

Research Paper

Effect of Aerobic Exercise and Kefir Consumption on Anthropometric Indices, Lipid Profile and Blood Pressure in Overweight Non-athletic Women



Azadeh Safari<sup>1</sup>, \*Mehdi Moradi<sup>2</sup>, Mojtaba Khansooz<sup>1</sup>

1. Department of Physical Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran.  
2. Department of Physical Education, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.



**Citation:** Safari A, Moradi M, Khansooz M. [Effect of Aerobic Exercise and Kefir Consumption on Anthropometric indices, Lipid Profile and Blood Pressure in Overweight Non-athletic Women (Persian)]. Journal of Arak University of Medical Sciences (JAMS). 2020; 23(2):236-245. <https://doi.org/10.32598/JAMS.23.2.4428.3>

**doi** <https://doi.org/10.32598/JAMS.23.2.4428.3>



Article Info:

Received: 17 Sep 2019

Accepted: 01 Feb 2020

Available Online: 01 Jun 2020

ABSTRACT

**Background and Aim** The purpose of this study was to investigate the effect of eight weeks of aerobic exercise and the consumption of kefir dough on anthropometric indices, plasma lipid profile and blood pressure in overweight non-athletic women.

**Methods & Materials** This quasi-experimental study was performed on 32 non-athletic women with overweight in Arak, Iran (mean age= 33.94±8.58 years, mean height= 1.59±0.05 cm, mean weight= 70.15±6.88 kg, and body mass index= 27.35±1.50 kg/m<sup>2</sup>) who were voluntarily selected and randomly divided into four groups of 8 (control, exercise, exercise + supplement, and supplement). The control group had a normal diet without exercise; the supplement group received 100 ml kefir dough three meals a day for 8 weeks; the exercise group performed aerobic exercise for 8 weeks, 3 sessions per week, each for 50 minutes. The exercise + supplement group received both aerobic exercise and kefir dough. Blood and anthropometric variables were measured at the beginning and at the end of the intervention. Paired t-test was used to examine the within-group variations and one-way ANOVA to examine the between-group variations. All statistical tests were performed at the significant level of P<0.05.

**Ethical Considerations** This study has obtained its ethical approval from the Research Ethics Committee of Qom University (Code: IR.QOM.REC.1398.01).

**Results** The combination of kefir dough supplementation and aerobic exercise significantly reduced the mean blood pressure (P=0.003) and BMI (P=0.03) but had no significant effect on total cholesterol (P=0.27), triglycerides (P=0.61), high-density lipoprotein (P=0.16), low-density lipoprotein (P=0.30) and waist-to-hip ratio (P=0.24).

**Conclusion** Overweight women can benefit from the aerobic exercise combined with kefir dough supplementation to reduce their blood pressure and BMI. Further studies are recommended to determine the effect of aerobic exercise and kefir supplementation on serum total cholesterol, triglyceride, low- and high-density lipoproteins, and waist-to-hip ratio.

Key words:

Aerobics, Kefir dough, Lipid profile

Extended Abstract

Introduction



Obese people have harmful fats such as Low-density Lipoprotein (LDL), Total Cholesterol (TC) and Triglyceride (TG)

that are above natural. These fats deposit the artery walls and can narrow or block the arteries, resulting in high blood pressure. One of the most effective ways to prevent overweight is to control nutrition (reduce calorie intake) and burn calories by aerobic exercise [4]. The use of herbal supplements and foods in the treatment of diseases and metabolic disorders has become widespread. Kefir is a type

\* Corresponding Author:

Mehdi Moradi, PhD.

Address: Department of Physical Education, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran.

Tel: +98 (918) 8601487

E-mail: mehdy\_morady59@yahoo.com

of drinkable yogurt originated in the Caucasus Mountains in the former Soviet Union. This fermented drink is composed of beneficial probiotic bacteria [6]. The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of aerobic exercise and daily consumption of kefir dough on lipid profile, blood pressure and body composition indices in overweight women.

## Materials and Methods

The study population consists of all overweight women living in Arak, Iran with a Body Mass Index (BMI) equal to or greater than 25 kg/m<sup>2</sup>, who had no other sports activity except daily physical activity. Subjects were randomly divided into four groups of control, exercise, supplement, and exercise + supplement. The control group had a normal diet without exercise; the supplement group received 100 ml kefir dough three meals a day for 8 weeks; the exercise group performed aerobic exercise for 8 weeks, 3 sessions per week, each for 50 minutes. Each session consisted of 10 min warm-up and 30 minutes of main exercise. To examine the biochemical variables, blood samples were taken from the subjects 24 hours before the first training session and after the last training session. LDL, High-Density Lipoprotein (HDL) and TG levels were measured using photometric method and enzymatic assay was used for measuring the TC level. The data were analyzed in SPSS software where the Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the normality of the data distribution, one-way ANOVA for assessing between-group differences, and paired t-test for evaluating within-group differences.

## Results

The demographic and physiological characteristics of participants are presented in Table 1.

The results showed that HDL concentration increased in all groups, but this increase was not significant in any

group. The LDL level decreased significantly in two groups of exercise and exercise + supplement. The ANOVA results showed no significant difference between groups in terms of HDL and LDL levels ( $P \geq 0.05$ ). The TG level in the exercise group increased by 18%, while it was decreased in the exercise + supplement group by 6%. The TC levels increased by about 4.3% in the exercise + supplement group, but decreased by 4.6% in the supplement group. These differences in the TC and TG levels were not significant ( $P \geq 0.05$ ). According to the one-way ANOVA results, there was no significant difference between groups in terms of TG ( $P=0.55$ ) and TC ( $P=0.09$ ). The mean blood pressure decreased in most subjects, where the highest reduction was reported in the exercise + supplement group (10%). This reduction was significant in the exercise + supplement ( $P=0.003$ ) and exercise ( $P=0.007$ ) groups; however, it was no significant between groups ( $P=0.74$ ). The BMI value was reduced in all groups, but it was significant only in the two groups of exercise ( $P=0.04$ ) and exercise + supplement ( $P=0.03$ ). Based on the one-way ANOVA results, there was no significant difference between the groups in terms of BMI ( $P=0.51$ ). Regarding the Waist-to-Hip Ratio (WHR), there was no significant difference between the pre- and post-test scores of the groups ( $P \geq 0.05$ ), and between study groups ( $P=0.52$ ).

