Archive of SID

علوم زیستی ورزشی – تابستان ۱۳۹۹
دورهٔ ۱۲، شمارهٔ ۲، ص: ۱۸۷ – ۱۷۳
تاریخ دریافت : ۱۳ / ۰۹ / ۹۸
تاریخ پذیرش : ۰۳ /۰۳ / ۹۹

مقایسهٔ اثر تمرینات مدرسه‌محور و تناوبی شدید روی hsa-miR-125a-5p ، پروتئین واکنشگر C و نیمرخ لیپیدی نوجوانان دارای اضافه‌وزن و چاق

صادق ولی‌پور[۱] – وازگن میناسیان [*۲] – سیلوا هوسپیان [۳]
۱. دانشجوی دکتری دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۲. دانشیار دانشکدهٔ علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۳. استادیار مرکز تحقیقات رشد و نمو، بیمارستان امام حسین، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

اختلال در عملکرد اندوتلیال، نشانگر اولیهٔ بیماری‌های قلبی و کاهش عملکرد طبیعی عروق خونی است. هدف کلی این مطالعه مقایسهٔ اثر تمرینات مدرسه‌محور و تناوبی شدید رویmiR125a-5p، پروتئین واکنشگرC و نیمرخ لیپیدی نوجوانان دارای اضافه‌وزن و چاق بود. ۴۵ دانش‌آموز پسر دارای اضافه‌وزن و چاق با میانگین سنی ۱۴ ± ۱ سال و شاخص تودهٔ بدن (kg/m^2 ۴۳/۱۷±۲۶/۲) به شکل داوطلبانه و مساوی به گروه‌های مدرسه‌محور، تناوبی شدید و کنترل تقسیم شدند و به مدت ۱۲هفته، هفته‌ای سه جلسه در تمرینات شرکت داشتند. تغییرات در سطوح miR125a، گردش خون، پروتئین واکنشگرC و نیمرخ لیپیدی قبل و بعد از مداخلات ورزشی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقادیر پروتئین واکنشگرC، شاخص تودهٔ بدن، WHR، درصد چربی بدن، لیپوپروتئین کم‌چگال و سطوح تری‌گلیسرید در گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل کاهش وجود داشت (P≤۰/۰۵). از سوی دیگر افزایش معناداری در اوج اکسیژن مصرفی و مقادیر لیپوپروتئین پرچگال آزمودنی‌ها مشاهده شد (P=۰/۰۰۱)، اما تفاوت بین میانگین‌های گروه‌های تجربی در هر دو متغیر معنادار نبود (P=۰/۱۵). همچنین افزایش معناداری در سطوح miR-125a-5p گروه‌ها وجود داشت و تفاوت بین گروه‌های تجربی نیز معنادار بود (P=۰/۰۰۱). در مجموع به‌نظر می‌رسد هر دو شیوهٔ تمرینی سبب بهبود عملکرد اندوتلیال و نیمرخ لیپیدی می‌شوند، اما تمرینات مدرسه‌محور در سنین نوجوانی اثربخشی نسبتاً بیشتری دارند. بنابراین، با توجه به ماهیت دشوار اجرای تمرینات تناوبی شدید در کودکان چاق، بهره‌گیری بیشتر از تمرینات مدرسه‌محور پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی

چاقی، مداخلات ورزشی، miR125a-5p، CRP.

* نویسندهٔ مسئول : تلفن: ۰۹۱۳۲۰۲۰۳۹۶ Email: v.minasian@spr.ui.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برای شناسایی خصوصیات مولکولی و پاتولوژیکی بیماری‌های قلبی عروقی و توسعهٔ راهبردهای پیشگیری و درمانی جدید، تلاش‌های زیادی از سوی پژوهشگران در سال‌های اخیر در حال انجام است و یکی از امیدبخش‌ترین ابزارهای تشخیصی استفاده از میکروRNA های گردش خون معرفی شده است (۱). از بین MicroRNA متعدد شناسایی‌شده، hsa-miR-125a-5p به‌عنوان بیومارکر احتمالی مرتبط با اختلال دیوارهٔ داخلی عروق معرفی و نشان داده شده است که hsa-miR-125a-5p در کارکرد بافت اندوتلیال نقش حیاتی دارد و با کاهش تکثیر سلولی، افزایش آپوپتوز و التهاب نیز مرتبط است (۲). در کودکان، چاقی با افزایش خطر اختلالات چندگانه در متابولیسم و عملکرد قلبی-عروقی شامل اختلال در عملکرد دیوارهٔ درونی عروق مرتبط است (۳-۵). اختلال دیوارهٔ داخلی عروق یک مارکر خطرزای اولیهٔ بیماری قلبی و نشانهٔ کاهش عملکرد طبیعی هموستاتیک در عروق خونی و نشانهٔ تغییر اتساع و انقباض عروق و فعالیت التهابی است (۴-۶). همچنین اختلال دیوارهٔ داخلی عروق در توسعهٔ چربی پریشی [1]و بیماری قلبی-عروقی مانند پرفشارخونی، بیماری عروق کرونر و عارضهٔ قلبی مزمن نقش دارد (۴-۷). نشان داده شده است که فاکتورهای التهابی آزادشده از بافت چربی نقش اصلی در ایجاد اختلال اندوتلیال دارند. همچنین بافت چربی سایتوکاین‌های التهابی متعددی را رهاسازی می‌کند و سبب پیشبرد التهاب عروق، اختلال اندوتلیال و حتی تنگی عروق می‌شود (۸). مطالعات قبلی حاکی از آن است که ترکیب بدنی بهینه برای پیشگیری از آترواسکلروزیس اهمیت زیادی دارد و ارتباط بین چاقی کودکان و توسعهٔ سریع آترواسکلروزیس و همچنین اختلال اندوتلیال در کودکان چاق گزارش شده است. از سوی دیگر، پروتئین واکنشگر C[2](CRP)، عامل مهمی در روند آترواسکلروزیس در همهٔ سنین و چاقی عامل تعیین‌کنندهٔ اصلی در افزایش غلظت پروتئین واکنشگر C است (۹). ارتباط بین سطوح CRP، نیتریک اکساید سنتاز و نیمرخ لیپیدی نیز به‌عنوان عامل پیشگویی مهم برای خطر بیماری قلبی گزارش شده (۱۰) و حاکی از آن است که پروتئین واکنشگر C مستقیماً روی سلول‌های اندوتلیوم عروقی تأثیر می‌گذارد و موجب القای تولید سایتوکاین‌های التهابی، افزایش سلول‌های چربی و حوادث قلبی می‌شود (۱۱-۱۲).

