

Original article

Effect of Gym and Home-based Combined Training on Indicators of Central Obesity and Quality of Life in Men with Primary Hypertension

Fatemeh Islami^{1*}
Marziyeh Saghebjoo^{2*}
Toba Kazemi³

- 1- Ph.D. student in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
- 2- Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
- 3- Professor, Cardiovascular Diseases Research Center, Department of Cardiology, School of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

*Corresponding author: Fatemeh Islami, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran
Marziyeh Saghebjoo, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran

Email: F.eslami@birjand.ac.ir
Email: m_saghebjoo@birjand.ac.ir

Received: 04 August 2022
Accepted: 15 October 2022

ABSTRACT

Introduction and purpose: Regular training improves cardiovascular diseases. However, performing home-based exercise and determining its benefits have been less investigated in patients with cardiovascular diseases. The present study aimed to investigate the effect of 10 weeks of the gym and home-based combined training (GBCT and HBCT respectively) on indicators of central obesity and quality of life in men with primary hypertension.

Methods: Forty-six patients (48 ± 9 years) were randomly selected and assigned into three groups; GBCT ($n = 16$), HBCT ($n = 15$), and control ($n = 15$) group. The combined training program included resistance, aerobic and stretching exercises. Body composition was measured, central obesity indices were calculated and selected questionnaires were completed by all participants before and after the intervention. The data were analyzed using appropriate statistical tests at a significance level of $P \leq 0.05$.

Results: Tri-ponderal mass index significantly decreased after GBCT and HBCT compared to that of the control group. The hip index decreased significantly after HBCT compared to that of the control group. Also, the body shape index and conicity index significantly decreased in the GBCT group compared to those in the HBCT group. Furthermore, the mean of the body adiposity index significantly decreased in GBCT and HBCT groups and the weight-adjusted-waist index significantly increased in the HBCT group. The quality of life and its different dimensions remained unchanged after the intervention.

Conclusion: GBCT and HBCT improve some indicators of central obesity; therefore, implementation of home-based exercise is suggested for cardiovascular patients.

Keywords: Central obesity, Combined training, Home-based exercise, Hypertension, Quality of life

► **Citation:** Islami F, Saghebjoo M, Toba Kazemi T. Effect of Gym and Home-based Combined Training on Indicators of Central Obesity and Quality of Life in Men with Primary Hypertension. Journal of Health Research in Community. Winter 2023;8(4): 60-76.

مقاله پژوهشی

اثر یک دوره تمرین ترکیبی در سالن ورزشی و منزل بر شاخص‌های چاقی مرکزی و کیفیت زندگی مردان مبتلا به پرفشاری خون اولیه

چکیده

فاطمه اسلامی^{۱*}
مرضیه ناقب‌جو^۲
طوبی کاظمی^۳

مقدمه و هدف: انجام تمرین ورزشی برای بهبود بیماری‌های قلبی-عروقی توصیه می‌شود، اما اجرای تمرین در منزل توسط بیماران قلبی-عروقی و تعیین مزایای آن کمتر بررسی شده است. هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر ۱۰ هفته تمرین ترکیبی در سالن ورزشی (GBCT) و منزل (HBCT) بر تغییرات شاخص‌های چاقی مرکزی و کیفیت زندگی در مردان مبتلا به پرفشاری خون اولیه بود.

روش کار: ۴۶ بیمار (48 ± 9 سال) به صورت تصادفی در سه گروه (HBCT)، (۱۵) و کنترل (۱۵) قرار گرفتند. برنامه تمرین ترکیبی شامل تمرینات مقاومتی، هوایی و کششی بود. قبل و بعد از مداخله، ترکیب بدنه اندازه‌گیری و شاخص‌های چاقی مرکزی محاسبه شد. پرسشنامه‌های منتخب توسط شرکت کنندگان تکمیل شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب در سطح معنی داری ≥ 0.05 P تحلیل شدند.

یافته‌ها: مقادیر شاخص تری پاندرال پس از GBCT و HBCT در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافت. مقادیر شاخص لگن پس از HBCT نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافت. همچنین مقادیر شاخص شکل بدن و شاخص مخروطی در گروه GBCT نسبت به گروه HBCT به طور معنی داری کاهش یافت. علاوه بر این، میانگین شاخص چربی بدن در گروه GBCT و HBCT به طور معنی داری کاهش و شاخص دور کمر به وزن در گروه HBCT به طور معنی داری افزایش یافت. کیفیت زندگی و ابعاد مختلف آن نیز پس از مداخله تغییر نکرد.

نتیجه‌گیری: انجام GBCT و HBCT سبب بهبود برخی از شاخص‌های چاقی مرکزی می‌شود، لذا اجرای تمرین در منزل به بیماران قلبی-عروقی پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: تمرین ترکیبی، تمرین در منزل، پرفشاری خون، چاقی مرکزی، کیفیت زندگی

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۲. استاد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۳. استاد، مرکز تحقیقات بیماری‌های قلب و عروق، گروه قلب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

* نویسنده مسئول: فاطمه اسلامی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
** مرضیه ناقب‌جو، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

Email: F.eslami@birjand.ac.ir
Email: m_saghebjoo@birjand.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۳

مقدمه

◀ استناد: اسلامی، فاطمه؛ ناقب‌جو، مرضیه؛ کاظمی، طوبی. اثر یک دوره تمرین ترکیبی در سالن ورزشی و منزل بر شاخص‌های چاقی مرکزی و کیفیت زندگی مردان مبتلا به پرفشاری خون اولیه. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۴۰۱، دوره ۸، شماره ۴، ۷۶-۶۰.

بیماران مبتلا به پرفشاری خون بهویژه افراد مسن، همراه با عوارض جانبی پرفشاری خون، از نظر جسمانی نسبت به افراد دارای

WWI: Weight-adjusted index، شاخص دور کمر به وزن (index)، BMFI: Body mass index، شاخص توده چربی بدن (waist index)، FFMI: Fat-free mass index، شاخص توده بدون چربی (fat index)، FMI: Fat mass index، شاخص تری (TMI: Tri-ponderal mass index) به عنوان شاخص های پاندرال (mass index)، تووزیع چربی بدن یا شناسایی چاقي مرکزي و سندروم متابوليک پیشنهاد شده اند [۵، ۹، ۱۰].

مقدار بیشتر این شاخص های آنتروپومتریک جدید نشان دهنده اختلال عملکرد بافت چربی شکم است [۱۱]. از طرف دیگر، شاخص های شناسایی چاقي مرکزي به طور معمول در تشخیص های بالینی استفاده می شوند؛ زیرا استفاده از تجهیزات گران قیمت، مانند جذب سنجی دوگانه انژری اشعه ایکس و رزونانس مغناطیسی / توموگرافی کامپیوتراي برای اندازه گیری مستقیم توده چربی و چاقي احشایی مورد نیاز است [۱۲]. لذا شناسایی و معرفی شاخص های آنتروپومتریک غیر تهاجمی و ساده تر اهمیت دارد. اگرچه ارتباط چاقي شکمی یا مرکزي با بیماری های قلبی - متابوليکی شناخته شده است، بهترین روش تمرينی برای کاهش اين نوع چاقي هنوز بحث برانگيز است. لذا بررسی تأثير تمرين ورزشی بر نشانگرهای چاقي مرکزي خصوصاً در بیماران مبتلا به پرفشاری خون ضروري به نظر می رسد.

از منظر دیگر، اگرچه تأثير فعالیت بدنی منظم بر ترکیب بدنی و ابعاد گوناگون کیفیت زندگی بیماران کاملاً تأیید شده است، موانع مختلفی برای حضور در سالن های ورزشی برای افشار مختلف وجود دارد [۱۲]. توسعه اجرای برنامه های تمرين ورزشی در منزل به عنوان جایگزینی برای انجام تمرين های ورزشی در سالن ورزشی که موانع خاص از جمله موانع روانی، محیطی یا اقتصادی - اجتماعی را بطرف کند و موجب افزایش حجم، قدرت و استقامت عضلانی شود و مزایای فیزیولوژیکی مشابه را ارائه دهد، اهمیت بسیاری دارد [۱۳]. از این رو در سال های اخیر، تمرينات ورزشی در منزل به عنوان یک استراتژی برای تشویق افراد به فعالیت بدنی مورد

شارخون طبیعی، سطح فعالیت بدنی کمتری دارند [۱]. فعالیت بدنی ناکافی منجر به ترکیب بدنی نامطلوب، خصوصاً افزایش شاخص های چاقي مرکزي، آمادگی بدنی ضعیف و بروز علائم آسیب عضلانی - اسکلتی می شود [۲، ۳]. از این روز، عموماً بیماران قلبی - عروقی کیفیت زندگی پایین تری دارند [۴]. شاخص های متعددی برای تشخیص اضافه وزن، ترکیب بدن و همچنین چاقي احشایی معرفی شده است که در این میان، شاخص های چاقي مرکزي به شدت با بیماری های قلبی - متابوليکی مرتبط هستند [۵]. اگرچه شاخص توده بدنی (BMI: Body Mass Index) یکی از شناخته شده ترین معیار های چاقي است، با محدودیت های جدی روبرو است که مهم ترین آن ها ناتوانی در تعیین تووزیع توده چربی و رابطه منحنی (U شکل) آن با خطر مرگ و میر است [۶].

