http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology
Autumn/Winter 2022
Volume 9, Number 2
201-212

Original Article **Open Access**

Investigation the effect of Moderate intensity aerobic exercise and intense periodic exercise on adropine serum levels and its relationship with lipid profile in overweight men

Godarz Moradi [1], Mehran Ghahramani *[2]

Receive 2022 July 30; Accepted 2022 December 22

Abstract

Aim: Obesity and being overweight are the main causes of metabolic disorders like diabetes, hypertension, and cardiovascular disease. Adropine mediates exercise-induced changes and, in parallel, reduces the oxidation of muscle fatty acids, which can lead to a reduction in exercise-induced vascular stiffness. Therefore, the aim of this study was to compare and evaluate the effects of intense periodic aerobic exercise and intense intermittent exercise on adropine serum levels and their relationship with the lipid profile in overweight men. **Methods**: A total of 24 overweight young men, ranging in age from 25 to 35 years, were randomly selected as a sample in 3 groups, with 8 people each for aerobic exercise, intense intermittent exercise, and control. Both types of exercises were performed for 6 weeks, 3 sessions per week, and 45 to 65 minutes per session. Before and after the training interventions, blood samples were collected to measure and calculate the adropine serum levels and lipid profile in the 12-hour fasting state. **Results**: six weeks of moderate-intensity aerobic exercise and intense interval exercise resulted in a significant increase in circulatory adropine (P=0.006) and HDL (P=0.001) as well as a significant decrease in triglycerides (P=0.002), cholesterol (P=0.017) and LDL(P=0.001) levels in overweight men. Also, there was a significant negative relationship between changes in adropine with triglycerides (P=0.002), cholesterol (P=0.017), and LDL (P=0.001), and a significant positive relationship between changes in adropine and HDL. **Conclusions**: Aerobic exercise and interval exercise improving the lipid profile in overweight men, by reducing the lipid profile, it can be said that risk of cardiovascular disease is reduced. Adropine appears to play a role in this exercise induced changes. Therefore, special attention should be paid to the mediator role of adropine in these changes resulting from exercise.

Keywords: Intensity Interval Training, Aerobic Exercise, Adropine, Lipid Profile, Overweight.

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

1. MA, Department of Exercise Physiology, Eslamabad-E-Gharb Branch, Islamic Azad University, Eslamabad-E-Gharb, Iran.
2. Department of Exercise Physiology , Gilan - E-Gharb Branch, Islamic Azad University, Gilan-E- Gharb, Iran***(corresponding author)**
(Mehran.physiology@gmail.com)

Cite as: Godarz Moradi, Mehran Ghahramani. Investigation of the effect of intense periodic aerobic exercise and intense intermittent exercise on adropine serum levels and its relationship with the lipid profile in overweight men. Applied Health Studies in Sport Physiology. 2022; 9(2): 201-212.

Owner and Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University
Journal ISSN (online): 2676-6507
Access Type: Open Access
DOI: 10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484
DOR: 20.1001.1.26766507.1401.9.2.16.9

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

Extended abstract

Background

Obesity and being overweight are the main causes of metabolic disorders like diabetes, hypertension, and cardiovascular disease. Adropine mediates exercise-induced changes and, in parallel, reduces the oxidation of muscle fatty acids, which can lead to a reduction in exercise-induced vascular stiffness. Therefore, the aim of this study was to compare and evaluate the effects of intense periodic aerobic exercise and intense intermittent exercise on adropine serum levels and their relationship with the lipid profile in overweight men.

Methodology

The current research is of an applied type and was conducted in a semi-experimental way with a pre- and post-test design with a control group. After getting acquainted with the goals of the project and its various stages of implementation, the volunteers carefully completed the consent form, the health questionnaires, and the conditions of their participation in the research. After studying the forms completed by the volunteers and taking into account the criteria for entering the project as well as the collected characteristics, including height, weight, and BMI, among the volunteers, 24 people with an age range of 25 to 35 years were selected with the approval of the cardiologist and with the mentioned conditions. Then the subjects were matched using weight, height, and BMI and were divided into the following three equal groups (8 people in each group): the aerobic exercise group, the intense interval exercise group, and the control group. The conditions for entering the research included no addiction to drugs or alcohol, no history of regular sports activity (at least for 6 months), no history of kidney disease, diabetes, or any physical damage or problem for the subjects, and after the examination, they were included in the study by a specialist doctor. Both types of exercises were performed for 6 weeks, 3 sessions per week, and 45 to 65 minutes per session. Before and after the training interventions, blood samples were collected to measure and calculate the adropine serum levels and lipid profile in the 12-hour fasting state.

Results

6 weeks of moderate-intensity aerobic exercise and intense interval exercise resulted in a significant increase in adropine (P=0.006) and HDL (P=0.001) as well as a significant decrease in triglycerides (P=0.002), cholesterol (P=0.017), LDL(P=0.001) of overweight men .Also, there was a significant negative relationship between changes in adropine with triglycerides(P=0.002), cholesterol(P=0.017), and LDL(P=0.001), and a significant positive relationship between changes in adropine and HDL.

Discussion and conclusion

According to the findings of the present study, 6 weeks of moderate-intensity aerobic exercise and 6 weeks of intense interval exercise led to a significant increase in atropine and HDL, as well as a significant decrease in triglycerides, cholesterol, LDL, body weight, and BMI in overweight men. In this research, in addition to examining the lipid profile, we investigated adropin, which is a new peptide that affects lipid metabolism, and the results indicate a significant increase in this peptide with 6 weeks of exercise, from both types of moderate and intermittent aerobics. It was severe among overweight men.

Conclusions

Moderate intensity aerobic exercise and high intensity interval exercise improve lipid profiles in overweight men. It can be said that by inhibiting this cardiovascular risk factor, it prevents heart diseases. Exercise and physical activity have been accepted as ways to facilitate weight loss and improve body composition. Also, intense physical activities reduce the capacity of skeletal muscles to oxidize fatty acids. These two types of exercise improve the lipid profile and antioxidant capacity due to the increase in fatty acid metabolism. As a result, they reduce the risk factors for cardiovascular diseases. In addition, special attention should be paid to the mediating role of adropin in these changes caused by exercise. In parallel, adropin reduces the oxidation of muscle fatty acids by inhibiting carnitine, which is a key enzyme that transports

Copyright ©The authors Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

fatty acids in the mitochondria, and can lead to a decrease in vascular stiffness caused by exercise by increasing nitric oxide.

Article message

Aerobic exercise and interval exercise improving the lipid profile in overweight men, by reducing the lipid profile, it can be said that risk of cardiovascular disease is reduced. Adropine appears to play a role in these exercise induced changes. Therefore, special attention should be paid to the mediator role of adropine in these changes resulting from exercise.

Keywords

Intensity Interval Training, Aerobic Exercise, Adropine, Lipid Profile, Overweight.