امروزه پذیرفته شده است که فعالیت‌های بدنی منظم، روی سلامتی و کیفیت کلی زندگی بسیار مؤثر بوده، با هزینهٔ اندک و بدون عوارض جانبی است و موجب سازگاری‌های متعدد و از جمله تغییرات در

1 . Dyslipidemia
2. C-Reactive Protein

www.SID.ir

Archive of SID

عوامل پیش‌ژنتیکی مثل میکروRNA ها می‌شود (۱۳). نتایج برخی مطالعات گذشته حاکی از آن است که کودکان و نوجوانان، به‌طور متوسط به مدت ۹ ساعت یا ۶۴ درصد از زمان بیداری خود کم‌تحرک‌اند (۱۴) و این شرایط عامل اصلی بروز چاقی و افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی است. محیط مدرسه فرصت منحصربه‌فردی برای کمک به افزایش فعالیت بدنی کودکان و جوانان محسوب می‌شود، زیرا آنها بخش زیادی از ساعات بیداری خود و بیش از ۱۰ ماه در سال را در این محیط صرف می‌کنند (۱۵). در برخی مطالعات اخیر آثار سودمند تمرینات مدرسه‌محور روی سلامتی دانش‌آموزان گزارش و نشان داده شده است که یک دوره برنامه‌های تمرین مدرسه‌محور روی توان هوازی و شاخص‌های کلینیکی کودکان چاق و طبیعی مبتلا به آسم مؤثر است (۱۶). همچنین تمرینات مدرسه‌محور سبب کاهش وزن، BMI و تودهٔ چربی در دختران دانش‌آموز شده است (۱۷). از طرفی برخی شواهد نشان می‌دهند که تمرینات تناوبی شدید[1](HIIT) در مقایسه با تمرین تداومی با شدت متوسط، با وجود زمان کمتر و حجم کلی تمرینی کمتر موجب سازگاری‌های فیزیولوژیکی شایان توجه و بیشتری می‌شود. این یافته‌ها از دیدگاه سلامت عمومی اهمیت زیادی دارند، زیرا گزارش شده است که کمبود وقت یکی از موانع شرکت منظم در فعالیت‌های ورزشی است (۱۸). در مطالعه‌ای شن وانگ[2] و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که یک دوره مداخلات ورزشی و تغذیه‌ای در افراد چاق سبب افزایش سطوح mi-R-214 و miR-126 و در نتیجه بهبود عملکرد دیوارهٔ داخلی عروق شده است (۲). مارتینز[3] و همکاران (۲۰۱۷) نیز در مطالعهٔ خود اثربخشی تمرینات ورزشی بر عملکرد اندوتلیال آئورتی موش‌ها را نشان داده‌اند (۱۹). در پژوهش‌های گذشته، به اثربخشی تمرینات مدرسه‌محور بر عوامل قلبی عروقی کودکان کمتر توجه شده و تأثیرات شیوهٔ مختلف تمرینات ورزشی بر شاخص‌های التهاب عروقی و به‌ویژه MicroRNA ها کمتر بررسی شده است، بنابراین هدف کلی تحقیق حاضر مقایسهٔ اثر تمرینات مدرسه‌محور و تناوبی شدید روی سطوح hsa-miR-125a-5p، CRP گردش خون و نیمرخ لیپیدی در نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق بود.

1. High Intensity Interval Training (HIIT)
2. Shen Wang
3. Martinez

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با استفاده از طرح پیش-پس‌آزمون و گروه کنترل بود. تعداد ۴۵ دانش‌آموز پسر ۱۵-۱۳ ساله با میانگین شاخص تودهٔ بدن ۲/۱۷±۲۶/۴۳ کیلوگرم/مترمربع، که شرایط شرکت در مطالعه از جمله عدم مصرف دارو، نداشتن سابقهٔ بیماری قلبی و عروقی، عدم فعالیت ورزشی منظم را داشتند، انتخاب شده و به شکل تصادفی به سه گروه ۱۵ نفری (تمرین تناوبی شدید، مدرسه‌محور و کنترل) تقسیم شدند. همچنین از آنها خواسته شد که در طول دورهٔ تمرینی رژیم غذایی جدید نداشته باشند. مراحل اجرایی این پژوهش در کمیتهٔ اخلاق در پژوهش دانشگاه اصفهان با کد IR.UI.REC.1398.186 تأیید شد.

پیش از اجرای مداخلات ورزشی، اندازه‌گیری شاخص‌های پیکرسنجی مانند قد، وزن، شاخص تودهٔ بدن، درصد چربی بدن و نسبت محیط کمر به محیط نشیمنگاه آزمودنی‌ها انجام گرفت. نمونه‌گیری خونی به مقدار ۵ سی‌سی متعاقب ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، در دو مرحلهٔ پیش و پس‌آزمون (۲۴ ساعت قبل و۴۸ ساعت پس آخرین جلسهٔ تمرینی)، از ورید بازویی دست چپ در وضعیت نشسته انجام گرفت و به دو لولهٔ آزمایش منتقل شد. نمونه‌های خونی برای آنالیز مقادیر نیمرخ لیپیدی، CRP و hsa-miR-125a-5p به آزمایشگاه منتقل شد (hsa-miR-125a-5p آدرس نسخه‌برداری: ENST00000385273، توالی: ۰۲۹۶۹۳و موقعیت کروموزومی: 19q13.41).

