Sport and Biomotor Sciences
ورزش و علوم زیست حرکتی

تاثیر هشت هفته تمرینات طناب زنی بر اینترلوکین-۱۸ و پروتئین واکنشگر c نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق

ایمان زکوی*[1]، مهرداد شریفی[2]، مریم پناهی زاده[2]، علی اصغر ولی پور[3]

۱- - کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، مدرس، دانشگاه پیام نور، واحد ایذه، خوزستان

۲- کارشناسی ارشد جمعیت شناسی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۳-عضو هیات علمی دانشکده علوم پزشکی آبادان

*نشانی نویسنده مسئول: خوزستان، دانشگاه پیام نور واحد ایذه

Email: imanzakavi@yahoo.com

وصول: ۹۲/۸/۱۷ اصلاح: ۹۳/۱/۲۱ پذیرش: ۹۳/۳/۱۱

چکیده

مقدمه و هدف : اینترلوکین ۱۸ و پروتئین واکنش گر C (CRP) دو ریسک فاکتور قلبی- عروقی هستند که در سال های اخیر مطرح شده اند و به طور مستقل خطر آترواسکلروز را نشان می دهند. هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر هشت هفته تمرینات طناب‌زنی بر IL-18 و CRP نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق است.

روش شناسی: این مطالعه از نوع نیمه تجربی است. تعداد۳۰ نوجوان دارای اضافه وزن و چاق به طور تصادفی در دو گروه تجربی (تعداد: ۱۵ نفر، قد۱۶۵/۲۸ سانتی متر ، وزن۸۳/۰۲کیلوگرم، سن ۱۳/۷۳سال، شاخص توده بدنی (BMI) ۳۱/۰٤٦) و گروه کنترل (تعداد: ۱۵ نفر، قد١٦٤/٥٤ سانتی متر ، وزن ۸۳/۰۲کیلوگرم، سن ۱۳/۹۳سال، BMI ۳۰/٤۰٤) تقسیم شدند. سپس گروه تجربی تحت تاثیر یک برنامه تمرینی طناب زنی فزاینده به مدت هشت هفته قرار گرفتند. در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله ای دریافت نکردند و تنها پی گیری شدند. متغیر های وزن، درصد چربی، BMI و حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo_{2max}) قبل و بعد تمرینات از هر دو گروه اندازه گیری شدند. نمونه خونی در حالت ناشتا طی دو مرحله، ٤٨ ساعت قبل و بعد از تمرینات برای سنجش میزان IL-18، CRP سرم گرفته شد. به منظور مقایسه ی درون گروهی از آزمون آماری t همبسته و برای مقایسه بین گروهی از آنالیز واریانس دو طرفه استفاده شد.

یافته ها: پس از هشت هفته تمرینات طناب زنی در مقایسه درون گروهی با آزمون t همبسته متغیر های وزن (P=۰/۰۰۱)، BMI (P=۰/۰۰۱)، درصد چربی (P=۰/۰۰۱)، IL-18 (P=۰/۰۰۱) و CRP (P=۰/۰۰۱) کاهش معنی دار داشتند، ولی در مقایسه بین گروهی با آنالیز واریانس دو طرفه متغیر های وزن (P=۰/۵۰۱)، BMI (P=۰/۲۵۷)و درصد چربی (P=۰/۰٦۸) کاهش غیر معناداری داشتند، IL-18 (P=۰/۰۰۱) و CRP (P=۰/۰۱۱) به طور معناداری کاهش یافتند و $V0_{2max}$ افزایش معنی دار داشت (P=۰/۰۰۹).

بحث و نتیجه گیری: بر اساس نتایج این مطالعه انجام تمرین طناب زنی موجب کاهش اینترلوکین ۱۸ و کاهش التهاب در نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق شد، بنابراین ممکن است انجام این گونه تمرینات در پیشگیری و کاهش آترواسکلروز در نوجوانان چاق مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: طناب زنی، IL-18، CRP، اضافه وزن، چاقی

مقدمه

چاقی یکی از مشکلات سلامتی حال حاضر دنیا بوده و شیوع آن در حال گسترش می باشد و عقیده بر این است که علت چاقی واقعا پیچیده و مبهم بوده و به خوبی شناخته نشده است (۱). چاقی و اضافه وزن در میان کودکان و نوجوانان قابل توجه است و تمام کشورهای دنیا تجربه ای در اضافه وزن میان

کودکان و نوجوانان دارند و ممکن است بعد از بلوغ هم ادامه پیدا کند (۲). چاقی یک خطر برای ایجاد انواع معینی از عفونت ها، اختلالات التهابی و بیماری های قلبی و عروقی می باشد (۳). مشخص شده است که کم تحرکی تا حد زیادی در ایجاد چاقی و عفونت دخالت دارد (٤). این موضوع به درستی ثابت شده است که عوامل خطر ساز بیماری های قلبی و عروقی در دوران کودکی و نوجوانی می تواند خطر این بیماری ها را در بزرگسالان پیش بینی کند (۵). لذا سنین پایین تر فرصت خوبی برای ایجاد یک روش زندگی سالم بدون پیدایش عوامل عفونی و بیماری ها در آینده است (۲). فعالیت بدنی از طریق کاهش شاخص التهابی، انعقادی، چاقی و افزایش شاخص ضد التهابی می تواند باعث کاهش مرگ میر در افراد معرض خطر گردد (٦). به طوری که که حتی برخی از تحقیقات عدم فعالیت بدنی را، مستقل از چاقی با افزایش شاخص التهابی مرتبط می دانند (۷). چاقی به علت افزایش بیان ژن سیتوکین ها، ارتباط تنگاتنگی با مقادیر زیاد التهاب دارد و فعالیت ورزشی منظم باعث کاهش التهاب می شوند (۸). همچنین موجب تقویت و بهبود عملکرد سیستم ایمنی بدن می شود (۹). تمرینات منظم همچنین تا حدودی باعث کاهش وزن می شوند که این کاهش وزن موجب کاهش سطوح علائم التهابی می شود (٤). سایتوکین ها هورمون های پیش التهابی هستند که در تنظیم رشد وتمایز عملکرد بسیاری از سلول های بدن دخالت دارند و نقش مهمی در تقویت پاسخ ایمنی ایفا می کنند (۱۰). سایتوکین های پیش التهابی موجب فعالیت آندوتلیال عروقی می شود و به عنوان شاخص های التهابی جدید، در پیش گویی بیماری های قلبی – عروقی از حساسیت بیشتر برخوردار بوده، و نقش مهمی در پاتوژنز آترواسکلروز دارند (۱۲، ۱۱). اینترلوکین ۱۸ به عنوان عضوی از خانواده IL-1 معرفی شده که قادر به تولید و تحریک اینتر فرون گاما است. در بسیاری از انواع مختلف سلول ها از جمله ماکروفاژها، سلول های آندوتلیال، سلول های عضلانی صاف عروق، سلول های دندریتیک و بافت چربی IL-18 ساخته و ترشح می شود (١٤ ، ١٣). IL-18 یک سایتوکین پیش التهابی با عملکرد تنظیمی مهم در دستگاه ایمنی ذاتی است و باعث افزایش تولید ملکول های چسبان، سنتز اکسید نیتریک کموکین ها می شود. همچنین نقش قاطعی در آسیب شناسی رگی ایفا می کند و شاخصی برای پیش بینی مرگ قلبی–عروقی می باشد (١٦ ، ١٥). از آن جا که فعالیت بدنی منجر به کاهش چاقی می شود؛ انجام منظم تمرین ورزشی منجر به کاهش سطح نشانگرهای التهابی رها شده از بافت چربی شده و خطر ابتلا به بیماری های مزمن را می کاهد (۱۸ ، ۱۷). در همین راستا اکثر مطالعات صورت گرفته در مورد IL-18 به اثر کاهشی تمرین هوازی (۲۱ ،۲۰ ، ۱۹) و به میزان کمتری به عدم تاثیر آن (۲۲) اشاره نمودند. شرکت دادن افراد چاق به ویژه کودکان و نوجوانان در یک فعالیت ورزشی منظم و مطلوب، پژوهشگران فیزیولوژی ورزش را موظف می سازد تا در کنار شرکت دادن این افراد در ورزش، سلامتی آن ها را که دوره حساسی از زندگی خود را پشت سر می گذارند، تضمین کنند (٢٤ ، ٢٣).

