

## The effect of a CrossFit training course on body composition and mental health of overweight women

Mahbobeh Gholami Gamishan<sup>1</sup> , Mohammadreza Yousefi<sup>1\*</sup> , Ali Sharifi<sup>2</sup> , Ali Seidkhani-nahal<sup>3\*</sup> 

<sup>1</sup> Dept of Sports Sciences, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran

<sup>2</sup> Dept of Internal Medicine, School of Medicine, Razi Hospital, Ilam University of Medical Sciences. Ilam, Iran

<sup>3</sup> Dept of Clinical Biochemistry, School of Medicine, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran

### Article Info

#### Article type:

Research article

#### Article History:

Received: Apr. 06, 2025

Received in revised form:  
Jun. 14, 2025

Accepted: Jul. 12, 2025

Published Online: Sep. 27, 2025

#### \* Correspondence to:

Mohammadreza Yousefi  
Dept of Sports Sciences, Ilam  
Branch, Islamic Azad  
University, Ilam, Iran  
Ali Seidkhani-nahal  
Dept of Clinical Biochemistry,  
School of Medicine, Ilam  
University of Medical Sciences,  
Ilam, Iran

Email:

yousefimo2017@gmail.com

### ABSTRACT

**Introduction:** Obesity and overweight are among the most serious health challenges in the world. The aim of this study was to determine the effect of a CrossFit training course on the body composition and mental health of overweight women.

**Materials & Methods:** This quasi-experimental study was carried out on all women aged 25-35 years with body mass indices between 25 and 29.9 kg/m<sup>2</sup> in Ilam city. 20 people were selected purposively and divided into 2 groups (10 people in each group) by a simple random method, including control (I) and CrossFit training (II). The study involved participants in both groups who completed the Oxford Happiness Questionnaire before and after exercises, and their body composition indices were measured using a body composition analysis device, and a paired t-test was used to analyze the results in SPSS V.23 at p less than 0.05.

**Results:** CrossFit training did not cause a significant change in body mass index (BMI) and visceral fat index (VFI) (P=0.261 and P=0.114, respectively). CrossFit training also caused a significant increase in the total muscle percentage index (MR) and a significant decrease in the body fat percentage index (BFR) (P=0.001 and P=0.001, respectively). In addition, CrossFit training caused a significant increase in the happiness index of the subjects in the training group compared to the control group (P=0.001).

**Conclusion:** Physical activation through CrossFit exercises is associated with increased enthusiasm and excitement, increases the level of arousal and vitality, improves body composition, and increases the happiness index in overweight women.

**Keywords:** CrossFit, Body Composition, Mental Health, Overweight Women

**Cite this paper:** Gholami Gamishan M, Yousefi Z, Sharifi A, Seidkhani-nahal A. The effect of a CrossFit training course on body composition and mental health of overweight women. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2025;33(4):01-16.

### Introduction

Obesity and overweight are one of the most serious health challenges in the world (1). Due to changing lifestyles and unhealthy eating habits, such as the consumption of high-fat foods and reduced physical activity, overweight and obesity are increasing in developing countries (2). In recent decades, scientific research has paid special attention to the relationship between body composition and mental health (3, 4). Poor body composition is

linked to mood disorders such as depression and anxiety (5). Thus, the aim of this study was to determine the effect of a CrossFit training course on the body composition and mental health of overweight women.

### Methods

The present study was quasi-experimental research, with two groups that were compared with each other using a pre-test and post-test design. The statistical population included all women aged 25-35 years with a



© The Author(s)

Publisher: Ilam University of Medical Sciences

body mass index between 25 and 29.9 kg/m<sup>2</sup> in Ilam city. To conduct this study, 20 people who met the necessary conditions were purposefully selected and divided into 2 groups (10 people in each group) using a simple random method, including control (I) and CrossFit training (II). Before and after the exercises, the subjects in both groups filled out the Oxford Happiness Questionnaire, and their body composition indices were measured by a body composition analysis device. Two sections of descriptive statistics and inferential statistics were used to analyze the data. The Kolmogorov-Smirnov test was used to examine the normality of the data distribution. The Levene test was used to examine the homogeneity of variances. Data analysis was performed using two-way analysis of variance with repeated measures. A paired t-test was used to examine the difference between the post-test and the pre-test in each group in SPSS V.23 at p less than 0.05.

## Results

The results of the two-way analysis of variance with repeated measures test for body mass index (BMI) before and after the intervention (time effect (P=0.261), group (P=0.353), interaction (P=0.425)) and visceral fat index (VFI) time effect (P=0.114), group (P=0.238), interaction (P=0.326)) showed no significant difference. The results of the two-way analysis of variance with repeated measures test showed that there was a significant difference between the two control and CrossFit training groups in the total muscle percentage (MR) index (P=0.001) and body fat percentage (BFR) index (P=0.001). The results of the two-way analysis of variance with repeated measures test also showed that there was a significant difference between the two control and CrossFit training groups in the happiness index (P=0.001). The results of this study showed that 8 weeks of CrossFit training did not cause significant changes in visceral fat index (VFI) and body mass index (BMI) in overweight women, but it did cause a significant increase in total muscle mass index (MR), a significant decrease in body fat percentage index (BFR), and improved social happiness.

## Conclusion

The increased pressure, volume, and metabolic stress of training will cause muscle hypertrophy and an increase in lean body mass. The increase in lean body mass and metabolic

rate will occur not only during exercise but also during rest, which in turn will lead to a decrease in body fat. Physical activation through CrossFit exercises is associated with increased enthusiasm and excitement, increases the level of arousal and vitality, improves body composition, and increases the happiness index in overweight women.

## Authors' Contribution

Conceptualization, Methodology, Validation, Formal Analysis, Investigation, Resources, Software, Data Curation, Writing—Original Draft Preparation, Writing—Review & Editing, Visualization, Supervision, Project Administration: MG, MY, ASH, ASN.

## Ethical Statement

This study was approved by the Ethics Committee of Islamic Azad University, Ilam Branch (IR.IAU.ILAM.REC.1402.012) (Iran). The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

## Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

## Funding

This research received no financial support.

## Acknowledgment

The present article was extracted from the sport physiology dissertation written by Mahbobeh Gholami Gamishan. The authors thank all of the participants and persons who helped in this project.

## تأثیر یک دوره تمرین کراس فیت بر ترکیب بدن و سلامت روان در زنان دارای اضافه وزن

محبوبه غلامی گامیشان<sup>۱</sup>، محمدرضا یوسفی<sup>۱\*</sup>، علی شریفی<sup>۲</sup>، علی صیدخانی نهال<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم ورزشی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

<sup>۲</sup> گروه داخلی، دانشکده پزشکی بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایران

<sup>۳</sup> گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام، ایلام، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله

**مقدمه:** چاقی و اضافه وزن یکی از جدی ترین چالش های تهدیدکننده تندرستی در دنیا است. هدف از این مطالعه تأثیر یک دوره تمرین کراس فیت بر ترکیب بدن و سلامت روان در زنان دارای اضافه وزن بود.

**نوع مقاله:** پژوهشی

**مواد و روش ها:** این مطالعه نیمه تجربی روی همه زنان ۲۵-۳۵ سال با شاخص توده بدنی (BMI) بین ۲۵ تا ۲۹/۹ کیلوگرم بر مترمربع (kg/m<sup>2</sup> 9/25-29) شهر ایلام انجام شد. ۲۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب و به روش تصادفی ساده به ۲ گروه (هر گروه ۱۰ نفر)، شامل کنترل (I) و تمرین کراس فیت (II) تقسیم گردیدند. پیش و پس از تمرینات، آزمودنی های دو گروه پرسش نامه شادکامی آکسفورد را پر کردند و شاخص های ترکیب بدنی آنان توسط دستگاه بادی کامپوزیشن آنالایز سنسجش شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه های مکرر انجام و برای بررسی تفاوت پس آزمون با پیش آزمون در هر گروه از آزمون تی زوجی استفاده شد.