پروتکل‌های ورزشی

برنامهٔ تمرین تناوبی شدید گروه تجربی برگرفته از پروتکل راسیل و همکاران (۲۰) (جدول ۱) بود که بعد از اجرای آزمایشی در یک نمونهٔ کوچک تعدیل و به‌کار گرفته شد. برنامهٔ تمرینی گروه مدرسه‌محور شامل ۱۲ هفته/ سه جلسه در هفته اجرای آزمون ۲۰ متر رفت و برگشت به‌عنوان شیوهٔ تمرین هوازی، آموزش مهارت‌های پایهٔ فوتسال، بازی فوتسال و تمرین‌های درازونشست و شنا روی زمین در هر جلسه بود که از ۳۰ دقیقه در هفتهٔ اول تا ۵۵ دقیقه در هفتهٔ آخر به‌صورت سه جلسه در هفته انجام گرفت. برنامهٔ تمرین تناوبی شامل دویدن مسافت معین با سرعت ۸۵ تا ۱۰۰حداکثر سرعت فرد به مدت ۳۰ ثانیه و ۳۰ ثانیه استراحت بود. سرعت حداکثری با اجرای آزمون ۲۰متر رفت‌وبرگشت تخمین و هر دو هفته یک‌بار رکوردگیری و براساس جدول ۱ اجرا شد. گروه کنترل نیز بدون انجام هرگونه فعالیت ورزشی به فعالیت روزانهٔ خود ادامه دادند.

www.SID.ir

Archive of SID

اندازه‌گیری‌های پیکرسنجی و فیزیولوژیکی

اندازه‌گیری تمامی متغیرهای وابسته این تحقیق در دو نوبت در پیش و پس از پایان مداخلات در شرایط یکسان انجام گرفت. وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال (Simple ساخت ژاپن) و با دقت ۰/۱ کیلوگرم وقد افراد با استفاده از قدسنج دیواری با دقت ۰/۵سانتی‌متر اندازه‌گیری و شاخص تودهٔ بدن از تقسیم وزن بر مجذور قد برحسب متر محاسبه شد. نسبت محیط کمر به نشیمنگاه (WHR) با استفاده از متر نواری و اندازه‌گیری محیط کمر در کمترین ناحیه و تقسیم آن بر پیرامون نشیمنگاه در بیشترین ناحیه محاسبه شد. برای تعیین درصد چربی بدن پس از اندازه‌گیری نواحی سینه، شکم و بخش میانی ران با استفاده از کالیپر یاگامی[1]ساخت ژاپن، از معادلهٔ جکسون-پولاک وسایری استفاده شد (۲۱).

دانسیته بدن = ۱/۱۰۹۳۸ - ۰/۰۰۰۸۲۶۷ (x_1) + ۰/۰۰۰۰۰۱۶ $(x_1)^2$ - ۰/۰۰۰۲۵۷۴ (x_2)

x_1 = مجموع چربی‌های زیرپوستی مناطق سینه‌ای، شکم و میانی ران و x_2 = سن

درصد چربی بدن=[۴/۹۵ ÷ دانسیتهٔ بدن - ۴/۵]×۱۰۰

تمامی شرکت‌کنندگان آزمون ۲۰ متر رفت‌وبرگشت را تا رسیدن به سرحد خستگی به‌منظور اندازه‌گیری اوج اکسیژن مصرفی و حداکثر سرعت هوازی در شرایط محیطی یکسان انجام دادند، سپس از فرمول متسوزاکا[2]و همکاران برای محاسبهٔ اوج اکسیژن مصرفی استفاده شد (۲۲).

VO_{2peak}=۶۱/۱-۲/۲۰×(جنسیت)- ۰/۴۶۲×سن به سال- ۰/۸۶۲×BMI+۰/۱۹۲×تعداد دورها

جنسیت: صفر= مذکر و مؤنث=۱

نمونه‌گیری خون و اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی

۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسهٔ تمرینی، پس از ناشتایی شبانه از ورید قدامی آرنج آزمودنی‌ها، دو مرتبه هر کدام به مقدار ۵ سی‌سی نمونه‌گیری خون به‌عمل آمد. بلافاصله پس از خون‌گیری نمونه‌ها در لوله‌های حاوی مادهٔ ضدانعقاد[3](EDTA) به آزمایشگاه منتقل شدند. برای اندازه‌گیریCRP و دیگر متغیرها به‌جز miR125a، نمونه‌ها در آزمایشگاه به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۴ درجهٔ سانتی‌گراد با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و پلاسمای حاصل در دمای ۸۰- درجهٔ سانتی‌گراد فریز و تا زمان اندازه‌گیری بعدی نگهداری شد. برای اندازه‌گیری miR125a، نمونه‌ها

1 . Yagami
2 . Matsuzaka
3 . Ethylene Diamine Tetra acetic Acid (EDTA)

www.SID.ir

Archive of SID

برای آزمایش با دستگاه ریل تایم پی سی آر[1] به آزمایشگاه منتقل شد. اندازه‌گیری سطوح CRP با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون ساخت ایران با حساسیت ۰/۱ تا ۳۰ میلی‌گرم در لیتر به روش ایمونوتوربیدومتری با دستگاه تمام‌خودکار ERBA XL600 ساخت آلمان انجام گرفت. آنالیز مقادیر miR-125a با استفاده از کیت ایرایزول بیوتک ساخت شرکت زیست‌فناوران به روش الایزا و طبق دستورالعمل شرکت سازنده انجام گرفت.

روش‌های آماری

ابتدا برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد، تجانس واریانس‌ها تعیین و سپس در صورت برقراری این مفروضه، برای مقایسهٔ درون و بین‌گروهی میانگین‌ها، آزمون‌های t وابسته، تحلیل کوواریانس و تعقیبی بونفرونی به‌کار گرفته شد. سطح معناداری در تمام آزمون‌ها ۰/۰۵ درنظر گرفته شد و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ تحلیل شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ نتایج متغیرهای مورد اندازه‌گیری نشان داده شده است. نتایج حاصل از آزمون تحلیل کوواریانس با تعدیل اثرات متغیر مداخله‌ای پیش‌آزمون، حاکی از افزایش معنادار سطوح پلاسمایی miR125a در هر دو گروه تمرینی مدرسه‌محور و تناوبی شدید در مقایسه با گروه کنترل بود و بین گروه‌های تجربی نیز تفاوت آماری معناداری مشاهده شد ($F_{۲و۱۴}$=۱/۰۶۵،P=۰/۰۰۱) (شکل ۱). از سوی دیگر، کاهش معناداری در سطوح CRP گروه‌های تمرینی مدرسه‌محور و تناوبی شدید مشاهده شد (P=۰/۰۰۱) (شکل ۲). همچنین پس از ۱۲ هفته مداخلات ورزشی سطوح BMI (P=۰/۰۰۱)؛ تری‌گلیسرید (P=۰/۰۰۳)؛ LDL (P=۰/۰۰۱)؛ WHR (P=۰/۰۰۷) و درصد چربی بدن (P=۰/۰۰۱) در هر دو گروه تجربی نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری داشت. از سوی دیگر افزایش معناداری در سطوح HDL (P=۰/۰۵) و اوج اکسیژن مصرفی آزمودنی‌های گروه‌های تجربی مشاهده شد (P=۰/۰۰۱)، اما آزمون تعقیبی نشان داد که بین گروه‌های تجربی تفاوت مشاهده‌شده معنادار نیست (P>۰/۰۵).