## Discussion

The results of the present study show that aerobic exercise alone had significant effects on LDL and blood pressure levels, but it had no significant effect on the HDL, TC and TG levels. The TC and TG levels were reduced after 8 weeks of exercise, but the difference between pre- and post-test scores was not significant. This is consistent with results of Jurima et al [8]. They reported that the TC and TG levels did not change significantly after 24 weeks of exercise compared to baseline values. They suggested that it might be because of insufficient exercise intensity. Zolads et al. suggested that, in order to increase HDL level, exer-

**Table 1.** Mean±SD of demographic and physiological characteristics

Characteristics	Control	Supplement	Exercise	Exercise + Supplement
Age	34.50±9.94	33.12±6.79	30.12±4.99	38.00±12.60
Height (m)	1.61±0.06	1.62±0.05	1.59±0.05	1.57±0.07
Body fat percentage (%)	30.42±2.81	30.17±4.27	26.03±1.52	30.37±6.71
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.87±1.21	28.04±1.93	26.93±0.98	27.57±1.91
Weight (kg)	70.25±7.04	73.5±4.53	68.50±7.19	68.37±8.76

cise should be done daily and with sufficient intensity and duration [9]. The present study reported that kefir dough alone had a significant effect on the LDL level. Despite the reduction in HDL, TC and blood pressure observed in the exercise + supplement group, the difference between the two groups was no significant. Consumption of kefir along with aerobic exercise caused a significant difference in blood pressure between the pre-test and post-test scores, but between groups, the change was significant changes only in terms of the maximum oxygen consumption and body fat percentage. Consumption of kefir along with aerobic exercise caused significant difference in weight and BMI between pre- and post-test scores, but there were no significant difference between study groups.

## Conclusion

It seems that overweight women can use aerobic exercise combined with kefir dough supplementation to reduce their hypertension and BMI. Further studies are recommended on the effects of aerobic exercise and kefir dough supplementation on WHR, HDL, LDL, TG, and TC.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This study has obtained its ethical approval from the Research Ethics Committee of Qom University (Code: IR.QOM.REC.1398.01)

### Funding

The present paper was extracted from the MSc thesis of the first author (Code: 2002,1404941013), Department of Physical Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University.

### Authors' contributions

All authors met the writing standards based on the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

### Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

## پاسخ منتخبی از شاخص‌های آنترپومتریک، نیم‌رخ لیپید پلاسما و فشار خون به تمرین ایروبیک و مصرف دوغ کفیر در زنان غیرورزشکار دارای اضافه وزن شهر اراک

آزاده صفری<sup>۱</sup>، مهدی مرادی<sup>۲</sup>، مجتبی خانسوز<sup>۱</sup>

۱. گروه تربیت‌بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران.  
۲. گروه تربیت‌بدنی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین ایروبیک و مصرف دوغ کفیر بر شاخص‌های آنترپومتریک، نیم‌رخ لیپید پلاسما و فشار خون در زنان غیرورزشکار و دارای اضافه وزن بود.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه نیمه‌تجربی است و آزمودنی‌ها تعداد ۳۳ نفر زن غیرورزشکار دارای اضافه وزن شهر اراک بودند. میانگین سنی آن‌ها ۳۳/۹۴±۸/۵۸ سال، قد ۱/۵۹±۰/۰۵ سانتی متر، وزن ۷۰/۱۵±۶/۸۸ کیلوگرم و شاخص توده بدن ۲۷/۳۵±۱/۵۰ کیلوگرم بر متر مربع بود که به صورت داوطلبانه انتخاب و به صورت کاملاً تصادفی به چهار گروه ۸ نفره (گروه کنترل، گروه تمرین، گروه تمرین دوغ کفیر و گروه دوغ کفیر) تقسیم شدند. گروه کنترل برنامه غذایی معمولی و بدون تمرین داشتند؛ گروه مکمل ۸ هفته و هر هفته ۳ وعده و هر وعده به میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر از دوغ کفیر استفاده کردند؛ گروه تمرین ایروبیک به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۵۰ دقیقه تمرین کردند؛ گروه تمرین مکمل نیز هر دو پروتکل تمرین و مکمل را انجام دادند. در ابتدا و انتهای دوره اندازه‌گیری‌های متغیرهای خونی و آنترپومتریک انجام شد. از آزمون t نمونه‌های زوجی برای بررسی تغییرات درون گروهی و از آزمون انوا یک‌طرفه برای بررسی تغییرات بین گروهی استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری در سطح معناداری ( $P < 0.05$ ) اجرا شد.

**ملاحظات اخلاقی:** این مطالعه با کد اخلاق IR.QOM.REC1398.010 در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه قم به ثبت رسید.

**یافته‌ها:** ترکیب مکمل دوغ کفیر و تمرین ایروبیک باعث کاهش معنادار میانگین فشارخون ( $P = 0.003$ ) و BMI ( $P = 0.003$ ) شد، ولی بر کلسترول تام ( $P = 0.27$ )، تری‌گلیسرید ( $P = 0.61$ )، LDL ( $P = 0.16$ ) و نسبت دور کمر به باسن ( $P = 0.24$ ) تأثیر معناداری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** زنان دارای اضافه وزن برای کاهش هاپیرتِنسیون و BMI می‌توانند از اثرات مفید تمرینات ایروبیک به همراه مصرف مکمل دوغ کفیر بهره‌مند شوند و برای تشخیص اثر تمرین ایروبیک و مکمل کفیر بر کلسترول تام سرمی، تری‌گلیسرید، LDL، HDL و WHR به تحقیقات بیشتری نیاز است.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۶ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۱۲ بهمن ۱۳۹۸

تاریخ انتشار: ۱۲ خرداد ۱۳۹۹

### کلیدواژه‌ها:

ایروبیک، دوغ کفیر، نیم‌رخ لیپیدی

### مقدمه

مردم به دلیل شرایط خاص خود، به ناگزیر برای تأمین معاش خانواده‌های پرجمعیت، فعالیت بدنی و شیوه زندگی فعال‌تری داشتند؛ همچنین استفاده از رژیم‌های غذایی سنتی و تازه به جای غذاهای رایج سرخ‌کرده و آماده کنونی و خواب شبانه بیشتر (به دلیل فقدان شبکه برق‌رسانی) از مزیت‌های شیوه زندگی سالم آن زمان بود. سازمان بهداشت جهانی زندگی بدون فعالیت و چاقی را یکی از ۱۰ مشکل برتر سلامتی تشخیص داده است. این نوع شیوه زندگی مهم‌ترین عامل خطر برای بیماری‌های قلبی-عروقی است که موجب بروز اختلالاتی از جمله ازدیاد چربی خون، فشارخون بالا و چاقی می‌شود [۱].

چاقی علت اصلی بسیاری از بیماری‌های مزمن از قبیل

اصلی‌ترین علت چاقی، عدم تعادل بین انرژی دریافتی و انرژی مصرفی است. در حال حاضر، شیوع اضافه وزن و چاقی در کل جهان روبه‌رشد است [۱]. بر اساس آمار منتشرشده در سال ۲۰۰۵ از سوی سازمان جهانی بهداشت<sup>۱</sup>، ۱/۶ میلیارد بزرگسال (بالای ۱۵ سال) در جهان اضافه وزن دارند که حداقل ۴۰۰ میلیون آنان از نظر بالینی چاق هستند. همچنین در گذشته مشکل اضافه وزن در مقایسه با امروز، شیوع کمتری داشت. در آن زمان

1. World Health Organization

\* نویسنده مسئول:

مهدی مرادی

نشانی: اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، گروه تربیت‌بدنی.

