اثر تمرین هوازی به همراه مصرف شیر بر میزان کمرین، رزیستین و CRP کودکان نابالغ

پروین فرزانگی[1*]، بهنام اسماعیلی[2]، علیرضا براری[3]

۱) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، ساری، ایران
۲) گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات مازندران، ساری، ایران
۳) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی، آمل، ایران

تاریخ دریافت: ۹٤/۲/۲۷ **تاریخ پذیرش: ۹٤/۷/۱۱**

چکیده

مقدمه: چاقی از طریق افزایش التهاب و استرس اکسیداتیو می تواند منجر به اختلالات متابولیک و سایر بیماری های مرتبط گردد. فعالیت بدنی و مصرف لبنیات می تواند در کاهش آسیب موثر باشد. هدف از انجام این مطالعه تعیین اثر هشت هفته ای تمرین هوازی همراه با مصرف شیر بر میزان کمرین، رزیستین و CRP در کودکان دارای اضافه‌وزن بود.

مواد و روش ها: در یک مطالعه نیمه تجربی تعداد ۲۸ نفر از دانش‌آموزان پسر(۸ تا ۱۲ سال) و دارای اضافه وزن ($95\leq BMI\geq 85$) انتخاب و به طور تصادفی به چهار گروه تمرین، تمرین-شیر، شیر و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل هشت هفته(هر هفته سه جلسه) و با شدت ۶۰-۴۵ درصد حداکثر ضربان قلب انجام گرفت. گروه های دریافت کننده مکمل روزانه ۲۳۶ میلی لیتر شیر کم چرب دریافت کردند. خون گیری طی شرایط ۱۴ ساعت ناشتایی قبل و بعد از هشت هفته انجام گرفت. داده ها با استفاده از آزمون های آزمون آنالیز واریانس یک راهه(ANOVA) تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی داری($P<0.05$) در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش: میزان کمرین، رزیستین و CRP در گروه های تمرین، تمرین-شیر و گروه شیر در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنی داری داشت. هم چنین مداخله ترکیبی با کاهش بیشتری در سطوح این شاخص ها در مقایسه با سایر گروه همراه بود($P<0.05$).

بحث و نتیجه گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد استفاده از شیوه های غیردارویی مانند تمرینات هوازی و مصرف شیر ، می تواند شاخص های التهابی را در کودکان دارای اضافه وزن بهبود ببخشد.

واژه های کلیدی: کمرین، رزیستین، CRP، شیر، تمرین هوازی

* نویسنده مسئول: گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری، ساری، ایران

Email: parvin.farzanegi@gmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

مقدمه

چاقی یکی از بیماری های شایع در دنیای کنونی است و برآورد می شود حدود ۱/۲ بیلیون نفر از کل جمعیت دنیا دارای اضافه وزن باشند(۱،۲). چاقی دوران بزرگ سالی با چاقی کودکی و نوجوانی ارتباط مستقیم دارد؛ به طوری که شیوع چاقی دوران بزرگ سالی در کودکان چاق، ۲ تا ۳ برابر کودکان غیر چاق است(۳،۴). علل چاقی کودکان ترکیبی از عوامل محیطی و ژنتیکی است و از آن جمله می توان به افزایش کالری دریافتی، بیماری های غددی، ژنتیکی، کروموزومی و مصرف داروها اشاره کرد(۵). افزایش قابل توجه وزن و بروز چاقی به همراه اختلال لیپیدهای خون در کودکان و نوجوانان می تواند زمینه ساز مهمی برای انسداد عروق و بروز پرفشاری خون در آینده باشد(۶). امروزه چاقی به عنوان یک بیماری مزمن پیش التهابی مطرح شده است که با بسیاری از بیماری های مزمن ارتباط دارد(۲). در سال های اخیر، به وضوح مشخص شده که چاقی به طور معمول با درجات پایین التهاب مزمن سیستمیک همراه می باشد(۷). در حال حاضر بافت چربی، به عنوان یک غده درون ریز و فعال در نظر گرفته می شود که می تواند سایتوکین های مختلفی را ترشح کند. سایتوکین های مشتق شده از آدیپوسیت ها(Adipocyts) را آدیپوسایتوکین(adipocytokine) می نامند(۸). کمرین(Chemerin) یک واسطه شیمیایی ترشحی از بافت چربی است. به تازگی نشان داده شده که این ماده موجب فراخوانی ماکروفاژها به بافت چربی می شود و نقش مهمی در بروز علائم سندرم متابولیک دارد(۹). مطالعات نشان داده است که بین سطح کمرین با نمایه توده بدن(BMI)، دور کمر، فشارخون، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی کم و مقاومت به انسولین همبستگی مثبت وجود دارد، در حالی که بین سطح کمرین با لیپوپروتئین با چگالی زیاد و آدیپونکتین(Adiponectin) ارتباط منفی وجود دارد(۱۰). هم چنین شواهد بیانگر این است که غیر فعال شدن ژن کمرین منجر به مهار آدیپوژنز (Adipogenesis) می گردد(۱۱). در سراسر دنیا طی ۲ دهه گذشته به موازات افزایش قابل توجه شیوع چاقی، سندرم متابولیک دوران کودکی در هر دو جـــنس و در تمام نژادها، اقوام و گروه های اقتصادی-اجتماعی افزایش یافته است(۱۲). بر اساس مطالعات انجام گرفته، شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان چاق یا دارای اضافه وزن بیشتر می باشد(۱۳). هم چنین مشخص شده است که چاقی یک عامل خطر برای بروز آترواسکلروز می باشد(۱۴). رزیستین (Resistin) که یک هورمون پپتیدی است در افراد دیابتی و چاق دارای سطح پلاسمایی بالایی است. این هورمون در انسان به طور عمده توسط سلول های التهابی و بافت چربی تولید می شود(۱۵). رزیستین از طریق اختلال در متابولیسم گلوکز و لیپید موجب افزایش خطر آترواسکلروز می شود. هم چنین با تحریک سایتوکین های پیش التهابی موجب افزایش آسیب پذیری پلاک های آترواسکلروزی می گردد(۱۶). شواهدی وجود دارد که نشان می دهد رزیستین ارتباط زیادی با فرآیند التهاب دارد(۱۷). از دیگر شاخص های بیماری های قلبی-عروقی، سطوح پروتئین واکنش گر C (CRP) است. این ترکیب نشانگر غیرتخصصی التهاب است و در بروز بسیاری از بیماری های مزمن مانند بیماری های قلبی-عروقی، دیابت و سرطان نقش دارد. خطر بیماری قلبی-عروقی در افرادی که سطوح CRP بالایی دارند، حدود دو تا سه برابر بیشتر از کسانی است که میزان CRP پایین تری دارند(۱،۱۸). سطوح پلاسمایی CRP در افراد سالم پائین است، اما در موقع وقوع التهاب یا بیماری های حاد تا ۱۰۰ برابر افزایش می یابد(۱۹). خطر بیماری های قلبی-عروقی در افراد دارای اضافه وزن، بالا بوده و فعالیت بدنی به عنوان بخش کامل کننده برنامه درمان چاقی و سلامت سیستم قلبی-عروقی در نظر گرفته می شود(۲۰).

