مجله علوم پزشکی رازی دوره ۳۰، شماره پیوسته ۲۰۶، ۲۲ اسفند ۱۴۰۲ https://doi.org/10.47176/rjms.30.206

مقاله پژوهشی

اثر شش هفته تمرین MRT (استقامتی–مقاومتی) بر عملکرد سیستم قلبی–تنفسی بانوان جوان غیر فعال

آیسان جباری: دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد، تهران، ایران

فرشاد غزالیان: دانشیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران (* نویسنده مسئول) phdghazalian@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: سبک زندگی غیرفعال با کاهش عملکرد قلبی–تنفسی و افزایش بیماری‌های غیرواگیر مزمن و مرگ مرتبط است. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر شش هفته تمرین MRT (استقامتی–مقاومتی) بر عملکرد سیستم قلبی–تنفسی بانوان جوان غیر فعال بود.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی ۱۶ زن غیرفعال شهر تهران به صرت هدفمند و دردسترس انتخاب و به به طور تصادفی در دو گروه کنترل (تعداد= ۸ نفر) و تمرین MRT (استقامتی و مقاومتی) (تعداد= ۸ نفر) قرار گرفتند. بعد از انجام پیش آزمون (آزمون های آنتروپومتری و گاز آنالایزر)، گروه تمرین کانکارنت (استقامتی و مقاومتی) به‌مدت شش هفته و هر هفته سه جلسه برنامه تمرینات MRT را اجرا کردند. قبل و بعد از دوره تمرینی اندازه‌گیری آنتروپومتری، ترکیب بدن و شاخص های قلبی–تنفسی با استفاده از دستگاه in body و گازآنالایزر انجام شد. داده‌ها به روش آزمون تحلیل کوواریانس در سطح معنی‌داری $P< ۰/۰۵$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که شش هفته تمرین کانکارنت (استقامتی–مقاومتی) بر مقادیر VO_2max، FEV1، FVC، VE/VO_2، VE/VCO_2، FEV1/FVC، VO_2/HR، HR بانوان جوان غیر فعال تاثیر معنی داری نداشت ($P>۰/۰۵$). همچنین پس از دوره تمرینات، در شاخص‌های شاخص توده بدن(BMI)، درصد چربی بدن (PBF)، توده عضلانی (SMM) و دور کمر به لگن (WHR) بین دو گروه تمرین و کنترل تفاوت وجود نداشت ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به نظر می رسد شش هفته تمرین MRT (استقامتی–مقاومتی) بر عملکرد سیستم قلبی–تنفسی بانوان جوان غیر فعال تاثیر ندارد.

کلیدواژه‌ها

تمرین MRT،

سیستم قلبی–تنفسی،

کم تحرکی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۴

تاریخ چاپ: ۱۴۰۲/۱۲/۲۲

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Jabbari A, Ghazalian F. Effect of Six Weeks of Concurrent Training (Endurance-Resistance) on the Performance of the Cardio-Respiratory System in Inactive Young Women. Razi J Med Sci. 2024(12 Mar);30.206.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 4.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

Razi Journal of Medical Sciences. 2024(12 Mar);30.206. https://doi.org/10.47176/rjms.30.206

Original Article

Effect of Six Weeks of Concurrent Training (Endurance-Resistance) on the Performance of the Cardio-Respiratory System in Inactive Young Women

Aisan Jabbari: MA. Student of Department of Exercise Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Farshad Ghazalian: Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (* Corresponding Author) phdghazalian@gmail.com

Abstract

Background & Aims: The lack of regular physical activity and the high prevalence of inactivity increase the accumulation of visceral fat and, as a result, increase chronic low-grade inflammation and the onset of metabolic disorders, including metabolic syndrome, which shows a set of risk markers such as abdominal obesity, hyperglycemia, and hypertriglyceridemia. , low-density lipoprotein cholesterol, insulin resistance and pro-inflammatory state are strong and independent factors in the development of type 2 diabetes and cardiovascular diseases (1,2).

In addition to negatively impacting cardiovascular health, physical inactivity accelerates age-related decline in lung function and is associated with decreased lung function, chronic noncommunicable diseases, and death (4).

The positive effects of regular exercise on health-related outcomes are widely recognized in all age groups (5). Previous studies have shown that regular participation in sports activities can improve cardio-respiratory fitness and body composition (13). In this context, performing aerobic and strength exercises simultaneously (concurrent exercises) is an integral part of physical exercises that are performed with the aim of improving sports performance and health. Concurrent or simultaneous exercises refer to the combination of aerobic and strength exercises to create aerobic capacity and muscle strength or hypertrophy at the same time (14). Concarnet exercises improve some cardio-respiratory indicators. In the same context, the results of Eschuman et al. (2015) showed that the maximal oxygen consumption in men and women was statistically higher in concurrent exercises (endurance and strength at the same time) compared to endurance and strength exercises alone (16). However, some studies have shown that a combination of endurance and strength training in a training program when the total number of weekly training sessions is high leads to impaired strength development and muscle hypertrophy (19). One study has shown that VO2max decreases after a long period (20 weeks) of concurrent endurance and strength training in men (20).

Considering today's modern life and the relative decrease in daily physical activity and the occurrence of some diseases related to weight gain and lack of physical fitness, research on the positive effects of exercise on the cardiorespiratory system and the use of appropriate exercise methods are essential to It seems But based on the researcher's studies, the research done in this regard is very limited. Therefore, the current research aims to examine the question of whether MRT (endurance-resistance) exercises have an effect on the performance of the cardio-respiratory system of inactive women?

Methods: In this quasi-experimental study, 16 inactive women of Tehran city were selected in a targeted and available manner and were randomly placed in two control groups (n = 8) and concurrent exercise (endurance and resistance) (n = 8). After the pre-test (anthropometric tests and gas analyzer), the concurrent exercise group (endurance and resistance) performed the concurrent exercise program for six weeks and three sessions every week, and the subjects of the control group did not have any special exercise. Before and after the training session, anthropometry, body composition and cardio-respiratory parameters were measured using an in-body device and a gas analyzer. The data were analyzed by covariance analysis test at the $P<0.05$.

Results: The results showed that six weeks of MRT (endurance-resistance) had no significant effect on the values of VO2max, FEV1, FVC, VE/VO2, VE/VCO2, FEV1/FVC, VO2/HR, HR in inactive young women ($P<0.05$). Also, after the training period, there was no difference in BMI, PBF, SMM and WHR indices between the training and control groups ($P<0.05$).