پروتئین واکنش گر C به عنوان یک نشان گر مستقل در بیماری های قلبی و عروقی شناخته می شود. اگرچه این ماده در کبد تولید می گردد، تحقیقات جدید نشان داده است که در لایه انتیمای عروق مبتلا به آترواسکلروز هم ساخته می شود. CRP یک واکنش دهنده مرحله حاد است که مقادیر آن به سرعت در پاسخ به التهاب در گردش خون افزایش می یابد (٢٥، ٢٦). CRP به عنوان عوامل خطرناک برای بیماری های قلبی عروقی شناخته شده است (٢٤). افزایش تولید CRP در سلول های عضلانی صاف دیواره ی سرخرگ کرونری دیده شده که نشان دهنده اثر مستقیم بر توسعه ی آترواسکلروز می باشد. افزایش CRP باعث افزایش ۲ تا ۵ برابری خطر حوادث قلبی – عروقی می گردد (٢٥، ٢٦). خطر سکته قلبی در افرادی که غلظت CRP آن ها بالاتر از ۲/۱۱ میلی گرم در لیتر است، سه برابر بیشتر از افرادی است که سطح آن از ۰/۵۵ گرم در لیتر بالاتر نمی رود (۲۷). CRP با مکانیزم هایی باعث توسعه آترواسکلروز می گردد؛ از جمله، اتصال فسفولیپیدهای سلول های آسیب دیده و افزایش مصرف این سلول ها به وسیله ی ماکروفاژها، فعال سازی سلول های اندوتلیال برای بیان ژن ملکول های چسبان، کاهش بیان ژن و عمل نیتریک اکسید سینتاز اندوتلیال (۲۸). یکی از مهم ترین محرک های تولید CRP، چاقی است (۳۰، ۲۹). مطالعات متعددی نشان داده اند که سطوح بالای CRP به طور نزدیکی با چاقی مرتبط است. این گونه فرض می شود که اینترلوکین ترشح شده از بافت چربی در افزایش CRP مشاهده شده در چاقی نقش

داشته باشد (۳۱). نتایج تحقیقات در این زمینه متناقض می باشد، به طوری که برخی مطالعات عدم تغییر CRP بر اثر تمرینات هوازی در افراد چاق (۳۲) و برخی دیگر کاهش CRP در اثر تمرین گزارش کرده اند (۳۳).

پروتکل تمرینی انتخابی برای این تحقیق طناب زدن می باشد. طناب زدن یک ورزش سنتی نسبتا هوازی می باشد. مشخصه های طناب زدن شبیه تمرینات هوازی و استقامتی مانند آهسته دویدن و دوچرخه سواری است. اگر چه بعضی از تمرینات ورزشی منظم با شدت متوسط مانند پیاده روی و آهسته دویدن نیاز به یک مسیر جاده ای ایمن دارند و بایستی در مساحت بیشتر انجام شوند ولی برای طناب زدن نیازی به ابزار تکنیکی گران قیمت نبوده وتنها به یک طناب احتیاج است (۳٤). از آن جا که تاکنون تحقیقی با پروتکل تمرینی طناب زنی بر میزان IL-18 و CRP نوجوانان چاق انجام نگرفته است و نیز با توجه به ارتباط چاقی با IL-18 و CRP و نقش مهم این میانجی های التهابی در بروز عوارض قلبی-عروقی، متابولیکی و روانی مرتبط با چاقی (۲۰) و نتایج متناقض مطالعات گذشته؛ مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر هشت هفته تمرینات طناب زنی بر میزان IL-18 و CRP نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق انجام گردید.

روش شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی، با توجه به طول زمان از نوع طولی، به صورت میدانی و به لحاظ استفاده از نتایج کاربردی بود. شرکت کنندگان در این پژوهش را کلیهء دانش آموزان پسر سالم و چاق مقطع راهنمایی و متوسطه شهرستان باغملک، استان خوزستان با شاخص توده بدنی بر اساس فرمول (وزن (کیلوگرم) بر توان دوم قد (متر)) بالاتر از ۲۵ و ۳۰ بوده به عنوان دارای اضافه وزن و چاق تشکیل دادند (۳۵)، به دنبال فراخوان عمومی، اندازه گیری شاخص های قد، وزن و BMI انجام شد. برای انتخاب افراد چاق سالم و دارای توانایی شرکت در تمرینات، از پرسشنامه آمادگی برای شروع در فعالیت بدنی استفاده شد. پس از مشخص شدن وضعیت چاقی از بین افراد دارای شرایط مذکور، ۳۰ نفر با دامنه سنی ۱۲ تا ۱٦ سال به طور تصادفی ساده انتخاب شده و به طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی هایی که سابقه ورزشی و بیماری داشتند و همچنین آزمودنی هایی که از یک روش کاهش وزن استفاده می کردند از تحقیق حذف شدند. کلیه ی شرکت کنندگان اطلاعات مورد نیاز در خصوص پژوهش را دریافت و پس از مطالعه، از خود آزمودنی ها و والدین ها آن ها خواسته شده در صورت تمایل به شرکت در پژوهش، رضایت نامه کتبی امضاء کنند.

