



The effect of intensity interval training on mental toughness, resilience and selected skill indicators of young kickboxing girls

Hassan Alikhani^{*1}, Zahra Rezaee¹

1- Department of Sport Sciences, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.

Email: alikhanihasan@iau.ac.ir

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 young girls 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. The data were analyzed using SPSS24 analysis of covariance tests. 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 posttest 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.





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

حسن علیخانی^{*}، زهرا رضایی^۱

alikhanihasan@iaui.ac.ir

۱- گروه علوم ورزشی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران.

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. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تحلیل کواریانس SPSS24 تجزیه و تحلیل شد. 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 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 رشته های ورزشی، ورزشکاران به صورت هدفمند رشته ورزشی مورد علاقه خود را انتخاب کرده و به صورت اختصاصی به آن می پردازند. از جمله رشته های ورزشی که به طور قابل توجهی مورد استقبال نوجوانان و جوانان قرار گرفته است، رشته ورزشی کیک بوکسینگ می باشد. کیک بوکسینگ به دلیل افزایش توانمندی در کسب مهارت های دفاعی و رزمی در دختران جوان مورد توجه قرار گرفته است. کیک بوکسینگ یک ورزش رزمی ضربتی متناوب با شدت بالا است که با مهارت های پیچیده و اقدامات کلیدی تاکتیکی با مدت زمان کوتاه مشخص می شود. قدرت حملات انفجاری با ادغام پاسخ ها، هماهنگی عضلانی / بین عضلانی و زمان بندی صحیح برای کاربرد موثر تکنیک ها ضروری است (کوردی و همکاران، ۲۰۰۹). آزمایش های مشابهی که برای تأیید نیازهای عملکرد فیزیکی کیک بوکسینگ انجام می شود، مانند پرش متقابل (CMJ) و پرتاب توپ پزشکی (MBT)، رابطه قوی با توانایی های فنی / تاکتیکی مؤثر ورزشکاران دارد که در طول مسابقات قهرمانی و در جلسات تمرینی مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان مثال، از منظر آمادگی جسمانی، هدف اصلی تمرین کیک بوکسینگ این است که کیک بوکسورها را برای مدیریت موثر نیازهای فنی / تاکتیکی، فیزیولوژیکی و روانی مبارزه آماده کند. (اوئرگویی و همکاران، ۲۰۱۴). از آن جا که در رشته ورزشی کیک بوکسینگ ورزشکاران علاوه بر ارتقاء شاخص های آمادگی جسمانی و مهارتی نیازمند تقویت آمادگی روانی خود می باشند، به کارگیری روش های تمرینی مناسب ممکن است بتوانند برخی شاخص های روانی را ارتقاء دهند.

تحقیقات اخیر روش تمرینی تناوبی شدید^۱ (HIIT) را به عنوان یک روش تمرینی نوین و کارا معرفی کرده اند. تمرین تناوبی شدید به عنوان یکی از روش های تمرینی سودمند برای بهبود اجرا، مورد توجه می باشد. این روش تمرینی مبتنی بر تمرینات با زمان کوتاه و حداکثر فشار می باشد. تمرینات تناوبی شدید شامل دوره های متوالی کوتاه (معمولاً ۳۰ ثانیه تا ۴ دقیقه) است که معمولاً به بیش از ۸۵ درصد ضربان قلب می رسد، و به دنبال آن دوره های بازیابی مشابه استراحت/ورزش سبک معمولاً با کمتر از ۷۰ درصد ضربان قلب انجام می شود (مارتلند و همکاران، ۲۰۲۲). تمرین تناوبی شدید یک روش کارآمد از نظر زمان برای بهبود توان و ظرفیت هوازی و بی هوازی است. به علاوه این تمرینات به عنوان یک روش تمرینی مفرح و لذت بخش نسبت به تمرینات استقامتی سنتی شناخته شده است. پروتکل های تمرین تناوبی شدید محرک تمرینی بیشتری را نسبت به تمرین تداومی با شدت متوسط در بهبود حداکثر ظرفیت هوازی ایجاد می کنند. هم چنین به نظر می رسد، تمرین تناوبی شدید باعث کاهش عوامل محدود کننده حداکثر اکسیژن مصرفی می شود (زارع و همکاران، ۲۰۱۷). جایو و همکاران بیان کردند تمرینات تناوبی شدید ممکن است یک استراتژی تمرینی قدرتمند و کارآمد برای بهبود ظرفیت عملکردی باشد (جایو و همکاران، ۲۰۲۰). تحقیقات جدید نشان داده که تمرینات HIIT می تواند علاوه بر قابلیت های جسمانی، شاخص های روانی را بهبود بخشد (مارتلند و همکاران، ۲۰۲۲). بورگا و همکاران بیان کردند تمرینات HIIT می تواند آثار سودمندی روی عوامل روانشناختی مانند اضطراب، استرس، افسردگی و