تلفن: +۹۸ (۹۱۸) ۸۶۰۱۴۸۷

پست الکترونیکی: mehdy\_morady59@yahoo.com

ابتلا به سرطان کاهش می‌دهد و همچنین باکتری‌های آن باعث کاهش دریافت غذا و سطوح تری‌گلیسرید (TG)، کلسترول و لپتین خون می‌شود؛ از طرفی سوخت‌وساز انرژی را تحریک کرده و میزان HDL خون را افزایش می‌دهد [۵]. با اینکه این اثر در برخی مطالعات تأیید نشده است، اما هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی (ایروبیک) به همراه مصرف روزانه مکمل دوغ کفیر بر نیمرخ لیپیدی، فشارخون و شاخص‌های ترکیب بدنی در زنان دارای اضافه وزن است.

## مواد و روش‌ها

### روش کار

مطالعه حاضر در قالب طرح نیمه‌تجربی است و به صورت میدانی، مقطعی، کنترل‌شده با گروه کنترل و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شده است.

### آزمودنی‌ها

جامعه آماری کلیه زنان دارای اضافه وزن شهر اراک با شاخص توده بدنی بالاتر یا مساوی ۲۵ کیلوگرم بر متر مربع بود که به جز فعالیت‌های جسمانی روزمره، فعالیت ورزشی دیگری نداشتند. پس از درج اطلاعات در سطح شهر، افرادی که مایل به شرکت در این تحقیق بودند، ثبت نام شدند. پس از توضیح هدف تحقیق و روش کار، با گرفتن BMI و معاینه پزشکی از بین افراد داوطلب ۳۲ نفر انتخاب و از واجدین شرایط برای شرکت در پژوهش، رضایت‌نامه کتبی و گواهی‌نامه سلامت پزشکی گرفته شد. آزمودنی‌های هر یک از گروه‌ها دارای سابقه ورزشی و یا بیماری اثرگذار بر تحقیق نبودند و حداقل شش ماه پیش از شرکت در برنامه تمرینات تحقیق حاضر در هیچ برنامه تمرینی منظم شرکت نکرده بودند. آزمودنی‌های این تحقیق طبق تأیید پزشک از سلامت جسمانی کامل برخوردار بودند.

### روش جمع‌آوری داده‌ها

ابتدا هدف، جزئیات و همچنین خطرات احتمالی اجرای پژوهش برای آزمودنی‌ها تشریح شد و سپس از آن‌ها رضایت‌نامه کتبی دریافت شد. برای سنجش وزن و قد از ترازو و قدسنج مدل سیکا ساخت آلمان و برای اندازه‌گیری فشارخون از فشارسنج دیجیتالی مدل بیورر ساخت کشور آلمان استفاده شد. برای سنجش درصد چربی بدن از کالیبر مدل وارپورر ساخت کشور آمریکا و از روش ۳ نقطه‌ای (سه سر بازو، فوق‌خاص‌های، ران) جکسون و پولاک استفاده شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به چهار گروه ۸ نفره شامل گروه کنترل، گروه تمرین، گروه مکمل دوغ کفیر، گروه ترکیب تمرین و مکمل دوغ کفیر تقسیم شدند. گروه کنترل برنامه غذایی معمولی و بدون تمرین داشتند؛ گروه مکمل ۸ هفته و روزانه ۳ وعده و هر وعده به میزان ۱۰۰ میلی‌لیتر

دیابت، فشارخون و بیماری‌های قلبی است و به دلیل بار مالی سنگینی که این بیماری به جامعه تحمیل می‌کند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در ایران به دلیل تغییر در شیوه زندگی و الگوی تغذیه‌ای، شیوع چاقی در دهه اخیر افزایش آشکاری داشته است. بررسی‌های پراکنده از نقاط مختلف ایران نیز نشان می‌دهد که میزان شیوع چاقی در همه گروه‌های سنی بیشتر از ۱۵ سال و در زنان بیش از دو برابر مردان بوده است. بیماری کرونر قلبی مهم‌ترین علت بیماری و مرگ در زنان میان‌سال و مسن است. عوامل خطرزای اصلی برای بیماری‌های کرونر قلب در زنان شامل افزایش میزان لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و کلسترول تام (TC) و کاهش سطوح لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) است. افراد چاق، دارای چربی‌های مضر مثل LDL، TC و تری‌گلیسرید (TG) بیش از حد طبیعی هستند.

این چربی‌ها در دیواره رگ‌ها رسوب کرده و موجب انسداد شرایین و به تبع آن تنگ شدن رگ‌ها و در نتیجه پر فشار خونی می‌شوند. از جمله مؤثرترین راه‌های پیشگیری از عوارض اضافه وزن، کنترل تغذیه (کاهش کالری دریافتی) و افزایش کالری مصرفی با تمرین هوازی است. امروزه نقش مفید تمرین هوازی در کاهش چربی بدن و نیمرخ لیپید سرم به خوبی شناخته شده است. هر چند نمایه توده بدنی (BMI) به عنوان شاخص چاقی با عوامل خطر بیماری‌ها مرتبط است، ولی برخی از مطالعات نشان می‌دهد که چگونگی توزیع چربی در بدن در مقایسه با نمایه توده بدنی، نقش تعیین‌کننده بیشتری در شناسایی خطر بیماری‌ها دارد و افرادی که در ناحیه شکمی دارای تجمع بیشتر چربی هستند، در معرض خطر بالاتری برای ابتلا به دیابت، پرفشاری خون و بیماری‌های قلبی-عروقی قرار دارند. امروزه WHR متداول‌ترین شاخص مورد استفاده برای تعیین چاقی شکمی نسبت دور کمر به باسن بوده که متمایزکننده چاقی ژئوئید (سرینی) و آندروئید (شکمی) است [۶]. WHR بیشتر نمایان‌گر درصد چربی بدن بوده و متفاوت از BMI است، چرا که BMI بیشتر ساختار بدن را نشان می‌دهد.