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۴/۰۱/۱۷

**تاریخ ویرایش:** ۱۴۰۴/۰۳/۲۴

**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۴/۲۱

**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۴/۰۷/۰۵

### نویسنده مسئول:

محمدرضا یوسفی

گروه علوم ورزشی، واحد ایلام،

دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

علی صیدخانی نهال

گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده

پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

ایلام، ایلام، ایران

**یافته های پژوهش:** تمرینات کراس فیت موجب تغییر معناداری در شاخص توده بدن (BMI) و شاخص چربی احشایی (VFI) نگردید (به ترتیب  $P=0.114$  و  $P=0.261$ )؛ اما موجب افزایش معناداری در شاخص درصد کلی عضلات (MR) و کاهش معناداری در شاخص درصد چربی بدن (BFR) شد (به ترتیب  $P=0.001$  و  $P=0.001$ ). علاوه بر این، تمرینات کراس فیت موجب افزایش معناداری در شاخص شادکامی آزمودنی های گروه تمرین نسبت به گروه کنترل گردید ( $P=0.001$ ).

**بحث و نتیجه گیری:** تمرینات کراس فیت با افزایش شور و هیجان همراه است و سطح انگیزتگی و نشاط را افزایش می دهد و موجب بهبود ترکیب بدنی و افزایش شاخص سلامت روان در زنان دارای اضافه وزن می شود. درواقع، کراس فیت در تعامل با سایر متغیرهای اثرگذار توانسته است روی شادکامی نمونه های تحقیق اثر مثبتی داشته باشد.

**Email:**  
yousefimo2017@gmail.com

**واژه های کلیدی:** کراس فیت، ترکیب بدن، سلامت روان، زنان دارای اضافه وزن

**استناد:** غلامی گامیشان محبوبه، یوسفی محمدرضا، شریفی علی، صیدخانی نهال علی. تأثیر یک دوره تمرین کراس فیت بر ترکیب بدن و سلامت روان در زنان دارای اضافه وزن

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام، مهر ۱۴۰۴؛ ۳۳(۴): ۱-۱۶.

## مقدمه

چاقی یکی از جدی‌ترین چالش‌های تهدیدکننده تندرستی در دنیا است. در اثر تغییر شیوه زندگی و عادات غذایی، یعنی استفاده از غذاهای پرچرب و کاهش فعالیت بدنی، اضافه‌وزن و چاقی در کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است. چاقی و اضافه‌وزن با گسترش بیماری‌های متعددی از قبیل افزایش چربی خون، پر فشارخونی، آترواسکلروزیس، افزایش خطر مقاومت به انسولین، دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی-عروقی همراه است که این بیماری‌ها میزان آسیب به اقتصاد جهانی را افزایش خواهند داد (۱). مرگ‌ومیر ناشی از چاقی در سال‌های اخیر رو به افزایش است و موجب کاهش طول عمر و از دست دادن زندگی بالقوه و کیفیت زندگی شده است و عامل اصلی بیماری‌های غدد درون‌ریز و بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان، دیابت و بیماری‌های کلیوی است (۲).

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های علمی توجه ویژه‌ای به ارتباط میان ترکیب بدن و سلامت روان افراد داشته‌اند. ترکیب بدنی که شامل نسبت‌های چربی بدن توده عضلانی و توده استخوانی است، نه تنها بر سلامت جسمانی، بلکه بر سلامت روان و کیفیت زندگی افراد نیز تأثیر می‌گذارد. مطالعات نشان داده‌اند که نسبت بالای چربی بدن با افزایش خطر ابتلا به اختلالات خلقی مانند افسردگی و اضطراب مرتبط است و استرس مزمن و اختلالات ترکیب بدنی می‌تواند بر سلامت بیماری‌ها تأثیر بگذارند که نشان‌دهنده اهمیت ترکیب بدنی به‌عنوان عاملی کلیدی در سلامت و بیماری است (۳). علاوه بر این، تحقیقات دیگری بیان می‌کنند که ترکیب بدنی سالم با کاهش التهاب مزمن و بهبود عملکرد دستگاه ایمنی همراه است که می‌تواند به‌نوبه خود به بهبود سلامت روان کمک کند (۴). یکی از سازوکارهای کلیدی که ترکیب بدن را به سلامت روان متصل می‌کند، نقش بافت چربی به‌عنوان یک عضو غدد درون‌ریز است. بافت چربی مواد شیمیایی و هورمون‌هایی مانند لپتین و آدیپونکتین ترشح می‌کند که می‌تواند بر مغز و رفتار تأثیر بگذارند؛ به‌عنوان مثال، لپتین که به‌طور معمول با تنظیم اشتها و سوخت‌وساز بدن در ارتباط

است، نقش مهمی در تنظیم خلق‌وخو و انگیزه دارد (۵)؛ همچنین التهاب مزمن که اغلب با افزایش چربی بدن همراه است، می‌تواند به اختلال در عملکرد نوروترانسمیترها و افزایش خطر اختلالات خلقی منجر شود (۶).

کراس‌فیت روشی تمرینی در حال رشد است که با حرکات عملکردی با شدت بالا و دائماً متنوع مشخص می‌شود (۸، ۷). هم کراس‌فیت و هم تمرین تناوبی با شدت بالا (HIIT) ماهیت یکسانی از لحاظ شدت دارند؛ اما دو تفاوت اساسی در اجرای آن‌ها وجود دارد. در مرحله اول، دستورالعمل‌های کراس‌فیت با استفاده از تمرینات چندوجهی و عملکردی طراحی شده‌اند، درحالی‌که HIIT از تمرینات تک‌وجهی مانند دویدن، دوچرخه‌سواری، قایقرانی و... استفاده می‌کند؛ دوم، برخلاف HIIT، در کراس‌فیت استراحت تجویزی وجود ندارد و یک حالت تمرینی همه‌جانبه است (۷). کراس‌فیت دائماً متنوع است و در سه شکل وزن بدن، وزنه‌برداری و تمرینات آمادگی متابولیک اجرا می‌شود. زمان اجرا معمولاً بین ۵ تا ۲۰ دقیقه است که برای بهبود همه مؤلفه‌های آمادگی فیزیکی عمومی طراحی شده است و شامل ۳ دستگاه انرژی است (۹، ۷). با این حال، مطالعات کمی وجود دارد که تأثیر تمرین کراس‌فیت را بر تغییرات ترکیب بدن در بزرگسالان بررسی کرده باشند. در یکی از پژوهش‌ها، شرکت‌کنندگان دو بار در هفته تمرین کردند و محققان تغییراتی را در درصد چربی بدن و روند کاهش توده چربی بدون محدودیت کالری مشاهده کردند (۷). امروزه، بسیاری از مردم زمان کافی برای ورزش ندارند و تمرین کراس‌فیت یک تمرین با زمان کارآمد است که شامل دوره‌های کوتاه تمرین شدید مداوم است که افراد عادی ممکن است حداکثر فواید سلامتی را در کمترین زمان دریافت کنند (۱۱، ۱۰).

تحقیقات علمی درباره آثار کراس‌فیت بر ترکیب بدن می‌تواند جنبه‌های زندگی و سلامت، مؤلفه‌های روانی-فیزیولوژیکی، رفتار روانی-اجتماعی و خطر آسیب‌های اسکلتی عضلانی را پوشش دهد؛ زیرا این تمرینات می‌تواند استقامت قلبی-تنفسی، استقامت عضلانی، قدرت،

حجم نمونه با استفاده از نرم افزار GPower vol.3.1، با اعمال توان آماری ۸۰ درصد، اندازه اثر ۳۰ درصد و سطح معناداری ۰/۰۵ تعیین شد. در این مطالعه، ابتدا افراد دارای شرایط مورد نیاز در پژوهش شناسایی گردیدند؛ سپس ماهیت، اهداف پژوهش، روش انجام آن، مدت و... برای آنان شرح داده شد؛ سپس افرادی که مایل به شرکت در این پژوهش بودند، انتخاب گردیدند و پرسش نامه‌های مورد نیاز را تکمیل کردند و رضایت نامه از آنان اخذ شد که در نهایت، ۲۰ نفر از آنان که به طور کامل شرایط را پذیرفته بودند، انتخاب گردیدند و به صورت تصادفی به دو گروه ۱۰ نفره تقسیم شدند که دو گروه از لحاظ شاخص توده بدنی (BMI) با هم همگن بودند. این دو گروه شامل یک گروه کنترل و یک گروه تمرینات کراس فیت بود.