1. High Intensity Interval Training



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 (بورگا و همکاران، ۲۰۲۱). 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 فعالیت‌بدنی 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 (نانتاکومار، ۲۰۱۷). با توجه به اینکه امروزه عملکرد مطلوب ورزشکاران نتیجه‌ی 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 (نیکولاس، ۲۰۰۹)، 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 (لئو و همکاران، ۲۰۱۹). 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 (گیکی، ۲۰۱۶). 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 (حسن‌پور و همکاران، ۲۰۱۶). 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 (فیرکلوت، ۲۰۱۷). 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 (ریچتر و لوفستن، ۲۰۱۴). 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 (مک آلیستر و مک اینون، ۲۰۰۹). 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 (جلیلی و حسین چاردی، ۲۰۱۰). 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 (بشارت و دیگران، ۲۰۰۸). هم چنین نتایج یافته‌های محمد باقر و همکاران نشان داد که متغیر کارکردهای اجرایی و تاب‌آوری تأثیر مستقیم، مثبت و معنی‌دار بر موفقیت ورزشکاران دارند (محمد باقر و همکاران، ۲۰۰۹). از آن جا 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 هریک 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 (شیرد و همکاران، ۲۰۰۹) و تاب‌آوری (کونر و دیویدسون، ۲۰۰۳) 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، Jeb Punch، Front Kick و Round House kick 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.

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
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 دوییدن 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 (شیرد و همکاران، ۲۰۰۹) و استاندارد مقیاس تاب‌آوری کونر و دیویدسون^۲ (کونر و دیویدسون، ۲۰۰۳) 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 گزینه‌ای، 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. هرچقدر امتیاز به دست آمده از این پرسشنامه بیشتر

1. Sheard
2. Conner & Davidson

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 (شیرد و همکاران، ۲۰۰۹). پایایی این پرسشنامه از طریق بررسی ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفته و خرده مقیاس‌های اطمینان، پایداری و کنترل به ترتیب با مقادیر ۰/۸۰ و ۰/۷۴ و ۰/۷۱ مورد تایید قرار گرفته است. روایی این پرسشنامه نیز از طریق تحلیل عامل اکتشافی و تاییدی، تایید شده است (سامانی و همکاران، ۲۰۰۷). 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 ۰/۷۰ به دست آمد (کاشانی و همکاران، ۲۰۱۵).

پرسشنامه استاندارد مقیاس تاب‌آوری کونر و دیویدسون

این پرسشنامه توسط کونر و دیویدسون با مرور منابع پژوهشی ۱۹۹۱-۱۹۷۹ حوزه تاب‌آوری تهیه شد. بررسی ویژگی‌های روان سنجی این مقیاس در شش گروه، جمعیت عمومی، مراجعه کنندگان به بخش مراقبت‌های اولیه، بیماران سرپایی روان پزشکی، بیماران با مشکل اختلال اضطراب فراگیر، و دو گروه از بیماران استرس پس از سانحه صورت گرفته است. تهیه کنندگان 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 غرایز فردی، تحمل عاطفه منفی، پذیرش مثبت تغییر و روابط ایمن، کنترل و تأثیرات معنوی است. کونر و دیویدسون ضریب آلفای کرونباخ مقیاس تاب‌آوری را ۰/۸۹ و ضریب پایایی حاصل از روش بازآزمایی در یک فاصله ۴ هفته‌ای ۰/۸۷ گزارش کردند. هم چنین 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 ۰/۴۱ تا ۰/۶۴ 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 ۰/۸۷ و مقدار خی دو در آزمون بارتلت برابر ۵۵۵۶/۲۸ بود که هر دو شاخص کفایت شواهد برای انجام تحلیل عامل را نشان

دادند. در این پژوهش که بین دانشجویان صورت گرفت، پایایی آن ۰/۹۳ 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 (سامانی و همکاران، ۲۰۰۷).