Conclusion: The findings of the present research showed that MRT (endurance-resistance)

Keywords

Concurrent Training,
Cardio-Respiratory System,
Inactivity

Received: 05/08/2023

Published: 12/03/2024

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

exercises lead to non-significant improvements in forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV1) and forced expiratory volume in one second to forced capacity (FEV1/FVC).) and maximum oxygen consumption (VO2MAX) was disabled in young women. Also, after the training period, there was no significant change in the first ventilation break point (VT1), second ventilation break point (VT2), respiratory exchange ratio (RER), heart rate (HR), ratio of oxygen consumption to heart rate (VO2/HR) in Inactive young women were observed. The effect of exercise on respiratory volumes depends on the age group, race, gender, and the intensity and type of exercise as well as the level of physical fitness (23). In explaining the reasons for the effect of exercise on FVC and FEV1 following exercise, it should be said that Weakness of the respiratory muscles, including the diaphragm, intercostal muscles and the abdominal muscles group, change the values of FVC and FEV1 and the forced expiratory volume in one second to the forced capacity, as well as the increase in the residual volume as a result of the weakness of the expiratory muscles, as well as neuromuscular disorders along with a decrease in ability Lung elasticity and limited are factors that reduce FVC values. On the other hand, it is known that neuromuscular coordination and greater activity of the diaphragm muscle improves these components (24). Therefore, aerobic training probably leads to the improvement of these indicators through the above mechanisms. However, a longer training period may be needed to have a significant effect on these indicators.

The results of the present study indicated a non-significant improvement in VO2max after MRT (simultaneous endurance and strength) training. The findings of Gabler et al. (2018), Faton et al. (2010), Eschuman et al. (2015) and Prastesh (2018) have reported a significant increase in VO2max after concurrent exercise (endurance and strength at the same time) (16,17) , 21, 25). Among the possible reasons for this increase in the maximum level of oxygen consumption, we can mention an increase in blood volume, an increase in the end-diastolic diameter, a better blood flow to the active muscles, an increase in the density of capillaries and mitochondria in active muscles after exercise (26). Factors affecting RER during exercise, such as duration and intensity of exercise, age, sex, fitness level, muscle glycogen, and daily dietary intake, together explain only 60% of the variation in RER during exercise, and usual dietary intake Food has a greater effect on RER than carbohydrate consumed during exercise. It has been found that during exercise, the increase in sympathetic activity causes the release of adrenaline and noradrenaline, resulting in an increase in myocardial contractions and an increase in heart rate. During exercise, by increasing the average arterial pressure, the pressure receptors in the arteries by sending a negative feedback decrease the sympathetic activity and as a result increase the diameter of the vessels, increase the volume of blood available to the muscles, decrease the blood pressure and decrease the heart rate (31). One of the limitations of the present study is the small number of samples, so a similar study with the measurement of these indicators in a high number of samples is suggested. Also, future studies should consider a longer period of time and a higher intensity to investigate the pulmonary function response to concurrent exercise. In summary, the results of this research showed that six weeks of MRT exercises led to non-significant improvement of some cardiorespiratory indices in inactive women. According to the results of the present research, it seems that concurrent exercises can help improve cardiorespiratory performance in inactive women. Therefore, inactive people, especially inactive women, can do this type of exercise to improve cardiorespiratory fitness. However, more cardiorespiratory benefits may be achieved by performing MRT exercises with greater intensity and duration.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:
Jabbari A, Ghazalian F. Effect of Six Weeks of Concurrent Training (Endurance-Resistance) on the Performance of the Cardio-Respiratory System in Inactive Young Women. Razi J Med Sci. 2024(12 Mar);30.206.

Copyright: ©2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

*This work is published under CC BY-NC-SA 4.0 licence.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

مقدمه

عدم فعالیت بدنی منظم و شیوع بالای کم تحرکی باعث افزایش تجمع چربی احشایی و در نتیجه افزایش التهاب مزمن با درجه پایین و شروع اختلالات متابولیک، از جمله سندرم متابولیک می شود که نشان دهنده مجموعه ای از نشانگرهای خطر مانند چاقی شکمی، هیپرگلیسمی، هیپرتری گلیسیریدمی، کلسترول لیپوپروتئین با چگالی پایین، مقاومت به انسولین و وضعیت پیش التهابی، عوامل قوی و مستقل در ایجاد دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی است (۱و۲). علاوه بر تأثیر منفی بر سلامت متابولیک و بیماری های قلبی- عروقی، سبک زندگی غیرفعال همچنین کاهش عملکرد ریه مرتبط با سن را تسریع می‌کند، به نوبه خود، کاهش عملکرد ریه با افزایش بیماری‌های غیرواگیر مزمن و مرگ مرتبط است (۳و۴).

بی تحرکی و کم تحرکی از جمله عوامل خطر قابل تعدیل پیشرو در سراسر جهان برای بیماری‌های قلبی- عروقی و مرگ و میر ناشی از همه علل هستند. ترویج فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی که منجر به بهبود سطوح آمادگی قلبی-تنفسی می شود در همه گروه‌های سنی، نژاد، قومیت و هر دو جنس برای پیشگیری از بسیاری از بیماری‌های مزمن، به ویژه بیماری های قلبی- عروقی مورد نیاز است (۵). مکانیسم های پیشنهادی پاتوفیزیولوژی قلبی- عروقی ناشی از رفتارهای کم تحرکی پیشنهاد شده‌اند. تصور می شود که محرک اصلی اثرات مضر قلبی- عروقی ناشی از رفتارهای کم تحرکی تجمع وریدی در اندام تحتانی در نتیجه کاهش فعالیت عضلانی و در نتیجه کاهش عملکرد پمپ عضلانی است (۶). فرضیه بعدی ادغام وریدی برای کاهش بازگشت وریدی و به نوبه خود سکته است (۷). این کاهش در حجم ضربه ای، همراه با افزایش فشار هیدرواستاتیک در اندام تحتانی و افزایش انحناء شریانی، یک محیط همودینامیک منحصر به فرد ایجاد می کند که به موجب آن بار قلبی عروقی ممکن است افزایش یابد (۸و۹). نشان داده است که کم تحرکی حاد می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد عروقی اندام تحتانی، فشار خون محیطی و افزایش سفتی شریان مرکزی و محیطی شود (۱۰و۱۱). علاوه بر تأثیر منفی بر سلامت قلبی- عروقی، کم تحرکی کاهش عملکرد ریه مرتبط با سن را تسریع می‌کند و با کاهش عملکرد ریه و بیماری‌های غیرواگیر مزمن و مرگ مرتبط است (۴).