Copyright ©The authors Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال نهم، شماره دوم ؛

پاییز و زمستان ۱۴۰۱؛ صفحات ۲۰۱-۲۱۲

Open Access

مقاله پژوهشی

بررسی تاثیر تمرین هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید بر سطوح سرمی ادروپین و ارتباط آن با پروفایل لیپیدی در مردان دارای اضافه وزن

گودرز مرادی[۱]، مهران قهرمانی [۲*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

چکیده

هدف: چاقی و اضافه وزن از عوامل اصلی بروز ناهنجاری‌های متابولیک، دیابت، فشار خون و بیماری‌های قلبی عروقی هستند. آدروپین نقش واسطه‌گر در تغییرات ناشی از تمرین دارد و به طور موازی اکسیداسیون اسیدهای چرب عضله را کاهش می‌دهد و می‌تواند منجر به کاهش سفتی عروقی ناشی از ورزش شود. لذا هدف پژوهش حاضر، مقایسه و بررسی تاثیر تمرینات هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید بر سطوح سرمی ادروپین و ارتباط آن پروفایل لیپیدی در مردان دارای اضافه وزن بود. **روش شناسی:** تعداد ۲۴ نفر مرد جوان دارای اضافه وزن با دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال به طور تصادفی به عنوان نمونه در ۳ گروه ۸ نفری تمرین هوازی، تمرین تناوبی شدید و کنترل انتخاب شدند. هر دو نوع تمرین به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ تا ۶۵ دقیقه انجام شد. قبل و بعد از مداخلات تمرینی، نمونه خون برای اندازه گیری و محاسبه سطح آدروپین و پروفایل لیپیدی در وضعیت ۱۲ ساعت ناشتایی جمع آوری شد. **یافته‌ها:** ۶ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید منجر به افزایش معنادار آدروپین (P=۰/۰۰۱) و HDL (P=۰/۰۰۶) ونیز کاهش معنادار تری‌گلیسرید(P=۰/۰۰۲)،کلسترول(P=۰/۰۱۷)، LDL (P=۰/۰۰۱)، مردان دارای اضافه وزن شدند. همچنین بین تغییرات آدروپین با تری-گلیسرید(P=۰/۰۰۲) ، کلسترول(P=۰/۰۱۷) و LDL(P=۰/۰۰۱) ارتباط منفی معنادار و بین تغییرات آدروپین با HDL ارتباط مثبت معنادار وجود داشت. **نتیجه‌گیری:** تمرین هوازی و تمرین تناوبی پروفایل لیپیدی را در مردان داری اضافه وزن کاهش داد، با کاهش پروفایل لیپیدی می توان گفت خطر بیماری های قلبی عروقی کاهش می یابد. در این تغییرات ناشی از تمرین، آدروپین ایفای نقش می‌کند. می‌بایست به نقش واسطه‌گر آدروپین در این تغییرات ناشی از تمرین توجه ویژه داشت.

واژه‌های کلیدی: تمرین تناوبی شدید، تمرین هوازی، آدروپین، پروفایل لیپیدی، اضافه وزن

نحوه ارجاع: گودرز مرادی، مهران قهرمانی. بررسی تاثیر تمرین هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید بر سطوح سرمی ادروپین و ارتباط آن با پروفایل لیپیدی در مردان دارای اضافه وزن ". مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ۱۴۰۱: ۹(۲)،۲۰۱-۲۱۲.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

شاپای الکترونیکی: ۲۶۷۶-۶۵۰۷

نوع دسترسی: آزاد

DOI: 10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

DOR: 20.1001.1.26766507.1401.9.2.16.9

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/. مشاهده کنید.

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد اسلام آباد غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، اسلام آباد غرب، ایران.

۲. گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد گیلان غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، گیلان غرب، ایران (نویسنده مسئول):

Mehran.physiology@gmail.com

m.ghahramani@iauksh.ac.ir

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP
http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

مقدمه

چاقی[۱] و اضافه وزن[۲] یکی از مهمترین عوامل بیماری زا هستند. شیوع چاقی و اضافه وزن در کشورهای صنعتی و پیشرفته، در دامنه ۴۰ تا ۶۰ درصد برآورده شده است(۱). میزان شیوع چاقی و اضافه وزن در بزرگسالان ایرانی نشان می‌دهد درصد شیوع اضافه وزن در مردان ۴۲/۸ درصد و در زنان ۵۷ درصد و شیوع چاقی در مردان و زنان به ترتیب ۱۱/۱ و ۲۵/۲ درصد است (۲). افزایش چربی بدن عامل اصلی بروز ناهنجاری‌های متابولیک مانند بیش انسولینی و مقاومت به انسولین است. این ناهنجاری-های متابولیک به نوبه‌ی خود از عوامل اصلی بروز بیماری‌های خطرناکی چون فشار خون، بیماری‌های قلبی عروقی و دیابت نوع ۲ است(۳). پروفایل لیپیدی، همواره به عنوان عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی مورد توجه بوده است و یکی از دلایل عمده مرگ و میر و بیماری کرونری قلب بوده است(۴). غلظت HDL (لیپوپروتئین پرچگال[۳]) با بیماری کرونری قلب رابطه معکوس و غلظت LDL (لیپوپروتئین کم چگال)[۴] با بیماری کرونری قلب رابطه مستقیم دارد. لذا نسبت LDL به HDL (LDL/HDL) یک متغیر پیشگوی خوب برای خطر ابتلا به بیماری کرونری قلب می‌باشد(۵). همچنین استرهای گلیسرول مهمترین لیپیدها از نظر کمی هستند و نمونه‌ای از آن‌ها تری اسیل گلیسرول (تری-گلیسرید[۵]) است که از اجزای اصلی لیپوپروتئین‌ها بوده و شکل اندوخته لیپید در بافت چربی می‌باشد. کلسترول[۶] یک لیپید آمفی پاتیک است و به دلیل رابطه‌اش با آترواسکلروز و بیماری‌های قلبی احتمالاً معروف‌ترین استروئید می‌باشد. کنترل پروفایل چربی سرم خونی یکی از اجزای ضروری و با اهمیت اصلاح شاخص‌های خطرساز بیماران قلبی عروقی است، بدین مفهوم که در افراد مبتلا به بیماری عروق کرونری، کاهش سطح کلسترول، تری گلیسرید، LDL و افزایش HDL خون بسیار با اهمیت است. در مطالعات بسیاری انجام فعالیت بدنی منظم به منظور پیشگیری از عوارض اضافه وزن پیشنهاد شده است(۶, ۷). تاثیر تمرینات بدنی بخصوص استقامتی در زمینه کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی در مطالعات متعدد نشان داده شده است(۴, ۸, ۹). کاظمی نسب فاطمه(۱۴۰۰) در پژوهشی اثرات هشت هفته تمرین هوازی را بر پروفایل لیپیدی در موش‌های نر نژاد C57BL/6 بررسی کردند. موش‌های تمرین کرده به مدت هشت هفته، پنج جلسه/هفته با میانگین شدت ۵۰–۶۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی تحت تمرین بدنی بر روی نوارگردان قرار گرفتند. یافته ها نشان داد که میزان لیپو پروتئین با چگالی بالا در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل بیشتر بود. همچنین میزان لیپوپروتئین با چگالی پایین، تری گلیسرید و کلسترول تام در گروه تمرین هوازی نسبت به گروه کنترل پایین تر بود(۱۰). البته یافته‌هایی نیز هستند که عدم تاثیر معنادار تمرینات ورزشی بر پروفایل لیپیدی را گزارش کرده-اند(۱۱). محققین معتقدند، نیمرخ لیپیدی خون (TG، HDL-C، LDL-C) تحت تاثیر سختی تمرین قرار می‌گیرد و بویژه متاثر از شدت تمرین می‌باشد. شاید بتوان شدت و مدت تمرینات را علت حصول این نتایج دانست. سطوح اولیه این شاخص‌ها در شروع تمرین نیز عامل تاثیرگذاری است، به طوری که هر چه میزان لیپیدهای خون بالاتر باشد، تغییرات محسوس‌تری نشان داده خواهد شد (۱۲). از طرف دیگر، آدروپین[۷] هورمونی پپتیدی است که در سال ۲۰۰۸ توسط کومار[۸] و همکاران کشف شده است، متشکل از ۷۶ اسیدآمینه بوده و در اصل به عنوان یک پپتید ترشحی در نظر گرفته می‌شود. داده‌های اخیر نقش مهمی برای آن در هومئوستاز انرژی و کنترل متابولیسم اسیدچرب نشان می‌دهد(۱۲). آدروپین اکسیداسیون اسیدهای چرب عضله را به وسیله مهار کارنیتین (یک آنزیم کلیدی انتقال دهنده اسید چرب در میتوکندری)کاهش می-دهد(۱۳). در مطالعه ژانگ[۹] و همکاران(۲۰۱۷)، ۱۲ هفته تمرینات هوازی موجب افزایش معنادار سطح آدروپین و HDL و کاهش سطح کلسترول و TG شده است(۱۴) و طبق یافته‌های مطالعه فوجی[۱۰] و همکاران (۲۰۱۵)، ۸ هفته تمرین هوازی سطوح سرمی ادروپین را به طور معناداری افزایش می‌دهد(۱۵). عباسیان، صادق و همکاران(۲۰۲۲) اثر هشت هفته فعالیت شدید تناوبی بر ادروپین رو مردان دارای اضافه وزن بررسی کردند. گروه تمرین تناوبی شدید، تمرینات HIITرا به مدت هشت هفته و ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۲۰ تکرار ۳۰ ثانیه‌ای با ۱۳ ثانیه استراحت بین هر تکرار انجام دادند. یافته ها نشان داد که بین ادروپین گروه HIIT و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود داشت. به نظر می‌رسد HIIT با شدت و مدت یاد شده توانایی کاهش خطرات قلبی _عروقی را از طریق افزایش ادروپین داراست، به علاوه، به نظر می‌رسد HIIT قادر به تغییرات مطلوبی بر آمادگی قلبی _عروقی (VO2peak) و ترکیب بدنی مردان دارای اضافه وزن است(۱۶). تمرینات تناوبی شدید، به عنوان یک راهکار عملی و مؤثر و کارآمد برای افزایش آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی در افراد چاق و دارای اضافه وزن مطرح شده است، امکان انجام این تمرینات در مقایسه با تمرینات هوازی در مدت زمان کوتاه‌تری وجود دارد، همچنین دارای مزایایی در درمان بیماری های قلبی است و می‌تواند تا مدتی پس از فعالیت ورزشی میزان متابولیسم پایه را بالا نگه دارد که این تأثیرات در آزمودنی‌های سالم و همچنین چاق مشاهده شده است(۱۷, ۱۸). تحقیقات متعددی، تأثیر فعالیت بدنی را بر سطح پلاسمایی عوامل خطر قلبی عروقی بررسی نموده‌اند و مشاهده کرده‌اند سطح پلاسمایی