همه متغییرها شامل سن (سال)، قد (سانتی متر) که با استفاده از قد سنج مارک SECA ساخت کشور آلمان با حساسیت یک میلی متر اندازه گیری شده بود، از ترازوی آزمایشگاهی دیجیتال جهت توزین آزمودنی ها (ساخت ایران) استفاده شد. برای اندازه گیری درصد چربی بدن (بوسیله کالیپر مدل longe ساخت کشور آلمان با دقت یک میلی متر) از دو نقطه بدن (سه سر بازو و ساق پا) اندازه گیری و ثبت شد. سپس با قرار دادن مجموع دو نقطه اندازه گیری شده بر حسب میلی متر و قرار دادن آن در فرمول اسلاتر میزان درصد چربی بدست آمد (٦).

(۱+(مجموع ضخامت پوستی سه سر بازو و ساق پا)× ۰/۷۳۵)=درصد چربی بدن

آزمودنی ها تست یک مایل دویدن راکپورت را به عنوان عملکرد هوازی اجرا کردند. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) آزمودنی ها نیز توسط آزمون یک مایل راکپورت از طریق فرمول زیر محاسبه شد (۳٦).

وزن برحسب :پوند-زمان : دقیقه و صدم ثانیه – سن : سال – جنسیت مرد :یک-توان هوازی بیشینه :میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه

[۱۳۲/۸۵۳ -(۰/ ۷٦۹۰ × وزن)– (۰/۳۸۷۷ × سن+ (٦/۳۱۵ × ۱) - (۳/۲٦٤۹ × زمان)– (۰/۱۵٦۵ × ضربان قلب)]

سطح IL-18 از کیت Human IL-18 ELISA Kit ، شرکت BOSTER ساخت کشور آمریکا با مشخصات (Cat.No EK0864)، حساسیت (۱pg/ml) و ضریب تغییرات بین و درون پردازشی (Intra-axd inter assay) به ترتیب ۵/۵ و ۵/۸ درصد اندازه گیری شد. سطح سرمی CRP از کیت شرکت The Binding site ، ساخت کشور انگلیس با حساسیت (۰/۰٤ mg/dl) و ضریب تغییرات بین و درون پردازشی (Intra-axd inter assay) به ترتیب ۵ و ٤/۷ درصد با روش الایزا اندازه گیری شد.

در گروه تجربی برنامه تمرینی شامل تمرینات پرش با طناب می باشد .برنامه هشت هفته ای تمرینات طناب زنی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. گرم کردن و کشش به مدت ۵ دقیقه و سرد کردن به مدت ۵ دقیقه استفاده شد. زمان تمرین به مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه بود. در هر هفته زمان ست ها افزایش می یافت و در هفته چهارم، هفتم، هشتم علاوه بر افزایش زمان ست ها در هر جلسه، تعداد پرش ها نیز بیشتر می شد. در کلیه دوره تمرین، خستگی و احساس گرما دو زنگ خطر برای توقف تمرین محسوب می شد. درصورت احساس گرما از پک های سرد جهت کاهش دما استفاده می شد. تمرینات به صورت پیشرونده انجام می شد و کلیه زمان ها و پرش ها هرروز ثبت می گردید. تمرینات ۵ بار درهفته انجام شد. پروتکل انجام شده بر گرفته از تحقیق کیم و همکاران (۲۰۰۷) که تاثیرات تمرینات طناب زنی را بر نوجوانان چاق پسر بررسی کردند، در نتایج آنان مشخص شد پروتکل تمرینی با این شدت هیچ گونه عوارضی برای نوجوانان چاق به دنبال نداشته است، بلکه منجر به بهبود ترکیبات بدن و کاهش برخی از شاخص ای التهابی در نوجوانان چاق شده است (۲). به همین دلیل در تحقیق حاضر، تمرینات طناب زنی با شدت بیان شده در تحقیق کیم و همکاران (۲)، به مدت ۸ هفته، هر هفته ۵ جلسه روی نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق انجام گرفت.

جدول۱. برنامه هشت هفته ای تمرینات طناب زنی (مدت تمرین در هر جلسه: ۳۰ دقیقه)

هفته	زمان پرش ها در هر ست(دقیقه)	تعداد پرش ها در هر دقیقه	زمان استراحت بین ست ها (ثانیه)
اول	۱	۶۰	۳۰
دوم	۱/۵	۶۰	۳۰
سوم	۲	۶۰	۳۰
چهارم	۲/۵	۹۰	۳۰
پنجم	۳	۹۰	۳۰
ششم	۳/۵	۹۰	۳۰
هفتم	٤	۱۱۰	۳۰
هشتم	٤/۵	۱۲۰	۳۰

پس از توجیه آزمودنی ها، از آنها خواسته شد که قبل از اجرای آزمون ها الگوهای خواب طبیعی و رژیم غذایی را درطول تحقیق رعایت کنند. نمونه های خونی ٤۸ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین (پیش آزمون) و ٤۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین(پایان هفته هشتم)، پس از ناشتای شبانه و در حالت استراحت، ساعت ۸ صبح و هر بار به مقدار ۵ سی سی در وضعیت نشسته از ورید قدامی دست چپ آزمودنی ها انجام گرفت. خون گرفته شده در دمای اتاق انکوبه شد و سپس با روش سانتریفوژ (به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه) سرم از لخته خون جدا گردید و در فریز ۷۰- درجه سانتی گراد تا زمان اندازه گیری نگهداری شدند.

پس از جمع آوری نمونه ها در مرحله پس آزمون، کلیه نمونه های خونی در یک روز از فریز خارج گردیده و آزمایش مورد نظر بر اساس پروتکل های مربوطه اجرا گردید. آزمودنی ها در هر دو نوبت خون گیری حداقل به مدت ۱۲ ساعت ناشتای شبانه بودند. همچنین از آزمودنی های گروه تجربی خواسته شد تا ٤۸ ساعت پس از پایان دوره تمرینی هیچ گونه فعالیت ورزشی یا راه رفتن طولانی مدت نداشته باشند.

کلیه عملیات خون گیری در آزمایشگاه ایمونولوژی دانشگاه توسط تکنسین آزمایشگاه انجام گرفت. بعد از ۸ هفته تمرین مجددا قد و وزن برای تعیین BMI اندازه گیری شد و همچنین درصد چربی و VO_{2max} اندازه گیری شد.

