

The Effect of a Period of Fitness-Kickboxing and Fitness-TRX Training on Some Anthropometric Indices and Cardiovascular Risk Factors in Overweight Women

Kazemi N¹, Khosravi N², Kazemi F*²

1. Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

2. Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

* Corresponding author. Tel: +982185692668, Fax: +982188041468, E-mail: f.kazemi@alzahra.ac.ir

Received: Jul 29, 2020 Accepted: Jun 16, 2021

ABSTRACT

Background & objectives: Recently, fitness (bodyweight workout), kickboxing and TRX training have become very popular. The aim of the present study was to determine the effect of a period of fitness-kickboxing and fitness-TRX training on some anthropometric indices and cardiovascular risk factors in overweight women.

Methods: Forty overweight women were randomly divided into three groups. The control group included fitness training and the experimental group included fitness training with kickboxing and fitness training with TRX. Subjects performed the training for two months (3 sessions per week). Then, on two occasions (before the beginning of the period and 48 hours after the end of the experimental period), anthropometric indices (using body composition analyzer) and blood samples (to measure blood lipid profile) were measured. For analyzing data, paired sample t-test and one-way analysis variance with the significant level of $p<0.05$ were used.

Results: There was a significant difference between body weight ($p=0.001$), BFM ($p=0.009$), BMI ($p=0.0001$), %BF ($p=0.037$), WHR ($p=0.024$) and also total cholesterol ($p=0.011$) in fitness group, a significant difference between BFM ($p=0.012$), %BF ($p=0.003$) and WHR ($p=0.002$) and also total cholesterol ($p=0.009$), HDL ($p=0.016$) and LDL ($p=0.0001$) in fitness-kickboxing group and a significant difference between body weight ($p=0.0001$), BFM ($p=0.001$), BMI ($p=0.0001$), %BF ($p=0.001$), WHR ($p=0.0001$) and also total cholesterol ($p=0.001$) and LDL ($p=0.004$) in fitness-TRX in the pre-and post-test. Furthermore, there was a significant difference between %BF ($p=0.003$) and also HDL ($p= 0.021$) and LDL ($p=0.0001$) in three groups after a period of training.

Conclusion: All three trainings somehow influenced anthropometric indexes and cardiovascular risk factors in overweight women. With the comparison of the three groups, it can be concluded that fitness training is more effective on decreasing %BF and LDL, fitness-kickboxing on decreasing %BF and increasing HDL as well as fitness-TRX training on reducing LDL.

Keywords: Fitness Training; Kickboxing; TRX; Body Composition; Lipid Profile; Overweight Women

اثر یک دوره تمرینات فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس بر برخی شاخص‌های آنتروپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن

نازگل کاظمی^۱، نیکو خسروی^۲، فهیمه کاظمی^{۲*}

۱. دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۲۱۸۸۰۴۱۴۶۸ - ۰۲۱۸۵۶۹۲۶۶۸. فکس: f.kazemi@alzahra.ac.ir. ایمیل:

چکیده

زمینه و هدف: اخیراً تمرینات فیتنس (تمرینات با وزن بدن)، کیکبوکس و تی آرایکس محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند. هدف پژوهش حاضر اثر یک دوره تمرینات فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس بر برخی شاخص‌های آنtronوپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن بود.

روش کار: تعداد ۴ زن دارای اضافه وزن به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. تمرینات گروه کنترل شامل تمرینات فیتنس و تمرینات گروه تجربی شامل تمرینات فیتنس همراه با کیکبوکس و فیتنس همراه با تی آرایکس بود. آزمودنی‌ها تمرینات را به مدت دو ماه (۳ جلسه در هفته) انجام دادند. سپس در دو نوبت (قبل از شروع دوره و ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره آزمایشی)، شاخص‌های آنtronوپومتری (با استفاده از دستگاه سنجش ترکیب بدن) و نمونه‌های خونی (جهت اندازه‌گیری پروفایل لیپیدی خون) اندازه‌گیری شد. برای تعزیزی و تحلیل داده‌ها از آزمون تی همبسته و تحلیل واریانس یک‌طرفه با سطح معنی‌داری $p < 0.05$ استفاده شد.

یافته‌ها: در گروه فیتنس بین وزن بدن ($p = 0.001$) (BFM)، ($p = 0.009$) (BMI)، ($p = 0.001$) (WHR) و ($p = 0.037$) %BF و نیز کلسترول تام ($p = 0.011$)، در گروه فیتنس- کیکبوکس بین ($p = 0.012$) (BFM)، ($p = 0.003$) %BF و ($p = 0.024$) و نیز کلسترول تام ($p = 0.016$) (HDL)، ($p = 0.009$) (LDL) و در گروه فیتنس- تی آرایکس بین وزن بدن ($p = 0.002$) و نیز کلسترول تام ($p = 0.001$) (HDL)، ($p = 0.001$) (BMI)، ($p = 0.001$) (WHR) و نیز کلسترول تام ($p = 0.001$) و نیز LDL ($p = 0.004$) در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به علاوه، بین ($p = 0.003$) %BF و نیز LDL ($p = 0.021$) و ($p = 0.001$) LDL در سه گروه پس از یک دوره تمرینات تفاوت معنی‌داری وجود داشت.

نتیجه‌گیری: هر سه تمرین به نوعی بر شاخص‌های آنtronوپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن اثر گذارند. با مقایسه سه گروه می‌توان گفت که تمرینات فیتنس بیشتر بر کاهش %BF و LDL تمرینات فیتنس- کیکبوکس بر کاهش BF% و افزایش HDL و تمرینات فیتنس- تی آرایکس بر کاهش LDL مؤثر است.

