

Original Paper

Effect of 8 weeks aerobic training and peanut consumption on lipoprotein serum levels in overweight and obese men

Ramezanzpour MR (PhD)*¹, Khosravi A (MSc)²

¹Assistant Professor, Department of Physical Education, Islamic Azad University Mashhad Branch, Mashhad, Iran.

²MSc in Physical Education, Teacher of Galikesh Education, Golestan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Obesity and saturated fat diet have a negative effect on plasma lipoproteins. The best therapeutic regiment for the treatment of obesity and reduction of serum lipoproteins is a diet containing non-saturated fatty acids accompanied with aerobic exercise. This study was carried to evaluate the effect of 8 weeks aerobic training and peanut consumption on serum Lipoproteins levels in overweight and obese men.

Materials and Methods: This semi-experimental study was done on 36 obese males with age of 41.82 ± 3.4 yr, BMI: 32.38 ± 2.50 kg/m² in North of Iran during 2009. Subjects were divided in three equal groups: aerobic interval training, peanut consumption aerobic, interval training and control. peanut consumption Training group were consumed 50gr peanuts daily. Prior and after training period, serum lipoproteins levels of subjects were evaluated. Data were analyzed using SPSS-16, ANOVA and LSD tests.

Results: There was a significant differences between the reduction of total mean serum cholesterol, triglyceride, low density lipoproteins, high density lipoproteins in experiment group II (aerobic interval training and peanut) compare to other groups ($P < 0.05$).

Conclusion: Aerobic interval training plus peanut regiment reduce lipoprotein and specifically triglyceride and low-density lipoproteins in overweight and obese men.

Keywords: Obesity, Peanuts, Aerobic Exercises, Cholesterol, Triglyceride, Lipoprotein

* Corresponding Author: Ramezanzpour MR (PhD), E-mail: ramezanzpour@mshdiau.ac.ir

Received 28 January 2012 Revised 11 September 2012 Accepted 22 September 2012

اثر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف بادام زمینی بر سطح سرمی لیپوپروتئین‌های مردان دارای اضافه وزن و چاق

دکتر محمدرضا رمضان پور^۱، عباس خسروی^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی. ۲- کارشناس ارشد تربیت بدنی و دبیر آموزش و پرورش شهرستان گالیکش، استان گلستان.

چکیده

زمینه و هدف: چاقی و رژیم غذایی با چربی اشباع شده بر لیپوپروتئین‌های سرم اثر منفی می‌گذارد. بهترین روش برای درمان چاقی و کاهش لیپوپروتئین‌های سرم استفاده از رژیم غذایی حاوی اسیدهای چرب اشباع نشده توأم با ورزش‌های استقامتی است. این مطالعه به منظور تعیین اثر ۸ هفته تمرین هوازی و مصرف بادام زمینی بر سطح سرمی لیپوپروتئین‌های مردان دارای اضافه وزن و چاق انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه شبه‌تجربی روی ۳۶ مرد چاق و دارای اضافه وزن با میانگین سنی $41/82 \pm 3/4$ سال و نمایه توده بدنی $32/38 \pm 2/50$ در شهرستان گالیکش استان گلستان در سال ۱۳۸۸ انجام شد. افراد به صورت غیر تصادفی هدفمند انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به سه گروه ۱۲ نفری کنترل، تمرین هوازی (گروه تجربی اول) و تمرین هوازی توأم با مصرف روزانه ۵۰ گرم بادام زمینی (گروه تجربی دوم) تقسیم شدند. نمونه خون اخذ شده قبل و بعد از دوره تمرینی از نظر کلسترول تام (TC)، تری‌گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C) و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین (VLDL-C) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از SPSS-16 و آزمون‌های ANOVA و LSD تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: میزان کاهش سطح میانگین کلسترول تام، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی پایین و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین در گروه تجربی دوم نسبت به دیگر گروه‌های مورد مطالعه از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان‌دهنده بهبود سطح سرمی لیپوپروتئین به ویژه تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین در اثر تمرینات هوازی توأم با مصرف بادام زمینی در مردان دارای اضافه وزن و چاق بود.

کلید واژه‌ها: چاقی، بادام زمینی، تمرین هوازی، کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین

* نویسنده مسئول: دکتر محمدرضا رمضان پور، پست الکترونیکی ramezanpour@mshdiau.ac.ir

نشانی: مشهد، قاسم آباد، استاد یوسفی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، تلفن ۰۵۱۱-۶۶۱۹۳۱۵، نمابر ۶۶۳۵۲۴۵

وصول مقاله: ۹۰/۱۱/۸، اصلاح نهایی: ۹۱/۶/۲۱، پذیرش مقاله: ۹۱/۷/۱

مقدمه

فشارخون و سکنه قلبی می‌گردد (۳). در مطالعه سیاه‌کوهیان و همکاران (۱۳۸۲) یک دوره تمرین هوازی، اثر قابل توجه اما غیرمعنی‌داری بر کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید سرم داشت و لیپوپروتئین‌های سرم را به‌طور مفیدی تحت تأثیر قرار داد (۴). در مطالعه قنبری نیکی و همکاران اختلاف معنی‌داری بین کلسترول گروه‌های فعال و غیرفعال مشاهده نمود (۵). در مطالعه مقرنسی و همکاران اثر تمرین‌های ترکیبی در پیشگیری، کنترل و کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی دانشجویان پسر بررسی و بین مقادیر تری‌گلیسرید و HDL-C گروه تجربی و کنترل تفاوت معنی‌داری یافت شد. تمرین‌های ترکیبی با ایجاد خستگی کمتر و جذابیت بیشتر می‌تواند همانند تمرین‌های تداومی هوازی در پیشگیری،

