تحقیقی

اثر هشت هفته تمرین هوازی منتخب و مصرف ویتامین C بر فعالیت ترانس آمینازهای کبدی در دختران چاق ۱۱-۸ ساله

فاطمه حبیب زاده بیژنی[۱]، دکتر معصومه حبیبیان*[۲]، دکتر پروین فرزانگی[۳]

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران. ۲- استادیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران. ۳- دانشیار فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

چکیده

زمینه و هدف : *برخی از بیماری‌های کبدی با توسعه سطح چاقی در کودکان افزایش می‌یابند. این مطالعه به منظور تعیین اثر هشت هفته تمرین هوازی منتخب و مصرف ویتامین C بر فعالیت ترانس آمینازهای کبدی در دختران چاق ۱۱-۸ ساله انجام شد.*

روش بررسی : *در این مطالعه شبه‌تجربی ۲۸ دختر دبستانی چاق به‌طور غیرتصادفی در ٤ گروه ۷ نفری کنترل، تمرین، مکمل و ترکیبی قرار گرفتند. تمرین هوازی منتخب شامل ۸ هفته انجام حرکات ورزشی با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد ضربان قلب حداکثر و ۳ جلسه در هفته بود. گروه‌های مکمل و ترکیبی قرص ۵۰۰ میلی‌گرمی ویتامینC را یک روز در میان مصرف نمودند. نمونه‌های خونی ناشتا قبل و ٤۸ ساعت پس از آخرین مداخله جمع‌آوری شد. فعالیت ترانس آمینازها به روش رنگ‌سنجی آنزیماتیک اندازه‌گیری شد.*

یافته‌ها : *۸ هفته تمرین هوازی، مصرف ویتامینC و مداخله ترکیبی با کاهش معنی‌دار فعالیت آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز همراه بود (P<۰/۰۵). در حالی که اثری بر فعالیت آلکالین فسفات دختران چاق نداشت. به‌علاوه هر کدام از این مداخله‌ها با کاهش بیشتر درصد تغییرات فعالیت آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز در مقایسه با گروه کنترل همراه بودند. در مداخله ترکیبی درصد تغییرات این متغیرها در مقایسه با دو مداخله دیگر، کاهش بیشتری نشان داد (P<۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری : *مداخله‌های غیردارویی مانند تمرین هوازی منتخب و مصرف ویتامین C ممکن است بخشی از اثرات حمایتی خود را از طریق بهبود عملکرد کبدی در دختران چاق القا نمایند.*

کلید واژه‌ها : *فعالیت ورزشی ، چاقی ، ترانس آمیناز ، ویتامینC*

* نویسنده مسؤول : دکتر معصومه حبیبیان ، پست الکترونیکی habibian_m@yahoo.com

نشانی : قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تلفن ۳۰-٤۲۱٤٤۵۰۲۵-۰۱۱ ، نمابر ۲۱٤۵۱۱۷

وصول مقاله : ۱۳۹٤/۱۱/۱۹ ، اصلاح نهایی : ۱۳۹۵/۳/۹ ، پذیرش مقاله : ۱۳۹۵/٤/۱

مقدمه

در دهه گذشته شیوع چاقی و بیماری‌های مرتبط با چاقی به‌طور چشمگیری در کودکان و نوجوانان افزایش یافته است (۱). امروزه چاقی دوران کودکی تبدیل به یک اپیدمی در سراسر جهان شده است که با افزایش مرگ و میر قلبی عروقی در دوران بزرگسالی همراه است (۲). علاوه بر این شیوع بالای کبد چرب در نوجوانان چاق (۳و۴) و نقش بالقوه چاقی در توسعه التهاب، فیبروز و سیروز کبدی (بیماری کبد چرب غیر الکلی) موجب نگرانی‌های زیادی شده است (۵). تجمع چربی در بافت کبد ارتباط قوی با سندرم متابولیک در کودکان چاق دارد (۶) که این بیماری یک عامل خطرزا قوی‌تر از خود چاقی در بروز دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی است (۷).

سطوح پلاسمایی و بافتی آنزیم‌های ترانس آمیناز، شامل آلانین آمینوترانسفراز (Alanine transaminase:ALT)، آسپارتات آمینوترانسفراز (Aspartate transaminase:AST) و آلکالین فسفات (Alkaline phosphatase: ALT) است که به‌طور گسترده به‌عنوان شاخص‌های حساس در تعیین آسیب‌های بافتی به‌ویژه بافت کبد مورد استفاده قرار می‌گیرند (۸). آنزیم ALP در سلول‌های پوششی مجاری صفراوی کبد وجود دارد و سطح آن در پلاسما، با انسداد مجرای صفراوی، کلستاز داخل کبدی یا بیماری ارتشاحی کبد افزایش می‌یابد. ALP در استخوان و بافت جفت نیز وجود دارد. به‌طوری که سطح آن در کودکان در حال رشد با استخوان‌های درحال بازسازی فراوان‌تر است (۹). AST و ALT در هپاتوسیت‌ها یافت می‌شوند و به هنگام مرگ یا آسیب این سلول‌ها به خون رها می‌شوند. ALT به‌طور عمده در سیتوپلاسم هپاتوسیت‌ها و بافت‌های ریه، پانکراس، کلیه، گلبول سرخ و عضله اسکلتی وجود دارد؛ ولی

AST در سیتوپلاسم و میتوکندری هپاتوسیت‌ها و بافت‌های دیگر مانند قلب، کلیه، عضله اسکلتی و مغز نیز یافت می‌شود. ALT نشانگر اختصاصی‌تری برای آسیب کبدی است (۸). افزایش تدریجی سطح ALT و AST با افزایش شاخص توده بدن (۱۰)، همچنین کاهش حساسیت به انسولین، تحمل گلوکز و افزایش اسیدهای چرب آزاد، تری‌گلیسرید با افزایش سطح ALT در کودکان چاق (۱۱و۱۲) و ارتباط معنی‌دار و مثبت بین میزان چربی درون کبدی و سطح پلاسمایی ALT و AST در افراد دارای اضافه وزن (۱۳) توسط محققین دیگر گزارش شده است. بیماری کبد چرب غیر الکلی یک اختلال کبدی مشترک در کودکان چاق است و در محدوده شدتی از استئاتوز ساده کبد چرب غیر الکلی تا سیروز می‌تواند پیشرفت نماید (۱۴). از ویژگی‌های این بیماری افزایش سطح پلاسمایی ALT ، AST و ازدیاد محتوی چربی سلول‌های کبدی است که چاقی و عدم شیوه زندگی فعال از جمله عوامل خطرزای آن محسوب می‌شوند (۱۵و۱۶).