واژه‌های کلیدی: تمرینات فیتنس، کیکبوکس، تی آرایکس، ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی، زنان دارای اضافه وزن

دریافت: ۱۳۹۹/۵/۸ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۶

مقدمه

می‌گویند (۱). افرادی که دارای چربی بیش از حد و ترکیب بدنی نامطلوب می‌باشند، احتمال افزایش عوامل خطرزای قلبی در آن‌ها زیاد است (۲،۳). چاقی

افزایش وزن بدن به میزان ۱۰ درصد بیشتر از وزن ایده‌آل را اضافه وزن و بیش از ۲۰ درصد را چاقی

سلامت، قابلیت عملکرد و کیفیت بهتر زندگی اشاره شده است. بنابراین، رشد عضلانی- اسکلتی ناشی از فعالیت ورزشی (افزایش هایپرترووفی عضلانی) و دست آوردهایی چون سازگاری عصبی- عضلانی، نه تنها برای افزایش عملکرد ورزشکاران مهم است، بلکه مورد نیاز افراد غیرورزشکاری است که می خواهند ترکیب بدنی خود را تغییر دهند و یا ظرفیت خود را برای انجام کارهایی که نیازمند تلاش عضلانی است، افزایش دهند (۷).

در حال حاضر برای ارزیابی فاکتورهای خطرزای مرتبط با چاقی، از اندازه‌گیری شاخص‌های BMI آنتروپومتری چاقی عمومی و مرکزی مانند (WHR^۳) اندازه دور کمر، نسبت دور کمر به لگن استفاده می‌شود که رایج‌ترین گزینه‌های مورد استفاده BMI و اندازه دور کمر هستند (۰). بنابراین، استفاده از شاخص‌های آنتروپومتری می‌تواند به عنوان روشی ساده، ارزان و غیرتاجمی جهت پیش‌بینی خطر بیماری‌های مزمم در مطالعات ایدمیولوژیک مدد نظر قرار گیرد (۹). با توجه به بررسی‌های به عمل آمده تأثیر تمرینات فیتنس^۴- کیکبوکس^۵ و فیتنس-تی آرایکس^۶ بر روی شاخص‌های آنتروپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی در زنان اضافه وزن مشخص نشده است و اطلاعات ما در این زمینه ناچیز است. عامل مهم در تمایز پژوهش حاضر با دیگر مطالعات در بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی تمرینات فیتنس (تمرینات با وزن بدن) با تمرینات کیکبوکس و تی آرایکس است که به شدت مورد توجه و استقبال قرار گرفته است. کیکبوکس ترکیبی است از بوکس، ورزش‌های رزمی و ایروبیک که یک تمرین متقطع و فول بادی را ارائه می‌دهد (۱۱). همچنین، بر بیرون هر دو سیستم هوایی و بیهوایی متمرکز است و آمادگی جسمانی و آمادگی قلبی- عروقی یکی از

را می‌توان به عنوان مشکل اصلی جوامع مختلف، بهویژه زنان اشاره کرد (۴). افزایش چاقی در زنان خصوصاً چاقی مرکزی باعث افزایش خطر بیماری‌های قلبی- عروقی می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که افراد با شاخص توده بدنی (BMI^۱) در محدوده نرمال اما با چاقی شکمی، در معرض خطر بیشتری از نظر مشکلات سلامتی هستند؛ چرا که چاقی مرکزی باعث اختلالات متابولیکی همچون کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL^۲) و افزایش تری گلیسیرید می‌شود (۵). نشان داده شده است که کاهش وزن در افراد چاق می‌تواند به طور قابل ملاحظه‌ای سطح لیپیدهای خون را در این افراد کاهش دهد. انجام فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی در جلوگیری از انباشت چربی در بدن و چاقی و همچنین به منظور کاهش وزن و بازگشت به محدوده نرمال BMI مفید و راهگشا است (۶).

پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی نه تنها روشی مؤثر برای بهبود عملکرد عصبی- عضلانی است، بلکه می‌تواند در حفظ یا بهبود وضعیت سلامت فرد نیز مؤثر باشد (۷). تمرینات مقاومتی، همچنین به عنوان تمرینات قدرتی یا تمرینات با وزن بدن شناخته شده است که یکی از معروف‌ترین اشکال ورزشی برای افزایش آمادگی جسمانی ورزشکاران و روشی مؤثر در توسعه تناسب اندام عضلانی، یعنی توانایی تولید نیروی عضلانی می‌باشد (۸,۹). اهداف اولیه تمرینات مقاومتی را بهبود قدرت عضلانی و استقامت توصیف می‌کنند، در حالی که سایر مزایای مربوط به سلامت یعنی مواردی چون افزایش توده استخوانی، کاهش فشارخون، افزایش سطح مقطع عضله و بافت همبند، کاهش چربی بدن را نیز به همراه دارد. اگرچه تکنولوژی مدرن نیاز به تولید نیروی زیاد در طول فعالیت‌های روزمره را کاهش داده است، اما در جوامع علمی و پژوهشی به قدرت عضلانی به عنوان یک ویژگی بدنی مهم برای

^۳ Waist-Hip Ratio

^۴ Fitness Training

^۵ Kickboxing

^۶ TRX

^۱ Body Mass Index

^۲ High-Density Lipoprotein

روش کار

پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۸ انجام شد که به جهت نوع و هدف از نوع کاربردی بوده و از آن جهت که بر نمونه‌های انسانی و عدم کنترل تمامی عوامل اثرگذار اجرا شد از نوع نیمه تجربی بود. طرح پژوهش از نوع پیش آزمون-پس آزمون با یک گروه کنترل و دو گروه تجربی بود. جامعه آماری این کنترل و دو گروه تجربی بود. جامعه آماری این پژوهش را زنان دارای اضافه وزن در استان البرز با میانگین سنی $35/35 \pm 5/53$ سال تشکیل می‌دادند. از بین جامعه آماری با استفاده از نمونه گیری تصادفی (تصادفی ساده)، از بین ۶۳ نفر داوطلب واجد شرایط، ۴۸ نفر دارای اضافه وزن (با BMI ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر مترمربع) در محدوده سنی ۲۴ تا ۳۴ سال به عنوان نمونه انتخاب شدند و به سه گروه تمرینی تقسیم شدند.