ثابت شده است که عدم فعالیت بدنی با مرگ و میر ناشی از بیماری های قلبی-عروقی ارتباط مستقیم دارد و فعالیت ورزشی بر روی تمامی عوامل خطرساز قلبی عروقی اثر محافظت کننده و درمانی دارد. شواهد موجود نشان می دهد که تغییر سبک زندگی شامل کاهش وزن و افزایش فعالیت بدنی می تواند شاخص های التهابی را نیز کاهش دهد(۲۱). بررسی های متعدد نشان داده اند فعالیت بدنی و به ویژه فعالیت های هوازی و طولانی مدت، از جمله عوامل موثر در افزایش

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

انرژی مصرفی و کاهش وزن می باشند که از آن ها به عنوان روشی موثر در پیش گیری و درمان چاقی استفاده می شود(۱۵).

امروزه مصرف شیر و فرآورده های آن به عنوان یکی از شاخص های توسعه جوامع انسانی بیان می شود. تحقیقات مستمر در مورد فرآورده های لبنی نشان داده است که همبستگی بالایی بین مصرف این فرآورده ها و سطح سلامتی افراد جامعه وجود دارد(۲۲). چندین مطالعه آینده نگر یک ارتباط معنادار بین مصرف روزانه شیر و کاهش شیوع سندرم متابولیک نشان دادند، هم چنین مصرف شیر موجب کاهش ریسک فاکتورهای کاردیومتابولیک می شود(۲۱،۲۳). بررسی اجمالی تغییر و تحولاتی که طی ۵۰ سال گذشته در کشور رخ داده، به وضوح روند تغییر ماهیت الگوی مصرف غذا را مشخص می کند. نتایج حاصل از بررسی ها حاکی از آن است که طی این مدت مصرف سرانه شیر در کشور به میزان قابل توجهی کاهش یافته است(۲۲). مشاهدات اپیدمیولوژیکی نشان می دهد در جوامعی که مصرف فرآورده های لبنی فراوان تر است، شیوع چاقی و اضافه وزن کمتر است. کلسیم موجود در منابع لبنی از لیپوژنز جلوگیری نموده و موجب تسهیل لیپولیز می گردد. هم چنین دریافت زیاد کلسیم از طریق رژیم غذایی، دفع مدفوعی چربی را افزایش داده و به نظر می رسد که کلسیم موجود در مواد لبنی از مکمل های داروئی اثر بیشتری دارد(۲۴).