امروزه استفاده از مکمل‌ها و غذاهای گیاهی نیز در درمان بیماری‌ها و اختلالات متابولیکی در میان عموم مردم گسترش یافته است. یکی از این مواد آشامیدنی کفیر است. کفیر نوعی ماست نوشیدنی است که خواستگاه آن کوه‌های قفقاز واقع در اتحادیه جماهیر شوروی سابق است. این نوشیدنی تخمیری از مجموعه‌ای از باکتری‌های زنده و مفید برای بدن تشکیل شده است، طوری که دانشمندان راز سودمندی کفیر را برای سیستم ایمنی و گوارش، وجود این باکتری‌ها می‌دانند. این باکتری‌ها «پروبیوتیک» خوانده می‌شوند و مخمرهای موجود در آن قادر به ساخت اسید فولیک هستند که کوآنزیم مجموعه‌ای از واکنش‌های حیاتی برای رشد سلول‌هاست [۴]. مطالعات نشان داده است که ترکیبات موجود در کفیر مانند تجزیه‌کننده‌های باکتری‌ها و باکتری‌های سودمند لاکتوباسیل، لاکتوکوکوس، لاکتوستوک، استوباکتر به دلیل پروبیوتیک بودن این محصول،

## روش آماری

اطلاعات به وسیله نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد و نتایج به دست آمده با کمک روش های آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) برای طبقه بندی داده ها استفاده شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (k-S) برای تعیین نرمال بودن داده ها و از آزمون آنوای یک طرفه برای تغییرات بین گروهی و از t همبسته برای تغییرات درون گروهی استفاده شد. کلیه آزمون های آماری در سطح معناداری ( $P < 0.05$ ) اجرا شد و در قسمت های معنادار از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

## یافته ها

شاخص های دموگرافیک و فیزیولوژیکی گروه ها در جدول شماره ۱ آورده شده است.

ابتدا مشخص شد که تفاوت معناداری در پیش آزمون گروه ها در تغییرات وجود ندارد ( $P \geq 0.05$ ). جدول شماره ۲ شاخص های آماری مربوط به تغییرات در متغیر وابسته این پژوهش را نشان می دهد که تغییرات معنادار درون گروهی آن ها نیز با علامت ستاره مشخص شده است. نتایج آزمون آماری نشان می دهد که غلظت HDL در همه گروه ها افزایش یافته، اما این افزایش در هیچ یک از گروه ها معنادار نبوده است. نتایج به دست آمده از غلظت LDL نشان می دهد که مقدار این شاخص در تمامی گروه ها کاهش داشته است. این کاهش در دو گروه تمرین و مکمل دوغ کفیر معنادار بود؛ همچنین آزمون تحلیل واریانس یک طرفه تفاوت معناداری را در بین گروه ها در مقادیر HDL و LDL نشان داد ( $P \geq 0.05$ ).

تغییرات TG و TC به ترتیب در جدول شماره ۲ آمده است. با توجه به جدول شماره ۲ یافته ها نشان می دهد که میزان TG در گروه تمرین ۱۸ درصد افزایش داشته، در حالی که در گروه تمرین مکمل ۶ درصد کاهش داشته است؛ همچنین میزان TC

از دوغ کفیر استفاده کردند؛ گروه تمرین ایروبیکی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۵۰ دقیقه تمرین کردند که برنامه هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۳۰ دقیقه تمرین اصلی بود. دو هفته اول تمرینات با شدت ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب شروع و هر دو هفته ۵ درصد به شدت تمرینات اضافه شد تا در دو هفته پایانی به ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه رسید. تمرینات اصلی ایروبیکی شامل حرکات هماهنگ دست ها و پاها بود که در قالب بلوک ارائه شد. هر بلوک از ۳۲ حرکت تشکیل شده است. در این تحقیق در دو هفته اول و دوم از بلوک های ۱۶ ضرب که شامل ۴ حرکت ۴ ضرب و مناسب افراد مبتدی است، استفاده شد. در هفته سوم برای افزایش شدت تمرین از ترکیب بلوک های دو هفته اول، یک بلوک ۳۲ ضرب تهیه شد و تا پایان مدت تمرینات از بلوک های ۳۲ ضرب استفاده شد.

ضربان قلب آزمودنی ها و شدت تمرین بر اساس حداکثر ضربان قلب هر فرد با استفاده از ضربان سنج پلار در هر جلسه کنترل شد. ۱۰ دقیقه پایانی جلسات به تمرین سبک برای سرد کردن ورزشکاران سپری شد. در گروه ترکیب تمرین و مکمل دوغ کفیر هر دو مداخله طبق پروتکل های فوق صورت گرفت. برنامه غذایی تمام آزمودنی ها به وسیله پرسش نامه یاد آمد خوراکی ثبت و کنترل شد. توصیه شد تا در مدت اجرای پروتکل آزمون از هر گونه فعالیت سنگین عضلانی و مصرف الکل، مواد مخدر، مکمل و داروهای بپرهیزند و رژیم غذایی متداول خود را در پیش گیرند. برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، از سیاهرگ دست راست هر آزمودنی، ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرینات در وضعیت نشسته و در حالت استراحت، ۵ میلی لیتر خون گرفته شد. پس از این مرحله، آزمودنی ها به مدت هشت هفته تحت تأثیر مداخله متغیرهای مستقل قرار گرفتند و بعد از سپری شدن این مدت و گذشت ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین مجدداً همه آزمودنی ها به آزمایشگاه دعوت شدند و مانند مرحله اول از آن ها خون گیری شد. اندازه گیری HDL، LDL و تری گلیسرید با استفاده از روش فتومتریک و کلسترول تام با روش آنزیماتیک انجام شد. در تمام موارد از کیت شرکت پارس آزمون استفاده شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار خصوصیات دموگرافیک و فیزیولوژیک سن، قد، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و وزن

گروه های مطالعه	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
	کنترل	مکمل	تمرین	تمرین و مکمل
سن (سال)	۳۴/۹ $\pm$ ۵۰/۹۴	۳۳/۶ $\pm$ ۱۲/۷۹	۳۰/۴ $\pm$ ۱۲/۹۹	۳۸/۱۲ $\pm$ ۰/۶۰
قد (متر)	۱/۰ $\pm$ ۶۱/۰۶	۱/۰ $\pm$ ۶۲/۰۵	۱/۰ $\pm$ ۵۹/۰۵	۱/۰ $\pm$ ۵۷/۰۷
درصد چربی بدن (درصد)	۳۰/۲ $\pm$ ۴۲/۸۱	۳۰/۴ $\pm$ ۱۷/۲۷	۲۶/۱ $\pm$ ۰۲/۵۲	۳۰/۶ $\pm$ ۳۷/۷۱
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۶/۱ $\pm$ ۸۷/۲۱	۲۸/۱ $\pm$ ۰۴/۹۳	۲۶/۰ $\pm$ ۹۳/۹۸	۲۷/۱ $\pm$ ۵۷/۹۱
وزن (کیلوگرم)	۷۰/۷ $\pm$ ۲۵/۰۴	۷۳/۴ $\pm$ ۵۰/۵۳	۶۸/۷ $\pm$ ۵۰/۱۹	۶۸/۸ $\pm$ ۳۷/۷۶