از آنجاکه الگوی تووزیع چربی در بدن نقش تعیین کننده تری در شناسایی عوامل خطر بیماری ها دارد و افرادی که تجمع بیشتر چربی در ناحیه شکمی دارند، در معرض خطر بیشتری برای ابتلاء به پرفشاری خون و بیماری های قلبی - عروقی قرار دارند، لذا امروزه ABSI: Body shape index روش های جدید تر ارزیابی به نام های شاخص شکل بدن (A body shape index (BSA: Body surface area (SBSI: Surface-based body shape index surface area و شاخص گردی بدن (BRI: Body roundness index) که هم شکل و هم اندازه بدن را گزارش می کنند، به عنوان جایگزین های بهبود یافته ممکن برای BMI و دور کمر (WC: Waist circumference) و همچنین شاخص های پیش بین علل مرگ و میر توسعه یافته اند [۷، ۸]. اگرچه ارتباط معنی دار ABSI با بیماری های قلبی - عروقی، مرگ و میر، پرفشاری خون، سختی شربانی و دیابت گزارش شده است، در سال های اخیر شاخص چربی بدن یا شاخص آدیپوسیتی بدن (BAI: Body adiposity index)، شاخص حجم شکمی (AVI: Abdominal volume index)، شاخص Conicit (CI: Conicity)، شاخص نسبی توده چربی (RFM: Relative fat mass)، شاخص لگن (HI: Hip

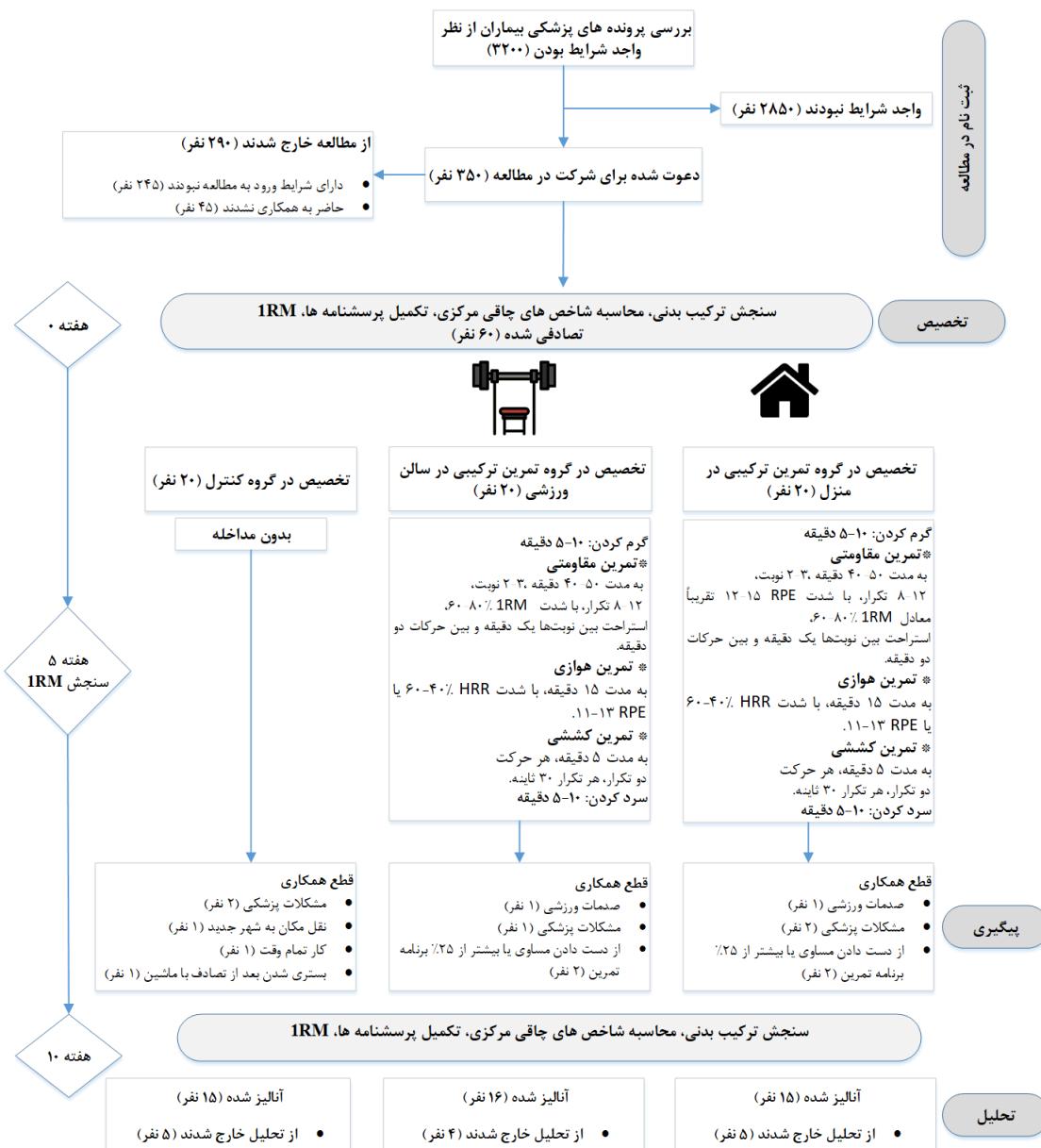
زندگی مردان مبتلا به پروفشاری خون چه اثری دارد و در مرحله دوم، این سؤال مطرح است که آیا بین GBCT و HBCT از نظر تأثیر بر متغیرهای وابسته تحقیق تفاوتی وجود دارد.

روش کار

تحقیق حاضر نیمه تجربی-کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بود. جامعه آماری این تحقیق مردان بزرگسال، میان سال و سالمند با دامنه سنی ۳۰-۷۰ سال مبتلا به پروفشاری خون اولیه و ساکن شهر بیرون از بودند. بر اساس فراخوان در سطح شهر بیرون (بیمارستانها، داروخانه‌ها و مراکز خدمات درمانی) و همچنین افراد مراجعه کننده به واحد تحقیقات قلب و عروق کلینیک قلب دکتر طوبی کاظمی واقع در مجتمع پزشکی رضوان (بیرون) که پرونده پزشکی داشتند، ثبت نام اولیه انجام شد و از طریق تماس تلفنی افراد برای شرکت در طرح دعوت شدند. سپس از بین داوطلبان انتخاب شده (۳۵۰ نفر) بر اساس معیارهای ورود به مطالعه شامل فشارخون سیستولی در محدوده ۱۳۰ تا ۱۵۹ میلی متر جیوه و دیاستولی در محدوده ۸۰ تا ۹۹ میلی متر جیوه، مصرف نکردن بیش از دو نوع قرص ضد پروفشاری خون در روز، نداشتن سابقه انجام تمرین‌های ورزشی منظم در ۶ ماه متمیز به زمان انجام تحقیق، نداشتن سابقه جراحی قلب، نداشتن بیماری‌های دیابت، کبد چرب، کم کاری یا پر کاری تیروئید، کم خونی ($\text{g/dl} < 10$) و بیماری کلیه ($\text{mg/dl} > 1/5$ کراتینین)، نداشتن سابقه انفارکتوس قلبی، حمله قلبی، آریتمی قلبی، بیماری ایسکمی یا آنژین ناپایدار صدری، عدم استعمال دخانیات یا اعتیاد به هرگونه مواد مخدر و مصرف الکل، ۶۰ نفر به صورت هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در سه گروه GBCT (۲۰ نفر)، HBCT (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) قرار گرفتند (شکل ۱) [۱۸]. در این مطالعه واحد تصادفی سازی فردی است. برای تولید توالی تصادفی از تصادفی سازی بلوک‌بندی شده تحت وب

توجه محققان قرار گرفته است. همچنین تمرین در منزل به عنوان بخشی از تمرینات توانبخشی، سطح کیفیت زندگی بیماران را ارتقا می‌دهد، باعث افزایش خودکارآمدی در افراد مسن می‌شود، بر موانع ورزشی غلبه می‌کند، پایین‌دی به ورزش را افزایش می‌دهد و باعث افزایش ظرفیت ورزشی در بیماران مبتلا به بیماری‌های کرونر قلب می‌شود [۱۴، ۱۵]. از طرف دیگر، به کارگیری تمرینات ورزشی چند مؤلفه‌ای شامل تمرینات هوایی، مقاومتی، انعطاف‌پذیری و تمرینات تعادلی در منزل استراتژی سودمندی برای غلبه بر پاندمی کم تحرکی است [۱۶].

شاد و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر تمرین ترکیبی نظارت شده در منزل (پیاده روی و مقاومتی با کش ارتجاعی، ۸ هفته، ۶ جلسه در هفته با اصل اضافه بار) را روی شاخص‌های چاقی شکمی (WHR، VO_{max} : Maximum، ABSI، CI) و حداکثر اکسیژن مصرفی (oxygen consumption) در همسران جانبازان استان مازندران بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که تمرین ترکیبی نظارت شده در منزل به طور معنی‌داری باعث بهبود شاخص‌های چاقی شکمی (CI، ABSI) و VO_{max} شد، اما مقادیر WHR تغییر نکرد. آنان نتیجه‌گیری کردند که تمرین در منزل با کاهش شاخص‌های چاقی شکمی، خطر عوامل خطرزای قلبی-عروقی را کاهش می‌دهد و آمادگی قلبی-عروقی و تناسب اندام همسران جانبازان را بهبود می‌بخشد [۱۷]. با این حال، مطالعات اندکی از شیوه اجرای تمرین بدنی در منزل استفاده کرده‌اند. در حال حاضر، حالت مطلوب، شدت و مدت زمان تمرینات ورزشی و ویژگی‌های شرکت کنندگان که احتمالاً از اجرای تمرینات ورزشی در منزل سود می‌برند، به خوبی در کث نشده است. لذا مطالعه حاضر در مرحله اول به دنبال پاسخگویی به این سؤال است که ۱۰ هفته برنامه تمرین ترکیبی (GBCT: Gym-based combined training) در سالن ورزشی (HBCT: Home-based combined training) با مقایسه با برنامه تمرین ترکیبی در منزل (HBCT: Home-based combined training) با پیگیری تلفن هوشمند بر شاخص‌های چاقی مرکزی و ابعاد مختلف کیفیت



