Archive of SID

مقاله پژوهشی

ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج
دوره ۲۱، شماره۷، مهر۱۳۹۵(شماره پی در پی۱۱۴)

تأثیر تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی بر سطوح نیمرخ لیپیدی، مقاومت انسولینی و آدیپونکتین سرمی‌در کودکان چاق غیر فعال

علیرضا رمضانی[۱]، عباسعلی گائینی[۲]، مراد حسینی[۱]، جمشید محمدی[۳*]

[۱]گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران،[۲]گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران،[۳]مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۵/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۲۰

چکیده

زمینه و هدف: در حال حاضر، سبک زندگی ایرانیان به ویژه کودکان در حال تغییر می‌باشد که می‌تواند بر افزایش بیماری‌های قلبی ـ عروقی تأثیر بگذارد. مطالعه‌ها نشان می‌دهد روش‌های مختلف تمرینی جزء مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر عوامل خطر قلبی ـ عروقی هستند. هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات عوامل خطر متابولیکی قلبی‌ـ عروقی متعاقب هشت هفته تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی در کودکان چاق غیر فعال ۱۲ـ ۸ سال بود.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع میدانی و به صورت نیمه تجربی بود. ۶۰ کودک پسر چاق (سن: ۸-۱۲ سال و BMI بین ۳۵ــ ۳۰ کیلوگرم بر مجذور قد بر اساس نرم سازمان بهداشت جهانی) به صورت تصادفی و هدفمند به چهار گروه ۱۵ نفری شامل فعالیت ورزشی استقامتی، فعالیت ورزشی مقاومتی، فعالیت ورزشی ترکیبی و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین‌های ورزشی چهار جلسه در هفته و به مدت هشت هفته اجرا شد. برای ارزیابی متغیرها از آزمون تحلیل واریانس با داده‌های تکراری و یک طرفه استفاده گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد پس از سه نوع تمرین‌های ورزشی، میزان BMI، کلسترول تام، تری‌گلیسرید، LDL، VLDL و مقاومت انسولینی در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری نشان دادند(P=۰/۰۰۰۱). میزان HDL و آدیپونکتین سرمی‌در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل بعد از تمرین‌های مختلف افزایش معنی‌داری نشان دادند(P=۰/۰۰۰۱).

نتیجه‌گیری: تمرین های ورزشی به کار گرفته در این تحقیق به ویژه تمرین استقامتی دارای اثربخشی بوده و توصیه می شود جهت پیشگیری و کاهش شیوع بیماری‌های قلبی ـ عروقی و اختلالات مربوط به چاقی در کودکان چاق غیرفعال استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: فعالیت ورزشی، کودکان چاق، مقاومت انسولینی، آدیپونکتین، پروفایل لیپیدی

[*]**نویسنده مسئول: جمشید محمدی**، یاسوج ، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی
Email: j.mohammadi.4554@gmail.com.

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

مقدمه

تحقیق‌ها نشان داده، چاقی با بیماری‌های قلبی- عروقی ارتباط دارد. بیماری‌های قلبی- عروقی از جمله مشکلات اصلی سلامت محسوب می‌شوند و گسترش آنها در کشورهای در حال توسعه و صنعتی رو به افزایش است. پیامد چاقی بیماری‌هایی مانند آترواسکلروز، فشارخون بالا و دیابت نوع دوم می‌باشد(۲ و۱). بر اساس اطلاعات به دست آمده از سایت اطلاعات اندازه‌گیری‌های جهانی، حدود ۲۲ درصد جمعیت دنیا دارای اضافه وزن و حدود ۸/۸ درصد چاق می‌باشند(۳). هم‌چنین، در ایران چاقی نوجوانان شایع‌ترین مشکل سلامتی میان نوجوانان است. امروزه، در ایران حداقل ۲۷ درصد کودکان و ۲۱ درصد نوجوانان چاق هستند. با افزایش چاقی در کودکان و نوجوانان، تخمین زده می‌شود ۷۰ درصد آنان به بزرگسالان چاق تبدیل شوند(۱). سالانه برآورد شده که حدود ۲۳/۵ درصد مرگ و میر با بیماری‌های قلبی- عروقی ارتباط دارد و در ایران سالانه حدود ۹۰ هزار مرگ به دلیل این بیماری‌ها رخ می‌دهد(۴). تحقیق‌ها نشان داده، کم تحرکی می‌تواند باعث بروز چاقی و برخی بیماری‌های قلبی- عروقی شود که می‌تواند باعث افزایش عوامل تهدید کننده زندگی افراد در آینده شود(۶ و۵).

پژوهش‌ها نشان داده چاقی و کاهش فعالیت بدنی می‌توانند عوامل خطر قلبی- عروقی را افزایش دهند. از این عوامل می‌توان به LDL، HDL، تری گلیسیرید، کلسترول تام و فشار خون اشاره کرد(۷ و ۸). البته، در تحقیق‌های جدید گزارش گردیده عوامل دیگری نظیر افزایش مقاومت انسولینی، کاهش میزان آدیپونکتین و عامل رشد فیبروبلاستی ۲۱ می‌توانند تهدیدکننده سلامت قلب و عروق و به تبع آن زندگی افراد باشند(۱۰ و۹). مطالعه‌های زیادی نشان داده‌اند مقادیر کمتر LDL، تری گلیسرید و کلسترول تام با میزان آمادگی جسمانی زیاد همراه می‌باشند(۹ و۷).

تمرین‌های متفاوت اعم از هوازی، مقاومتی و ترکیبی می‌توانند شاخص‌هایی مانند؛ نیمرخ چربی‌های خون، گلوکز و انسولین، آدیپونکتین و فشار خون را بهبود بخشند. البته، برخی تحقیق‌ها بیان کردند تمرین‌های مختلف تغییر معنی‌داری در عوامل خطر قلبی- عروقی مذکور ایجاد نکرده‌اند. بیشتر پژوهش‌ها تأثیر تمرین‌های مختلف را بر عوامل خطر قلبی- عروقی در دوره‌های تمرینی ۸ هفته‌ای و بیشتر مورد بررسی قرار داده‌اند(۱۳-۱۰ و۷ و۴). گزارش شده دختران در دوره کودکی و نوجوانی که از لحاظ بدنی فعال هستند، مقادیر آدیپونکتین پلاسمایی آنان نسبت به دختران کم تحرک بیشتر می‌باشد. هر چند میزان چاقی می‌تواند با مقادیر آدیپونکتین خون ارتباط داشته باشد، ولی این احتمال وجود دارد فعالیت بدنی- مستقل از چاقی- بر آدیپونکتین مؤثر باشد(۵). پژوهشگران در مطالعه‌ای، بعد از اجرای ۸ هفته تمرین استقامتی در آب دریافتند مقادیر آدیپونکتین سرمی و مقاومت به انسولین