مطالعه مهم‌ترین علل عدم تغییر در شاخص‌ها را ناکافی بودن طول دوره تمرینی ۶ هفته‌ای و عدم تغییر در وزن بدن عنوان کرده‌اند. نتایج حاصل از بخش دیگر این تحقیق حاکی از این است که مکمل دوغ کفیر به‌تنهایی در گروه مکمل روی شاخص LDL تأثیرات معناداری داشته است؛ همچنین TC، HDL و فشار خون کاهش داشته‌اند، اما این کاهش معنادار نبوده است. ارکانکن و همکاران در تحقیق خود روی تأثیر مصرف کفیر در مقادیر مختلف و مدت زمان‌های متفاوت روی بافت چربی و کبد در نوعی از ماهی قزل‌آلا نیز نتایجی مانند تحقیق حاضر داشته‌اند [۱۰]، اما در تحقیقاتی مانند پژوهش ویلت تی جی و وست تغییرات LDL معنادار نبوده است [۱۲، ۱۱] که محققان علت آن را کم بودن زمان و میزان مصرف مکمل دانسته‌اند. این علل می‌تواند علت معنادار نبودن برخی شاخص‌ها در تحقیق حاضر نیز باشد. نتایج تحقیق وانگ نیز با تحقیق ما هم‌راستا است؛ او علت تغییر نکردن میزان HDL و TG و TC را در تحقیق خود کم بودن مقدار مصرف مکمل و کم بودن مدت زمان مصرف آن می‌داند [۱۳]. مصرف مکمل کفیر به همراه تمرین ایروبیکی باعث تغییرات معنادار در فشارخون بدن بین گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون شده است، اما در مقایسه بین گروهی تغییرات معناداری مشاهده نشد. عدم تأثیر معنادار مکمل دوغ کفیر و تمرینات ایروبیکی بر نیم‌رخ چربی خون و فشارخون ممکن است به این علت باشد که با وجود کاهش مشاهده‌شده در گروه مکمل-تمرین، گروه کنترل نیز در این متغیرها کاهش داشت و تفاوت تغییر دو گروه به یکدیگر نزدیک شد و نتایج معناداری حاصل نشد.

کلی ویرجینیا در تحقیقی با عنوان «تأثیر مصرف کفیر پس از تمرین روی ریکاوری و عملکرد ورزشکاران» نشان داد که مصرف آشامیدنی کفیر بعد از تمرین استقامتی تأثیر معناداری بر متغیرهای فیزیولوژیکی ندارد که او علت آن را زمان مصرف مکمل و میزان کم آن دانسته است [۱۴]. مصرف مکمل کفیر به همراه تمرین ایروبیکی باعث تغییرات معنادار در فشارخون بین گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون شده است، اما در مقایسه بین گروهی تنها روی حداکثر اکسیژن مصرفی و درصد چربی بدن تغییرات معنادار وجود داشته است. مصرف مکمل کفیر به همراه تمرین ایروبیکی باعث تغییرات معنادار در وزن، BMI بین گروه پیش‌آزمون و پس‌آزمون شده است، اما در مقایسه بین گروهی تغییرات معناداری وجود نداشته است. پس زنان دارای اضافه وزن برای کاهش وزن بدن و شاخص توده بدن می‌توانند از اثرات مفید تمرینات ایروبیکی به همراه مصرف مکمل دوغ کفیر بهره‌مند شوند؛ ضمن اینکه برای تشخیص اثر تمرین ایروبیکی و مکمل دوغ کفیر بر WHR به تحقیقات بیشتری نیاز است.

یافته‌های کلثوم بهرامی و همکاران نشان داد که تأثیر تمرینات هوازی باعث کاهش معناداری در وزن و شاخص توده بدن در دختران جوان چاق می‌شود، اما تأثیر معناداری بر مقادیر WHR آن‌ها ندارد [۱۵]. این نتیجه با یافته‌های تحقیق حاضر همسو

حدود ۴/۳ درصد در گروه تمرین مکمل افزایش داشته، اما در گروه مکمل ۴/۶ درصد کاهش داشته است که این افزایش و کاهش در میزان TC و TG معنادار نبود ( $P \geq 0/05$ ). طبق آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه هیچ تفاوت معناداری بین گروه‌های TG ( $P = 0/55$ ) و TC ( $P = 0/09$ ) وجود ندارد. تغییرات فشارخون در گروه‌های مطالعه نشان داد که میزان میانگین فشارخون در بیشتر آزمودنی‌ها کاهش یافته است که در این بین، گروه تمرین-مکمل با ۱۰ درصد، بیشترین مقدار کاهش را داشته است و این کاهش در دو گروه تمرین-مکمل ( $P = 0/03$ ) و تمرین ( $P = 0/07$ ) معنادار بود؛ اما طبق آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه هیچ تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت ( $P = 0/74$ ). یافته‌های مطالعه حاضر، کاهش میزان BMI را در همه گروه‌ها نشان می‌دهد، اما این کاهش تنها در دو گروه تمرین ( $P = 0/04$ ) و مکمل-تمرین ( $P = 0/03$ ) معنادار بوده است. آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه تفاوت معناداری را بین گروه‌ها نشان نداد ( $P = 0/51$ ). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده هیچ تغییرات معناداری بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌ها در میزان WHR وجود ندارد ( $P \geq 0/05$ ). همچنین تفاوت معناداری در میزان این متغیر بین گروه‌ها مشاهده نشد ( $P = 0/52$ ).

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تمرینات ایروبیکی به‌تنهایی روی شاخص‌های LDL، فشارخون تأثیرات معناداری داشته است اما در پژوهش حاضر، تمرین تأثیر معناداری بر افزایش HDL و کاهش TC و TG در آزمودنی‌ها نداشت. میزان TC و TG پس از ۸ هفته تمرین کاهش داشتند، اما مقدار آن‌ها معنادار نبود. این بخش از یافته‌ها را نتایج پژوهش جوریمما و همکاران تأیید می‌کند [۶]. آن‌ها نشان دادند که TC و TG پس از ۲۴ هفته تمرین نسبت به مقادیر اولیه تغییر معناداری پیدا نکرده است. محققان عدم تغییر TC و TG را به کافی نبودن شدت تمرینات نسبت دادند. زولدز و همکاران اعلام کردند که برای افزایش HDL باید تمرینات به صورت روزانه و با شدت و مدت کافی انجام گیرد [۷]. در مجموع ممکن است در تحقیق حاضر، حجم تمرین یعنی شدت و مدت تمرین به اندازه کافی نبوده است که بر میزان HDL تأثیر بگذارد. استوچی و همکاران نشان دادند که پس از دو سال تمرین استقامتی، کاهش معنادار در TC، TG، LDL، و افزایش معنادار در HDL مشاهده شد [۸]؛ از این رو به نظر می‌رسد ۱۰ هفته تمرین استقامتی به‌کاررفته در تحقیق حاضر برای ایجاد تغییرات معنادار در نیم‌رخ لیپیدی کافی نبوده است.

