ذهنی هستند، افرادی منظم بوده که در سطح بالایی از تنظیم هیجان قرار گرفته‌اند و بنابراین قادرند که به موقعیت‌های رقابتی فشارزا پاسخ مثبت دهند. هم‌چنین خود اطمینانی، کنترل (نگرش، توجه، خیال پردازی و انرژی‌های منفی)، انگیزش و انرژی مثبت به عنوان ویژگی‌های اساسی افراد دارای سرسختی ذهنی قابل توجه می‌باشد (Geikie et al., 2016). با توجه به اینکه تمرکز کامل بر تکالیف در حال اجرا، احتمال موفقیت ورزشکار یا مربی، در بهتر شدن عملکرد را افزایش خواهد داد، بنابراین بهبود سرسختی ذهنی در ورزشکاران جدیداً مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. حسن‌پور و همکاران معتقدند که ورزشکاران با استفاده از مهارت‌های روانی مانند سرسختی ذهنی می‌توانند،

شانس خود را برای موفقیت در رقابت‌های ورزشی افزایش دهند (Hassanpour et al., 2015). تاب‌آوری به عنوان یکی دیگر از سازه‌های اصلی شخصیت برای فهم انگیزش، هیجان و رفتار مفهوم‌سازی شده است. تاب‌آوری به معنای توانایی بازگشت از تجربه‌های هیجانی منفی و انطباق منعطفانه از تجربه‌های پر استرس است و به فرآیند پویای انطباق و سازگاری مثبت با تجارب تلخ و ناگوار در زندگی گفته می‌شود که به عنوان توانمندی افراد در برقراری تعادل زیستی معنوی_روانی در شرایط ناگوار تعریف شده است (Faircloth., 2017). مطالعات پیشین در مورد تاب‌آوری، بر مبنای دو دیدگاه مختلف شکل گرفته‌اند: دیدگاه ایستا و دیدگاه پویا. نظریه فکری ایستا، تاب‌آوری را توانایی احیا کردن و تجدید نیرو، جایی که فرد بعد از موقعیت استرس‌زا و پیش‌بینی نشده باز می‌ایستد، تعریف کرده است. نظریه فکری پویا، که نگرشی فراتر از ترمیم ساده بعد از شوک‌ها دارد، در عوض بر هماهنگی مستمر با تغییر، و ایجاد فرصت‌های جدید تاکید می‌کند (Richtner and Löfsten., 2014). مک آلیستر و مک اینون بیان کردند، تاب‌آوری به عنوان عاملی در جهت سازگاری موفقیت‌آمیز با تغییرات و توانایی مقاومت در برابر مشکلات شناخته شده است (McAllister and McKinnon., 2009). تاب‌آوری به افراد این امکان را می‌دهد که بتوانند از مهارت سازگاران خود بهره برده و شرایط استرس‌زا را به فرصتی در جهت رشد تبدیل کرده و با تمرکز بر مشکل، استرس را در خود کنترل کنند. هم چنین، تاب‌آوری مستلزم قرار گرفتن در معرض شکست (یا دست کم تهدید به شکست) بوده و این گونه، تجاربی می‌توانند به تاب‌آور شدن افراد کمک کنند که شامل روی دیگر موفقیت (ناکامی یا شرایط مشرف به آن) باشند (Jalili and Hussainchari., 2010). در رابطه با این موضوع، بشارت و همکاران به این نتیجه رسیدند که تاب‌آوری و سخت‌کوشی با موفقیت ورزشی و بهزیستی روان‌شناختی همبستگی مثبت و معنادار دارند (Besharat et al., 2008). هم چنین نتایج یافته‌های محمدی‌فر و همکاران نشان داد که متغیر کارکردهای اجرایی و تاب‌آوری تاثیر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر موفقیت ورزشکاران دارند (Mohammadifar et al., 2020). از آن‌جا که به حداکثر رساندن عملکرد ورزشکاران نیازمند ارتقاء آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی می‌باشد و با توجه به مطالب ذکر شده و همچنین ناکافی بودن پژوهش‌ها در زمینه ی ارتباط و اثرگذاری تمرینات تناوبی شدید بر شاخص‌های روان‌شناختی سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و همچنین شاخص‌های مهارتی سوال این پژوهش این گونه تبیین می‌شود که آیا تمرینات تناوبی شدید بر سرسختی ذهنی، تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی منتخب دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار اثر معنی‌داری دارد؟

روش پژوهش

روش این پژوهش از نوع نیمه تجربی بوده و به صورت پیش‌آزمون_پس‌آزمون با گروه کنترل اجرا شد. جامعه آماری شامل دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار شهرستان لاهیجان بود که بر اساس نمونه‌گیری هدفمند از بین آنها ۳۰ نفر به