برای نرمال بودن داده ها از آزمون کلموگراف اسمیرنوف استفاده شد. جهت مقایسه درون گروهی از آزمون t همبسته و به منظور مقایسه بین گروهی از آنالیز واریانس دو طرفه در سطح معناداری ($P\leq ۰/۰۵$) استفاده شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد و نتایج این تجزیه و تحلیل های آماری به طور کامل در نتایج تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها

ویژگی جسمانی آزمودنی های گروه های تجربی و کنترل در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. جدول شماره۳ میزان تغییرات متغیرهای مختلف را بین گروه ها نشان می دهد. نتایج نشان داد پس از هشت هفته تمرینات طناب زنی در مقایسه درون گروهی با آزمون t همبسته متغیر های وزن (P=۰/۰۰۱)، BMI (P=۰/۰۰۱)، درصد چربی (P=۰/۰۰۱)، IL-18 (P=۰/۰۰۱) و CRP (P=۰/۰۰۱) کاهش معنی دار داشتند، ولی در مقایسه بین گروهی با آنالیز واریانس دو طرفه متغیر های وزن (P=۰/۵۰۱)، BMI (P=۰/۲۵۷)و درصد چربی (P=۰/۰۶۸) کاهش غیر معناداری داشتند، IL-18 (P=۰/۰۰۱) و CRP (P=۰/۰۱۱) به طور معناداری کاهش یافتند و $V0_{2max}$ در مقایسه درون گروهی و بین گروهی افزایش معنی دار داشت (P=۰/۰۰۹).

جدول۲. مشخصات دموگرافی شرکت کنندگان

گروه	تعداد	سن(سال)	قد(سانتی متر)
تجربی	۱۵	۱۳/۷۳	۱۶۵/۲۸
کنترل	۱۵	۱۳/۹۳	۱۶٤/۵

جدول ۳. تغییرات متغیرهای پژوهش از پیش آزمون تا پس آزمون در گروه های کنترل و تجربی

	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	همبسته T	P*	F	P**
		میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار				
وزن(کیلوگرم)	کنترل	۸۳/۰۲±۱۵/٤۵	۸۳/۲۳±۱۵/٤۹	۱/۸۲۳	۰/۰۹۰	۰/٤۵۸	۰/۵۰۱
	تجربی	۸۵/۵۳±۱۵/۵۹	۸۰/۲۹±۱۵/۲۸	-۸/۶۲۶	*۰/۰۰۱		
درصد چربی (٪)	کنترل	۳۵/۰۶±۲/٤۶	۳۵/۵۳±۲/٤۰	۰/٤۳۳	۰/۶۷۱	۳/٤۵۲	۰/۰۶۸
	تجربی	۳٤/۷٤±۲/۷۱	۳۲/۳۲±۲/۶۱	-۸/۸۸۳	*۰/۰۰۱		
(kg/m²)BMI	کنترل	۳۰/٤۰±۳/۱۹	۳۰/٤۷±۳/۲	۱/۸۲۳	۰/۰۹۰	۱/۳۱۲	۰/۲۵۷
	تجربی	۳۱/۰٤±۳/۵۵	۲۹/۱٤±۳/٤۱	-۸/۸۶۳	*۰/۰۰۱		
VO_{2max} (ml/kg/min)	کنترل	۲۵/۵۶±۱/۱۳	۲٤/۷۶±۲/۸۲	-۱/۲۳۹	۰/۲۳۶	۷/۲٤۱	**۰/۰۰۹
	تجربی	۲۶/۹۲±٤/۶۲	۳۰/۰۸±۱/۳۷	۲/۳۶۹	*۰/۰۳۳		
(pg/ml)IL-18	کنترل	۲۵۷/۲۲±٤/۳۱	۲۵۸/۸۱±۷/۱۰	۱/۰٤۹	۰/۳۱۲	۶۸۱/۳۲۶	**۰/۰۰۱
	تجربی	۲۵۶/۶٤±۱۱/۸۷	۱۳۲/۵±۱۱/۷٤	-۶۷/۲۸۹	*۰/۰۰۱		
(mg/l)CRP	کنترل	٤/۳۳±۲/۲۳	٤/۷۹±۲/۱۳	۲/۳۳۰	*۰/۰۳۵	۶/۹۷۵	**۰/۰۱۱
	تجربی	۳/۹۰±۱/٤۱	۱/۹۷±۰/۸٤	-۷/۷۹۸	*۰/۰۰۱		

* سطح معنی داری درون گروهی بر اساس آزمون t همبسته ($P<۰/۰۵$) ; ** سطح معنی داری بین گروهی بر اساس آنالیز واریانس دو طرفه ($P<۰/۰۵$)

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، وزن، درصد چربی، BMI، CRP و IL-18 متعاقب انجام ۸ هفته تمرین طناب زنی در مقایسه درون گروهی به طور معنی داری کاهش یافتند ولی در مقایسه بین گروهی متغیرهای وزن، درصد چربی و BMI کاهش غیر معنادای داشتند، CRP و IL-18 به طور معناداری کاهش یافتند و VO_{2max} به طور معنی داری افزایش یافت.

مشخص شده است که کم تحرکی تا حد زیادی در ایجاد چاقی و عفونت دخالت دارد (٤). کاهش در ترکیبات بدن می تواند به علت فعالیت لیپولیزی بافت چربی بدن باشد (۳۷). فعالیت ورزشی طولانی مدت، میزان لیپولیز را در بافت چربی افزایش می دهد. این موضوع با کمک میکرودیالیز فضای برون سلولی بافت چربی زیر جلدی تایید شده است (۳۷). هنگام فعالیت ورزشی، فعال کننده اصلی لیپولیز، سیستم سمپاتیکی آدرنالی است. یک سازو کار بازدارنده الفا- آدرنرژیک، لیپولیز استراحتی را تنظیم می کند، در صورتی که هنگام فعالیت ورزشی تاثیر تحریکی بتا آدرنرژیک مهم است. این تاثیر بتا- آدرنرژیک از تحریک عصب سمپاتیک یا اپی نفرین سرچشمه می گیرد. هورمون اپی نفرین، فعال کننده اصلی لیپاز حساس به هورمون به شمار می رود. با وجود این هورمون های دیگری نیز هستند که لیپولیز را تحریک می کنند (۳۷). با افزایش فعالیت لیپولیزی بافت چربی نهایتا مقادیر ترکیبات بدن از جمله BMI، درصد چربی و وزن کاهش می یابد (۳۷). قربانی و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که ۸ هفته تمرین هوازی با شدت (۷۵-۳۵ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳ روز در هفته، به مدت ۵۰-٤۰ دقیقه)وزن، درصد چربی، BMI را در مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ کاهش داد (۳۸). داوودی و همکارانش (۱۳۹۳) نیز نشان دادند، تمرینات با شدت متوسط (۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ٤۱ دقیقه تمرین، ۳ روز در هفته، به مدت ۸ هفته) در دختران جوان چاق باعث کاهش معنی دار وزن، درصد چربی، BMI می شود (۳۹). به نظر می رسد مدت زمان بیشتر تمرین در هر جلسه و شدت متوسط تمرین سبب کاهش توده بدن، وزن و درصد چربی می شود (۳۸). همچنین تمرین هوازی به طور قابل ملاحظه ای آنزیم های اکسایشی موجود در میتوکندری ها را افزایش می دهد. این افزایش شرایطی ایجاد می کند که بافت های فعال از مقدار بیشتری از اکسیژن در دسترس استفاده کنند و در نتیجه VO_{2max} را افزایش دهند (٤۰). در تحقیق تقیان و همکاران (۱۳۹۲)، تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی را در زنان چاق بررسی کردند، آنان در یافته های خود گزارش دادند که بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی، افزایش معنی دار در VO_{2max} زنان چاق مشاهده شده است که با نتیجه تحقیق حاضرهمخوانی دارند (٤۱). شروع آهسته و پیشرفت تدریجی، یکی از اصول تمرین هوازی است. ممکن است شدت، مدت، نوع و تعداد جلسات تمرینی در طول هفته (٤۲) که با یافته های فوق مطابقت دارد، دلیلی بر همسو بودن نتایج مطالعه حاضر با مطالعات انجام گرفته باشد.