اثرات مثبت تمرین منظم بر پیامدهای مرتبط با سلامت به طور گسترده در تمام گروه های سنی شناخته شده است (۵). فعالیت بدنی نقش مهمی در پیشگیری اولیه و ثانویه بسیاری از بیماری های مزمن مانند بیماری های قلبی- تنفسی، متابولیک و سرطان و همچنین در مرگ و میر زودرس ایفا می کند (۱۲). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که شرکت منظم در فعالیت های ورزشی می‌تواند موجب بهبود آمادگی قلبی - تنفسی و ترکیب بدنی گردد (۱۳). در همین زمینه، انجام تمرینات هوازی و قدرتی به طور همزمان (تمرینات کانکارنت) بخش جدایی ناپذیر از تمرینات بدنی است که با هدف بهبود عملکرد ورزشی و سلامتی انجام می‌شود. تمرینات کانکارنت یا همزمان به ترکیب تمرینات هوازی و قدرتی برای ایجاد همزمان ظرفیت هوازی و قدرت عضلانی و یا هایپرتروفی اشاره دارد (۱۴). توصیه به انجام هر دو تمرین هوازی و قدرتی مهم است، زیرا این فعالیت ها تا حدی سازگاری و فواید سلامتی متمایز را القا می کنند. تمرین هوازی باعث افزایش ظرفیت هوازی (به معنی سازگاری‌های مرکزی) و تغییرات متابولیکی در عضلات اسکلتی، مانند افزایش تراکم میتوکندری و افزایش مویرگ در عضله می شود. برعکس، تمرینات مقاومتی منظم منجر به هایپرتروفی عضلانی، افزایش قدرت و توان می‌شود و ممکن است تراکم مواد معدنی استخوان را نیز بهبود بخشد (۱۵). تمرینات کانکارنت موجب بهبود برخی شاخص های قلبی- تنفسی می شود. در همین زمینه، نتایج اسچومن و همکاران نشان داد که اکسیژن مصرفی بیشینه در مردان و زنان از نظر آماری در تمرینات کانکارنت (استقامتی و قدرتی همزمان) در مقایسه با تمرینات استقامتی و قدرتی به تنهایی بیشتر بود (۱۶). پرستش در تحقیقی نشان داد که ۱۲ هفته تمرین همزمان موجب کاهش معنادار درصد توده چربی و نسبت محیط دور کمر به لگن (waist-hip ratio-WHR) و افزایش معنادار استقامت قلبی- تنفسی (VO_2max)، میانگین قدرت عضلانی نسبی و توده بدون چربی در گروه تمرین همزمان نسبت به گروه کنترل بی‌تمرین شد (۱۷).

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

شعبانی و همکاران نیز در پژوهشی روی زنان یائسه غیرفعال نشان دادند که تمرین ترکیبی با بهبود استقامت قلبی-تنفسی می‌تواند در پیشگیری از بیماری های قلبی- عروقی مؤثر باشد (۱۸). با این وجود، برخی پژوهش ها نشان داده اند که ترکیبی از تمرینات استقامتی و قدرتی در یک برنامه تمرینی زمانی که تعداد کل جلسات تمرین هفتگی زیاد است منجر به اختلال در رشد قدرت و هیپرتروفی عضلانی می شود (۱۹). یک مطالعه نشان داده است که VO_2max پس از یک دوره طولانی (۲۰ هفته) تمرینات استقامتی و قدرتی همزمان در مردان کاهش می یابد (۲۰). گابلر و همکاران نیز مشاهده کردند که در مقایسه با تمرینات استقامتی یا تمرین قدرتی به تنهایی، اثرات جزئی به نفع تمرینات کانکارنت بر استقامت قلبی- تنفسی در ورزشکاران جوان ایجاد کرد (۲۱).

همان طور که گفته شد، سبک زندگی غیرفعال، با خطر بالای افزایش بیماری‌های قلبی- تنفسی همراه است. انجام تمرینات ورزشی منظم به عنوان یک مسیر درمانی موثر در کاهش بیماری های قلبی - تنفسی به ویژه در زنان و مردان کم تحرک مطرح است. با توجه به زندگی مدرن امروزه و کاهش نسبی فعالیت جسمانی روزانه و از طرفی بروز برخی بیماری های مرتبط با افزایش وزن و عدم آمادگی جسمانی، تحقیق در خصوص اثرات مثبت تمرینات ورزشی بر دستگاه قلبی-تنفسی و بهره گیری از روش‌های مناسب تمرین ضروری به نظر می‌رسد. اما بر اساس مطالعات محقق تحقیقات انجام شده در این خصوص بسیار محدود است. از طرفی با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و مطالعات قبلی تاثیر تمرینات کانکارنت (استقامتی-مقاومتی) بر عملکرد سیستم قلبی-تنفسی زنان غیر فعال به خوبی مشخص نیست که از این منظر نیز تحقیقات محقق از اهمیت بالایی برخوردار می‌گردد. بنابراین تحقیق حاضر قصد دارد به بررسی این سوال بپردازد که آیا تمرینات MRT (استقامتی-مقاومتی) بر عملکرد سیستم قلبی-تنفسی زنان غیر فعالتاثیر دارد؟

روش کار

پژوهش حاضر، یک مطالعه نیمه تجربی است. جامعه آماری این تحقیق را ۳۰ نفر از زنان ثبت نامی در یک باشگاه، واقع در منطقه پنج تهران تشکیل دادند که در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۵ سال قرار داشته و تمرین بدنی مداوم در یک سال گذشته نداشتند. پس از تکمیل پرسش نامه توسط ۲۵ عضو باشگاه، محقق با بررسی هایی که بر روی قد، وزن، سن و سلامت جسمانی آزمودنی ها با توجه به پرسش نامه‌های تکمیل شده انجام داد، تعداد ۱۶ نفر را که از نظر سلامتی و قرار داشتن در دامنه سنی مورد نظر واجد شرایط بودند انتخاب نمود. سپس به طور تصادفی در دو گروه کنترل (N=۸) و گروه تمرین (N=۸) قرار گرفتند و رضایت نامه از تمامی افراد دریافت گردید. حجم نمونه مطالعه حاضر بر اساس نتایج تحقیقات پیشین، در سطح معنی‌داری ۵ درصد (خطای نوع اول) و توان آماری ۹۵٪ (خطای نوع دوم) و با استفاده از نرم افزار Medcalc 18.2.1 (۸ نفر در هر گروه) تعیین شد. کلیه آزمودنی‌های واجد شرایط شرکت در آزمون، یک هفته قبل از شروع تحقیق فرم رضایت‌نامه کتبی و پرسش نامه مربوطه را تحویل داده و آمادگی خود را جهت شروع برنامه تمرینی اعلام نمودند. جلسه توجیهی با حضور محقق برای آشنا نمودن آزمودنی‌ها با نحوه اجرای پژوهش، روز و ساعت برگزاری پروتکل و سایر توضیحات برگزار شد. بعد از تقسیم تصادفی افراد به دوگروه تمرین و کنترل از تمامی آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین اندازه گیری آنتروپومتری، ترکیبات بدن و آزمون گازهای تنفسی (گازآنالایزر) انجام شد و به آن ها توصیه شد که در این ۲۴ ساعت از فعالیت شدید بدنی پرهیز کنند و طی یک ساعت قبل از انجام آزمون، غذا سنگین مصرف نکنند. معیارهای ورود به پژوهش شامل: در یک سال گذشته هیچ تمرین مداوم ورزشی نداشته باشند و فقط فعالیت متوسط روزانه انجام دهند، سابقه بیماری ریوی و آلرژیک نداشته باشند، سیگار مصرف نکنند، در دامنه سنی ۳۵-۲۰ سال باشند و محدودیت جسمانی جهت اجرای تمرینات ورزشی نداشته باشند. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل: عدم امضای رضایت نامه کتبی، غیبت بیشتر از یک جلسه در برنامه ی تمرینی، آسیب دیدگی، عدم حضور در آزمون و عدم تمایل برای ادامه شرکت در برنامه تمرینی بود. برنامه تمرینی به مدت ۶ هفته و روزهای فرد (یکشنبه، سه شنبه، پنج شنبه) اجرا گردید