از سوی دیگر اضافه وزن و چاقی می‌تواند منجر به کاهش ویتامین C پلاسمایی شود. به‌طوری که ارتباط معکوس توزیع چربی بدن با سطح ویتامین C پلاسمایی تایید شده است (۱۷). علاوه بر این مصرف رژیم غذایی با میزان کمتر آنتی‌اکسیدان‌ها (۱۸و۱۹) در کودکان چاق شایع است و آنها را مستعد آسیب ناشی از استرس اکسیداتیو می‌سازد (۲۰). در مطالعات حیوانی اثر حمایت کبدی ویتامین C در نرمال‌سازی سطح ALT ، AST و ALP (۲۱) و جلوگیری از آسیب کبدی ناشی از عوامل شیمیایی مانند تتراکلریدکربن گزارش شده است (۲۱و۲۲). ویتامین C آب دوست بوده و در زدودن رادیکال آزاد مایعات خارج سلولی، به دام انداختن رادیکال و حفاظت غشاء از آسیب پراکسایشی نقش مهمی دارد (۲۳). به نظر می‌رسد تعدیلات شیوه زندگی مانند فعالیت ورزشی و مداخلات تغذیه‌ای دارای نقش مهمی در کاهش چاقی و عوارض آن هستند. براساس شواهد قوی فعالیت جسمانی و تمرینات ورزشی می‌توانند منجر به کاهش چربی بافت کبد در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی شوند (۲۴و۲۵). شیوع کبد چرب در افراد دارای فعالیت جسمانی بالا کمتر است (۲۵). به‌علاوه اثر تمرینات هوازی بر بهبود عملکرد کبدی حتی مستقل از کاهش وزن هم به خوبی تایید شده است (۲۶و۲۷). در مطالعه‌ای پس از ۸ هفته تمرینات هوازی و یا مقاومتی فعالیت آنزیم‌های ALT و AST و میزان چربی کبد در مردان مبتلا به کبد چرب غیر الکلی کاهش معنی‌داری یافت (۲۸). در بسیاری از مطالعات انسانی عوامل مداخله‌کننده و اثرگذار بالقوه مانند سن و مرحله بلوغ آزمودنی‌ها، مدت، شدت و نوع ورزش، و کنترل رژیم غذایی قبل و پس از اندازه‌گیری‌ها به‌ویژه در کودکان چاق به خوبی توصیف نشده است (۲۹). امروزه تعیین بهترین و کارآمدترین مداخلات موثر بر بهبود عملکرد اندام‌های مهم بدن از جمله عملکرد کبدی و توسعه سلامتی کودکان و نوجوانان امری ضروری است و به‌کارگیری رژیم غذایی و فعالیت بدنی، کاهش رفتار بی‌تحرک، سهولت دسترسی و استفاده مکرر از مراکز ورزشی از جمله اجزا موثر در برنامه‌های مداخله چاقی در دوران کودکی پیشنهاد شده است (۳۰). لذا با توجه به شیوع چاقی در دوران کودکی (۲) و نقش آن در توسعه بیماری کبدی (۴) و نیز اثر حمایت کبدی مداخله‌های فعالیت ورزشی (۲۸-۲۶) و مصرف ویتامین C (۲۳)؛ این مطالعه به منظور تعیین اثر هشت هفته تمرین هوازی منتخب و مصرف ویتامین C بر فعالیت ترانس آمینازهای کبدی در دختران چاق ۱۱-۸ ساله انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه شبه‌تجربی روی ۲۸ دانش‌آموز دبستانی دختر غیرفعال چاق با دامنه سنی ۱۱-۸ سال با نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس در شهرستان گالیکش واقع در استان گلستان طی سال ۱۳۹۳ انجام شد.

پرسشنامه سلامت به منظور آگاهی از سن، سابقه بیماری‌های قلبی عروقی و مشکلات ارتوپدی، داروهای مورد استفاده، سابقه ورزشی در اختیار والدین قرار گرفت. کودکان توسط پزشک معاینه شدند. اندازه‌گیری قد و وزن، درصد چربی بدن و توده خالص بدن و نیز حداکثر اکسیژن مصرفی (برای انتخاب آزمودنی‌های همسان) انجام شد.

معیارهای ورود به مطالعه شامل دامنه سنی ۱۸-۱۱ سال و چاقی (صدک مساوی و یا بیشتر از ۹۵ درصد شاخص توده بدن) بود.

معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل شرکت در فعالیت ورزشی، وجود بیماری‌های قلبی - عروقی، وجود مشکلات ارتوپدی، مصرف هرگونه دارو، عدم تمایل به ادامه همکاری و عدم تحمل شرایط تحقیق بود.

آزمودنی‌ها پس از آگاهی از نحوه شرکت در تحقیق و تکمیل رضایت‌نامه کتبی از سوی والدین و اولیا مدارس در مطالعه وارد شدند.

آزمودنی‌ها به‌طور غیرتصادفی در چهار گروه هفت نفری به شرح زیر قرار گرفتند.

گروه اول: هیچ مداخله‌ای صورت نگرفت (کنترل)؛ گروه دوم: تمرین هوازی؛ گروه سوم: مکمل و گروه چهارم: تمرین هوازی و دریافت مکمل (ترکیبی).

تعیین درصد چربی و توان هوازی: صدک مساوی ۹۵ درصد (شاخص توده بدن برای سن و جنس) و یا بیشتر به عنوان ملاک چاقی در نظر گرفته شد (۱۸). حداکثر ضربان قلب شرکت کنندگان با استفاده از رابطه [(سن×۰/۷) ۲۰۸] محاسبه گردید و ضربان قلب آزمودنی‌ها با استفاده از ضربان سنج پولار در طول تمرین کنترل شد. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO2max) با استفاده از آزمون توان هوازی بیشینه شاتل ران (Beep test) و به روش Matsuzaka و

همکاران تعیین شد (۳۱). درصد چربی بدن آزمودنی‌ها با استفاده از کالیپر و اندازه‌گیری چین پوستی سه سر و ساق پا و فرمول دو نقطه‌ای (۵/۱+ (مجموع ضخامت پوستی سه سر + ساق پا) ۰/۶۱۰ = درصد چربی بدن) تعیین شد (۳۲). کلیه اندازه‌گیری‌ها در صبح (در ساعات ۹ تا ۱۰) انجام شد.