چک لیست تکنیک‌های کیک‌بوکسینگ

به منظور ارزیابی مهارت ورزشکاران از چک لیست محقق ساخته‌ی تکنیک‌های کیک‌بوکسینگ استفاده شد. به منظور ساخت این چک لیست محقق پس از همکاری و مشورت با مربیان این رشته ورزشی، سه تکنیک مهم این رشته (Jeb Punch، Front Kick 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 جهت اطمینان از طبیعی بودن توزیع نمونه‌ها، آزمون شاپیرو-ویلک و برای اطمینان از همسان بودن واریانس داده‌ها، آزمون لون مورد استفاده قرار گرفت. به علاوه، از آزمون تحلیل کواریانس برای بررسی تفاوت بین نمرات پاسخ‌دهندگان 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

متغیرها	گروه‌ها	تعداد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	
			پیش‌آزمون	پس‌آزمون
سرسختی	کنترل	۱۵	۵۱.۶۷	۵۳.۰۰
			۵.۳۶۷ $\pm$	۵.۰۴۳ $\pm$
	آزمایش	۱۵	۴۷.۰۷	۵۷.۳۳
			۶.۷۶۶ $\pm$	۷.۴۸۰ $\pm$
تاب‌آوری	کنترل	۱۵	۷۴.۰۰	۷۴.۸۵
			۹.۵۷۷ $\pm$	۹.۰۵۴ $\pm$
	آزمایش	۱۵	۶۴.۳۳	۸۷.۸۷
			۸.۷۸۰ $\pm$	۷.۲۶۹ $\pm$
شاخص‌های مهارتی منتخب	کنترل	۱۵	۵.۸۹	۶.۳۵
			۱.۲۷۵ $\pm$	۱.۱۲۵ $\pm$
	آزمایش	۱۵	۵.۹۳	۹.۰۰
			۱.۳۸۷ $\pm$	۱.۰۶۹ $\pm$

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 (۲۰۲۲) 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 تأثیر مثبتی بر افزایش ظرفیت هوازی و سرسختی ذهنی در مردان و زنان بزرگسال دارد (کوماردین و همکاران، ۲۰۲۲). در پژوهشی دیگر، عابدان‌زاده و همکاران (۲۰۱۷) ارتباط بین سرسختی ذهنی و بهزیستی روان‌شناختی با نقش واسطه‌ای فعالیت‌بدنی را در ۲۰۱ نفر دانشجوی 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 (عابدان‌زاده و همکاران، ۲۰۱۷). گربر و همکاران (۲۰۱۷) 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 (گربر و همکاران، ۲۰۱۲). 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 ارادی توسط افراد جوان را نشان داده است. به طور هم زمان، مطالعه دیگری نشان داد که قدرت بیشتر با تمرینات ذهنی مرتبط است (وایتینگ و همکاران، ۲۰۱۹). 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 (جونز و همکاران، ۲۰۰۷).

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 تحقیق 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 که 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 (بورگا و همکاران، ۲۰۲۱). به علاوه نعیمی کیا و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با هدف بررسی تاثیر شرکت در یک دوره فعالیت ورزشی تفریحی بر خودکارآمدی 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 (نعیمی کیا و همکاران، ۲۰۲۰). هم چنین، عرب مومنی و همکاران (۱۴۰۱) 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 (عرب مومنی و همکاران، ۲۰۲۲). 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 (لنکستر و کالاهان، ۲۰۲۲). 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 (آریدا و ماچادو، ۲۰۲۱). 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 تأثیر مثبت بگذارند و در نتیجه تاب‌آوری شناختی، عاطفی و روانی افراد را برای مقابله با رویدادهای استرس‌زا در زندگی‌شان افزایش دهند (روتن و همکاران، ۲۰۱۳). با این وجود، شواهد درمورد مکانیسم‌هایی که چگونه تمرینات و فعالیت‌بدنی 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 (۲۰۲۳) در تحقیقی با عنوان تأثیر 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 (کوماری و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین ژیرارد و همکاران (۲۰۱۸) 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 (ژیرارد و همکاران، ۲۰۱۸). به علاوه، رافائل و همکاران (۲۰۱۵) 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 (رافائل و همکاران، ۲۰۱۵).

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 (بولوسا و همکاران، ۲۰۲۲).

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 (اویارزو و همکاران، ۲۰۲۳). 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 (یانگ و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعات متعدد نشان می‌دهد که HIIT می‌تواند حداکثر $VO_2 \max$ 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 VO_2 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 (سینگ و همکاران، ۲۰۲۳). 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 (فوئتس و همکاران، ۲۰۲۱).

