

بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی و موازی بر برخی عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در مردان غیر ورزشکار

مریم نورشاهی^۱، خسرو ابراهیم^۲، حمید صادقیان برسانی^۳

۱-استاد یار دانشگاه شهید بهشتی
۲-استاد دانشگاه شهید بهشتی
۳-مدرس دانشگاه قم

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات مقاومتی و موازی (قدرتی-استقامتی) برعوامل خطر ساز قلبی - عروقی در دانشجویان مرد غیر ورزشکار بود. بدین منظور ۴۵ نفر از دانشجویان مرد غیر ورزشکار دانشگاه آزاد واحد تهران شرق بطور تصادفی انتخاب شدند، سپس بطور تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره تمرینات مقاومتی، تمرینات موازی و گروه کنترل قرار گرفتند. قبل و بعد از برنامه تمرینی، اندازه گیریهای مربوط به قد، وزن، محیط دور کمر و نشیمنگاه برای محاسبه شاخصهای نسبت دور کمر به لگن (WHR) و شاخص توده بدن (BMI) و اندازه گیریهای مربوط به عوامل خونی شامل HDL-C, LDL-C, TG, TC در شرایط ناشتا انجام گرفت. گروه تمرین مقاومتی تحت برنامه دو نوبته تمرین هرمی برای حرکات اسکات، پرس پا، کشش زیر بغل و پرس سینه قرار گرفتند. گروه تمرین موازی یک نوبت تمرین هرمی مشابه با گروه تمرین مقاومتی انجام دادند، سپس ۱۵ دقیقه با شدت بین ۶۰ تا ۷۵٪ حداکثر ضربان قلب دویدند. مدت برنامه تمرینی ۸ هفته و در هر هفته سه جلسه بود. گروه کنترل در این مدت در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند. اطلاعات بدست آمده با استفاده از آزمون آماری t استیودنت و F در سطح اطمینان $\alpha=0/05$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ۸ هفته تمرین مقاومتی موجب افزایش معنادار در HDL-C گردید. در حالی که ۸ هفته تمرین موازی باعث بهبود HDL-C, LDL-C و TG در آزمودنی ها شد. همچنین در مقایسه سه گروه مشاهده شد، متغیرهای HDL-C, LDL-C و TG در گروه تمرین موازی نسبت به گروه تمرین مقاومتی و کنترل تغییر معناداری پیدا کردند، و متغیر HDL-C نیز در گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل بطور معناداری تغییر یافت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات موازی نسبت به تمرینات مقاومتی در بهبود عوامل خطر ساز قلبی - عروقی موثرترند.

کلمات کلیدی: تمرین مقاومتی، تمرین موازی، عوامل خطر ساز قلبی - عروقی، غیر ورزشکار

The Effects of Eight weeks of Resistance and Concurrent Training on some Cardiovascular Factors in Non-Athlete Males

Nourshahi, M¹. Ebrahim, KH². Sadeghian, H³

1- Assitant Professor University of Shahid Beheshti

2-Professor University of Shahid Beheshti

3- (M.Sc.), University of Qom

Abstract

The present study attempts to investigate the effects of eight weeks of resistance and concurrent training on some cardiovascular factors in non-athlete male Frothy five students who (age=23/35±2/5) were participated in this study. They were randomly assigned into two experimental groups and one control group. The first experimental group had two-sets of pyramidal resistance training, while the second experimental group had one-set. The protocol included aerobic training with 60-75% of maximum heart rate, three sessions a week for eight weeks. The control group continued their normal life at the period of study. Blood sample were taken before and after eight weeks while the subjects were fast. The findings showed that the eight weeks of resistance training didn't change LDL-C, TC and TG significantly, but it caused a significant increase in HDL-C. In addition, LDL-C, HDL-C and TG significantly differ in concurrent training group in comparison with control. We can conclude that, according to the results of this study, concurrent training was the best method for changing some cardiovascular factors.

Key words: Resistance training, Concurrent training, Cardiovascular factors, Non-athlete.

Email: m-nourshahi@sbu.ac.ir

نویسنده مسئول: مریم نورشاهی

مقدمه

صورت گرفته است. به عنوان مثال لیپی (۲۰۰۶)، ویلیام (۲۰۰۲)، ملیندا (۲۰۰۰) و گری (۲۰۰۵) بیان کرده اند، افرادی که تمرینات هوازی با شدت بالا انجام می دهند در مقایسه با افراد دیگر دارای سطوح پایین تر TG, TC, LDL و سطوح بالا تر HDL هستند (۲۳، ۲۰، ۱۶، ۱۵).