برنامه تمرینی: گروه‌های تمرین هوازی و تمرین + مکمل، ۸ هفته تمرینات هوازی زیر بیشینه فزاینده با شدت ۵۰ الی ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳۰ تا ۴۵ دقیقه تمرین اصلی در هر جلسه و ۳ جلسه در هفته انجام دادند. هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرین اصلی و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. تمرین اصلی به مدت ۳۰ دقیقه و با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد حداکثر ضربان قلب در هفته اول و دوم انجام شد و با افزایش ۵ درصد به شدت تمرین در هر دو هفته و ۲ دقیقه به زمان تمرین در هر هفته، به شدت ۶۵ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت ۴۵ دقیقه در انتهای هفته هشتم رسید. این تمرینات شامل ست‌های ۱۰ دقیقه‌ای ورزش‌های راه‌رفتن، دویدن، طناب زدن، بازی‌های دبستانی و برخی از مهارت‌های پایه ورزشی با ۲ دقیقه استراحت بین ست‌ها بود (۳۳).

مصرف ویتامین C: آزمودنی‌های گروه‌های مکمل و تمرین + مکمل، قرص ۵۰۰ میلی‌گرمی ویتامین C (ساخت شرکت دارو سازی اسوه ایران) را پس از صرف غذا به همراه یک لیوان آب (یک روز در میان یک عدد) و به مدت ۸ هفته مصرف نمودند (۳۴). به آزمودنی‌ها توصیه شد رژیم غذایی معمولی خود را طی دوره تحقیق (به ویژه در مراحل قبل از خونگیری) رعایت نمایند.

نمونه‌گیری خونی و آنالیز بیوشیمیایی: نمونه‌های خون (۵ سی‌سی) در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، به‌دنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه (مصرف رژیم غذایی سبک در شب قبل از خونگیری) از ورید بازویی دست چپ و پس از ۱۵ دقیقه استراحت در صبح جمع‌آوری شد. نمونه‌های خونی پس از لخته شدن در درجه حرارت معمولی به‌مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سلسیوس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. سپس سرم حاصل در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی‌گراد منجمد شد. میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی به روش رنگ‌سنجی آنزیماتیک و با استفاده از کیت‌های ویژه اندازه‌گیری (ALT، AST و ALP) ساخت شرکت پارس آزمون ایران با حساسیت اندازه‌گیری به ترتیب ۲ ، ۴ و ۳ واحد / لیتر و دستگاه اتوآنالایزر مدل RA 1000 ساخت شرکت تکنی کام (Technicom، امریکا) اندازه‌گیری شد.

روش‌های آماری: داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-20 تجزیه و تحلیل شدند. برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو‌ویلک و برای تعیین تجانس واریانس‌ها آزمون تجانس لوین استفاده گردید. برای بررسی تغییرات درون گروهی و برون‌گروهی به ترتیب از آزمون‌های تی زوجی و تحلیل واریانس یک‌طرفه همراه با آزمون تعقیبی توکی درسطح معنی‌داری کمتراز ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های آزمودنی‌ها در جدول یک آمده است.

نتایج آزمون شاپیروویلک و آزمون لوین به ترتیب دلالت بر توزیع نرمال و تجانس واریانس داده‌های مربوط به مشخصات آنتروپومتری، حداکثر اکسیژن مصرفی و فعالیت ALT ،AST و ALP در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون داشت. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بیانگر عدم وجود تفاوت آماری معنی‌دار در مشخصات آنتروپومتری آزمودنی‌ها (جدول یک) و فعالیت AST، ALT و ALP در مرحله پیش‌آزمون بود.

نتایج بررسی تغییرات درون‌گروهی نشان داد که ۸ هفته تمرین ورزشی، مصرف ویتامین C و ترکیب این مداخله‌ها منجر به کاهش آماری معنی‌دار فعالیت ALT ،AST و عدم تغییر فعالیت ALP در دختران چاق می‌گردد (جدول ۲). همچنین براساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، پس از ۸ هفته اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین‌های فعالیت AST و ALT گروه‌های مورد مطالعه مشاهده شد. مقایسه دو به دو میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی نشان داد که فعالیت AST و ALT در گروه‌های تمرین هوازی (به ترتیب P<۰/۰۴۳ و P<۰/۰۳۱)، مکمل (به‌ترتیب P<۰/۰۸۰ و P<۰/۰۲۸) و ترکیبی (به‌ترتیب P<۰/۰۰۶ و P<۰/۰۰۴) در مقایسه با گروه کنترل پایین‌تر بود. همچنین درصد تغییرات فعالیت AST و ALT در گروه تمرین + مکمل به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه‌های مکمل و تمرین بود (P<۰/۰۰۱). در حالی که تفاوتی بین درصد تغییرات فعالیت ALT سرمی بین گروه‌های تمرین و مکمل مشاهده نشد (جدول ۲). درصد تغییرات فعالیت AST در گروه مکمل در مقایسه با گروه تمرین هوازی به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۳۵). همچنین پس از ۸ هفته اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های فعالیت ALP گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد.

بحث

در تحقیق حاضر اثر ۸ هفته تمرین هوازی، مصرف مکمل ویتامین C و نیز ترکیبی از دو مداخله فوق بر فعالیت شاخص‌های عملکرد کبدی در دختران چاق مورد بررسی قرار گرفت که با کاهش معنی‌دار فعالیت AST و ALT و عدم تغییر در فعالیت ALP در آنها همراه بود. این نتایج بیانگر اثر مطلوب تمرینات هوازی و استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در بهبود عملکرد کبدی، پیشگیری و یا کاستن عوارض احتمالی ناشی از چاقی بر عملکرد کبدی در دختران چاق است. Murer و همکاران نشان دادند مقادیر AST در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن با میانگین سنی ۱۲/۷ سال از سطح طبیعی بیشتر است (۳۵). Di Bonito و همکاران نیز سطوح