محمدمدیا احمدی و همکاران نیز با مطالعه روی موش‌های صحرایی نر به این نتیجه رسیدند که انجام ۶ هفته تمرین استقامتی (۵ روز در هفته، ۹۰ دقیقه با سرعت ۲۵ متر بر دقیقه) فقط منجر به افزایش میزان HDL می‌شود و روی شاخص‌های TG و LDL هیچ تأثیر معناداری ندارد [۹]. محققان در این

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار شاخص‌های مورد مطالعه همراه با نتایج آزمون تی و آزمون آنوا

ANOVA	آزمون t		میانگین $\pm$ انحراف معیار		گروه‌ها	شاخص‌های مطالعه	
	P	F	P	t			پس آزمون
۰/۰۵	۲/۸۶	۰/۱۱	-۱/۸۲	۴۵/۱۰ $\pm$ ۸۷/۲۳	۴۴/۰۰ $\pm$ ۱۰/۶۹	کنترل	لیپوپروتئین با چگالی بالا (میلی گرم بر دسی لیتر)
		۰/۲۰	-۱/۳۹	۴۶/۵ $\pm$ ۵۰/۳۷	۴۳/۷۵ $\pm$ ۸/۲۹	تمرین	
		۰/۷۲	۰/۳۶	۵۱/۱۰ $\pm$ ۰/۶۳	۵۱/۸۷ $\pm$ ۷/۹۳	مکمل	
		۰/۱۶	-۱/۵۳	۵۲/۸ $\pm$ ۲۵/۴۴	۴۹/۲۷ $\pm$ ۱۲/۲۴	مکمل-تمرین	
			$\geq 60$			مقدار نرمال	
۰/۱۰	۲/۲۱	۰/۴۵	۰/۷۹	۱۰۲/۱۸ $\pm$ ۶۲/۷۳	۱۰۶/۱۹ $\pm$ ۵۰/۶۱	کنترل	لیپوپروتئین با چگالی پایین (میلی گرم بر دسی لیتر)
		۰/۰۱*	۳/۴۰	۸۴/۱۳ $\pm$ ۵۰/۷۴	۹۰/۱۲ $\pm$ ۳۷/۳۶	تمرین	
		۰/۰۱*	۳/۴۶	۹۷/۱۰ $\pm$ ۸۷/۷۴	۱۱۱/۱۳ $\pm$ ۸۷/۶۵	مکمل	
		۰/۳۰	۱/۱۰	۹۴/۱۶ $\pm$ ۱۲/۱۰	۹۸/۱۸ $\pm$ ۲۵/۱۳	مکمل-تمرین	
			$< 130$			مقدار نرمال	
۰/۵۵	۰/۷۰	۰/۷۳	-۰/۳۴	۹۲/۴۴ $\pm$ ۳۷/۹۸	۸۹/۲۶ $\pm$ ۲۵/۹۷	کنترل	تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)
		۰/۲۸	-۱/۱۶	۹۰/۴۲ $\pm$ ۳۷/۶۱	۷۶/۳۱ $\pm$ ۵۰/۳۰	تمرین	
		۰/۵۵	-۰/۶۱	۸۶/۲۵ $\pm$ ۵۰/۵۹	۸۳/۳۰ $\pm$ ۳۷/۸۸	مکمل	
		۰/۶۱	۰/۵۲	۸۴/۳۰ $\pm$ ۰/۰۵	۸۹/۳۵ $\pm$ ۰/۳۰	مکمل-تمرین	
			$< 200$			مقدار نرمال	
۰/۰۹	۲/۳۶	۰/۲۲	-۱/۳۳	۱۸۱/۳۴ $\pm$ ۰/۷۵	۱۶۹/۳۷ $\pm$ ۸۷/۴۲	کنترل	کلسترول تام (میلی گرم بر دسی لیتر)
		۰/۱۲	۱/۷۳	۱۵۴/۲۲ $\pm$ ۲۵/۲۱	۱۵۷/۱۹ $\pm$ ۵۰/۵۴	تمرین	
		۰/۱۹	۱/۴۲	۱۷۲/۱۵ $\pm$ ۷۵/۹۲	۱۸۱/۱۴ $\pm$ ۱۲/۴۷	مکمل	
		۰/۳۷	-۱/۱۸	۱۷۰/۲۳ $\pm$ ۷۵/۱۳	۱۶۵/۱۷ $\pm$ ۱۲/۴۵	مکمل-تمرین	
			$< 200$			مقدار طبیعی	
۰/۷۴	۰/۴۱	۰/۲۱	۱/۳۵	۸۸/۷ $\pm$ ۷۱/۰۶	۹۴/۱۳ $\pm$ ۷۸/۲۶	کنترل	فشارخون (میلی متر جیوه)
		۰/۰۰۳*	۳/۷۲	۹۲/۱۰ $\pm$ ۶۲/۵۲	۹۸/۱۳ $\pm$ ۴۱/۲۳	تمرین	
		۰/۰۵	۲/۳۲	۸۶/۷ $\pm$ ۹۵/۱۶	۹۳/۱۰ $\pm$ ۰۳/۵۴	مکمل	
		۰/۰۰۳*	۴/۵۱	۹۰/۸ $\pm$ ۴۶/۷۴	۱۰۰/۱۳ $\pm$ ۳۷/۹۸	مکمل-تمرین	
۰/۵۱	۰/۷۸	۰/۱۴	۱/۶۳	۲۶/۱ $\pm$ ۵۴/۴۸	۲۶/۱ $\pm$ ۸۷/۲۱	کنترل	BMI (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)
		۰/۰۴*	۴/۲۴	۲۶/۰ $\pm$ ۱۴/۹۵	۲۶/۰ $\pm$ ۹۳/۹۸	تمرین	
		۰/۱۱	۱/۸۰	۲۷/۱ $\pm$ ۶۵/۶۵	۲۸/۱ $\pm$ ۰۴/۹۳	مکمل	
		۰/۰۳*	۴/۵۰	۲۶/۱ $\pm$ ۹۱/۷۸	۲۷/۱ $\pm$ ۵۷/۹۱	مکمل-تمرین	
۰/۵۲	۰/۷۶	۰/۸۱	-۰/۲۳	۰/۰ $\pm$ ۸۳/۰۷	۰/۰ $\pm$ ۸۲/۰۷	کنترل	WHR (سانتی متر)
		۰/۱۹	۱/۴۳	۰/۰ $\pm$ ۸۱/۰۴	۰/۰ $\pm$ ۸۲/۰۳	تمرین	
		۰/۹۸	۰/۰۲	۰/۰ $\pm$ ۷۹/۰۲	۰/۰ $\pm$ ۷۹/۰۳	مکمل	
		۰/۲۴	۱/۲۶	۰/۰ $\pm$ ۸۱/۰۵	۰/۰ $\pm$ ۸۲/۰۶	مکمل-تمرین	