معیارهای ورود به مطالعه شامل شاخص توده بدنی (BMI) بین ۲۵ تا ۲۹/۹ کیلوگرم بر متر مربع، دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال، مبتلا نبودن به بیماری‌هایی از قبیل دیابت، قلبی-عروقی، فشارخون بالا، بیماری تنفسی و بیماری گوارشی، مصرف نکردن داروی خاص، شرکت نکردن در تمرینات ورزشی منظم در یک سال گذشته بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل بیماری، بارداری، انصراف و تمایل نداشتن به همکاری، نداشتن آمادگی کامل برای انجام دستورالعمل تمرینی و غیبت بیش از سه جلسه در جلسات تمرینی بود. در این پژوهش، از ابزارهایی نظیر ترازوی دیجیتال مدل سکا ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم برای اندازه گیری وزن آزمودنی‌ها، متر نواری برای اندازه گیری قد و محیط دور کمر و دور لگن آزمودنی‌ها با دقت اندازه گیری ۰/۱ سانتی متر، سالن ورزشی با محیط و وسایل مناسب برای انجام تمرینات کراس فیت، دستگاه ضربان سنج پلار برای کنترل ضربان قلب و شدت فعالیت آزمودنی‌ها، کرنومتر کاسیو با دقت محاسبه زمانی تا ۰/۰۱ ثانیه، برگه ثبت اطلاعات، پرسش نامه اطلاعات فردی، فرم رضایت آگاهانه برای جلب رضایت شرکت کنندگان برای شرکت در مطالعه، پرسش نامه تندرستی و سلامت پزشکی برای ثبت مشخصات فردی، سابقه خانوادگی، اطلاعات دارویی، آسیب و صدمات و اطلاعات

انعطاف پذیری، قدرت و تعادل در ورزش های تماسی مانند راگی را افزایش دهند (۱۲). بر اساس یک نظرسنجی آنلاین، ۱۹/۴ درصد از ۳۸۶ ورزشکار کراس فیت در یک دوره ۶ ماهه آسیب دیدند که آسیب دیدگی شانه (۲۵ درصد) و کمر (۱۴/۳ درصد) شایع ترین آن‌ها بود (۱۳). مطالعات کمی درباره کراس فیت با تعداد بالای شرکت کننده و خطر اندک سوگیری در حال حاضر وجود دارد (۱۴).

رابطه میان فعالیت ورزشی و بهبود خلق و خوی در مطالعات متعدد اثبات شده است. تلاش بدنی به عنوان ابزار مؤثری برای خودتنظیمی تندرستی در جمعیت عادی شناخته می شود که باعث کاهش روحیه منفی، افزایش انرژی و کاهش تنش می شود (۱۵). تحقیقات این شواهد را تأیید می کند و نشان می دهد که ورزش متوسط منظم، افسردگی و اضطراب را کاهش می دهد. علاوه بر آن، نمرات خلقی را بالا می برد و در نتیجه، تأثیر مثبتی بر سلامت روان دارد (۱۶). تأثیر مثبت ورزش بر خلق و خو و نشاط در طول عمر به موضوع بسیار هیجان انگیزی تبدیل شده است (۱۷). رودریگر-آیلون در سال ۲۰۱۹، در مطالعه ای مروری، آثار فعالیت بدنی و رفتار کم تحرک را بر سلامت روان کودکان و نوجوانان بررسی کرد. این بررسی نشان داد که فعالیت بدنی با اختلالات روان پزشکی (آثار منفی مانند افسردگی، اضطراب و استرس) و سلامت روان (عزت نفس، خودپنداره، خودکارآمدی، خوش بینی و شادی) ارتباط دارد (۱۸). با توجه به جذابیت خاص تمرینات کراس فیت و جدید بودن این شیوه تمرینی و تأثیر آن بر کاهش وزن و ایجاد شادکامی و با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیقات گذشته، ما در این مطالعه بر آن شدیم تا به این پرسش پاسخ دهیم که آیا یک دوره تمرین کراس فیت بر ترکیب بدن و سلامت روان در زنان دارای اضافه وزن شهر ایلام، تأثیر دارد یا خیر.

## مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی و دارای دو گروه است که با طرح پیش آزمون و پس آزمون با یکدیگر مقایسه شدند. جامعه آماری این تحقیق شامل همه زنان دارای اضافه وزن در محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال شهر ایلام بودند.

بیماری شرکت کنندگان و پرسش نامه سلامت روان (OHQ) استفاده گردید. در پایان ۲۲ جلسه تمرینات کراس فیت، دوباره از آزمودنی ها سنجش ترکیب بدن به عمل آمد و از آنان خواسته شد تا مجدداً پرسش نامه مدنظر را تکمیل کنند.

تمرینات کراس فیت: تمرینات کراس فیت به گونه ای طراحی شده اند که حرفه ای ترین ورزشکاران را نیز به چالش بکشد؛ اما بسیاری از ورزشکاران به متناسب سازی تمرینات برای افزایش ایمنی تمرین نیاز دارند. تمرینات تعدیل یافته با دو هدف بهبود کیفیت اجرا و ایجاد سازگاری در تمرینات به اجرا در خواهند آمد. در تمرینات کراس فیت به علت تنوع تمرینات (قدرتی، استقامتی و سرعتی) و نیز استفاده از وسایل مختلف، محاسبه شدت و میزان بار تمرین امکان پذیر نیست؛ بنابراین، برای رعایت اصل اضافه بار در هر جلسه تمرینی با روش متناسب سازی صورت پذیرفت. روش متناسب سازی به صورتی است که از ۳ عامل ۱. بار، ۲. سرعت و ۳. حجم تمرین استفاده می کند تا شدت تمرینات را کاهش و یا افزایش یابد (۱۹)؛ بنابراین، در مطالعه حاضر، ما برای اجرای تمرینات

کراس فیت (۸ هفته، ۳ جلسه در هفته) در هفته های ابتدایی، برای تعدیل تمرینات از وزنه های سبک، زمان کمتر و سرعت کمتر در تمرینات استفاده کردیم و با توجه به پیشرفت آزمودنی ها، برای رعایت اصل اضافه بار از آزمودنی ها خواسته شد که بر اساس میزان توانایی خود، وزنه (سبک تا سنگین) را افزایش دهند و یا زمان بیشتری به فعالیت بپردازند و یا با سرعت بیشتری حرکات را انجام دهند. دستورالعمل تمرینات کراس فیت به مدت ۸ هفته در ذیل آمده است. برنامه تمرین کراس فیت برگرفته از کتاب آشنایی با کراس فیت است که با تعدیل محقق برنامه ریزی شده است، به طوری که این تمرینات با شدت ۷۰ درصد (برای تمرینات قدرتی ۷۰ درصد RM) و برای سایر تمرینات ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه) در هفته های اول و دوم شروع و هر دو هفته، ۵ درصد به شدت این تمرینات افزوده شد و در نهایت، در هفته های هفتم و هشتم به ۹۰ درصد رسید؛ همچنین میان حرکات اجرایی ۱ دقیقه استراحت برای آزمودنی ها تعیین گردید (۱۹).

#### جدول شماره ۱. نحوه اجرای هشت هفته تمرینات کراس فیت

نوع تمرینات	هفته
اسکات از جلو-پرس سرشانه-های هنگ های پول-های هنگ پاور کلین-اینتروال دویدن-ایموم-دو سرعت-تاک هولد-ایموم	اول و دوم
هنگ پاور کلین-وال بال-شنا-پرش روی جعبه-امرب-ایموم-اینتروال دویدن-نایانا-تاک تک پا-پرس سرشانه-اسکات از جلو-پرس سینه-دمبل زیر بغل	سوم و چهارم
پلانک-ددلیفت-زینگ رو هولد-دیپ هیز-لانگر-ایموم-آرچ هولد-اینتروال دویدن-بر پی/بر پی نیمه-دو سرعت-سوئینگ باکتل بل	پنجم و ششم
آرچ راک-بارفیکس-نایانا-اسکات از جلو-پاور کلین-هنگ اسکات کین-دو سرعت-گابلت لانگر کتل بل-توز توبار (بیت سوئینگ)-توز توبار (بیت سوئینگ)-اینتروال دویدن	هفتم و هشتم

و کراسلند این پرسش نامه را ساختند تا شدت شیبه ساخت آن به این گونه ای گونه بود که این پژوهشگران از طریق رالزینی با آرون تی بک، جملات مقیاس افسردگی بک را وارونه کردند و ۲۱ گویه به دستبه دست آمد. سپس؛ سپس ۱۱ ماده به این ۲۱ ماده افزوده شد و در نهایت، در نهایت با بررسی های نهایی مقیاس ۲۹ گویه ای پرسشنامه پرسش نامه شادکامی آکسفورد (OHQ) پدید آمد. همچنین در سال های بعد، این

ترکیب بدنی:

ترکیب بدن آزمودنی ها توسط دستگاه سنجش ترکیب بدن (Body Composition Analyzer) مدل ACCUNIQ BC300 ساخت کشور کره جنوبی به روش Bioimpedance انجام شد.