جدول ۱ : میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های ترکیب بدنی گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	کنترل	تمرین	مکمل	تمرین + مکمل	p-value
قد (سانتی متر)	۱۴۳/۷۱±۴/۸۵	۱۴۶/۷۱±۱۰/۹۲	۱۴۶/۰۰±۵/۶۳	۱۴۲/۲۸±۹/۶۵	۰/۷۲۸
سن (سال)	۱۰/۰۰±۰/۸۲	۱۰/۰۰±۱/۱۵	۱۰/۲۸±۱/۷۰	۹/۱۴±۰/۶۹	۰/۳۰۶
وزن قبل از ۸ هفته (کیلوگرم)	۵۱/۸۶±۴/۳۰	۵۷/۰۰±۹/۱۵	۵۵/۱۴±۵/۴۹	۵۴/۸۶±۶/۵۴	۰/۵۴۷
درصد چربی	۳۹/۱۴±۱/۹۷	۴۲/۳۲±۶/۹۲	۴۴/۴۱±۳/۶۷	۴۳/۶۶±۲/۲۳	۰/۱۰۹
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/کیلوگرم در دقیقه)	۳۶/۷۴±۱/۵۹	۳۵/۵۹±۱/۹۲	۳۵/۶۸±۲/۳۱	۳/۶۲۵±۱/۹۹	۰/۶۴۹

p-value: مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه

جدول ۲ : میانگین و انحراف استاندارد فعالیت ترانس آمینازها در ابتدای مطالعه و ۸ هفته پس از مداخله

متغیر	گروه‌ها	ابتدای مطالعه	انتهای مطالعه	درصد تغییرات	p-value *	p-value **
AST (واحد / لیتر)	کنترل	۲۳/۷۱±۲/۹۲	۲۳/۸۲±۲/۷۶	۰/۶۰±۱/۷۰	۰/۵۰۱	۰/۰۰۸
	تمرین هوازی	۲۲/۱۴±۲/۲۷	۱۹/۹۶±۲/۱۳#	-۹/۹۱±۱/۱۸#£	<۰/۰۰۱	
	مکمل	۲۳/۱۴±۳/۵۳	۲۰/۳۰±۳/۲۲	-۱۲/۳۴±۲/۹۲#	<۰/۰۰۱	
	تمرین + مکمل	۲۲/۷۱±۲/۵۶	۱۸/۷۱±۲/۱۲#	-۱۷/۶۰±۲/۱۵#†	<۰/۰۰۱	
ALT (واحد / لیتر)	کنترل	۱۱/۳۳±۲/۱۰	۱۱/۳۶±۲/۱۱	۰/۳۲۶±۰/۱۳۳	۰/۸۶۱	۰/۰۰۵
	تمرین هوازی	۱۱/۱۳±۱/۶۹	۸/۷۸±۱/۵۵#	-۲۱/۳۹±۲/۳۶#	<۰/۰۰۱	
	مکمل	۱۰/۸۳±۱/۷۰	۸/۷۳±۱/۴۵#	-۱۹/۵۱±۳/۲۷#	<۰/۰۰۱	
	تمرین + مکمل	۱۰/۶۳±۱/۴۴	۸/۰۵±۱/۲۷#	-۲۴/۴۲±۴/۱۷#†	<۰/۰۰۱	
ALP (واحد / لیتر)	کنترل	۴۲۱/۴۳±۸۲/۳۹	۴۱۹/۲۸±۸۶/۱۹	-۰/۶۵±۳/۰۸	۰/۶۴۰	۰/۹۰۳
	تمرین هوازی	۴۳۴/۵۷±۵۳/۷۹	۴۳۱/۸۶±۵۷/۲۹	-۰/۶۸±۳/۲۰	۰/۶۰۸	
	مکمل	۴۴۳/۴۳±۷۹/۹۹	۴۴۷/۲۸±۸۳/۶۹	۰/۷۹±۳/۰۶	۰/۴۴۹	
	تمرین + مکمل	۴۳۸/۷۱±۶۰/۳۶	۴۲۳/۴۳±۷۰/۱۴	-۳/۷۳±۴/۲۵	۰/۰۶۸	

* معنی‌داری تغییرات درون‌گروهی متغیرها (با استفاده از آزمون t زوجی)؛ ** معنی‌داری تغییرات بین گروهی متغیرها در پس‌آزمون (با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه)؛ # معنی‌دار تفاوت نسبت به گروه کنترل؛ † معنی‌دار تفاوت نسبت به گروه‌های تمرین و مکمل؛ £ معنی‌داری تفاوت نسبت به گروه مکمل

بالاتر از طبیعی ALT را در پسران و دختران چاق ۶ تا ۱۶ سال گزارش کردند (۱۱). اگرچه در تحقیق حاضر میزان فعالیت AST و ALT آزمودنی‌ها بالاتر از مقادیر طبیعی نبود؛ ولی کاهش سطح این شاخص‌ها در دختران چاق مطالعه حاضر بیانگر بهتر شدن عملکرد کبدی متعاقب فعالیت منظم ورزشی، مصرف ویتامین C و یا مداخله ترکیبی است. در این راستا van der Heijden و همکاران نشان دادند ۱۲ هفته تمرین هوازی کنترل شده (بدون از دست دادن وزن) منجر به کاهش چربی احشایی و کبدی و نیز کاهش غیرمعنی‌دار فعالیت ALT در نوجوانان کم‌تحرک با شاخص توده بدن ۳۳/۷ کیلوگرم بر مترمربع گردید. به‌طوری که کاهش چربی کبدی با کاهش فعالیت ALT در کودکان چاق مرتبط ارزیابی شد (۲۹). همچنین به‌طور مشابهی Farris و همکاران کاهش سطح ALT و ALP و عدم تغییر در سطح ALP در کودکان چاق با دامنه سنی ۶ تا ۱۲ سال پس از ۱۲ هفته اجرای تمرینات ترکیبی (هوازی و مقاومتی) را گزارش نمودند (۳۰). علاوه بر این در مطالعه انجام شده بر روی افراد بزرگسالان چاق نیز کاهش غیرمعنی‌دار فعالیت ALT کبدی پس از ۱۲ هفته تمرینات تناوبی پرشدت (در شدت ۱۲۰درصد اکسیژن مصرفی اوج در توان ۳۰ وات) و یا تمرینات مداوم (با شدت ۵۰ تا ۶۵ درصد اکسیژن مصرفی اوج) توسط محققین دیگر گزارش شده است (۳۶). همچنین در زمینه مطالعات حیوانی نیز IP و همکاران گزارش کردند میزان فعالیت استئوبلاست‌ها و ALP در موش‌های صحرایی چاق در حال رشد در مقایسه با موش‌های صحرایی لاغر بالاتر است و ۹ هفته فعالیت ورزشی شامل دویدن روی نوار گردان منجر به تغییری در فعالیت ALP موش های لاغر و یا چاق در حال رشد نگردید (۳۷). با جمع‌بندی نتایج تحقیقات اشاره شده و یافته‌های مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد فعالیت‌های ورزشی منظم می‌توانند اثر موثری بر سطح برخی از آنزیم‌های عملکرد کبدی مانند AST و ALT اما نه ALP در دختران چاق اعمال نمایند. ترشح آلکالین فسفاتاز کبدی در سلول‌های اپی‌تلیال مجرای صفراوی رخ می‌دهد و انسداد کانال‌های صفراوی منجر به افزایش سنتز ALP می‌شود. با این وجود افزایش مقادیر ALP تا ۱/۵ برابر سطح طبیعی، به‌طور خودبه‌خودی قابل برگشت بوده و معمولاً نشانه بیماری جدی نیست. ALP شاخصی برای تعیین فعالیت استخوان بوده و سطح بالاتر آن طی مراحل رشد سریع در دوران کودکی و بلوغ گزارش شده است (۳۸) که علت آن سرعت زیاد رشد استخوان است (۳۹). در مطالعات حیوانی نشان داده شده جرم استخوان پس از انجام تمرینات هوازی در موش‌های در حال رشد افزایش می‌یابد (۳۷). در مطالعه حاضر مداخله‌های تمرین، مکمل و