1. Real-time polymerase chain reaction

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. برنامهٔ تمرینات تناوبی شدید و مدرسه‌محور

هفته‌ها	تمرینات تناوبی شدید	تمرینات مدرسه‌محور
اول و دوم	[۱]دو دوره تمرینی که هر دوره شامل ۵ تکرار ۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با۸۵ درصد حداکثر سرعت هوازی[۲]	۳۰ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایه فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست. گرم و سردکردن بدن[۳].
سوم و چهارم	دو دورهٔ تمرینی که هر دوره شامل ۶ تکرار۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۸۸درصد حداکثر سرعت هوازی	۳۵ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایه فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست
پنجم و ششم	دو دوره تمرینی که هر دوره شامل ۷ تکرار۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۹۱درصد حداکثر سرعت هوازی	۴۰ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایهٔ فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست
هفتم و هشتم	دو دوره تمرینی که هر دوره شامل ۸ تکرار۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۹۴درصد حداکثر سرعت هوازی	۴۵ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایهٔ فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست
نهم و دهم	دو دوره تمرینی که هر دوره شامل ۹ تکرار ۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۹۷درصد حداکثر سرعت هوازی	۵۰ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایهٔ فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست
یازدهم و دوازدهم	دو دوره تمرینی که هر دوره شامل ۱۰ تکرار۳۰ ثانیه دویدن و۳۰ ثانیه استراحت فعال با ۱۰۰درصد حداکثر سرعت هوازی	۵۵ دقیقه تمرین به‌ترتیب شامل اجرای تمرینی آزمون رفت و برگشت۲۰ متر، آموزش مهارت‌های پایهٔ فوتسال، بازی فوتسال و تمرین درازونشست

۱ : ۲ تا ۵ تکرار دویدن مسافت معین با ۸۵ ٪ سرعت حداکثری فرد به مدت ۳۰ ثانیه و سپس۳۰ ثانیه استراحت فعال، شامل دویدن با۵۰-۴۰ درصد سرعت حداکثری

۲ : حداکثر سرعت دویدن فرد از طریق دویدن به مدت ۳۰ثانیه با حداکثر سرعت و اندازه‌گیری مسافت طی‌شده انجام و سپس سرعت نهایی ۳۰ متر محاسبه و درصد سرعت هر مرحله تعیین شد.

۳ : گرم کردن به مدت ۱۰-۵ دقیقه شامل دویدن آرام، نرمش و حرکات کششی پویا، و سرد کردن شامل ۱۰-۵ دقیقه دویدن آرام، اجرای حرکات کششی و انعطاف‌پذیری بود.

www.SID.ir

Archive of SID

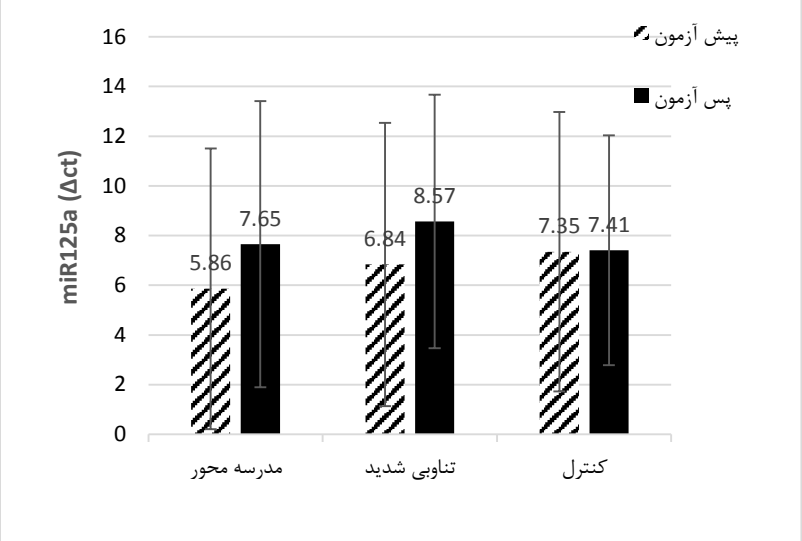
جدول ۲. نتایج متغیرهای مورد اندازه‌گیری به تفکیک گروه‌ها قبل و بعد از مداخلات ورزشی (SD ±میانگین)