چاقی با بروز ناراحتی‌های قلبی-عروقی مرتبط است؛ اما به‌خودی‌خود سبب بروز بیماری‌های قلبی-عروقی نمی‌شود و عوامل دیگری وجود دارند که چاقی را با این بیماری‌ها مرتبط می‌سازند. افزایش کلسترول، تری‌گلیسرید و سایر لیپوپروتئین‌های سرم از عوامل مسبب بروز بیماری‌های قلبی-عروقی هستند (۱ و ۲). ورزش به افزایش میزان HDL-C کمک می‌کند و به‌طور هم‌زمان سبب کاهش میزان لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C) سرم می‌گردد. این تغییرات به خصوص اگر با رژیم غذایی مناسب همراه گردد؛ بهتر نمایان می‌شود. کمبود اسیدهای چرب غیراشباع در جیره غذایی در درازمدت باعث بیماری تصلب شرایین، افزایش

زمینی سطح کلسترول را در موش‌های با سطح کلسترول خون بالا کاهش داد (۲۳). در مطالعه Higushi و همکاران تمرینات بدنی با شدت متوسط به مدت ۲۰ جلسه تغییری در میانگین وزن بدن، ضخامت چربی زیرجلدی ایجاد نکرد؛ اما HDL-C خون افزایش و کلسترول تام کاهش یافت (۲۴). در مطالعه Spiller و همکاران سطح TC و LDL-C در گروه مصرف‌کننده بادام نسبت به گروه‌هایی که بادام مصرف نکردند؛ کاهش معنی‌داری داشت (۲۵). Stephens و همکاران نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (۲۶). با توجه به نتایج متناقض مطالعات انجام شده و عدم وجود پژوهش‌های ورزش و مصرف بادام زمینی این مطالعه به منظور تعیین اثر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف بادام زمینی بر سطح سرمی لیپوپروتئین‌های مردان دارای اضافه وزن و چاق انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه شبه تجربی روی ۳۶ مرد چاق و دارای اضافه وزن با میانگین سنی $41/82 \pm 3/4$ سال، قد $170/37 \pm 5/06$ سانتی‌متر، وزن $92/53 \pm 9/03$ کیلوگرم، نمایه توده بدنی $32/38 \pm 2/50$ و WHR $0/98 \pm 0/04$ در شهرستان گالیکش استان گلستان در سال ۱۳۸۸ انجام شد. افراد به صورت غیرتصادفی هدفمند انتخاب شدند. از شرکت‌کنندگان در مطالعه رضایت‌نامه کتبی آگاهانه اخذ شد. نسبت دور کمر به دور باسن (waist-hip ratio: WHR) بالاتر از $0/95$ به عنوان چاقی مرکزی در نظر گرفته شد (۱). نمایه توده بدنی با تقسیم وزن بر مجذور قد محاسبه گردید. نمایه توده بدنی $18/9 - 24/9$ طبیعی، $25 - 29/9$ اضافه وزن، $30 - 34/9$ چاقی کلاس I، $35 - 39/9$ چاقی کلاس II، مساوی و بیشتر از 40 چاقی کلاس III در نظر گرفته شد (۲۷ و ۲۸). در این مطالعه افراد چاق کلاس I و دارای اضافه وزن وارد مطالعه شدند.

آزمودنی‌ها به سه گروه ۱۲ نفری کنترل، تمرین هوازی (گروه تجربی اول) و تمرین هوازی توأم با مصرف روزانه 50 گرم بادام زمینی (گروه تجربی دوم) تقسیم شدند. اطلاعات فردی و سوابق پزشکی و ورزشی افراد (تاییدیه متخصص قلب برای انجام تمرینات ورزشی) جمع‌آوری شد. آزمودنی‌ها در شروع تمرین بیماری خاصی نداشتند و از ورزش منظم برخوردار نبودند.

افراد با رضایت کامل و رعایت نکات ویژه آزمایش که در برگه راهنما اشاره شده بود؛ طبق برنامه مشخص شده به آزمایشگاه مراجعه کردند و نمونه خون برای انجام آزمایش پیش‌آزمون از آنها اخذ شد. همچنین سن، قد، وزن و WHR آزمودنی‌ها ثبت شد. وزن با استفاده از ترازوی عقربه‌ای Seca ساخت آلمان (با دقت $0/1$ کیلوگرم) سنجیده شد. قد، محیط دورشکم و محیط دورباسن با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شد. سنجش کلسترول تام (میلی گرم بر دسی‌لیتر) و تری‌گلیسرید (میلی گرم بر دسی‌لیتر) با

درمان و کاهش برخی عوامل خطرزای قلبی-عروقی موثر واقع شود و این شیوه تمرینی می‌تواند جایگزین تمرین‌های خسته‌کننده تداومی هوازی شود (۶).