تاثیر مطلوب ورزش های هوازی و مصرف شیر هر کدام به طور مجزا در پیش گیری از بروز بیماری های قلبی-عروقی و کاهش سندرم متابولیک(۲۱،۲۳) به اثبات رسیده است و به عنوان یک راهبرد درمانی به کار گرفته می شود اما از آن جایی که هنوز به خوبی مشخص نشده است که تمرینات ورزشی خصوصاً ورزش های هوازی به همراه مصرف شیر چه تاثیری بر میزان سطوح پلاسمایی کمرین، رزیستین و CRP در دوران حساس قبل از بلوغ دارد، لذا این تحقیق با هدف تعیین اثر یک دوره فعالیت ورزشی هوازی منظم همراه با مصرف شیر بر میزان کمرین، رزیستین و CRP خون پسران نابالغ دارای اضافه وزن انجام گرفت تا زمینه انجام مطالعات بیشتر در جهت شناخت مکانیسم های پاتوفیزیولوژیکی چاقی ایجاد و از طرفی نتایج آن مورد استفاده افراد چاق قرار گیرد.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی همراه با پیش آزمون-پس آزمون می‌باشد که جامعه آماری آن را کلیه دانش آموزان پسر مدارس شهرستان آزادشهر استان گلستان با دامنه سنی ۸ تا ۱۲سال دارای اضافه وزن (95≤BMI≥85)(۲۵) تشکیل دادند. از این میان تعداد ۲۸ نفر داوطلب بر اساس مطالعات مشابه(۲۶) به عنوان نمونه آماری در تحقیق شرکت کردند. ابتدا توضیحات کامل در رابطه با اهداف و روش اجرای تحقیق به داوطلبان ارائه گردید. چند روز قبل از شروع تحقیق، طی جلسه ای اهداف مطالعه و نحوه تکمیل فرم پرسش نامه فعالیت های بدنی و رفتارهای تغذیه ای به شرکت کننده ها و والدین آن ها آموزش داده شد. هم چنین از شرکت کننده ها خواسته شد تا در طول مراحل مختلف تحقیق از انجام هرگونه فعالیت جسمانی سنگین غیر از رشته ورزشی مربوطه خودداری کنند. پس از اطلاع رسانی کامل والدین فرزندان فرم رضایت نامه کتبی را جهت شرکت فرزندانشان در این مطالعه را امضاء کردند. پس از آن با توجه به ماهیت و هدف پژوهش افراد مورد مطالعه به چهار گروه شامل گروه تمرین-شیر، گروه تمرین، گروه کنترل-شیر و گروه کنترل تقسیم شدند. برای اندازه گیری قد، شرکت کننده ها بدون کفش و کاملاً صاف، پشت به دیوار مدرج و تماس ۴ نقطه از بدن شامل پاشنه، باسن، کتف و سر با دیوار و نگاه به روبرو، موی سر شرکت کننده ها فشرده و قد آن ها اندازه گیری شد. وزن شرکت کننده ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی Sairatras ساخت کشور آلمان و برحسب کیلوگرم اندازه گیری شد. برنامه تمرینی شرکت کننده ها شامل هشت هفته (سه جلسه در هفته) مابین ساعات هفت الی نه شب بود که طی دوره تحقیق انجام گرفت. تمرین هوازی با ۴۵ درصد ضربان قلب بیشینه در ابتدای پژوهش و هر دو هفته میزان ۵ درصد به شدت تمرین اضافه شد، به طوری که در هفته پایانی شدت تمرین شرکت کننده ها با ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه انجام گرفت. در طول هشت هفته افزایش شدت تمرین بر اساس

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

افزایش زمان تمرین و کاهش زمان استراحت بود. ضربان قلب بیشینه هر شرکت کننده با استفاده از فرمول(حداکثر ضربان قلب=سن−۲۲۰) محاسبه شد. در هر جلسه شدت تمرین توسط دو نفر از شرکت کننده ها با استفاده از ضربان سنج دیجیتالی F11 ساخت کشور فنلاند کنترل شد. هر جلسه تمرین شامل ۲۰ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی، چرخشی و جهشی، انجام ۶۰ دقیقه تمرینات مقدماتی کاراته و ۱۰ دقیقه سرد کردن با حرکات کششی و تمرینات تمرکزی بود. تمرینات مقدماتی کاراته در هفته اول، دوم و سوم یادگیری تکنیک های ابتدایی کاراته شامل نشست ها؛ در هفته چهارم، پنجم و ششم، اجرای ضربات دست و پا و در هفته هفتم و هشتم، مرور تکنیک های کاراته شامل ضربات دست، ضربات پا و اجرای کی هون ها در نظر گرفته شد(۲۶). طرح تغذیه ای شرکت کننده ها در این مطالعه با الگو گیری از پروتکل تغذیه ای به کار برده شده در تحقیقی مشابه(۲۲،۲۶) تهیه گردید. در این طرح مواد غذایی به سه دسته اصلی تقسیم شدند. دسته اول شامل مواد غذایی نامحدود در میزان و زمان مصرف مانند میوه ها و سبزیجات کم چرب؛ دسته دوم شامل مواد پروتئینی کم چرب(کمتر از ۵ درصد چربی)، شیر و مواد لبنی کم چرب(کمتر از ۵ درصد چربی)، غلات کم چرب(کمتر از ۳ درصد چربی)، سبزیجات و غلات نشاسته ای(کمتر از ۳ درصد چربی) و... با محدودیت در تولید انرژی و مصرف به صورت پنج بار در هفته و سه وعده اصلی در روز همراه با دو تا سه میان وعده بود. دسته سوم شامل مواد پروتئینی چرب(چربی بیشتر از ۵ درصد)، چربی ها، سبزیجات و غلات(چربی بیشتر از ۳ درصد) و دیگر مواد مشابه پر انرژی دیگر با این محدودیت که به صورت یک وعده غذایی یا تقسیم همان وعده طی چند روز متوالی مصرف شوند یا مصرف به صورت تقسیم شده در طول یک هفته بود. گروه های کنترل-شیر و تمرین- شیر علاوه بر آن، روزانه مقدار ۲۳۶ میلی لیتر از یک نوع شیر گاوی کم چرب(۱ درصد چربی) پاستوریزه و هموژنیزه تجاری تولید شده توسط یکی از کارخانجات معتبر داخلی و موجود در بازار را مصرف نمودند. برنامه تغذیه ای مطالعه حاضر در تمامی گروه ها تحت نظر پزشک و متخصص تغذیه بود. در ابتدا و انتهای دوره از افراد شرکت کننده خون گیری به عمل آمد که شرایط برای نمونه گیری اول و آخر مشابه بود. خون گیری اولیه به میزان ۵ میلی لیتر در حالت استراحت و ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین و مصرف شیر انجام شد. در پایان پروتکل نیز یک روز پس از پایان دریافت شیر و تمرین از تمامی شرکت کننده ها نمونه گیری انجام شد. از گروه کنترل نیز مشابه گروه تجربی خون گیری به عمل آمد. نمونه ها بلافاصله پس از اخذ به لوله های حاوی ضد انعقاد هپارین انتقال یافتند. سپس لوله ها داخل دستگاه سانتریفوژ قرار گرفتند و با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه تحت عمل جداسازی پلاسما قرار گرفتند. در نهایت جهت انجام آزمایشات لازم پلاسمای جدا شده وارد میکروتیوب های ویژه شده و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد فریز شدند. اندازه گیری سطح کمرین و رزیستین به‌روش الایزا انجام گرفت. بدین منظور از کیت الایزای تجاری Casabio محصول کشور چین استفاده شد. اندازه گیری سطح CRP نیز به روش الایزا و با استفاده از کیت تشخیصی الایزای تجاری با عنوان Diagnostic Biochem Canada Inc (dbc) محصول کشور کانادا انجام گرفت(۲۶). جهت تجزیه و تحلیل آماری، داده های گردآوری شده ابتدا برحسب شاخص های مرکزی و پراکندگی و با استفاده از نرم افزار SPSS vol.17 توصیف شدند. جهت بررسی تغییرات درون و برون گروهی متغیرها به ترتیب از آزمون های t زوجی و هم چنین آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده گردید. علاوه بر این جهت تعیین محل تفاوت بین گروهی آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. ضمناً آزمون اسمیرونف-کلموگروف جهت بررسی طبیعی بودن توزیع و آزمون لوین نیز به منظور بررسی تجانس واریانس مورد استفاده قرار گرفتند. سطح معنی داری نیز برای تمامی محاسبات($P<0.05$) در نظر گرفته شد.