۱ - Obesity
۲- Overweihgt
3 - High Density Lipoprotein
4 - Low Density Lipoprotein
5 - Triglyceride
6 - Cholesterol
7 -Adropin
8 - Kumar
9 - Zhang
10 - Fujie

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

عوامل خطر قلبی عروقی تحت تأثیر شدت، مدت و نوع برنامه تمرین قرار می‌گیرد(۱۹, ۲۰). کراس[11] (۲۰۰۲) پس از بررسی‌هایی اظهار کرد فعالیت بدنی با شدت بالا و مسافت زیاد بیشترین تأثیر را بر تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون دارند(۲۱). تئودورو[12] و همکاران (۲۰۱۶) نیز به بررسی تاثیر تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و تمرین ترکیبی در ۵۶ فرد سالمند مبتلا به بیماری عروق کرونر پرداختند. تمرین مقاومتی منجر به افزایش معنادار قدرت عضلانی شد، در حالی که تمرین هوازی منجر به بهبود معنادار پروفایل لیپیدی و آپولیپوپروتئین[13] شد، علاوه بر این، تمرین ترکیبی منجر به بهبود هر دو متغیر فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی شد(۲۲). بررسی‌ها در مورد تاثیر فعالیت‌های بدنی بر پپتید آدروپین در ابتدای راه خود قرار دارد. ضمن اینکه اخیر توجه زیادی معطوف به تمرینات تناوبی شدید (HIIT) برای تندرستی و تناسب اندام شده است. بنابراین مکانیزم-هایی که تأثیر تمرینات HIIT را در متغیرهای فیزیولوژیک تبیین می‌کند مهم و همواره مورد توجه بوده است. اگرچه تاثیر مثبت تمرینات هوازی بر عوامل خطرزای قلبی نشان داده شده است، هنوز اطلاعات زیادی در خصوص تاثیر تمرینات HIIT در دسترس نیست. این در حالی است که بسیاری از مردم به دلیل کمبود وقت نمی‌توانند به تمرینات هوازی بپردازند و تمرینات HIIT که مدت زمان کمتری صرف آن می‌شود می‌تواند کمک کننده باشد. بنابراین در این پژوهش به دنبال پاسخ به این سئوال بودیم که آیا بین تاثیر تمرینات هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید بر سطوح سرمی ادروپین و ارتباط آن با میزان پروفایل لیپیدی خون مردان دارای اضافه وزن تفاوت وجود دارد یا خیر؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل انجام شد.داوطلبان پس از آشنایی با اهداف طرح و مراحل مختلف اجرای آن، ابتدا فرم رضایت نامه و سپس پرسش-نامه‌های تندرستی و شرایط حضور در تحقیق را با دقت تکمیل کردند. پس از مطالعه فرم‌های تکمیل شده توسط داوطلبین و با در نظر گرفتن معیارهای ورود به طرح و هم چنین مشخصات جمع آوری شده از جمله قد، وزن و BMI، از بین افراد داوطلب ۲۴ نفر با دامنه سنی ۲۵ تا ۳۵ سال، پس از تأیید متخصص قلب و عروق و با شرایط گفته‌شده انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها با استفاده از وزن، قد و BMI همسان‌سازی و به سه گروه مساوی زیر تقسیم شدند (هر گروه ۸ نفر): گروه تمرین هوازی،گروه تمرین تناوبی شدید و گروه کنترل.