در ابتدا با انتشار فراخوان، افراد دارای اضافه وزن که مایل به اجرای تمرینات ورزشی جهت تعدیل و کاهش وزن و ببود وضعیت فیزیولوژیک خود بودند، به مجموعه ورزشی تعیین شده در کرج مراجعه و توسط پژوهشگر شناسایی گردیدند. در روز معین از افراد داوطلب دعوت به عمل آمد و پس از ارائه توضیحات به طور کامل درباره روند اجرای پژوهش، فواید، خطرات و مضرات احتمالی مطالعه، پاسخ‌دهی تمامی سؤالات داوطلبین و با کسب رضایت جهت قبول شرکت در پژوهش حاضر از بین واجدین احتمالی شرایط شرکت در این پژوهش پس از تکمیل پرسشنامه‌های استاندارد سلامت و میزان فعالیت بدنی روزانه، ۴۸ نفر از زنان دارای اضافه وزن با شرایط جسمانی سالم (نداشتن سابقه بیماری‌های خاص چون بیماری قلبی-عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی و دیابت و نداشتن گزارشی از هر نوع ضایعه جسمی و ارتوپدی که با روند اجرای تمرینات در تنافض باشد)، انتخاب شدند. همچنین، هیچ کدام از آزمودنی‌ها باردار نبودند و یا در حال تلاش برای بارداری نبودند، آزمودنی‌ها دارای اضافه وزن و بدون سابقه اجرای

مهمترین جنبه‌های سازگاری تناسب اندام در کیکبوکس است (۱۲). تی آرایکس ترکیبی است از حرکات آموزشی که با هدف بهبود قدرت، استقامت، هماهنگی، انعطاف‌پذیری، قدرت و ثبات مرکزی در یک تمرین واحد گردآوری شده است (۱۳). این تمرینات یکی از روش‌های جدید ورزشی است که بیشتر زنان به سمت آن گرایش پیدا کردند، تمرینات با بند یا تمرینات مقاومتی که به اصطلاح تی آرایکس خوانده می‌شود (۲). به همین منظور، آزمودنی‌ها زنان دارای اضافه وزن بودند تا بتوان از چاقی در این افراد جلوگیری شود. در پژوهش‌های پیشین، پژوهشگران تنها به بررسی یک نوع تمرین مانند تمرینات تی آرایکس یا کیکبوکس بر شاخص‌های آنتروپومتری، فاکتورهای خطرزای قلبی-عروقی و آmadگی قلبی-تنفسی پرداخته‌اند، به طوری که دولتی^۱ و همکاران، اسمیت^۲ و همکاران، و حسنوند^۳ و همکاران اثر تمرینات تی آرایکس را بر ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی (۱۴، ۱۵)؛ گدکی^۴ و همکاران اثر تمرینات تی آرایکس را بر فعال‌سازی عضله (۱۶)؛ و نیز اورگی^۵ و همکاران، و ارگون^۶ و همکاران اثر تمرینات کیکبوکس را بر آmadگی قلبی-تنفسی (۱۱، ۱۷) مورد مطالعه قرار دادند. و این در شرایطی است که در پژوهش حاضر سعی شده است تا اثرات این تمرینات در ترکیب با تمرینات فیتنس تعیین شود. حال این سؤال مطرح است که آیا انجام یک دوره تمرینات فیتنس-کیکبوکس و فیتنس-تی آرایکس بر برخی شاخص‌های آنتروپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی-عروقی در زنان دارای اضافه وزن تأثیرگذار است یا خیر؟

¹ Dolati

² Smith

³ Hasanvand

⁴ Gaedtke

⁵ Ouergui

⁶ Ergun

پلار اندازه‌گیری و ثبت شد. در هر جلسه تمرینی به طور مختصر ۰-۷ دقیقه گرم کردن و ۰-۷ دقیقه سرد کردن شامل تمرینات کششی و نرمشی انجام گردید. به آزمودنی‌ها توصیه شد که در طول ۸ هفته اجرای برنامه تمرینی از شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی دیگر خودداری کنند. شاخص‌های آنتروپومتری و پروفایل لبیدی^۱، مجدداً پس از پایان ۸ هفته تمرین با فاصله ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره با هدف مقایسه باداده‌های اولیه اندازه‌گیری و ثبت گردید.