یافته های پژوهش

اطلاعات مربوط به متغیرهای توصیفی آزمودنی ها در جدول شماره ۱ نشان داده شد. نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف و لون بیانگر عدم اختلاف معنی داری بین متغیرهای فوق در مرحله پیش آزمون در گروه های تحقیق بود، که این یافته بیانگر همگنی گروه ها در آغاز پژوهش می باشد. هم چنین استفاده از

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

آزمون آنالیز واریانس یک راهه بر میزان پیش آزمون شاخص های کمرین و رزیستین، تفاوت معنادار بین گروه ها را نشان نداد(P>0.05). اما در شاخص CRP تفاوت معنادار بین گروه ها مشاهده شد، بنا بر این برای محاسبه تغییرات بین گروهی در تفاوت میزان پس آزمون از آزمون آنالیز کوواریانس استفاده شد.

لذا نتایج آزمون آنالیز واریانس یک راهه بر میزان کمرین نشان داد، پس از هشت هفته مداخله های مکمل شیر و ترکیب با تمرین، بین گروه های تحقیق، تفاوت معنی دار وجود داشت به طوری که آزمون تعقیبی توکی تنها اختلاف معنی داری بین گروه های تمرین–شیر و کنترل(P=0.014) را نشان داد. بر اساس نتایج حاصل از مقایسه دورن گروهی، پس از هشت هفته غلظت کمرین در گروه تمرین(P=0.000)، تمرین–شیر(P=0.000) و گروه شیر(P=0.000) پسران نابالغ دارای اضافه وزن کاهش معنی دار یافت، در حالی که در گروه کنترل تغییر قابل توجه مشاهده نشد(P=0.644)(شکل شماره ۱).

نتایج آزمون آنالیز واریانس یک راهه بر میزان رزیستین نشان داد، پس از هشت هفته مداخله های مکمل شیر و ترکیب با تمرین، تفاوت معنی دار بین گروه های تحقیق وجود داشت. به طوری که آزمون تعقیبی توکی، این اختلاف معنی داری را بین گروه کنترل با گروه های شیر(P=0.000)، تمرین (P=0.000) و تمرین–شیر(P=0.002) نشان داد. هم چنین بر اساس نتایج حاصل از مقایسه درون گروهی، پس از هشت هفته کاهش معنی دار غلظت رزیستین در گروه های تمرین(P=0.013)، تمرین–شیر(P=0.001) و شیر(P=0.005) مشاهده شد. در حالی که در گروه کنترل تغییر قابل توجه مشاهده نشد(P=0.402)(شکل شماره ۲).

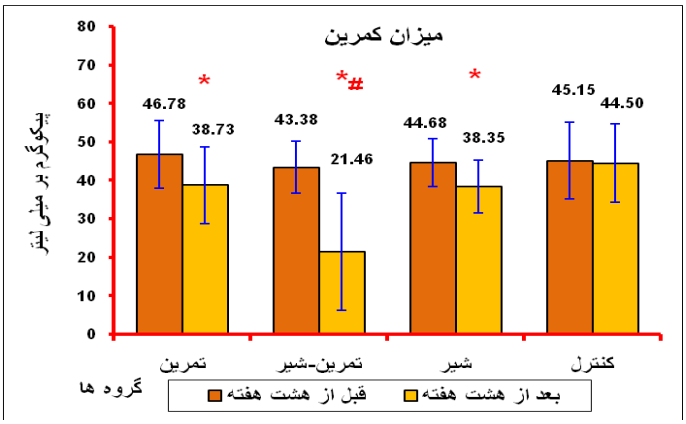
بر اساس نتایج آزمون آنالیز کوواریانس بر میزان اختلاف پس آزمون از پیش آزمون سطوح CRP، اختلاف معنی داری بین گروه های تحقیق، پس از ۸ هفته انجام مداخله های تمرین، شیر و یا ترکیبی از این دو شیوه وجود داشت، به طوری که آزمون تعقیبی، این اختلاف معنی داری را بین گروه تمرین–شیر با گروه های کنترل(P=0.009)، شیر(P=0.001) و گروه تمرین با گروه شیر(P=0.014) نشان داد. به علاوه بر اساس نتایج حاصل از مقایسه دورن گروهی، کاهش معنی دار در غلظت CRP در گروه های تمرین(P=0.021)، تمرین–شیر(P=0.002) و گروه شیر(P=0.005) پسران نابالغ دارای اضافه وزن و افزایش معنی داری این متغیر در گروه کنترل(P=0.001) پس از ۸ هفته مشاهده شد(شکل شماره ۳).