پرسشنامه پرسش نامه شادکامی آکسفورد (OHQ): این پرسشنامه در سال ۱۹۸۹، توسط آرجیل، مارتین

الف: ۰/۴۰ ب: ۱/۴۱ ج: ۲/۴۲ د: ۳/۳۰  
 بدین ترتیب، بالاترین نمره‌ای که پاسخ دهنده می‌تواند در این مقیاس کسب کند، ۸۷ است که بیان‌کننده‌گر بالاترین حد شادکامی بوده است و کمترین نمره این آزمون ۰ صفر است که نشان‌دهنده نشان‌دهنده ناراضی بودن آزمودنی از زندگی و افسردگی فرد است. نمره مناسب این آزمون بین ۴۰ تا ۴۲ است.

در مطالعه حاضر مطالعه حاضر، ضرایب پایایی پرسشنامه پرسشنامه شادکامی با استفاده از روش آلفای کرونباخ و تصنیف محاسبه گردید که با استفاده از فرمول زیر محاسبه و در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

$$\alpha = \frac{N}{N-1} + \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2}\right)$$

که در این فرمول، N تعداد سؤالات پرسشنامه پرسشنامه،  $S_T^2$  واریانس کل نمرات پرسشنامه و  $\sum S_i^2$  مجموع واریانس‌های تک‌تک تک سؤالات پرسشنامه است.

پرسش‌نامه تغییراتی یافت و با نام Oxford Happiness Questionnaire یا با اختصار OHQ منتشر شد. پرسشنامه پرسش‌نامه استفاده شده استفاده شده در این تحقیق ترجمه پرسشنامه پرسش‌نامه Oxford Happiness Questionnaire است (برگرفته از سایت <https://www.happiness-survey.com>).

آرگایل (۱۹۸۹)، با ۳۴۷ آزمودنی، ضریب آلفای پرسش‌نامه را ۰/۹۰ و فارنهایم و برونینگ (۱۹۹۰) آلفای ۰/۸۷ را با ۱۰۱ آزمودنی به دست‌بست آوردند. (به نقل از محمدی پور، ۱۳۹۱). در بررسی فرانسیس (۱۹۹۸)، آلفای کرونباخ ۰/۹۲ به دست آمده است (به نقل از محمدی پور، ۱۳۹۱ همان). کشاورز (۱۳۸۴) ضریب پایایی پرسش‌نامه را با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۸۲ به دست‌بست آورد (به نقل از محمدی پور، ۱۳۹۱ همان). محمدی پور (۱۳۹۱)، روایی پرسش‌نامه را مناسب و قابل قبول قبول و پایایی آن را ۰/۸۷ ذکر کرده است.

این پرسش‌نامه شامل ۲۹ عبارت چهارگزینه‌ای چهار گزینه‌ای است که نمره‌گذاری گزینه‌های هر عبارت به ترتیب ترتیب عبارت است از:

جدول شماره ۲. ضرایب پایایی پرسش‌نامه شادکامی (OHQ) در مطالعه

ضرایب پایایی		مقیاس
تصنیف	آلفای کرونباخ	
۰/۸۴	۰/۹۵	شادکامی

بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس دوراهه با اندازه‌های مکرر انجام گردید. برای بررسی تفاوت پس آزمون با پیش آزمون در هر گروه از آزمون تی زوجی استفاده شد. همه داده‌ها در سطح معنی‌داری

$P \leq 0.05$  و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS vol.23 انجام گردید.

ملاحظات اخلاقی: پیش از شروع انجام کار از افراد

همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، ضرایب پایایی پرسش‌نامه شادکامی بین ۰/۸۴ تا ۰/۹۵ نوسان دارد که بیان‌کننده ضرایب مطلوب این پرسش‌نامه است. در این مطالعه، ابتدا درباره نحوه تکمیل پرسش‌نامه به آزمودنی‌ها اطلاعاتی داده و سپس از آنان خواسته شد که پرسش‌نامه مدنظر را تکمیل کنند.

تحلیل آماری: در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها از دو بخش آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده گردید. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای

### یافته‌های پژوهش

در جدول شماره ۳ میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داده شده است؛ همچنین در این جدول، نتایج آزمون آنوای دوراهه با اندازه‌گیری مکرر گزارش شده است.

خواسته شد تا فرم رضایت‌نامه آگاهانه را تکمیل کنند. روند تحقیق به‌طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. آزمودنی‌ها در هر مرحله از تحقیق قادر بودند تا به هر دلیلی، از ادامه انجام تحقیق انصراف دهند. اصل رازداری در حفظ داده‌های جمع‌آوری شده به‌ویژه در رابطه با متغیرهای شخصی رعایت گردید و این تحقیق به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه با کد IR.iau.ilam.rec.1402.012 رسیده است.

جدول شماره ۳. تغییرات شاخص‌های مطالعه‌شده میان گروه‌های پژوهش (مقادیر به‌صورت میانگین  $\pm$  انحراف استاندارد) و آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر

متغیر	گروه‌ها	مرحله	تعداد	آنوای دوطرفه		
				میانگین + انحراف معیار	اثر زمان	اثر گروه
شاخص توده بدن (BMI) (kg/m <sup>2</sup> )	تمرین کراس‌فیت	پیش‌آزمون	۱۰	۲۸/۱ $\pm$ ۰/۱۸۳	۰/۲۶۱	۰/۳۵۳
		پس‌آزمون	۱۰	۲۷/۱ $\pm$ ۰/۸۶۶۶		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰	۲۸/۱ $\pm$ ۰/۴۵۰۹		
		پس‌آزمون	۱۰	۲۹/۱ $\pm$ ۰/۳۲۱۵		
شاخص چربی احشائی (VFI) (درصد)	تمرین کراس‌فیت	پیش‌آزمون	۱۰	۹/۱ $\pm$ ۰/۳۷/۱۸	۰/۱۱۴	۰/۲۳۸
		پس‌آزمون	۱۰	۸/۱ $\pm$ ۰/۹۲/۰۳		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰	۹/۰ $\pm$ ۰/۲۵/۸۸		
		پس‌آزمون	۱۰	۹/۱ $\pm$ ۰/۶۲/۰۶		
درصد کلی عضلات (MR) (درصد)	تمرین کراس‌فیت	پیش‌آزمون	۱۰	۳۱/۳ $\pm$ ۰/۵۶/۲۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱۰	۳۵/۳ $\pm$ ۰/۲۸/۵۱		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰	۳۲/۱ $\pm$ ۰/۱۸/۸۷		
		پس‌آزمون	۱۰	۳۲/۱ $\pm$ ۰/۲/۸۵		
میزان چاقی بدنی (BFR) (درصد)	تمرین کراس‌فیت	پیش‌آزمون	۱۰	۴۰/۴ $\pm$ ۰/۹۳/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱۰	۳۶/۴ $\pm$ ۰/۲۳/۰۴		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰	۳۹/۲ $\pm$ ۰/۹۶/۵۱		
		پس‌آزمون	۱۰	۴۰/۲ $\pm$ ۰/۲۰/۴۰		
شادکامی	تمرین کراس‌فیت	پیش‌آزمون	۱۰	۳۷/۱۶ $\pm$ ۰/۰/۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
		پس‌آزمون	۱۰	۶۰/۹ $\pm$ ۰/۱۲/۳۱		
	کنترل	پیش‌آزمون	۱۰	۳۷/۱۲ $\pm$ ۰/۸۷/۶۲		
		پس‌آزمون	۱۰	۳۹/۱۱ $\pm$ ۰/۲۵/۳۹		