علاوه بر تمرینات هوازی، نتایج مطالعات بمبن (۲۰۰۰)، ناش (۲۰۰۱)، ری (۲۰۰۲) و هیتکمپ (۲۰۰۴) نشان می دهد تمرینات مقاومتی نیز ممکن است باعث تغییر لیپیدها و لیپوپروتئین ها شوند (۱۸، ۱۳، ۱۲، ۶). بر اساس تحقیق ری و همکاران (۲۰۰۲) که در همین ارتباط انجام شد بعد از تمرینات مقاومتی TC و LDL در زنان و مردان کاهش یافت، همچنین در زنان تری گلیسرید نیز کاهش یافت (۱۳). از آنجایی که تمرینات مقاومتی در سالهای اخیر بسیار رایج شده اند و در این زمینه تحقیقات کمی صورت گرفته و تأثیر این نوع تمرینات بر سطوح لیپیدها و لیپو پروتئین ها نیاز به تحقیقات بیشتر دارد. لذا این تحقیق سعی دارد اثر تمرین مقاومتی و تمرین موازی را بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی دانشجویان مرد غیر ورزشکار مورد بررسی قرار دهد و به این سؤال پاسخ دهد که انجام تمرین موازی در مقایسه با انجام تمرین مقاومتی چه تغییراتی را در عوامل خطر ساز قلبی - عروقی که شامل کلسترول تام (TC)، تری گلیسرید (TG)، لیپوپروتئین کم چگالی (LDL) و لیپوپروتئین پر چگالی (HDL) هستند، بوجود می آورد؟

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی است. از تعداد ۳۸۰ نفر دانشجویان مرد غیر ورزشکار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شرق (قیامدشت) که واحد تربیت بدنی عمومی داشتند، تعداد ۴۵ نفر با استفاده از نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب و در سه گروه ۱۵ نفره تمرینات مقاومتی، موازی و کنترل به طور تصادفی قرار گرفتند. این تحقیق با طرح پیش آزمون و آزمون نهایی به همراه گروه کنترل است.

پس از آنکه آزمودنی ها با شرایط تحقیق آشنا شدند رضایت نامه و پرسشنامه مشخصات عمومی و سابقه بیماری در اختیار

آمادگی جسمانی و پرداختن به فعالیتهای بدنی در طول زندگی موجب کسب آمادگی قلبی - عروقی، کاهش خطر ابتلا به بیماری های گوناگون مانند تصلب شرایین، فشار خون، پوکی استخوان، چاقی و کسب بهداشت شخصی و اجتماعی می گردد (۳). انجام ورزش و فعالیت های بدنی به طور مرتب یکی از مهمترین عوامل سلامتی و تندرستی است. این مسأله همیشه در طول تاریخ مدنظر بوده ولی در چند سال اخیر با افزایش فزاینده زندگی ماشینی و کاهش تحرک در بین افراد جامعه و افزایش مرگ و میر در اثر بیماری های قلبی توجه خاصی به فعالیت های بدنی و ورزش شده است. چاقی و بیماری های قلبی - عروقی یکی از مهمترین علل مرگ و میر در بین جوامع مختلف است. و از مهمترین عوامل خطرزا برای بیماری های قلبی - عروقی می توان به بالا رفتن لیپوپروتئین با چگالی پائین^۱ (LDL)، کلسترول تام^۲ (TC)، تری گلیسرید^۳ (TG) و کاهش لیپوپروتئین با چگالی بالا^۴ (HDL) اشاره نمود (۸، ۱۶، ۱۵، ۲۴). مطالعات نشان داده اند که ۱٪ کاهش در سطح کلسترول باعث کاهش ۲ تا ۳٪ خطر بیماری عروق کرونری می شود (۱۹). همچنین تحقیقات نشان داده اند که در سال ۲۰۰۰ در حدود ۴۰٪ از مرگ و میرها که در کشورها آمریکا رخ داده بود، در اثر بیماری های قلبی - عروقی بوده است (۱۶).