خون‌گیری و نیز آنالیز آزمایشگاهی توسط آزمایشگاه پاتوبیولوژی ارگ تهران انجام شد. اولین مرحله خون‌گیری یک روز قبل از اولین جلسه تمرین، از ورید دست چپ آزمودنی‌ها انجام گرفت. فاکتورهای خونی مورد بررسی در این پژوهش شامل تری‌گلیسرید، کلسترول تام، HDL و LDL بود. نمونه‌گیری در ساعت مشخصی از روز توسط تکنسین آزمایشگاه انجام شد تا سطح فاکتورهای خونی تحت تأثیر نوسانات شبانه‌روزی تغییر نکند. ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره ۸ هفته‌ای تمرینات، خون‌گیری به منظور ارزیابی پارامترهای مذکور در بررسی تأثیر تمرینات ورزشی مجدداً انجام گرفت. کیت‌های خون‌گیری از برنده ROCHE دلتادرمان بوده که این کیت‌ها دارای دو معرف هستند. همچنین از دستگاه هیاتچی ۹۱۷ اتوآنالایزر برای تحلیل نمونه‌های خونی استفاده شد. نمونه‌های خون‌گیری می‌بایست شفاف و فاقد هرگونه ذرات معلق (به صورت Clot) و یا رشته‌های فیبرین) باشد. در غیر این صورت نمونه‌ها باید سانتریفیوژ شوند. نمونه‌های ذخیره شده در فریز نیز بعد از دفریز شدن توسط ورتکس، همگن شدند. به منظور اطمینان از صحت و دقیقت آزمایشات از سرم کنترل در اتوآنالایزر استفاده شد. سرم کنترل در شروع کار و قبل از گزارش جواب بیماران در دستگاه قرار می‌گیرد و بعد از بدست آوردن جواب سرم کنترل‌های خوانده شده در منحنی لوی جینگ قرار گرفته و بر اساس قوانین وستگارد صحت و دقیقت نتایج بررسی می‌گردد. جهت کالیبره کردن

فعالیت ورزشی یا محدودیت کالریک بودند. با توجه به این که در انتهای کار ۸ نفر از آزمودنی‌ها با نباشد دلایلی از ادامه همکاری صرف نظر کردن تقسیم‌بندی سه گروه به صورت تمرینات فیتنس (گروه کنترل، ۱۱ نفر)، فیتنس- کیکبوکس (۱۵ نفر) و فیتنس- تی آرایکس (۱۴ نفر) بود تا آزمودنی‌ها در یک دوره برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای شرکت نمایند.

از آزمودنی‌ها خواسته شد یک روز قبل از آغاز دوره تمرینی جهت ارزیابی و اندازه‌گیری‌های اولیه، در مجموعه حضور یابند. ارزیابی‌های اولیه شامل اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتری مانند قد، وزن، BMI، WHR^۲ (BFM^۳) درصد چربی بدن (۱% BF) و توده چربی بدن (BF) با دستگاه سنجش ترکیب بدن (شرکت Inbody مدل ۷۷۰، ساخت کشور آمریکا): اندازه‌گیری فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی با خون‌گیری از آزمودنی‌ها جهت سنجش تری‌گلیسرید، کلسترول تام، HDL و لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL^۳)؛ و تعیین ضربان قلب بیشینه: سن - ۲۲۰ بود.

بر اساس بررسی‌های انجام شده، پروتکل پیش‌رونده تمرینی به مدت ۸ هفته، شامل تمرینات فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس برای گروه‌های تحریبی طراحی شد (۱۷-۱۸). برای گروه کنترل نیز ۸ هفته تمرین پیش‌رونده فیتنس تعیین و طراحی شد. تمرینات فیتنس کیکبوکس، ۳ جلسه در هفته، در روز و ساعتی معین (روزهای زوج ساعت ۱۹-۱۸) و به طور متوسط با شدت معین ۷۰ درصد حداقل ضربان قلب بیشینه آغاز شد. تمرینات فیتنس- تی آرایکس، ۳ جلسه در هفته، در زمانی مشخص (روزهای زوج ۲۰:۳۰- ۱۹:۳۰) با شدت متوسط ۷۰ درصد حداقل ضربان قلب بیشینه آغاز شد. شدت تمرینات در ابتدای دوره از ۶۵ درصد حداقل ضربان قلب شروع و در انتهای دوره به ۷۵ درصد رسید. ضربان قلب آزمودنی‌ها در طول تمرین با ضربان سنج

¹ Body Fat Percentage

² Body Fat Mass

³ Low-Density Lipoprotein

استاندارد با کالیبراتور TruCal و جهت کنترل Trulab N و Trulab P به طور جداگانه استفاده شده است.

جدول ۱. پروتکل اجرای تمرینات فیتنس، فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس

گروهها	روش اجرا
فیتنس (تمرینات با وزن بدن) (کنترل)	۷- دقیقه گرم کردن شامل تمرینات کششی و نرمشی
تمرينات:	
اسکوات، اسکوات ایزو متريک، شنا، دیپ معکوس، لانج و ... با شدت ۶۵-۷۵٪ حداکثر ضربان قلب بیشینه و زمان استراحت ۹۰-۶۰ ثانیه	تمرينات:
صربات پانچ مستقیم، فرانت کیک، ساید کیک، تکنیک های دفاع و انواع مختلف قدم (رقص پا) ۳ دوره با ۱۰-۱۲ تکرار، با ضربان قلب و زمان استراحت ۹۰-۶۰ ثانیه	فیتنس- کیکبوکس
تمرينات:	
تی آرایکس اسکوات، لانج تک پا، شنا، پرس سینه، ساید پلانک و ... با شدت ۷۵-۸۵٪ حداکثر ضربان قلب بیشینه و زمان استراحت ۶۰-۶۰ ثانیه	فیتنس- تی آرایکس
۷- دقیقه سرد کردن شامل تمرینات کششی و نرمشی	

یکسان نبودن تعداد نمونه در گروهها) استفاده شد.

سطح معنی داری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد. جهت

تجزیه و تحلیل آماری از SPSS-24 استفاده شد.

یافته ها

ویژگی های فردی سه گروه فیتنس (گروه کنترل، ۱۱ نفر)، فیتنس کیکبوکس (۱۵ نفر) و فیتنس تی آرایکس (۱۴ نفر) شامل سن و قد به ترتیب $28/54 \pm 2/87$ ، $28/53 \pm 5/35$ و $29/53 \pm 5/35$ سال، $162/82 \pm 5/31$ ، $162/82 \pm 5/31$ و $162/82 \pm 5/31$ سانتی متر بود.