در این تحقیق بین سطح CRP گروه تجربی قبل و بعد از هشت هفته طناب زنی، درمقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری مشهود بود و با کاهش CRP همراه بود. مارتیز و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق خود نشان دادند که تمرین هوازی و مقاومتی باعث کاهش معنادار مقادیر CRP شد (٤۳). تچرنوف و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند که کاهش وزن به تنهایی و بدون تغییر فعالیت بدنی باعث کاهش معنادارCRP می شود (۲۹). استوارت و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر ۱۲ هفته فعالیت بدنی در زنان جوان و مسن نشان داد که CRP سرم طی ۱۲ هفته فعالیت بدنی کاهش یافت (٤٤). همچنین حامدی نیا و همکاران (۱۳۸٦) تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی را بر عوامل التهابی در مردان چاق و لاغر بررسی کردند. یافته های پژوهش کاهش معنی دار در سطوح CRP را فقط در گروه مردان چاق نشان داد (٤٥). این یافته ها با نتایج پژوهش حاضر هم خوانی داشتند. ولی یافته های این تحقیق با برخی از پژوهش ها هم خوانی ندارد (٤۸ ، ٤۷ ، ٤٦ ، ۳۲).

کلی و همکاران (۲۰۰٦) گزارش داده اند که ۸ هفته تمرین هوازی در کودکان چاق باعث کاهش CRP نمی شود (٤٦). ویت و همکاران (۱۹۹۱) میزان CRP را در ۷۰ مرد و ۲۰ زن دونده قبل و بعد از دوی ماراتن ارزیابی کردند و افزایش معنی داری را مشاهده کردند (٤۹). همچنین لیسن و همکاران (۱۹۹۷) اثر ۳ ساعت دویدن را بر سطح CRP ارزیابی و مشاهده کردند که سطح CRP افزایش معنادای نشان داد

(۵۰). طول و شدت دوره تمرینی عامل مهم و تعیین کننده تغییر CRP در اثر تمرین می باشد (٤٨) که دلیل همسو یا ناهمسو بودن نتایج این تحقیق با سایر پژوهش ها می باشد .

بافت چربی عامل مهمی در میزان CRP است. CRP یکی از عواملی است که به وسیله کبد در مراحل حاد عفونت ایجاد می شود. سنجش و ارزیابی این پروتئین عامل مناسبی در بررسی پیشرفت بیماری های عفونی یا شدت آن دارد (۵۱). مشاهده شده است که CRP ارتباط مثبت بالایی با شاخص های اندازه گیری بافت چربی از قبیل BMI ، دور کمر و نسبت دور کمر به دور لگن دارد (۵۲). همچنین، ارتباط زیادی بین CRP و مراحل ابتدایی آترواسکلروز در کودکان مشاهد شده است (۵۳). میزان CRP در ورزش های شدید و سنگین به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می یابد (۵۱). ولی در گزارش های تحقیقاتی نشان داده شده است که تمرینات بلند مدت موجب کاهش CRP می شود. ورزش این عمل را به طور مستقیم از طریق کاهش تولید سایتوکین در چربی، عضله، سلول های تک هسته ای انجام می دهد که باعث بهبود عملکرد آندوتلیال و کاهش وزن می گردد (۳۷). تحقیقات نشان داده اند که در هر دو جنس افراد چاق، سطح CRP بالاتر از افراد معمولی است. چاقی یک شرایط التهابی را برای بدن بوجود می آورد که با افزایش CRP همراه است (٦).

در مطالعه حاضر سطح IL-18 سرم گروه تجربی بعد از هشت هفته طناب زنی، درمقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری داشت و باعث کاهش IL-18 گردید. تعدادی از تحقیقات (٥٤ ، ۲۰) نشان دادند که فعالیت بدنی منظم دارای اثرات ضد التهابی و یک درمان برای طیف گسترده ای از بیماری های مرتبط با التهاب است. اثر حمایتی ورزش منظم در برابر بیماری های قلبی – عروقی به خوبی مشخص شده است (۵۵ ، ۱۱). مطالعه ای اثر نوع فعالیت های بدنی بر فاکتورهای التهابی سالمندان را بررسی کرد. فعالیت هوازی بر روی تردمیل ارگومتر دستی و دوچرخه کار سنج، ۳ بار در هفته به مدت ۱۰ ماه اجرا شد. در گروه هوازی فاکتور های التهابی (IL-18، IL-6 و CRP) کاهش معنی داری پیدا کرده بودند (۲۰). در تحقیقی دیگر پس از ۳۸ هفته رژیم غذایی و کاهش وزن در آزمودنی های چاق، سطوح IL-18 سرم به طور معنی داری کاهش یافت (٥٦). همچنین در پژوهشی دیگر اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر فعالیت سایتوکین ها در ۲۸ بیمار عروق کرونر بررسی شد. یافته های پژوهش گویای این بود که تمرین هوازی موجب کاهش معنی دار سطوح CRP، TNF-α ،IL-1β و IL-6 شد و بر عکس، در سطح IL-10 که عامل بازدارنده تولید سیتوکین های التهابی است، افزایش معنی داری دیده شد (۵۸) که با یافته های تحقیق حاضر هم خوانی دارد. در مطالعه کوت و همکاران (۲۰۰٦) اجرای تمرین انعطاف پذیری به مدت ۱۰ ماه سطوح سرمی IL-18 را در بزرگسالان مسن تغییر نداد (۲۰). همچنین استنولد همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که ۱۲ هفته تمرین تناوبی هوازی سطوح سرمی IL-18 را در افراد مبتلا به سندرم متابولیکی کاهش می دهد؛ اما تمرین مقاومتی تغییری در آن ایجاد نکرد. این محققان بیان نمودند فقط تمرین هوازی، وضعیت التهابی مطلوب تری را در افراد مبتلا به سندرم متابولیکی به همراه دارد (۲۱) که با یافته های تحقیق حاضر هم خوانی دارد. دلیل همسو یا ناهمسو بودن مطالعات قبلی با این تحقیق احتمالا به شدت، مدت و نوع تمرین بستگی دارد. به طوری که مطالعات تمرین هوازی عمدتا به اثر کاهشی این نوع تمرین بر سطوح سرمی IL-18 اشاره نموده اند (۲۱، ۲۰ ، ۱۹).