متغیرهای مورد اندازه‌گیری	گروه‌های تمرینی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	P درون-گروهی	P بین‌گروهی	درصد تغییرات
وزن (کیلوگرم)	مدرسه‌محور	۷۷/۷۵±۱۳/۷۱	۷۶/۱۶±۱۲/۷۰	۰/۰۰۴*	£ ۰/۰۰۱	-۲/۰۴
	تناوبی شدید	۷۸/۱۵±۱۳/۱۰	۷۵/۲۳±۱۲/۵۵	۰/۰۰۱*		-۳/۷۳
	کنترل	۷۸/۰۰±۱۳/۳۲	۷۷/۷۵±۱۳/۵۴	۰/۵۷۱		-۰/۳۲
BMI (کیلوگرم برمترمربع)	مدرسه‌محور	۲۶/۶۴± ۲/۰۹	۲۶/۳۳± ۲/۲۵	۰/۱۶۱	£¥ ۰/۰۰۱	-۱/۱۶
	تناوبی شدید	۲۶/۵۷± ۲/۱۱	۲۶/۰۲± ۱/۶۷	۰/۰۰۷*		-۲/۰۷
	کنترل	۲۶/۸۲± ۲/۳۳	۲۶/۹۴±۲/۲۰	۰/۴۲۴		+۰/۴۵
چربی بدن (٪)	مدرسه‌محور	۲۷/۹۶ ±۳/۷۴	۲۵/۵۹ ±۳/۷۶	۰/۰۰۱*	£ ۰/۰۰۱	-۸/۴۷
	تناوبی شدید	۲۷/۸۰ ±۳/۵۰	۲۴/۵۵ ±۲/۸۸	۰/۰۰۱*		-۱۱/۶۹
	کنترل	۲۸/۰۹±۳/۶۴	۲۸/۲۷±۳/۷۳	۰/۲۲۳		-۰/۶۵
WHR	مدرسه‌محور	۰/۹۲۷ ±۰/۰۵۷	۰/۹۱۹ ±۰/۰۶۵	۰/۱۱۲	£ ۰/۰۰۷	-۰/۸۶
	تناوبی شدید	۰/۹۶۱ ±۰/۳۶	۰/۸۹۹ ±۰/۰۳۶	۰/۰۰۱*		-۶/۴۵
	کنترل	۰/۹۱۵ ±۰/۰۴۲	۰/۹۱۹ ±۰/۰۳۴	۰/۴۰۶		+۰/۴۳
VO_{2peak} (ml/kg/min)	مدرسه‌محور	۳۲/۸۶ ±۲/۳۴	۳۴/۵۵ ۲±/۶۸	۰/۰۰۱*	£ ۰/۰۰۱	+۵/۱۴
	تناوبی شدید	۳۲/۹۴ ±۲/۱۴	۳۴/۷۳ ±۲/۵۰	۰/۰۰۱*		+۵/۴۳
	کنترل	۳۲/۱۶ ±۱/۴۴	۳۱/۷۱ ±۱/۴۱	۰/۱۵۷		-۱/۳۹
miR125a (Δct)	مدرسه‌محور	۳/۴۰±۲/۲۴	۴/۸۸±۲/۷۷	۰/۰۰۳*	£¥ ۰/۰۰۱	+۴۳/۵۲
	تناوبی شدید	۴/۶۲±۲/۲۷	۸/۵۹±۳/۳۷	۰/۰۰۱*		+۸۵/۹۳
	کنترل	۴/۴۸±۱/۶۱	۴/۶۹±۱/۷۷	۰/۱۳۴		-۴/۶۸
CRP (mic g/mL)	مدرسه‌محور	۲/۳۴ ±۰/۹۶	۱/۷۹ ±۰/۷۴	۰/۰۳*	£ ۰/۰۰۱	-۲۳/۵۰
	تناوبی شدید	۲/۴۳ ±۱/۰۴	۲/۰۳ ±۰/۸۲	۰/۰۲*		-۱۶/۴۶
	کنترل	۲/۵۰ ±۱/۱۰۰	۲/۶۸±۰/۹۳	۰/۱۱۵		+۷/۲۱
LDL (mg/dL)	مدرسه‌محور	۸۸/۹۹ ±۲۲/۲۸	۷۳/۲۱ ±۱۹/۱۶	۰/۰۰۱*	£ ۰/۰۰۱	-۱۷/۷۳
	تناوبی شدید	۸۵/۵۳ ±۱۸/۳۴	۷۳/۱۱ ±۱۷/۷۹	۰/۰۰۲*		-۱۴/۵۲
	کنترل	۸۰/۴۱ ±۲۰/۸۴	۸۱/۹۵ ±۲۰/۷۳	۰/۴۶۴		+۱/۹۲
تری‌گلیسرید (mg/dL)	مدرسه‌محور	۱۰۷/۴۱ ±۴۰/۹۹	۹۰/۵۰ ±۳۱/۶۲	۰/۰۳۸*	£¥ ۰/۰۳	-۱۵/۷۴
	تناوبی شدید	۱۱۶/۲۳± ۳۴/۸۷	۹۸/۴۶ ±۳۲/۲۶	۰/۰۰۳*		-۱۵/۲۸
	کنترل	۱۰۲/۱۶± ۲۶/۰۶	۱۰۳/۸۳ ±۲۵/۷۴	۰/۶۵۷		-۰/۵۲
HDL (mg/dL)	مدرسه‌محور	۴۶/۶۶ ±۱۰/۴۷	۵۰/۲۷ ±۸/۰۶	۰/۰۲۰*	£ ۰/۰۰۵	+۱۶/۸۳
	تناوبی شدید	۴۷/۶۵ ±۱۸/۴۴	۵۲/۳۱ ±۱۰/۳۸	۰/۰۰۱*		+۹/۷۸
	کنترل	۴۹/۹۰ ±۹/۴۱	۴۹/۶۳ ±۸/۹۴	۰/۵۷۰		-۰/۵۴

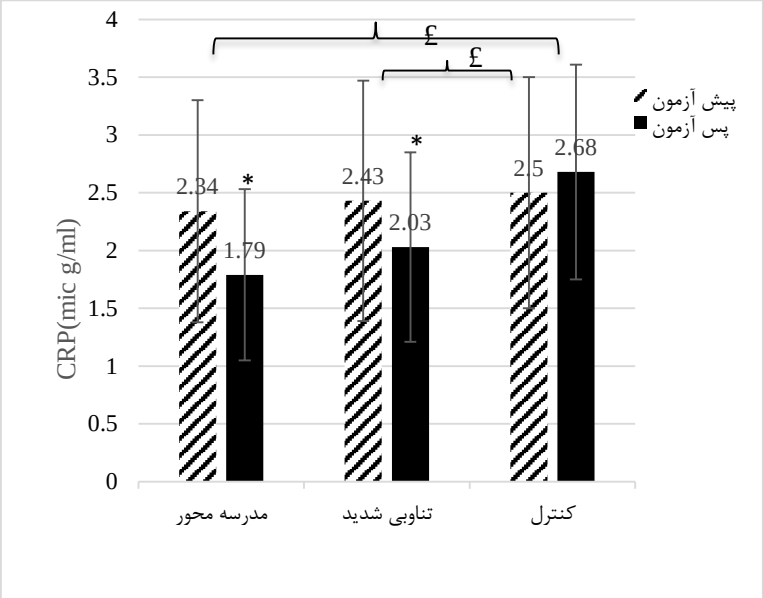
* تفاوت معنادار نسبت به سطح اولیه، £ تفاوت معنادار نسبت به گروه کنترل، ¥ تفاوت معنادار نسبت به گروه مدرسه‌محور

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱ .مقایسه تغییرات miR125a در گروه‌های مختلف



شکل۲. تغییرات بین گروهی ودرون گروهی CRP درسه گروه
***تفاوت معنی دار درون گروهی، £تفاوت معنی داربین گروهی**