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

جدول ۱- تمرینات بر اساس جدول زیر انجام شد:

هفته ۵ -۶ استراحت۳۰ ثانیه	هفته ۳-۴ استراحت ۴۵ ثانیه	هفته۱-۲ استراحت ۶۰ ثانیه	تمرین کل ۱-۶ هفته
تکرار:۴	تکرار:۳	تکرار:۲	Skipping
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند:۲(هفته ۳)،۳(هفته۴)	راند:۲	۹متر رفت و بر گشت
تکرار:۴	تکرار:۳	تکرار:۲	نردبان چابکی
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند۲(۳)،۳(۴)	راند:۲	(داخل،داخل - خارج،خارج)
تکرار:۴	تکرار:۸	تکرار:۵	دو ضرب وزنه برداری
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند:۲(۳)،۳(۴)	راند:۲	
تکرار:۱	تکرار:۱	تکرار:۱	حرکت کوهنوردی
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند:۲(۳)،۳(۴)	راند:۲	۹متر با توپ پزشکی ۸ پوندی
تکرار:۱۰	تکرار:۸	تکرار:۵	حرکت ROW با بند TRX
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند:۲(۳)،۳(۴)	راند:۲	
تکرار:۱۰	تکرار:۸	تکرار:۵	پرتاب توپ پزشکی از بالای سر
راند:۳(۵)،۴(۶)	راند:۲(۳)،۳(۴)	راند:۲	
تکرار هفته پنجم:۵	تکرار هفته سوم:۵	تکرار هفته اول:۴	در پایان: دوچرخه ثابت
تکرار هفته ششم:۶	تکرار هفته چهارم:۶	تکرار هفته دوم:۵	
نسبت کار به استراحت:	نسبت کاربه استراحت:	نسبت کار به استراحت: ۱۰ ثانیه به	
۱۵ثانیه به ۱۵ ثانیه	۱۰ ثانیه به ۲۰ ثانیه	۳۰ ثانیه	

و آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ تمرین خاصی نداشتند.

پروتکل تمرینی: هر جلسه تمرین شامل: گرم کردن، تمرین اصلی و سرد کردن بود. برای گرم کردن بدن از حرکات پروانه، زانو بلند، لانجز، برپی، اسکوات و سلام ژاپنی به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. برای سرد کردن بدن نیز حرکات کششی مختلف به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. گروه کنترل شامل۸ نفر بود که هیچ فعالیت ورزشی تا انتها پژوهش انجام نداد (جدول ۱) (۲۲).

بعد از ۶ هفته ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین به همان شکل پیش آزمون از آزمودنی‌ها آزمون گرفته شد. لازم به ذکر است تفسیر تمامی این آزمون‌ها در آکادمی ملی المپیک انجام شد. برای تعیین گازهای تنفسی از دستگاه تجزیه، تحلیل کننده گازهای تنفسی استفاده شد. حداکثر اکسیژن مصرفی(VO_{2MAX})، ظرفیت حیاتی اجباری (FVC)، حجم بازدمی اجباری در ثانیه اول (FEV1)، نقطه شکست تهویه اول (VE/VO_2)، نقطه شکست تهویه دوم (VE/VCO_2)، نسبت تبادل تنفسی(respiratory exchange ratio -RER)، ضربان قلب(heart rate-HR) و نسبت مصرف اکسیژن به ضربان قلب (VO_2/HR) در طول پروتکل نوارگردان وابسته به فرد به صورت نفس به نفس اندازه-گیری گردید. همچنین برای ثبت تغییرات لحظه به لحظه ضربان قلب آزمودنی‌ها در طول اجرا آزمون بروس، از کمربند ضربان سنج پولار استفاده شد.

جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. سپس برای مقایسه گروه‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تی مستقل استفاده شد. محاسبات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۲۶ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جداول ۱ و ۲ نتایج آمار توصیفی مربوط به ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها و متغیرهای تحقیق را بین گروه‌های مختلف تحقیق نشان می‌دهد.

برای فاکتورهای VE/VCO_2 (p = ۰/۶۰)، VO_{2max} (p = ۰/۱۴)، RER (p = ۰/۲۲)، FVC (p = ۰/۸۶)، FEV1 (p = ۰/۱۸)، FEV1/FVC (p = ۰/۷۰)، VO2/HR (p = ۰/۵۴)، BMI (p = ۰/۵۶)، PBF (p = ۰/۲) و SMM (p = ۰/۰۸۲) چون اصل همگنی شیب رگرسیون برقرار بود، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد و برای فاکتورهای VE/VO_2 (p = ۰/۰۳۴)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

جدول ۲- نتایج آمار توصیفی مربوط به میانگین ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه	گروه تمرین		گروه کنترل	
متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)	۲۷/۶±۵/۳۰	---	۲۶/۹±۳/۱۸	---
قد (سانتی متر)	۱۶۶ ± ۷/۲۸	---	۱۶۵ ± ۵/۱۱	---
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۱۵±۳/۴۰	۶۷/۱۴±۴/۶۲	۶۶/۸±۴/۰۸	۶۶/۹±۳/۶۲