هشت هفته فعالیت بدنی منظم تغییر معنی‌داری در کلسترول تام، HDL-C، LDL-C و نمایه توده بدنی (BMI) مردان دیابتی نوع I ایجاد نکرد اما تغییر معنی‌داری در تری‌گلیسرید و درصد چربی به وجود آورد (۷). در مطالعه‌ای یک جلسه دوی تناوبی بر میزان HDL-C و LDL-C سرم اثر معنی‌داری نداشت. یک جلسه تمرین ایستگاهی بر میزان HDL-C سرم اثر معنی‌دار نشان داد و بر میزان LDL-C سرم اثر معنی‌داری نداشت (۸). در مطالعه Guo و همکاران اثر ۱۲ هفته تمرینات هوازی بر نیمرخ لیپیدی کارگران ژاپنی بررسی شد. پس از تمرینات سطح تری‌گلیسرید، LDL-C، VLDL-C و کلسترول تام به‌طور معنی‌داری کاهش و سطح HDL-C افزایش یافت (۹). همچنین در مطالعه‌ای سطح کلسترول و خطر بیماری قلبی-عروقی به‌طور معنی‌داری پس از ۴ هفته دویدن در موش‌ها کاهش یافت (۱۰). در مطالعه Karacabey ۱۲ هفته تمرین روی نیمرخ لیپیدی افراد چاق، باعث کاهش معنی‌دار LDL-C و افزایش معنی‌دار HDL-C گردید (۱۱). همچنین گزارش شده است که سطح تری‌گلیسرید سرم، کلسترول تام و LDL-C به‌طور معنی‌داری پس از تمرینات مقاومتی و آمادگی جسمانی کاهش می‌یابد (۱۲ و ۱۳). Pil-Byung و همکاران (۱۴)، Greene و همکاران (۱۵) و Kelley و همکاران (۱۶) نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

دامنه طبیعی کلسترول کمتر از 250 میلی گرم در دسی لیتر است. مواد غذایی احتمالاً مهم‌ترین عامل دخالت‌کننده در تنظیم تراکم لیپیدی خون است. چربی‌های اشباع شده دو برابر بیشتر از چربی‌های اشباع نشده در افزایش کلسترول خون مؤثرند (۱۷). بادام زمینی همانند دیگر آجیل‌ها، دارای میزان بالایی از چربی‌های غیراشباع و سطح پائینی از چربی اشباع شده است. لذا مصرف آن در کاهش چربی‌ها به‌ویژه کلسترول خون و در نتیجه کاهش احتمال بروز بیماری‌های قلبی-عروقی موثر است (۱۸ و ۱۹). Liu و همکاران کاهش در مقادیر کلسترول، تری‌گلیسرید و LDL-C را به‌دنبال مصرف ۸ هفته روغن‌های با زنجیره اسیدچرب متوسط نسبت به زنجیره بلند مشاهده نمودند (۲۰). علاوه بر مطالعه Lokko و همکاران مصرف ۸ هفته بادام زمینی سطح کلسترول و تری‌گلیسرید خون را کاهش داد؛ ولی اثر معنی‌داری بر بهبود سطوح LDL-C و HDL-C نداشت (۲۱). در مطالعه Stephens و همکاران مصرف بادام زمینی و روغن بادام خطر بیماری‌های قلبی-عروقی را از طریق کاهش کلسترول خون کاهش داد (۲۲). همچنین در مطالعه قدیمی نوران و همکاران مصرف بادام منجر به افزایش معنی‌دار HDL-C و کاهش معنی‌دار TC و LDL-C گردید (۱۹). در مطالعه Emekli-Alturfan و همکاران مصرف بادام

تمرینی افزایش یافت. به طوری که فعالیت تناوبی در هفته اول با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، مسافت کل ۱۰۰۰ متر و زمان کل ۳۰ دقیقه شروع شد و هفته هشتم به شدت ۸۰ درصد، مسافت ۶۰۰۰ متر و زمان ۹۰ دقیقه رسید. پس از اتمام دوره تمرینی، نمونه خون برای انجام آزمایش پس از آزمون اخذ گردید.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-16 و آزمون ANOVA (برای مقایسه میانگین متغیرها در سه گروه) و آزمون تعقیبی (LSD) (برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها) تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

پس از هشت هفته تمرین هوازی و تمرین همراه با مصرف بادام زمینی، بین مقادیر کلسترول تام گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0/05$). بین مقادیر کلسترول دو گروه تجربی تفاوت آماری معنی‌داری یافت نشد.

بین مقادیر تری‌گلیسرید گروه تجربی اول و کنترل اختلاف آماری معنی‌داری یافت نشد. مقادیر تری‌گلیسرید در گروه تجربی دوم و کنترل اختلاف آماری معنی‌دار نشان داد ($P < 0/05$). همچنین بین مقادیر تری‌گلیسرید دو گروه تجربی تفاوت آماری معنی‌داری یافت شد ($P < 0/05$). به طوری که مقدار تری‌گلیسرید در گروه دوم نسبت به گروه اول حدود ۲۵ درصد کاهش بیشتری نشان داد (جدول یک).