عنوان نمونه آماری انتخاب و سپس به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار داده شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل: محدوده سنی ۱۵ تا ۲۰ سال، توانایی شرکت در جلسات تمرین و داشتن حداقل ۳ سال سابقه فعالیت مستمر در این رشته و حداقل یک دوره شرکت در مسابقات کشوری و ملاک‌های خروج، نداشتن هر یک از شرایط ذکر شده، نداشتن تمایل به ادامه کار و غیبت بیش از دو جلسه در فرآیند تمرینات بود. جهت رعایت اخلاق در شروع پژوهش، ضمن دریافت رضایت کتبی از آزمودنی‌ها خواسته شد که اگر تمایل ندارند، و یا هر زمانی که خواستند می‌توانند از مطالعه خارج شده و این اطمینان خاطر به آزمودنی‌ها داده شد که نتایج یافته‌های این مطالعه صرفاً برای یک کار پژوهشی است و اطلاعات آن محرمانه خواهد ماند و در صورت تمایل فقط در اختیار خود آن‌ها قرار می‌گیرد. شرکت کنندگان هر دو گروه در ابتدا و انتهای پژوهش با پرسشنامه‌های سرسختی ذهنی (Sheard et al., 2009) و تاب‌آوری (Connor and Davidson., 2003) مورد آزمون قرار گرفتند. بعد از انتخاب نمونه‌ها و قرار دادن تصادفی آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایش و کنترل، ورزشکاران شرکت کننده در پژوهش به پرسشنامه‌های سرسختی ذهنی و تاب‌آوری به عنوان پیش‌آزمون، پاسخ دادند. سپس گروه آزمایش علاوه بر برنامه‌های تمرینی همیشگی خود، پروتکل تمرینات تناوبی شدید را به مدت ۸ هفته اجرا نمودند. اما در این مدت گروه کنترل فقط برنامه تمرینی همیشگی خود را اجرا کردند. بعد از اتمام دوره تمرین، مجدداً آزمودنی‌ها به پرسشنامه‌های سرسختی ذهنی و تاب‌آوری (پس‌آزمون) پاسخ دادند.

پروتکل تمرینی

برنامه تمرینی و تکنیکی این پژوهش شامل: سه تمرین و سه تکنیک: پروانه سرعتی، اسکات، برپی، ضربه مشت مستقیم^۱، ضربه با سینه پا از جلو^۲، ضربه با روی پا^۳، در هر جلسه بود. این برنامه با شدت بیش از ۸۵ درصد ضربان قلب حین اجرای تمرینات و تکنیک‌ها و کمتر از ۷۰ درصد ضربان قلب حین دوره بازیابی مشابه استراحت/ورزش سبک و به صورت افزایش تایم در هفته‌های سوم، پنجم و هفتم انجام شد. همچنین این برنامه شامل سه تا چهار ست با زمان ۳۰ ثانیه تا ۹۰ ثانیه تکرار بود که بین هر حرکت و ست دوره بازیابی ۳۰ ثانیه‌ای در نظر گرفته شد (Arabmomeni et al., 2022).

جدول ۱. پروتکل تمرینات تناوبی شدید

هفته اول	جلسه اول: ۳۰ ثانیه	جلسه دوم: ۳۰ ثانیه	جلسه سوم: ۳۰ ثانیه	۳ تکرار
هفته دوم	جلسه چهارم: ۳۰ ثانیه	جلسه پنجم: ۳۰ ثانیه	جلسه ششم: ۳۰ ثانیه	۳ تکرار

1. Jeb Punch
2. Front Kick
3. Round House kick



هفته سوم	جلسه هفتم: ۴۵ ثانیه	جلسه هشتم: ۴۵ ثانیه	جلسه نهم: ۴۵ ثانیه	۳ تکرار
هفته چهارم	جلسه دهم: ۴۵ ثانیه	جلسه یازدهم: ۴۵ ثانیه	جلسه دوازدهم: ۴۵ ثانیه	۳ تکرار
هفته پنجم	جلسه سیزدهم: ۶۰ ثانیه	جلسه چهاردهم: ۶۰ ثانیه	جلسه پانزدهم: ۶۰ ثانیه	۴ تکرار
هفته ششم	جلسه شانزدهم: ۶۰ ثانیه	جلسه هفدهم: ۶۰ ثانیه	جلسه هجدهم: ۶۰ ثانیه	۴ تکرار
هفته هفتم	جلسه نوزدهم: ۹۰ ثانیه	جلسه بیستم: ۹۰ ثانیه	جلسه بیست و یکم: ۹۰ ثانیه	۴ تکرار
هفته هشتم	جلسه بیست و دوم: ۹۰ ثانیه	جلسه بیست و سوم: ۹۰ ثانیه	جلسه بیست و چهارم: ۹۰ ثانیه	۴ تکرار

قبل از اجرای پروتکل تمرینی به مدت ده دقیقه گرم کردن و پس از اجرای آن ده دقیقه سرد کردن انجام شد. همچنین بین هر حرکت، ۳۰ ثانیه دویدن آرام برای دوره ی بازیابی در نظر گرفته شد.

ابزار پژوهش

ابزار مورد استفاده برای جمع‌آوری داده‌ها شامل: دو پرسشنامه سرسختی ذهنی ورزشی شیرد^۱ و همکاران (Sheard et al., 2009) و استاندارد مقیاس تاب‌آوری کونر و دیویدسون^۲ (Connor and Davidson., 2003) بود که با توجه به مطالعات و مبانی نظری، شناسایی و مورد استفاده قرار گرفت.

پرسشنامه سرسختی ذهنی ورزشی (SMTQ) شیرد و همکاران

از مقیاس SMTQ برای اندازه‌گیری سرسختی ذهنی استفاده می‌شود. این پرسشنامه ۱۴ سوالی برای اندازه‌گیری، یک مقیاس کلی سرسختی ذهنی و سه خرده مقیاس اطمینان، ثبات و کنترل را در اختیار افراد قرار می‌دهد. شرکت‌کنندگان پژوهش با استفاده از مقیاس لیکرت ۵ گزینه ای، از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) به سوالات پاسخ می‌دهند. برای محاسبه امتیاز هر خرده مقیاس، نمره تک تک گویه‌های مربوط به آن خرده مقیاس با هم جمع و برای محاسبه امتیاز کل پرسشنامه، نمره تمام گویه‌های پرسشنامه با هم جمع می‌شوند. حداقل و حداکثر امتیاز این پرسشنامه ۱۴ و ۵۶ می‌باشد. هرچه قدر امتیاز به دست آمده از این پرسشنامه بیشتر باشد، نشان می‌دهد میزان سرسختی ذهنی ورزشی بیشتر می‌باشد و برعکس. پرسشنامه سرسختی ذهنی ورزشی مبتنی بر مفهوم ذهنیت برگرفته از دیدگاه روانشناسی مثبت‌گرا می‌باشد، که علاوه بر اینکه به توانایی فرد در غلبه بر سختی‌ها تاکید دارد، به ویژگی‌هایی که به فرد امکان می‌دهد تحت هر شرایطی که شامل خودباوری، تعهد، پشتکار و مدیریت هیجان می‌باشد، رشد و پیشرفت کنند نیز اشاره دارد (Sheard et al., 2009). پایایی این پرسشنامه از طریق بررسی ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفته و خرده مقیاس‌های