شکل ۱. نمودار طرح تحقیق
یک تکرار بیشینه (1RM)، ضربان قلب ذخیره (HRR)، سختی ادراک شده بورگ (RPE)

فرایند تصادفي سازی اجرا شد و افراد در یکی از سه گروه مطالعه قرار گرفتند. ۱۴ شرکت کننده به علت کاهش علاقه به مشارکت و ادامه تمرين ورزشي (در انجام ۷۵ درصد از برنامه تمرين در سالن ورزشي یا منزل موفق نبودند)، صدمات ورزشی و مشکلات

فرایند تصادفي سازی اجرا شد و افراد در یکی از سه گروه مطالعه قرار گرفتند. ۱۴ شرکت کننده به علت کاهش علاقه به مشارکت و ادامه تمرين ورزشي (در انجام ۷۵ درصد از برنامه تمرين در سالن ورزشي یا منزل موفق نبودند)، صدمات ورزشی و مشکلات

درجه‌ای به هر سؤال پاسخ دادند. سپس به منظور مقایسه نمرات این پرسش‌نامه با پرسش‌نامه اصلی (۱۰۰ سؤالی) بر اساس دستورالعمل، نمرات آزمون به دامنه نمرات آزمون اصلی (۰ تا ۱۰۰) یا نمرات استاندارد تبدیل شد [۲۱]. این پرسش‌نامه برای ارزیابی کیفیت زندگی بیماران مبتلا به پرفشاری خون ابزار قابل اعتمادی است و همبستگی درونی خوب از ۰/۶۵ تا ۰/۸۸ دارد [۲۲].

اندازه‌گیری شاخص‌های پیکرسنجدی و ترکیب بدنی
قد آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج ایستاده با حساسیت ۰/۱ سانتی‌متر (مدل BIKI ۲۰۰، Jawon Medical، سئول، کره جنوبی) اندازه‌گیری شد. وزن بدن، شاخص توده بدنی و ترکیب بدن شامل توده چربی بدن (Mass of body fat) و توده بدون چربی بدن (Lean body mass) با استفاده از دستگاه آنالیز امپدانس الکتریکی (مدل IOI ۳۵۳، Jawon Medical، سئول، کره جنوبی) بعد از ۴ ساعت ناشتاپی (عدم مصرف غذا، آب، چای، کافئین و قهوه)، با سبک‌ترین پوشش، بدون کفش و با بدن خشک، نداشتن فعالیت ورزشی ۳ تا ۴ ساعت قبل و حفظ حالت ایستاده ۵ دقیقه قبل از اندازه‌گیری (بر اساس دستورالعمل IOI ۳۵۳) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون سنجیده شد. همچنین WC و دور لگن (HC: Hip circumference) با متر نواری با حساسیت ۰/۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس نسبت دور کمر به دور لگن (WHR: Waist-to-hip ratio) با فرمول WC (سانتی‌متر) تقسیم بر HC (سانتی‌متر) محاسبه شد. سپس سایر شاخص‌های ترکیب بدنی و چاقی مرکزی با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شدند [۲۳، ۲۴، ۵، ۱۱]:

BMI: weight (kg) / height² (m)

BMFI: BMI × FM (%) × WC (m)

FFMI: FFM (kg) / height² (m)

FMI: FM (kg) / height² (m)

TMI: weight (kg) / height³ (m)

پژوهشی از تحلیل نهایی آماری حذف شدند (شکل ۱). پس از تشریح اهداف تحقیق و چگونگی مراحل اجرای آن، از تمامی افراد شرکت‌کننده رضایت‌نامه آگاهانه کتبی گرفته شد. سپس در دو مرحله (قبل و بعد از اجرای ۱۰ هفته برنامه تمرین ترکیبی) در هر سه گروه فشارخون، شاخص‌های پیکرسنجدی و ترکیب بدنی، ضربان قلب استراحت و یک تکرار پیشینه (One-IRM: repetition maximum) و گروه‌های عضلانی هدف اندازه‌گیری شد. پرسش‌نامه‌های مربوط به سوابق پژوهشی، سطح فعالیت BHPAQ: Baecke habitual physical activity (questionnaire) و کیفیت زندگی سازمان بهداشت جهانی WHOQOL-BREF: World Health Organization Quality of Life questionnaire (of) نیز توسط همه افراد تکمیل شد.

پرسش‌نامه‌ها

قبل از مداخله، تمام شرکت‌کنندگان پرسش‌نامه محقق ساخته سوابق پژوهشی، دموگرافیک و همچنین نسخه فارسی و تأیید شده پرسش‌نامه سنجش سطح فعالیت بدنی بک را تکمیل کردند [۱۹]. در تحقیق حاضر از نسخه کوتاه پرسش‌نامه کیفیت زندگی سازمان بهداشت جهانی استفاده شد که ۲۶ سؤال دارد و روایی و پایایی نسخه فارسی آن نیز تأیید شده است [۲۰]. در تحقیق حاضر با استفاده از ضربی آلفای کرونباخ، پایایی حیطه‌های سلامت جسمانی (۰/۷۷۵)، سلامت روان (۰/۰/۷۳۹)، روابط اجتماعی (۰/۰/۶۸۰) و سلامت محیط (۰/۰/۸۰۴) نسخه کوتاه پرسش‌نامه کیفیت زندگی محاسبه شد. در این پرسش‌نامه، دو سؤال اول در کلی فرد از کیفیت زندگی و میزان رضایتمندی از سلامت عمومی فرد را ارزیابی می‌کند و ۲۴ سؤال دیگر، به بررسی چهار حیطه سلامت جسمانی (۷ سؤال)، سلامت روان (۶ سؤال)، روابط اجتماعی (۳ سؤال) و سلامت محیط (۸ سؤال) می‌پردازد. این پرسش‌نامه یک ابزار خودگزارشی است؛ بنابراین، آزمودنی‌ها برای نحوه تکمیل کردن این پرسش‌نامه آموزش دیدند و با مقیاس لیکرت پنج

ضریبان قلب هدف و مقیاس تلاش در کشیده بورگ برای تعیین شدت تمرين هوازی استفاده شد. آزمودنی ها برای استفاده از ضربان قلب هدف یا مقیاس بورگ (۰-۲۰) به منظور کنترل شدت تمرين هوازی مختار بودند.

مداخله ورزشی

مداخله ورزشی بر اساس رعایت اصل تکرار، شدت، زمان و نوع تمرين (FITT: Frequency, Intensity, Type, Time) و منطبق بر نهمین بیانیه کالج آمریکایی طب ورزش در افراد مبتلا به پرفشاری خون طراحی و اجرا شد [۲۷]. تمرين ترکيبي در سالن ورزشی شامل سه بخش تمرينات مقاومتی، هوازی و کششی بود که به مدت ۱۰ هفته برای ۷۰ تا ۸۵ دقیقه تمرين در هر جلسه و ۴ جلسه متولی در هفته طراحی شد. هر جلسه در ساعت ۵:۰۰ تا ۶:۳۰ بعد از ظهر در سالن ورزشی اجرا می شد (شکل ۱). تمرين مقاومتی شامل ۸ حرکت برای تن، اندام فوقانی و تحتانی با استفاده از دستگاه (شرکت Technogym، Gambettola، ایتالیا) یا وزنهای آزاد بود. حرکات انجام شده شامل اسکات، ساق پا ایستاده، پرس پا، جلو بازو، پشت بازو، نشر از طرفین، پرس سینه و زیربغل بود. تمرين هوازی شامل کار روی چرخ کارسنج یا نوار گردان با شدت متوسط بود و درنهایت تمرينات کششی شامل کشش ایستا در اندام فوقانی و تحتانی (مانند کشش عضلات سینه‌ای، عضلات شانه، ساق پا، عضلات همسترینگ و چهارسر ران) اجرا شد [۲۸]. شرکت کنندگان به ترتیب قبل و بعد از GBCT، گرم کردن عمومی و سرد کردن را بر اساس کشش ایستا انجام دادند یک مرتب ورزش برای نظارت بر برنامه تمرين و پرستار برای مدیریت موارد حاد پزشکی در تمام جلسات تمرينی حضور داشتند. برای تعیین ۱RM گروه‌های عضلانی هدف، هر آزمودنی یک وزنه زیر بیشینه را تا حد خستگی (به طوری که تعداد نهایی تکرار حرکت تا خستگی کمتر از ۱۰ شود)، در هر حرکت منتخب جایه جا کرد. درنهایت با توجه به فرمول برزیسکی، ۱RM فرد برای آن حرکت

WHtR: WC (cm) / height (cm)

BAI: (HC (cm) / [height (m)^{1.5}] - 18)

BSI: WC (cm) / BMI² × height (cm)^{1/2}

BRI: $364.2 - 365.5 \times \sqrt{1 - ((WC/2\pi)^2 (0.5 \times \text{height})^2)}$

BSA: $0.007184 \times \text{height} (\text{cm})^{0.725} \times \text{weight} (\text{kg})^{0.425}$

ABSI = WC (m) / (BMI^{2/3} (kg/m²) height^{1/2} (m))

AVI: [2WC² (cm) + 0.7 (WC - HC)² (cm)] / 1000

CI: $0.109^{-1} \text{WC} (\text{cm}) [\text{weight} (\text{kg}) / \text{height} (\text{m})]^{-1/2}$

RFM: $64 - (20 * \text{height} (\text{m}) / \text{WC} (\text{m}))$

HI: HC (cm) * (height / 166 cm)^{0.310} * (weight / 73 kg)^{0.482}

WWI = WC (cm) / √weight (kg)

در فرمول‌های ذکر شده منظور از weight، وزن بدن؛ FM، توءه بدون (Fat free mass) FFM و چربی بدن است.