میانگین شاخص های آنتروپومتری و نیز میانگین فاکتورهای خطر رازی قلبی- عروقی سه گروه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در جداول ۲ و ۳

ارائه شده است.

تجزیه و تحلیل آماری

اطلاعات جمع آوری شده با روش های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اطلاعات در قالب جداول ارائه شد. ابتدا با آزمون کلموگروف- اسمیرنوف^۱ نرمال بودن داده ها بررسی شد. برای آزمون فرضیه ها از آزمون های پارامتریک استفاده شد. بدین منظور برای مقایسه میانگین متغیرهای سه گروه در مرحله پیش آزمون و پس آزمون از آزمون آماری تی همبسته^۲ و برای مقایسه اختلاف میانگین متغیرهای سه گروه (تفییرات بین گروهی) از آزمون های تحلیل واریانس یک طرفه^۳ و در صورت مشاهده اختلاف معنی داری از آزمون تعقیبی هاکبرگز- Hochbergs GT2 (GT2- Hochbergs GT2) به دلیل

¹ Kolmogorov-Smirnov

² Paired Sample T-Test

³ One-way Analysis of Variance (ANOVA)

جدول ۲. شاخص‌های آنتروپومتری سه گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار ^۱ p	مقدار ^۲ p
وزن (کیلوگرم)	فیتنس	۷۴/۹۳ ± ۸/۳۵	۷۳/۷۶ ± ۸/۰۵	*./۰۰۱	
	فیتنس-کیکبوکس	۷۶/۹۲ ± ۹/۸۳	۷۵/۷۲ ± ۱۰/۶۳	./۰۷۲	./۳۹۳
	فیتنس-تی‌آرایکس	۷۶/۳۲ ± ۶/۳	۷۴/۳۷ ± ۶/۲۳	*./۰۰۱	
BFM (کیلوگرم)	فیتنس	۳۲/۹ ± ۴/۵۶	۳۰/۶۸ ± ۵/۸۸	*./۰۰۹	./۳۹۷
	فیتنس-کیکبوکس	۳۲/۴۴ ± ۷/۹۶	۳۱/۱۲ ± ۸/۴	*./۰۱۲	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۳۲/۲۷ ± ۴/۰۴	۳۰/۱ ± ۴/۳۴	*./۰۰۱	
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	فیتنس	۲۸/۱۷ ± ۲/۱۸	۲۷/۷۷ ± ۲/۱۹	*./۰۰۱	./۳۳۱
	فیتنس-کیکبوکس	۲۸/۹۸ ± ۳/۵۳	۲۸/۶۱ ± ۳/۹۲	./۱۸۶	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۲۸/۴۱ ± ۱/۶۲	۲۷/۶۸ ± ۱/۴۶	*./۰۰۱	
%BF	فیتنس	۴۰/۶ ± ۳/۴۱	۳۹ ± ۴/۵۸	*./۰۰۳	*/۰۰۳
	فیتنس-کیکبوکس	۴۱/۰۷ ± ۶/۰۸	۳۹/۹۱ ± ۶/۳	*./۰۰۳	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۴۰/۸ ± ۴/۳۷	۳۵/۹ ± ۳/۱۶	*./۰۰۱	
WHR	فیتنس	۰/۹ ± ۰/۰۳	۰/۸۹ ± ۰/۰۳	*./۰۲۴	./۱۰۷
	فیتنس-کیکبوکس	۰/۹۳ ± ۰/۰۵	۰/۹۱ ± ۰/۰۵	*./۰۰۲	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۰/۹۲ ± ۰/۰۳	۰/۹ ± ۰/۰۴	*./۰۰۱	

مقادیر به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده است.^۱ مقادیر مربوط به آزمون تی همبسته: مقایسه متغیرهای دو گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون.
^۲ مقادیر مربوط به آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه: مقایسه متغیرهای سه گروه پس از ۸ هفته.*تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

جدول ۳. فاکتورهای خطرزای قلبی-عروقی سه گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار ^۱ p	مقدار ^۲ p
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	فیتنس	۱۲۰/۰۹ ± ۳۲/۷۹	۱۲۱/۱۸ ± ۳۱/۴۵	./۳۲۶	./۹۰۳
	فیتنس-کیکبوکس	۱۱۰/۳۳ ± ۴۱/۰۵	۱۱۱/۳۴ ± ۴۷/۲	./۸۴۰	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۹۳/۶۴ ± ۲۷/۶۵	۹۲/۷۸ ± ۲۴/۰۹	./۶۹۳	
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	فیتنس	۱۷۹/۶۳ ± ۴۴/۱۶	۱۶۶/۰۹ ± ۳۹/۷۱	*./۰۱۱	./۹۷۲
	فیتنس-کیکبوکس	۱۷۸ ± ۲۳/۵۴	۱۶۵/۴ ± ۲۲/۳۶	*./۰۰۹	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۱۷۵/۲۸ ± ۳۶/۱۳	۱۶۳/۰۷ ± ۲۸/۲۶	*./۰۰۱	
HDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	فیتنس	۵۷/۱۸ ± ۹/۷	۵۷/۴۵ ± ۹/۴۶	./۶۸۹	*/۰۲۱
	فیتنس-کیکبوکس	۵۴/۴۶ ± ۹	۵۹/۵۳ ± ۸/۷۴	*./۰۱۶	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۵۶/۸۵ ± ۱۱/۲۷	۵۷ ± ۸/۹۹	./۸۹۱	
LDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	فیتنس	۱۰۹/۰۹ ± ۴/۲۵	۱۰۲/۴۵ ± ۳۱/۰۳	./۰۹۷	*/۰۰۱
	فیتنس-کیکبوکس	۱۲۰/۹۳ ± ۲۳	۹۷/۱۳ ± ۱۶/۸۹	*./۰۰۱	
	فیتنس-تی‌آرایکس	۱۰۴/۳۵ ± ۲۱/۰۱	۹۷/۱۴ ± ۱۴/۷۹	*./۰۰۴	