عوامل فردی و محیطی زیادی وجود دارند که بر میزان لیپیدها و لیپوپروتئین های فرد تاثیر می گذارند. از جمله آنها می توان به سن، جنس، سطح چربی بدن، میزان کلسترول و کربوهیدرات موجود در برنامه غذایی، مصرف دخانیات و فعالیت بدنی اشاره نمود (۱۵). طبق تحقیقات انجام شده فعالیت بدنی یکی از روشهای کاهش لیپیدها و لیپوپروتئین های پلاسما و حفظ آن در سطح قابل قبول می باشد (۲۰، ۲۳، ۲۲). اما اکثر تحقیقات فقط تأثیر فعالیتهای استقامتی را مد نظر قرار داده اند و مطالعات اندکی در مورد تأثیر فعالیتهای مقاومتی و موازی

^۱ - Low Density Lipoprotein (LDL)

^۲ - Total cholesterol (TC)

^۳ - Triglyceride (TG)

^۴ - High density lipoprotein (HDL)

دستگاه اندازه گیری جرم: از ترازوهای مسطح به این منظور استفاده شد.

دستگاه قدسنج: با عمود ایستادن افراد شرکت کننده در تحقیق در کنار دیواری که قبلاً درجه بندی شده بود، به صورتی که نگاه آنان به سمت جلو بود و هیچ گونه خمیدگی در بدن آنها مشاهده نمی شد فاصله بین زمین تا بالای سر آنها اندازه گیری شد.

دستگاه سنجش ضربان قلب دیجیتال (بلت): برای کنترل شدت تمرین از بلت با مارک pollar استفاده شد.

کیت: برای اندازه گیری لیپیدها از کیت تکنیکان واتوآنالایزر RA۱۰۰۰ استفاده شد. همچنین در این تحقیق برای اندازه گیری LDL-C, HDL-C از روش رسوب با پلی آنیونها استفاده شده است.

روش آماری

از شاخص های گرایش مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) آمار توصیفی برای توصیف اطلاعات استفاده شد. و از آزمون های آمار استنباطی t - استیودنت همبسته و آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) برای تعیین نتایج استفاده شد. سطح معناداری در نظر گرفته شده ($P \leq 0.05$) برای رد یا قبول فرضیه هادر نظر گرفته شد.

نتایج و یافته های تحقیق

آزمودنی های این تحقیق را ۴۵ نفر دانشجوی غیر ورزشکار با میانگین سنی ۲۳ سال، قد ۱۷۱ سانتی متر و وزن ۷۳ کیلوگرم تشکیل دادند؛ که مشخصات توصیفی آنها به تفکیک گروه ها در جدول ۱ آورده شده است.

برای مقایسه میانگین های عوامل خطر ساز قلبی-عروقی (TG, TC, HDL, LDL) آزمودنی ها قبل و پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و موازی از روش آماری t - استیودنت همبسته در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. نتایج نشان داد که، در گروه تمرین مقاومتی تغییرات ایجاد شده در متغیر

آنها قرار گرفت. سپس آزمودنی ها به طور تصادفی به سه گروه تجربی ۱ (تمرین موازی)، تجربی ۲ (تمرین مقاومتی) و کنترل تقسیم شدند. قبل از شروع برنامه تمرینی پیش آزمون شامل اندازه گیری قد، وزن و آزمایش مربوط به لیپیدها و لیپوپروتئین های خون شامل کلسترول تام (TC)، تری گلیسیرید (TG)، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL) و لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) در شرایط ناشتا ساعت ۹ صبح از هر سه گروه به عمل آمد. سپس برنامه تمرینی برای گروه های تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه اجرا شد.

گروه تجربی ۱ در برنامه تمرینات موازی ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته شرکت کردند. برنامه تمرین موازی شامل: ۱۰ دقیقه گرم کردن، انجام تمرینات مقاومتی (پرس سینه، کشش زیر بغل، پرس پا و اسکات پا) طبق شیوه هرمی بود، به طوری که هر آزمودنی هر کدام از این حرکات را با توجه به میزان مقاومت و تعداد تکراری که در هر سطح هرم مشخص شده بود انجام می داد. انتخاب مقاومت ها به شیوه هرمی از پایین هرم تا بالا بر اساس اصل اضافه بار طراحی شده بود. استراحت بین سطوح ۳۰ ثانیه در نظر گرفته شده بود (شکل ۱).

تمرین استقامتی شامل دویدن در دو هفته اول با ۶۰٪ ضربان قلب بیشینه به مدت ۱۵ دقیقه بود، که بعد از دو هفته ۵٪ به ضربان قلب بیشینه اضافه شد تا نهایتاً به ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه در هر جلسه رسید. برای کنترل ضربان قلب نیز از بلت به همراه ساعت ضربان سنج استفاده شد. مدت کل این برنامه ۴۵ دقیقه بود.