شرایط ورود به اجرای تحقیق شامل، عدم اعتیاد به مواد مخدر و الکل، نداشتن سابقه فعالیت ورزشی منظم حداقل به مدت ۶ ماه، نداشتن سابقه بیماری کلیوی، دیابت و یا هرگونه آسیب یا مشکل جسمی برای آزمودنی-ها بود و پس از معاینه توسط پزشک متخصص در مطالعه وارد شدند. در ادامه به صورت تصادفی در گروه‌های مورد مطالعه قرار گرفتند.قبل و بعد از مداخلات نمونه خونی برای اندازه گیری و محاسبه سطوح متغیرهای مورد مطالعه در وضعیت ۱۲ ساعت ناشتایی جمع آوری شد. نمونه خونی از ورید میانی (باسلیک) آزمودنی‌های سه گروه به میزان ۶ سی‌سی گرفته شد. نمونه‌های جمع آوری شده داخل لوله‌های استریل حاوی K3EDTR ریخته شد. لوله‌های هپارینه و EDTR درون یخ قرار گرفت و سپس تا چند دقیقه در دمای محیط باقی ماند. سپس توسط سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۵۰۰ RPM، سرم از پلاسما جدا شد. کلیه نمونه‌های خونی به صورت فریز شده در دمای۸۰- درجه سانتی گراد قرار گرفت و در زمان سنجش آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گرفت. کلیه مراحل نمونه گیری برای هر یک از آزمودنی‌ها در شرایط یکسان انجام شد. آدروپین با استفاده از کیت الایزا ساخت کشور امریکا با روش الایزا و دستگاه اسپکتوفتومتری اندازه گیری شد. پروفایل لیپید شامل TG، TC، LDL و HDL نیز با روش فتومتری و با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شدند. قد شرکت کنندگان توسط قد سنج سکا ساخت کشور آلمان به طور ایستاده با دید افقی و چسباندن پاشنه ها، باسن و پشت سر به دیواره دستگاه قدسنج و وزن آن‌ها توسط ترازوی دیجیتال سکا ساخت کشور آلمان نیز با حداقل لباس به صورت ایستاده و پا برهنه روی ترازو، پس از چند ثانیه بی تحرکی ثبت شد. شاخص توده بدنی از تقسیم وزن (بر حسب کیلوگرم) به توان دوم قد (بر حسب متر) محاسبه شد.

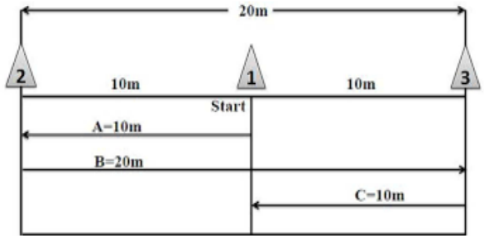
تمرین تناوبی شدید؛ دستورالعمل تمرین به گونه‌ای بود که قبل از انجام، ابتدا آزمودنی‌ها با محیط کار و نوع تمرین آشنا شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی در یک مسافت ۲۰ متری که با سه مخروط مشخص شده بود برنامه تمرینی را به مدت ۶ هفته و هر هفته سه جلسه به شرح زیر اجرا کردند (شکل شماره ۱). با شروع پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها با حداکثر سرعت از نقطه شروع (مخروط۱) به طرف مخروط ۲ دویدند (مسیرA) سپس برمی‌گشتند و در جهت مخالف بیست متر به طرف مخروط ۳ با حداکثر سرعت می‌دویدند (مسیر B) و درنهایت مجدداً برمی‌گشتند و به سمت نقطه شروع (مخروط ۱) با حداکثر سرعت می‌دویدند (مسیرC) تا مسافت چهل متر کامل شود. آزمودنی‌ها این روند را با حداکثر سرعت ادامه می‌دادند (با شدت ۹۰ تا ۱۰۰ درصد حداکثر ضربان قلب)، تا دوره زمانی سی ثانیه پروتکل تمرینی به اتمام برسد و پس از سی ثانیه استراحت (شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب)، پروتکل تمرین را تکرار می‌کردند. شدت تمرین با توجه به ضربان قلب از طریق ضربان سنج پولار- پولار الکترو مدل H-10 اندازه گیری و کنترل می شد. نحوه پیشرفت تمرینی با تعداد تکرارهای سی ثانیه ای از چهار نوبت در هفته‌های اول و دوم به پنج نوبت در هفته‌های سوم و چهارم و شش نوبت در هفته‌های

[11] - Kraus
[12] - Theodorou
[13] - Apolipoprotein

Copyright ©The authors

http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

پنجم و ششم می‌رسید. قبل از شروع پروتکل تمرینی در هر جلسه آزمودنی‌ها به مدت ده دقیقه برنامه گرم کردن و در پایان هر جلسه تمرینی نیز به مدت ده دقیقه برنامه سرد کردن داشتند. پروتکل تمرینی برگرفته از آزمون رفت و برگشت چهل متر با حداکثر سرعت است، که یک آزمون معتبر برای ارزیابی عملکرد بی هوازی است(۲۳).



شکل شماره ۱. پروتکل تمرین با شدت بالا

تمرین هوازی؛ نیز به مانند تمرین تناوبی شدید به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ تا ۶۵ دقیقه انجام شد. برنامه تمرینی با ۱۰ دقیقه گرم کردن شروع و با ۱۰ دقیقه سرد کردن به انتها می‌رسید. زمان تمرین هوازی از ۲۵ دقیقه دویدن استقامتی شروع و هر جلسه دو دقیقه به زمان تمرین اضافه شد و تا پایان هفته چهارم به ۴۵ دقیقه رسید و بعد از آن تا پایان دوره تمرینی حفظ شد. شدت تمرین نیز از ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره شروع و هر هفته ۵ درصد به شدت تمرین اضافه شد به صورتی که شدت تمرین در هفته سوم و پنجم ثابت باقی ماند، تا اینکه شدت آن در پایان دوره تمرینی به ۷۵ درصد ضربان ذخیره رسید(۲۴). ضربان قلب از طریق ضربان سنج پولار- پولار الکترو مدل H-10 مشاهده می شد. ضربان قلب بیشینه نیز از فرمول (سن−۲۲۰) به دست آمد و با استفاده از ضربان قلب استراحت و ضربان قلب حداکثر، ضربان قلب ذخیره کنترل شد. (۲۴).

روش آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت تعیین طبیعی بودن داده از آزمون اسمیرنوفکولموگروف استفاده شد و همگنی واریانس‌ها توسط آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. جهت مقایسه و بررسی تغییرات متغیرها در ۳ گروه پژوهش و در ۲ زمان اندازه گیری، از آزمون آماری تحلیل واریانس آمیخته بین-درون آزمودنی‌ها در یک طرح ۲×۳ (۳ گروه و ۲ زمان) استفاده شد. جهت بررسی ارتباط نیز از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. سطح معنی داری برابر با $P\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

توصیف آماری متغیرهای سه گروه در جدول ۱ ارائه شده است. مقادیر به میانگین و انحراف معیار گزارش شده است.

جدول۱. میانگین و انحراف معیار سطوح تری‌گلیسرید، کلسترول،LDL، HDL و آدروپین آزمودنی‌های سه گروه در دو زمان قبل و بعد از مداخله