1. Sheard
2. Conner & Davidson

اطمینان، پایداری و کنترل به ترتیب با مقادیر $0/80$ و $0/74$ و $0/71$ مورد تایید قرار گرفته است. روایی این پرسشنامه نیز از طریق تحلیل عامل اکتشافی و تاییدی، تایید شده است (Samani et al., 2007). کاشانی و همکاران روایی عاملی نسخه فارسی این پرسشنامه را در بین ۱۹۷ مرد و زن (۱۰۶ مرد و ۹۱ زن) با سطوح مختلف مهارتی (مبتدی، ماهر و نخبه) در ۱۰ رشته ورزشی تیمی و انفرادی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحلیل عاملی تاییدی برازش مطلوب مدل سه عاملی و ۱۴ سوالی نسخه فارسی پرسشنامه سرسختی ذهنی ورزشی را نشان داد. برای محاسبه ی پایایی این پرسشنامه از آلفای کرونباخ استفاده شد که پایایی آن برای تمامی ابعاد بالای $0/70$ به دست آمد (Kashani et al., 2015).

پرسشنامه استاندارد مقیاس تاب‌آوری کونر و دیویدسون

این پرسشنامه توسط کونر و دیویدسون با مرور منابع پژوهشی ۱۹۷۹_۱۹۹۱ حوزه تاب‌آوری تهیه شد. بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی این مقیاس در شش گروه، جمعیت عمومی، مراجعه‌کنندگان به بخش مراقبت‌های اولیه، بیماران سرپایی روان‌پزشکی، بیماران با مشکل اختلال اضطراب فراگیر، و دو گروه از بیماران استرس پس از سانحه صورت گرفته است. تهیه‌کنندگان این مقیاس معتقدند که این پرسشنامه به خوبی قادر به تفکیک افراد تاب‌آور از غیر تاب‌آور در گروه‌های بالینی و غیر بالینی می‌باشد، و قادر است در موقعیت‌های پژوهشی و بالینی مورد استفاده قرار گیرد. این پرسشنامه شامل ۲۵ عبارت می‌باشد که در یک مقیاس لیکرتی بین صفر (کاملاً نادرست) تا پنج (همیشه درست) نمره‌گذاری شده است. نمره‌گذاری گزینه‌ها در این مقیاس به شرح زیر است:

کاملاً نادرست = ۰، به ندرت = ۱، گاهی درست = ۲، اغلب درست = ۳، همیشه درست = ۴. بنابراین طیف نمرات آزمون بین ۰ تا ۱۰۰ قرار دارد و نمرات بالاتر بیانگر تاب‌آوری بیشتر آزمودنی است. این آزمون دارای پنج عامل: تصور شایستگی فردی، اعتماد به خرابیز فردی، تحمل عاطفه منفی، پذیرش مثبت تغییر و روابط ایمن، کنترل و تاثیرات معنوی است. کونر و دیویدسون ضریب آلفای کرونباخ مقیاس تاب‌آوری را $0/89$ و ضریب پایایی حاصل از روش بازآزمایی در یک فاصله ۴ هفته‌ای $0/87$ گزارش کردند. هم‌چنین در پژوهش سامانی و همکاران برای تعیین روایی این مقیاس نخست همبستگی هر عبارت با نمره کل مقوله محاسبه و سپس از روش تحلیل عاملی استفاده شد. محاسبه همبستگی هر نمره با نمره کل به جز عبارت ۳، ضریب‌های بین $0/41$ تا $0/64$ را نشان داد. سپس عبارات مقیاس به روش مولفه‌های اصلی مورد تحلیل عاملی قرار گرفتند. پیش از استخراج عوامل بر پایه ماتریس همبستگی عبارات، دو شاخص KMO و آزمون کرویت بارتلت محاسبه شدند. مقدار KMO برابر $0/87$ و مقدار خی دو در آزمون بارتلت برابر $5556/28$ بود که هر دو شاخص کفایت شواهد برای انجام تحلیل عاملی را نشان دادند. در این پژوهش که بین دانشجویان صورت گرفت، پایایی آن $0/93$ گزارش شد و روایی (به روش تحلیل عوامل و روایی همگرا و واگرا) توسط سازندگان آزمون در گروه‌های مختلف عادی و در خطر احراز گردید (Samani et al., 2007).

چک لیست تکنیک‌های کیک بوکسینگ

به منظور ارزیابی مهارت ورزشکاران از چک لیست محقق ساخته‌ی تکنیک‌های کیک بوکسینگ استفاده شد. به منظور ساخت این چک لیست محقق پس از همکاری و مشورت با مربیان این رشته ورزشی، سه تکنیک مهم این رشته (Front Kick, Jeb Punch و Round House kick) را انتخاب کرد.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از این تحقیق، به صورت شاخص‌های پراکندگی میانگین و انحراف استاندارد بیان شده است. همچنین از آزمون کلموگروف اسمیرنوف جهت بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. به علاوه، از آزمون تحلیل کواریانس برای بررسی فرضیه‌ها و نمرات پاسخ دهندگان در مقیاس سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی منتخب استفاده شد. سطح احتمال ۰/۰۵ در نظر گرفته شد و داده‌های به دست آمده از طریق نرم افزار SPSS24 تجزیه و تحلیل شد.