بین مقادیر HDL-C گروه‌های تجربی و کنترل و نیز بین دو گروه تجربی اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت.

بین مقادیر LDL-C در گروه تجربی اول و کنترل اختلاف

استفاده از دستگاه اتوآنالایزر به روش آنزیماتیک و کیت مخصوص شرکت مَن ساخت ایران انجام گرفت. سنجهش HDL-C (میلی گرم بر دسی لیتر)، LDL-C (میلی گرم بر دسی لیتر) و VLDL-C (میلی گرم بر دسی لیتر) با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر و کیت مخصوص ساخت شرکت پارس آزمون انجام گرفت. با توجه به کیت‌های مورد استفاده، کلسترول تام بالاتر از ۲۴۰ میلی گرم بر دسی لیتر به عنوان کلسترول بالا، تری‌گلیسرید بالاتر از ۵۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر به عنوان تری‌گلیسرید افزایش یافته و لیپوپروتئین با چگالی بالا (High Density Lipoprotein: HDL) کمتر از ۳۵ میلی گرم بر دسی لیتر به عنوان HDL کاهش یافته، لیپوپروتئین با چگالی کم (Low Density Lipoprotein: LDL) بالاتر از ۱۶۰ میلی گرم بر دسی لیتر و لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم (Very Low Density Lipoprotein: VLDL-C) بالاتر از ۱۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر به عنوان نتایج غیرطبیعی ثبت شدند.

از گروه کنترل خواسته شد تا در طول دوره تمرین رژیم غذایی قبلی خود را حفظ نموده و فعالیت بدنی خاص و منظمی نداشته باشد. دو گروه تجربی طبق برنامه تمرینی در سالن ورزشی حاضر شدند. گروه‌های تجربی به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته، تمرینات هوازی تناوبی را با شدت ۸۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام دادند. همچنین گروه تجربی دوم به مدت ۸ هفته، روزانه ۵۰ گرم بادام زمینی به عنوان میان‌وعده علاوه بر تمرین هوازی دریافت نمود. برای اندازه‌گیری و کنترل ضربان قلب از گوشی پزشکی و برای کنترل شدت تمرین از ساعت پلار استفاده گردید. به منظور رعایت اصل اضافه بار در ابتدای هر هفته مسافت کل، زمان و شدت برنامه

جدول ۱: مقایسه میانگین و انحراف معیار سطح سرمی لیپوپروتئین‌های سه گروه کنترل، تمرین هوازی و تمرین هوازی توأم با مصرف بادام زمینی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون مردان دارای اضافه وزن و چاق شهرستان گالیکش در سال ۱۳۸۸

گروه	لیپوپروتئین‌های سرم (میلی گرم بر دسی لیتر)	پیش آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	پس آزمون انحراف معیار $\pm$ میانگین	p-value
کنترل	TC	۲۱۰/۵ $\pm$ ۳۱/۱	۲۰۸/۹ $\pm$ ۳۰/۴	۰/۱۵۱
	TG	۱۶۶/۱ $\pm$ ۳۳/۹	۱۶۶/۳ $\pm$ ۴۲/۹	۰/۳۹۵
	HDL-C	۴۶/۶ $\pm$ ۳	۴۶/۸ $\pm$ ۳	۰/۱۹۲
	LDL-C	۱۳۰/۶ $\pm$ ۲۶	۱۲۷/۹ $\pm$ ۲۶/۸	۰/۳۲۸
	VLDL-C	۳۲/۷ $\pm$ ۷/۱	۳۳/۸ $\pm$ ۸/۳	۰/۳۹۵
تمرین هوازی (تجربی اول)	TC	۲۱۳/۸ $\pm$ ۱۶/۲	۱۸۷/۲ $\pm$ ۳۵/۸	۰/۰۳۴ *
	TG	۱۸۲/۳ $\pm$ ۴۱/۱	۱۶۵ $\pm$ ۳۶/۲	۰/۰۲۵ *
	HDL-C	۴۴ $\pm$ ۶	۴۶ $\pm$ ۵/۲	۰/۰۸۳
	LDL-C	۱۳۳/۱ $\pm$ ۱۶/۲	۱۱۰/۱ $\pm$ ۲۹/۲	۰/۰۴۶ *
	VLDL-C	۳۶ $\pm$ ۷/۰۶	۳۱/۹ $\pm$ ۶/۳	۰/۰۲۵ *
تمرین هوازی توأم با مصرف بادام زمینی (تجربی دوم)	TC	۲۲۷/۹ $\pm$ ۳۲/۶	۲۰۰ $\pm$ ۲۷	۰/۰۴۶ *
	TG	۲۳۰/۷ $\pm$ ۸۰	۱۷۴/۹ $\pm$ ۵۵/۲	۰/۰۳۹ *
	HDL-C	۴۷/۷ $\pm$ ۳/۹	۴۷/۷ $\pm$ ۳/۴	۰/۰۹۷
	LDL-C	۱۳۴/۱ $\pm$ ۲۸/۴	۱۱۴/۷ $\pm$ ۱۹/۴	۰/۰۶۹
	VLDL-C	۴۶/۷ $\pm$ ۱۶/۵	۳۳/۷ $\pm$ ۱۱/۹	۰/۰۳۹ *