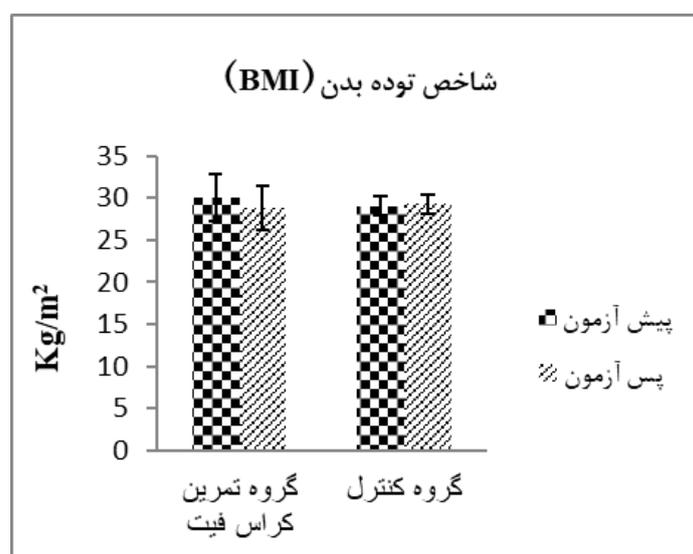
نتایج این آزمون نشان داد، واریانس‌های توزیع تمام متغیرها همگن است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر درباره شاخص توده بدن (BMI)، پیش و پس از

برای تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که توزیع همه داده‌ها طبیعی است؛ همچنین برای تعیین برابر بودن واریانس‌های داده‌ها از آزمون لون استفاده گردید.

اساس نتایج این آزمون، میان پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین کراس فیت ( $P=0.158$ ؛  $t=2.690$ ) و پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل ( $P=0.267$ ؛  $t=-1.454$ )، تفاوت معنی داری مشاهده نگردید.

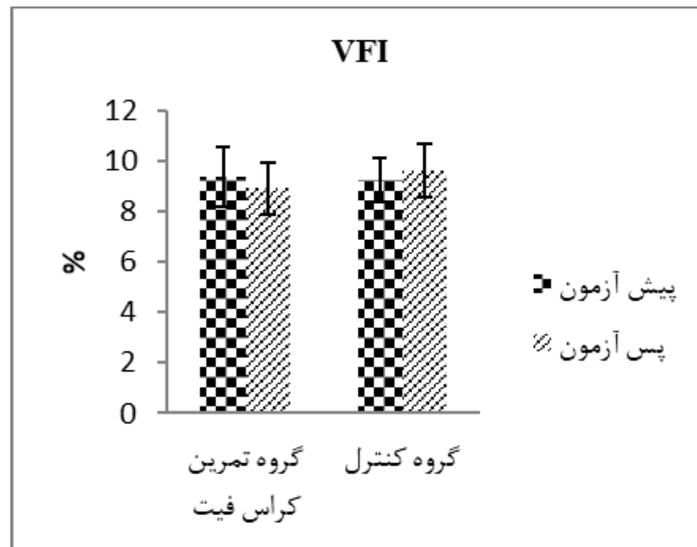
مداخله، تفاوت معناداری را در اثر زمان ( $P=0.261$ )، گروه ( $P=0.353$ ) و تعاملی ( $P=0.425$ ) نشان نداد؛ بنابراین، بر اساس این یافته، فرض صفر مورد تأیید است و نتیجه می گیریم که تمرین کراس فیت بر شاخص توده بدنی (BMI) زنان دارای اضافه وزن اثر یکسانی داشته است؛ همچنین برای مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون زوجی استفاده شد که بر



**شکل شماره ۱۱.** نمودار تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص توده بدن (BMI). نتایج آزمون نشان می دهد که شاخص توده بدنی پیش و پس از مداخله، در هر دو گروه تفاوت معناداری را نشان نداد. بر اساس این یافته نتیجه می گیریم که تمرین کراس فیت بر شاخص توده بدنی زنان دارای اضافه وزن اثر معنی داری نداشته است

تغییرات درون گروهی از آزمون زوجی استفاده شد که بر اساس نتایج این آزمون، میان پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین کراس فیت ( $P=0.172$ ؛  $t=2.348$ ) و پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل ( $P=0.197$ ؛  $t=-1.426$ )، تفاوت معنی داری مشاهده نگردید.

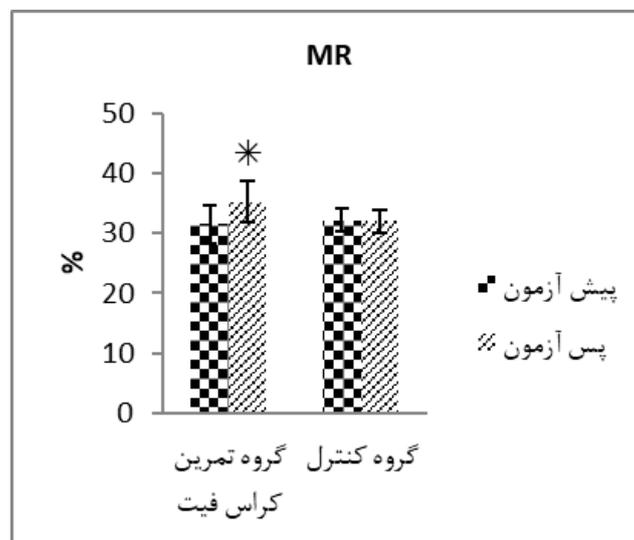
نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه گیری مکرر درباره شاخص چربی احشایی (VFI) تفاوت معناداری را در اثر زمان ( $P=0.114$ )، گروه ( $P=0.238$ ) و تعاملی ( $P=0.326$ ) نشان نداد و نتیجه می گیریم که تمرینات کراس فیت بر شاخص چربی احشایی (VFI) زنان دارای اضافه وزن اثر یکسانی داشته است؛ همچنین برای مقایسه



**شکل شماره ۲.** نمودار تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص چربی احشایی (VFI). نتایج آزمون نشان می‌دهد که شاخص چربی احشایی پیش و پس از مداخله، در هر دو گروه تفاوت معناداری را نشان نداد. بر اساس این یافته نتیجه می‌گیریم که تمرین کراس فیت بر شاخص چربی احشایی زنان دارای اضافه‌وزن اثر معنی‌داری نداشته است.

است؛ همچنین برای مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون  $t$  زوجی استفاده شد که بر اساس نتایج این آزمون، میان پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین کراس فیت ( $t=3.901$  و  $P=0.006$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید؛ اما میان پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل ( $t=1.724$ ;  $P=0.180$ ) تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که میان دو گروه کنترل و تمرین کراس فیت تفاوت معناداری در شاخص درصد کلی عضلات (MR) وجود دارد ( $P=0.001$ ). نتایج آزمون  $t$  مستقل نشان داد، در گروه تمرین کراس فیت در مقایسه با گروه کنترل، شاخص درصد کلی عضلات (MR) به‌طور معناداری افزایش یافته



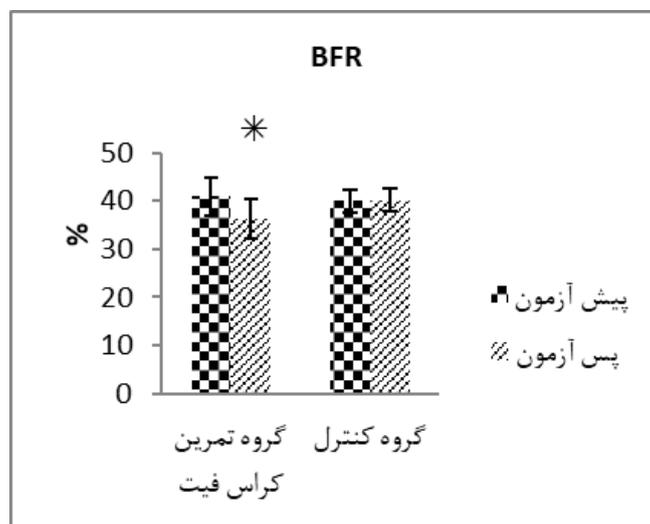
**شکل شماره ۳.** نمودار تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص درصد کلی عضلات (MR). نتایج آزمون نشان می‌دهد که شاخص درصد کلی عضلات پیش و پس از مداخله، در گروه تمرین کراس فیت تفاوت معناداری را نشان می‌دهد. بر اساس این یافته نتیجه می‌گیریم که تمرین کراس فیت بر شاخص درصد کلی عضلات زنان دارای اضافه‌وزن اثر معنی‌داری داشته است.