ترکیبی از این دو شیوه اثری بر فعالیت ALP نداشت که علت احتمالی عدم تغییر آن ممکن است یک تعدیل ناشی از افزایش فعالیت استخوانی و تحریک استئوبلاست‌ها از یک سو و بهبود عملکرد کبدی ناشی از مداخله‌های تحقیق از سوی دیگر باشد؛ اما به‌طور معکوسی کاهش معنی‌دار ALP پس از سه ماه تمرین مقاومتی همراه با رژیم غذایی کم کالری (۱۵۰۰ کالری در روز) در زنان چاق بیمار مبتلا به کبد چرب غیرالکلی نیز مشاهده شده است (۹) که علت این مغایرت ممکن است به سن بیشتر، دیابتی بودن آزمودنی‌ها و مقادیر غیرطبیعی میزان ALP در آنها مربوط باشد.

از یافته‌های مهم دیگر مطالعه حاضر کاهش فعالیت ALT و AST متعاقب ۸ هفته مصرف ویتامین C و نیز هم‌افزایی این اثرات پس از ترکیب با تمرین هوازی بود. در این راستا کاهش ALT و عدم تغییر در سطح AST کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن با میانگین سنی ۱۲/۷ سال پس از ۴ ماه مصرف روزانه مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی (IU۴۰۰ ویتامینE، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین C و ۵۰ میلی‌گرم سلنیوم) توسط Murer و همکاران تایید شد (۳۵). در مطالعات تجربی هم کاهش سطح سرمی ALT پس از ۱۴ هفته تیمار با ال-کارنیتین و یا مکمل گیاهی مخلوط در موش‌های دارای رژیم غذایی پرچرب (۴۰) و نیز کاهش سطح سرمیAST و ALT و عدم تغییر قابل توجه در ALP در موش‌های دیابتی پس از هفت روز تیمار با مکمل ترکیبی ویتامین C و روی (۴۱) بیان شد. اگرچه مکانیسم‌های دقیق اثر ویتامین C و یا فعالیت ورزشی بر بهبود شاخص‌های عملکرد کبدی به خوبی مشخص نیست؛ ولی یکی از مکانیسم‌های پیشنهادی ممکن است کاهش استرس اکسایشی و یا افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی ناشی از مداخله‌های تحقیق باشد. هرچند در تحقیق حاضر شاخص‌های استرس اکسایشی و یا وضعیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی اندازه‌گیری نشد که از محدودیت‌های مطالعه ما محسوب می‌شود؛ ولی به‌خوبی ثابت شده است که افزایش تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی در شرایط چاقی ممکن است به پراکسیداسیون لیپیدی بافت کبد (۲۳)، افزایش استفاده و در نتیجه کاهش دسترسی به آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و ویتامین‌ها منجر شود (۴۲). به‌طوری که در تحقیقات دیگر نیز مصرف رژیم غذایی با میزان کمتر آنتی‌اکسیدان‌ها (۱۸و۱۹)، غلظت پایین‌تر آنتی‌اکسیدان‌ها و نشانگرهای زیستی بالا استرس اکسیداتیو (۴۲و۴۳) در کودکان چاق تایید شد. استرس اکسایشی منجر به فعال‌سازی فاکتور هسته‌ای کاپا بی (NF-kB) می‌شود (۴۴) و تولید سایتوکاین‌های التهابی و در نتیجه آسیب کبدی را وسعت می‌بخشد (۴۵). ویتامینC یک منبع عالی از الکترون و کوفاکتوری ضروری برای بسیاری از فعالیت‌های بیوشیمیایی است که به عنوان یک دهنده الکترون و یا عامل کاهنده عمل نموده و می‌تواند با اهدا الکترون به رادیکال‌های آزاد مانند هیدروکسیل و سوپر اکسید منجر به کاهش فعالیت آنها گردد (۲۳). مشابه با ویتامین C فعالیت ورزشی هم می‌تواند منجر به افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش استرس اکسایشی و التهاب در کودکان چاق شود (۴۶).