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

کودکان و نوجوانان تغییر معنی‌داری نداشته است و علت آن را احتمالاً عدم تغییر وزن آزمودنی‌ها بیان نمودند(۱). در پژوهش دیگری گزارش گردیده مقادیر آدیپونکتین سرمی پسران چاق ۱۳ــ۱۱ سال متعاقب ۱۲ هفته تمرین ترکیبی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل تغییر معنی‌داری نداشت(۱۴). در مطالعه دیگری بعد از یک دوره ۱۲ هفته‌ای تمرین‌های هوازی در مرادن جوان چاق غیرفعال، گزارش دادند تمرین‌های هوازی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل باعث بهتر شدن آدیپونکتین و نیمرخ لیپیدی شده است(۱۵). در همین راستا، محققان گزارش کردند مقادیر سرمی نیم‌رخ چربی‌های خون(LDL و تری گلیسیرید) و مقاومت انسولینی پس از ۳ ماه تمرین هوازی در گروه تجربی کاهش معنی‌داری داشت، اما HDL سرمی افزایش معنی‌داری نشان نداد که احتمالاً به علت شدت نامناسب و ناکافی تمرین‌های ورزشی بود(۱۶). در تحقیق دیگری، کو و همکاران متعاقب ۱۲ هفته تمرین منظم هوازی در نوجوانان چاق نشان دادند مقادیر نیمرخ لیپیدی، مقاومت انسولینی و میزان آدیپونکتین سرمی بهبود یافته است(۱۷).

تمرین‌های مقاومتی و استقامتی به صورت ترکیبی به عنوان یک روش تمرینی در بین افراد ورزشکار و غیر ورزشکار مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی تحقیق‌ها نشان داده‌اند این روش‌های تمرینی می‌تواند باعث کاهش توده چربی بدن شوند(۱۴). هم‌چنین، تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی در کودکان چاق می‌توانند آثار متفاوتی را بر عوامل خطر قلبی- عروقی بگذارند و گزارش‌های ذکر شده در برخی موارد دارای نتایج ضد و نقیضی است که انجام مطالعه‌های بیشتری در این زمینه ضرورت دارد. از طرف دیگر، همه تحقیق‌ها از دوره‌های تمرینی طولانی مدت استفاده نموده‌اند که لازمه صرف زمان و هزینه بیشتری برای فرد است و احتمال این که فرد نتواند اجرای برنامه طولانی مدت را از لحاظ روانی تحمل کند، نیز وجود دارد. هم‌چنین، معضل چاقی کودکان کم تحرک و بیماری های مرتبط با آن احتمالاً در بزرگسالی مشکلی اساسی و شدیدتر خواهد داشت، لذا ضرورت دارد جهت پیشگیری و یا حتی رفع آن محققان تحقیق‌های مختلف راهکارهای مناسبی ارائه دهند. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی بر نیمرخ لیپیدی، مقاومت انسولینی و آدیپونکتین سرمی کودکان چاق غیر فعال ۱۲ـ۸ ساله بود.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود که به روش میدانی اجرا شد. رعایت اصول اخلاقی به تأیید کمیته اخلاق در دانشگاه علوم پزشکی یاسوج رسید. جامعه هدف دانش آموزان پسر دوره ابتدایی شهر یاسوج بود که در دامنه سنی۱۲ـ۸ سال و تعداد آنان، ۸۹۷۶ نفر بودند. ۶۰ دانش‌آموز پسر چاق غیر فعال۱۲ـ۸ سال با BMI یی که بر اساس نرم سازمان

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

بهداشت جهانی چاق محسوب می‌شدند و هیچ‌گونه بیماری خاصی نداشتند به عنوان نمونه آماری تحقیق در نظر گرفته شدند. در روش نمونه‌گیری تصادفی ساده هدفمند بود که به صورت داوطلبانه صورت پذیرفت. برای اجرای تحقیق در ابتدا دانش‌آموزان پرسشنامه سلامت عمومی را تکمیل نمودند. هم‌چنین، رضایت‌نامه از والدین دانش‌آموزان اخذ شد. شصت آزمودنی به عنوان نمونه آماری به صورت داوطلبانه و هدفمند انتخاب شدند. سپس قبل از اجرای تحقیق از لحاظ قد، وزن، BMI و آمادگی هوازی همگن شدند و به صورت تصادفی ساده به چهار گروه ۱۵ نفری شامل ۳ گروه تمرین استقامتی، مقاومتی، ترکیبی و گروه کنترل تقسیم شدند. گروه کنترل از ابتدا تا انتهای دوره‌ی پژوهش بدون تغییر در برنامه روزانه قبلی حضور داشتند. از تمام گروه‌ها دو روز قبل و دو روز بعد از دوره‌ی تمرین‌های ورزشی دو بار نمونه خونی به صورت ناشتا در آزمایشگاه بیمارستان شهید بهشتی یاسوج دریافت گردید. جهت اندازه‌گیری فاکتورهای مورد پژوهش، سرم نمونه‌های خونی با استفاده از سانتریفیوژ جدا گردید. برای اندازه‌گیری قند خون و نیمرخ لیپیدی از کیت‌های شرکت پارس آزمون(شرکت پارس آزمون ـ ایران) استفاده شد. میزان مقاومت انسولینی بر اساس فرمول زیر تعیین گردید(۱۹)؛

HOMA-IR (مدل ارزیابی هموستازیس) = {[گلوکز ناشتا (mmol/l)] × [انسولین ناشتا (µU/ml)]}/۲۲/۵

برای اندازه‌گیری انسولین و آدیپونکتین سرمی از کیت‌های ساخت شرکت Crystal Day Biotech کشور چین استفاده شد.

ابزار گردآوری داده‌ها شامل متر نواری ساخت ایران جهت اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها، ترازوی دیجیتالی مدل SOEHNLE ساخت آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم جهت اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها و آزمون شاتل ران ۲۰ متری برای برآورد آمادگی هوازی (VO_2max) بودند.