جدول ۲. اطلاعات توصیفی متغیرها در گروه‌های تحقیقی در دو نوبت اندازه‌گیری

میانگین \pm انحراف استاندارد		تعداد	گروه‌ها	متغیرها
پس‌آزمون	پیش‌آزمون			
۵۳,۰۰	۵۱,۶۷	۱۵	کنترل	
$\pm ۵,۰۴۳$	$\pm ۵,۳۶۷$			
۵۷,۳۳	۴۷,۰۷	۱۵	آزمایش	سرسختی
$\pm ۷,۴۸۰$	$\pm ۶,۷۶۶$			
۷۴,۸۵	۷۴,۰۰	۱۵	کنترل	تاب‌آوری
$\pm ۹,۰۵۴$	$\pm ۹,۵۷۷$			
۸۷,۸۷	۶۴,۳۳	۱۵	آزمایش	
$\pm ۷,۲۶۹$	$\pm ۸,۷۸۰$			
۶,۳۵	۵,۸۹	۱۵	کنترل	شاخص‌های مهارتی منتخب
$\pm ۱,۱۲۵$	$\pm ۱,۲۷۵$			
۹,۰۰	۵,۹۳	۱۵	آزمایش	
$\pm ۱,۰۶۹$	$\pm ۱,۳۸۷$			

با توجه به جدول ۲، میانگین نمرات سرسختی ذهنی و تاب‌آوری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش بیشتری در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون داشته است. برای بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتایج حاصل از اجرای این پیش فرض در مورد نمرات متغیر پژوهش نشان داد که فرض

صفر مبنی بر طبیعی بودن توزیع نمرات در متغیرهای پژوهش در هر دو گروه باقی است. بر اساس نتایج حاصل از جدول ۲، بین دو گروه در نمرات سرسختی ذهنی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به طوری که تمرینات تناوبی شدید باعث افزایش قابل توجهی در میانگین نمرات سرسختی ذهنی شده است. بر اساس نتایج حاصل از جدول، بین دو گروه در نمرات تاب‌آوری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون شاخص‌های مهارتی منتخب گروه آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی اثر تمرینات تناوبی شدید بر سرسختی ذهنی، تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی دختران جوان کیک‌بوکسینگ کار انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد، پس از یک دوره تمرینات تناوبی شدید ۲۴ جلسه‌ای که به مدت دو ماه به طول انجامید، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایش و کنترل در نمرات سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی ورزشکاران وجود دارد. نتایج این پژوهش نشان داد که با مهار پیش‌آزمون تفاوت بین میانگین باقی مانده‌ی نمرات سرسختی ذهنی ورزشکاران در دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار بود. همسو با این یافته، کوماردین و همکاران در پژوهشی با عنوان ژیمناستیک با شدت بالا در مقابل شدت کم برای افزایش ظرفیت هوازی و سرسختی ذهنی در جنس‌های مختلف افراد بالغ، گزارش کردند که ورزش با شدت بالا و کم شدت هر دو تاثیر مثبتی بر افزایش ظرفیت هوازی و سرسختی ذهنی در مردان و زنان بزرگسال دارد (Komarudin et al., 2022). در پژوهشی دیگر، عابدانزاده و همکاران ارتباط بین سرسختی ذهنی و بهزیستی روان‌شناختی با نقش واسطه‌ای فعالیت‌بدنی را در ۲۰۱ نفر دانشجو بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که فعالیت متغیر بدنی در رابطه‌ی بین سرسختی ذهنی و بهزیستی روان‌شناختی به عنوان متغیر میانجی ایفای نقش می‌کند. این پژوهشگران معتقدند، تشویق دانشجویان به فعالیت‌بدنی و ورزشی در سنین جوانی و بلوغ می‌تواند به افزایش سلامت روانی و بهزیستی روان‌شناختی آن‌ها کمک کند (Abedanzadeh et al., 2017). گربر و همکاران با بررسی ارتباط بین تمرین و فعالیت‌بدنی با سرسختی ذهنی در نوجوانان گزارش دادند که سرسختی ذهنی با فعالیت جسمانی رابطه مثبت داشته و این ارتباط زمانی قوی‌تر است که شدت تمرین بالاتر باشد (Gerber et al., 2012). یافته‌های پژوهشگران حاکی از ارتباط مثبت بین شخصیت، سرسختی ذهنی و عملکرد فیزیکی است. این نتایج با گزارش‌های قبلی که قابلیت‌های فیزیکی را با کنترل عاطفی مرتبط می‌کنند، همخوانی دارد. با این حال، محققین قبلی رابطه بین سرسختی ذهنی و قدرت عضلانی در کیک‌بوکسینگ را نشان داده‌اند و یافته‌ها نشان می‌دهد که ورزشکارانی که سرسختی ذهنی بالایی داشتند، قدرت عضلانی بیشتری را نشان دادند. این همبستگی که با افزایش قدرت عضلانی توضیح داده می‌شود باید با فعال سازی قوی مغز مرتبط با عملکرد عضلانی مورد نظر همراه باشد. تحقیقات قبلی رابطه‌ای متناسب بین میزان سیگنال مغز به عضله و نیروی ماهیچه‌ای آزادی توسط افراد جوان را نشان داده است. به طور هم زمان، مطالعه

دیگری نشان داد که قدرت بیشتر با تمرینات ذهنی مرتبط است (Whiting et al., 2019). توانایی تنظیم احساسات و تجسم با موفقیت نشان‌دهنده تعهد و عزم، داشتن میل غیرقابل کنترل برای موفقیت و اعتماد به نفس تزلزل ناپذیر است که همگی از ویژگی‌های افراد از نظر ذهنی سرسخت هستند و می‌توانند سطوح ورزشکاران را متمایز کنند. یکی از استراتژی‌هایی که معمولاً توسط مربیان برای توسعه سرسختی ذهنی استفاده می‌شود، ایجاد محیط‌های تمرین فیزیکی سخت (تمرین‌های رقابتی شدید و آمادگی جسمانی سخت) بود. در این مطالعه، مربیان گزارش دادند که درک آمادگی جسمانی به رشد اعتماد به نفس و توانایی مقابله با فشار رقابت کمک می‌کند. از این منظر، نویسندگان به این نتیجه رسیدند که قرار دادن ورزشکاران در تمرینات سخت آماده‌سازی می‌تواند به افزایش سرسختی ذهنی کمک کند. سایر محققان نیز این رابطه درک شده بین آمادگی جسمانی و سرسختی ذهنی را گزارش کرده‌اند (Jones et al., 2007).