اندازه‌گیری فشارخون، ضربان قلب و شدت تمرين هوازی

یک پرستار حاضر در محل اجرای پروتکل تحقیق، مطابق دستورالعمل انجمن قلب آمریکا فشار خون سیستولی و دیاستولی استراحتی را با استفاده از فشارسنج عقربه‌ای (مدل Bad Tölz, ERKA D-۸۳۶۴۶، آلمان) در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در فاصله زمانی ۰:۰۰ تا ۷:۰۰ عصر (به دلیل دسترسی به شرکت کنندگان در این ساعات) اندازه‌گیری کرد [۲۵]. مطابق توصیه انجمن قلب آمریکا، به آزمودنی‌ها آموزش داده شد هنگام صبح بالاگسله بعد از بیدار شدن و قبل از خارج شدن از تختخواب، ضربان قلب استراحت را اندازه‌گیری و یادداشت کنند. همچنین حداکثر ضربان قلب نیز با فرمول $220 - \text{سن محاسبه شد}$. ضربان قلب ذخیره با فرمول حداکثر ضربان قلب-ضربان قلب استراحت و ضربان قلب هدف با استفاده از فرمول کارونن (Karvonen) محاسبه شد [۲۶]:

$$\text{ضریبان قلب هدف} = [(\%) \text{ شدت تمرين هوازی} \times \text{ضریبان قلب ذخیره}] + \text{ضریبان قلب استراحت}$$

آزمودنی‌ها خواسته شد فعالیت‌های روزمره و همچنین مصرف داروهای ضد پرفشاری خون را طبق نظر پزشک معالج خود در طول تحقیق حفظ کنند.

روش‌های آماری

در ابتداء داده‌های خام وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ شد. داده‌های توصیفی بر اساس میانگین \pm انحراف استاندارد گزارش شد. سپس با توجه به طبیعی بودن توزیع خطاهای یا باقی مانده‌ها (آزمون شاپیرو ویلک)، همگنی واریانس خطاهای (آزمون لون)، همگنی شب خطر رگرسیون و خطی بودن رگرسیون متغیر همپراش و متغیر وابسته، بر حسب نیاز از تحلیل کوواریانس یک‌طرفه، تحلیل واریانس یک‌طرفه، تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری و آزمون تعییی بونفرونی برای مقایسه میانگین‌ین گروه‌ها استفاده شد. در تحلیل کوواریانس یک‌طرفه از مقادیر پیش آزمون به عنوان متغیر همپراش استفاده شد. برای متغیرهایی که توزیع طبیعی نداشتند، ابتدا اختلاف مقادیر پیش آزمون و پس آزمون محاسبه شد. سپس داده‌های حاصل با آزمون ناپارامتری کروسکال-والیس و یو من ویتنی تحلیل شد. همچنین برای یافتن ارتباط احتمالی بین متغیرها از ضربی همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد. برای رسم نمودارها از نرم‌افزار گراف‌پد پریسم نسخه ۸ استفاده شد.

یافته‌ها

شرکت کنندگان در سه گروه از نظر ویژگی‌های فردی و دموگرافیک (جدول ۱) تفاوت معنی‌داری نداشتند. نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد قبل از مداخله در مقادیر پایه متغیرهای وابسته تحقیق اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($P \geq 0.05$). میانگین سن شرکت کنندگان 48 ± 9 بود. میانگین تعداد جلسات تمرینی انجام‌شده توسط شرکت کننده‌ها در مدت ۱۰ هفته مداخله،

برآورد شد [۲۹].

[تعداد تکرارها \times مقدار وزنه جابه‌جا شده] = یک تکرار بیشینه

در تحقیق حاضر مشابه حرکات GBCT، برنامه HBCT (با شدت و حجم یکسان و استفاده از گروه‌های عضلانی مشابه) در سه بخش تمرینات مقاومتی (با استفاده از وزن بدن یا کش تمرینی مدل ۰۳۸، Thera-Band، Guangdong) (استفاده از چرخ کارسنج، نوار گردان یا پیاده‌روی در فضای باز) و کششی طراحی و در منزل اجرا شد (شکل ۱). آزمودنی‌ها این گروه در ۵ هفته اول با کش تمرینی صورتی رنگ (مقاومت سبک) و در ۵ هفته دوم با کش تمرینی آبی رنگ (مقاومت متوسط) تمرین کردند. برنامه HBCT با کمک گوشی هوشمند از طریق اپلیکیشن تلگرام (در روزهای یکشنبه، دوشنبه و سه‌شنبه) و همچنین ۱۰ تماس تلفنی به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه (در روزهای چهارشنبه) طی ۱۰ هفته پیگیری و نظارت شد. کل زمان (به دقیقه) برای انجام پیگیری از طریق گوشی‌های هوشمند برای هر آزمودنی با زمان صرف شده برای نظارت بر هریک از آزمودنی‌ها در برنامه GBCT قابل مقایسه و تقریباً همسان بود. یک مربی ورزشی ثابت هر دو برنامه تمرینی را نظارت می‌کرد تا اطمینان حاصل شود آموزش و نظارت برای هر دو گروه یکسان است. همچنین مربی یک فیلم آموزشی ۶ قسمتی درباره نحوه انجام صحیح HBCT ضبط کرد و به همراه یک کتابچه راهنمایی و یک چک‌لیست برای خود گزارش دهی در اختیار آزمودنی‌های این گروه قرار داد. آزمودنی‌ها در صورت داشتن مشکل حاد پزشکی در جلسات تمرینی، می‌توانستند از طریق تماس تلفنی با پرستار مشورت کنند. پیروی از GBCT و HBCT در کل تحقیق کنترل شد. میانگین میزان پاییندی به تمام جلسات آموزشی ۸۵ درصد بود. با این حال، به آزمودنی‌ها اطلاع داده شد حداقل ۳۰ جلسه در طول ۱۰ هفته ۷۵ درصد مشارکت (برای ورود به تجزیه و تحلیل نهایی آماری لازم است. گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. از همه

جدول ۱. مقادير ميانگين و انحراف استاندارد و نتایج آزمون تحليل واريانس ويزگي هاي فردی و دومگرافيك آزمودنيها قبل از مداخله

| مقادير P | تمرين ترکيبي در منزل (تعداد = ۱۵) | تمرين ترکيبي در سالن (تعداد = ۱۶) | کنترل (تعداد = ۱۵) | گروه متغير | |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------|
| .۰/۳۸۸ | ۴۶/۰۰±۱۰/۱۴ | ۵۰/۴۴±۹/۳۳ | ۴۶/۶۰±۹/۵۷ | سن (سال) | |
| .۰/۶۶۳ | ۱۶۸/۸.۰±۶/۲۷ | ۱۶۹/۷۵±۵/۷۹ | ۱۷۰/۹۳±۷/۱۹ | قد (سانتي متر) | |
| .۰/۷۳۱ | ۸۶/۴۶±۱۱/۷۳ | ۸۹/۵۳±۱۸/۸۳ | ۸۵/۱۲±۱۵/۹۳ | وزن (كيلوغرام) | |
| .۰/۴۷۷ | ۳۰/۱۷±۳/۲۶ | ۳۰/۹۸±۵/۸۲ | ۲۸/۹۸±۴/۱۰ | شاخص توده بدن (كيلوغرام بر متر مربع) | |
| .۰/۴۴۷ | ۱۰۰/۵۶±۸/۳۰ | ۱۰۵/۲۱±۱۱/۳۹ | ۱۰۱/۴۳±۱۲/۲۶ | دور کمر (سانتي متر) | |
| .۰/۶۳۴ | ۱۰۳/۶۳±۸/۱۲ | ۱۰۴/۵۹±۱۱/۱۴ | ۱۰۱/۵۳±۷/۱۹ | دور لگن (سانتي متر) | |
| .۰/۲۴۲ | .۰/۹۹±۰/.۰۶ | ۱/۰.۱±۰/.۰۶ | .۰/۹۷±۰/.۰۳ | نسبت دور کمر به دور لگن | |
| .۰/۳۵۵ | ۳۰/۷۳±۳/۷۷ | ۳۰/۶۵±۴/۴۶ | ۲۸/۸۰±۴/۰۶ | درصد چربی بدن | |
| .۰/۰۵۵ | ۱۳۴/۲۰±۹/۸۲ | ۱۴۴/۵۰±۱۸/۶۳ | ۱۳۲/۸۶±۱۲/۵۴ | فشارخون سيسنولي (ميلي متر جيوه) | |
| .۰/۵۴۶ | ۸۳/۴.۰±۶/۷۵ | ۸۶/۵.۰±۹/۲۲ | ۸۴/۰.۰±۸/۶۳ | فشارخون دياستولي (ميلي متر جيوه) | |
| .۰/۵۹۳ | ۷/۵.۰±۰/۹۱ | ۷/۷۴±۰/۸۵ | ۷/۴۳±۰/۹۴ | سطح فعالیت بدنی (نمراه) | |
| .۰/۲۷۴ | ۶۴/۶۸±۱۲/۸۹ | ۶۹/۰.۴±۱۰/۵۸ | ۷۱/۴۶±۱۱/۰۷ | كيفيت زندگي (نمراه) | |
| درصد | | | | | |
| - | - | ۶/۷ | ۱ | - | |
| ۱۰۰ | ۱۵ | ۹۲/۳ | ۱۴ | مجدد | |
| ۲۶/۷ | ۴ | ۶/۷ | ۱ | متاهل | |
| ۲۶/۷ | ۴ | ۱۳/۳ | ۲ | زيردپلم | |
| ۴۶/۶ | ۷ | ۸۰ | ۱۲ | دېپلم | |
| - | ۱۳/۳ | ۲ | ۵۳/۳ | ۱۲/۵ | سطح تحصيلات |
| ۱۳/۳ | ۲ | ۵۳/۳ | ۸ | ۱۴ | |
| ۲۰ | ۳ | ۲۰ | ۳ | دانشگاهي | |
| ۵۳/۳ | ۸ | ۱۳/۳ | ۲ | کارمند | |
| ۱۳/۳ | ۲ | ۱۳/۳ | ۲ | علم | |
| ۹۳/۳ | ۱۴ | ۸۶/۷ | ۱۳ | شغل شركت کنندهها | |
| ۶/۷ | ۱ | ۱۳/۳ | ۲ | آزاد | |
| تعداد | | | | | |
| ۱۰۰ | ۱۶ | ۱۰۰ | ۱۶ | بازنشيته | |
| ۲۶/۷ | ۲ | ۱۲/۵ | ۲ | مالک | |
| ۴۶/۶ | ۶ | ۳۷/۵ | ۶ | استيجاري | |
| - | ۳ | ۱۸/۸ | ۳ | نوع محل سکونت | |
| ۱۳/۳ | ۶ | ۳۷/۵ | ۱۲ | | |
| ۵۳/۳ | ۲۵ | ۷۵ | ۴ | | |
| ۹۳/۳ | ۱۲ | ۷۵ | | | |
| ۶/۷ | | | | | |