TC: کلسترول توتال، TG: تری‌گلیسرید، HDL-C: لیپوپروتئین با چگالی بالا (High Density Lipoprotein: HDL)

LDL-C: لیپوپروتئین با چگالی کم (Low Density Lipoprotein: LDL)

VLDL-C: لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم (Very Low Density Lipoprotein: VLDL-C)

* $P < 0/05$

جدول ۲: اختلاف میانگین متغیرها، مقدار F ، سطح معنی داری و آزمون LSD برای مقایسه سطح سرمی لیپوپروتئین‌های سه گروه کنترل، تمرین هوازی و تمرین هوازی توأم با مصرف بادام زمینی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون مردان دارای اضافه وزن و چاق شهرستان گالیکش در سال ۱۳۸۸

متغیر	اختلاف میانگین پس آزمون و پیش آزمون گروه‌ها (میلی گرم در دسی لیتر)	مقدار F	p -value	مقایسه دو به دو گروه‌ها	اختلاف میانگین‌ها	p -value پس از آزمون تعقیبی
TG	تمرین	۱۷/۳۳	۰/۰۱۷ *	تمرین با تمرین + بادام زمینی	۳۸/۵۰	۰/۰۵۰ *
	تمرین + بادام	۵۵/۸		تمرین با کنترل	۱۷/۵۰	۰/۳۶۱
	کنترل	۰/۱۶۷		کنترل با تمرین + بادام زمینی	۵۶/۰۰	۰/۰۰۶ *
HDL-C	تمرین	۲	۰/۱۸۸	تمرین با تمرین + بادام زمینی	۲/۰	۰/۱۰۱
	تمرین + بادام	۰/۰۰۱		تمرین با کنترل	۱/۸۳	۰/۱۳۱
	کنترل	۰/۱۶۶		کنترل با تمرین + بادام زمینی	۰/۱۶	۰/۸۸۱
TC	تمرین	۲۶/۵	۰/۰۱۹ *	تمرین با تمرین + بادام زمینی	۱/۲۵۰	۰/۹۱۲
	تمرین + بادام	۲۸/۸		تمرین با کنترل	۲۴/۹۱	۰/۰۱۷ *
	کنترل	۱/۶۶		کنترل با تمرین + بادام زمینی	۲۶/۱۶	۰/۰۱۲ *
LDL-C	تمرین	۲۳	۰/۰۴۷ *	تمرین با تمرین + بادام زمینی	۳/۵۸	۰/۷۱۳
	تمرین + بادام	۱۹/۴۱		تمرین با کنترل	۲۰/۲۵	۰/۰۴۸ *
	کنترل	۲/۷۵		کنترل با تمرین + بادام زمینی	۱۶/۶۶	۰/۱۰۱
VLDL-C	تمرین	۴/۱۶	۰/۰۰۶ *	تمرین با تمرین + بادام زمینی	۸/۸۳	۰/۰۳۸ *
	تمرین + بادام	۱۳		تمرین با کنترل	۵/۲۵	۰/۲۰۲
	کنترل	۱/۸		کنترل با تمرین + بادام زمینی	۱۴/۰۸	۰/۰۰۲ *

TC: کلسترول توتال، TG: تری گلیسرید، HDL-C: لیپوپروتئین با چگالی بالا (High Density Lipoprotein: HDL)

LDL-C: لیپوپروتئین با چگالی کم (Low Density Lipoprotein: LDL)

VLDL-C: لیپوپروتئین با چگالی خیلی کم (Very Low Density Lipoprotein: VLDL-C)

* $P < ۰/۰۵$

تری گلیسرید کاهش یافت؛ اما کاهش تری گلیسرید گروه تمرین هوازی (۹ درصد) به اندازه کاهش در گروه تمرین همراه با مصرف بادام زمینی (حدود ۲۵ درصد) نبود. کاهش خیلی کم و غیرمعنی دار تری گلیسرید مطالعه ما با نتایج مطالعه سیاه کوهیان و همکاران (۴) همسو است. از آنجایی که تمرینات منظم بدنی با شدت، مدت و تکرار مناسب می‌تواند مقدار تری گلیسرید را کاهش داده و باعث جلوگیری از رسوب آن به همراه کلسترول در جدار رگ‌ها گردد؛ احتمال می‌رود که شدت و مدت تمرین در این پژوهش کافی نبوده باشد. این نتیجه با نتایج برخی از مطالعات مبنی بر کاهش چشمگیر و معنی دار تری گلیسرید همخوانی دارد (۷ و ۹ و ۱۲ و ۱۷) و با مطالعه مقرنسی و همکاران (۶) ناهمسو است. در مطالعات گذشته به همراه تمرین هوازی، تمرینات مقاومتی و یا ترکیبی استفاده شده است و حتی دوره تمرین افزایش یافته است. از طرفی در این مطالعه به همراه تمرین، آزمودنی‌ها بادام زمینی مصرف کردند که این عامل دلیلی بر کاهش چشمگیر تری گلیسرید بود (۲۵). از طرفی هرچه سطح تری گلیسرید قبل از مداخله تمرین و مصرف چربی‌های غیراشباع (بادام زمینی) بالاتر باشد؛ میزان کاهش آن بیشتر است. با توجه به مقادیر بالای تری گلیسرید در گروه تمرین به همراه بادام زمینی در پیش آزمون مشاهده شد که میزان کاهش در پس آزمون بیشتر بود. بخشی از کاهش تری گلیسرید در گروه تمرین همراه با مصرف بادام زمینی را می‌توان به مقادیر بالای اسیداولئیک موجود در بادام زمینی نسبت داد. زیرا این اسیدچرب و استر Co-A