گسترش التهاب در افراد دارای اضافه وزن و چاق بیشتر می باشد (۳۸). سایتوکین ها هورمون های پیش التهاب اند که در تنظیم رشد و تمایز عملکرد بسیاری از سلول های بدن دخالت دارند و نقش مهمی در تقویت پاسخ ایمنی ایفا می کنند (۱۰). به نظر می رسد دلایل اصلی تاثیر یا عدم تاثیر تمرین ورزشی بر سطوح در گردش IL-18 و CRP را می توان در مکانیسم های مربوطه جستجو نمود. مواردی همچون کاهش التهاب (۵۸) و اجزای مرتبط با سندرم متابولیکی (۵۹)، تغییر سایتوکین های پیش التهابی مانند TNF-α، IL-1β، IL-6 (٦١ ، ٦٠ ، ١٩)، کاهش وزن، نمایه توده بدن، و درصد چربی (٦٢ ، ٥٩)، می تواند از جمله مکانیسم های احتمالی باشد که تمرین ورزشی از طریق آن ها بر سطوح سرمی IL-18 و CRP تاثیر بگذارد. فعالیت بدنی موجب کاهش سایتوکین های التهابی و افزایش تولید سایتوکین های ضد التهابی مانند IL-10 می شود. تولید سایتوکین های ضد التهابی باعث کاهش تولید سایتوکین های پیش التهابی مانند IL-18 از بافت چربی می شود (٦٣). فعالیت گیرنده های بتا آدرنرژیک یکی از مکانیسم

هایی است که تغییرات واسطه های التهابی ناشی از ورزش را میانجی گری می کند. فعالیت گیرنده های بتا آدرنرژیک آدیپوسیت ترشح سایتوکین پیش التهابی را افزایش می دهد. تمرینات هوازی، بافت چربی و تراکم گیرنده های بتا آدرنرژیک را کاهش می دهد (٦٥، ٦٤). احتمالا اجرای ٨ هفته تمرینات طناب زنی در مطالعه حاضر، مطابق با اثر تمرین هوازی بر IL-18 (٢٠، ٢١)، مکانیسم های مذکور را فعال کرده است که منجر به تغییر در سطوح در گردش IL-18 و CRP شود.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان دادند که ٨ هفته تمرینات طناب زنی باعث کاهش معنادار IL-18 و CRP می شود. با توجه به یافته های تحقیق و اینکه طناب زنی یک ورزش نسبتا هوازی، از لحاظ هزینه، بسیار کم هزینه و نیاز به ابزار گران قیمت و مسافت و مکان های ورزشی ندارد و همچنین ارتباط چاقی با IL-18 و CRP و نقش این میانجی های التهابی در بروز عوارض قلبی- عروقی، متابولیکی و روانی مرتبط با چاقی، باعث کاهش شاخص های التهابی، کاهش خطر بیماری های قلبی –عروقی می شود.

منابع

1. .Ozcelik O, Celik H, Ayar A, Serhatioglu S, Kelestimur H. Investigation of the influence of training status on the relationship between the acute exercise and serum leptinlevels in obese females. Neuro Endocrinol let. Oct 2004; 25(5): 381-385.

2. Kim SE, Im JA, Kim KCh, Park JH, Suh SH, Kang ES , et al. Improved insulin sensitivity and adiponectin level after exercise training in obese Korean youth. Obesity. 2007; 15: 3023–3030.

3. Nascimento H, Rocha S, Rego C, Mansilha HF, Quintanilha A, Santos-Silva A, Belo L. Leukocyte count versus C-reactive protein levels in obese portuguese. patients aged 6-12 years old. The Open Biochemistry Journal. 2010; 4: 72-76.

4. Michishita R, Shono N, Inoue T, Tsuruta T, Node K. Associations of monocytes, neutrophil count, and C-reactive protein with maximal oxygen uptake in overweight women. J Cardiol. 2008; 52: 247-253.

5. Mackinnon LT, Author. Advances in exercise immunology. 2nd ed. champaign: human kinetic. 1999; 64-120.

6. Rosenson RS, McCormick A, Uretz EF. Distribution of blood viscosity values and biochemical correlates inhealthy adults. Clin Chem. 1996; 42: 1189-95.

7. Fischer CP, Berntsen A, Perstrup LB, Eskildsen P, Pedersen BK. Plasma levels of interleukin-6 and Creactive protein are associated with physical inactivity independent of obesity. Scand J Med Sci Sports. 2007; 17(5): 580-587.

8. Ruiz J, Ortega F, Meusel D, Sjostrom M. Traditional and novel cardiovascular risk factors in school-aged children: A call for the further developpment of public health strategies with emphasis on fitness. J Public Health. 2007; 15: 171–7.

9. Lower T, Padgett DA, Woods JA. Moderate exercise early after influenza virus infection reduces the th1 inflammatory response in lungs of mice. Exerc Immunol Rev. 2006; 12: 97-111.

10. Taghavi K, Frnia P, Anooshe S, Bayyat M, Kazem poor M, Masjedi M R. Comparisonof serum TNF-R, Interleukin-10,Interleukin 12 and interferon gammainduced diseaseso fmycobact eriumtubercul osisand non tuberculosis. Iranian Journal of Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences. 2010; 18(4): 355-360.

11. Mogharnasi M, Gaeini A, Sheikholeslami Vatani D. Comparing the effects of two training methods of aerobic and anaerobic on some pre-inflammatory cytokines in adult male rats. Iran J Endocrinol Metab. 2010; 11(2): 98-191.

12. Prestes J, Shiguemoto G, Botero JP, Frollini A, Dias R, Leite R, et al. Effects of resistance training on resistin, leptin, cytokines and muscle force in elderly post-menopausal women. J Sports Sci. 2009; 27(14): 1607-1615.

13. Okamura H, Tsutsi H, Komatsu T, Yutsudo M, Hakura A, Tanimoto T, et al. Cloning of a new cytokine that induces IFN-gamma production by T cells. Nature. 1995; 378: 88-91.

14. Gerdes N, Sukhova GK, Libby P, Reynolds RS, Young JL, Schonbeck U. Expression of interleukin (IL-18)

and functional IL-18 receptor on human vascular endothelial cells, smooth muscle cells and macrophages: implications for atherogenesis. J Exp Med. 2002; 195: 245-257.

15. Zirlik A, Abdullah SM, Gerdes N, MacFarlane L, Schonbeck U, Khera A, et al. Interleukin-18, the metabolic syndrome, and subclinical atherosclerosis: results from the Dallas heart study. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2007; 27: 2043-2049.