دوی رفت و برگشت ۲۰ متر از سوی اتحادیه ورزشی اروپا، یک آزمون میدانی معتبر در سنجش آمادگی هوازی شناخته شده است(۱۸). اجرای آزمون در یک فضای مناسب به طول ۲۰ متر بود که به وسیله موانع مخروطی مشخص می‌شدند. برای انجام آزمون شاتل ران ۲۰ متر، همه شرکت کننده‌ها پس از آمادگی جسمی و روانی لازم، به گروه‌های ۵ نفری تقسیم شدند. با شنیدن اولین صدای بوق که از سی دی آزمون پخش می‌شد از یک مانع به سمت انتهای مسیر ۲۰ متر یعنی مانع دیگر دویدند به طوری که با شنیدن صدای بوق دوم به انتهای مسیر ۲۰ متر رسیدند. چنانچه فرد در انتهای مسیر، ۲ بار بعد از شنیدن صدای بوق دوم در کمتر از ۲ متری مانع قرار می‌گرفت، مرتکب خطا می‌شد و از ادامه مراحل کنار گذاشته می‌شد. مرحله‌ای را که فرد قادر به ادامه دادن آزمون نبود، ثبت گردید. در

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

نهایت از فرمول VO_2max زیر برای برآورد میزان بیشینه اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها استفاده شد(۲۰)؛

$VO_2 max = ۳۱/۰۲۵ + (سرعت \times ۳/۲۳۸) - (سن \times ۳/۲۴۸) + (سن \times سرعت \times ۰/۱۵۳۴۶)$

که در این فرمول سرعت بر اساس مراحلی که فرد توانسته در آزمون شاتل ران ۲۰ متر طی کند تعیین شد.

پروتکل تمرینی از نوع محقق ساخته بود. برای اطمینان از توانایی اجرا به وسیله دانش‌آموزان پسر چاق ۱۲ـ۸ ساله به مدت یک هفته به صورت مطالعه پایلوت اجرا گردید که شدت و مدت زمان تمرینات مشابه تمرین‌های هفته اول انتخاب گردید. نتایج مطالعه پایلوت نشان داد که همه کودکان توانایی اجرای چنین تمرین‌هایی را با توجه به شاخص‌های در نظر گرفته شده در این تحقیق دارا می‌باشند. روش بررسی مورد تأیید ۳ نفر از کارشناسان فیزیولوژی ورزشی قرار گرفت. اجرای پروتکل تمرینی مورد نظر شامل یک دوره ۸ هفته‌ای تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی بود که ۴ بار در هفته اجرا شد. در ابتدای هر جلسه تمرینی در گروه‌های تمرین ورزشی گرم کردن به مدت ۱۵ دقیقه شامل ۵ دقیقه حرکات کششی، ۵ دقیقه آهسته دویدن با شدت ۴۰ درصد ضربان قلب ذخیره و ۵ دقیقه حرکات نرمشی اجرا شد. در پایان هر جلسه تمرینی در گروه‌های تمرین ورزشی سرد کردن به مدت ۱۰ دقیقه، ۵ دقیقه دویدن آهسته با شدت کمتر از شدت گرم کردن و ۵ دقیقه حرکات نرمشی سبک و کششی اجرا شد. پروتکل تمرین استقامتی در جلسه اول شامل ۲۰ دقیقه دویدن به صورت ۴ نوبت ۵ دقیقه‌ای با ۱ دقیقه پیاده روی بین نوبت‌ها بود. تمرین استقامتی در جلسه آخر شامل ۳۵ دقیقه دویدن به صورت ۷ نوبت ۵ دقیقه‌ای با ۱ دقیقه پیاده‌روی بین نوبت‌ها اجرا گردید. شدت تمرین در جلسه اول و آخر به ترتیب، ۵۵ و ۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره بود. بعد از دو هفته اول شدت تمرین ۱۰ درصد، سپس هر دو هفته یک بار شدت تمرین ۵ درصد افزایش پیدا می‌کرد و مدت تمرین نیز هر دو هفته یک بار ۵ دقیقه افزایش یافت تا اصل اضافه بار نیز در برنامه تمرینی لحاظ شود. برای کنترل شدت تمرین استقامتی از درصد ضربان قلب ذخیره استفاده شده بود که بدین صورت محاسبه شد؛

ضربان قلب استراحت + [(ضربان قلب استراحت – ضربان قلب بیشینه) درصد]= ضربان قلب ذخیره درصد .

در فرمول بالا ضربان قلب بیشینه کودکان بر اساس فرمول تاناکا و همکاران محاسبه گردید(۲۱)؛

ضربان قلب بیشینه = ۲۰۸ – (۰/۷ × سن)

پروتکل تمرین مقاومتی شامل پنج حرکت زیر بود که آهسته اجرا گردید؛ جلو پا با دستگاه سیم کش، پشت پا با دستگاه سیم کش، زیر بغل با دستگاه سیم کش، جلو بازو با دمبل و پشت بازو با دمبل. حرکات در ۳ نوبت ۶ تکرار در جلسه اول و در ۳ نوبت ۸ تکرار در جلسه آخر با یک دقیقه استراحت بین نوبت‌ها اجرا شدند. شدت فعالیت در

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

جلسه اول ۵۰ درصد و در جلسه آخر ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه بود. یک تکرار بیشینه نیز از طریق فرمول زیر محاسبه گردید(۲۲)؛ [(۰/۰۲۷۸ × تکرار) – ۱/۰۲۷۸] / وزنه جابجا شده = یک تکرار بیشینه

هر دو هفته یک بار تکرارها یا شدت تمرین افزایش می‌یافت تا اصل اضافه بار نیز در برنامه تمرینی لحاظ شود. شدت تمرین‌های استقامتی و مقاومتی طبق اصل اضافه بار هر دو هفته، ۵ درصد اضافه شد. برای مانیتورینگ شدت تمرین‌های استقامتی و مقاومتی از ضربان قلب و مقیاس بورگ استفاده شد. مدت زمان اجرای تمرین استقامتی و مقاومتی در هر جلسه نیز یکسان‌سازی شد. علت شروع تمرین‌های از شدت ۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه و شدت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه، بی تحرک یا غیر فعال بودن و چاق بودن کودکان بود. پروتکل تمرین ترکیبی شامل تمرین‌های مقاومتی و استقامتی بود که در هر هفته از پروتکل ترکیبی، به ترتیب ۲ جلسه تمرین مقاومتی و ۲ جلسه تمرین استقامتی اجرا شد(۱۹و۱۲).

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر، آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه، آزمون تعقیبی توکی، کولموگروف اسمیرنوف و لون تجزیه و تحلیل شدتد.