کاهش درصد چربی کبد آزمودنی‌های متعاقب مداخله‌های تمرین، مکمل ویتامینC و مداخله ترکیبی از جمله مکانیسم‌های احتمالی دیگر موثر در کاهش فعالیت AST و ALT در تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود. اگرچه درصد چربی در این تحقیق اندازه‌گیری نشد که می‌تواند از محدودیت‌های دیگر تحقیق نیز محسوب شود؛ ولی ارتباط معنی‌دار و مثبت بین میزان چربی درون کبدی و سطح پلاسمایی ALT و AST در افراد دارای اضافه وزن توسط Larson-Meyer و همکاران گزارش شد (۱۳). همچنین مشاهده شده اجرای تمرینات منظم ورزشی منجر به کاهش چربی احشایی در آزمودنی‌های چاق می‌شود (۱۳و۱۸). علاوه بر این افزایش چربی کبدی در مدل‌های حیوانی با کمبود ویتامین C در مطالعات دیگر تایید شد (۱۷و۲۳). با افزایش اسیدهای چرب، مصرف آن توسط هپاتوسیت‌ها بیشتر می‌شود که در نهایت به صورت تری‌گلیسرید در کبد ذخیره می‌شوند. ویتامین C تشکیل گونه‌های اکسیژن واکنشی میتوکندریایی را کاهش داده و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز منگنز و گلوتاتیون پراکسیداز در میتوکندری جدا شده از بافت کبد موش را تحریک می‌کند (۴۷).

همچنین کاهش وزن آزمودنی‌ها (گزارش نشده) متعاقب مداخله‌های تحقیق ممکن است از مکانیسم‌های مهم دیگر در کاهش شاخص‌های عملکرد کبدی دختران چاق گروه‌های تجربی تحقیق حاضر باشد. در این راستا افزایش سطوح ALT (۱۰و۴۸و۴۹) و AST با افزایش شاخص توده بدن (۱۰) و یا کاهش معنی‌دار سطح AST و ALT با از دست دادن وزن (۴۹) توسط محققین دیگر گزارش شده است. بنابر این کاهش درصد چربی بدن می‌تواند منجر به بهبود عملکرد کبدی شود. منابع استفاده نشده چربی می‌تواند در بافت چربی‌های انباشته شده و منجر به تسهیل هیپرتروفی و هیپرپلازی سلول، افزایش تولید کموکاین‌ها، سایتوکاین‌ها، گونه‌های اکسیژن فعال، هیپوکسی و مرگ سلولی و در نهایت منجر به نفوذ ماکروفاژها گردد (۵۰). این رویداد با ایجاد یک چرخه معیوب همراه است. به‌طوری که اختلال در عملکرد آدیپوسیت‌ها باعث القا التهاب با درجات پایین می‌شود که می‌تواند به افزایش انتشار اسیدهای چرب منجر گردد. خود اسیدهای چرب نیز به نوبه خود، می‌تواند منجر به تحریک فعال‌سازی ماکروفاژ و تولید اضافی سایتوکاین‌های التهابی و در نهایت التهاب سیستمیک مزمن درجه پایین، استرس اکسیداتیو و التهاب کبد شود (۱۷). با وجود تعداد کم آزمودنی‌های شرکت کننده در تحقیق حاضر که از محدودیت‌های دیگر این تحقیق نیز محسوب می‌شود؛ دستیابی به نتایج قطعی‌تر در مورد اثر مداخله‌های تحقیق بر فعالیت ترانس آمینازهای کبدی

در دختران چاق، مستلزم تحقیقات گسترده‌تر و با تعداد آزمودنی‌های بیشتر است.

پیشنهاد می‌شود استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و انجام فعالیت‌های هوازی به عنوان راهکارهای تعدیل شیوه زندگی برای کنترل چاقی و پیشگیری از عوارض جانبی چاقی بر بافت‌های بدن از جمله بافت کبد در برنامه روزانه کودکان چاق گنجانده شود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ۸ هفته تمرین ورزشی منتخب، مصرف مکمل ویتامین C و ترکیبی از این دو مداخله با کاهش معنی‌دار فعالیت AST ، ALT و عدم تغییر در فعالیت ALP در دختران چاق همراه است. به‌طوری که این تغییرات با ترکیب دو مداخله فوق بیشتر شد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه (شماره ۲۰۸۲۱۴۰۴۹۲۲۰۰۷) خانم فاطمه حبیب زاده بیژنی برای اخذ کارشناسی ارشد در رشته فیزیولوژی ورزش از دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری بود. بدین‌وسیله از همه آزمودنی‌ها و همکارانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری نمودند؛ صمیمانه تشکر می‌نماییم.

References

1. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. JAMA. 2006 Apr; 295(13): 1549-55. doi: 10.1001/jama.295.13.1549

2. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. Sports Med. 2005; 35(5): 375-92.

3. Burgert TS, Taksali SE, Dziura J, Goodman TR, Yeckel CW, Papademetris X, et al. Alanine aminotransferase levels and fatty liver in childhood obesity: associations with insulin resistance, adiponectin, and visceral fat. J Clin Endocrinol Metab. 2006 Nov; 91(11): 4287-94. doi: 10.1210/jc.2006-1010

4. Schwimmer JB, Deutsch R, Kahen T, Lavine JE, Stanley C, Behling C. Prevalence of fatty liver in children and adolescents. Pediatrics. 2006 Oct; 118(4): 1388-93. doi: 10.1542/peds.2006-1212

5. Molleston JP, White F, Teckman J, Fitzgerald JF. Obese children with steatohepatitis can develop cirrhosis in childhood. Am J Gastroenterol. 2002 Sep; 97(9): 2460-2. doi: 10.1111/j.1572-0241.2002.06003.x

6. Schwimmer JB, Pardee PE, Lavine JE, Blumkin AK, Cook S. Cardiovascular risk factors and the metabolic syndrome in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. Circulation. 2008 Jul; 118(3):277-83. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.739920

7. Barshop NJ, Francis CS, Schwimmer JB, Lavine JE. Nonalcoholic fatty liver disease as a comorbidity of childhood obesity. Ped Health. 2009 Jun; 3(3): 271-81. doi: 10.2217/phe.09.21

8. Titcomb CP Jr. Liver function tests: what is the risk? J Insur Med. 2003; 35(1): 26-35.

9. Abd Elbasset WK, Bard NM, Elsayed SH, Mohamed MA. Outcomes of resisted exercise on alkaline phosphatase and bilirubin in hepatic female patients with diabesity. Med J Cairo Univ. 2014; 82(2): 167-74.