تفاوت معناداری در شاخص درصد چربی بدن (BFR) وجود دارد ( $P=0.001$ ). نتایج آزمون  $t$  مستقل نشان داد، در گروه

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که میان دو گروه کنترل و تمرین کراس فیت

استفاده شد که بر اساس نتایج این آزمون، میان پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین کراس فیت ( $P=0.001$ ؛  $t=5.283$ ) تفاوت معنی داری مشاهده گردید.

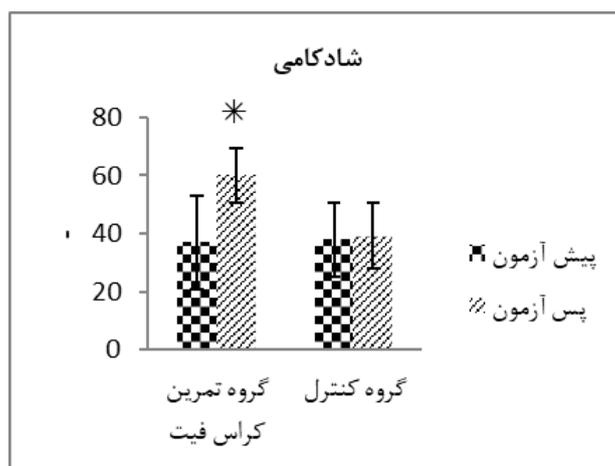
تمرین کراس فیت در مقایسه با گروه کنترل، شاخص درصد چربی بدن (BFR) به طور معناداری کاهش یافته است؛ همچنین برای مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون زوجی



**شکل شماره ۴.** نمودار تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص درصد چربی بدن (BFR). نتایج آزمون نشان می دهد که شاخص درصد چربی بدن پیش و پس از مداخله، در گروه تمرین کراس فیت تفاوت معناداری را نشان می دهد. بر اساس این یافته نتیجه می گیریم که تمرین کراس فیت بر شاخص درصد چربی بدن زنان دارای اضافه وزن اثر معنی داری داشته است

تغییرات درون گروهی از آزمون زوجی استفاده شد که بر اساس نتایج این آزمون، میان پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین کراس فیت ( $P=0.006$ ؛  $t=3.918$ ) تفاوت معنی داری مشاهده گردید؛ اما میان پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل ( $P=0.147$  و  $t=1.629$ )، تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه گیری مکرر نشان داد که میان دو گروه کنترل و تمرین کراس فیت تفاوت معناداری در شاخص شادکامی وجود دارد ( $P=0.001$ ). نتایج آزمون مستقل نشان داد، در گروه تمرین کراس فیت در مقایسه با گروه کنترل، شاخص شادکامی به طور معناداری افزایش یافته است؛ همچنین برای مقایسه



**شکل شماره ۵.** نمودار تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص شادکامی. نتایج آزمون نشان می دهد که نمرات شادکامی پیش و پس از مداخله، در گروه تمرین کراس فیت تفاوت معناداری را نشان می دهد. بر اساس این یافته نتیجه می گیریم که تمرین کراس فیت بر نمرات شادکامی زنان دارای اضافه وزن اثر معنی داری داشته است.

رگرسیون با روش گام به گام، از میان متغیرهای پیش بین

جدول شماره ۶ می دهد که بر اساس نتایج تحلیل

مادر آزاری در گروه مادران دختران، به ترتیب متغیرهای باج‌گیری عاطفی همسر و عزت‌نفس پیش‌بینی‌کننده مادر آزاری هستند. با مقایسه مقدار ضریب تعیین به دست آمده با استفاده از روش رگرسیون همزمان و روش گام‌به‌گام می‌توان دریافت که ترکیب متغیرهای پیش‌بین باج‌گیری عاطفی همسر و عزت‌نفس قوی‌ترین ترکیب برای تبیین واریانس مادر آزاری است.

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که هشت هفته تمرینات کراس‌فیت باعث تغییر معناداری در شاخص چربی احشایی (VFI) و شاخص توده بدن (BMI) زنان دارای اضافه‌وزن نشد. این نتایج با یافته‌های کیتینگ و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی دارد که نشان دادند، تمرینات تناوبی با شدت بالا (HIIT) تأثیری در کاهش معنادار وزن و شاخص توده بدنی ندارد. این نبود تغییر ممکن است به علت شدت و مدت زمان تمرینات باشد؛ زیرا تمرینات HIIT معمولاً به افزایش لیپولیز منجر می‌شوند؛ اما الزاماً به افزایش اکسیداسیون چربی منجر نمی‌گردد. این موضوع می‌تواند نشان دهد که ترکیب طول مدت و شدت تمرینات نقش مهمی در نتایج نهایی دارد (۲۱)، (۲۰)؛ اما با نتایج دهقان‌زاده و همکاران (۲۰۲۱)، باستاگ و همکاران (۲۰۱۶)، ری و همکاران (۲۰۱۷)، اورقی و همکاران (۲۰۱۴) و خاماسی و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی نداشت (۲۲-۲۶). شاید علت این همخوانی نداشتن مدت و شدت تمرینات استفاده شده بود و اینکه در بیشتر تحقیقات، از آزمودنی‌های چاق استفاده شده بود، در حالی که در مطالعه ما از آزمودنی‌های دارای اضافه‌وزن استفاده شد.

همسو با نتایج مطالعه ما، کیتینگ و همکاران در سال ۲۰۱۴، در مطالعه خود، اثر ۱۲ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا را بر چربی کل بدن بزرگ‌سالان دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی کردند و تغییر معناداری در شاخص‌های وزن و شاخص توده بدنی (BMI) در گروه تمرینات HIIT نسبت به گروه کنترل مشاهده نمودند و عنوان کردند که هرچند تمرینات HIIT برای بهبود آمادگی جسمانی مؤثر هستند؛ اما کارایی فراوانی برای کاهش وزن و بهبود توزیع چربی بدن

ندارند (۲۰). آثار بالا ممکن است حاکی از آن باشد که افزایش لیپولیز و در دسترس بودن اسیدهای چرب از طریق تمرینات HIIT لزوماً به افزایش چشمگیر در اکسیداسیون اسیدهای چرب و لزوماً کاهش چربی منتج نمی‌گردد. این ممکن است به این علت باشد که مقدار کل اکسیداسیون چربی (در حین و پس از ورزش) که تابعی از در دسترس بودن اسید چرب، میزان متابولیسم و مدت زمان فعالیت ورزشی است، احتمالاً در تمرینات HIIT کمتر از فعالیت هوازی طولانی مدت باشد. در پژوهش حاضر، ما نیز از تمرینات کراس‌فیت استفاده کردیم که شباهت بسیاری با تمرینات HIIT از لحاظ شدت و مدت زمان اجرا دارند. در پژوهش حاضر نیز، احتمالاً به علت فشار مضاعف، حجم بالا و استرس متابولیکی حاصل از آن، هاپیروتروفی عضلانی پس از تمرینات صورت گرفته و موجب بالا رفتن درصد توده عضلانی شده است؛ همچنین افزایش در توده بافت بدون چربی و میزان سوخت‌وساز روزانه علاوه بر هزینه بیشتر انرژی هنگام ورزش، در حین استراحت نیز اتفاق خواهد افتاد که به نوبه‌ی خود ممکن است به کاهش چربی بدن منجر گردد؛ بنابراین، نداشتن کاهش معنادار شاخص توده بدن می‌تواند به علت پایین بودن مقدار کل اکسیداسیون چربی (در حین و پس از فعالیت ورزشی) باشد.