یافته ها

پس از اجرای آزمون‌های آماری کولموگروف اسمیرنوف و لون مشخص شد که داده های آماری از نظر توزیع، نرمال و از حیث همگنی واریانس‌ها، دارای همگنی مناسبی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ هستند(جدول ۱). میانگین سن کودکان ۱۰/۰۵ سال و متوسط قد آنها ۱/۴۷ متر بود(جدول ۱). متوسط وزن آزمودنی‌ها قبل و بعد از تمرین‌ها به ترتیب ۷۱/۲۱ و ۶۶/۴۲ کیلوگرم بود. شاخص توده بدنی آنان ۳۲/۳۶ کیلوگرم بر متر مربع بود که همگی چاق محسوب می‌شدند. بیشینه اکسیژن مصرفی آزمودنی ها قبل از تمرین‌های ورزشی ۲۳/۰۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه بود که نشان دهنده آمادگی قلبی- عروقی و تنفسی پایین آزمودنی‌ها بود، اما بیشینه اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها بعد از تمرین‌های ورزشی به ۲۵/۷۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه افزایش یافت که نشان دهنده بهبود وضعیت آمادگی قلبی- عروقی و تنفسی آزمودنی‌ها بود.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، بعد از هشت هفته تمرین‌های ورزشی مختلف در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل، مقادیر کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، VLDL، LDL و HDL سرمی کودکان پسر چاق ۱۲-۸ سال تغییرات معنی‌داری داشتند (جدول ۲ و ۳)(p=۰/۰۰۱). این تغییرات در مرحله پس آزمون بین گروه‌های تمرینی مختلف تفاوت معنی‌داری نشان نداد، بدین معنا که از لحاظ آماری سه نوع

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

تمـرین تـأثیرات یکسـانی را نشـان دادنـد($p > ۰/۰۵$). هشت هفته تمرین‌های اسـتقامتی، مقـاومتی و ترکیبـی در گروه‌هـای تجربـی نسـبت بـه گـروه کنتـرل باعـث کاهش مقاومت انسولینی کودکان چاق در مرحله پـس آزمون گردید و تأثیرات سه نـوع تمـرین نیـز متفـاوت بوده است ($p =۰/۰۰۱$). مقاومـت انسـولینی در گـروه استقامتی نسبت به گروه مقـاومتی تفـاوت معنـی‌داری داشته است که نشان دهنده تأثیر بیشتر روش تمـرین استقامتی نسبت بـه تمـرین مقـاومتی بـود($p=۰/۰۰۱$). هشت هفته تمرینـات ورزشـی مختلـف در گـروه‌هـای تجربی نسبت به گروه کنتـرل در مرحلـه پـس آزمـون باعث افزایش آدیپونکتین سـرمی‌کودکـان چـاق شـد و تـاثیرات سـه نـوع تمـرین نیـز متفـاوت بـوده اسـت ($p=۰/۰۰۱$). آزمون تعقیبی توکی نشـان داد بیشـترین تغییـر معنـی‌دار آدیپـونکتین سـرمی در پـس آزمـون نسبت به پیش آزمـون، در گـروه تمـرین اسـتقامتی و کمترین تغییرات در گروه تمرین مقاومتی می‌باشد. بـه عبارت دیگر، هر سه گروه تمرینی دو به دو نسبت بـه یکدیگر اثرات متفاوتی را بر آدیپونکتین سرمی‌داشـتند ($p=۰/۰۰۱$).

جدول ۱: مشخصات کلی آزمودنی ها (انحراف معیار± میانگین)

متغیر / زمان	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)	۱۰/۰۵ ± ۱/۴۱	۱۰/۰۵ ± ۱/۴۱
وزن (کیلو گرم)	۷۱/۲۱ ± ۱۱/۰۲	۶۶/۴۲ ± ۱۱/۳۶
قد (متر)	۱/۴۷ ± ۰/۰۹	۱/۴۷ ± ۰/۰۹
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۳۲/۳۶ ± ۱/۷۷	۳۰/۱۴ ± ۲/۳۴
VO_2max (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)	۲۳/۰۶ ± ۲/۴۰	۲۵/۷۵ ± ۳/۰۸

جدول ۲: مقادیر عوامل خطر قلبی ـ عروقی پیش و پس از تمرین‌ها در گروه های مختلف (انحراف معیار± میانگین)

متغیر	استقامتی		مقاومتی		ترکیبی		کنترل	
گروه	پیش آزمون	پس‌آزمون	پیش آزمون	پس‌آزمون	پیش آزمون	پس‌آزمون	پیش آزمون	پس‌آزمون
کلسترول تام	۲۴۳/۴۶ ± ۶۵/۷۱	۱۵۵/۳۳ ± ۵۰/۶۰	۲۴۲/۳۴ ± ۵۲/۹۹	۱۷۳/۷۴ ± ۴۲/۶۳	۲۴۲/۸۵ ± ۵۷/۰۹	۱۶۳/۸۰ ± ۴۸/۸۷	۲۴۱/۰۶ ± ۴۶/۰۵	۲۴۳/۳۲ ± ۴۶/۸۱
تری‌گلیسیرید	۲۶۳/۸۶ ± ۵۶/۳۲	۱۶۸/۲۶ ± ۵۰/۳۴	۲۶۵/۳۵ ± ۴۶/۴۰	۱۹۳/۳۴ ± ۴۱/۵۲	۲۵۹/۴۰ ± ۵۵/۶۵	۱۷۷/۱۳ ± ۴۹/۳۶	۲۶۹/۳۴ ± ۴۶/۶۵	۲۷۴/۷۳ ± ۵۱/۹۳
VLDL	۵۲/۷۷ ± ۱۱/۲۶	۳۳/۶۵ ± ۱۰/۰۶	۵۳/۰۶ ± ۹/۲۷	۳۸/۶۷ ± ۸/۳۰	۵۱/۸۸ ± ۱۱/۱۳	۳۵/۴۳ ± ۹/۸۶	۵۳/۸۶ ± ۱۱/۴۳	۵۴/۹۴ ± ۱۰/۳۸
LDL	۱۵۱/۹۶ ± ۵۶/۶۷	۷۳/۰۸ ± ۳۹/۲۵	۱۴۸/۴۱ ± ۴۸/۲۴	۸۸/۲۶ ± ۳۵/۸۷	۱۵۲/۳۸ ± ۵۰/۱۲	۸۲/۳۷ ± ۴۱/۹۷	۱۴۶/۰۶ ± ۴۹/۲۷	۱۴۶/۸۵ ± ۴۵/۱۹
HDL	۳۸/۷۳ ± ۳/۶۷	۴۸/۶۰ ± ۴/۲۰	۴۰/۹۴ ± ۵/۲۱	۴۶/۸۰ ± ۵/۲۲	۳۸/۶۰ ± ۴/۸۰	۴۶/۴۶ ± ۵/۲۷	۴۱/۱۳ ± ۴/۳۴	۴۱/۵۳ ± ۵/۲۶
گلوکز	۱۰۶/۲۰ ± ۱۹/۰۸	۸۸/۱۳ ± ۱۱/۰۶	۱۰۶/۲۶ ± ۱۸/۲۱	۹۴/۸۶ ± ۱۳/۸۱	۱۰۷/۰۶ ± ۲۰/۷۰	۹۱/۱۴ ± ۱۱/۳۲	۱۰۵/۰۶ ± ۱۶/۸۵	۱۰۵/۵۳ ± ۱۵/۵۶
انسولین	۱/۵۸ ± ۰/۴۲	۰/۹۸ ± ۰/۲۶	۱/۷۴ ± ۰/۳۹	۱/۴۴ ± ۰/۴۵	۱/۶۳ ± ۰/۶۰	۱/۲۷ ± ۰/۴۳	۱/۶۴ ± ۰/۴۴	۱/۶۷ ± ۰/۴۵
مقاومت انسولینی	۱۲/۰۴ ± ۴/۰۷	۶/۱۳ ± ۱/۷۳	۱۳/۳۹ ± ۴/۷۱	۹/۹۶ ± ۴/۰۳	۱۲/۳۸ ± ۴/۸۵	۸/۲۶ ± ۳/۰۱	۱۲/۴۴ ± ۴/۸۳	۱۲/۷۰ ± ۴/۹۵
آدیپونکتین	۲۲/۶۰ ± ۷/۶۹	۳۸/۳۶ ± ۹/۴۴	۲۰/۸۱ ± ۷/۶۱	۳۲/۱۲ ± ۷/۹۰	۲۴/۹۳ ± ۱۰/۹۷	۳۳/۰۱ ± ۱۰/۶۷	۲۳/۱۳ ± ۸/۸۰	۲۲/۶۳ ± ۸/۰۸
BMI	۳۲/۵۲ ± ۱/۶۵	۲۸/۵۳ ± ۱/۶۷	۳۲/۲۸ ± ۱/۶۹	۲۹/۷۵ ± ۱/۷۳	۳۲/۵۸ ± ۱/۸۰	۲۹/۹۷ ± ۲/۲۱	۳۲/۰۷ ± ۲/۰۷	۳۲/۳۲ ± ۱/۹۴
VO2max	۲۲/۳۱ ± ۲/۳۰	۲۷/۲۰ ± ۲/۷۲	۲۳/۲۰ ± ۲/۴۷	۲۵/۶۹ ± ۲/۶۵	۲۳/۳۶ ± ۲/۵۳	۲۷/۱۷ ± ۳/۰۰	۲۳/۳۷ ± ۲/۳۸	۲۲/۹۱ ± ۱/۸۹