هم چنین بر اساس نتایج این پژوهش با مهار پیش‌آزمون مشاهده شد که تفاوت بین میانگین باقی مانده‌ی نمرات تاب‌آوری در دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار بود. این نتایج با یافته‌ی، بورگا و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی با عنوان اثرات تمرین تناوبی با شدت بالا و تمرین با شدت متوسط بر استرس، افسردگی، اضطراب و تاب‌آوری در بزرگسالان سالم در دوران بیماری کرونا یکسان می‌باشد، که نتایج نشان داد HIIT و MIT به طور معنی‌داری باعث کاهش استرس، اضطراب و افسردگی و افزایش تاب‌آوری شدند. یافته‌های حاضر نشان دهنده‌ی آن است که ورزش و تمرین منظم بر وجوه مختلف شخصیتی و عوامل روان‌شناختی مثل تاب‌آوری تاثیر گذار است، HIIT لذت بخش تر از MIT است زیرا دوره‌های بهبودی کوتاه می‌تواند باعث تسکین ورزش فعال شود و آموزش تمرینات HIIT با فعال سازی مواد افیونی درون‌زا مرتبط بوده و به کاهش استرس و افسردگی کمک می‌کند و همچنین افرادی که در تمرینات HIIT شرکت کرده‌اند مقادیر بالاتری از تاب‌آوری را در دوران حبس COVID-19 به دست آورده‌اند (Borrega et al., 2021). به علاوه نعیمی کیا و همکاران در پژوهشی با هدف بررسی تاثیر شرکت در یک دوره فعالیت ورزشی تفریحی بر خودکار آمدی و تاب‌آوری دبیران تربیت‌بدنی که در فعالیت‌های ورزشی تفریحی فعالیتی نداشتند، گزارش کردند که یک دوره فعالیت ورزشی تفریحی بر تاب‌آوری تاثیر معناداری دارد و باعث ارتقا و افزایش تاب‌آوری دبیران تربیت‌بدنی خواهد شد (Naeimikia et al., 2021). هم‌چنین، عرب مومنی و همکاران در تحقیقی با عنوان تاثیر تمرین مقاومتی بر شاخص‌های روان‌شناختی تاب‌آوری و استحکام ذهنی در کاراته کاران نخبه شهر اصفهان، گزارش دادند که پروتکل تمرینی مقاومتی برای بهبود و تقویت شاخص تاب‌آوری در کاراته کاران جوان شهر اصفهان تاثیر معناداری دارد، همچنین افزایش معناداری در استحکام ذهنی و خرده مقیاس‌های اطمینان، پایداری و کنترل مشاهده شد. این مطالعه نشان داد که می‌توان از تمرین مقاومتی برای بهبود و تقویت شاخص‌های روان‌شناختی تاب‌آوری و استحکام ذهنی در ورزشکاران استفاده نمود (Arabmomeni et al., 2022). این یافته‌ها

نشان دهنده‌ی آن است که ورزش و تمرین منظم بر وجوه مختلف شخصیتی و عوامل روان‌شناختی مانند تاب‌آوری تاثیر می‌گذارند. اثرات مثبت ورزش بدنی بر تاب‌آوری روانشناختی با توانایی القای بهبودهای جسمی و روانی مثبت، جلوگیری از اثرات رویدادهای استرس‌زا و پیشگیری یا به حداقل رساندن چندین اختلال عصبی نشان داده شده است. ورزش تاب‌آوری را در سطح بیولوژیکی اصلی افزایش می‌دهد. ترویج ترشح انتقال دهنده‌های عصبی و اندورفین برای القای حالت سرخوشی، سرخوشی زمان ایده‌پردازی ناکارآمد را کاهش می‌دهد و به عنوان عاملی برای حواس‌پرتی از رویدادهای استرس‌زا عمل می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش شدت تمرینات بدنی، تاب‌آوری روانی نیز بهبود می‌یابد (Lancaster and Callaghan., 2022). ابتدا، تمرین بدنی طولانی مدت سیستم عصبی را بهبود می‌بخشد، ذخیره شناختی مغز را برای استرس افزایش می‌دهد، تاب‌آوری در برابر خطر را افزایش می‌دهد و در مواجهه با رویدادهای بحرانی، مغز بر اساس ذخایر شناختی قبلی محافظت فیزیکی و روانی می‌کند، همچنین خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن و همچنین اختلالات روانی را کاهش می‌دهد (Arida and Machado., 2021). به علاوه، از نظر احساسات عاطفی در افراد، روتن استدلال کرد که تجربیات هیجانی مثبت مؤلفه‌های مهم تاب‌آوری روانشناختی هستند. بنابراین، شرکت در ورزش بدنی می‌تواند تجربیات عاطفی مثبتی ایجاد کند و هیجان‌های مثبت می‌توانند بر سیستم عصبی تاثیر مثبت بگذارند و در نتیجه تاب‌آوری شناختی، عاطفی و روانی افراد را برای مقابله با رویدادهای استرس‌زا در زندگی‌شان افزایش دهند (Rutten et al., 2013). با این وجود، شواهد درمورد مکانیسم‌هایی که چگونه تمرینات و فعالیت بدنی مختلف مانند تمرینات تناوبی شدید سلامت روان و شاخص‌های روان‌شناختی ذکر شده را بهبود می‌بخشند، هنوز کاملاً آشکار نشده است.