جدول ۳- توصیف متغیرهای تحقیق

گروه	گروه تمرین		گروه کنترل	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
متغیر				
نقطه شکست تهویه اول (VE/VO2)	۲۵/۰۵ ± ۳/۱۶	۲۶ ± ۲/۱۸	۲۵/۱۷ ± ۲/۰۶	۲۵/۱۶ ± ۲/۰۳
نقطه شکست تهویه دوم (VE/VCO2)	۲۸/۸۳ ± ۳/۱۱	۳۰/۰۶ ± ۳	۲۸/۸۵ ± ۱/۳۶	۲۸/۹۳ ± ۱/۲۹
حداکثر اکسیژن مصرفی (VO2 max)	۱۹ ± ۲/۸۲	۲۰ ± ۳/۸۵	۲۱/۸۷ ± ۳/۱۳	۲۱/۲۵ ± ۲/۴۳
نسبت تبادل تنفسی (RER)	۰/۸۷۷ ± ۰/۱۱	۰/۸۷۵ ± ۰/۰۷	۰/۸۷۸ ± ۰/۰۴۳	۰/۸۷۷ ± ۰/۰۴۱
تواتر قلبی(HR)	۱۵۱/۲۵ ± ۸/۰۶	۱۴۸/۷۵ ± ۱۲/۸۸	۱۵۳/۷۵ ± ۳/۰۱	۱۵۳/۱۲ ± ۲/۱۸
ظرفیت حیاتی اجباری (FVC)	۴/۰۲ ± ۰/۸۵	۴/۱۳ ± ۱/۰۵	۳/۸۹ ± ۰/۱۵	۳/۸۶ ± ۰/۱۳
حجم بازدمی اجباری در ثانیه اول (FEV1)	۲/۷۸ ± ۰/۳۴	۲/۸۹ ± ۰/۳۹	۲/۷۸ ± ۰/۱۷	۲/۷۶ ± ۰/۱۵
FEV1/FVC	۰/۷۱ ± ۰/۱۲	۰/۷۳ ± /۱۲	۰/۷۰۳ ± /۰۳	۰/۷۰۷ ± ۰/۰۳
مصرف اکسیژن به ضربان قلب (VO2/HR)	۸/۳۷ ± ۱/۵۰	۸/۸۷ ± ۱/۶۴	۸/۱۲ ± ۰/۸۳	±۲۵/۸ ۰/۷۰
شاخص توده بدن(BMI)	۲۴/۲۲ ± ۴/۶۷	۲۴/۲۱ ± ۴/۵۲	۲۸/۱۱ ± ۰/۸۰	۲۸/۱۶ ± ۰/۷۴
درصد چربی بدن (PBF)	۳۳/۶۸ ± ۸/۹۳	۳۳/۲۸ ± ۷/۸۲	۲۵/۲۶ ± ۱/۰۵	۲۵/۱۶ ± ۱/۵۹
توده عضلانی (SMM)	۲۳/۶۶ ۳±/۲۵	۲۳/۸۲ ± ۳/۲۵	۲۷/۶۱ ± ۱/۲۵	۲۷/۴۰ ± ۱/۰۴
دور کمر به لگن (WHR)	۰/۹۱ ± ۰/۱۳	۰/۹۰ ± ۰/۱۰	۰/۹۰۵ ± ۰/۰۳۵	۰/۹۰۷ ± ۰/۰۴۳

p) و WHR (p = ۰/۰۳۲) چون اصل همگنی شیب رگرسیون برقرار نبود، از آزمون تی مستقل استفاده شد (جدول ۳).

نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که VE/VO_2 (p = ۰/۰۷۸) و WHR (p = ۰/۲۵) بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس نشان داد که زمان (p = ۰/۶۶) و تعامل زمان و گروه بر VO_{2max} (۰/۱۹۷ = p)، تاثیر معنی داری نداشت. زمان (p = ۰/۹۱) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۹۷) بر RER تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۰۶۲) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۳۱) بر HR تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۷۳) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۵۶) بر FVC تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۶۳) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۵۱) بر FEV1 تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۴۹) و تعامل زمان و گروه (۰/۵۸ = p) بر FEV1/FVC تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۱۶) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۲۱۹) بر نقطه شکست تهویه دوم تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۰۵۳) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۲۲) بر VO2/HR تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۷۴) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۵۸) بر BMI تاثیر معنی-

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

جدول ۴- نتایج آزمون تی مستقل مربوط به VE/VO2و WHR در دو گروه

متغیر	زمان	درون‌گروهی		بین گروهی	
	گروه‌ها	P	t	P	t
VE/VO_2	تمرین	۰/۰۷۸	-۲/۰۶	۰/۰۷۸	۲/۰۱
	کنترل	۰/۹۲	۰/۱۰		
WHR	تمرین	۰/۳۲	۱/۰۷	۰/۲۵	-۱/۱۹
	کنترل	۰/۵۹	-۰/۵۵۲		

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل کوواریانس مربوط به متغییرهای تحقیق در گروه‌های آزمودنی

	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	مقدار p
VO_{2max}	زمان	۰/۲۸۱	۱	۰/۲۸۱	۰/۱۹۷	۰/۶۶
	تعامل زمان و گروه	۵/۲۸	۱	۵/۲۸	۳/۷۰	۰/۰۷۵
RER	زمان	۲/۸۱	۱	۲/۸۱	۰/۰۱۲	۰/۹۱۴
	تعامل زمان و گروه	۳/۱۲	۱	۳/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۹۷۱
تواتر قلبی(HR)	زمان	۰/۸۳۸	۱	۰/۸۱۹	۴/۳۱	۰/۰۶۲
	تعامل زمان و گروه	۰/۳۶۱	۱	۰/۳۲۴	۱/۷۷	۰/۳۱۲
FVC	زمان	۰/۰۱۴	۱	۰/۰۱۴	۰/۱۲۱	۰/۷۳۴
	تعامل زمان و گروه	۰/۰۳۹	۱	۰/۰۳۹	۰/۳۴۷	۰/۵۶۵
FEV1	زمان	۰/۰۱۸	۱	۰/۰۱۸	۰/۲۳۸	۰/۶۳۳
	تعامل زمان و گروه	۰/۰۳۴	۱	۰/۰۳۴	۰/۴۴۶	۰/۵۱۵
FEV1/FVC	زمان	۰/۰۰۲	۱	۰/۰۰۲	۰/۶۱۰	۰/۴۴۸
	تعامل زمان و گروه	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	۰/۳۲۳	۰/۵۷۹
VE/VCO2	زمان	۳/۴۴	۱	۳/۴۴	۲/۲۰	۰/۱۶
	تعامل زمان و گروه	۲/۵۸	۱	۲/۵۸	۱/۶۵	۰/۲۱۹
VO2/HR	زمان	۰/۷۸۱	۱	۰/۷۸۱	۴/۴۸	۰/۰۵۳
	تعامل زمان و گروه	۰/۲۸۱	۱	۰/۲۸۱	۱/۶۱	۰/۲۲۴
شاخص توده بدن(BMI)	زمان	۰/۰۰۳	۱	۰/۰۰۳	۰/۱۱۱	۰/۷۴۴
	تعامل زمان و گروه	۰/۰۰۸	۱	۰/۰۰۸	۰/۳۰۹	۰/۵۸۷
درصد چربی بدن(PBF)	زمان	۰/۵۰۰	۱	۰/۵۰۰	۰/۵۸۱	۰/۴۵۹
	تعامل زمان و گروه	۰/۱۸۰	۱	۰/۱۸۰	۰/۲۰۹	۰/۶۵۴
توده عضلانی(SMM)	زمان	۰/۰۰۵	۱	۰/۰۰۵	۰/۰۶۳	۰/۸۰۶
	تعامل زمان و گروه	۰/۲۸۱	۱	۰/۲۸۱	۳/۵۳	۰/۰۸۱

داری نداشت. زمان (p = ۰/۴۶) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۶۵) بر PBF تاثیر معنی‌داری نداشت. زمان (p = ۰/۸۰) و تعامل زمان و گروه (p = ۰/۰۸۱) بر SMM تاثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۵).