گروه تجربی ۲ تمرینات مقاومتی را دقیقاً با همان روشی که گروه اول انجام می دادند در دو نوبت متوالی اجرا کردند. استراحت بین دو نوبت ۳ دقیقه در نظر گرفته شده بود. بعد از پایان برنامه هر جلسه، ۵ دقیقه حرکات کششی به منظور سرد کردن انجام می گردید. گروه کنترل نیز بعد از آزمون اولیه در هیچ برنامه تمرینی شرکت نکردند و در انتهای برنامه، آزمون نهایی از آنها بعد از ۸ هفته به عمل آمد. مدت انجام این برنامه نیز حدوداً ۴۵ دقیقه بود.

ابزار تحقیق و روش اندازه گیری

اما تمرینات مقاومتی مورد استفاده در این تحقیق باعث افزایش معنادار HDL-C در دانشجویان شد. ناش و همکاران (۲۰۰۱) بیان کردند که ۳ ماه تمرین مقاومتی باعث بهبود HDL-C و TC/HDL-C می شود (۱۸). از آنجایی که عوامل ۱- ترکیب بدن، ۲- کالری مصرفی، ۳- جنس، ۴- سطح پایه HDL-C، ۵- شدت و مدت تمرین بر HDL موثر هستند (۶). لذا به نظر می رسد ترکیبی از عوامل ذکر شده در گروه تمرین مقاومتی باعث تغییر معنادار HDL-C شده است.

همچنین نتایج نشان دادند که ۸ هفته تمرین موازی بر LDL-C, HDL-C و TG دانشجویان تأثیر معناداری داشت. گری و همکاران (۲۰۰۵) و تاکودومی و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که ترکیب تمرینات مقاومتی و راه رفتن باعث افزایش HDL-C و کاهش TG می شود. از آنجایی که نوع و حجم فعالیت بدنی مورد استفاده در این تحقیق مشابه با این تحقیقات بوده لذا توانسته باعث تغییرات مطلوب در LDL-C, HDL-C و TG شود (۱۷،۲۰). احتمالاً بخش استقامتی تمرین موازی باعث افزایش آنزیم LPL شده است که این آنزیم باعث تجزیه TG شده (۴) و همچنین نقش عمده‌ای در تبدیل VLDL-C به HDL-C دارد (۵). همچنین تغییرات ترکیب بدن و مهمتر از همه کاهش احتمالی در درصد چربی بدن می تواند علت این تغییرات باشد (۲، ۷).

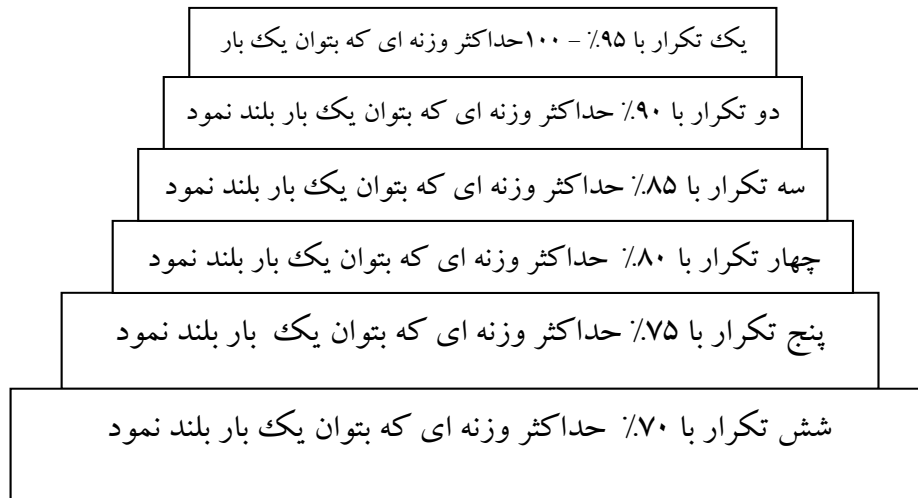
در مقایسه تغییرات ایجاد شده در عوامل خطر ساز قلبی - عروقی در بین سه گروه مشاهده شد. ۱- تمرین موازی در مقایسه با تمرین مقاومتی باعث تغییر معناداری در LDL-C, HDL-C و TG شده است. ۲- گروه مقاومتی در مقایسه با گروه کنترل باعث تغییر معناداری در HDL-C شده است. ۳- گروه موازی در مقایسه با گروه کنترل تغییرات معناداری را در LDL-C, HDL-C و TG ایجاد کرده است. که این نتایج مشابه با نتایج تاکودومی (۲۰۰۴) و توکماکیدیس (۲۰۰۴) و مخالف با نتایج لینک و همکاران (۲۰۰۴)، کروس و