متغیر	گروه	قبل از مداخله	بعد از مداخله
تری گلیسرید (mg/dl)	تمرین هوازی	۱۹۲/۴۳ ± ۳۲/۰۵	۱۶۳/۹۷ ± ۲۹/۷۲
	تمرین تناوبی شدید	۱۹۲/۰۵ ± ۳۶/۰۵	۱۷۲/۸۰ ± ۳۳/۷۲
	کنترل	۱۵۶/۶۴ ± ۴۵/۳۰	۱۶۲/۸۷ ± ۴۱/۴۱
کلسترول (mg/dl)	تمرین هوازی	۲۱۲/۳۱ ± ۲۳/۱۱	۱۹۸/۹۳ ± ۲۴/۲۶
	تمرین تناوبی شدید	۲۱۰/۶۸ ± ۸۶/۸۶	۱۹۸/۸۱ ± ۲۲/۴۳
	کنترل	۲۱۰/۳۲ ± ۴۷/۴۷	۲۱۰/۵۷ ± ۱۱/۴۰
LDL (mg/dl)	تمرین هوازی	۱۱۱/۴۱ ± ۱۹/۴۲	۱۰۲/۱۰ ± ۲۱/۴۰
	تمرین تناوبی شدید	۱۱۳/۰۷ ± ۲۱/۸۸	۱۰۴/۹۸ ± ۲۵/۹۸
	کنترل	۱۱۰/۷۹ ± ۱۱/۳۱	۱۱۴/۰۶ ± ۱۴/۹۲
HDL (mg/dl)	تمرین هوازی	۵۵/۳۶ ± ۴/۹۰	۶۲/۸۵ ± ۵/۱۷
	تمرین تناوبی شدید	۵۴/۹۸ ± ۵/۰۲	۶۱/۲۵ ± ۷/۰۶
	کنترل	۵۲/۹۵ ± ۵/۱۴	۵۱/۲۲ ± ۸/۵۵
آدروپین (ng/ml)	تمرین هوازی	۲/۴۲ ± ۰/۴۴	۳/۹۴ ± ۰/۵۷
	تمرین تناوبی شدید	۲/۴۳ ± ۰/۳۸	۳/۷۱ ± ۰/۹۷
	کنترل	۲/۴۱ ± ۰/۲۸	۲/۳۹ ± ۰/۳۰

* معنادار در سطح$P\leq ۰/۰۵$

نتایج آزمون تعقیبی توکی جهت مشاهده تفاوت معنادار بین گروهی متغیرهای مطالعه در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۲، نتایج آزمون تعقیبی توکی جهت مشاهده تفاوت معنادار بین گروهی متغیرهای مطالعه

متغیر	مقایسه جفتی	P
تری‌گلیسرید	تمرین هوازی // تمرین تناوبی شدید	۰/۵۴
	تمرین هوازی // کنترل	* ۰/۰۰۲
	تمرین تناوبی شدید // کنترل	* ۰/۰۲۰
کلسترول	تمرین هوازی // تمرین تناوبی شدید	۰/۹۴
	تمرین هوازی // کنترل	* ۰/۰۲۳
	تمرین تناوبی شدید // کنترل	* ۰/۰۴۵
LDL	تمرین هوازی // تمرین تناوبی شدید	۰/۹۳
	تمرین هوازی // کنترل	* ۰/۰۰۵
	تمرین تناوبی شدید // کنترل	* ۰/۰۱۲
HDL	تمرین هوازی // تمرین تناوبی شدید	۰/۹۰
	تمرین هوازی // کنترل	* ۰/۰۰۹

Copyright ©The authors

	تمرین تناوبی شدید // کنترل	٭ ۰/۰۲۳
آدروپین	تمرین هوازی // تمرین تناوبی شدید	۰/۷۳
	تمرین هوازی // کنترل	٭ ۰/۰۰۱
	تمرین تناوبی شدید // کنترل	٭ ۰/۰۰۲

٭ معنادار در سطح$P\leq$۰/۰۵

تفاوت بین تغییرات سطوح تری‌گلیسرید گروه‌ها معنادار بود(P=۰/۰۰۲). این تفاوت بین دو گروه تمرین با گروه کنترل بود به طوری که سطوح تری‌گلیسرید در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار کاهش یافت (P=۰/۰۵) اما بین دو گروه تمرین تفاوت معنادار نبود (P=۰/۵۴). تفاوت بین تغییرات سطوح کلسترول گروه‌ها معنادار بود(P=۰/۰۱۷) .این تفاوت بین دو گروه تمرین با گروه کنترل بود به طوری که سطوح کلسترول در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار کاهش یافت (P=۰/۰۵) اما بین دو گروه تمرین تفاوت معنادار نبود(P=۰/۹۴). تفاوت بین تغییرات سطوح LDL گروه‌ها معنادار بود(P=۰/۰۰۱). این تفاوت بین دو گروه تمرین با گروه کنترل بود به طوری که سطوح LDL در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار کاهش یافت(P=۰/۰۵) اما بین دو گروه تمرین تفاوت معنادار نبود(P=۰/۹۳). تفاوت بین تغییرات سطوح HDL گروه‌ها معنادار بود(P=۰/۰۰۶). این تفاوت بین دو گروه تمرین با گروه کنترل بود به طوری که سطوح HDL در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت(P=۰/۰۵) اما بین دو گروه تمرین تفاوت معنادار نبود(P=۰/۹۰). تفاوت بین تغییرات سطوح آدروپین گروه‌ها معنادار بود(P=۰/۰۰۱). این تفاوت بین دو گروه تمرین با گروه کنترل بود به طوری که سطوح آدروپین در هر دو گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل به طور معنادار افزایش یافت(P=۰/۰۵) اما بین دو گروه تمرین تفاوت معنادار نبود(P=۰/۷۳).

ارتباط شاخص‌های پروفایل لیپید با آدروپین

نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط بین شاخص-های پروفایل لیپید با آدروپین در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

جدول شماره ۳. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط آدروپین با متغیرها

متغیر	R	P
TG	- ۰/۶۹	٭ ۰/۰۰۱
TC	- ۰/۶۵	٭ ۰/۰۰۱
LDL	- ۰/۶۲	٭ ۰/۰۰۱
HDL	۰/۶۱	٭ ۰/۰۰۱

٭ معنادار در سطح P≤۰/۰۵

با توجه به نتایج جدول ۳ و مقادیرr=-۰/۶۹ و P=۰/۰۰۱، با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که بین تغییرات آدروپین و تری‌گلیسرید سرم به دنبال تمرینات بدنی در مردان دارای اضافه وزن ارتباط معنادار منفی وجود دارد، به گونه‌ای که با افزایش آدروپین، تری‌گلیسرید سرم کاهش می‌یابد. شدت این ارتباط مناسب بود. در مورد کلسترول با توجه به مقادیر r= -۰/۶۵ و P=۰/۰۰۱،با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که بین تغییرات آدروپین و کلسترول سرم به دنبال تمرینات بدنی در مردان دارای اضافه وزن ارتباط معنادار منفی وجود دارد، به گونه‌ای که با افزایش آدروپین، کلسترول سرم کاهش می‌یابد و شدت این ارتباط مناسب بود. در مورد LDL هم می‌توان گفت، مقادیر r=-۰/۶۲ و P=۰/۰۰۱، با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که بین تغییرات آدروپین و LDL سرم به دنبال تمرینات بدنی در مردان دارای اضافه وزن ارتباط معنادار منفی وجود دارد، به گونه‌ای که با افزایش آدروپین، LDL سرم کاهش می‌یابد و شدت این ارتباط مناسب بود. مقادیر r=-۰/۶۱ و P=۰/۰۰۱، در جدول نشان می‌دهد با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان گفت که بین تغییرات آدروپین وHDL سرم به دنبال تمرینات بدنی در مردان دارای اضافه وزن ارتباط معنادار مثبت وجود دارد، به گونه‌ای که با افزایش آدروپین، HDL سرم افزایش می‌یابد و شدت این ارتباط نیز مناسب بود.