کلسترول تام (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، تری گلیسیرید (میلی گرم در دسی‌لیتر)، VLDL (میلی‌گرم در دسی لیتر)، LDL (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، HDL (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، انسولین (نانوگرم در دسی‌لیتر)، آدیپونکتین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)، BMI (کیلوگرم بر متر مربع)، VO2max (میلی‌لیتر بر کیلوگرم دردقیقه). اطلاعات مربوط به کودکان چاق غیر فعال ۱۲-۸ می‌باشد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر در افراد مورد مطالعه

متغیر	شاخص آماری منبع	آماره F	سطح معنی داری
کلسترول تام	زمان	۳۲۳/۲۶	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۴۰/۲۷	۰/۰۰۱
تری‌گلیسیرید	زمان	۱۳۹/۸۴	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۱۹/۲۸	۰/۰۰۱
VLDL	زمان	۱۳۹/۸۴	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۱۹/۲۸	۰/۰۰۱
LDL	زمان	۲۶۴/۹۹	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۳۱/۷۸	۰/۰۰۱
HDL	زمان	۲۰۳/۴۸	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۲۳/۵۹	۰/۰۰۱
مقاومت انسولینی	زمان	۱۵۰/۱۷	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۲۳/۲۷	۰/۰۰۱
آدیپونکتین سرمی	زمان	۶۷۵/۰۱	۰/۰۰۱
	زمان × گروه	۲۱۴/۱۰	۰/۰۰۱

بحث

افزایش قابل توجه شیوع چاقی در دوران کودکی طی چند دهه اخیر، نگرش های موجود در مورد چاقی دوران کودکی را تغییر داده است و این موضوع امروزه به عنوان یکی از ده معضل مهم مرتبط با تندرستی در سطح جهانی مورد توجه قرار گرفته است(۱۱). پیامد های کوتاه مدت چاقی دوران کودکی آشکار بوده و شامل افزایش خطرات عوامل قلبی ـ عروقی و امراض تنفسی می‌باشد. در حال حاضر تحقیق‌های اندکی، اثرات تندرستی و چاقی طولانی مدت دوران کودکی را مورد توجه قرار داده‌اند. اگرچه، به نظر می‌رسد بسیاری از بیماری های قلبی‌ـ عروقی بزرگسالان در نتیجه چاقی و ناهنجاری‌های مرتبط در دوره‌ی کودکی آنها باشد (۲۳).

در تحقیق حاضر، نتایج حاصله نشان دادند از لحاظ آماری میزان تغییرات کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، VLDL، LDL و HDL سرمی بین گروه‌های تمرینی مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی میزان تغییرات آن‌ها در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نشان داد. این یافته‌ها در راستای مطالعه‌های قبلی است(۱۷ــ۱۳ و ۴). تقیان و همکاران، در مطالعه‌ای گزارش دادند مقادیر سرمیLDL و تری گلیسیرید پس از ۳ ماه تمرین هوازی در دختران چاق کاهش معنی‌داری داشت، اما میزان HDL سرمی تغییر معنی‌داری نشان نداد. آنها پیشنهاد دادند احتمالاً به علت شدت نامناسب و ناکافی تمرین‌های خانگی چنین اتفاقی رخ داده است(۵). کیم و همکاران، در تحقیقی گزارش دادند یک جلسه فعالیت ورزشی استقامتی فزاینده به مدت ۳۰ دقیقه با شدت ۵۰ الی ۸۰