آمار معنی داری یافت شد ($P < ۰/۰۵$). این میزان در گروه تجربی دوم در مقایسه با گروه کنترل علی‌رغم کاهش ۱۵ درصدی از لحاظ آمار معنی دار نبود. همچنین مقادیر LDL-C در دو گروه تجربی تفاوت آماری معنی داری نشان نداد.

بین مقادیر VLDL-C در گروه تجربی اول و کنترل اختلاف وجود داشت؛ اما از نظر آماری معنی دار نبود. مقادیر VLDL-C در گروه تجربی دوم و کنترل اختلاف آماری معنی داری نشان داد ($P < ۰/۰۵$). همچنین در مقادیر VLDL-C دو گروه تجربی تفاوت آماری معنی دار یافت شد ($P < ۰/۰۵$). به طوری که مقدار VLDL-C در گروه تجربی دوم نسبت به گروه تجربی اول ۲۸ درصد کاهش بیشتری نشان داد (جدول ۲).

بحث

در این مطالعه تمرینات هوازی منتخب و تمرینات هوازی همراه با مصرف بادام زمینی به مدت ۸ هفته سبب کاهش کلسترول خون آزمودنی‌ها گردید. این یافته با برخی مطالعات (۵ و ۹ و ۱۰ و ۱۳ و ۲۳-۲۶ و ۲۷) همسو و با برخی دیگر (۴ و ۷) مغایر بود. از آنجایی که هریک از عوامل تمرین و رژیم غذایی به تنهایی باعث کاهش TC می‌شود (۵ و ۱۳ و ۲۳-۲۶ و ۲۷)؛ به نظر می‌رسد به دلیل افزایش کالری مصرفی روزانه (حدود ۳۲۰ کیلوکالری) گروه تجربی دوم، تمرین هوازی و تمرین هوازی توأم با مصرف بادام زمینی نتایج یکسانی نشان داد. در مطالعه حاضر بعد از هشت هفته تمرین هوازی مقدار

فعالیت آنزیم PHP (فسفاتیدات فسفوهیدرولاز) را کم می‌کند. در نتیجه تری‌آسیل‌گلیسرول کبدی را کاهش می‌دهد. Lokko و همکاران نیز به نتایج مشابهی رسیدند (۲۱).

در این مطالعه تمرین هوازی به مدت هشت هفته سبب کاهش معنی‌دار LDL-C گردید. این یافته با مطالعاتی (۱۱ و ۱۹ و ۲۰) همخوانی داشته و با مطالعات دیگری (۷ و ۴ و ۸) مغایر است.

آجیل (گردو، پسته و بادام زمینی) سطح LDL-C سرم را به‌طور قابل توجهی (حدود ۱۵-۵ درصد) کاهش می‌دهد و افزایش مصرف آن در رژیم غذایی می‌تواند سبب کاهش LDL-C شود (۱۶). بادام زمینی و روغن آن به دلیل دارا بودن لیگنان‌های متعدد و اسیدهای چربی همچون اسیدلینولئیک سبب کاهش جذب و سنتز کلسترول و در نتیجه کاهش LDL-C سرم می‌شود (۲۹). با توجه به اثر تمرین بر کاهش سطح LDL-C سرم و اثر مصرف چربی‌های غیراشباع به‌ویژه بادام زمینی بر کاهش سطوح LDL-C سرم (۱۹ و ۲۱ و ۲۵ و ۳۰)، حتی نتایج مطالعه حاضر که بادام زمینی به رژیم غذایی افراد اضافه و باعث افزایش کل کالری مصرفی روزانه آنها گردید؛ رژیم همراه با مصرف بادام زمینی باعث خنثی کردن بعضی از اثرات تمرین شد. بنابراین تغییرات LDL-C یا کاهش آن بعد از یک دوره تمرین به همراه بادام زمینی چشمگیر و معنی‌دار نبود.