HDL در سطح $P \leq 0.05$ معنادار بوده، ولی تغییرات ایجاد شده در متغیرهای TC, TG, LDL در این گروه معنادار نبوده است. در حالی که در گروه تمرین موازی تغییرات ایجاد شده در متغیرهای HDL, LDL, TG در سطح $P \leq 0.05$ معنادار بوده، و تنها تغییرات ایجاد شده در متغیر TC در این گروه معنادار نبوده است (جدول ۲).

برای مقایسه سه گروه با یکدیگر از آزمون آماری تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. مقایسه میانگین تغییرات ایجاد شده پس از هشت هفته تمرین مقاومتی و موازی با گروه کنترل نشان داد که تغییرات ایجاد شده در متغیرهای HDL, LDL, TG تفاوت معنا داری وجود دارد. همچنین آزمون تعقیبی توکی نشان داد که بین تغییرات HDL در هر سه گروه تفاوت معنادار وجود دارد اما در متغیرهای LDL و TG تنها بین گروه مقاومتی در مقایسه با گروه موازی و بین گروه موازی در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد و در متغیر TC بین هیچ یک از گروه ها تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۳ و شکل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵).

بحث و نتیجه گیری

همانطور که تجزیه و تحلیل آماری نشان داد ۸ هفته تمرینات مقاومتی بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی شامل LDL-C, TC و TG تأثیر معناداری نداشت. لینک و همکاران (۲۰۰۴) و الیوت و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که تمرینات مقاومتی بر عوامل خطر ساز قلبی - عروقی تأثیر معناداری ندارند که مشابه با نتایج تحقیق حاضر است (۵، ۱۱). به نظر می رسد علت عدم تغییر معنادار در TC, TG, LDL-C به دلیل ارتباطی است که بین این عوامل با درصد چربی بدن و ترکیب بدن وجود دارد (۱)، علاوه بر آن احتمالاً نوع تمرین و کالری مصرفی تمرین در حدی نبوده که بتواند باعث تغییرات مطلوب در LDL-C, HDL-C, TG, TC شود (۱۰). بنابراین تمرین مقاومتی مورد استفاده در این تحقیق نتوانسته تغییرات پیش نیاز برای ایجاد تغییر در LDL-C, TG, TC را فراهم آورد.



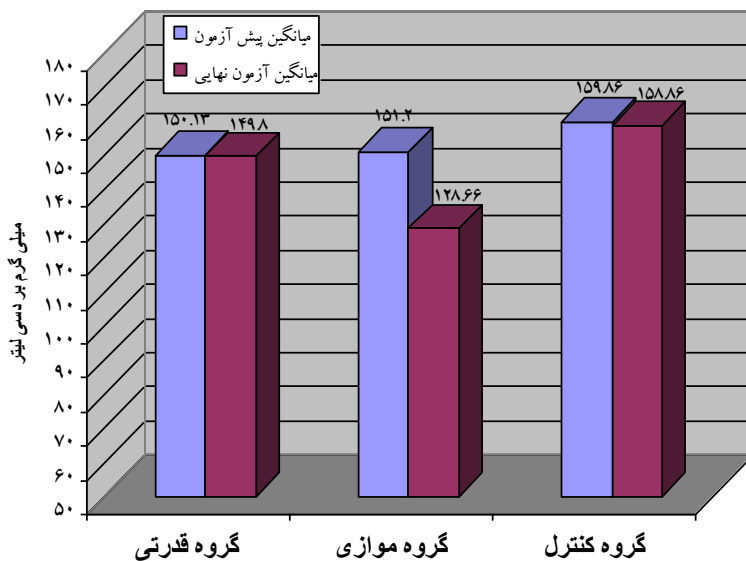
شکل ۱. برنامه تمرین مقاومتی به شیوه هرمی

جدول ۱. مشخصات توصیفی آزمودنی ها (میانگین \pm انحراف معیار)