هم‌چنین بر اساس نتایج این پژوهش مشاهده شد که تفاوت بین نمرات پس‌آزمون شاخص‌های مهارتی در دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار بود. همسو با این یافته، کوماری و همکاران در تحقیقی با عنوان تاثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر ظرفیت هوازی و مهارت‌های ورزشی ویژه بازیکنان بسکتبال گزارش کردند، تفاوت معناداری بر ظرفیت هوازی و مهارت‌های ورزشی دو گروه آزمایش و کنترل مشاهده شد. در نتیجه تمرین پنج هفته‌ای HIIT ظرفیت هوازی و مهارت‌های خاص ورزشی را بهبود بخشید و می‌توان به عنوان بخشی از برنامه تمرینی برای بهبود عملکرد ورزشی در بازیکنان بسکتبال استفاده نمود (Kumari et al., 2023). همچنین ژیرارد و همکاران در پژوهشی با عنوان اثرات تمرین تناوبی با شدت بالا بر معیارهای عملکرد ورزشی: یک مرور سیستماتیک با هدف بررسی سیستماتیک اثرات HIIT بر معیارهای عملکرد ورزشی به این نتیجه رسیدند که HIIT می‌تواند اثرات مفیدی بر معیارهای عملکرد ورزشی خاص داشته باشد (Girard et al., 2018). به علاوه، ریبرو و همکاران در پژوهشی با عنوان تمرینات تناوبی با شدت بالا در جیوجیتسو برزیلی برای بهبود عملکرد ورزشی و ترکیب‌بدن موثرتر است، با هدف ایجاد تعامل استفاده از تمرینات HIIT در جلسات تمرینی جیوجیتسو برزیلی به منظور دستیابی به بهترین

نتایج عملکرد و روشی موثر برای بهبود ترکیب بدن در مقایسه با روتین‌های تمرین سنتی جیوجیتسو برزیلی انجام شد که نتایج نشان داد تمرینات HIIT بر عملکرد ورزشکاران موثرتر بود (Ribeiro et al., 2015).

به نظر می‌رسد از آنجا که در تکنیک‌های Front Kick, Jeb Punch و Round House kick رشته کیک‌بوکسینگ عواملی مانند سرعت، قدرت، استقامت و هماهنگی نقش بسیار مهمی دارند تمرینات تناوبی شدید در پژوهش حاضر توانسته است با افزایش شاخص‌های مذکور، سطح مهارتی ورزشکاران را ارتقاء دهد. یک توضیح قابل قبول برای این پیامدها به ماهیت HIIT مربوط می‌شود که بدن را در وضعیتی قرار می‌دهد که انتقال نیرو و متعاقباً سرعت را بهبود می‌بخشد. دلیل احتمالی دیگر بر نقش HIIT در تقویت عضلات مرکزی است. دستکاری استراتژیک بار و شدت، هم‌افزایی گروه‌های عضلانی متعدد را افزایش می‌دهد و به ورزشکاران در حفظ مرکز ثقل مورد نیاز خود و هماهنگی حرکات، چه برای سرعت‌های کوتاه‌مدت و چه برای انفجارهای سرعت جانبی کمک می‌کند (Boullosa et al., 2022).

هم‌چنین در مطالعه‌ای که روی فوتبالیست‌های مرد انجام شده بود، می‌توان یک شباهت جالب را ترسیم کرد، که در آن ورزشکاران نه تنها سطح قدرت خود را بهبود بخشیدند، بلکه از طریق تمرینات HIIT خاص به دقت فنی بیشتری نیز دست یافتند. در مجموع، این یافته‌ها بر تأثیر مثبت مداخلات HIIT بر قدرت ورزشکاران تأکید می‌کند. علاوه بر این، ظرفیت HIIT برای تحریک اعصاب حسی ورزشکاران و باز کردن پتانسیل نهفته و ورزشکاری آنها - که آنها را قادر به برتری در محیط‌های رقابتی می‌کند - قابل توجه است (Oyarzo et al., 2023). HIIT در درجه اول برای افزایش ظرفیت تامین انرژی بدن در سیستم تامین هوای گلیکولیز و سیستم متابولیک ترکیبی فسفات و تامین هوای گلیکولیز عمل می‌کند. از سوی دیگر تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که حتی دوره‌های کوتاه HIIT می‌تواند به طور قابل توجهی حداکثر جذب اکسیژن و فعالیت اکسیداز عضلانی را بهبود بخشد و در نتیجه عملکرد در کارهای استقامتی طولانی مدت را افزایش دهد. از دیدگاه متابولیسم انرژی، استقامت بی‌هوازی در درجه اول به سیستم‌های فسفاژن و گلیکولیز متکی است. قابل ذکر است، HIIT در درجه اول از سیستم تامین انرژی گلیکولیتیک و یک سیستم متابولیک ترکیبی که هم فسفات و هم گلیکولیز را در خود دارد استفاده می‌کند (Yang et al., 2023). مطالعات متعدد نشان می‌دهد که HIIT می‌تواند حداکثر VO2 max را در بین ورزشکاران باتجربه افزایش دهد. اثربخشی HIIT در افزایش حداکثر جذب اکسیژن ناشی از فواصل با شدت بالا است که ورزشکاران را قادر می‌سازد تا به آستانه‌های بی‌هوازی خود برسند یا برای مدت کوتاهی از آن فراتر روند و به دنبال آن دوره‌هایی با شدت هوازی پایین‌تر انجام شود. این الگو سیستم قلبی تنفسی را بیش از حد بارگذاری می‌کند و باعث ایجاد سازگاری مداوم در عملکرد قلب و ریه و در نهایت افزایش حداکثر VO2 می‌شود. آستانه لاکتات یک شاخص مهم برای استقامت است و نقطه‌ای را نشان می‌دهد که منبع انرژی از متابولیسم هوازی به بی‌هوازی تغییر می‌کند. در طول جلسات HIIT