نتایج نشان داد که تمرینات کراس‌فیت موجب افزایش معنادار در شاخص درصد کلی عضلات (MR) و کاهش معنادار در شاخص درصد چربی بدن (BFR) شده است. این یافته‌ها با نتایج ایزر و همکاران (۲۰۱۶) همخوانی دارد که نشان دادند، تمرینات مقاومتی و کراس‌فیت باعث افزایش توده عضلانی و کاهش توده چربی می‌شوند (۲۷). یکی از سازوکارهای پیشنهادی برای این تغییرات، افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز (LPL) و افزایش استفاده از چربی‌ها به عنوان منبع انرژی در حین تمرینات ورزشی است؛ همچنین افزایش تراکم تمرینات ممکن است به بهبود بازدهی تمرینی و افزایش خستگی متابولیکی کمک کند که به نوبه‌ی خود باعث افزایش توده عضلانی و کاهش چربی می‌شود (۲۹)، (۲۸)؛ اما با نتایج فاضلان و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی نداشت

عضلات باشد، به طوری که کیت مانجین و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله مروری خود نشان دادند که بیشترین پاسخ هورمون رشد در تناوب‌های استراحتی پایین می‌تواند اتفاق بیفتد (۳۲). در پژوهش حاضر نیز، احتمالاً به علت فشار مضاعف، حجم بالا و استرس متابولیکی حاصل از آن، هایپرتروفی عضلانی پس از تمرینات صورت گرفته و موجب بالا رفتن درصد توده عضلانی شده است؛ همچنین افزایش در توده بافت بدون چربی و میزان سوخت‌وساز روزانه علاوه بر هزینه بیشتر انرژی هنگام ورزش، در حین استراحت نیز اتفاق خواهد افتاد که به نوبه‌ی خود ممکن است به کاهش چربی بدن منجر گردد (۳۳). در مطالعه ما نیز، دستگاه تمرینی کراس فیت حجم بالا، زمان استراحتی کم و استفاده از عضلات بزرگ در تمرین داشت که با توجه به مطالب گفته شده، کاهش درصد چربی بدن قابل توجیه است.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که میان دو گروه کنترل و تمرین کراس فیت تفاوت معناداری در شاخص شادکامی وجود دارد. نتایج مطالعات گویای این مطلب است که فعالیت بدنی رابطه معکوسی با علائم افسردگی دارد و شواهدی نیز هست که این رابطه علی و معلولی است (۳۴). فعالیت بدنی نقش مهمی در مدیریت اختلالات خفیف تا متوسط روان‌پزشکی، به ویژه افسردگی و اضطراب دارد. افرادی که به افسردگی مبتلا هستند، فعالیت بدنی کمتری نسبت به افراد غیر افسرده دارند. بیشتر مطالعات صورت گرفته رابطه میان مشارکت در فعالیت بدنی و بهبود علائم سلامت روان را در میان جمعیت‌های مختلف را گزارش کرده‌اند. در حقیقت، فعالیت بدنی با بهبود خلق و خو و خلاقیت حتی پس از یک جلسه تمرین، تأثیر مثبتی بر روان افراد خواهد گذاشت (۳۵). شرکت در فعالیت‌های ورزشی و دستیابی به سطح مطلوبی از آمادگی جسمانی با افزایش ساختار مغز، عملکرد و شناخت افراد، به واسطه بهبود سازوکارهای فیزیولوژیکی، شناختی، عاطفی و سازوکارهای درگیر در یادگیری به صورت مستقیم و غیرمستقیم در ارتباط است (۳۶). بیان و رهایش انتقال‌دهنده‌های عصبی، فاکتورهای نوروتروفیک و نوروتز

(۲۱). شاید علت ناهمخوانی با نتایج فاضلان و همکاران، استفاده آنان از زنان فوتسالیست به عنوان آزمودنی و نیز مدت زمان اجرای تمرینات آنان (چهار هفته) بود، در حالی که در این مطالعه، ما از زنان دارای اضافه‌وزن به عنوان آزمودنی استفاده کردیم و تمرینات کراس فیت به مدت هشت هفته به اجرا درآمد.

از علل کاهش چربی بدن در افراد دارای اضافه‌وزن و یا چاق می‌توان به افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز (LPL) عضلات اسکلتی اشاره کرد. گزارش شده است که تمرینات با شدت بالا ظرفیت عضله اسکلتی را برای استفاده از چربی افزایش می‌دهند که ممکن است نقش مهمی در کنترل وزن و توده چربی افراد چاق و کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی داشته باشد (۲۹). اسیدهای چرب به منظور سوخت‌وساز و تولید انرژی در هنگام تمرین، از جایگاه‌های ذخیره‌ای خود آزاد می‌گردند که هورمون رشد انسان می‌تواند مسئول افزایش فراخوانی اسیدهای چرب باشد. با افزایش شدت فعالیت ورزشی، میزان ترشح هورمون رشد افزایش می‌یابد و تا ساعت‌ها پس از فعالیت، در دوره بازگشت به حالت اولیه در حد بالا حفظ می‌شود. بافت چربی هنگام فعالیت ورزشی به دستگاه عصبی سمپاتیک یا به افزایش سطوح کاتکولامین‌های در گردش خون حساسیت بیشتری پیدا می‌کند که هر دو حالت فراخوانی اسید چرب را افزایش خواهد داد که این فراخوانی تا حد فراوانی در پاسخ به شدت فعالیت بدنی است (۲۸). تمرینات ورزشی به ویژه کراس فیت که متشکل از انواع مختلفی از تمرینات در شدت‌های متنوع است (۲۲)، به واسطه افزایش آنزیم‌های میتوکندریایی (سیترات سنتاز، بتا هیدروکسی آسیل کوانزیم A و پیرووات دهیدروژناز) از یک سو و همچنین افزایش تعداد انتقال‌دهنده‌های اسید چرب (CD36 و FAT/FABPpm)، میزان اکسیداسیون چربی را بالا خواهد برد (۳۱، ۳۰). از سوی دیگر، به سبب فشار مضاعف حاصل از بار بسیار در دستگاه‌های انرژی، کراس فیت می‌تواند باعث تحریک پاسخ‌های رشدی و هورمونی در عضلات گردد که همین امر می‌تواند نشان‌دهنده نقش این تمرینات در آثار آنابولیکی

و تغییرات جریان خون مغزی، برخی از مفاهیم درگیر در رابطه با ورزش و سلامت روان هستند. نتایج گزارش‌های بالینی گواه این حقیقت است که ورزش ارتباط مثبتی با پیامدهای اختلالات مختلف روان‌پزشکی مانند افسردگی و بیماری آلزایمر دارد و نه تنها کیفیت زندگی بیماران را بهبود خواهد بخشید، بلکه موجب بهبود بیماری نیز می‌گردد (۳۷).

در تحقیق حاضر از تمرینات کراس فیت به‌عنوان متغیر مستقل استفاده شد. در مطالعات گذشته، حالات و احساسات شرکت‌کنندگان در تمرینات کراس فیت بررسی گردیده است. پریرا و همکاران (۲۰۱۹) دریافتند که پس از یک جلسه کراس فیت، نمرات احساساتی مانند اراده، سردرگمی، افسردگی و عصبانیت بلافاصله پس از جلسه تمرینی کاهش یافت (۳۸) در واقع، کراس فیت در تعامل با سایر متغیرهای اثرگذار توانسته است بر شادکامی (سلامت روان) نمونه‌های تحقیق اثر مثبتی داشته باشد.

تمرینات کراس فیت به علت شدت بالا و زمان استراحت کوتاه، تأثیرات متفاوتی بر ترکیب بدنی و سلامت روان دارد. این مطالعه نشان داد که علی‌رغم نبود کاهش معنادار در شاخص توده بدن (BMI) و چربی احشایی (VFI)، این تمرینات موجب افزایش توده عضلانی و کاهش درصد چربی بدن شدند. سازوکارهای مرتبط شامل افزایش فعالیت لیپوپروتئین لیپاز (LPL) و بهبود استفاده از چربی به‌عنوان منبع انرژی در تمرینات شدید است. از سوی دیگر، کراس فیت تأثیر مثبتی بر سلامت روان، بهبود شادکامی، کاهش علائم افسردگی و افزایش انتقال‌دهنده‌های عصبی دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که کراس فیت می‌تواند گزینه‌ای مؤثر برای بهبود ترکیب بدن و سلامت روان باشد؛ اما برای کاهش وزن به تغییراتی در مدت و شدت تمرین نیاز دارد.

### سپاس‌گزاری

از تمامی عزیزانی که در انجام این مطالعه همکاری داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

### تعارض منافع

بدین وسیله پدید آورندگان اعلام می‌کنند که این اثر حاصل یک پژوهش مستقل بوده و هیچگونه تضاد منافی

با سازمانها و اشخاص دیگری ندارد.