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات MRT (استقامتی-مقاومتی) موجب بهبود غیرمعنی‌دار ظرفیت حیاتی اجباری (FVC)، حجم بازدم اجباری در یک ثانیه (FEV1) و حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه به ظرفیت اجباری (FEV1/FVC) و حداکثرمصرف اکسیژن مصرفی (VO_{2MAX}) در بانوان جوان غیر فعال شد. همچنین پس از دوره تمرینات عدم تغییر معنی دار نقطه شکست تهویه اول(VT1)، نقطه شکست تهویه دوم(VT2)، نسبت تبادل تنفسی (RER)، ضربان قلب (HR)، نسبت مصرف اکسیژن به ضربان قلب (VO_2/HR) در بانوان جوان غیر فعال مشاهده شد. میزان تأثیرات تمرین بر حجم های تنفسی به گروه سنی، نژاد، جنسیت و شدت و نوع تمرین همچنین سطح آمادگی بدنی بستگی دارد (۲۳). می‌توان گفت اثرگذاری تمرینات ورزشی ناشی از بهبود قدرت و استقامت عضلات تنفسی، کاهش التهاب و متعاقب آن

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

کاهش مقاومت راه‌های هوایی عنوان شده است. این عوامل، مقاومت ظاهری تهویه را کاهش داده و اجازه خواهد داد تا تهویه کارآمد با تلاش کمتری افزایش یابد. افزایش قدرت عضلات تنفسی و کاهش مقاومت راه های هوایی طی ورزش در بهبود عملکرد ریوی موثر است. در بیان دلایل تأثیر تمرین بر FVC و FEV1 متعاقب ورزش باید گفت که ضعف عضلات تنفسی شامل دیافراگم، عضلات بین دندهای و گروه عضلات شکمی مقادیر C FV و FEV1 و حجم بازدمی اجباری در یک ثانیه به ظرفیت اجباری را تغییر می‌دهند. همچنین افزایش حجم باقیمانده در نتیجه ضعف عضلات بازدمی و نیز اختلالات عصبی - عضلانی به همراه کاهش قابلیت ارتجاعی ریه و محدود شده از عوامل کاهش دهنده مقادیر FVC هستند. از طرفی مشخص شده است که هماهنگی عصبی-عضلانی و فعالیت بیشتر عضله‌ی دیافراگم باعث بهبود این مؤلفه‌ها می‌شود (۲۴). بنابراین تمرین هوازی احتمالاً از طریق سازوکارهای فوق به بهبود این شاخص ها منجر شده است. با این حال احتمالاً نیاز به دوره تمرین طولانی‌تر برای اثرگذاری معنی دار بر این شاخص ها نیاز باشد.

VO_2max که به عنوان ظرفیت هوازی عملکردی نیز شناخته می‌شود، نشان‌دهنده حداکثر میزان استفاده از اکسیژن با تمرین عضلات است و معیار استاندارد طلایی محدودیت عملکردی سیستم قلبی- تنفسی در نظر گرفته می‌شود. نتایج تحقیق حاضر حاکی از بهبود غیرمعنی دار VO_2max پس از تمرین MRT (استقامتی و قدرتی همزمان) بود. یافته‌های گابلر و همکاران، فاتون و همکاران، اسچومن و همکاران و پرستش افزایش معنی دار VO_2max پس از تمرین همزمان (استقامتی و قدرتی همزمان) را گزارش کرده اند (۱۶،۱۷،۲۱،۲۵). از دلایل احتمالی این افزایش سطح حداکثر اکسیژن مصرفی می توان به افزایش حجم خون، افزایش قطر پایان دیاستولی، جریان بهتر خون به عضلات فعال، افزایش تراکم مویرگی و میتوکندری عضلهٔ فعال درپی تمرین اشاره کرد (۲۶). اکسیژن مصرفی بیشینه در حد معنی داری تحت تاثیر عوامل متعدد مانند سازه های ژنتیک، رشد، ترکیب بدن و فعالیت بدنی قرار می گیرد (۲۷). همچنین افزایش در حداکثر اکسیژن مصرفی می‌تواند به علت کاهش در درصد چربی بدن باشد. بافت خالص بسیار متابولیک‌تر از بافت چربی است. افزایش نسبت بافت خالص به چربی با افزایش میزان حداکثر نسبی متابولیسم حتی در صورت عدم تمرین همراه است (۲۸). مخالف با یافته های مطالعه حاضر، برخی پژوهش ها نشان داده اند که ترکیبی از تمرینات استقامتی و قدرتی در یک برنامه تمرینی زمانی که تعداد کل جلسات تمرین هفتگی زیاد است منجر به اختلال در رشد قدرت و هیپرتروفی عضلانی می شود (۱۹). یک مطالعه نشان داده است که VO2max پس از یک دوره طولانی (۲۰ هفته) تمرینات استقامتی و قدرتی همزمان در مردان کاهش می یابد (۲۰). ممکن است ناهمخوانی نتایج به دست آمده ناشی از روش‌های متفاوت به کار گرفته شده باشد. حتی در برخی موارد ممکن است شرایط متفاوت آزمودنی‌ها از نظر سن، جنس و میزان آمادگی بدنی در نتایج ناهمگون حاصله اثرگذار باشد. عوامل موثر بر RER در طول ورزش، مانند مدت زمان و شدت تمرین، سن، جنس، سطح آمادگی جسمانی، گلیکوژن عضلانی، و مصرف روزانه رژیم غذایی، روی هم تنها ۶۰٪ از تغییرات RER در طول ورزش را توضیح می‌دهند و مصرف معمول رژیم غذایی تأثیر بیشتری بر RER نسبت به کربوهیدرات مصرفی در طول ورزش دارد. تحقیقات بیشتری در مورد زنان، به ویژه در رابطه با پاسخ RER به ورزش مورد نیاز است. همچنین به نظر می‌رسد که تنوع فردی در اکسیداسیون سوبسترا در حین ورزش هم در افراد تمرین نکرده (۲۹) و هم در افراد تمرین کرده (۳۰) وجود دارد. مشخص شده است که در هنگام فعالیت ورزشی افزایش فعالیت سمپاتیک باعث آزاد شدن آدرنالین و نورآدرنالین و در نتیجه افزایش انقباضات میوکاردیال و افزایش ضربان قلب می شود. طی ورزش با افزایش فشار متوسط شریانی، گیرنده های فشاری در سرخرگ ها با ارسال فیدبک منفی، باعث کاهش فعالیت سمپاتیک و در نتیجه افزایش قطر عروق، افزایش حجم خون در دسترس عضلات، کاهش فشار خون و کاهش ضربان قلب می شود (۳۱).