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در مطالعهٔ حاضر مشخص شد که هر دو شیوهٔ تمرین تناوبی شدید و مدرسه‌محور موجب افزایش به‌ترتیب ۴۳/۵۲+٪ و ۸۵/۹۳+٪ در مقادیر hsa-miR-125a-5p و در نتیجه احتمالاً موجب بهبودی بیشتر در عملکرد اندوتلیال نوجوانان دچار اضافه‌وزن و چاق شده است، که با نتایج تحقیق عبدالنبی خلیفه و همکاران (۲۰۱۶) همسوست (۴). اگرچه در حال حاضر مطالعات زیادی در مورد تغییرات miR125a متعاقب تمرین ورزشی انجام نگرفته، در مطالعه‌ای افزایش hsa-miR-125a-5p به‌عنوان بیومارکر بهبودی در عملکرد اندوتلیال شناخته شده است (۲۳). اشاره شده است که فعالیت‌های بدنی منظم کیفیت کلی زندگی را با هزینه‌های اندک و بدون عوارض جانبی خاص بهبود می‌بخشند؛ احتمال ابتلا به برخی بیماری‌های متابولیکی و مرتبط با سن و حتی سرطان را کاهش می‌دهند و موجب ایجاد برخی سازگاری‌ها در MicroRNA می‌شوند (۲۳). پاریزاس[1] و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای اثر ۱۶ هفته تمرین هوازی و مقاومتی به‌همراه رژیم غذایی را روی افراد مبتلا به پیش دیابت بررسی و گزارش کردند که سطوح miR192 و miR193b پس از مداخلات ورزشی کاهش یافته است (۲۴). از سوی دیگر گومس[2] و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که تمرینات ورزشی موجب بهبود در سطح miR-126 می‌شود، و می‌تواند به‌عنوان استراتژی درمانی مهم برای کنترل اختلالات عروقی درنظر گرفته شود (۲۶،۲۵).

پروتئین واکنشگرC پس از ۱۲ هفته مداخلهٔ ورزشی در مطالعهٔ حاضر کاهش چشمگیری داشت (تمرینات مدرسه‌محور ۲۳/۵-٪ وHIIT، ۱۶/۴۶-٪)، که با نتایج مطالعات ترایگستاد[3] و همکاران (۲۰۱۲) و لی[4] و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد (۲۶-۲۷). تأثیرات مثبت فعالیت‌های بدنی منظم بر کاهش بیماری‌های قلبی عروقی مورد پذیرش قرار گرفته و فعالیت بدنی رابطه‌ای قوی و معکوس با CRP نشان داده است (۲۰). از سوی دیگر پلایسانک[5] همکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود روی مردان و زنان سالم رابطهٔ قابل توجهی بین سطوح پروتئین واکنشگرC و فعالیت بدنی گزارش نکرده‌اند (۲۸). نتایج اغلب مطالعات حاکی از آن است که اگرچه عارضهٔ سندروم متابولیک و دیگر بیماری‌های غیرواگیر در بزرگسالان اهمیت بیشتری دارد، اما فرایندهای پاتولوژیکی و عوامل خطرزای این بیماری‌ها از دوران نوجوانی شروع

1. Parrizas
2. Gomes
3. Trygestad
4. Lee
5. Plaisance

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شوند. مشخص شده است که چاقی با غلظت بالای نشانگرهای التهابی از قبیل CRP در گردش خون همراه است. افزایش CRP در گردش خون نوجوانان مرتبط با بیماری‌های عروق کرونری است و می‌تواند مقادیر این شاخص التهابی در بزرگسالان را پیش‌بینی کند. بنابراین انواع تمرینات ورزشی با شدت‌های مختلف می‌تواند اثر سودمندی در کاهش سطوح پروتئین واکنشگرC نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق داشته باشد. ازاین‌رو به‌کارگیری انواع تمرینات ورزشی، به‌ویژه تمریناتی که جذابیت خاصی برای کودکان چاق داشته باشد، اهمیت زیادی دارد و شاید محیط مدرسه و تداوم فعالیت‌های ورزشی در خارج از مدرسه به کمک والدین و متخصصان ورزشی از راهکارهای کمکی در کنار تغییرات در رفتارهای غذایی در این زمینه باشد.

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که هر دو شیوهٔ تمرینی روی نیمرخ لیپیدی مؤثر بود، که احتمالاً حاکی از آن است که مداخلات ورزشی به‌ویژه تمرینات متنوع مدرسه‌محور نیز می‌تواند موجب افزایش لیپولیز و کاهش اسیدهای چرب در خون و عضلات آزمودنی‌ها شود. از علل احتمالی بهبود سطوح HDL، افزایش تولید آن توسط کبد در پی تغییرات در فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و کاهش لیپاز کبدی به‌دنبال فعالیت بدنی است (۲۹) و کاهش سطوح LDL نیز در نتیجهٔ کاهش وزن و چربی بدن رخ می‌دهد که آنزیم لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز در این روند نقش اساسی به‌عهده دارد (۳۰). نتایج مطالعهٔ حاضر نیز نشان داد که شیوه‌های تمرینی به‌کارگرفته‌شده با سازوکارهای مختلف می‌توانند تأثیرات سودمندی در بهبود نیمرخ لیپیدی نوجوانان دارای اضافه‌وزن و چاق داشته باشند. تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات بلندمدت موجب کاهش سطوح CRP، از طریق کاهش تولید سایتوکاین‌ها در بافت‌های چربی، عضله، سلول‌های تک‌هسته‌ای و به‌طور غیرمستقیم با افزایش حساسیت به انسولین و در نهایت بهبود عملکرد اندوتلیال و کاهش وزن می‌شود (۳۱). از طرفی نشان داده شده است که سطوح BMI و WHR کودکان ارتباط مثبتی با خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی در بزرگسالی دارد (۳۲). برخی شواهد حاکی از آن است که عامل توموری نکروزدهندهٔ آلفا و اینتر لوکین-۶ به مقدار چشمگیری از بافت چربی، به‌ویژه چربی احشایی و سلول اندوتلیال رهاسازی و از راه تحریک سمپاتیکی افزایش می‌یابند. از آنجا که فعالیت منظم بدنی سبب تنظیم کاهشی تحریک سمپاتیکی می‌شود، احتمال کاهش ترشح عامل توموری نکروزدهندهٔ آلفا، یعنی تحریک‌کنندهٔ قوی تولید اینترلوکین-۶ و به‌عبارتی کاهش تحریک‌کنندهٔ قوی تولید پروتئین واکنشگرC منجر شود (۲۸).