\* معنادار در سطح  $P \leq 0.05$





است؛ همچنین نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهشگرانی همچون کلیک، گیلره و دونوسو هم‌راستا است [۱۸-۱۶]. یکی از دلایل همسو بودن، فعالیت هوازی مشترک در پژوهش‌های فوق بوده است که به دلیل افزایش تراکم میتوکندری، به افزایش ظرفیت آنزیم‌های اکسایشی در فیبرهای عضلانی منجر می‌شود. همچنین، افزایش فعالیت آنزیم‌های زنجیره انتقال الکترون سبب بالا رفتن میزان فعالیت آنزیم‌های درگیر در اکسایش چربی‌ها، به‌ویژه آنزیم‌های چرخه بتا اکسیداسیون و نیز سبب افزایش میزان فعالیت لیپوپروتئین لیپاز می‌شود. از طرف دیگر، تراکم گیرنده‌های بتا آدرنرژیک در سطح سلولی بافت چربی که در اثر تمرین هوازی افزایش می‌یابد، به افزایش حساسیت آن‌ها در برابر فرآیند لیپولیز منجر می‌شود. شاید علت اصلی این روند توزیع کاتکولامین‌ها، کاهش انسولین به دلیل فعالیت هوازی و افزایش اکسایش چربی‌ها باشد؛ اما در برخی از مطالعات مشاهده شده است کاهش در سطوح لپتین بدون کاهش در وزن بدن نیز رخ می‌دهد و تمرین هوازی سبب افزایش استفاده از ذخایر انرژی می‌شود.

برخی از محققان، ورزش هوازی را بهترین روش برای کاهش وزن دانسته‌اند [۱۹]، اما یافته‌های پژوهش حاضر با یافته‌های آلین، بوسیدا، دی‌جورس، کیلی و کیشالی و همکاران متناقض است [۲۰-۲۴]. اصلی‌ترین علت اختلاف، عدم کاهش وزن آزمودنی‌ها در تحقیقات مذکور بوده است؛ چراکه برخلاف مطالعه حاضر تغییرات وزن در آن‌ها معنادار نبوده است. یکی از دلایل این اختلاف، شدت تمرین بوده است که در بعضی از مطالعات فوق (کیشالی) از شدت بالایی استفاده شده است. دلیل دیگر تناقض، تفاوت در نوع آزمودنی‌های مورد مطالعه بوده است. در مطالعه آلین و همکاران از زنان یائسه، در مطالعه کیلی از کودکان و در مطالعه دی‌جورس از ورزشکاران حرفه‌ای به عنوان آزمودنی استفاده شده است؛ در حالی که آزمودنی‌های پژوهش حاضر جزء هیچ‌کدام از این گروه‌ها نبودند. دیگر اختلاف با مطالعات را می‌توان استفاده از مکمل کفیر دانست، چراکه کفیر سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آمینه ضروری و پروتئین با قابلیت هضم آسان است که به نگهداری و شفای بدن کمک می‌کند؛ همچنین کفیر سرشار از ویتامین ب۱۲، ویتامین ب۱، کلسیم، آمینو اسیدها، متیونین، اسید فولیک، ویتامین ک، منیزیم، فسفر و مس است که به اتولیز (اکسایش خودبه‌خودی) کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها و رشد سلول‌ها و تولید انرژی کمک می‌کند.

کفیر علاوه بر اینکه بهترین پروبیوتیک است، با داشتن کلسیم طبیعی با قابلیت جذب بسیار بالا در سلول‌های بدن، باعث سوختن چربی‌های ذخیره‌شده سلولی و عدم ذخیره انرژی به صورت چربی در سلول‌ها نیز می‌شود [۲۵]؛ بنابراین زنان دارای اضافه وزن برای کاهش LDL و میانگین فشارخون می‌توانند از اثرات مفید تمرینات ایروبیک به همراه مصرف مکمل دوغ کفیر بهره‌مند شوند؛ ضمن اینکه برای تشخیص اثر تمرین ایروبیک و مکمل دوغ کفیر بر کلسترول تام

سرمی، تری‌گلیسرید و HDL به تحقیقات بیشتری نیاز است.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده به نظر می‌رسد زنان دارای اضافه وزن می‌توانند برای کاهش هایپرتنسیون و BMI از اثرات مفید تمرینات ایروبیک به همراه مصرف مکمل دوغ کفیر بهره‌مند شوند و برای تشخیص اثر تمرین ایروبیک و مکمل کفیر بر کلسترول تام سرمی، تری‌گلیسرید، HDL، LDL و WHR به تحقیقات بیشتری نیاز است. در پایان پیشنهاد می‌شود که تأثیر طولانی‌مدت شیوه‌های مختلف تمرین و استفاده طولانی‌مدت از دوغ کفیر بر سایر فاکتورهای خونی و شاخص‌های التهابی در زنان چاق ارزیابی شود.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه با کد اخلاق IR.QOM.REC.1398.01 در کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه قم به ثبت رسیده است.

#### حامی مالی

این مقاله حاصل بخشی از نتایج پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول، گروه تربیت‌بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی محلات در سال ۱۳۹۵ با کد ۴۹۴۱۰۱۳۰۲۱۴۰۲۰۰ است.

#### مشارکت‌نویسندگان

تمامی نویسندگان معیارهای استاندارد نویسندگی بر اساس پیشنهادات کمیته بین‌المللی ناشران مجلات پزشکی را دارا بودند.

#### تعارض منافع

نویسندگان بدین‌وسیله تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

#### تشکر و قدردانی

مراتب قدردانی خود را از همکاران محترم و همچنین تمامی آزمودنی‌های بزرگوار شرکت‌کننده در تمرینات دوره تحقیق و تمامی پرسنل آزمایشگاه که با صبر و پشتکار خود ما را در این امر یاری کردند، اعلام می‌داریم.