جدول شماره ۱. توصیف آماری ویژگی های شرکت کنندگان بر حسب شاخص های مرکزی و پراکندگی

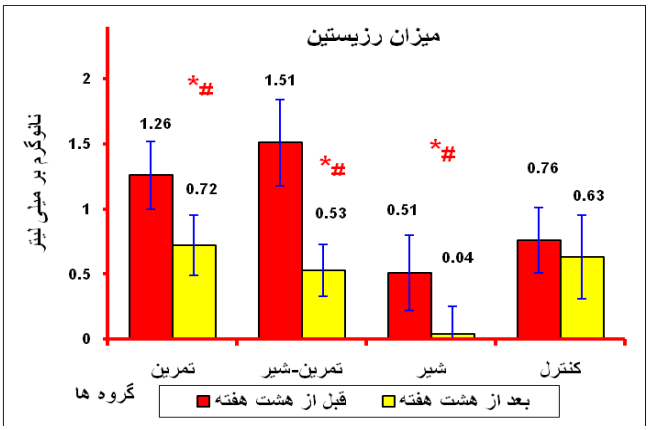
متغیر گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)
تمرین	۱۱/۸±۶/۹	۵۹/۵±۴/۹۶	۱۴۳/۵±۶/۵۳
تمرین–شیر	۱۱/۲±۴/۸	۵۸/۸۳±۷/۸۸	۱۴۵/۵±۶/۵
شیر	۱۱/۳±۵/۱	۵۹/۵±۶/۸۹	۱۴۶/۱۷±۳/۵
کنترل	۱۰/۲±۶/۳	۵۸/۶۷±۶/۴۴	۱۴۷/۴±۳/۵۴

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

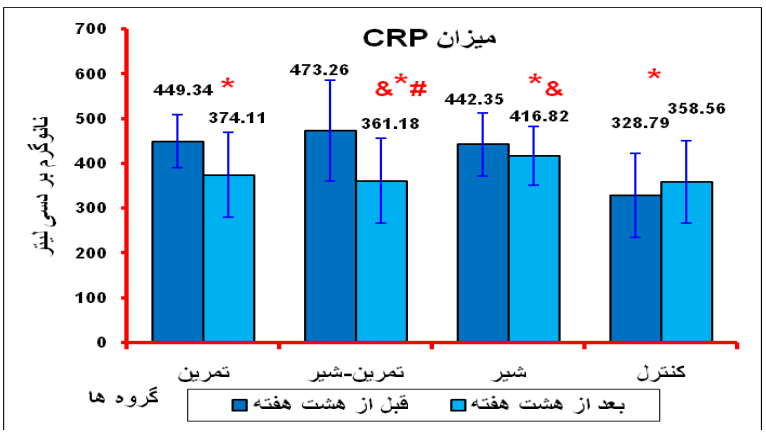
[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]



شکل شماره ۱. مقایسه میزان کمرین گروه های تحقیق قبل و بعد مطالعه. (*): معناداری تغییرات گروه ها در پس و پیش آزمون(با استفاده از آزمون t زوجی)، (#): معناداری تغییرات گروه ها نسبت به گروه کنترل در پس آزمون (با استفاده از آزمون تعقیبی توکی)



شکل شماره ۲. مقایسه میزان رزیستین گروه های تحقیق قبل و بعد مطالعه. (*): معناداری تغییرات گروه ها در پس و پیش آزمون(با استفاده از آزمون t زوجی)، (#): معناداری تغییرات گروه ها نسبت به گروه کنترل در پس آزمون (با استفاده از آزمون تعقیبی توکی)



شکل شماره ۳. مقایسه میزان CRP گروه های تحقیق قبل و بعد مطالعه. (*): معناداری تغییرات گروه ها در پس و پیش آزمون (با استفاده از آزمون t زوجی)، (#): معناداری تغییرات گروه ها نسبت به گروه کنترل در پس آزمون، (&): معناداری تغییرات گروه ها نسبت به گروه شیر در پس آزمون(با استفاده از آزمون تعقیبی توکی)

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی تاثیر یک دوره تمرین هوازی به همراه مصرف شیر بر میزان کمرین، رزیستین و CRP در کودکان پسر نابالغ دارای اضافه وزن بود. نتایج نشان داد پس از یک دوره فعالیت و مصرف شیر میزان کمرین کاهش معنی دار یافت. سطح پلاسمایی کمرین به میزان قابل توجهی در افراد چاق و یا دارای اضافه وزن بالا است. تحقیقات نشان می دهد اولین عملکرد شناخته شده از کمرین، افزایش تحریک شیمیایی سلول دندریتیک نابالغ و ماکروفاژها می باشد(۲۷). هم چنین منبع اصلی آدیپوکاین های التهابی(Inflammatory Adipocytokines)، ماکروفاژهای جذب شده به بافت چربی هستند. افزایش شاخص های التهابی و فراخوانی ماکروفاژها به بافت چربی با بروز سندرم های متابولیک و آترواسکلروز در ارتباط است(۲۸). صارمی و همکاران طی مطالعه ای در سال ۲۰۱۰ نشان دادند غلظت سرمی کمرین و CRP متعاقب ۱۲هفته تمرینات قدرتی در بیماران مبتلا به سندرم متابولیک به طور معنی داری کاهش یافت(۲۹) که این مورد با یافته های حاصل از این پژوهش هم خوانی دارد.