تمرینات ورزشی به عنوان روشی برای کاهش وزن و بهبود ترکیب بدنی پذیرفته شده است (۳۲). در مطالعه حاضر کاهش غیر معنی دار شاخص‌های آنتروومتری مشاهده شد. در اثر فعالیت‌های ورزش هوازی و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

مقاومتی ورزشی به علت افزایش تراکم میتوکندری، ظرفیت آنزیم های اکسایشی در عضلات افزایش می‌یابد. افزون بر آن افزایش فعالیت آنزیم‌های زنجیره انتقال الکترون، فعالیت آنزیم‌های دخالت کننده در اکسایش چربی‌ها و همچنین فعالیت لیپوپروتئین لیپاز را افزایش می دهد (۳۳). بر اثر تمرین هوازی، تراکم گیرنده های بتا ادرنرژیک در سطح سلولی بافت چربی و در نتیجه حساسیت آن ها در برابر فرآیند لیپولیزی افزایش می یابد. به نظر می رسد که محرک اصلی این روند، توزیع کاتکولامین ها در اثر فعالیت هوازی و افزایش اکسایش چربی ها باشد (۳۴). بنابراین وزن بدن در آزمودنی ها کاهش می یابد. در تحقیق سرمدیان و خورشیدی ۱۰ هفته فعالیت هوازی (با شدت ۶۵ تا ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه) و مقاومتی (با شدت ۵۵ تا ۶۵٪ یک تکرار بیشینه) با شدت متوسط تأثیری بر وزن در زنان یائسه نداشت. آن‌ها بیان کردند که علت احتمالی آن می تواند ناشی از عدم کفایت شدت و مدت تمرینات برای ایجاد تغییرات مطلوب باشد (۳۵).

این احتمال وجود دارد شدت تمرینات در تحقیق حاضر به منظور کاهش وزن مناسب نبوده است. این احتمال وجود دارد که تمرینات همزمان بتوانند با فعال سازی بیشتر بافت چربی و اثرگذاری بر آنزیم‌های درگیر در سوخت و ساز چربی نسبت به تمرینات استقامتی و مقاومتی به تنهایی منجر به کاهش بیشتر درصد چربی و بهبود توده عضلانی به ویژه در آزمودنی های چاق شوند. شاید رایج ترین دلیل و مکانیسم برای توجیه بهبود ترکیب بدن کاهش و بهبود توده عضلانی در اثر تمرینات مقاومتی این است که متعاقب تحریک سنتز پروتئین عضلانی و افزایش توده بدون چربی بدن در اثر تمرین مقاومتی، میزان متابولیسم استراحت افزایش و این امر باعث افزایش انرژی کل مصرفی زمان استراحت شده و تغییر منفی در تعادل انرژی و لذا کاهش چربی و ذخایر کلی آن در بدن می شود (۳۶). بنابراین اضافه شدن این نوع تمرینات به تمرینات استقامتی احتمالاً مزایای بیشتری به همراه داشته باشد. عموماً کاهش WHRبا تمرین طولانی مدت و سخت امکان پذیر است. هر چه شدت و مدت تمرین کمتر باشد، کاهش کمتری در WHR ایجاد می شود (۳۷). بنابراین شاید بتوان اینگونه تفسیر کرد که شدت و مدت تمرینات پروتکل حاضر برای کاهش معنی دار WHR کافی نبوده است.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، نتایج این تحقیق نشان داد که شش هفته تمرینات MRT موجب بهبود غیر معنی دار برخی شاخص های قلبی- تنفسی در بانوان غیرفعال شد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، به نظر می رسد تمرینات همزمان می تواند به بهبود عملکرد قلبی- تنفسی در بانوان غیرفعال کمک کند. بنابراین افراد غیر فعال به ویژه زنان غیر فعال می توانند این نوع تمرینات را برای بهبود آمادگی قلبی- تنفسی انجام دهند. با این حال ممکن است با اجرای تمرینات MRT با شدت و مدت بیشتر بتوان به مزایای قلبی- تنفسی بیشتری دست یافت.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می توان به تعداد کم نمونه‌ها اشاره کرد، بنابراین مطالعه ای مشابه با اندازه‌گیری این شاخص ها در تعداد نمونه های بالا پیشنهاد می گردد. همچنین مطالعات آینده باید بازه زمانی طولانی تر و با شدت بالاتر برای بررسی پاسخ عملکرد ریوی به تمرینات کانکارنت در نظر بگیرند.

نقدیر و تشکر

این تحقیق با تایید کمیته اخلاق با شماره IR.IAU.SRB.REC.1401.003 در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات انجام شد. بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام تحقیق حاضر همکاری داشتند، به ویژه آزمودنی های تحقیق، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Booth FW, Roberts CK, Thyfault JP, Ruegsegger GN, Toedebusch RG. Role of Inactivity in Chronic Diseases: Evolutionary Insight And Pathophysiological Mechanisms. Physiol Rev. 2017; 97:1351–1402.
2. Rynders CA, Blanc S, Dejong N, Bessesen DH, Bergouignan A. Sedentary behavior is a key determinant of metabolic inflexibility. J Physiol. 2018; 596(8):1319–30.
3. Ramalho SHR, Shah AM. Lung Function and Cardiovascular Disease: A Link. Trends Cardiovas Med. 2021; 31:93–98.
4. Dogra S, Good J, Gardiner PA, Copeland JL, Stickland MK, Rudoler D, et al. Effects of replacing sitting time with physical activity on lung function: An analysis of the

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]
[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

Canadian Longitudinal Study on Aging. Health Reports. 2019; 30(3):12–23.

5. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020

6. Stoner L, Barone Gibbs B, Meyer ML, Fryer S, Credeur D, Paterson C, et al. A Primer on Repeated Sitting Exposure and the Cardiovascular System: Considerations for Study Design, Analysis, Interpretation, and Translation. Front Cardiovasc Med. 2021;8:716938

7. Horiuchi M, Stoner L. Effects of compression stockings on lower-limb venous and arterial system responses to prolonged sitting: A randomized cross-over trial. Vasc Med. 2021;26(4):386-393

8. Padilla J, Sheldon RD, Sitar DM, Newcomer SC. Impact of acute exposure to increased hydrostatic pressure and reduced shear rate on conduit artery endothelial function: a limb-specific response. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2009;297(3):H1103-8

9. Walsh LK, Restaino RM, Martinez-Lemus LA, Padilla J. Prolonged leg bending impairs endothelial function in the popliteal artery. Physiol Rep. 2017;5(20):e13478.

10. Paterson C, Fryer S, Stone K, Zieff G, Turner L, Stoner L. The Effects of Acute Exposure to Prolonged Sitting, with and Without Interruption, on Peripheral Blood Pressure Among Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med. 2022;52(6):1369-1383

11. Evans WS, Stoner L, Willey Q, Kelsch E, Credeur DP, Hanson ED. Local exercise does not prevent the aortic stiffening response to acute prolonged sitting: a randomized crossover trial. J Appl Physiol (1985). 2019;127(3):781-787.

12. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. Scand J Med Sci Sports. 2015 Dec;25 Suppl 3:1-72.

13. Grazioli E, Dimauro I, Mercatelli N, Wang G, Pitsiladis Y, Di Luigi L, Caporossi D. Physical activity in the prevention of human diseases: role of epigenetic modifications. BMC Genomics. 2017;18(Suppl 8):802

14. Lundberg TR, Feuerbacher JF, Sünkeler M, Schumann M. The Effects of Concurrent Aerobic and Strength Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med. 2022;52(10):2391-2403

15. Schumann M, Feuerbacher JF, Sünkeler M, Freitag N, Rønnestad BR, Doma K, et al. Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. Sports Med. 2022;52(3):601-612

16. Schumann M, Yli-Peltola K, Abbiss CR, Häkkinen K. Cardiorespiratory Adaptations during Concurrent Aerobic and Strength Training in Men and Women. PLoS ONE 2015;10(9): e0139279.

17. Parastesh M. Effect of concurrent training (endurance-resistance) on serum level of prostate specific antigen (PSA), cardiorespiratory endurance, muscular strength and body composition in men over 50. Daneshvar Medicine, 20202;7(4): 11-18.

18. Shabani R, Yosefizad L, Fallah F. Effects of eight weeks of endurance-resistance training on some inflammatory markers and cardiovascular endurance in sedentary postmenopausal women. IJOGI. 2017;20(1): 23-30.

19. Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR, Wilson SMC, Loenneke JP, Anderson JC. Concurrent Training: a Meta-Analysis Examining Interference of Aerobic and Resistance Exercises. 2012;26: 2293–2307

20. Nelson AG, Arnall DA, Loy SF, Silvester LJ, Conlee RK. Consequences of combining strength and endurance training regimens. Phys Ther. 1990;70: 287–294.

21. Gäbler M, Prieske O, Hortobágyi T, Granacher U. The Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on Physical Fitness and Athletic Performance in Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front Physiol. 2018;9:1057.

22. Jett M, Swank A. Metabolic Resistance Training: A Strategy to Add “Play” to Our Clinical Programs. ACSM’s Health & Fitness Journal. 2013; 17(2): 31-33.

23. Kara B, Pinar L, Uğur F, Oğuz M. Correlations between aerobic capacity ،pulmonary and cognitive functioning in the older women. Int J Sports Med. 2005; 26(3):220-4.

24. Troosters T, Gosselink R, Janssens W, Decramer M. Exercise training and pulmonary rehabilitation: new insights and remaining challenges. Eur Respir Rev. 2010,;19(115):24-9.

25. Fatone C, Guescini M, Balducci S, Battistoni S, Settequattrini A, Pippi R, et al. Two weekly sessions of combined aerobic and resistance exercise are sufficient to provide beneficial effects in subjects with Type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome. J Endocrinol Invest. 2010;33(7):489-95.

26. Motamedy P, Nikroo H, Hejazi K. The Effects of Eight-Weeks Aerobic Training on Serum Leptin Levels, Anthropometric Indices and VO2max in Sedentary Obese Men. J Ergon. 2017;5(1):36-42.

27. Montazeri Taleghani H, Soori R , Rezaeian N. Changes of plasma leptin and adiponectin levels in response to combined endurance and resistance training in sedentary postmenopausal women. Koomesh 2012; 13:269-277.

28. Sweileb N, Hunter G, Schnitzler A, Birmingham, AL. The Effects of Ramadan Fasting on Maximum Oxygen Uptake and Maximum Performance - JIMA: 1990; 22:148-154

29. Helge JW, Fraser AM, Kriketos AD, Jenkins AB, Calvert GD, Ayre KJ, et al. Interrelationships between muscle fibre type, substrate oxidation and body fat. Int J Obes Relat Metab Disord. 1999;23(9):986-91

30. Rauch HG, Hawley JA, Woodey M, Noakes TD, Dennis SC. Effects of ingesting a sports bar versus glucose polymer on substrate utilisation and ultra-endurance performance. Int J Sports Med. 1999;20(4):252-7

31. Morton RH. Contrast water immersion hastens plasma lactate decrease after intense anaerobic exercise. J Sci & Med in Sport. 2007;10(6):467-70.

32. West DS, Gorin AA, Subak LL, Foster G, Bragg C, Hecht J, et al. A motivation-focused weight loss maintenance program is an effective alternative to a skill-based approach. Int J Obes. 2011; 35(2): 259- 69.

33. Skoumas J. Pitsavos C, Stefanadis C. Physical activity, high density lipopemein cholesterol and then lipids levels in man and women from ATTICA study- lipid health Dis. Jun-lziz 2003; 34(3):260-9.

34. Nicklas BJ, Hsu FC, Brinkley TJ, Church T, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Exercise training and plasma C-reactive protein and interleukin-6 in elderly

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]

people. J Am Geriatr Soc. 2008; 56(11): 2045-2052
35. Sarmadiyan M, Khorshidi D. Effect of combined training on body composition, lipids levels and indicators of metabolic syndrome in overweight and obesed postmenopausal women. joge. 2016; 1 (2) :36-44
36. Maesta N, Nahas EA, Nahas N, Orsatti FL, Fernandes CE, Traiman P, et al. Effects of soy protein and resistance exercise on body composition and blood lipids in postmenopausal women. Maturitas 2007; 56(4): 350-8.
37. Janiszewski PM, Saunders TJ, Ross R. Life style treatment of the metabolic syndrome, Am, J. Lifestyle Med. 2008;2:99–108.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-06-29]

[DOI: 10.47176/rjms.30.206]