در این مطالعه تمرین هوازی و تمرین هوازی به همراه مصرف بادام زمینی به مدت هشت هفته اثر معنی‌داری بر افزایش HDL-C نداشت. این یافته با برخی از مطالعات مبنی بر عدم تأثیر تمرین هوازی بر سطوح HDL-C سرم همسو است (۷ و ۴ و ۸) و با برخی دیگر (۱۱ و ۱۹ و ۳۱) مغایرت دارد. یکی از دلایل اصلی عدم تغییر HDL-C (تغییر جزئی) می‌تواند به خاطر پایین بودن شدت تمرینات باشد که نتوانست سازگاری‌های موردنظر را ایجاد نماید. زیرا در مطالعات غیرهمسو فعالیت‌های هوازی با شدت بالا (۷۵ درصد توان هوازی بیشینه) دلیل افزایش HDL-C گزارش شده است. از طرفی ما به امید آن که مصرف بادام زمینی موجب افزایش HDL-C سرم می‌شود؛ به آزمودنی‌ها مصرف آن را توصیه نمودیم. انتظار آن بود که ترکیب همزمان تمرین همراه با مصرف بادام زمینی، موجب افزایش معنی‌دار سطح HDL-C گردد. اما نتایج مطالعه حاضر نشان

داد که سطح HDL-C سرم بعد از هشت هفته ثابت مانده است. این نتیجه با مطالعه Lokko و همکاران (۲۱) و Spiller و همکاران (۲۵) همسو است. در مطالعات مورد اشاره (۲۱ و ۲۵) یکی از دلایل اصلی ثابت ماندن سطح HDL-C افزایش کل کالری مصرفی آزمودنی‌ها در یک دوره زمانی دانسته شد.

در مطالعه حاضر تمرین هوازی و تمرین هوازی همراه با مصرف بادام زمینی به مدت هشت هفته باعث کاهش معنی‌دار VLDL-C گردید. تغییرات VLDL-C در این مطالعه با یافته Lokko و همکاران (۲۱) مبنی بر تأثیر مصرف روغن‌های غیراشباع به‌ویژه بادام زمینی بر سطح VLDL-C سرم همسو است. به علت افزایش تری‌گلیسرید خون، میزان VLDL-C نیز افزایش می‌یابد و در اثر هیدرولیز VLDL-C توسط لیپوپروتئین لیپاز، IDL-C که حاوی مقدار کمتری تری‌گلیسرید است؛ تولید می‌شود. IDL-C عمدتاً توسط بافت چربی متابولیزه شده و VLDL-C را تشکیل می‌دهد. از آنجایی که میزان VLDL-C بستگی به میزان LDL-C و تری‌گلیسرید خون دارد؛ لذا می‌توان نتایج به‌دست آمده در مورد آنها را به VLDL-C تعمیم داد (۱۷).

اثر تمرینات با شدت‌های کمتر از ۶۰ درصد یا بیشتر از ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب با مقادیر متفاوت مصرف بادام زمینی و دیگر مواد حاوی چربی‌های غیراشباع و نیز مطالعات مشابه روی افراد هاپرکلسترولمی و هاپرلیپیدمی برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان‌دهنده بهبود سطح سرمی لیپوپروتئین به ویژه تری‌گلیسرید و لیپوپروتئین با چگالی خیلی پایین در اثر تمرینات هوازی توأم با مصرف بادام زمینی در مردان دارای اضافه وزن و چاق بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه عباس خسروی برای اخذ کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد بود. بدین وسیله از همکاری صمیمانه شرکت‌کنندگان در مطالعه قدردانی می‌نمایم.

References

1. MirMiran P, Azizi F. [Obesity, epidemiology and control of common diseases in Iran]. 1st. Tehran: Medical Sciences University of Shahid Beheshti. 2000; pp:56-69. [Persian]
2. Vaziryan SH. [General public health chronic disease]. 1st. Kermanshah: Kermanshah Medical Sciences University. 2006; pp: 189-218. [Persian].
3. MirNezami SH. [Food, health and disease]. 1st. Tehran: Mersa Publication. 1997; p:75.
4. Siahkoohian M, Javadi A, Qarakhanloo R, Nazem F. [The comparison of effect of intensive exercises on cardio-vascular risk-factors in adults men]. J Olympic. 2003; 11(1-2):53-68. [Article in

Persian]

5. Qanbari Niaki A, Fathi R, Rmroodi S. [Effect of 8 Week endurance training with difficult times on masculine Rats plasma HDL-C, HDL2 and HDL3 levels]. J Sport and Movement-Exist Sci. 2010; 2(4):27-36. [Article in Persian]
6. Mogharnasi M, Gaeini AA, Ghofrani M. [The effect of combined exercises in cardio-vascular risk-factors, prevention, control and reduction]. J Movement. 2007;(34):141-55. [Article in Persian]
7. Sardar MA, Gaeini AA, Ramezani J. [The effect of 8 week aerobic physical activity blood glucose, body fat percent, VO²Max

and cardio-vascular risk-factors in diabetic men]. *Iran J Endocrinol Metab.* 2008;10(2):91-7. [Article in Persian]

8. Ebrahim KH, RahmaniNia F, Taheri H. [Comparison of effect of the two type aerobic training in one session on LDL, HDL and subcutaneous fat in Gilan University male students]. *J Movement.* 2001;(8):103-17. [Article in Persian]

9. Guo W, Kawano H, Piao L, Itoh N, Node K, Sato T. Effects of aerobic exercise on lipid profiles and high molecular weight adiponectin in Japanese workers. *Intern Med.* 2011;50(5):389-95.

10. Meissner M, Havinga R, Boverhof R, Kema I, Groen AK, Kuipers F. Exercise enhances whole-body cholesterol turnover in mice. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Aug;42(8):1460-8.