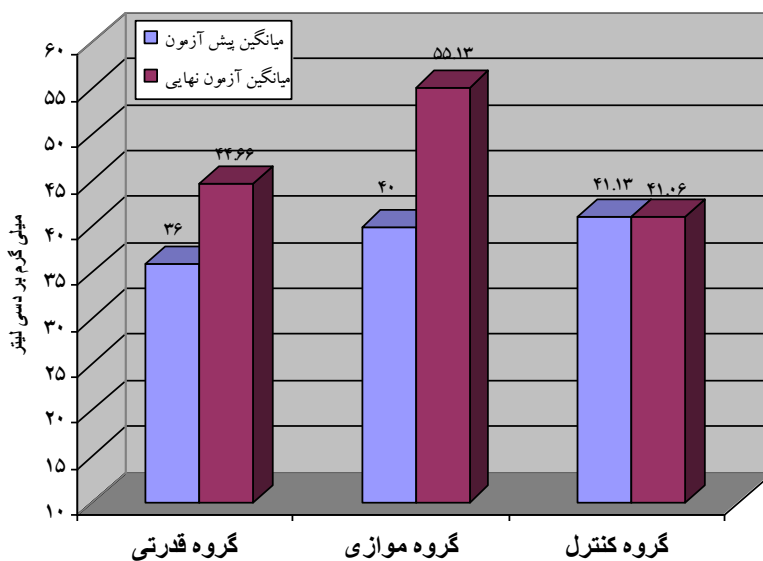
متغیرها گروه ها	سن (سال)	وزن (کیلو گرم)	قد (سانتی متر)	BMI (kg/m ²)
گروه موازی	۲۲/ ۸ \pm ۲/۰	۷۷/۶ \pm ۷/۹۱	۱۷۵ \pm ۶/۸۲	۲۵/۳۴ \pm ۲/۳
گروه مقاومتی	۲۳/۳ \pm ۲/۵	۷۱/۸ \pm ۸/۵۸	۱۷۱ \pm ۷/۳۰	۲۴/۵۶ \pm ۳/۷
گروه کنترل	۲۳/۵ \pm ۲/۱	۷۰/۹ \pm ۸/۰۲	۱۶۸ \pm ۶/۵۸	۲۵/۱۵ \pm ۱/۹

جدول ۲- مقایسه میانگین های مربوط به عوامل خطر ساز قلبی-عروقی در گروه های تجربی و کنترل

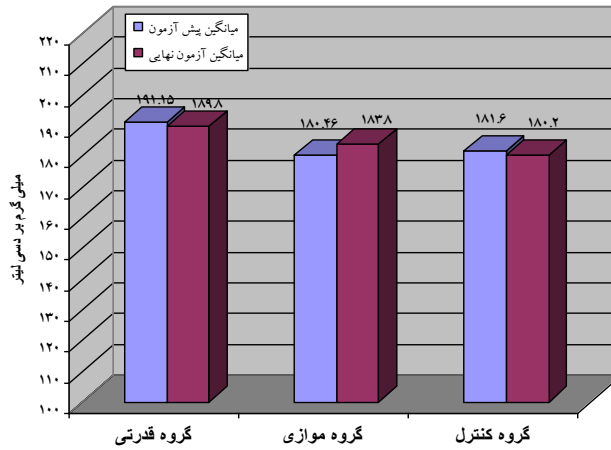
متغیرها	گروه تمرین مقاومتی		گروه تمرین موازی		گروه کنترل
	میانگین پیش آزمون نهایی	میانگین پیش آزمون نهایی	میانگین پیش آزمون نهایی	میانگین پیش آزمون نهایی	
LDL	۱۵۰/۱۳	۱۴۹/۸۰	۱۵۱/۲۰	۱۶۶*	۱۵۸/۸۶
HDL	۳۶	۴۴/۶۶*	۴۰	۵۵/۱۳*	۴۱/۰۶
TC	۱۹۱/۱۵	۱۸۹/۸۰	۱۸۰/۴۶	۱۸۳/۸۰	۱۸۰/۲
TG	۱۷۷/۱۳	۱۷۶/۶۰	۱۷۷/۸۶	۱۶۸	۱۷۰/۸



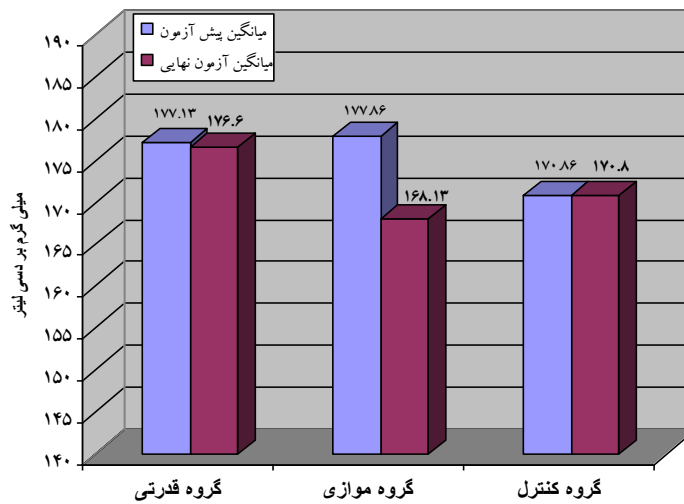
شکل ۲. تغییرات LDL در آزمون اولیه و آزمون نهایی در گروههای تجربی و کنترل
 اختلاف گروه ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است. \longleftrightarrow