### کد اخلاق

این مقاله بر گرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام بوده که به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه با کد IR.iau.ilam.rec.1402.012 رسیده است.

### حمایت مالی

این مقاله هیچگونه کمک مالی از سازمان تامین‌کننده مالی در بخشهای عمومی و دولتی، تجاری، غیر انتفاعی، دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نکرده است.

## References

- Hernández-Lepe MA, López-Díaz JA, Juárez-Oropeza MA, Hernández-Torres RP, Wall-Medrano A, Ramos-Jiménez A. Effect of *Arthrospira* (*Spirulina*) maxima supplementation and a systematic physical exercise program on the body composition and cardiorespiratory fitness of overweight or obese subjects: a double-blind, randomized, and crossover-controlled trial. *Mar Drugs*. 2018; 16:364. doi:10.3390/md16100364.
- Lehnert T, Streltchenia P, Konnopka A, Riedel-Heller SG, König HH. Health burden and costs of obesity and overweight in Germany: an update. *Eur J Health Econ*. 2015; 16:957-67. doi:10.1007/s10198-014-0645-x.
- Box AG, Feito Y, Brown C, Petruzzello SJ. Individual differences influence exercise behavior: how personality, motivation, and behavioral regulation vary among exercise mode preferences. *Heliyon*. 2019;5:e01459. doi: 10.1016/j.heliyon. 2019.e01459.
- Fisher J, Sales A, Carlson L, Steele J. A comparison of the motivational factors between CrossFit participants and other resistance exercise modalities: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017; 57:1227-34. doi:10.23736/S0022-4707.16.06434-3.
- Marin DP, Polito LF, Foschini D, Urtado CB, Otton R. Motives, motivation and exercise behavioral regulations in CrossFit and resistance training participants. *Psychol*. 2018; 9:2869. doi:10.4236/psych.2018.914166.
- Teixeira PJ, Carraça EV, Markland D, Silva MN, Ryan RM. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012; 9:78. doi:10.1186/1479-5868-9-78.
- Feito Y, Heinrich KM, Butcher SJ, Poston WS. High-intensity functional training (HIIFT): definition and research implications for improved fitness. *Sports*. 2018; 6:76. doi:10.3390/sports6030076.
- Tibana RA, de Almeida LM, Frade de Sousa NM, et al. Two consecutive days of extreme conditioning program training affects pro and anti-inflammatory cytokines and osteoprotegerin without impairments in muscle power. *Front Physiol*. 2016; 7:260. doi:10.3389/fphys.2016.00260.
- Sibley BA. Using sport education to implement a CrossFit unit. *J Phys Educ Recreat Dance*. 2012; 83:42-8. doi:10.1080/07303084.2012.10598762.
- Drake N, Smeed J, Carper MJ, Crawford DA. Effects of Short-Term CrossFit™ Training: A Magnitude-Based Approach. *J Exerc Physiol Online*. 2017;20.
- Butcher SJ, Neyedly TJ, Horvey KJ, Benko CR. Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance? *Open Access J Sports Med*. 2015; 6:241-7. doi:10.2147/OAJSM.S85445.
- Hak PT, Hodzovic E, Hickey B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *J Strength Cond Res*. 2022. doi:10.1519/JSC.0000000000000318.
- Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthop J Sports Med*. 2014; 2:2325967114531177. doi:10.1177/2325967114531177.
- Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, et al. CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. *Sports Med Open*. 2018; 4:11. doi:10.1186/s40798-018-0124-5.
- Śławińska M, Stolarski M, Jankowski KS. Effects of chronotype and time of day on mood responses to CrossFit training. *Chronobiol Int*. 2019; 36:237-49. doi:10.1080/07420528.2018.1531016.
- Basso JC, Suzuki WA. The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: a review. *Brain Plast*. 2017; 2:127-52. doi:10.3233/BPL-160040.
- Voss MW, Vivar C, Kramer AF, van Praag H. Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends Cogn Sci*. 2013; 17:525-44. doi: 10.1016/j.tics.2013.08.001.
- Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, et al. Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2019; 49:1383-410. doi:10.1007/s40279-019-01099-5.
- Amini MI. Introduction to CrossFit. Tehran: Nedaye Ketab Publications; 2019. (In Persian).
- Keating SE, Machan EA, O'Connor HT, et al. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *J Obes*. 2014; 2014:834865. doi:10.1155/2014/834865.
- Fazelan M. The effect of a CrossFit training course on body composition indices, aerobic capacity, and time to exhaustion in female futsal players: Master's thesis. Al-Zahra University; 2019.
- Dehghanzadeh Suraki R, Mohsenzade M, Tibana RA, Ahmadizad S. Effects of CrossFit training on lipid profiles, body composition and physical fitness in overweight men. *Sport Sci Health*. 2021;1-8. doi:10.1007/s11332-020-00704-9.
- Baştuğ G, Özcan R, Gültekin D, Günay Ö. The effects of cross-fit, pilates and zumba

- exercise on body composition and body image of women. *Int J Sport Exerc Train Sci.* 2016; 2:22-9. doi:10.18826/ijsets.25037.
24. Rey O, Vallier JM, Nicol C, Mercier CS, Maïano C. Effects of combined vigorous interval training program and diet on body composition, physical fitness, and physical self-perceptions among obese adolescent boys and girls. *Pediatr Exerc Sci.* 2017; 29:73-83. doi:10.1123/pes.2016-0105.
  25. Ouerghi N, Khammassi M, Boukorraa S, et al. Effects of a high-intensity intermittent training program on aerobic capacity and lipid profile in trained subjects. *Open Access J Sports Med.* 2014; 5:243-8. doi:10.2147/OAJSM.S68701.
  26. Khammassi M, Ouerghi N, Hadj-Taieb S, et al. Impact of a 12-week high-intensity interval training without caloric restriction on body composition and lipid profile in sedentary healthy overweight/obese youth. *J Exerc Rehabil.* 2018; 14:118-25. doi:10.12965/jer.1835124.562.
  27. Eather N, Morgan PJ, Lubans DR. Effects of exercise on mental health outcomes in adolescents: Findings from the CrossFit™ teens randomized controlled trial. *Psychol Sport Exerc.* 2016; 26:14-23. doi:10.1016/j.psychsport.2016.05.008.
  28. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of sport and exercise.* Human Kinetics; 2022.
  29. Stejskal D, Karpisek M, Hanulova Z, Svestak M. Chemerin is an independent marker of the metabolic syndrome in a caucasian population-a pilot study. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2008; 152:217-20. doi:10.5507/bp.2008.033.
  30. Burgomaster KA, Howarth KR, Phillips SM, et al. Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *J Physiol.* 2008; 586:151-60. doi:10.1113/jphysiol.2007.142109.
  31. Larsen S, Danielsen JH, Søndergård SD, et al. The effect of high-intensity training on mitochondrial fat oxidation in skeletal muscle and subcutaneous adipose tissue. *Scand J Med Sci Sports.* 2015; 25: e59-69. doi:10.1111/sms.12252.
  32. Mangine GT, Cebulla B, Feito Y. Normative values for self-reported benchmark workout scores in crossfit® practitioners. *Sports Med Open.* 2018; 4:15. doi:10.1186/s40798-018-0156-x.
  33. Kraemer WJ, Ratamess NA. Physiology of resistance training: current issues. *Orthop Phys Ther Clin North Am.* 2000; 9:467-514.
  34. Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med.* 2011; 45:886-95. doi:10.1136/bjsports-2011-090185.
  35. Ahn S, Fedewa AL. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *J Pediatr Psychol.* 2011; 36:385-97. doi:10.1093/jpepsy/jsq107.
  36. Costigan S, Eather N, Plotnikoff R, Hillman C, Lubans D. High intensity interval training on cognitive and mental health in adolescents. *J Sci Med Sport.* 2017; 20: e108. doi:10.1016/j.jsams.2017.01.182.
  37. Deslandes A, Moraes H, Ferreira C, et al. Exercise and mental health: many reasons to move. *Neuropsychobiology.* 2009; 59:191-8. doi:10.1159/000223730.
  38. Pereira ES, Krause W, Calefi AS, et al. Extreme conditioning training: Acute effects on mood state. *Rev Bras Med Esporte.* 2019; 25:137-41. doi:10.1590/1517-869220192502197823.