10. Sull JW, Yun JE, Lee SY, Ohrr H, Jee SH, Guallar E, et al. Body mass index and serum aminotransferase levels in Korean men and women. J Clin Gastroenterol. 2009 Oct; 43(9): 869-75. doi: 10.1097/MCG.0b013e3181945956

11. Di Bonito P, Sanguigno E, Di Fraia T, Forziato C, Boccia G, Saitta F, et al. Association of elevated serum alanine aminotransferase with metabolic factors in obese children: sex-related analysis. Metabolism. 2009 Mar; 58(3): 368-72. doi: 10.1016/j.metabol.2008.10.010

12. Pacifico L, Cantisani V, Anania C, Bonaiuto E, Martino F, Pascone R, et al. Serum uric acid and its association with metabolic syndrome and carotid atherosclerosis in obesechildren. Eur J Endocrinol. 2009 Jan; 160(1): 45-52. doi: 10.1530/EJE-08-0618

13. Larson-Meyer DE, Newcomer BR, Heilbronn LK, Volaufova J, Smith SR, Alfonso AJ, et al. Effect of 6-month calorie restriction and exercise on serum and liver lipids and markers of liver function. Obesity (Silver Spring). 2008 Jun; 16(6): 1355-62. doi: 10.1038/oby.2008.201

14. Mencin AA, Lavine JE. Advances in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. Pediatr Clin North Am. 2011 Dec; 58(6): 1375-92. doi: 10.1016/j.pcl.2011.09.005

15. St George A, Bauman A, Johnston A, Farrell G, Chey T, George J. Independent effects of physical activity in patients with nonalcoholic fatty liver disease. Hepatology. 2009 Jul; 50(1): 68-76. doi: 10.1002/hep.22940

16. Kistler KD, Brunt EM, Clark JM, Diehl AM, Sallis JF, Schwimmer JB, et al. Physical activity recommendations, exercise intensity, and histological severity of nonalcoholic fattyliver disease. Am J Gastroenterol. 2011 Mar; 106(3): 460-8. doi: 10.1038/ajg.2010.488

17. Ipsen DH, Tveden-Nyborg P, Lykkesfeldt J. Does vitamin C deficiency promote fatty liver disease development? Nutrients. 2014 Dec; 6(12): 5473-99. doi: 10.3390/nu6125473

18. Ortega RM, Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, Jiménez-Ortega AI, Palmeros C, Perea JM, et al. Young children with excess of weight show an impaired selenium status. Int J Vitam Nutr Res. 2012 Apr; 82(2): 121-9. doi: 10.1024/0300-9831/a000101

19. Puchau B, Ochoa MC, Zulet MA, Marti A, Martínez JA, Members G. Dietary total antioxidant capacity and obesity in children and adolescents. Int J Food Sci Nutr. 2010 Nov; 61(7): 713-21. doi: 10.3109/09637481003757860

20. Musso G, Gambino R, De Michieli F, Cassader M, Rizzetto M, Durazzo M, et al. Dietary habits and their relations to insulin resistance and postprandial lipemia in nonalcoholicsteatohepatitis. Hepatology. 2003 Apr; 37(4): 909-16. doi: 10.1053/jhep.2003.50132

21. Bashandy SA, AlWasel SH. Carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity in rats: protective role of vitamin C. Journal of Pharmacology and Toxicology. 2011; 6(3): 283-92. doi: 10.3923/jpt.2011.283.292

22. Kataoka T, Nishiyama Y, Yamato K, Teraoka J, Morii Y, Sakoda A, et al. Comparative study on the inhibitory effects of antioxidant vitamins and radon on carbon tetrachloride-induced hepatopathy. J Radiat Res. 2012 Nov; 53(6): 830-9. doi: 10.1093/jrr/rrs057

23. Adikwu E, Deo O. Hepatoprotective Effect of Vitamin C (Ascorbic Acid). Pharmacol Pharm 2013; 4(1): 84-92. doi: 10.4236/pp.2013.41012

24. Zelber-Sagi S, Nitzan-Kaluski D, Goldsmith R, Webb M, Zvibel I, Goldiner I, et al. Role of leisure-time physical activity in nonalcoholic fatty liver disease: a population-based study.

Hepatology. 2008 Dec; 48(6): 1791-8. doi: 10.1002/hep.22525

25. Perseghin G, Lattuada G, De Cobelli F, Ragogna F, Ntali G, Esposito A, et al. Habitual physical activity is associated with intrahepatic fat content in humans. Diabetes Care. 2007 Mar; 30(3): 683-8. doi: 10.2337/dc06-2032

26. Sreenivasa Baba C, Alexander G, Kalyani B, Pandey R, Rastogi S, Pandey A, et al. Effect of exercise and dietary modification on serum aminotransferase levels in patients with nonalcoholic steatohepatitis. J Gastroenterol Hepatol. 2006 Jan; 21(1 Pt 1): 191-8. doi: 10.1111/j.1440-1746.2005.04233.x

27. Johnson NA, Sachinwalla T, Walton DW, Smith K, Armstrong A, Thompson MW, et al. Aerobic exercise training reduces hepatic and visceral lipids in obese individuals without weight loss. Hepatology. 2009 Oct; 50(4): 1105-12. doi: 10.1002/hep.23129

28. Shamsoddini A, Sobhani V, Ghamar Chehreh ME, Alavian SM, Zaree A. Effect of aerobic and resistance exercise training on liver enzymes and hepatic fat in Iranian men with nonalcoholic fatty liver disease. Hepat Mon. 2015 Oct; 15(10): e31434. doi: 10.5812/hepatmon.31434

29. van der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu ZD, Sauer PJ, Haymond MW, Rodriguez LM, et al. A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, Hispanic adolescents. Obesity (Silver Spring). 2010 Feb; 18(2): 384-90. doi: 10.1038/oby.2009.274

30. Farris JW, Taylor L, Williamson M, Robinson C. A 12-week interdisciplinary intervention program for children who are obese. Cardiopulm Phys Ther J. 2011 Dec; 22(4): 12-20.

31. 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. Pediatric Exercise Science. 2004; 16(2): 113–25. doi: 10.1123/pes.16.2.113

32. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Hum Biol. 1988 Oct; 60(5): 709-23.