بحث

از جمله مشکلات اضافه وزن و چاقی، بیماری‌های قلبی عروقی بویژه آترواسکروز است. این بیماری با تجمع غیر طبیعی لیپیدها در جدار رگ مشخص می‌شود و باعث انسداد، تنگی رگ و کاهش جریان خون به عضله میوکارد می‌گردد (۲۲). بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، ۶ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط و نیز ۶ هفته تمرین تناوبی شدید منجر به افزایش معنادار آدروپین و HDL و نیز کاهش معنادار تری‌گلیسرید، کلسترول، LDL، وزن بدن و BMI[14] مردان دارای اضافه وزن شدند. تا به حال، پژوهش‌های مختلفی به بررسی تاثیر تمرینات بدنی بر پروفایل لیپیدی پرداخته‌اند، اما تعداد پژوهش‌هایی که به بررسی مکانیسم‌های احتمالی اثر گذار در این رابطه (تاثیر ورزش بر پروفایل لیپیدی) پرداخته باشند زیاد نیستند. در این پژوهش، علاوه بر بررسی پروفایل لیپیدی، به بررسی آدروپین که یک پپتید جدید و بر متابولیسم لیپید اثرگذار است پرداختیم و نتایج حاکی از افزایش معنادار این پپتید با ۶ هفته تمرین از هر دو نوع هوازی با شدت متوسط و تناوبی شدید در مردان دارای اضافه وزن بود. با این حال، همسو با یافته‌های حاضر، در مطالعه‌ای فوجی و همکاران

[14] - Body mass index

Copyright ©The authors

JAHSSP
http://jahssp.azaruniv.ac.ir/
http://dx.doi.org/10.22049/JAHSSP.2022.27913.1484

(۲۰۱۵) نشان دادند سطوح سرمی آدروپین در بزرگسالان میانسال و سالمندان به طور معناداری پس از ۸ هفته تمرین هوازی افزایش یافت(۱۵). در مطالعه ژانگ و همکاران(۲۰۱۷)، ۱۲ هفته تمرینات هوازی موجب افزایش معنادار سطح آدروپین و HDL و کاهش سطح کلسترول و TG شد(۱۴). آدروپین یک تنظیم کننده نیتریک اکساید سنتتاز اندوتلیال است که با افزایش سن از میزان آن کاسته می‌شود. احتمالا در کاهش سختی شریان‌ها ناشی از ورزش مشارکت دارد، اگرچه در اندک مطالعات انجام شده، نشان داده شده است که سطوح سرمی آن همراه با تمرینات هوازی افزایش می‌یابد(۱۵)، منبع افزایش آدروپین ناشی از تمرین هنوز به خوبی مشخص نشده است. اما در سلول‌های اندوتلیال عروقی، مغز، قلب، کلیه، کبد، پانکراس، عضله اسکلتی و روده کوچک تولید می‌شود(۲۵, ۲۶). آدروپین تولید نیتریک اکساید را در سلول‌های اندوتلیال وریدی از طریق افزایش فسفوریلاسیون پروتئین eNOS[15] افزایش می‌دهد(۲۷). بیان آدروپین در سلول‌های اندوتلیال ممکن است به افزایش آدروپین گردش خون به دنبال تمرینات بدنی منجر شود(۱۵). حسینی و همکاران(۲۰۱۹) در پژوهشی تأثیر یک دوره تمرین در آب بر آدروپین و نیمرخ لیپیدی مردان سالمند را بررسی کردند. یافته ها نشان داد که تری گلیسرید،کلسترول تام،LDL، آدروپین و HDL در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل ، بهبود معنادار نشان دادند. آن ها نتیجه گرفتند که تمرینات هوازی در آب به بهبود پروفایل لیپید در مردان سالمند منجر می شود. به نظر می‌رسد در این زمینه آدروپین ایفای نقش می کند(۲۸). دولت آبادی و همکاران(۲۰۲۲) در تحقیقی تاثیر تمرینات تناوبی با شدت بالا بر پروفایل لیپیدی در زنان دارای اضافه وزن و چاقی بررسی کردند. یافته ها نشان داده بعد از ۱۰ هفته تمرین، گروه HIIT کاهش معنی‌داری در مقدار تری‌گلیسرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی‌کم، لیپوپروتئین با چگالی خیلی‌کممشاهده شد. آن ها نتیجه گرفتند که احتمالا انجام HIIT به عنوان یک روش غیر دارویی و موثر می‌تواند پروفایل لیپیدی را در زنان دارای اضافه وزن و چاق کاهش دهد و ترکیب بدنی آن ها را بهبود بخشد(۲۹). با این حال اکنون نمی‌دانیم که در خصوص بیان ژن آدروپین به دنبال تمرینات بدنی چه اتفاقی می‌افتد و باید پژوهش‌های آینده در خصوص اثر تمرین در بر بیان mRNA آدروپین در مردان دارای اضافه وزن انجام شود. مطالعات بالینی اخیر کاهش آدروپین را در بیماران قلبی عروقی مانند بیماری شریان کرونری قلب، سندرم X قلبی و آنژین صدری نشان داده‌اند(۳۱،۳۰). همچنین در بیماران مبتلا به دیابت نوع۲، سطوح کم آدروپین همراه با اختلال عملکرد اندوتلیال گزارش شده است، لذا آدروپین می‌تواند با بیماری‌های قلبی در ارتباط باشد(۳۲). در همین راستا، در پژوهش حاضر پروفایل لیپیدی نیز بررسی شدند و نتایج نشان داد که در کنار افزایش معنادار آدروپین در هر دو گروه تمرین، پروفایل لیپیدی نیز به طور معنادار بهبود پیدا کرد. گزارش شده است که آدروپین تنظیم کننده متابولیسم لیپید است و ترشح آن توسط مصرف چربی رژیم غذایی تنظیم می‌گردد و می‌توان گفت آدروپین منجر به کاهش وزن و بهبود متابولیسم لیپیدهای کبدی می‌شود(۳۴،۳۳). در رابطه با تاثیر فعالیت‌های بدنی منظم بر پروفایل لیپیدی نیز، پژوهش‌های مختلفی انجام شده است که اکثرا همسو با یافته‌های حاضر هستند. تئودورو و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی تاثیر تمرین هوازی، تمرین مقاومتی و تمرین ترکیبی پرداختند. تمرین مقاومتی منجر به افزایش معنادار قدرت عضلانی و تمرین هوازی منجر به بهبود معنادار پروفایل لیپیدی و آپولیپوپروتئین شد(۲۲). تمرین ترکیبی منجر به بهبود هر دو متغیر فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی شد. تمامی یافته‌ها یا یکدیگر توافق ندارند، به طوری که در تضاد با یافته‌های حاضر، حسینی کاخک و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که پس از هر دو نوع تمرینات هوازی و مقاومتی، در نیمرخ لیپیدی تغییر معناداری در دختران چاق مشاهده نشد و چنین نتیجه گرفتند که ۸ هفته تمرین هوازی و قدرتی تاثیر معناداری بر نیمرخ چربی پلاسمایی این زنان ندارد(۳۵). تفاوت در پروتکل تمرینی (تفاوت در شدت و طول مدت تمرین) و وضعیت تمرینی آزمودنی‌ها می‌تواند از جمله دلایل احتمالی تفاوت در برخی نتایج باشد. با این حال، بیشتر یافته‌ها بر بهبود عوامل خطرزای لیپیدی قلبی (کاهش TG، TC، LDL و افزایش HDL) بر اثر فعالیت منظم بدنی تاکید دارند و امروزه ثابت شده است فعالیت بدنی با کاهش خطر بیماری ارتباط دارد(۳۶). تحقیقات نشان داده اند که انواع تمرین و فعالیت ورزشی بر چربی‌های خون تأثیر دارند. اسکوماس[16] و همکاران (۲۰۰۳) و کین اسلر[17] و همکاران (۲۰۰۱) کاهش تری گلیسرید، کلسترول و LDL و نیز افزایش HDL را به دنبال تمرینات بدنی گزارش کردند(۳۷, ۳۸). کراس (۲۰۰۲) پس از بررسی‌هایی اظهار کرد شدت بالای تمرینات و مسافت زیاد بیشترین تأثیر را بر تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون دارند(۲۱). HDL به عنوان قوی ترین عامل پیش بینی تخمین وقوع بیماری‌های عروقی کرونر در تمام سنین در نظر گرفته شده است. نشان داده شده که سطوح کاهش یافتهٔ آن یک عامل خطرزای مستقل و مهم بیماری کرونر است(۳۷). تأثیر تمرین‌های هوازی بر سطوح HDL در برخی تحقیقات به ویژه تحقیقاتی که شدت آن بین ۷۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه است، گزارش شده است(۳۹). از نظر فیزیولوژیکی علت افزایش HDL را می‌توان به عواملی مانند افزایش آنزیم لستین کلسترول آسیل ترانسفراز و کاهش فعالیت لیپاز کبدی نسبت داد HDL هنگام اکسیداسیون، ظرفیت زیادی برای کاهش مقدار کل لیپوپراکسید تولید شده در LDL دارد. به بیان دیگر، انتقال معکوس کلسترول موجب کاهش بروز بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. از این رو افزایش آن ارزش زیادی دارد. (۴۰). تحقیقات مختلف نتایج متفاوتی از تأثیرات تمرینات ارائه کرده اند. داناوان[18] و همکاران (۲۰۰۵) بر آثار مفید تمرین