هم چنین یافته بعدی پژوهش حاضر نشان داد میزان رزیستین پس از یک دوره فعالیت به همراه مصرف شیر به طور معنی داری کاهش یافت. در همین راستا Balducci و همکاران(۲۰۱۰) نشان دادند ۱۲ ماه فعالیت بدنی منظم منجر به کاهش رزیستین در بیماران مبتلابه دیابت نوع ۲ می شود(۳۰). Kadoglou و همکاران(۲۰۰۷) کاهش سطوح رزیستین در مبتلایان به بیماری دیابت نوع ۲ و دارای اضافه وزن، متعاقب ۱۶ هفته تمرین هوازی گزارش کردند(۳۱). Jones و همکاران(۲۰۰۹) هم متعاقب هشت ماه تمرینات هوازی منظم، کاهش در سطوح رزیستین مشاهده کردند(۳۲). از طرفی رشیدلمیر و همکاران(۱۳۸۹) نشان دادند پس از یک دوره تمرین هوازی وزن بدن، شاخص توده بدن، درصد چربی و فیبرینوژن کاهش معنی دار و میزان رزیستین افزایش معنی دار داشت(۳۳). یافته نهایی پژوهش حاضر نشان داد پس از هشت هفته تمرین هوازی و مصرف شیر میزان CRP کاهش معنی داری یافت. در حالی که در افراد گروه کنترل سطح این ماده نه تنها کاهش نداشت بلکه افزایش معنی داری یافت. CRP یک نشانگر التهابی است که به وسیله سلول های کبدی و در پاسخ به عوامل التهابی ساخته و ترشح می شود. پژوهش حاضر همسو با بررسی هایی است که نشان می دهد بین آمادگی بدنی و التهاب مزمن همبستگی منفی وجود دارد و تمرین ورزشی باعث کاهش وضعیت التهابی و CRP می شود(۳۴). Blüher و همکاران(۲۰۱۴) نشان دادند یک سال فعالیت بدنی منظم به همراه رعایت رژیم غذایی سبب کاهش معنی دار در ویژگی های آنتروپومتریک و نشانگرهای التهابی سرم در کودکان چاق گردید(۳۵). Kamal و همکاران طی مطالعه ای در سال ۲۰۱۲ کاهش معنادار وزن، BMI، CRP و پروفایل لیپیدی متعاقب ۱۲ هفته تمرین هوازی(۳ جلسه در هفته، هر جلسه ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۵-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره) در کودکان چاق مشاهده کردند(۳۶). هم چنین Wong و همکاران در سال ۲۰۰۸ اثر تمرینات مختلف بر آمادگی هوازی، ترکیب بدنی، نیمرخ چربی و CRP را در ۲۴ پسر جوان ۱۳ تا ۱۴ سال مورد سنجش قرار دادند. در این مطالعه به منظور کنترل وزن مطلوب تنها از تمرینات هوازی استفاده نگردید. نتایج نشان داد غلظت CRP در ابتدای طرح بالا بود و پس از ۱۲ هفته تمرین، غلظت آن تغییر نکرد. شاید سن پایین شرکت کننده ها در بروز این نتایج دخیل بوده است(۳۷).

مطالعات گذشته نشان داده اند مصرف لبنیات با وزن بدن(۳۶)، هموستاز گلوکز و سندرم متابولیک(۳۳) رابطه معکوسی دارد. اگر چه مکانیسم اصلی آن کامل روشن نیست، به نظر می رسد کلسیم و ویتامین D موجود در محصولات لبنی، دو عامل اصلی مسئول این تاثیرات مثبت می باشند. کلسیم داخل سلولی می تواند برای تنظیم متابولیسم چربی ها و جذب و ذخیره گلوکز وابسته به انسولین به طور مستقیم بر سلول های چربی اثر بگذارد(۳۸). برخی از مطالعات نشان داده اند که دریافت رژیمی کلسیم ممکن است تاثیر مفیدی بر وزن بدن(۳۹)، فشارخون(۳۸) و بیماری های کرونر قلب(۴۰،۴۱) داشته باشد. تحقیقات چند ساله اخیر نیز نقش مصرف لبنیات را با کاهش چربی بدن در

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

کودکان، جوانان و سالمندان به اثبات رسانده اند(۴۲). یافته های جدید نشان می دهند تغییر وزن ناشی از مصرف لبنیات، بیش از میزان پیش بینی شده در اثر محتوای کلسیم آن ها می باشد(۴۳). فقیه و همکاران(۲۰۱۱)، اظهار داشتند که متابولیسم کلسیم و شاید دیگر ترکیبات موجود در شیر، ممکن است در تغییر تعادل انرژی و در نتیجه کاهش وزن بدن نقش داشته باشند(۳۸). به طوری که برخی از مطالعات نشان دادند بین دریافت لبنیات با سندرم متابولیک رابطه معکوسی وجود دارد(۴۱،۴۴).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان می دهد که تمرینات هوازی به همراه مصرف شیر موجب کاهش کمرین، رزیستین و CRP می شود که نشان دهنده کاهش التهاب و بیماری های قلبی-عروقی می باشد. البته به تحقیقات بیشتری در رابطه با تاثیر ورزش بلند مدت بر سطوح کمرین، رزیستین و CRP نیاز است.