شکل ۳. تغییرات HDL در آزمون اولیه و آزمون نهایی در گروههای تجربی و کنترل
 اختلاف گروه ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است. \longleftrightarrow



شکل ۴. تغییرات TC در آزمون اولیه و آزمون نهایی در گروههای تجربی و کنترل. اختلاف گروه ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است.



شکل ۵. تغییرات TG در آزمون اولیه و آزمون نهایی در گروههای تجربی و کنترل. اختلاف گروه ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

جدول ۳. آزمون تعقیبی توکی در رابطه با مقایسه عوامل خطر ساز قلبی-عروقی در گروههای تجربی و کنترل

سطح معناداری محاسبه شده (P)				گروه ها	
TG	TC	LDL	HDL		
۰/۰۰۰*	۰/۸۸	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۶*	موازی	قدرتی
۰/۹۴	۱	۰/۹۹۲	۰/۰۰۰*	کنترل	قدرتی
۰/۰۰۰*	۰/۸۷	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۰*	کنترل	موازی

*اختلاف میانگین ها در سطح ۰/۰۵ معنادار است.

- خدمات آزمایشگاهی ایران.
۲. علیجانیان، رضا (۱۳۸۳). تغذیه ورزش. چاپ دوم. اصفهان: دانشگاه اصفهان
۳. گائینی، عباسعلی و رجبی، حمید. (۱۳۸۲). آمادگی جسمانی. تهران: انتشارات سمت. چاپ دوم.
4. Bakerman, A. (1990). Applied body composition assessment. Human kinetics. Ch 15.
5. B Lank, Heidi; Glowack; shawn. , martin . steven. , Green, Sohn.(2004). The effects of resistance, Endurance and concurrent training on lipid profiles in previously untrained men. Med Science in sport & exercise. 36(5): 216-20
6. Bemben, A. and Michel G.(2000). Effects of resistance exercise and Body mass index on Lipoprotein-Lipid patterns of postmenopausal women. J. Stre Conditio Rese. 14.(1): 80-86
7. Boyden, T.W., Pamentor, R.W., Going, S.B., (1993). Resistance exercise training is associated with decreases in serum low density lipoprotein cholesterol levels in pre menopausal women. J. appl. phys, 153: 97-100.
8. Brian, Sharkey. (1990). Physiology of fitness. Human kinetics Third edition. Ch 3.
9. Despres JP; Lamarche B. (1994). Low - intensity endurance exercise training , plasma lipoproteins and risk of coronary heart disease. J. Intern Med. 236(1) : 7-22.

همکاران (۲۰۰۲)، لیندا و همکاران (۲۰۰۰) است، که در تحقیق خود بیان کرده بودند، بین تاثیر تمرینات مقاومتی و موازی بر لیپیدها و لیپوپروتئین ها تفاوت معنا داری وجود ندارد (۵، ۱۴، ۱۷، ۲۱، ۲۲).

همانگونه که قبلاً نیز بیان شد عوامل مختلفی از جمله سن، جنس، سطوح آمادگی جسمانی، مدت، شدت و حجم تمرین هر گروه می تواند دلیل تفاوت در پاسخدهی لیپیدها و لیپوپروتئین های افراد به تمرینات باشد (۶) و همچنین تاثیری که هر یک از این برنامه های تمرینی بر (۱) درصد چربی (۲) توده بدون چربی (۳) کاهش وزن و (۴) چربی احشائی بدن دارند می تواند باعث تاثیر متفاوت بر لیپیدها و لیپوپروتئین ها شوند. که از این میان کاهش وزن و کاهش چربی احشایی ارتباط بیشتری با عوامل خطر ساز متابولیکی دارند (۷).

همچنین باید به این نکته توجه داشت که افزایش کالری مصرفی روزانه باعث کاهش وزن و بهبود در متابولیسم کربوهیدرات ها و لیپیدها می شود (۹).