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

درصد بیشینه اکسیژن مصرفی می‌تواند میزان لیپولیز را افزایش دهد(۱۳). در تحقیق‌های دیگری، محققان نشان داده‌اند تمرین‌های ورزشی منظم می‌تواند باعث کاهش مقادیر LDL، تری گلیسیرید، کلسترول تام و VLDL و افزایش HDL شود و این سبب کاهش تشکیل پلاک آترواسکلروزی گردد (۲۵و ۲۴و ۴). تمرینات مقاومتی و استقامتی به صورت ترکیبی به عنوان یک روش تمرینی در بین افراد ورزشکار و غیر ورزشکار مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از تحقیق‌ها نشان داده‌اند این روش تمرینی می‌تواند باعث کاهش توده چربی بدن و به دنبال آن کاهش ترشح عوامل خطر قلبی- عروقی شود(۱۴). در تحقیق دیگری، کو و همکاران دریافتند ۱۲ هفته تمرین منظم هوازی که ۵ بار در هفته و هر جلسه به مدت ۵۰ دقیقه به طول می‌انجامید، باعث بهبود مقادیر نیمرخ چربی‌های خون نوجوانان چاق شده است(۱۷). در تحقیق حاضر مشخص شد تمرین‌های مقاومتی سبب کاهش مقدار کلسترول تام، تری گلیسیرید سرمی، LDL، VLDL و افزایش HDL می‌شود. تمرین‌های مقاومتی به روش دایره‌ای اجرا شده بود و شیوه تنظیم شدت تمرین و فواصل استراحت بین ایستگاه‌ها به گونه‌ای بود که انتظار می‌رود علاوه بر تقویت استقامت عضلانی، آمادگی هوازی آزمودنی‌ها را افزایش داده است(۲۶). یافته‌ها نشان داد پس از اتمام تمرین‌های هوازی، ظرفیت هوازی کودکان افزایش یافته است. به همین دلیل، این روش تمرینی توانسته باعث افزایش میزان لیپولیز و HDL و کاهش شاخص توده بدنی، کلسترول تام، تری گلیسیرید، LDL و VLDL شود(۲۶). فعالیت هوازی باعث افزایش تراکم میتوکندریایی و ظرفیت آنزیم‌های اکسایشی در عضلات شده که خود باعث افزایش استفاده از ذخایر چربی شده است. علاوه بر آن، تمرین‌های استقامتی قادر است باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های زنجیر انتقال الکترون، آنزیم‌های دخالت کننده در اکسایش چربی‌ها به خصوص آنزیم‌های چرخه ی بتااکسیداسیون و لیپو پروتئین لیپاز شوند(۵). هم‌چنین، کاهش تری گلیسرید در اثر فعالیت بدنی با کاهش VLDL ارتباط دارد. از آنجایی که VLDL پیش ماده‌ی LDL است، با کاهش VLDL در اثر تمرین هوازی، میزان LDL نیز کاهش می‌یابد(۵).

نتایج حاصله نشان دادند میزان تغییرات مقاومت انسولینی در گروه‌های تمرینی مختلف نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشته است. چندین مطالعه به نتایج مشابهی دست یافته‌اند (۲۸ و ۱۷، ۱۳، ۱). در همین راستا، تحقیقی متعاقب یک جلسه فعالیت ورزشی استقامتی فزاینده نشان داد میزان انسولین کاهش و میزان مصرف گلوکز افزایش یافته است(۱۳). هم‌چنین گزارش شده تمرین منظم بدنی می‌تواند باعث بهتر شدن متابولیسم گلوکز و مقاومت انسولینی شود(۲۸و ۲۷). کو و همکاران، گزارش دادند ۱۲ هفته تمرین منظم هوازی باعث کاهش مقاومت انسولینی نوجوان دارای اضافه وزن شده است(۱۷). حامدی‌نیا و همکاران بیان کردند هشت هفته تمرین‌های استقامتی در آب بر مقاومت انسولینی در کودکان و نوجوانان چاق تأثیر معنی‌داری نداشت. آنان گزارش دادند

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

احتمالاً به علت عدم تغییر وزن بعد از تمرین‌ها نسبت به قبل، مقاومت انسولینی تغییری را نشان نداد(۱). مکانیسم تأثیر تمرین‌های مقاومتی بر هموستاز گلوکز و عمل انسولین با اثر تمرین‌های استقامتی مشابه است. این مکانیسم‌ها شامل بهبود سرعت برداشت گلوکز، افزایش پروتئین انتقال دهنده گلوکز در عضله، افزایش بیان ژنی یا فعالیت پروتئین های مختلف درگیر در آبشار پیام رسانی انسولین (GLUT4)، افزایش دانسیتهٔ مویرگی، افزایش توده عضلانی و افزایش ظرفیت ذخیره‌سازی گلیکوژن به علت افزایش فعالیت آنزیم گلیکوژن سنتاز است (۲۹و ۲۴). اکنون مشخص شده که بافت چربی قادر به سنتز و بیان ژنی یک سری پروتئین‌های شبه هورمونی موسوم به سایتوکین‌های همراه التهاب است. این سایتوکین‌ها، از طریق مکانیسم‌های تقریباً مشابه موجب کاهش عمل انسولین و افزایش مقاومت به انسولین در افراد چاق می‌شوند(۳۰ و ۲۴). مشخص شده است که انقباض‌های عضلانی تأثیراتی شبه انسولینی بر برداشت گلوکز در عضله جدا شده اسکلتی دارد و عضلهٔ اسکلتی، محل اصلی برداشت گلوکز در حالت طبیعی است. بنابراین افزایش توده‌ی عضلانی روش مؤثری در بهبود حساسیت به انسولین است. رسوب چربی در داخل عضله به صورت تری‌گلیسرید عضلانی جنبه مهمی‌از ترکیب بدن است و با مقاومت انسولینی ارتباط دارد. ازاین رو، این احتمال وجود دارد که تغییر در حجم چربی داخل عضلانی حساسیت به انسولین را تحت تأثیر قرار دهد (۳۱ و ۲۴، ۵). تحقیق‌ها نشان دادند بافت عضلانی وزنه برداران در مقایسه با افراد غیرفعال و ورزشکاران دو و میدانی به علت این که بافت در حین تمرین به طور مکرر در معرض هیپوکسی قرار می‌گیرد، حساسیت بیشتری نسبت به انسولین دارد(۳۲ و ۲۴).

از لحاظ آماری میزان تغییرات آدیپونکتین سرمی در گروه‌های مختلف تمرینی و کنترل نسبت به یکدیگر تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید که بیشترین تأثیر به ترتیب مربوط به تمرین‌های استقامتی، ترکیبی و مقاومتی بود. برخی تحقیق‌ها به نتایج مشابهی دست یافتند(۳۳ و ۲۸ ، ۱۷ ، ۱۵، ۷ ، ۵). اکبرپور در تحقیق خود نشان داد یک دوره تمرین‌های هوازی ۱۲ هفته‌ای باعث بهتر شدن و افزایش میزان آدیپونکتین سرمی گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل در مردان چاق غیرورزشکار شده است(۱۵). هم‌چنین در پژوهشی دیگر، بعد از ۱۰ هفته تمرین مقاومتی در مردان جوان چاق نشان داده شد مقادیر آدیپونکتین سرمی در گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل در حد معنی‌داری افزایش یافت. آنها نشان دادند که تمرین‌های مقاومتی به دلیل آثار ضد التهابی می‌توانند شیوه درمانی مؤثری برای ایجاد تغییرات مطلوب در مقادیر آدیپونکتین مردان چاق باشد(۷). گزارش شده ۱۲ هفته تمرین‌های ورزشی ترکیبی در کودکان چاق باعث تغییر معنی‌داری در مقادیر آدیپونکتین سرمی در گروه تمرین ترکیبی نسبت به گروه کنترل نشده است(۱۴). آدیپونکتین بر رگ‌گشایی اندوتلیومی‌موثر است، این عمل را به واسطه تثبیت mRNA نیتریک اکساید سنتاز اندوتلیالی(eNOS) و مهار تولید گونه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