سپاسگزاری

مقاله حاضر حاصل پایان نامه آقای بهنام اسمائیلی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه علوم و تحقیقات مازندران می باشد.

References

1.Foster BA, Farragher J, Parker P, Sosa ET. Treatment interventions for early childhood obesity a systematic review. Acad Pediatr2015;15:353-61.

2.Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States 2011-2012. JAMA 2014;311:806-14.

3. Rees A, Thomas N, Brophy S, Knox G, Williams R. Cross sectional study of childhood obesity and prevalence of risk factors for cardiovascular disease and diabetes in children aged 11-13. BMC Public Health 2009;9:86.

4. Reither EN, Hauser RM, Swallen KC. Predicting adult health and mortality from adolescent facial characteristics in yearbook photographs. Demography 2009; 46:27-41.

5.Tapiaceballos L. Metabolic syndrome in childhood. An Pediatr 2007;66:159-66.

6.Dekoning L, Denhoff E, Kellogg MD, Deferranti SD. Associations of total and abdominal adiposity with risk marker patterns in children at high-risk for cardiovascular disease. BMC Obes 2015;2:15.

7.Mraz M, Haluzik M. The role of adipose tissue immune cells in obesity and low-grade inflammation. J Endocrinol 2014;222:113-27.

8.Baraban E, Chavakis T, Hamilton BS, Sales S, Wabitsch M, Bornstein SR, et al. Anti-inflammatory properties of bone morphogenetic protein 4 in human adipocytes. Int J Obes 2015;3:36-42.

9. Ernst MC ,Sinal CJ. Chemerin at the crossroads of inflammation and obesity. Trends Endocrinol Metab 2010;21:660-7.

10. Sell H, Laurencikiene J, Taube A, Eckardt K, Cramer A, Horrighs A, Arner P, Eckel J. Chemerin is a novel adipocyte derived factor inducing insulin resistance in primary human skeletal muscle cells. Diabetes 2009;58:2731-40.

11.Goralski KB, Mccarthy TC, Hanniman EA, Zabel BA, Butcher EC, Parlee SD,et al. Chemerin a novel adipokine that regulates adipogenesis and adipocyte metabolism. J Biol Chem 2007;282:28175-88.

12. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. Int J Pediatr Obes 2006;1:11-25.

13. Weigert J, Neumeier M, Wanninger J, Filarsky M, Bauer S, Wiest R, Farkas S, et al. Systemic chemerin is related to inflammation rather than obesity in type 2 diabetes. Clin Endocrinol 2010;72:342-8.

14.Yamawaki H. Vascular effects of novel Adipocytokines focus on vascular contractility and inflammatory responses. Biol Pharm Bull2011;34:307-10.

15.Hoefle G, Saely CH, Risch L, Koch L, Schmid F, Rein P, et al. Relationship between the adipose-tissue hormone resistin and coronary artery disease. Clin Chim Acta 2007; 386:1-6.

16.Wang H, Chen DY, Cao J, He ZY, Zhu BP, Long M. High serum resistin level may be an indicator of the severity of coronary disease in acute coronary syndrome. Chin Med Sci J 2009;24:161-6.

17.Makni E, Moalla W, Benezzeddineboussaidi L, Lac G, Tabka Z, Elloumi M. Correlation of resistin with inflammatory and cardiometabolic markers in obese adolescents with and without