www.SID.ir

Archive of SID

در سال‌های اخیر انجام فعالیت‌های ورزشی به‌ویژه فعالیت‌های هوازی منظم که احتمالاً سبب افزایش نیتریک اکساید حاصل از اندوتلیال و بهبود عملکرد اندوتلیال و افزایش عوامل آنتی‌اکسیدانی، کاهش عوامل ضدالتهابی و سایتوکین‌های پیش‌التهابی می‌شوند، مورد توافق قرار گرفته است. مشخص شده است که کاهش التهاب سیستمیک و موضعی، در نتیجهٔ کاهش سایتوکاین‌های التهابی از عضلات صاف دیوارهٔ اندوتلیال بوده، و تأثیر نهایی آنها از طریق کاهش احتمالی تولید شاخص التهابی پروتئین واکنشگرC از کبد نشان داده می‌شود (۳۳). به‌طور کلی نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد مداخلات ورزشی و به‌ویژه تمرینات مدرسه‌محور مورد استفاده برای این آزمودنی‌ها موجب افزایش شایان توجه سطوح miR125a گردش خون شده است که به‌عنوان یک نشانگر زیستی خطر بروز اختلالات اندوتلیال در بزرگسالی شناخته شده است. همچنین هر دوشیوه تمرینی موجب کاهش چشمگیر در شاخص التهابی پروتئین واکنشگرC و بهبود نیمرخ لیپیدی شده است.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق مشاهده شد که ۱۲ هفته تمرینات مدرسه‌محور و تناوبی شدید در بهبود ترکیب بدن آزمودنی‌ها، نیمرخ لیپیدی، تقلیل شاخص التهابیCRP و همچنین افزایش hsa-miR-125a-5p نقش داشتند. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هر دو شیوهٔ تمرینی تأثیرات نسبتاً یکسانی دارند. از آنجا که hsa-miR-125a-5p احتمالاً می‌تواند خطر ابتلا به اختلال عملکرد اندوتلیال را پیش‌بینی کند، ازاین‌رو می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت ورزشی منظم به‌ویژه فعالیت ورزشی مدرسه‌محور که با فعالیت‌های روزانهٔ دانش‌آموزان هماهنگی بیشتری دارد، آثار مفیدی در پیشگیری از بروز خطر و کنترل اختلال اندوتلیال دارد. اجرای تمرینات تناوبی شدید در کودکان و نوجوانان دارای اضافه‌وزن و چاق بسیار مشکل است و به انگیزهٔ بیشتری نیاز دارد. ازاین‌رو پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اثر تمرین ورزشی مدرسه‌محور و دیگر تمرینات روی hsa-miR-125a-5p و دیگر میکرو آر ان ای‌های مرتبط بررسی شود، تا اطلاعات بیشتری در زمینهٔ این نشانگرهای زیستی مهم به‌دست آید.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از رسالهٔ دکتری است و با حمایت مالی معاونت محترم پژوهش و فناوری دانشگاه اصفهان انجام گرفته است، بدین‌وسیله نویسندگان از مساعدت و همکاری ایشان و کلیهٔ اولیای آزمودنی‌ها و نوجوانان شرکت‌کننده در این پژوهش صمیمانه تقدیر و قدردانی می‌کنند.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

1. Bartel DP. MicroRNAs: target recognition and regulatory functions. Cell. 2009;136(2):215-33.
2. Wang S, Liao J, Huang J, Yin H, Yang W, Hu M. miR-214 and miR-126 were associated with restoration of endothelial function in obesity after exercise and dietary intervention. Journal of Applied Biomedicine. 2018;16(1):34-9.
3. Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Cardiovascular morbidity in obstructive sleep apnea: oxidative stress, inflammation, and much more. Am J Respir Crit Care Med. 2008;177(4):369-75.
4. Khalyfa A, Kheirandish-Gozal L, Bhattacharjee R, Khalyfa AA, Gozal D. Circulating microRNAs as Potential Biomarkers of Endothelial Dysfunction in Obese Children. Chest. 2016;149(3):786-800.
5. Ribeiro MM, Silva AG, Santos NS, Guazzelle I, Matos LN, Trombetta IC, et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. Circulation. 2005;111(15):1915-23.
6. Davignon J, Ganz P. Role of endothelial dysfunction in atherosclerosis. Circulation. 2004;109(23 Suppl 1):27-32.
7. Hirata Y, Nagata D, Suzuki E, Nishimatsu H, Suzuki J, Nagai R. Diagnosis and treatment of endothelial dysfunction in cardiovascular disease. Int Heart J. 2010;51(1):1-6.
8. Gunji T, Matsuhashi N, Sato H, Fujibayashi K, Okumura M, Sasabe N, et al. Helicobacter pylori infection is significantly associated with metabolic syndrome in the Japanese population. Am J Gastroenterol. 2008;103(12):3005-10.
9. Akinci G, Akinci B, Coskun S, Bayindir P, Hekimsoy Z, Ozmen B. Evaluation of markers of inflammation, insulin resistance and endothelial dysfunction in children at risk for overweight. Hormones (Athens). 2008;7(2):156-62.
10. Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical markers of vascular wall inflammation. Circ Res. 2001;89(9):763-71.
11. Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise: its role in diabetes and cardiovascular disease control. Essays Biochem. 2006;42:105-17.
12. Timpson NJ, Nordestgaard BG, Harbord RM, Zacho J, Frayling TM, Tybjaerg-Hansen A, et al. C-reactive protein levels and body mass index: elucidating direction of causation through reciprocal Mendelian randomization. Int J Obes (Lond). 2011;35(2):300-8.
13. Horak M, Zlamal F, Iliev R, Kucera J, Cacek J, Svobodova L, et al. Exercise-induced circulating microRNA changes in athletes in various training scenarios. 2018;13(1):1-8.
14. Adamo KB, Langlois KA, Brett KE, Colley RC. Young children and parental physical activity levels: findings from the Canadian health measures survey. Am J Prev Med. 2012;43(2):168-75.
15. Stenevi-Lundgren S, Daly RM, Karlsson MK. A school-based exercise intervention program increases muscle strength in prepubertal boys. Int J Pediatr. 2010; 30 (70); 63-65.