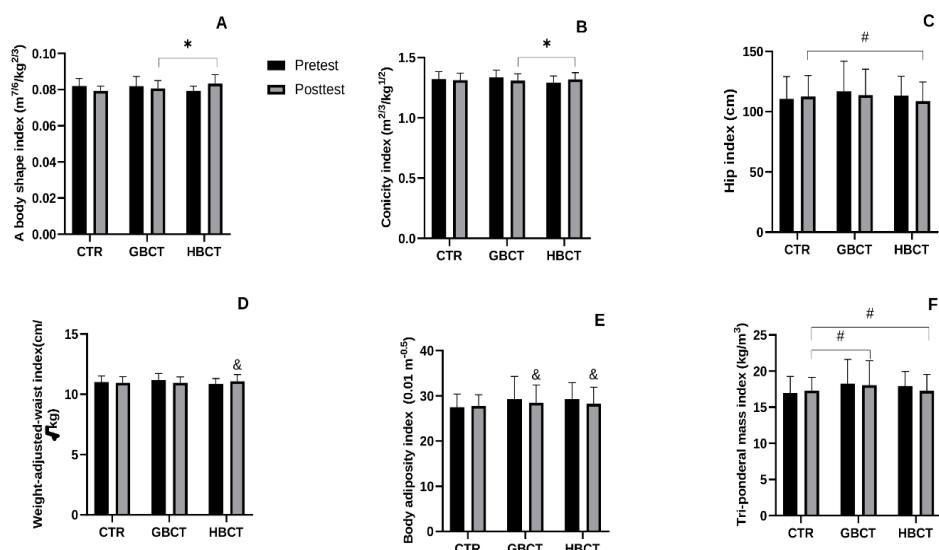
(به ترتيب $P=0/009$ و $P=0/003$) در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافت، اما بین گروه های مداخله (به ترتیب $P=0/477$ و $P=0/692$ و $P=0/447$) تفاوت معنی داری وجود نداشت. همچنین آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد HC پس از HBCT ($P=0/028$) در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافت و بین گروه های مداخله تفاوت معنی داری وجود نداشت ($P=0/999$). علاوه بر این، نتایج حاصل از آزمون تحیلی کوواریانس یک طرفه بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین گروه های برای سطح

۳۳ جلسه (۸۳ درصد) در گروه GBCT و ۳۶ جلسه (۹۰ درصد) در گروه HBCT بود. تعداد ۴۶ پرسشنامه به طور کامل تکمیل و عودت داده شد، لذا درصد بازگشت پاسخ ۷۶/۶۶ بود. نتایج آزمون کروسکال والیس برای وزن بدن ($P=0/020$ ، $P=0/008$) و آزمون کوواریانس یک طرفه برای HC ($P=0/026$ ، $P=0/026$)، بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروه هی بود. بر اساس نتایج آزمون من ویتنی، مقادیر وزن و شاخص توده بدنی پس از GBCT (به ترتیب $P=0/038$ و $P=0/016$) و HBCT

و (شکل ۲، B، C) بود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد مقادیر ABSI و CI در گروه GBCT نسبت به گروه HBCT به طور معنی داری کاهش یافته است (به ترتیب $P = 0.037$ و $P = 0.025$). با وجود این، تفاوت معنی داری بین گروه های GBCT (به ترتیب $P = 0.999$ و $P = 0.999$) و HBCT (به ترتیب $P = 0.054$ و $P = 0.244$) با گروه کنترل مشاهده نشد. بر اساس شکل ۲، C، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروهی برای مقادیر HI بود ($P = 0.003$). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد مقادیر HI پس از HBCT نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافته است ($P = 0.003$)، اما بین دو گروه مداخله (های $P = 0.771$) و همچنین بین گروه GBCT و گروه کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($P = 0.056$).

فشارخون سیستولی ($P = 0.173$) بود. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروهی برای سطح فشارخون دیاستولی ($P = 0.008$) بود. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد فشار خون دیاستولی در گروه کنترل به طور معنی داری نسبت به گروه HBCT (کاهش یافت، اما بین گروه های مداخله تفاوت معنی داری وجود نداشت ($P = 0.716$)). پس از GBCT و HBCT، مقادیر فشارخون سیستولی به ترتیب ۱۲ و ۵ میلی متر جیوه و فشارخون دیاستولی به ترتیب ۷ و ۲ میلی متر جیوه نسبت به پیش آزمون تمایل به کاهش داشت. این نتایج در مقاله جداگانه ای چاپ شد [۳۰].

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروهی برای مقادیر ABSI (شکل ۲A) ($P = 0.020$) نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد مقادیر ABSI و منزلي (GBCT) (شکل ۲B) ($P = 0.007$) و منزلي (HBCT) (شکل ۲C) ($P = 0.007$) بود.



شکل ۲. تغییرات برخی از شاخص های چاقی مرکزی پس از تمرین ترکیبی در سالن ورزشی (GBCT) و منزل (HBCT)

=شاخص شکل بدن (ABSI); B=شاخص Conicit یا مخروطی (CI); C=شاخص لگن (HI); D=شاخص دور کمر به وزن (WWI); E=شاخص چربی بدن (BAI); F=شاخص تری پاندرال (TMI)

*نشان دهنده اختلاف معنی دار بین گروه تمرین ترکیبی در سالن ورزشی با منزل؛ # نشان دهنده اختلاف معنی دار گروه های تمرینی با گروه کنترل (CRT)؛ & نشان دهنده اختلاف معنی دار مقادیر پس آزمون با پیش آزمون

مقایسه با گروه کنترل به طور معنی داری کاهش یافت (به ترتیب $P=0/048$ و $P=0/010$ و $P=0/048$ ، اما بین گروه های مداخله ($n=453$) تفاوت معنی داری وجود نداشت (شکل ۲).

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین گروهی برای مقادیر WHtR، BRI، AVI و FFMI بود (جدول ۲). نتایج آزمون کروسکال والیس نیز بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین گروهی برای مقادیر RFM، FMI و BMFI بود (جدول ۲).

نتایج آزمون تحلیل کوواریانس یک طرفه بیانگر نبود تفاوت معنی دار بین گروهی برای نمره کیفیت زندگی کلی ($P=0/699$)، حیطه سلامت جسمانی ($P=0/524$)، حیطه سلامت روان ($P=0/530$)، حیطه سلامت محیط ($P=0/650$) و حیطه روابط اجتماعی (آزمون کروسکال والیس؛ $P=0/172$) بود (جدول ۳).

ضریب همبستگی پرسون بین متغیرهای شاخص های چاقي

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری تکراری نشان داد اثر زمان و گروه در متغیر WWI معنی دار نبود (به ترتیب $P=0/842$ و $P=0/790$ ، اما تعامل زمان در گروه معنی دار بود ($P=0/025$). در مقایسه مقادیر میانگین پیش آزمون با پس آزمون WWI در گروه HBCT به طور معنی دار افزایش یافت ($P=0/048$)، شکل ۲(D).

بر اساس شکل ۲(E)، نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری تکراری نشان داد اثر گروه در متغیر BAI معنی دار نبود ($P=0/578$)، اما اثر زمان و تعامل زمان در گروه معنی دار بود (به ترتیب $P=0/022$ و $P=0/014$). در مقایسه مقادیر میانگین پیش آزمون با پس آزمون BAI در گروه GBCT و HBCT معنی دار کاهش یافت (به ترتیب $P=0/019$ و $P=0/006$).