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

metabolic syndrome. Obes Facts 2013;6:393-404.
18. Ridker PM. Cardiology patient page C-reactive protein a simple test to help predict risk of heart attack and stroke.Circulation 2003;108:81-5.
19.Kasapis C, Thompson PD. The effects of physical activity on serum C-reactive protein and inflammatory markers: a systematic review. J Am Coll Cardiol 2005;45:1563-9.
20.Vuorimaa T, Ahotupa M, Irjala K, Vasankari T. Acute prolonged exercise reduces moderately oxidized LDL in healthy men. Int J Sport Med 2005; 26:420-5.
21.Blohm D, Ploch T, Apelt S. Efficacy of exercise therapy to reduce cardiometabolic risk factors in overweight and obese children and adolescents: a systematic review. Dtsch Med Wochenschr 2012 ; 137:2631-6.
22. Stonge MP, Goree LL, Gower B. High-milk supplementation with healthy diet counseling does not affect weight loss but ameliorates insulin action compared with low-milk supplementation in overweight children. J Nutr 2009;139:933-8.
23.Drouinchartier JP, Gagnon J, Labonte ME, Desroches S, Charest A, Grenier G, et al. Impact of milk consumption on cardiometabolic risk in postmenopausal women with abdominal obesity. Nutr J 2015;14:12.
24.Schrager S. Dietary calcium intake and obesity. J Am Board Fam 2005;18:205-10.
25.Veugelers PJ, Fitzgerald AL. Prevalence of and risk factors for childhood Overweight and obesity. CMAJ 2005;173: 607-13.
26.Moslehi F, Farzanegi P, Mousavi S J. [Effect of one term aerobic exercise with milk consumption on GLUT 4, Glucose and Insulin in prebupertal overweight boys]. Biological Sport Sci J2013; 16:93-107.(Persian)
27.Vermi W, Riboldi E, Wittamer V, Gentili F, Luini W, Marrelli S, et al. Role of ChemR23 in directing the migration of myeloid and plasmacytoid dendritic cells to lymphoid organs and inflamed skin .J Exp Med 2005;201:509-15.
28.Kirk EA, Sagawa ZK, Mcdonald TO, Obrien KD, Heinecke JW. Monocyte chemoattractant protein deficiency fails to restrain macrophage infiltration into adipose tissue. Diabetes 2008;57:1254-61.
29.Saremi A, Shavandi N, Parastesh M, Daneshmand H. Twelve-week aerobic training decreases chemerin level and improves cardiometabolic risk factors in overweight and obese men. Asian J Sport Med 2010;1:151-8.
30.Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F, Cavallo S, Cardelli P, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. Nutr Metab Cardivasc Dis2010;20:608-17.
31.Kadoglou NP, Perrea D, Iliadis F, Angelopoulou N, Liapis C, Alevizos M. Exercise reduces resistin and inflammatory cytokines in patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 2007;30:719-21.
32. Jones TE , Basilio JL, Brophy PM, Mccammon MR, Hickner RC. Long-term exercise training in overweight adolescents improves plasma peptide YY and resistin. Obesity2009;17:1189-95.
33.Rashidlamir HJA, Jafari M. [The effect of regular aerobic training with weight loss on concentrations of fibrinogen and resistin in healthy and overweight men]. Tehran Uni Med J 2011;68:710-17.(Persian)
34.You T , Nicklas BJ. Effects of exercise on adipokines and the metabolic syndrome. Curr Diab Rep 2008;8:7-11.
35.Bluher S, Panagiotou G, Petroff D, Markert J, Wagner A, Klemm T, et al. Effects of a 1-year exercise and lifestyle intervention on irisin, adipokines, and inflammatory markers in obese children. Obesity 2014;22:1701-8.
36.Kamal NN, Ragy MM. The effects of exercise on C-reactive protein, insulin, leptin and some cardiometabolic risk factors in Egyptian children with or without metabolic syndrome. Diabetol Metab Syndr2012;4:27.
37.Wong PC , Chia MY, Tsou IY, Wansaicheong GK, Tan B, Wang JC, et al. Effects of a 12-week exercise training programe on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. Ann Acad Med Singapore2008;37:286-93.
38.Faghih Sh, Abadi AR, Hedayati M, Kimiagar SM.Comparison of the effects of

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

cows milk fortified soy milk and calcium supplement on weight and fat loss in premenopausal overweight and obese women. Nutr Metab Cardiovasc Dis2011;21:499-503.
39. Fayet F, Ridges LA, Wright JK, Petocz P. Australian children who drink milk (plain or flavored) have higher milk and micronutrient intakes but similar body mass index to those who do not drink milk. Nutr Res2013;33:95-102.
40.Liu S, Song Y, Ford ES, Manson JE, Buring JE, Ridker PM. Dietary calcium, vitamin D and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. Diabetes Care 2005;28:2926-32.
41.Deboer MD, Agard HE, Scharf RJ. Milk intake height and body mass index in preschool children. Arch Dis Child 2015;100:460-5.
42. Barba G, Russo P. Dairy foods, dietary calcium and obesity: a short review of the evidence. Nutr Metab Cardivasc Dis 2006;16:445-51.
43.Vargashernandez G, Romerovelarde E, Vasquezgaribay EM, Vizmanoslamotte B, Troyosanroman R. Calcium intake and adiposity in adolescents aged 12-16 years in Guadalajara, Mexico. Arch Latinoam Nutr2013;63:157-63.
44.Tylavsky FA, Cowan PA, Terrell S, Hutson M, Velasquezmieyer P. Calcium intake and body composition in African-American children and adolescents at risk for overweight and obesity. Nutrients 2010;2:950-64.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]

The Effect of Aerobic Training with Milk Consumption on Chemerin Resistin and CRP Levels in Prepubertal Children

Farzaneg P[1], Esmaeili B[2], Barari A[3]*

(Received: May 17, 2015 Accepted: October 3, 2015)

Abstract

Introduction: Through increased inflammation and oxidative stress, obesity can result in metabolic disorders and other related diseases. Physical activity and consumption of dairy products can be effective in reducing damage. The aim of this study was to determine the effect of eight-week-aerobic exercise and milk consumption on levels of chemerin, resistin and C reactive protein in overweight children.

Materials & methods: In one Quasi-experimental study 28 healthy obese prepubertal boys (8 to 12 years old) with overweight (95≤BMI≥85) were selected and randomly divided into 4 groups: Exercise, milk, Exercise-milk and Control. Exercise program included 8 weeks (3 sessions per week) with 45 to 60% of maximum heart rate. Milk consumer groups received 236 ml of low-fat cow milk every day. Blood samples were collected before and after the 8 weeks with 14 hours fasting conditions. The data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA). P<0.05 considered statistically significant.

Findings: Chemerin, resistin and CRP levels in exercise, exercise-milk and milk groups compared with the control group had a significant decrease. Furthermore combined intervention were associated with significantly greater decreases in this biomarkers compared to other groups (p<0.05).

Discussion & Conclusions: The results of this study showed that the use of non-pharmacological methods such as aerobic training and milk consumption can improve inflammatory markers in overweight children.

Keywords: Chemerin, Resistin, C - reactive protein, Milk, Aerobic training

1.Dept of Exercise physiology, Islamic Azad University, Sari Branch, Sari, Iran
2. Dept of Exercise physiology, Islamic Azad University, Mazandaran Science and Research Branch, Sari, Iran
3. Dept of Sport Physical, Islamic Azad University, Ayatollah Amoli Branch, Amol, Iran
**Corresponding author Email: parvin.farzanegi@gmail.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-27]

[DOI: 10.18869/acadpub.sjimu.24.2.27]