[15] - Endothelial nitric oxide synthase
[16] - Skoumas
[17] - Kin Isler
[18] - Donovan

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

با شدت متوسط و مسافت طولانی بر کاهش LDL و VLDL[19] تاکید کرده‌اند(۴۲). کراس و همکاران (۲۰۰۲) به تأثیرپذیری بیشتر LDL در تمرینات هوازی پرشدت اشاره کرده اند(۲۱). با توجه به مصرف چربی به عنوان سوخت در زمان فعالیت و هم در زمان اجرای بازگشت به حالت اولیه، به نظر از عوامل کاهش LDL و VLDL است. اجرای فعالیت ورزشی مقدار آپولیپوپروتئین نوع A را افزایش می‌دهد و موجب افزایش آنزیم لیپوپروتئین لیپاز(LPL[20]) می‌شود. لیپوپروتئین لیپاز نیز موجب کاتابولیز شدن بخش لیپیدی LDL می‌شود. ازاین رو انتظار می‌رود LDL در خون کاهش یابد(۴۳). از عوامل کاهش TG نیز شاید همان فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز در نتیجهٔ اجرای تمرینات ورزشی باشد(۴۴). با این حال، مکانیسم روشنی از تأثیر ورزش بر روی لیپوپروتئین‌ها وجود ندارد. به نظر می‌رسد ورزش هوازی منظم و با شدت نسبتاً بالا می‌تواند به میزان قابل توجهی بهبود کلی در مشخصات لیپوپروتئین ایجاد کند(۴۵).

نتیجه‌گیری

تمرین هوازی با شدت متوسط و تمرین تناوبی شدید پروفایل لیپیدی را در مردان دارای اضافه وزن بهبود می بخشد می توان گفت که با مهار این عامل خطرزای قلبی عروقی موجب پیشگیری از بیماری‌های قلبی می‌شود، تمرین و فعالیت بدنی به عنوان راهی برای تسهیل کاهش وزن و بهبود ترکیب بدنی پذیرفته شده است همچنین فعالیت‌های شدید بدنی ظرفیت عضلات اسکلتی برای اکسیدکردن اسیدهای چرب را کاهش می‌دهد. این دو نوع تمرین، به دلیل افزایش متابولیسم اسیدهای چرب موجب بهبود پروفایل لیپیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ناشی از تمرین می شوند، در نتیجه منجر به کاهش عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی عروقی می‌شوند. ضمن اینکه به نقش واسطه‌گر آدروپین در این تغییرات ناشی از تمرین بایستی توجه ویژه داشت. ادروپین به طور موازی اکسیداسیون اسیدهای چرب عضله را بوسیله مهار کارنیتین که یک آنزیم کلیدی انتقال دهنده اسید چرب در میتوکندری می‌باشد کاهش می‌دهد و می‌تواند با افزایش نیتریک اکساید منجر به کاهش سفتی عروقی ناشی از ورزش شود.

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده و کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری رساندند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

References

1. Sharma A. Obesity and cardiovascular risk. Growth Hormone & IGF Research. 2003;13:S10-S7.
2. Janghorbani M, Amini M, Willett WC, Gouya MM, Delavari A, Alikhani S, & Mahdavi A. (2007). First nationwide survey of prevalence of overweight, underweight, and abdominal obesity in Iranian adults. Obesity. 15(11); PP: 2797-808.
3. Sharma S, Bakshi R, Tandon VR, Mahajan A. Postmenopausal obesity. Climacteric. 2007;10(1):19-24.
4. Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. Circulation. 2006;113(22):2642-50.
5. Zderic TW, Hamilton MT. Physical inactivity amplifies the sensitivity of skeletal muscle to the lipid-induced downregulation of lipoprotein lipase activity. Journal of Applied Physiology. 2006;100(1):2.49-57.
6. Delecluse C, Colman V, Roelants M, Verschueren S, Derave W, Ceux T, et al. Exercise programs for older men: mode and intensity to induce the highest possible health-related benefits. Preventive Medicine. 2004;39(4):823-33.
7. Kaka R, Ghaedi H, Farsi S, Taghipour Asrami A. The Effect of Nonlinear Resistance Training with Supplementation of Spirulina on serum Leptin and Ghrelin in obese women. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2019;6:(۱)69-77(1).
8. Braith RW, Beck DT. Resistance exercise: training adaptations and developing a safe exercise prescription. Heart failure reviews. 2008;13(1):69-79.
9. Duncan GE, Anton SD, Sydeman SJ, Newton RL, Corsica JA, Durning PE, et al. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. Archives of internal medicine. 2005; 165 (20):2362-9.
10. Kazeminasab, F. (2022). The effect of eight weeks of aerobic exercise and resveratrol on expression of genes involved in thermogenesis and lipid profile in male C57BL/6 mice. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology, 9(1), 164-175. doi: 10.22049/ jahssp. 2022. 27762.1459. [In Persian]
11. Elliott K, Sale C, Cable N. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. British journal of sports medicine. 2002;36(5):340-4.
12. Marczuk N, Cecerska-Heryć E, Jesionowska A, Dołęgowska B. Adropin-physiological and pathophysiological role. Advances in Hygiene &