## References

- [1] Rains TM, Agarwal S, Maki KC. Antiobesity effects of green tea catechins: A mechanistic review. *J Nutr Biochem.* 2011; 22(1):1-7. [DOI:10.1016/j.jnutbio.2010.06.006] [PMID]
- [2] Dridi S, Taouis M. Adiponectin and energy homeostasis: Consensus and controversy. *J Nutr Biochem.* 2009; 20(11):831-9. [DOI:10.1016/j.jnutbio.2009.06.003] [PMID]
- [3] Kimiagar M, Noori N, Esmailzadeh A. [The effect of weight loss on waist circumference and hip circumference of overweight and obese women (Persian)]. *Iran J Endocrinol Metab.* 2005; 7(3):255-61. <http://ijem.sbm.ac.ir/article-1-325-en.html>
- [4] Salminen S, Bouley C, Boutron MC, Cummings JH, Franck A, Gibson GR, et al. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *Br J Nutr.* 1998; 80(S1):S147-S71. [DOI:10.1079/BJN19980108] [PMID]
- [5] Lopitz-Otsoa F, Rementeria A, Elguezal N, Garaizar J. [Kefir: A symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities (Spanish)]. *Rev Iberoam Micol.* 2006; 23(2):67-74. [DOI:10.1016/S1130-1406(06)70016-X]
- [6] Jürimäe J, Hofmann P, Jürimäe T, Mäestu J, Purge P, Wonisch M, et al. Plasma adiponectin response to sculling exercise at individual anaerobic threshold in college level male rowers. *Int J Sports Med.* 2006; 27(4):272-7. [DOI:10.1055/s-2005-865661] [PMID]
- [7] Zoladz JA, Duda K, Konturek SJ, Sliwowski Z, Pawlik T, Majerczak J. Effect of different muscle shortening velocities during prolonged incremental cycling exercise on the plasma growth hormone, insulin, glucose, glucagon, cortisol, leptin and lactate concentrations. *J Physiol Pharmacol.* 2002; 53(3):409-22. [PMID]
- [8] Stucchi AF, Terpstra AHM, Foxall TL, Nicolosi RJ, Smith SC. The effect of exercise on plasma lipids and LDL subclass metabolism in miniature swine. *Med Sci Sports Exerc.* 1991; 23(5):552-61. [DOI:10.1249/00005768-199105000-00007] [PMID]
- [9] Khaksari M, Ahmadi M, Najafipour H, Shahrokhi N. Effect of *Bunium persicum* aqueous extract plus endurance exercise on cardiorespiratory capacity and serum lipid profile. *Avicenna J Phytomed.* 2014; 4(2):118-26. [PMID] [PMCID]
- [10] Seyhaneyildiz Can S, Kutluyar F, Can E, Kayış S, Delihasan Sonay F, Köse Ö, et al. Effect of dietary kefir on the digestive and liver enzymes activities, and glucose level of Coruh trout, *Salmo coruhensis* (Actinopterygii: Salmoniformes: Salmonidae. *Acta Ichthyol Piscat.* 2014; 44(2):167-70. [DOI:10.3750/AIP2014.44.2.13]
- [11] West NP, Pyne DB, Peake JM, Cripps AW. Probiotics, immunity and exercise: A review. *Exerc Immunol Rev.* 2009; 15:107-26. [PMID]
- [12] Wilt TJ, Shaikat A, Shamiyan T, Taylor BC, MacDonald R, Tacklind J, et al. Number 192: Lactose intolerance and health. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2010. <https://www.ahrq.gov/downloads/pub/evidence/pdf/lactoseint/lactint.pdf?pagewanted=all>
- [13] Wang H, Wen Y, Du Y, Yan X, Guo H, Rycroft JA, et al. Effects of catechin enriched green tea on body composition. *Obesity.* 2010; 18(4):773-9. [DOI:10.1038/oby.2009.256] [PMID]
- [14] O'Brien KV, Stewart LK, Forney LA, Aryana KJ, Prinyawiwatkul W, Boenke CA. The effects of postexercise consumption of a kefir beverage on performance and recovery during intensive endurance training. *J Dairy Sci.* 2015; 98(11):7446-9. [DOI:10.3168/jds.2015-9392] [PMID]
- [15] Bahrami K, Shahdadi A. [The effect of aerobic exercise on serum leptin levels and body mass index in obese young girls (Persian)]. *Qom Univ Med Sci J.* 2015; 9(6):27-36. <http://journal.muq.ac.ir/article-1-223-en.html>
- [16] Nuri Çelik M, Iri R. Effects of competition term trainings on leptin values of female judokas. *Afr J Pharm Pharmacol.* 2011; 5(6):683-7. [DOI:10.5897/AJPP11.202]
- [17] Donoso MA, Muñoz-Calvo MT, Barrios V, Garrido G, Hawkins F, Argente J. Increased circulating adiponectin levels and decreased leptin/soluble leptin receptor ratio throughout puberty in female ballet dancers: Association with body composition and the delay in puberty. *Eur J Endocrinol.* 2010; 162(5):905-11. [DOI:10.1530/EJE-09-0874] [PMID]
- [18] Rosa G, Cruz L, De Mello DB, De Sa Rego Fortes M, Dantas EHM. Plasma levels of leptin in overweight adults undergoing concurrent training. *Int Sport Med J.* 2010; 11(3):356-62. <https://journals.co.za/content/ismj/11/3/EJC48395>
- [19] Dodt C, Lönnroth P, Fehm HL, Elam M. The subcutaneous lipolytic response to regional neural stimulation is reduced in obese women. *Diabetes.* 2000; 49(11):1875-9. [DOI:10.2337/diabetes.49.11.1875] [PMID]
- [20] Jarrete AP, Novais IP, Nunes HA, Puga GM, Delbin MA, Zanescio A. Influence of aerobic exercise training on cardiovascular and endocrine-inflammatory biomarkers in hypertensive postmenopausal women. *J Clin Transl Endocrinol.* 2014; 1(3):108-14. [DOI:10.1016/j.jcte.2014.07.004] [PMID] [PMCID]
- [21] Bouassida A, Chamari K, Zaouali M, Feki Y, Zbidi A, Tabka Z. Review on leptin and adiponectin responses and adaptations to acute and chronic exercise. *Br J Sports Med.* 2010; 44(9):620-30. [DOI:10.1136/bjism.2008.046151] [PMID]
- [22] Desgorges FD, Chennaoui M, Gomez-Merino D, Drogou C, Guezennec CY. Leptin response to acute prolonged exercise after training in rowers. *Eur J Appl Physiol.* 2004; 91(5-6):677-81. [DOI:10.1007/s00421-003-1030-0] [PMID]
- [23] Kelly AS, Steinberger J, Olson TP, Dengel DR. In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children. *Metabolism.* 2007; 56(7):1005-9. [DOI:10.1016/j.metabol.2007.03.009] [PMID]
- [24] Kishali NF. Serum leptin level in healthy sedentary young men after a short-term exercise. *Afr J Pharm Pharmacol.* 2011; 5(4):522-6. [DOI:10.5897/AJPP11.096]
- [25] Ninane V, Berben G, Romnee JM, Oger R. Variability of the microbial abundance of kefir grain starter cultivated in partially controlled conditions. *Biotechnol Agron Soc Environ.* 2005; 9(3):191-4. <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=1463>