از آنجا که تمرینات موازی مورد استفاده در این تحقیق ترکیبی از تمرین مقاومتی هرمی که دارای حجم و شدت بالایی است و تمرین استقامتی بوده است به خوبی توانسته بر نیمرخ لیپیدها و لیپوپروتئین ها تأثیر بگذارد.

در نتیجه تمرینات موازی که شامل بخشی از تمرینات مقاومتی هرمی و تمرینات هوازی است، باعث ایجاد تغییر معنادار در HDL-C, LDL-C و TG دانشجویان مرد غیر ورزشکار شده است و استفاده از تمرین مقاومتی هرمی به تنهایی باعث تغییرات مطلوب در HDL-C این افراد شد.

از جمله عوامل به وجود آورنده این تغییرات می توان به افزایش Vo_2max ، کاهش درصد چربی بدن، تغییر در میزان ترشح آنزیمهای کلیدی مثل LPL و کاملاً غیرفعال بودن افراد اشاره کرد.

منابع

۱. سقا، حمیدرضا و همکاران (۱۳۸۱). کتاب جامع تجهیزات آزمایشگاهی و فرآورده های تشخیصی. تهران: شرکت توسعه

16. Melinda, M. Thompson, J. (2000). Sport nutrition for health and performance. Human kinetics. Ch 8.
17. Mizuho Tokudome, masuru Nagasak: Kiyosh.(2004). Effects of home – based combined resistance training and walking on metabolism profiles in elderly Japanese. Geriatrics and Gerontology international 4 (3): 157-168 .
18. Nash MS, Jacobs PL. (2001). Circuit resistance training improves the atherogenic lipid profiles persons with chronic paraplegin. J. spinal cord med . 24(1) : 2-9.
19. Nikkila, F.A., Kuusi, T., Myllynen, P. (1980). High-density lipoprotein and apo lipoprotein A-1 during physical inactivity. Ather sclerosis. J. 37: 457-62.
20. O'donovan Garry , Andreu Owen, Steve R. Bird. Edward M. kearney , Alan M. Nevill . David W. Jones, Kate woolf- may. (2005). Change sin cardiorespiratory fitness and coronery heart disease risk factors following 24 wk. Of moderate or high intenisy exercise of equal energy cost. J. Appl. Physiol . 98:1619- 25.
21. Stephen f.crouse , mark English, Judy Delp. J.james Rohact.(2002). The effects of resistance and Endurance exercise on Lipid metabolism and lipoprotein particle size in those with low HDL-C. J. appl. phys 17(2): 78-85
10. Durstine J. L. Grandjean P.W. Davis P.G. Ferguson M.A. Alderson N.L. Dubose K.D. (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: A quantitutive analysis. Sports Med. 31 (15): 1033-1062
11. Elliott KJ, Sale C, Cable NT .(2002). Effects of resistance training postmenopausal woman. BR.J. sports med.36 (5) : 40-4.
12. Heitkamp ,Hans, C; wegler. Christine; Heinle, Helmut. (2004). Endurance training in women : Effects on LDL-C oxidation and lipids. Med Scie in Sport Exer. 36 (5): 217-23
13. Hortobagyi T, Houmard JA, Israel RG, carpenter JW, Health J, Barakal. (1993). Effects of exercise cessation on lipids and lipoproteins in power athletes. Eur. J. Appl physiol occup physiol. 67(3): 226-30.
14. Linda M, Hemura, serge P.von Duvillord .(2000).Lipid and lipoprotein prfile, cordiovascular Fitness, boody composition and deit during and after resistance , aerobic and combination training in young women. Eur. J. Appl. physiol .82:451-458.
15. Lippi, Giuseppe. Federico schend, Gian Luca salvagno, Martind montagnand, Filippo Balestrieri, Gian Cesare Guid.(2006). Comparison of the lipid profile and lipoprotein (a) between Sedentary and highly trained subjects. clim ehem lab med 44(3): 322-26

23. William E.K., Joseph, A.H., Brian, D. Duscha. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *J. appl. phys.* 347: 1483-92.
24. Wood, P.D. (1996). Exercise, Lipids and heart disease. *Sport Med.* 24(6): 56-60.
22. Tokmakidis. Savvasp. Volaklis, Kontantinos A.(2003). Training and Detraining effects of acombined strenghand Aerobic exercise Program on blood lipids in Patients with cororary Nrtery Disease. *J. Cordiopulmonary Rehabi.* 23(3): 193-200.