نتایج آزمون کروسکال والیس بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین گروهی برای مقادیر TMI بود ($P=0/025$). بر اساس نتایج آزمون من ویتنی، مقادیر TMI پس از GBCT و HBCT در

جدول ۲. مقادير ميانگين و انحراف استاندارد شاخص هاي چاقي مرکزي پس از تمرين تركيبي در سالن ورزشي و منزل

| متغير | پس آزمون (سانتي متر / متر) | پیش آزمون پس آزمون | کنترل (تعداد = ۱۵) | تمرين تركيبي در سالن ورزشي (تعداد = ۱۶) | تمرين تركيبي در منزل (تعداد = ۱۵) | مقادير P |
|---------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------|
| شاخص گردی بدن | پیش آزمون | ۰/۵۹±۰/۰۶ | ۰/۵۹±۰/۰۶ | ۰/۶۲±۰/۰۶ | ۰/۵۹±۰/۰۴ | ۰/۰۱۲۸ |
| | پس آزمون | ۰/۵۹±۰/۰۴ | ۰/۵۹±۰/۰۴ | ۰/۶۰±۰/۰۶ | ۰/۵۹±۰/۰۴ | |
| شاخص حجم شکمی (سانتي متر مربع) | پیش آزمون | ۵/۳۵±۱/۴۰ | ۵/۳۷±۱/۰۸ | ۵/۹۷±۱/۵۰ | ۵/۳۷±۱/۰۰ | ۰/۰۸۵۵ |
| | پس آزمون | ۵/۳۷±۱/۰۸ | ۵/۳۷±۱/۰۸ | ۵/۶۰±۱/۰۳ | ۵/۴۱±۱/۰۴ | |
| شاخص شکل بدن بر اساس سطح (مترمربع) | پیش آزمون | ۲۰/۸۸±۰/۰۰ | ۲۰/۹۳±۰/۰۹ | ۲۲/۴±۰/۸۲ | ۲۰/۳۷±۳/۲۹ | ۰/۰۸۴۸ |
| | پس آزمون | ۲۰/۹۳±۰/۰۹ | ۲۱/۲۸±۰/۸۶ | ۲۱/۲۸±۰/۸۶ | ۲۰/۴۳±۳/۱۷ | |
| شاخص نسبی توده چربی بدن | پیش آزمون | ۱/۹۶±۰/۲۰ | ۱/۹۶±۰/۲۰ | ۱/۹۹±۰/۲۰ | ۱/۹۶±۰/۱۵ | ۰/۰۶۵۴ |
| | پس آزمون | ۱/۹۸±۰/۱۸ | ۱/۹۸±۰/۱۸ | ۱/۹۸±۰/۱۹ | ۱/۹۳±۰/۱۶ | |
| شاخص توده چربی بدن (کيلوگرم / متر) | پیش آزمون | ۲۹/۹۰±۳/۷۶ | ۳۰/۲۱±۲/۶۸ | ۳۱/۴۰±۳/۴۹ | ۳۰/۲۵±۲/۰۴ | ۰/۰۲۲۰ |
| | پس آزمون | ۳۰/۲۱±۲/۶۸ | ۳۰/۵۴±۳/۴۸ | ۳۰/۳۰±۲/۷۴ | ۳۰/۳۰±۲/۰۴ | |
| شاخص توده بدون چربی (کيلوگرم / متر مربع) | پیش آزمون | ۸۸۱/۸۸±۳۱۸/۰۹ | ۹۱۲/۹۸±۲۵۱/۸۶ | ۱۰۵۴/۱۹±۴۷۰/۰۵ | ۹۵۱/۵۳±۲۶۷/۱۳ | ۰/۰۲۰۲ |
| | پس آزمون | ۹۱۲/۹۸±۲۵۱/۸۶ | ۹۹۸/۸۲±۴۵۰/۰۳۸ | ۹۹۸/۹۱±۲۷۹/۰۱ | | |
| توده چربی بدن (کيلوگرم / متر مربع) | پیش آزمون | ۲۰/۵۱±۲/۱۱ | ۲۰/۷۴±۱/۸۶ | ۲۱/۲۷±۲/۶۹ | ۲۰/۸۸±۱/۷۰ | ۰/۰۴۲۲ |
| | پس آزمون | ۲۰/۷۴±۱/۸۶ | ۲۱/۰۶±۲/۷۸ | ۲۱/۰۶±۲/۷۸ | ۲۰/۳۳±۱/۸۶ | |
| پس آزمون | ۸/۴۷±۲/۲۰ | ۸/۸۴±۱/۶۴ | ۹/۷۱±۳/۲۴ | ۹/۳۹±۲/۰۴ | ۸/۸۲±۲/۱۹ | ۰/۰۲۲۷ |
| | پس آزمون | ۸/۸۴±۱/۶۴ | ۹/۵۳±۳/۰۵ | ۹/۵۳±۳/۰۵ | | |

۷ تحلیل واریانس یک طرفه؛ β کروسکال والیس اج

جدول ۳. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد کیفیت زندگی و ابعاد آن پس از اجرای تمرین ترکیبی در سالن ورزشی و منزل

| متغیر | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون |
|-------------------------|-------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) | (نمره) |
| متغیر P | حیطه سلامت جسمانی | حیطه سلامت روان (نمره) | حیطه روابط اجتماعی (نمره) | حیطه سلامت محیط (نمره) | کیفیت زندگی کل (نمره) کل) | کیفیت زندگی کل (نمره) کل) | تمرين ترکيبي در سالن ورزشي (تعداد = ۱۶) | تمرين ترکيبي در منزل (تعداد = ۱۵) | کنتrol (تعداد = ۱۵) |
| α_{+}/β_{+} | ۶۸/۸۷±۱۲/۵۹ | ۷۲/۱۳±۱۲/۵۶ | ۷۴/۸۰±۱۴/۵۹ | پیش آزمون | حیطه سلامت جسمانی | ۷۴/۲۷±۱۱/۵۹ | ۷۵/۰/۶±۹/۶۴ | ۷۳/۰/۰±۱۱/۹۴ | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون |
| α_{+}/β_{+} | ۶۲/۶۰±۱۲/۰۷ | ۶۰/۸۷±۱۳/۶۲ | ۶۷/۵۶±۱۳/۶۰ | پیش آزمون | حیطه سلامت روان (نمره) | ۶۵/۸۷±۹/۱۷ | ۶۵/۷۵±۸/۸۶ | ۶۵/۸۷±۱۴/۹۹ | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون |
| β_{+}/β_{+} | ۶۳/۸۰±۱۴/۹۸ | ۷۲/۳۱±۱۴/۳۳ | ۷۱/۷۳±۱۴/۸۷ | پیش آزمون | حیطه روابط اجتماعی (نمره) | ۶۹/۶۷±۱۳/۸۲ | ۶۹/۶۳±۱۰/۴۶ | ۷۲/۹۳±۱۹/۳۸ | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون |
| α_{+}/α_{+} | ۶۳/۴۷±۱۵/۵۸ | ۷۰/۸۷±۹/۷۷ | ۷۱/۸۰±۹/۶۳ | پیش آزمون | حیطه سلامت محیط (نمره) | ۶۵/۲۷±۸/۷۲ | ۶۶/۲۵±۱۰/۰۴ | ۶۹/۳۳±۱۱/۷۵ | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون |
| α_{+}/α_{+} | ۶۴/۶۸±۱۲/۸۹ | ۶۹/۰/۴±۱۰/۵۸ | ۷۱/۴۶±۱۱/۰۷ | پیش آزمون | کیفیت زندگی کل (نمره) کل) | ۶۸/۷۶±۸/۵۱ | ۶۹/۱۷±۸/۱۹ | ۷۰/۲۸±۱۱/۶۰ | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون | پیش آزمون | پس آزمون |

 α تحلیل کوواریانس؛ β کروسکال والیس اچ

مرکزی و کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به پرفشاری خون پرداخته شد. بر اساس نتایج تحقیق حاضر، همه شرکت کنندگان قبل از مداخله سطح متوسطی از فعالیت بدنی و ترکیب بدنی نامطلوبی داشتند. پس از مداخله، مهم‌ترین نتایج حاکی از آن بود که از بین شاخص‌های چاقی مرکزی، در مقادیر ABSI و CI پس از GBCT کاهش معنی دار مشاهده شد. همچنین پس از HBCT، در مقادیر HI کاهش و WWI افزایش معنی دار مشاهده شد. شاخص‌های TMI و BAI به طور معنی داری در هر دو گروه تمرينی کاهش

مرکزی و کیفیت زندگی برای کل داده‌ها اجرا شد. بر اساس نتایج جدول ۴، قوی ترین همبستگی با کیفیت زندگی برای متغیر RFM ($R = -0/34$) مشاهده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر به بررسی ۱۰ هفته تمرین ترکیبی (مقاومنی، هوایی و کششی) در سالن ورزشی و منزل بر شاخص‌های چاقی

جدول ۴. نتایج حاصل از آزمون همبستگی پیرسون برای متغیرهای وابسته تحقیق

| متغیر | کل داده‌ها (نفر) | کیفیت زندگی کل | شاخص گردیدگی بدن | شاخص آدیوبوتیکی بدن | نسبت کمتر و برابر استاداده | فشارخون سیستولی | فشارخون سیستولی و ایستاداده |
|-------|------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| | - | - | - | - | - | - | - |

خطرزای قلبی-عروقی می‌افزاید [۱۱].

شاخص WWI به ویژه هنگامی که با BMI ترکیب شود، یک شاخص چاقی منحصر به فرد است که بیماری‌های متابولیک قلبی، قلبی-عروقی، پرفشاری خون و همه عوامل خطر مرگ‌ومیر را با توان زیاد پیش‌بینی می‌کند [۳۲]. برخلاف انتظار محققان و با وجود کاهش مقادیر وزن و شاخص توده بدنی، مقادیر WWI در تحقیق حاضر پس از HBCT افزایش معنی‌دار داشت. از آنجاکه مطالعه‌ای تأثیر تمرین ورزشی را بر این متغیر جدید چاقی شکمی بررسی نکرده، تفسیر نتیجه مطالعه حاضر کمی دشوار است. از طرف دیگر، شاخص HI در گروه HBCT کاهش معنی‌دار نشان داد. شاخص HI مشابه شاخص توده بدنی یک رابطه U شکل با مرگ‌ومیر را نشان می‌دهد [۳۳]. نتایج نشان می‌دهد تمرین در منزل موجب بهبودی این شاخص شده است. یکی دیگر از دستاوردهای TMI مهم تحقیق حاضر، کاهش معنی‌دار شاخص‌های BAI و p_{BAI} از GBCT و HBCT بود. شاخص BAI برای تخمین توزیع چربی بدن استفاده می‌شود [۳۴]. یک مطالعه مروری سیستماتیک اثربخشی اجرای تمرین‌های ورزشی در منزل یا اجتماع خودگردان را در بهبود شاخص‌های توزیع بافت چربی و چاقی کل بدن از قبیل BAI، WHtR، FMI، BMI و WHR و پیشگیری از عوارض قلبی-متابولیک گزارش کرده است [۳۵].