[19] - Very low density lipoprotein
[20] - Lipoprotein lipase

Copyright ©The authors

Experimental Medicine/Postepy Higieny i Medycyny Doswiadczalnej. 2016;70.
13. Gao S, McMillan RP, Jacas J, Zhu Q, Li X, Kumar GK, et al. Regulation of substrate oxidation preferences in muscle by the peptide hormone adropin. Diabetes. 2014;63(10):3242-52.
14. Zhang H, Jiang L, Yang Y-J, Ge R-K, Zhou M, Hu H, et al. Aerobic exercise improves endothelial function and serum adropin levels in obese adolescents independent of body weight loss. Scientific reports. 2017;7(1):1-8.
15. Fujie S, Hasegawa N, Sato K, Fujita S, Sanada K, Hamaoka T, et al. Aerobic exercise training-induced changes in serum adropin level are associated with reduced arterial stiffness in middle-aged and older adults. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 2015;309(10):H1642-H7.
16. Abbasian S, Ravasi A A, Soori R, Choobineh S. The effect of high intensity interval training on Adropin and Nitric Oxide metabolites in over weight men. 2022; J Arak Uni Med Sci; 25 (2) URL: http://jams.arakmu.ac.ir/article-1-70 75-fa.html. [In Persian]
17. Gibala MJ, Little JP, MacDonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. The Journal of physiology. 2012;590(5):1077-84.
18. Lazzer S, Tringali G, Caccavale M, De Micheli R, Abbruzzese L, Sartorio A. Effects of high-intensity interval training on physical capacities and substrate oxidation rate in obese adolescents. Journal of endocrinological investigation. 2017;40(2):217-26.
19. Czarkowska-Paczek B, Bartlomiejczyk I, Gabrys T, Przybylski J, Nowak M, Paczek L. Lack of relationship between interleukin-6 and CRP levels in healthy male athletes. Immunology letters. 2005;99(1):136-40.
20. Bermingham MA, Mahajan D, Neaverson MA. Blood lipids of cardiac patients after acute exercise on land and in water. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004;85(3):509-11.
21. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. New England Journal of Medicine. 2002;347(19):1483-92.
22. Theodorou AA, Panayiotou G, Volaklis KA, Douda HT, Paschalis V, Nikolaidis MG, et al. Aerobic, resistance and combined training and detraining on body composition, muscle strength, lipid profile and inflammation in coronary artery disease patients. Research in sports medicine. 2016;24(3):171-84.
23. Baker J, Davies B. High intensity exercise assessment: relationships between laboratory and field measures of performance. Journal of Science and Medicine in Sport. 2002;5(4):341-7.
24. Burgomaster KA, Hughes SC, Heigenhauser GJ, Bradwell SN, Gibala MJ. Six sessions of sprint interval training increases muscles oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. Journal of applied physiology. 2005; 98(6): 1985-90.
25. Aydin S, Kuloglu T, Aydin S, Eren MN, Yilmaz M, Kalayci M, et al. Expression of adropin in rat brain, cerebellum, kidneys, heart, liver, and pancreas in streptozotocin-induced diabetes. Molecular and cellular biochemistry. 2013; 380 (1):73-81.
26. Wong C-M, Wang Y, Lee JTH, Huang Z, Wu D, Xu A, et al. Adropin is a brain membrane-bound protein regulating physical activity via the NB-3/Notch signaling pathway in mice. Journal of Biological Chemistry. 2014;289 (37): 259 76-86.
27. Lovren F, Pan Y, Quan A, Singh KK, Shukla PC, Gupta M, et al. Adropin is a novel regulator of endothelial function. Circulation. 2010; 122 (11_suppl_1):S185-S92.
28. Hosseini H, Abedi B, Fatolahi H. The Effect of Aerobic water-based training on Adropin levels, insulin resistance and Lipid profile in ageing Men. yafte 2019; 21 (1) :99-110 .URL :http: //yafte. lu ms.ac.ir / article-1-2776-fa. html.[In Persian]
29. Dolataabadi P, Amirsasan R, Vakili J. The effect of high-intensity interval training on lipid profile of overweight and obese Women. 2022; 18 July. 10.22077/JPSBS. 2022.5292.1714.
30. Celik A, Balin M, Kobat MA, Erdem K, Baydas A, Bulut M, et al. Deficiency of a new protein associated with cardiac syndrome X; called adropin. Cardio-vascular therapeutics. 2013;31(3): 174-8.
31. Yu H-y, Zhao P, Wu M-c, Liu J, Yin W. Serum adropin levels are decreased in patients with acute myocardial infarction. Regulatory peptides. 2014;190:46-9.
32. Zhang C, Zhao L, Xu W, Li J, Wang B, Gu X, et al .Correlation of serum adropin level with coronary artery disease. Zhonghua yi xue za zhi. 2014;94(16):1255-7.
33. Topuz M, Celik A, Aslantas T, Demir AK, Aydin S, Aydin S. Plasma adropin levels predict endothelial dysfunction like flow-mediated dilatation in patients with type 2 diabetes mellitus. Journal of investigative medicine. 2013;61(8):1161-4.
34. Ganesh-Kumar K, Zhang J, Gao S, Rossi J, McGuinness OP, Halem HH, et al. Adropin deficiency is associated with increased adiposity and insulin resistance. Obesity. 2012;20(7):1394-402.
35. Butler AA, Tam CS, Stanhope KL, Wolfe BM, Ali MR, O'Keeffe M, et al. Low circulating adropin concentrations with obesity and aging correlate with risk factors for metabolic disease and increase after gastric bypass surgery in humans.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2012;97(10):3783-91.

36. Hamedinia MR, Amiri Parsa T, Azarnive MS, Hosseini Kakhk SAR. The Effect of resistance training, aerobic training and detraining on the lipid profile and CRP in obese girls. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2011;18(3):188-97. [In Persian]
37. Bergholm R. Effects of Weight Loss, Physical Trining and Anti-Inflammatory Therapy on Endothelial Function in Vivo. Department of MedicineDivision of Diabetes University of Helsinki Helsinki, Finland. 2003:1-108.
38. Skoumas J, Pitsavos C, Panagiotakos DB, Chrysohoou C, Zeimbekis A, Papaioannou I, et al. Physical activity, high density lipoprotein cholesterol and other lipids levels, in men and women from the ATTICA study. Lipids in health and disease. 2003;2(1):1-7.
39. Isler AK, Kosar S, Korkusuz F. Effects of step aerobics and aerobic dancing on serum lipids and lipoproteins. Journal of sports medicine and physical fitness. 2001; 41(3) :380-5.
40. Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, Kannel WB, Dawber TR. High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease: the Framingham Study. The American journal of medicine. 1977;62(5):707-14.
41. Gaesser GA, Rich RG. Effects of high-and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipids. Medicine and science in sports and exercise. 1984;16(3):269-74.
42. Donovan G, Owen A. Change in cardio respiratorty fitness and coronary disease risk factor following 24 week of equal energy cost. J Appl Physiol. 2005;10:1152-54.
43. Salehi Z, Salehi K, Moeini M, Kargarfard M, Sadeghi M. The effect of resistance exercise on lipid profile of coronary artery disease patients: a randomized clinical trial. Iranian journal of nursing and midwifery research. 2017; 22 (2): 112. [In Persian]
44. Saremi A, Asghari M, Ghorbani A. Effects of aerobic training on serum omentin-1 and cardio metabolic risk factors in overweight and obese men. Journal of sports sciences. 2010; 28(9) :993-8.
45. Yin.YE, Xu-Hong. HOU, Xiao-Ping. PAN, Jun-Xi. LU and Wei-Ping. JIA. (2009). Serum vaspin level in relation to postprandial plasma glucose concentration in subjects with diabetes. Chinese Medical Journal. 122:2530-3

46.

Copyright ©The authors