11. Karacabey K. The effect of exercise on leptin, insulin, cortisol and lipid profiles in obese children. *J Int Med Res.* 2009 Sep-Oct;37(5):1472-8.

12. Shaw I, Shaw BS. Relationship between resistance training and lipoprotein profiles in sedentary male smokers. *Cardiovasc J Afr.* 2008 Jul-Aug;19(4):194-7.

13. Evans RK, Franco RL, Stern M, Wickham EP, Bryan DL, Herrick JE, et al. Evaluation of a 6-month multi-disciplinary healthy weight management program targeting urban, overweight adolescents: effects on physical fitness, physical activity, and blood lipid profiles. *Int J Pediatr Obes.* 2009;4(3):130-3.

14. Pil-Byung C, Shin-Hwan Y, Il-Gyu K, Gwang-Suk H, Jae-Hyun Y, Han-Joon L, et al. Effects of exercise program on appetite-regulating hormones, inflammatory mediators, lipid profiles, and body composition in healthy men. *J Sports Med Phys Fitness.* 2011 Dec;51(4):654-63.

15. Greene NP, Martin SE, Crouse SF. Acute exercise and training alter blood lipid and lipoprotein profiles differently in overweight and obese men and women. *Obesity (Silver Spring).* 2012 Aug;20(8):1618-27.

16. Kelley GA, Kelley KS, Roberts S, Haskell W. Combined effects of aerobic exercise and diet on lipids and lipoproteins in overweight and obese adults: a meta-analysis. *J Obes.* 2012;2012:985902.

17. Moan R, Gleeson M, GreenHaf P. [Sport biochemistry and exercises training]. Translated by: Mehrani HA, Asghari AR. 1st. Tehran: Noorpardasan Publication. 2001;pp:81-104. [Article in Persian]

18. O'Byrne DJ, Knauff DA, Shireman RB. Low fat-monounsaturated rich diets containing high-oleic peanuts improve serum lipoprotein profiles. *Lipids.* 1997 Jul;32(7):687-95.

19. Ghadimi Nouran M, Kimiagar M, Abadi A, Mirzazadeh M, Harrison G. Peanut consumption and cardiovascular risk. *Public Health Nutr.* 2010 Oct;13(10):1581-6.

20. Liu Y, Wang J, Zhang R, Zhang Y, Xu Q, Zhang J, et al. A good response to oil with medium- and long-chain fatty acids in body fat and blood lipid profiles of male hypertriglyceridemic subjects. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2009;18(3):351-8.

21. Lokko P, Lartey A, Armar-Klemesu M, Mattes RD. Regular peanut consumption improves plasma lipid levels in healthy Ghanaians. *Int J Food Sci Nutr.* 2007 May;58(3):190-200.

22. Stephens AM, Dean LL, Davis JP, Osborne JA, Sanders TH. Peanuts, peanut oil, and fat free peanut flour reduced cardiovascular disease risk factors and the development of atherosclerosis in Syrian golden hamsters. *J Food Sci.* 2010 May;75(4):H116-22.

23. Emekli-Alturfan E, Kasikci E, Yarat A. Peanuts improve blood glutathione, HDL-cholesterol level and change tissue factor activity in rats fed a high-cholesterol diet. *Eur J Nutr.* 2007 Dec;46(8):476-82.

24. Higuchi M, Hashimoto I, Yamakawa K, Tsuji E, Nishimuta M, Suzuki S. Effect of exercise training on plasma high-density lipoprotein cholesterol level at constant weight. *Clin Physiol.* 1984 Apr;4(2):125-33.

25. Spiller GA, Jenkins DA, Bosello O, Gates JE, Cragen LN, Bruce B. Nuts and plasma lipids: an almond-based diet lowers LDL-C while preserving HDL-C. *J Am Coll Nutr.* 1998 Jun;17(3):285-90.

26. Stephens AM, Dean LL, Davis JP, Osborne JA, Sanders TH. Peanuts, peanut oil, and fat free peanut flour reduced cardiovascular disease risk factors and the development of atherosclerosis in Syrian golden hamsters. *J Food Sci.* 2010 May;75(4):H116-22.

27. Miyazaki Y, Akasaka H, Ohnishi H, Saitoh S, DeFronzo RA, Shimamoto K. Differences in insulin action and secretion, plasma lipids and blood pressure levels between impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance in Japanese subjects. *Hypertens Res.* 2008 Jul;31(7):1357-63.

28. Cunningham F, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Gilstrap L, Wenstrom K. *Williams Obstetrics.* 22nd. New York: McGraw-Hill. 2005; pp:1144-62.

29. Eghtesadi SH. [Effect of sesame oil consumption on lipid profiles and blood glucose in diabetics type II disease]. *J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci.* 2008;16(2):15-23. [Article in Persian]

30. Kocyigit A, Koylu AA, Keles H. Effects of pistachio nuts consumption on plasma lipid profile and oxidative status in healthy volunteers. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2006 Apr;16(3):202-9.

31. Alijani A. [Investigation relationship between physical activity and some of cardio-vascular risk-factors in professor men of Ahvaz Chamran Shahid University]. *J Olympic.* 2001; 1:15-25. [Article in Persian]