اکسیژن واکنشی(ROS) که به وسیله سلول‌های اندوتلیالی تولید می‌شوند، انجام می‌دهد(۱۶ و ۱۵). در کودکان ۱۲ ساله، میزان غلظت آدیپونکتین ارتباط معکوسی با پارامترهای آنتروپومتریکی چاقی و مقاومت انسولینی و با میزان HDL سرمی ارتباط مستقیم دارد(۱۶). اخیراً گزارش شده است که از لحاظ ژنتیکی ژن آدیپونکتین در میان کودکان ۶ الی ۱۰ ساله بر میزان بالای بافت چربی، غلظت‌های بالای تری گلیسیرید، گلوکز و انسولین خون تأثیر دارد(۱۵). مطالعه‌های اخیر نشان داده‌اند که آدیپونکتین نقش مهمی‌در مقابله با مقاومت به انسولین ناشی از رژیم غذایی ایفا می‌کند. آدیپونکتین سطح گلوکز خون را کاهش می‌دهد و از تجمع چربی در عضلات اسکلتی جلوگیری می‌کند. این پروتئین در مقایسه با دیگر مولکول‌های ترشح شده از سلول‌های چربی دارای ویژگی‌های ضدالتهابی و سوخت و سازی محافظت کننده است و مقدار آن در خون انسان با میزان مقاومت به انسولین نسبت عکس دارد. آدیپونکتین ممکن است شاخصی برای سندرم متابولیک در کودکان چاق باشد. نشان داده شده که ساز و کارهای هورمونی نیز در تنظیم منفی بروز آدیپونکتین نقش ایفا می‌کنند که شامل؛ گلوکوکورتیکوئیدها و فعال‌سازی بتاآدرنرژیک هستند که هر دو ممکن است در افراد چاق افزایش یابند(۳۴ و ۱).

نتایجی که از این تحقیق به دست آمد، نشان داد عوامل خطر متابولیکی قلبی- عروقی کودکان چاق شامل؛ نیمرخ لیپیدی، مقاومت انسولینی و آدیپونکتین سرمی متعاقب هشت هفته تمرین‌های استقامتی، ترکیبی و مقاومتی در گروه‌های تجربی نسبت به گروه کنترل تغییر معنی‌داری داشتند. این نوع تمرین‌ها علاوه بر این که باعث بهبود عوامل خطر قلبی- عروقی در کودکان چاق غیرفعال شدند، می‌توانند به عنوان یک جزء مؤثر در برنامه‌هایی ورزشی آنان در نظر گرفته شوند. می‌توان گفت که تمرین‌های استقامتی، مقاومتی و ترکیبی روش مؤثری در بهبود عوامل خطر قلبی - عروقی و عوارض طولانی مدت مرتبط با چاقی است.

نتیجه گیری

بر اساس یافته‌ها، احتمالاً سه نوع تمرین ورزشی مورد استفاده در این تحقیق، به ویژه تمرین استقامتی می‌تواند به عنوان یک روش مناسب و کم هزینه جهت پیشگیری و کاهش شیوع بیماری‌های قلبی- عروقی و اختلالات متابولیکی مربوط به چاقی در کودکان چاق غیرفعال در نظر گرفته شود. به والدین، معلمان، مربیان تربیت بدنی و ورزش و پزشکان توصیه می‌گردد جهت پیشگیری، کنترل و یا حتی رفع چاقی در کودکان کم تحرک از سه نوع تمرین به کار گرفته در این تحقیق استفاده کنند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج جهت کمک به پیشبرد اجرای تحقیق و تمام کسانی که ما را در انجام آزمایش‌ها یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را به عمل می‌آورند.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

REFERENCES

1.Hamedinia M, Haghighi AH, Sardar MA, PoorJahad J. Effect of training in water on serum adiponectin and insulin resistance in obese children and adolescents. Metabolism and Exercise 2012; 2(2): 133-25.
2.Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics-2016 update: a report from the american heart association. Circulation 2016; 133(4): 360-80.
3.World meters information site. Find in June 2016. URL: http://www.Worldometers.info.
4.Siahkoohyan M. Effects of aerobic exercise on apoB.apoA1 and LDL size in middle-aged men. Thesis: Tarbiat Modares University; 2001; 34.
5.Taghian F, Esfarjani F, Mirsafaei R. The relationship between leptin level changes with some cardiovascular risk factors in obese girls in aerobic training effect. Research in Sport Sciences 2010; 2: 73-86.
6.Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CL, Lee RJ, Chambless LE, et al. Ankle brachial index combined with framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. JAMA 2008; 300: 197–208.
7.Atashak S, Jafari A, Azarbaijani MA. The long-term effects of resistance training on adiponectin and lipid profile in obese men. Razi Journal of Medical Sciences 2011; 18(86): 1-11.
8. Mohammadi J, Prakash R Naik. Antidiabetic effects of Morus alba in experimentally induced diabetes in Wistar rat. Biomedicine 2008; 28(1): 112-116.
9.Bizheh N, Abbasian S. Comparison of the effect of Ramazan month`s fasting and regular aerobic exercise on indicators of Lipocalin-2, lipid profile and insulin resistance in inactive obese individuals. Razi Journal of Medical Sciences 2013; 20(111): 16-30.
10.Sypniewska G. Laboratory assessment of cardiometabolic risk in overweight and obese children. Clinical Biochemistry. Clin Bio Chem 2015; 12: 1-24.
11.Karimi Zarchi AA, Naghiee MR. The prevalence of coronary artery risk factors disease and the effect of lifestyle modification advices. Kowsar Medical Journal 2009; 14(3): 157-62.
12.Besse-Patin A, Montastier E, Vinel C, Castan-Laurell I, Louche K, Dray C, et al. Effect of endurance training on skeletal muscle myokine expression in obese men: identification of apelin as a novel myokine. Int J Obes (Lond) 2014 ; 38(5): 707-13.
13.Kim KH, Kim SH, Min YK, Yang HM, Lee JB, Lee MS. Acute exercise induces FGF21 expression in mice and in healthy humans. Plos One 2013; 8(5): 1-7.
14.Fazelifar S, Ebrahim Kh, Sarkisian V. Effect of concurrent training and detraining on anti-inflammatory biomarker and physical fitness levels in obese children. Rev Bras Med Esporte 2013; 19(5): 349-354.
15.Akbarpour M. The effect of aerobic training on serum adiponectin and leptin levels and inflammatory markers of coronary heart disease in obese men. Middle-East Journal of Scientific Research 2013; 13 (8): 1043-1050.
16.Mediano MF, Neves FA, Cunha AC, Souza EP, Moura AS, Sichieri R. Changes in body weight, C-reactive protein, and total adiponectin in nonobese women after 12 months of a small-volume, home-based exercise program. Clinics 2013; 68(8): 1121-7.
17.Ko BJ, Kim SM, Park KH, Park HS, Mantzoros CS. Levels of circulating selenoprotein P, fibroblast growth factor (FGF) 21 and FGF23 in relation to the metabolic syndrome in young children. Int J Obes (Lond) 2014; 38(12): 1497-502.
18.Nazem M, Imami A, Yaghmaei B, Shekarriz R, Hedaiati M. Serum adiponectin levels in people with low and subclinical hyperthyroid. Journal of Endocrinology and Metabolism of Iran. Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services 2013; 15(3): 279-89.
19.Ahmadizad S, Haghighi AH, Hamedinia MR. Resistance versus endurance training on serum adiponectin and insulin resistance index in healthy men. Euro J Endocrinol 2007; 157: 625-31.
20.Sacks DB, Bruns DE, Goldstein DE, Maclaren NK, McDonald JM, Parrott M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clinical Chemistry 2002; 48(3):436-72.
21.Tanaka H, Monahan KG, Seals DS. Age – predicted maximal heart rate revisited. J Am Coll Cardiol 2001; 37: 153-6.
22.Gaeini AA, Hamid R. Physical fitness. Press the SAMT 2004; 36-43.
23.Molinari-Büchi B, Barth J, Janner M, Frey P. Overweight and obesity in children: known facts and new trends. Revue Médicale Suisse 2010; 6(249): 1022-25.