شدت آن به حدی است که جذب اکسیژن برای برآوردن نیازهای متابولیسم هوازی کمتر است و باعث افزایش تولید انرژی بی‌هوازی می‌شود. این منجر به تجمع اسیدلاکتیک می‌شود که به خستگی عضلانی کمک می‌کند (Singh et al., 2023). تحقیقات اضافی اثرات مثبت HIIT بر ظرفیت بی‌هوازی را تایید می‌کند. نه تنها مقاومت بدن در برابر اسید لاکتیک را افزایش می‌دهد، بلکه توانایی آن را برای متابولیسم و پاکسازی یا بازیافت موثر آن نیز افزایش می‌دهد. این منجر به افزایش آستانه لاکتات می‌شود، به این معنی که در طول تمرینات شدیدتر، تجمع قابل توجهی از اسید لاکتیک وجود ندارد، که نشان دهنده بهبود ظرفیت بی‌هوازی است (Fuentes et al., 2021).

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات تناوبی شدید برای ارتقا و بهبود عوامل روان‌شناختی مانند سرسختی ذهنی و تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی ورزشکاران مناسب هستند. با توجه به این مسئله پیشنهاد می‌شود، دست اندرکاران، مربیان و ورزشکاران از این روش تمرینی جهت پیشرفت و بهبود فاکتورهای جسمانی، مهارتی، روانی و اجراهای مختلف ورزشی استفاده کنند. در این پژوهش اثر تمرینات تناوبی شدید بر سرسختی ذهنی، تاب‌آوری و شاخص‌های مهارتی مورد بررسی قرار گرفت، بنابراین پیشنهاد می‌گردد، اثر این نوع تمرینات روی سایر شاخص‌های مهم روان‌شناختی بررسی شود.

تشکر و قدردانی

نگارندگان این پژوهش بر خود لازم می‌دانند از تمام مربیان و ورزشکاران شرکت کننده در این پژوهش سپاسگزاری نمایند.

منافع تعارض

بنا بر اظهار نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی در مقاله حاضر وجود ندارد.

References

- Abedanzadeh, R., Parsaei, S., & Purkargar, E. (2017). Relationship between mental toughness and psychological well-being in students: the intermediate role of physical activity. *Sports Psychology, 9*(2), 13-24. [In Persian]
- Arabmomeni, A., Momen, K., & Zamani, M. (2022). The Effect of Resistance Training on Resilience and Mental Toughness in Elite Karate Players in Isfahan. *Medical Journal of Mashhad university of Medical Sciences, 65*(3), 1313-1327. doi:10.22038/mjms.2022.60628.3546. [In Persian]
- Arida, R. M., & Teixeira-Machado, L. (2021). The contribution of physical exercise to brain resilience. *Frontiers in behavioral neuroscience, 14*, 626769.
- Besharat, M. A., Salehi, M., Shahmohammadi, K., Nadali, H., & Zebardast, A. (2008). Relations of resilience and hardiness with sport achievement and menatal health in a sample of athletes. *Contemporary Psychology, 3*(2): 38-49. [In Persian]
- Borrega-Mouquinho, Y., Sánchez-Gómez, J., Fuentes-García, J. P., Collado-Mateo, D., & Villafaina, S. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training and Moderate-Intensity Training on Stress, Depression, Anxiety, and Resilience in Healthy Adults During Coronavirus Disease 2019 Confinement: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Psychology, 12*. doi:10.3389/fpsyg.2021.643069
- Boullosa, D., Dragutinovic, B., Feuerbacher, J. F., Benítez- Flores, S., Coyle, E. F., & Schumann, M. (2022). Effects of short sprint interval training on aerobic and anaerobic indices: A systematic review and meta- analysis. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 32*(5), 810-820.
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor- Davidson resilience scale (CD- RISC). *Depression and anxiety, 18*(2), 76-82.
- Faircloth, A. L. (2017). Resilience as a mediator of the relationship between negative life events and psychological well-being. *Electronic Theses & Dissertations, ID: 1373*.
- Fuentes-García, J. P., Díaz-García, J., López-Gajardo, M. Á., & Clemente-Suarez, V. J. (2021). Effects of combined HIIT and Stroop on strength manifestations, serve speed and accuracy in recreational tennis players. *Sustainability, 13*(14), 7717.
- Geikie, T. L. (2016). *The relationship between young athletes' imagery use and mental toughness*: University of Windsor (Canada).
- Gerber, M., Kalak, N., Lemola, S., Clough, P. J., Pühse, U., Elliot, C., . . . Brand, S. (2012). Adolescents' exercise and physical activity are associated with mental toughness. *Mental health and physical activity, 5*(1), 35-42.
- Girard, J., Feng, B., & Chapman, C. (2018). The effects of high-intensity interval training on athletic performance measures: a systematic review. *Physical Therapy Reviews, 23*(2), 151-160.
- Hassanpour, F., Golmohammadi, B., & Kashani, V. O. (2015). The relationship between mental toughness and sport success in martial arts of males and females. *Journal of Sport Psychology, 17*(25), 97-116. [In Persian]
- Jalili, A., & Hussainchari, M. (2010). Explaining psychological resilience based on self-efficacy in athlete and non-athlete university students. *journal of sports and motor development and learning, 2*(3). [In Persian]