در تحقیق حاضر، متغیرهای WHtR، BRI، ABSI، AVI، FFMI و FMI و سطح کیفیت زندگی نیز تغییری نداشت. ناهمسو با نتایج تحقیق حاضر، شواهدی در مطالعه Lima و همکاران وجود داشت که نشان می‌دهد تمرین ترکیبی (تمرین هوایی + مقاومتی) تغییرات مثبتی را در ترکیب بدن در بیماران مبتلا به پرفشاری خون تحریک می‌کند [۳۶]. برنامه تمرین ورزشی طولانی‌مدت (تمرین ترکیبی هوایی و قدرتی؛ ۶ ماهه) مداخله ایمن و مؤثری برای بهبود وضعیت عملکردی و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت در زنان مبتلا به پرفشاری خون ریوی است [۳۷]. Son و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با

یافتدند. کیفیت زندگی و ابعاد مختلف آن نیز پس از مداخله تغییر قابل توجهی نداشتند و متغیر RFM هم قوی‌ترین همبستگی را با نمره کیفیت زندگی کل نشان داد.

بر اساس مشاهدات، GBCT تأثیر مطلوبی بر مقادیر ABSI و CI گذاشته است، اما این بهبودی در گروه HBCT مشاهده نشد. شاد و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر تمرین ترکیبی ناظارت شده را در منزل (پیاده‌روی و مقاومتی با کش ارجاعی، ۸ هفته، ۶ جلسه در هفته با اصل اضافه بار) روی شاخص‌های چاقی شکمی (ABSI، WHR، VO_{max}: Maximum oxygen consumption) و حداکثر اکسیژن مصرفی (CI) در همسران جانبازان استان مازندران بررسی کردند. ناهمسو با نتایج تحقیق حاضر، ۸ هفته تمرین ترکیبی ناظارت شده در منزل به طور معنی‌داری باعث بهبود شاخص‌های ABSI، CI و VO_{max} نسبت به گروه کنترل شد، اما مقادیر WHR بدین تغییر بود. آنان نتیجه‌گیری کردند تمرین در منزل با کاهش شاخص‌های چاقی شکمی، خطر عوامل خطرزای قلبی عروقی را کاهش می‌دهد و آمادگی قلبی-عروقی و تناسب اندام همسران جانبازان را بهبود می‌بخشد [۱۷].

در مطالعه‌ای دیگر، تمرینات مقاومتی با حجم زیاد (۸ تمرین با وزن بدن، ۶ نوبت با ۷۰ درصد 1RM، ۳ جلسه در هفته، ۱۶ هفته) باعث کاهش چربی مرکزی (BRI و CI) در زنان یائسه شد، اما تمرینات مقاومتی با حجم کم (۳ نوبت) موجب بهبود قدرت عضلانی شده بود. محققان نتیجه گرفتند تمرینات مقاومتی با حجم زیاد برای کاهش چاقی شکمی ضروری هستند [۳۱]. شاخص ABSI که برای تخمین توزیع چربی بدن کارایی دارد، به طور مستقیم و خطی با خطر بیماری‌های قلبی-عروقی مرتبط است [۲۴]. همچنین ABSI با مرگ‌ومیر کلی و قلبی-عروقی ارتباط مثبت دارد. شاخص CI نیز از نظر بالینی در تشخیص سندرم متابولیک و اجزای آن اهمیت دارد، لذا اگرچه تمرین در منزل بر مقادیر ABSI و CI تأثیر چشمگیری نداشت، نتایج تحقیق حاضر بر اهمیت GBCT و سودمند بودن آن در کاهش خطر عوامل

تحقیق حاضر نشان می‌دهد GBCT و HBCT مطابق با مطالعات پیشین که از تمرینات ترکیبی (هوایی + تمرینات مقاومتی یا استقاماتی + تمرینات قدرتی) استفاده می‌کردند، موجب کسب مزایای سلامتی و همچنین بهبود ترکیب بدن در افراد مبتلا به پرفشاری خون می‌شود [۴۱، ۴۲].

در تحقیق حاضر برای استفاده از دستگاه‌های سنجش کننده چربی شکمی مثل جذب‌سنگی دوگانه انرژی اشعه ایکس و رزوانس مغناطیسی / توموگرافی کامپیوترا که دقیق‌تر هستند، از نظر تحمل هزینه‌های بالا محدودیت وجود داشت. لذا نتایج با توجه به این موضوع باید تفسیر شوند. پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده اثرات دستکاری کردن متغیرهای برنامه‌ریزی جلسات تمرین ورزشی مانند اصل FITT یا ترتیب انجام تمرینات مقاومتی، هوایی و کشنشی و مقایسه آن با برنامه تمرینات کشنشی جداگانه را برای بهینه‌سازی تجویز برنامه GBCT و HBCT در غالب کارآزمایی بالینی بررسی کنند.

در مجموع نتایج به دست آمده نشان داد برنامه HBCT نسبتاً همسان با برنامه GBCT این پتانسیل را دارد که موجب بهبود برخی از شاخص‌های چاقی مرکزی شود، اگرچه تغییرات چشمگیری بر ابعاد مختلف کیفیت زندگی در مدت ۱۰ هفته مداخله نداشت. لذا احتمالاً موجب تعدیل عوامل خطر قلب و عروق و مشکلات مرتبط با سلامت در بیماران مبتلا به پرفشاری خون می‌شود. بنابراین، این دو شیوه تمرین جایگزین مناسبی برای یکدیگر در کسب مزایای سلامتی هستند. با این حال، مطالعات کارآزمایی بالینی و کنترل شده بیشتری برای تأیید این یافته‌ها مورد نیاز است.

قدردانی

نویسنده‌گان این مقاله مراتب قدردانی خود را از حضور ارزشمند تمامی شرکت‌کنندگان اعلام می‌دارند. مقاله حاضر از رساله دکتری فاطمه اسلامی، دانشجوی رشته فیزیولوژی ورزشی

کش روی فشارخون و ترکیب بدن در زنان یائسه مبتلا به پرفشاری خون مرحله ۱ پرداختند. نتایج نشان داد ۱۲ هفته تمرین مقاومتی با کش، مداخله‌ای مؤثر، آسان و مقرون به صرفه برای بهبود پرفشاری خون و ترکیب بدن در زنان یائسه مبتلا به پرفشاری خون مرحله ۱ است [۳۸]. همچنین Kim و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر ۳ ماه تمرینات ورزشی و همچنین ۱ سال پیگیری بر ظرفیت کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به نارسایی قلبی پرداختند. ۸۲ بیماران به گروه تمرین تحت نظارت در بیمارستان (۳۰ نفر) و گروه تمرین در منزل (۵۲ نفر) تحت آموزش فیزیوتراپیست و بدون نظارت تقسیم شدند. بیماران در برنامه تمرینی شامل راه رفتن با نوار گردان، استفاده از دوچرخه ثابت، کارسنج دستی و بالا رفتن از پله‌ها به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه در هر جلسه با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد از ضربان قلب ذخیره، ۱ یا ۳ جلسه در هفته و در مجموع ۱۲ یا ۳۶ جلسه در ۳ ماه شرکت کردند. بعد از مداخله سطح کیفیت زندگی فقط در گروه تمرین در بیمارستان بهبود داشت. پس از ۱ سال پیگیری، در هر دو گروه تفاوت معنی‌داری از نظر بروز حوادث قلبی مشاهده نشد. به طور کلی اجرای تمرین ورزشی در بیمارستان برای بیماران مبتلا به نارسایی قلبی مفید بود و کیفیت زندگی را بهبود بخشید. با این حال، هیچ مزیت قابل توجهی برای این گروه از نظر میزان مرگ‌ومیر و بستری شدن در مقایسه با گروه تمرین در منزل مشاهده نشد [۳۹].

متغیر RFM شاخص جدیدی برای تخمین BFP است. همچنین این شاخص نشانگر قابل اعتمادتر و سازگارتر چاقی برای پیش‌بینی شدت بیماری کرونر قلبی در مقایسه با BFP و BMI است [۴۰]. در مطالعه حاضر این متغیر قوی ترین همبستگی معکوس را با نمره کیفیت زندگی کل نشان داد. با وجود نداشتن تأثیر معنادار GBCT و HBCT بر دو متغیر RFM و کیفیت زندگی، با توجه به عدد ضریب همبستگی، می‌توان امید داشت اگر سبک زندگی سالم و فعال اتخاذ شود، احتمالاً با کاهش میزان چربی شکمی، بهبود کیفیت زندگی دور از انتظار نخواهد بود. در مجموع، یافته‌های

تعارض در منافع

در این مطالعه تعارض منافع وجود ندارد.

دانشکده علوم ورزشی دانشگاه بیرجند با کد اخلاق IR.BUMS REC.۱۳۹۷.۲۸۳ مصوب دانشگاه علوم پزشکی بیرجند گرفته شده که با کد IRCT20190317043080N1 در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران ثبت شده است.