مقادیر به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده است.^۱ مقادیر مربوط به آزمون تی همبسته: مقایسه متغیرهای دو گروه در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون.
^۲ مقادیر مربوط به آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه: مقایسه متغیرهای سه گروه پس از ۸ هفته.*تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

- بین %BF، BFM و WHR گروه فیتنس-کیکبوکس در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری و بین وزن بدن و BMI تفاوت غیرمعنی‌داری وجود دارد.

طبق جداول ۲ و ۳ نتایج حاصل از آزمون تی همبسته نشان داد:
- بین وزن بدن، BFM، BMI، %BF و WHR گروه فیتنس در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود داشت.

فیتنس و فیتنس- تی آرایکس تفاوت غیرمعنی داری ($p=0.000$) و بین HDL گروه فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس ($p=0.038$) تفاوت معنی داری وجود داشت.

- بین LDL گروه فیتنس و فیتنس- کیکبوکس تفاوت معنی داری وجود داشت ($p=0.001$). بین LDL گروه فیتنس و فیتنس- تی آرایکس تفاوت غیرمعنی داری ($p=0.999$) و بین LDL گروه فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس ($p=0.001$) تفاوت معنی داری وجود داشت.

بحث

در پژوهش های پیشین تنها به بررسی یک نوع تمرين مانند تمرينات تی آرایکس یا کیکبوکس بر شاخص های آنتروپومتری، فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی و آمادگی قلبی- تنفسی پرداخته شده است و در پژوهش حاضر اثرات این تمرينات در ترکیب با تمرينات فیتنس بررسی شده است.

در پژوهش حاضر نتایج حاصل از بررسی شاخص های آنتروپومتری نشان داد که در گروه فیتنس و فیتنس- تی آرایکس بین وزن بدن، BFM، BMI، %BF و WHR و نیز در گروه فیتنس- کیکبوکس بین BFM و %BF در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود داشت. از طرفی، بین %BF در هر سه گروه بعد از یک دوره تمرينات منتخب تفاوت معنی داری وجود داشت، به طوری که تمرينات فیتنس و فیتنس- کیکبوکس بیشتر بر کاهش %BF مؤثر بودند.

در پژوهش های همسو با مطالعه حاضر، دولتی و همکاران نشان دادند که ۸ هفته تمرينات تی آرایکس موجب بیود برخی شاخص های آنتروپومتری، کاهش معنی دار %BF و BFM در زنان دارای اضافه وزن شده است؛ به طوری که تمرينات تی آرایکس باعث کاهش همزمان چربی بدن و افزایش توده عضلانی شد. بنابراین، می توان گفت که تمرينات تی آرایکس با

- بین وزن بدن، BFM، BMI، %BF و گروه فیتنس- تی آرایکس در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود داشت.

- بین کلسترول تام گروه فیتنس در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری و بین تری گلیسیرید، LDL و HDL تفاوت غیرمعنی داری وجود داشت.

- بین کلسترول تام، HDL و LDL گروه فیتنس- کیکبوکس در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری و بین تری گلیسیرید تفاوت غیرمعنی داری وجود داشت.

- بین کلسترول تام و LDL گروه فیتنس- تی آرایکس در مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری و بین تری گلیسیرید و HDL تفاوت غیرمعنی داری وجود داشت.

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه نشان داد (جدول ۲ و ۳):

- بین %BF سه گروه فیتنس، فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس پس از یک دوره تمرينات تفاوت معنی داری و بین WHR، BFM و BMI تفاوت غیرمعنی داری وجود داشت.

- بین LDL و HDL سه گروه فیتنس، فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس پس از یک دوره تمرينات تفاوت معنی داری و بین تری گلیسیرید و کلسترول تام تفاوت غیرمعنی داری وجود داشت.

نتایج حاصل از آزمون تعقیبی هاکبرگز-GT2 نشان داد:

- بین %BF گروه فیتنس و فیتنس- کیکبوکس تفاوت غیرمعنی داری ($p=0.973$). بین %BF گروه فیتنس و فیتنس- تی آرایکس تفاوت معنی داری ($p=0.021$) و بین %BF فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی آرایکس ($p=0.000$) تفاوت معنی داری وجود داشت.

- بین HDL گروه فیتنس و فیتنس- کیکبوکس تفاوت غیرمعنی داری ($p=0.66$). بین HDL گروه

همان گونه که توده خالص بدن افزایش می‌یابد، میزان سوخت و ساز استراحت (RMR)^۲) نیز افزایش می‌یابد که این موضوع می‌تواند به افزایش انرژی مصرفی و تعادل انرژی در بدن منجر شود (۲).