16. Dinarello CA. Interleukin 1 and interleukin 18 as mediators of inflammation and the aging process. Am J Clin Nutr. 2006; 83: 447-455.

17. Colbert LH, Visser M, Simonsick EM, Tracy RP, Newman AB, Kritchevsky SB, et al. Physical activity, exercise and inflammatory markers in older adults: findings from the Health, Aging and Body Composition Study. J Am Geriatr Soc. 2004; 52: 1098-104.

18. Esposito K, Nappo F, Giugliano F, Di Palo C, Ciotola M, Barbieri M, et al. Cytokine milieu tends toward inflammation in type 2 diabetes. Diabetes Care. 2003; 26: 1635-1647.

19. Bruun JM, Stallknecht B, Helge JW, Richelsen B. Interleukin-18 in plasma and adipose tissue: effects of obesity, insulin resistance and weight loss. Eur J Endocrinol. 2007; 157: 465-471.

20. Kohut ML, McCann DA, Russell DW, Konopka DN, Cunnick JE, Franke WD, et al. Aerobic exercise, but not flexibility/resistance exercise, reduces serum IL-18, CRP and IL-6 independent of beta-blockers, BMI and psychosocial factors in older adults. Brain Behav Immun. 2006; 20: 201-209.

21. Stensvold D, Slørdahl SA, Wisløff U. Effect of exercisetraining on inflammation status among people with metabolicsyndrome. Metab Syndr Relat Disord. 2012;10:267-72.

22. Gleeson M. Immune functions in sport and exercise. J Appl Physiol 2007; 103: 693-9.

23. Markovitch D, Tyrrell RM & Thompson D. Acute moderate-intensity exercise in middle-aged men has neither an anti- nor proinflammatory effect. J Appl Physiol. 2008; 105: 260–265.

24. Albert MA. The role of C-reactive protein in cardiovascular disease risk. Curr Cardiol Rep. 2000; 2: 274-9.

25. Abedi B. The effects of 12-wk combined aerobic/resistance training on C-reactive protein (CRP) serum and interleukin-6 (IL-6) plasma in sedentary men. Yafteh. 2012; 14: 95-106.

26. Selvin E, Paynter NP, Erlinger TP. The effect of weight loss on C-reactive protein: a systematic review. Arch Intern Med. 2007; 167: 31-39.

27. Bizheh N, Rashidlamir A, Zabihi AR, Jaafari M. The acute effects of strength training on inflammatory markers predicting atherosclerosis: a study on inactive middle-aged men. Tehran Univ Med J. 2011; 69: 204-9.

28. Tchernof A, Nolan A, Sites CK, Ades PA, Poehlman ET. Weight loss reduces C-reactive protein levels in obese postmenopausal women. Circulation. 2002; 105: 564-9.

29. Retnakaran R, Hanley AJ, Raif N, Connelly PW, Sermer M, Zinman B. C-reactive protein and gestational diabetes: the central role of maternal obesity. J Clin Endocrinol Metab. 2003; 88: 3507-12.

30. Kim K, Valentine RJ, Shin Y, Gong K. Associations of visceral adiposity and exercise participation with C-reactive protein, insulin resistance, and endothelial dysfunction in Korean healthy adults. Metabolism. 2008; 57: 1181-9.

31. Hammett CJK, Prapavessis H, Baldi JC, Varo N, Schoenbeck U, Ameratunga R and et al. Effects of exercise training on 5 inflammatory markers associated with cardiovascular risk. Am Heart J. 2006; 151: 367.

32. Lakka TA, Lakka HM, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, et al. Effect of exercise training on plasma levels of C-reactive protein in healthy adults: the HERITAGE Family Study. Eur Heart J. 2005; 26: 2018-2025.

33. Kawanoa H. Motegib F. Andoc T. Gandoa Y. Minetac M. Numaoa Sh. Miyashitaa M. Sakamotoa Sh. Higuchia M. Appetite after rope skipping may differ between males and females. Obesity Research & Clinical Practice. 2005; 6: 121-127.

34. Safaralizadeh F, Partovazam H, habibpoor A. The correlation between depression and body mass index in female teenagers of khoy during year 2009. Journal of Rafsanjan of Nursing Midwifery Paramedical. 2010; 5: 17-24.

35. Minasyan V, Moradi SM, Mojtahedi H, Ghasem GH. The evaluation of health–related physical fitness status of Men aged between 50 and 65 in Isfahan and comparison with available norms. Biosciences & Physical Activity. 2013; 4: 111-127.

36. Nicklas BJ, Hsu FC, Brinkley TJ, Church T, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Exercise training and plasma C-reactive protein and interleukin-6 in elderly people. J Am Geriatr. 2008; 56: 2045-2052.

37. Shavandi N, Saremi A, Ghorbani A, Parastesh M. Relationship between adiponectin and insulin resistance in type II diabetic men after aerobic training. Arak Medical University Journal. 2011; 14: 43-50.

38. Davoudi B, Zilaei Bouri Sh, Ahangarpour A, Zilaei Bouri M. Effects of two different physical exercises on plasma levels of adiponectin and resistin in obese and overweight young girls. Arak Medical University Journal (AMUJ). 2014; 17: 27-37.

39. Wilmore JH, Costill D. Physiology of sport and exercise. 4th ed: Human Kinetics Publishers. 2007;592.

40. Taghian F, Zolfaghary M, Hedayati M. Effect of 12 weeks aerobic exercise on visfatin level and insulin resistance in obese women. Razi Journal of Medical Sciences 2013; 20 : 35-44.

41. Rawson ES, Freedson PS, Osganian SK, Matthews CE, Reed G, Ockene IS. Body mass index, but not physical activity, is associated with C-reactive protein. Medicine and Science in Sports and Exercise. 2003; 35: 1160-1166.

42. Martins RA, Neves AP, Coelho-Silva MJ, Veríssimo MT, Teixeira AM. The effect of aerobic versus strength-based training on high-sensitivity Creactive protein in older adults. J Appl Physiol 2010; 110: 161-169.

43. Stewart LK, Flynn MG, Campbell WW, Craig BA, Robinson JP, Timmerman KL, et al. The influence of exercise training on inflammatory cytokines and C-reactive protein. Med Sci Sports Exerc. 2007; 39: 1714-9.

44. Hamedinia MR, Haghighi AH, Ravasi A. The effect of aerobic training on inflammatory factors. of heart disease in obese men. Iranian Journal of Harkat. 2007; 34: 47-58.

45. Kelley GA, Kelley KS. Effects of aerobic exercise on C-reactive protein, body composition, and maximum oxygen consumption in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. Metabolism. 2006; 55: 1500-1507.

46. Nassis GP, Papantakou K, Skenderi K, Triandafillopoulou M, Kavouras SA,Yannakoulia M, et al. Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls. Metabolism 2005; 54: 1472-1479.