References

1. Alpsoy S. Exercise and hypertension. in: advances in experimental medicine and biology. *Adv Exp Med Biol* 2020; 1228: 153-167.
2. Aghayari D, Dabidiroshan V, Fayaz Movaghara A. Field estimation of maximum oxygen consumption and its relationship with central obesity in women of different age groups in qazvin provinces, East Azarbaijan and Hamedan. *RBPA* 2017; 4(7): 9-18 (Persian).
3. Dong Y, Jan C, Zou Z, Dong B, Hu P, Ma Y, et al. Comprehensive physical fitness and high blood pressure in children and adolescents: A national cross-sectional survey in China. *J Sci Med Sport* 2020; 23(9): 800-6.
4. Trevisol DJ, Moreira LB, Kerkhoff A, Fuchs SC, Fuchs FD. Health-related quality of life and hypertension: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Hypertens* 2011; 29(2): 179-188.
5. Radetti G, Fanolla A, Lupi F, Sartorio A, Grugni G. Accuracy of Different Indexes of Body Composition and Adiposity in Identifying Metabolic Syndrome in Adult Subjects with Prader-Willi Syndrome. *J Clin Med* 2020; 9(6): 1646.
6. Rahman SA, Adjeroh D. Surface-Based Body Shape Index and Its Relationship with All-Cause Mortality. *PLoS One* 2015; 10(12): e0144639.
7. Esmaillzadeh A, Azadbakht L. Anthropometric assessment to predict hypertension among women in Tehran, Iran. *Tehran Univ Med J* 2008; 66(6): 413-20 (Persian).
8. Chang Y, Guo X, Chen Y, Guo L, Li Z, Yu S, et al. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify diabetes mellitus among rural populations in northeast China. *BMC Public Health* 2015; 15(1): 794.
9. Bouchi R, Asakawa M, Ohara N, Nakano Y, Takeuchi T, Murakami M, et al. Indirect measure of visceral adiposity 'A Body Shape Index' (ABSI) is associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2016; 4(1): e000188.
10. Perona JS, Schmidt Rio-Valle J, Ramírez-Vélez R, Correa-Rodríguez M, Fernández-Aparicio Á, González-Jiménez E. Waist circumference and abdominal volume index are the strongest anthropometric discriminators of metabolic syndrome in Spanish adolescents. *Eur J Clin Invest* 2018; 49(3): e13060.
11. Endukuru CK, Gaur GS, Dhanalakshmi Y, Sahoo J, Vairappan B. Cut-off values and clinical efficacy of body roundness index and other novel anthropometric indices in identifying metabolic syndrome and its components among Southern-Indian adults. *Diabetol Int* 2022; 13(1): 188-200.
12. Rohi H, Dabidi Roshan V. The effect of combined training at home on different dimensions of veterans' quality of life and its relationship with abdominal obesity. *SPMI* 2020; 12(2): 25-36 (Persian).
13. Cegielski J, Brook MS, Quinlan JI, Wilkinson DJ, Smith K, Atherton PJ, et al. A 4-week, lifestyle-integrated, home-based exercise training programme elicits improvements in physical function and lean mass in older men and women: a pilot study. *F1000Res* 2017; 6(0): 1235.
14. Cox K, Burke V, Beilin L, Phillips M. The effects a home-based physical activity program on barrier and program-specific self-efficacy of older adults – The moves study. *J Sci Med Sport* 2017; 20(2017): e23.
15. Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2017; 24(3): 244-56.
16. Castro RR, Silveira Neto JG, Castro RR. Exercise Training: a hero that can fight two pandemics at once. *Int J Cardiovasc Sci* 2020; 33(3): 284-287.

17. Shad N, Dabidiroshan V, Fayyaz Movaghar A. Abdominal obesity as a predictor of the risk of myocardial infarction in the Veterans Wives in Mazandaran province: Study of the effect of 8 weeks supervised combined training at home. SPMI 2022; 13(4): 83-95 (Persian).
18. Farinatti P, Monteiro WD, Oliveira RB. Long term home-based exercise is effective to reduce blood pressure in low income Brazilian Hypertensive patients: a controlled trial. High Blood Press Cardiovasc Prev 2016; 23(4): 395-404.
19. Sadeghisani M, Manshadi FD, Azimi H, Montazeri A. Validity and reliability of the Persian version of Baecke habitual physical activity questionnaire in healthy subjects. Asian J Sports Med 2016; 7(3): e31778.
20. Nejat S, Montazeri A, Holakouie Naieni K, Mohammad K, Majdzadeh S. The World Health Organization quality of Life (WHOQOL-BREF) questionnaire: Translation and validation study of the Iranian version. SJSPH 2006; 4(4): 1-12.
21. The WHOQOL Group. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. Soc Sci Med 1995;41(10):1403-1409.
22. Ha NT, Duy HT, Le NH, Khanal V, Moorin R. Quality of life among people living with hypertension in a rural Vietnam community. BMC Public Health 2014; 14(1): 1-9.
23. Xu J, Zhang L, Wu Q, Zhou Y, Jin Z, Li Z, et al. Body roundness index is a superior indicator to associate with the cardio-metabolic risk: evidence from a cross-sectional study with 17,000 Eastern-China adults. BMC Cardiovasc Disord 2021; 21(1): 97.
24. Corbatón-Anchuelo A, Krakauer JC, Serrano-García I, Krakauer NY, Martínez-Larrad MT, Serrano-Ríos M. A Body Shape Index (ABSI) and Hip Index (HI) Adjust Waist and Hip Circumferences for Body Mass Index, But Only ABSI Predicts High Cardiovascular Risk in the Spanish Caucasian Population. Metab Syndr Relat Disord 2021; 19(6): 352-7.
25. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves JW, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: Blood pressure measurement in humans - A statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Circulation 2005; 111(5): 697-716.
26. dos Santos Júnior EA, Sales JA, Brasileiro-Santos S, Barbosa BT. High-intensity interval aquatic exercise session promotes post-exercise hypotension in hypertensive elderly: A Randomized Controlled Trial. Eur J Appl Physiol 2018; 21(1): 149-61.
27. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th Ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
28. Jansons P, Robins L, O'Brien L, Haines T. Gym-based exercise was more costly compared with home-based exercise with telephone support when used as maintenance programs for adults with chronic health conditions: cost-effectiveness analysis of a randomised trial. J Physiother 2018; 64(1): 48-54.
29. Brzycki M. Strength Testing-Predicting a One-Rep Max from Reps-to-Fatigue. J Phys Educ Recreat 1993; 64(1): 88-90.
30. Islami F, Saghebjoo M, Kazemi T, Hedayati M. Gym and home-based combined training in men with primary hypertension: are they equally effective on functional fitness profile, body composition components, and biochemical parameters of hypertension? Clin Exp Hypertens 2021; 43(8): 758-71.
31. Nunes PRP, Oliveira AA, Martins FM, Souza AP, Orsatti FL. Effect of resistance training volume on walking speed performance in postmenopausal women: A randomized controlled trial. Exp Gerontol 2017; 97: 80-8.
32. Li Q, Qie R, Qin P, Zhang D, Guo C, Zhou Q, et al. Association of weight-adjusted-waist index with incident hypertension: The Rural Chinese Cohort Study. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2020; 30(10): 1732-41.
33. Krakauer NY, Krakauer JC. An Anthropometric Risk Index Based on Combining Height, Weight, Waist, and Hip Measurements. J Obes 2016; 2016: 1-9.
34. Wang H, Liu A, Zhao T, Gong X, Pang T, Zhou Y, et al. Comparison of anthropometric indices for predicting the risk of metabolic syndrome and its components in Chinese adults: a prospective, longitudinal study. BMJ Open 2017; 7(9): e016062.
35. Aminde JA, Harris N, Thng C, Desbrow B. Effectiveness of self-managed home and community exercise interventions in improving physical activity, body adiposity and related health indices in adults living with HIV: a protocol for a systematic review. Syst Rev 2022; 11(1): 37.
36. Lima PS, de Campos AS, de Faria Neto O, Ferreira

- TC, Amorim CE, Stone WJ, et al. Effects of Combined Resistance Plus Aerobic Training on Body Composition, Muscle Strength, Aerobic Capacity, and Renal Function in Kidney Transplantation Subjects. *J Strength Cond Res* 2021; 35(11): 3243-50.
37. Kagioglou O, Mouratoglou SA, Giannakoulas G, Kapoukranidou D, Anifanti M, Deligiannis A, et al. Long-Term effect of an exercise training program on physical functioning and quality of life in pulmonary hypertension: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int* 2021; 2021: 1-12.
38. Son WM, Pekas EJ, Park SY. Twelve weeks of resistance band exercise training improves age-associated hormonal decline, blood pressure, and body composition in postmenopausal women with stage 1 hypertension: a randomized clinical trial. *Menopause* 2020; 27(2): 199-207.
39. Kim M, Kim MS, Lim SJ, Ahn JM, Kim JJ, Park SJ. Comparison of Supervised Hospital-based versus Educated Home-based Exercise Training in Korean Heart Failure Patients. *Korean Circ J* 2017; 47(5): 742-51.
40. Efe SÇ, Karagoz A, Dogan C, Bayram Z, Kalkan S, Altintas MS, et al. Relative Fat Mass Index can be solution for obesity paradox in coronary artery disease severity prediction calculated by SYNTAX Score. *Postgrad Med J* 2021; 97(1149): 434-41.
41. Okechukwu C. Effectiveness of physical activity in the prevention and treatment of hypertension: A mini review. *Chrismed J Health Res* 2020; 7(1):1.
42. Hurst C, Weston KL, McLaren SJ, Weston M. The effects of same-session combined exercise training on cardiorespiratory and functional fitness in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* 2019; 31(12): 1701-17.