به طور 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

از تمام مربیان و ورزشکاران شرکت کننده رشته‌ی ایت کیک بوکسینگ شهرستان لاهیجان و همه‌ی کسانی که به نحوی در این پژوهش ما را یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

منافع تعارض

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

References:

- Abedanzadeh, R., Parsaei, S., & Purkargar, E. (2017). Relationship between mental toughness and psychological wellbeing in students: the intermediate role of physical activity. *Sports Psychology*, 2(2), 13-24. [In Persian]
- Arab Momeni, A., Momeni, K., & Zamani, M. (2022). The effect of resistance training on psychological indicators of resilience and mental strength in elite karate athletes of Isfahan city. *Journal of the Faculty of Medicine of Mashhad University of Medical Sciences*. 65(3), 982-995. [In Persian]
- Arida, R. M., & Teixeira-Machado, L. The contribution of physical exercise to brain resilience. (2021). *Front. Behav. Neurosci*, 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, M., Yolanda, S. G., Jesus, F. G., Juan, P. M., & Daniel, V., S. (2019). 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, 643069.
- Boullosa, D., Dragutinovic, B, Feuerbacher, J. F., Beni, 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):810–20.
- Conner, K. M., & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: the conner – Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18, 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-Garcı, 'a. J.P., Dı 'az-Garcı. 'a. J., Lo'pez-Gajardo, M.A', & 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. *Electronic theses and dissertations*. submitted to the faculty of graduate studies through the faculty of human kinetics in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of human kinetics at the university of Windsor 5730.
- 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.
- Hasanpor, P., Golmohammadi, B., & Kashani, V. (2016). The Relationship between mental toughness and sport success in martial arts of males and females. *Sport Psychology Studies*, 5(17): 99-118. [In Persian]
- Jalili, A., & Hoosein Chardi, M. (2010). Explaining psychological resilience based on self-efficacy in athlete and non-athlete university students. *Journal of Motor Learning and Movement*, 2(3): 131-153. [In Persian]

- Jayo-Montoya, J. A., Maldonado-Martín, S., Aispuru, G. R., Gorostegi Anduaga, I., Gallardo-Lobo, R., & Matajira-Chia, T. (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. *J Cardiopulm Rehabil Pre*, 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., Farokhi, A., Kazemnejad, A., & Shaikh, M. (2015). Validity and reliability of the Persian version of sport mental toughness questionnaire (SMTQ). *Motor Behavior*, 7(20): 49-72. [In Persian]
- Komarudin, K., Muhammad, G. R., Sandey, T. P., & Geraldi, N. (2022). High intensity vs low intensity COVID-19 gymnastics to increase aerobic capacity and mental toughness in different sex of adult people. 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. Kickboxing.
- 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, 827.
- Liew, G.C., Kuan, G., Chin, N.S., & Hashim, H.A. (2019). Mental toughness in sport. *German journal of Exercise and Sport Research*, 49(4):381-94.
- 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 of 53 randomized controlled trials. *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 Educ Today*, 29(4): 371-9.
- Mohammadbagher, A., Mohammadifar, M., Aminbidokhti, A., & Izanloo, B. (2020). Success factors of professional chess players: the role of brain's executive functions considering the mediating role of resiliency. *Science of psychology*, 19(89): 579-591. [In Persian]
- NaimiKia, M., Najafzadeh, F., & Gholami, A. (2020). Effect of participation in a course of recreational sports activity on the self-efficacy and resilience of the physical education teachers. *Sport Psychology Studies*, 19(21): 25-30. [In Persian]
- Nanthakumar, C. (2017). The benefits of yoga in children. *J Hyntegr Med*.
- Nicholas, A. R., (2009). Mental Toughness in sport: Achievement level, gender, age, experience, and sport type differences, personality and Individual Differences. 47: 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 J Sports Med*, 5(2):99–107.
- Oyarzo-Aravena, A., Arce-Alvarez, A., Salazar-Ardiles, C., Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Toledo, C., Izquierdo, M., & Andrade, D. C. (2023). Cardiorespiratory optimal point

- as a submaximal evaluation tool in endurance athletes: An exploratory study. *Frontiers in Physiology*, 13; 14:1087829.
- Rafael, L. R., JIO, S., Milla, G. B. D., Eveline, S. M., Antônio, C. P. A., & Paulo, A., S. (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. F., Hammels, C., Geschwind, N., Menne-Lothmann, C., Pishva, E., Schruers, K., ... & Wichers, M. (2013). Resilience in mental health: Linking psychological and neurobiological perspectives. *Acta Psychiatr. Scand*, 128, 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. *J Gambl Stud*, 35(3):915-28.
- 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. *J pract stud biosci sport*, 5(9):9-20. [In Persian]