www.SID.ir

Archive of SID

24.Abramson GL, Vaccarino V. Relationship between physical activity and inflammation lipid profile among apparently healthy middle-aged older adults. Arch Med 2002; 16(11): 1286-92.
25.Hotta K, Funahashi T, Arita Y, Takahashi M, Matsuda M, Okamoto Y, et al. Plasma concentration of a novel adipose specific proteins. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2000; 20: 1595-9.
26.Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam FA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. Circulation 2007; 116: 572-84.
27.Kim JY, Kim ES, Jeon JY, Jekal Y. Improved insulin resistance, adiponectin and liver enzymes without change in plasma vaspin level after 12 weeks of exercise training among obese male adolescents. The Korean Journal of Obesity 2011; 20(3): 138-46.
28.Kriketos AD, Gan SK, Poynten AM, Furler SM, Chisholm DJ, Campbell LV. Exercise increases adiponectin levels and insulin sensitivity in humans. Diabetes Care 2004 1; 27(2): 629-30.
29.Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JFP, Dela F. Strength training increases in insulin mediated glucose uptake, GLUT4, content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. Diabetes 2004; 53: 294-305.
30.Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipose expression of tumor necrosis factor -α : direct role in obesity-linked insulin resistance. Science 1993; 259: 87-91.
31.Poehlman ET, Dvorak RV, DeNino WF, Brochu M, Ades PA. Effect of resistance training and endurance training on insulin sensitivity in nonobese, young women: A controlled randomized trial. J Clin Endocrino Metab 2000; 85: 2463-8.
32.Ebrahimiyan H, Bahaoddini A, Mohammadi J, Mohammadiyan M. The effect of hydroalcoholic extract of Juglans regia L. leaf on blood pressure and its interaction with adrenergic system of male rats. Tehran Univ Med J 2016; 73(12):895-9.
33.Hara T, Fujiwara H, Nakao H, Mimura T, Yoshikawa T, Fujimoto S. Body composition is related to increase in plasma adiponectin levels rather than training in young obese men. European Journal of Applied Physiology 2005; 94(5-6): 520-6.
34.Mitsnefes M, Kartal J, Khoury P, Daniels S. Adiponectin in children with chronic kidney disease: role of adiposity and kidney dysfunction. Clin J Am Soc Nephrol 2007; 2(1): 46-50.

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

www.SID.ir

Archive of SID

Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)

Original Article

Effect of Endurance, Strength and Combined Training on Lipid Profile, Insulin Resistance, and Serum Adiponectin Levels in Inactive Obese Children

Ramezani AR[1], Gaeini AA[2], Hosseini M[1], Mohammadi J[3*]

[1]Department of Sport Physiology, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran, [2]Department of Exercise Physiology, Tehran University, Tehran, Iran, [3]Medicinal Plants Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Received: 31 Jul 2016 Accepted: 11 Oct 2016

Abstract

Background & aim: Nowadays, Iranian lifestyles are changing, especially children may be effected by the increase of cardiovascular diseases. Studies have shown that different methods of exercise are the most important determinants of cardiovascular risk factors. The aim of this study was to survey the lipid profile, insulin resistance, and adiponectin levels following eight weeks of endurance, strength and combined training in inactive obese children.

Methods: The present quasi-experimental field was conducted on Sixty obese male children (age: 8-12 years, BMI between 30-35 kg/m^2 according to the World Health Organization) who were purposefully selected and randomly divided into four experimental groups of 15 individuals including endurance exercise, resistance exercise, combined exercise and control. Exercise training programs were performed four times a week for eight weeks. To assess variable changes, ANOVA with repeated measurement and one way ANOVA was used.

Results: Results showed that after three types of exercise training the BMI, total chlostrol, TG, LDL, VLDL, and insulin resistance significantly decreased in experimental groups compared to control group (P=0.001). Serum HDL and adiponectin was significantly increased after different training in experimental groups in comparison to control group (P=0.001).

Conclusion: According to the findings, it is suggested that among three types of exercise applied in this study, particularly, endurance training is use to prevent and reduce the incidence of cardiovascular diseases and obesity-related disorders in inactive obese children.

Key Words: Exercise training, Obese Children, Resistance Insulin, Adiponectin, Lipid profile.

[*]**Corresponding author: Mohammadi J**, Medicinal Plants Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.
Email: j.mohammadi.4554@gmail.com

Please cite this article as follows:
Ramezani AR, Gaeini AA, Hosseini M, Mohammadi J. Effect of Endurance, Strength and Combined Training on Lipid Profile, Insulin Resistance, and Serum Adiponectin Levels in Inactive Obese Children. Armaghane-danesh 2016; 21 (7): 641-654.

Downloaded from armaghanj.yums.ac.ir at 9:59 +0430 on Tuesday May 23rd 2017

www.SID.ir