- Jayo-Montoya, J. A., Maldonado-Martín, S., Aispuru, G. R., Gorostegi-Anduaga, I., Gallardo-Lobo, R., Matajira-Chia, T., . . . Blanco-Guzmán, S. (2020). Low-volume high-intensity aerobic interval training is an efficient method to improve cardiorespiratory fitness after myocardial infarction: Pilot study from the interfarct project. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 40(1), 48-54.
- Jones, G., Hanton, S., & Connaughton, D. (2007). A framework of mental toughness in the world's best performers. *The sport psychologist*, 21(2), 243-264.
- Kashani, V. A., Farrokhi, A., & Sheikh, M. (2015). Validity and reliability of the Persian version of the sport mental toughness questionnaire (SMTQ). *Behaviour*, 7(20), 49-72. [In Persian]
- Komarudin, K., Ramadhan, M. G., Paramitha, S. T., & Novian, G. (2022). *High Intensity vs Low Intensity COVID-19 Gymnastics to Increase Aerobic Capacity and Mental Toughness in Different Sex of Adult People*. Paper presented at the 5th International Conference on Sport Science and Health (ICSSH 2021), 75-80.
- Kordi, R., Maffulli, N., Wroble, R. R., & Wallace, W. A., editors. (2009). Buse JG. In: *Combat Sports Medicine*. London: Springer London, pp. 331-50.
- Kumari, A., Singh, P., & Varghese, V. (2023). Effects of high-intensity interval training on aerobic capacity and sports-specific skills in basketball players. *Journal of bodywork and movement therapies*, 34, 46-52.
- Lancaster, M. R., & Callaghan, P. (2022). The effect of exercise on resilience, its mediators and moderators, in a general population during the UK COVID-19 pandemic in 2020: a cross-sectional online study. *BMC Public Health*, 22(1), 827.
- Liew, G. C., Kuan, G., Chin, N. S., & Hashim, H. A. (2019). Mental toughness in sport: Systematic review and future. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(4), 381-394.
- Martland, R., Korman, N., Firth, J., Vancampfort, D., Thompson, T., & Stubbs, B. (2022). Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? A systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 56(5), 279-291.
- McAllister, M., & McKinnon, J. (2009). The importance of teaching and learning resilience in the health disciplines: a critical review of the literature. *Nurse education today*, 29(4), 371-379.
- Mohammadifar, M. A., Amin, B. A. A., & Izanlou, B. (2020). Success factors of professional chess players: the role of brain's executive functions considering the mediating role of resiliency. [In Persian]
- Naeimikia, M., Gholami, A., & Najafzadeh, F. (2021). Effect of participation in a course of recreational sports activity on the self-efficacy and resilience of the physical education teachers. *Sports Psychology*, 13(1), 51-62. [In Persian]
- Nanthakumar, C. (2018). The benefits of yoga in children. *Journal of Integrative Medicine*, 16(1), 14-19.
- Nicholls, A. R., Polman, R. C., Levy, A. R., & Backhouse, S. H. (2009). Mental toughness in sport: Achievement level, gender, age, experience, and sport type differences. *Personality and individual differences*, 47(1), 73-75.

- Ouergui, I., Hammouda, O., Chtourou, H., Gmada, N., & Franchini, E. (2014). Effects of recovery type after a kickboxing match on blood lactate and performance in anaerobic tests. *Asian journal of sports medicine*, 5(2), 99.
- Oyarzo-Aravena, A., Arce-Alvarez, A., Salazar-Ardiles, C., Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Toledo, C., . . . Andrade, D. C. (2023). Cardiorespiratory optimal point as a submaximal evaluation tool in endurance athletes: An exploratory study. *Frontiers in Physiology*, 14, 1087829.
- Ribeiro, R. L., Silva, J., Dantas, M. G. B., Menezes, E. S., Arruda, A. C. P., & Schwingel, P. A. (2015). High-intensity interval training applied in Brazilian Jiu-jitsu is more effective to improve athletic performance and body composition. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 6(1), 1-5.
- Richtnér, A., & Löfsten, H. (2014). Managing in turbulence: how the capacity for resilience influences creativity. *R&d Management*, 44(2), 137-151.
- Rutten, B. P., Hammels, C., Geschwind, N., Menne-Lothmann, C., Pishva, E., Schruers, K., . . . Wichers, M. (2013). Resilience in mental health: linking psychological and neurobiological perspectives. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 128(1), 3-20.
- Samani, S., Jokar, B., & Sahragard, N. (2007). Effects of resilience on mental health and life satisfaction. *IJPCP*, 13 (3):290-295. [In Persian]
- Sheard, M., Golby, J., & Van Wersch, A. (2009). Progress toward construct validation of the Sports Mental Toughness Questionnaire (SMTQ). *European Journal of Psychological Assessment*, 25(3), 186-193.
- Singh, L. S., Monarita, K., Puinachandra, K., Singh, K. S., & Singh, S. D. (2023). A comparative study on selected motor abilities between badminton and table tennis players. *Significance*, 18, 0-55.
- Whiting, S. W., Hoff, R. A., Balodis, I. M., & Potenza, M. N. (2019). An exploratory study of relationships among five-factor personality measures and forms of gambling in adults with and without probable pathological gambling. *Journal of gambling studies*, 35, 915-928.
- Yang, M., Meng, D., & Mejarito, C. L. (2023). Recovery methods for athletes during high-intensity training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0649.
- Zare Karizak, S., Kashef, M., Gaeini, A. A., & Nejatian, M. (2017). The comparison of two protocol of interval and continues aerobic training on level of concentric pathologic hypertrophy and cardiac function in patients after coronary artery bypass grafting surgery. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 5(9), 9-20. [In Persian]