طبق یافته‌های پژوهش حاضر، نتایج بدست آمده در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان داد در گروه فیتنس بین کلسنرول تام، در گروه فیتنس-کیکبوکس بین کلسنرول تام، HDL و LDL و در گروه فیتنس-تی آرایکس بین کلسنرول تام و LDL تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به علاوه، بین HDL و LDL در سه گروه پس از یک دوره تمرینات تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به طوری که تمرینات فیتنس و فیتنس-تی آرایکس بیشتر بر کاهش LDL و تمرینات فیتنس-کیکبوکس بیشتر بر افزایش HDL مؤثر بودند. نتایج مطالعات انجام شده در انجام تمرینات ورزشی بر پروفایل لیپیدی و فاکتورهای خطرزای قلبی-عروقی ضد و نقیض هستند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش دولتی و همکاران ناهم‌سو بود، به طوری که آن‌ها با ارزیابی فاکتورهای کلسنرول تام، تری‌گلیسیرید، HDL و LDL در زنان دارای اضافه وزن پس از ۸ هفته تمرینات تی آرایکس تغییرات چندانی مشاهده نکردند، مبنی بر این که این نوع تمرینات برای بیبود پروفایل لیپیدی زنان دارای اضافه وزن کافی و مؤثر نبوده است و به این مورد اشاره کردند که شاید دلیل این عدم تغییر به علت نرمال‌بودن فاکتورهای اندازه‌گیری شده در آن مودنی‌ها بوده است. از دیگر دلیل ذکر شده در این پژوهش عدم تغییر و اصلاح رژیم غذایی آزمودنی‌ها بود (۱۵). ولی ارگون و همکاران نشان دادند که انجام تمرینات کاردیو کیکبوکس (۲۲ دقیقه و ۳ جلسه در هفته) موجب بیبود و توسعه تناسب هوایی و در نتیجه بهبود آمادگی قلبی-تنفسی می‌شود (۱۱). در پژوهشی دیگر، اورگی و همکاران نیز گزارش کردند

هدف کاهش چربی بدن و افزایش توده عضلانی، در واقع روش مناسبی برای از دست دادن چربی در زنان دارای اضافه وزن است و می‌تواند جایگزین تمرینات سنتی مقاومتی شود (۱۵). همچنین، اسمیت و همکاران نشان دادند که ۸ هفته تمرینات تی آرایکس تأثیرات مثبت و معنی‌داری بر شاخص‌های آنتروروپومتری نظیر WHR %BF و مردان و زنان داشته و نیز بر بیبود تناسب اندام و عضلات مؤثر بوده است (۱۴). از طرفی، حسنوند و همکاران نشان دادند که ۸ هفته تمرینات مقاومتی تی آرایکس باعث کاهش معنی‌دار %BF در مردان غیرفعال شده است (۲). گدکی و همکاران نیز اثر ۱۲ هفته تمرینات تی آرایکس را بر فعال‌سازی عضله اصلی در افراد سالم‌مند و سالم گزارش کردند (۱۶). ضمناً ارگون و همکاران نشان دادند که انجام تمرینات کاردیو کیکبوکس به صورت منظم برای کنترل وزن پیشنهاد می‌شود، به طوری که انجام این نوع تمرینات به کاهش وزن در زنان جوان کمک می‌کند. تمرینات کیکبوکس، ۲۲ دقیقه‌ای بود و نتایج نشان داد که جلسات تمرینی کیکبوکس غیر تماسی، باید به گونه‌ای طراحی شود که عمدتاً شامل تمرینات پا همراه با برخی حرکات دست باشد و از طراحی جلسه تمرینی که تنها بر روی دست کار شود باید اجتناب کرد. متوسط کالری مصرف شده در این تمرینات ۷ کیلوکالری در دقیقه تخمین زده شد، بنابراین انجام ۴۵ دقیقه تمرینات کیکبوکس می‌تواند بالای ۳۰۰ کیلوکالری مصرف کند. لذا در این پژوهش، انجام این تمرینات به صورت سه جلسه در هفته برای کنترل وزن پیشنهاد شده است (۱۱). قابل ذکر است که کالج آمریکایی پزشکی ورزشی (ACSM)^۱ پیشنهاد می‌کند با بهره‌گیری از مکانیزم‌های صحیح تمرینی، تمرینات مقاومتی می‌تواند باعث کاهش %BF شود. کاهش %BF به دنبال تمرینات مقاومتی نشانگر کاهش BFM است. احتمالاً متدائل‌ترین دلیل کاهش %BF و وزن بدن با تمرینات مقاومتی این باشد که

² Resting Metabolic Rate

^۱ American College of Sports Medicine

می‌تواند به نوعی بر شاخص‌های آنتروپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی در زنان دارای اضافه وزن مؤثر باشد. با مقایسه سه گروه به اختصار %BF و LDL، تمرینات فیتنس- کیکبوکس بر کاهش %BF و افزایش HDL و تمرینات فیتنس- تی‌آرایکس بر کاهش LDL مؤثر هستند. بنابراین، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر این طور برآورد می‌شود که انجام یک دوره تمرینات فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی‌آرایکس می‌تواند بر سلامت جسمانی، تناسب اندام و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی زنان دارای اضافه وزن تأثیرگذار باشد. با توجه به روند رو به رشد چاقی در جامعه پیشنهاد می‌شود تا در آینده به بررسی این نوع تمرینات بر روی افراد چاق و نیز در مدت زمان و شدت‌های مختلف پرداخته شود. همچنین، به منظور بررسی تفاوت جنسیت پیشنهاد می‌شود تا انجام این تمرینات بر روی مردان نیز انجام شود. ضمناً پیشنهاد می‌شود تا انجام یک دوره تمرینات کیکبوکس با هدف بررسی قدرت عضلانی، انعطاف‌پذیری و یا توان هوایی و بی‌هوایی نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی در دانشگاه الزهرا (س) در سال ۱۳۹۸ با شماره مصوب ۱۶۴۲۹ می‌باشد. از کلیه افراد خصوصاً آزمودنی‌هایی که در پژوهش حاضر به مایاری رساندند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

که انجام ۵ هفته تمرینات کیکبوکس، آمادگی هوایی و بی‌هوایی را بهبود می‌دهد، به طوری که این رشته نه تنها برای دفاع شخصی بلکه راهی مناسب در جهت توسعه سلامتی و تناسب اندام است و می‌تواند آمادگی جسمانی را افزایش و به بهبود آمادگی قلبی- تنفسی کمک کند (۱۷).