47. Ferguson MA, White LJ, McCoy S, Kim HW, Petty T, Wilsey J. Plasma adiponectin response to acute exercise in healthy subjects. J Appl Physio 2004; 91: 324-329.

48. Weight LM, Alexander D, Jacobs P. Strenuous exercise: analogous to the acute-phase response? Clin Sci (Lond). 1991; 81: 677-83.

49. Liesen H, Dufaux B, Hollmann W. Modifications of serum glycoproteins the days following a prolonged physical exercise and the influence of physical training. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1977; 37: 243-54.

50. Mohammadi HR, Taghian F, Khoshnam MS, et al.The effect of acute physical exercise on serum IL-6 and CRP levels in healthy non-athlete adolescents. Journal of jahrom university of medical sciences 2011; 9: 27-33. [Persian]

51. Selvin E, Paynter NP, Erlinger TP. The effect of weight loss on C-reactive protein: a systematic review. Arch Intern Med 2007; 167: 31-9.

52. Roh EJ, Lim JW, Ko KO, Cheon EJ. A useful predictor of early atherosclerosis in obese children: serum high-sensitivity C-reactive protein. J Korean Med Sci. 2007; 22: 192-7.

53. Yamaoka-Tojo M, Tojo T, Wakaume K, Kameda R, Nemoto S, Takahira N, et al. Circulating interleukin-18: A specific biomarker for atherosclerosis-prone patients with metabolic syndrome. Nutr Metab (Lond). 2011; 8: 3.

54. Nayebifar S, Afzalpour M, Saghebjoo M, Hedayati M, Shirzaee P. The effect of aerobic and resistance trainings on serum C- Reactive Protein, lipid profile and body composition in overweight women. J Birjand Univ Med Sci. 2012; 8: 186-96.

55. Kim JA, Park HS. White blood cell count and abdominal fat distribution in female obese adolescents. Metabolism 2008; 57: 1375-1379.

56. Trøseid M, Lappegard KT, Mollnes TE, Arnesen H, Seljeflot I. The effect of exercise on serum levels of interleukin-18 and components of the metabolic syndrome. Metab Syndr Relat Disord 2009; 7: 579-84.

57. Hung J, McQuillan BM, Chapman CM, Thompson PL, Beilby JP. Elevated interleukin-18 levels are associated with the metabolic syndrome independent of obesity and insulin resistance. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2005; 25: 1268-73.

58. Okamura H, Tsutsi H, Komatsu T, Yutsudo M, Hakura A, Tanimoto T, et al. Cloning of a new cytokine that induces IFNgamma production by T cells. Nature. 1995; 378: 88-91.

59. Zirlik A, Abdullah SM, Gerdes N, MacFarlane L, Schonbeck U, Khera A, et al. Interleukin-18, the metabolic

syndrome and subclinical atherosclerosis: results from the Dallas Heart Study. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2007; 27: 2043-9.

60. Esposito K, Pontillo A, Ciotola M, Di Palo C, Grella E, Nicoletti G, et al. Weight loss reduces interleukin-18 levels in obese women. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87: 3864-6.

61. Amani Shalamzari S, Agha Alinejad H, Gharakhanlou R, Molanouri Shamsi M, Talebi Badrabadi K. The effect of body composition and physical activity on basal levels of insulin, glucose, IL-18, IL-6 & CRP and their relationship with insulin resistance. Iran J Endocrinol Metab. 2009; 11: 699-706.

62. Asgari AR, Mehrani HA. Biochemistery and exercise.1th ed. Tehran: Noorpardazan Pub; 2002.

63. Madsen EL, Bruun JM, Skogstrand K, Hougaard DM, Christiansen T, Richelsen B. Longterm weight loss decreases the nontraditional cardiovascular risk factors interleukin-18 and matrix metalloproteinase-9 in obese subjects. Metabolism 2009; 58: 946-953.

64. Asgari AR, Mehrani HA. Biochemistery and exercise.1th ed. Tehran: Noorpardazan Pub; 2002.

65. Madsen EL, Bruun JM, Skogstrand K, Hougaard DM, Christiansen T, Richelsen B. Longterm weight loss decreases the nontraditional cardiovascular risk factors interleukin-18 and matrix metalloproteinase-9 in obese subjects. Metabolism 2009; 58(7): 946-953.

Effect of Eight Weeks Roping on Interleukin 18 and C-reactive protein The in Overweight and Obese Adolescents

Zakavi I[1*], Sharifi M [2], Panahizadeh M[3], Valipour A A[4]

1- Payam Noor University
2- Tehran University of Medical Sciences
3- Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences
4- Abadan School of Medical Sciences

Received: 8/11/2013 **Revised:** 10/04/2014 **Accepted:** 11/06/2014

❊ Correspondence:

Zakavi Iman, Payamenour University

E-mail:
imanzakavi@yahoo.com

Abstract

Background: interleukin-18, and C-Reactive protein (CRP) are two Cardio - Vascular risk factors that have been raised in recent years and independently show the risk of atherosclerosis. The purpose of this study is to evaluate the effect of eight weeks roping on IL-18 and C-reactive protein in overweight and obese adolescents.

Material and Methods: This is a semi experimental study in which Thirty overweight or obese adolescents willing to cooperate voluntarily were randomly divided in two groups: experimental group (15 people, height 165.28 cm, weight 83.02 kg, age 13.73 years old and BMI 31.046) and control group (15 people, height 164.54 cm, weight 83.02 kg, age 13.93 years and BMI 30.404). Then, the experimental group was influenced by increasing roping exercise program which consisted of 8 sessions per week .While the control group received no intervention but were just followed. Variables including weight, body fat percentage, body mass index (BMI), VO2max were measured in both groups before and after exercises. Blood samples were collected in two stages, 48 hours before and after exercise to measure leukocytes, lymphocytes, neutrophils and levels of IL-18, CRP levels. Paired t-test was used for intergroup comparisons and two way variance analysis was used for comparison between two groups. All statistical calculations were performed by SPSS software version 19.

Results: After eight weeks roping in within groups comparison the variables weight (P=0.001), BMI (P=0.001), percent body fat (P=0.001), IL-18 (P=0.001) and CRP (P=0.001) were significantly decreased but in between groups comparison with variance analysis the variables weight (P=0.501), BMI (P=0.257), percent body fat (P=0.068), had an insignificant decrease, IL-18 (p=0.001) and CRP (p=0.001) significantly decreased and V02max (P=0.009) significantly increased .

Conclusions: Based on these results, roping exercise reduced IL-18 and decreased inflammation in overweight and obese adolescents, so it would be possible and useful to perform this exercise to prevent and reduce atherosclerosis in obese adolescents.

Keywords: Roping , IL-18, CRP, Overweight ,Obese