www.SID.ir

Archive of SID

16. Lu KD, Cooper DM, Haddad F, Radom-Aizik S. Four Months of a School-Based Exercise Program Improved Aerobic Fitness and Clinical Outcomes in a Low-SES Population of Normal Weight and Overweight/Obese Children With Asthma. Front Pediatr. 2018;6:380-3.
17. MacKelvie KJ, Khan KM, Petit MA, Janssen PA, McKay HA. A school-based exercise intervention elicits substantial bone health benefits: a 2-year randomized controlled trial in girls. Pediatrics. 2003;112(6 Pt 1):e447.
18. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. J Physiol. 2012;590(5):1077-84.
19. Martinez JE, Taipeiro EF, Chies AB. Effects of Continuous and Accumulated Exercise on Endothelial Function in Rat Aorta. Arq Bras Cardiol. 2017;108(4):315-22.
20. Racil G, Ben Ounis O, Hammouda O, Kallel A, Zouhal H, Chamari K, et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. Eur J Appl Physiol. 2013;113(10):2531-40.
21. Jackson AS, Pollock ML. Practical Assessment of Body Composition. Phys Sportsmed. 1985;13(5):76-90.
22. Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, Kumakura N, Ikeda A, Wilk B, et al. Validity of the Multistage 20-M Shuttle-Run Test for Japanese Children, Adolescents, and Adults. 2004;16(2):113-15.
23. Martin H, Filip Z, Robert I, Jan K, Jan C. Exercise-induced circulating microRNA changes in athletes in various training scenarios. PLoS One. 2018;13 (1); 1-14.
24. Parr E, Camera D, Burke L, Phillips S, Coffey V, Hawley J. Circulating microRNA responses between ‘high’ and ‘low’ responder’s responders to a 16-wk diet and exercise weight loss intervention. Plos One. 2016;11(4); 1-14.
25. Gomes G, Fernandes T, Soci U, Silveira A, Barretti D, Negrão C, et al. Obesity Downregulates MicroRNA-126 Inducing Capillary Rarefaction in Skeletal Muscle: Effects of Aerobic Exercise Training. Oxidative medicine and cellular longevity. 2017; (5):1-9
24. Pena AS, Wiltshire E, MacKenzie K, Gent R, Piotto L, Hirte C, et al. Vascular endothelial and smooth muscle function relates to body mass index and glucose in obese and nonobese children. J Clin Endocrinol Metab. 2006;91(11):4467-71.
25. Koopman LP, McCrindle BW, Slorach C, Chahal N, Hui W, Sarkola T, et al. Interaction between myocardial and vascular changes in obese children: a pilot study. J Am Soc Echocardiogr. 2012;25(4):401-10.
26. Tryggestad JB, Thompson DM, Copeland KC, Short KR. Obese children have higher arterial elasticity without a difference in endothelial function: the role of body composition. Obesity (Silver Spring). 2012;20(1):165-71.
27. Lee YH, Song YW, Kim HS, Lee SY, Jeong HS, Suh SH, et al. The effects of an exercise program on anthropometric, metabolic, and cardiovascular parameters in obese children. Korean Circ J. 2010;40(4):179-84.
28. Plaisance EP, Grandjean PW. Physical activity and high-sensitivity C-reactive protein. Sports Med. 2006;36(5):443-58.

www.SID.ir

Archive of SID

29. Lambers S, Van Laethem C, Van Acker K, Calders P. Influence of combined exercise training on indices of obesity, diabetes and cardiovascular risk in type 2 diabetes patients. Clin Rehabil. 2008;22(6):483-92.
30. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, Ludvik B, Metz-Schimmerl S, Pacini G, et al. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(8):1527-33.
31. 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 Soc. 2008;56(11):2045-52.
32. Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Jama. 2003;290(17):2277-83.
33. Shakiba M, Fathi M, Gholami Avval S. The effect of eight weeks of continuous and interval training on serum TNF-α, IL-6 and hs-CRP levels in female. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport (JPSBS). 2018;6(12):71-81[In persian].
34. Hallmark R, Patrie JT, Liu Z, Gaesser GA, Barrett EJ, Weltman A. The effect of exercise intensity on endothelial function in physically inactive lean and obese adults. PLoS One. 2014;9(1):85-6.
35. Church TS, Barlow CE, Earnest CP, Kampert JB, Priest EL, Blair SN. Associations between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2002;22(11):1869-76.

www.SID.ir

Archive of SID

A Comparison of the Effect of High Intensity Interval Training and School –Based Training on has-miR125a-5p, CRP and Lipid Profile of Overweight and Obese Adolescents

Sadegh Valipoor[1]- Vazgen Minasian[*2]- Silva Hovsepian[3]

1.PhD Student, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran 2. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran 3. Assistant Professor, Child Growth and Development Research Center, Imam Hossein Children's Hospital, Isfahan, Iran

(Received: 2019/12/04; Accepted: 2020/05/23)

Abstract

Endothelial dysfunction is an early indicator of cardiac diseases, and loss of normal homeostatic function in the blood vessels. The aim of this study was to compare the effect of school-based and high intensity interval training on miR125a-5p, C-reactive protein and lipid profile of overweight and obese adolescents. 45 overweight and obese male students (mean age 14±1 years, body mass index 26.43±2.17 kg/m^2) were voluntarily divided into three equal groups: school-based training, high intensity interval training and control. Subjects participated in the training for12 weeks and 3 sessions per week. Changes of circulating miR125a-5p, C-reactive protein and lipid profile were measured before and after the training interventions. Findings revealed that C-reactive protein, body mass index, WHR, body fat percentage, low-density lipoprotein, and triglyceride of experimental subjects decreased compared with the control group ($P \leq 0.05$). There were significant increases in the VO_2 peak and high density lipoprotein levels of subjects ($P=0.001$), but the differences between experimental groups were not significant in both variables ($P=0.15$). Also, there was a significant increase in the levels of miR125a-5p, and the difference between the experimental groups was significant ($P=0.001$). Generally, it seems that both types of training improved the endothelial function and lipid profile, but school-based training is relatively more effective in adolescents. Therefore, based on the difficult nature of high intensity interval training for obese children, further use of school-based training is suggested.

Keywords

CRP, miR125a-5p, obesity, training interventions.

* .Corresponding Author: Email: v.minasian@spr.ui.ac.ir ; Tel:+989132020396

www.SID.ir