باید اذعان داشت که پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که تمرینات ورزشی بر شاخص‌های آنتروپومتری و فاکتورهای خطرزای قلبی- عروقی تأثیر دارد. با این حال هنوز نوع، شدت و مدت تمرینات ورزشی که تأثیری مطلوب بر روی این فاکتورها داشته باشد در حال بررسی است. در عین حال نیز نتایج برخواسته از پژوهش‌ها یافته‌های ضد و نقیض را نشان می‌دهد. این یافته‌های ضد و نقیض می‌تواند به علت تفاوت در نوع فعالیت ورزشی، مدت، شدت، تفاوت‌های فردی و حتی تفاوت در انتخاب روش‌های آماری و تعداد نمونه‌های آماری در پژوهش‌های مختلف باشد. ضمناً باید به محدودیت‌های پژوهش حاضر مانند عدم کنترل اثر تفاوت‌های فردی و عوامل وراثتی آزمودنی‌ها بر نتایج حاصل از پژوهش، عدم کنترل کامل شرایط روحی- روانی آزمودنی‌ها، عدم امکان کنترل دقیق تغذیه آزمودنی‌ها، عدم امکان کنترل دقیق خستگی و کیفیت خواب آزمودنی‌ها و نیز عدم امکان کنترل بر فعالیت‌های خارج از چهارچوب پژوهش آزمودنی‌ها در طول دوره پژوهش اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هر سه تمرین فیتنس، فیتنس- کیکبوکس و فیتنس- تی‌آرایکس

References

- 1-Soori R, Khosravi N, Rezaeian N, Montazeri Taleghani H. Effects of combined endurance and resistance training on intracellular adhesion molecule and lipid profile in postmenopausal women 48-60 years old. *Sport Physiol (Res Sport Sci)* 2011; 3(11):61-79. [In Persian]
- 2-Hasanvand H, Ranjbar R, Habibi A, Goharpey SH. Comparison of the effect of TRX and traditional resistance training on some factors of body composition and balance in sedentary men. *Jundishapur Sci Med J* 2018; 16(6):621-30. [In Persian]

- 3-Tabrizi A, Gholipour M. Predicting of cardiovascular disease risk factors using obesity indexes and cardiovascular fitness among men and women college students. *Cardiovasc Nurs J* 2016; 5(1):6-17. [In Persian]
- 4-Tajik M, Rashidlamir A, Attarzadeh Hosseini SR. The effect of an 8-week aerobic training and weight-loss diet on the level of serum follistatin in inactive middle-aged women. *J Shahid Sadoughi Univ Med Sci* 2015; 23(5):411-9. [In Persian]
- 5-World Health Organization. Waist circumference and waist hip ratio, report of a who expert consultaion. 2011; p.39.
- 6-Kelley GA, Kelley KS, Pate RR. Exercise and BMI in overweight and obese children and adolescents: a systematic review and trial sequential meta-analysis. *Biomed Res Int* 2015; 2015:704539.
- 7-Bird SP, Tarpenning KM, Marino FE. Designing resistance training programmes to enhance muscular fitness: a review of the acute programme variables. *Sports Med* 2005; 35(10):841-51.
- 8-Fleck SJ, Keramer WJ. Designing resistance training programs. 4th edition: Human kinetics 2014; p.1.
- 9-Hosseini SR, Bayani MA, Mohammadi K, Mohammadi E, Bijani A. Correlation between antheropometric indexes and risk factors of cardiovascular diseases among the elderly population in Amirkola. *Feyz* 2017; 21(3):272-79. [In Persian]
- 10-Goh LG, Dhaliwal SS, Welborn TA, Lee AH, Della PR. Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2014; 4(2):e004138.
- 11-Ergun AT, Plato PA, Cisar CJ. Cardiovascular and metabolic responses to noncontact kickboxing in females: 2617. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38(Supplement):S497.
- 12-Slimani M, Chaabene H, Miarka B, Franchini E, Chamari K, Cheour F. Kickboxing review: anthropometric, psychophysiological and activity profiles and injury epidemiology. *Biol Sport* 2017; 34(2):185-96.
- 13-Dudgeon WD, Herron JM, Aartun JA, Thomas DD, Kelley EP, Scheett TP. Physiologic and metabolic effects of a suspension training workout. *Int J Sports Sci* 2015; 5(2):65-72.
- 14-Smith LE, Snow J, Frago JS, Buchanan CA, Dalleck LC. The acute and chronic health benefits of trx suspension training in healthy adults. *Int J Res Ex Phys* 2016; 11(2):1-15.
- 15-Dolati M, Ghazalian F, Abednatanzi H. The effect of a period of TRX training on lipid profile and body composition in overweight women. *Inter J Sports Sci* 2017; 7(3):151-8.
- 16-Gaedtke A, Morat T. TRX suspension training: a new functional training approach for older adults-development, training control and feasibility. *Int J Exerc Sci* 2015; 8(3):224-33.
- 17-Ouergui I, Hssin N, Haddad M, Padulo J, Franchini E, Gmada N, et al. The effects of five weeks of kickboxing training on physical fitness. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014; 4(2):106-13.
- 18-Kang J, Ratamess NA, Kuper J, O'Grady E, Ellis N, Vought I, et al. Cardiometabolic responses of body weight exercises with and without vibration. *Kinsiology* 2019; 51(1):83-91.