33. Duncan GE, Howley ET. Metabolic and perceptual responses to short-term cycle training in children. Pediatric Exercise Science. 1998; 10(2): 110-22. doi: http://dx.doi.org/10.1123/pes.10.2.110

34. Fernandes PR, Lira FA, Borba VV, Costa MJ, Trombeta IC, Santos Mdo S, et al. Vitamin C restores blood pressure and vasodilator response during mental stress in obese children. Arq Bras Cardiol. 2011 Jun; 96(6): 490-7. [Article in English, Portuguese, Spanish]

35. Murer SB, Aeberli I, Braegger CP, Gittermann M, Hersberger M, Leonard SW, et al. Antioxidant supplements reduced oxidative stress and stabilized liver function tests but did not reduceinflammation in a randomized controlled trial in obese children and adolescents. J Nutr. 2014 Feb; 144(2): 193-201. doi: 10.3945/jn.113.185561

36. Keating SE, Machan EA, O'Connor HT, Gerofi JA, Sainsbury A, Caterson ID, et al. Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. J Obes. 2014; 2014: 834865. doi: 10.1155/2014/834865

37. Ip TY, Peterson J, Byrner R, Tou JC. Bone responses to body weight and moderate treadmill exercising in growing male obese (fa/fa) and leanZucker rats. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2009 Jul-Sep; 9(3): 155-66.

38. Turan S, Topcu B, Gökçe İ, Güran T, Atay Z, Omar A, et al. Serum alkaline phosphatase levels in healthy children and evaluation of alkaline phosphatase z-scores in different types of rickets. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2011; 3(1): 7-11. doi: 10.4274/jcrpe.v3i1.02

39. van Straalen JP, Sanders E, Prummel MF, Sanders GT. Bone-alkaline phosphatase as indicator of bone formation. Clin Chim Acta. 1991 Sep; 201(1-2): 27-33.

40. Amin KA, Nagy MA. Effect of Carnitine and herbal mixture extract on obesity induced by high fat diet in rats. Diabetol Metab Syndr. 2009 Oct; 1(1): 17. doi: 10.1186/1758-5996-1-17

41. Eze ED, Dawud FA, Zainab AA, Jimoh A, Malgwi IS, Isa AS. Preliminary studies of effects of vitamin C and Zinc on some liver enzymes in alloxan-induced diabetic wistar rats. Asian Journal of Medical Sciences. 2012; 4(1): 17-22.

42. Molnár D, Decsi T, Koletzko B. Reduced antioxidant status in obese children with multimetabolic syndrome. Int J Obes Relat Metab Disord. 2004 Oct; 28(10): 1197-202. doi: 10.1038/sj.ijo.0802719

43. Beydoun MA, Canas JA, Beydoun HA, Chen X, Shroff MR, Zonderman AB. Serum antioxidant concentrations and metabolic syndrome are associated among U.S. adolescents in recent national surveys. J Nutr. 2012 Sep; 142(9): 1693-704. doi: 10.3945/jn.112.160416

44. Block G, Jensen CD, Dalvi TB, Norkus EP, Hudes M, Crawford PB, et al. Vitamin C treatment reduces elevated C-reactive protein. Free Radic Biol Med. 2009 Jan; 46(1): 70-7. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2008.09.030

45. Bondia-Pons I, Ryan L, Martinez JA. Oxidative stress and inflammation interactions in human obesity. J Physiol Biochem. 2012 Dec; 68(4): 701-11. doi: 10.1007/s13105-012-0154-2

46. Paes ST, Marins JC, Andreazzi AE. [Metabolic effects of exercise on childhood obesity: a current view]. Rev Paul Pediatr. 2015 Jan-Mar; 33(1): 122-9. [Article in Portuguese] doi: 10.1016/j.rpped.2014.11.002

47. Valdecantos MP1, Pérez-Matute P, Quintero P, Martínez JA. Vitamin C, resveratrol and lipoic acid actions on isolated rat liver mitochondria: all antioxidants but different. Redox Rep. 2010; 15(5): 207-16. doi: 10.1179/135100010X12826446921464

48. Rodríguez-Hernández H1, Cervantes-Huerta M, Rodríguez-Moran M, Guerrero-Romero F. Decrease of aminotransferase levels in obese women is related to body weight reduction, irrespective of type of diet. Ann Hepatol. 2011 Oct-Dec; 10(4): 486-92.

49. Yoo J, Lee S, Kim K, Yoo S, Sung E, Yim J. Relationship between insulin resistance and serum alanine aminotransferase as a surrogate of NAFLD (nonalcoholic fatty liver disease) in obese Korean children. Diabetes Res Clin Pract. 2008 Sep; 81(3): 321-6. doi: 10.1016/j.diabres.2008.05.006

50. Elnakish MT, Hassanain HH, Janssen PM, Angelos MG, Khan M. Emerging role of oxidative stress in metabolic syndrome and cardiovascular diseases: important role of Rac/NADPH oxidase. J Pathol. 2013 Nov; 231(3): 290-300. doi: 10.1002/path.4255

Original Paper

Effect of 8 weeks aerobic exercise and vitamin C on liver transaminases activities in obese 8-11 years girls

Habibzadeh Bizhani F (M.A)[1], Habibian M (Ph.D)*[2], Farzanegi P (Ph.D)[3]

[1]M.A in Physical Education and Sports Sciences, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran. [2]Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Qaemshahar Branch, Islamic Azad University, Qaemshahar, Iran. [3]Associate Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.

Abstract

Background and Objective: Liver diseases accompanied with growing of obesity in children. This study was done to evaluate the effect of aerobic exercise and vitamin C intake on liver transaminases activities in 8-11 years obese girls.

Methods: In this quasi-experimental study, 28 obese girls were randomly divided into four equal groups including control, exercise, supplement (500 mg vitamin C tablet, dailly) and combined (500 mg vitamin C, daily plus exercise) groups. Aerobic exercise was consisted of exercise movements at 50% to 70% maximal heart rate and 3 sessions per week for 8 weeks. Fasting blood samples were collected before and 48 hour after the last intervention. Serum transaminases activities were measured by enzymatic colorimetric method.

Results: 8 weeks of aerobic exercise, vitamin C and the combined intervention were associated with a significant reduction in Alanine aminotransferase (ALT) and Aspartate aminotransferase (AST) activities ($P<0.05$) whereas there was no effect on the Alkaline phosphatase activity. All these interventions were associated with significantly greater reduction in the ALT and AST activities ratio in comparision with control group. Combined intervention induced more reduction on percent of variables changes compared with other interventions ($P<0.05$).

Conclusion: It seems selected aerobic exercise and vitamin C intake may induce their protective effect in obese girls via improvement in liver function.

Keywords: Exercise, Obesity, Transaminase, Vitamin C

*** Corresponding Author: Habibian M (Ph.D), E-mail: habibian_m@yahoo.com**

Received 8 Feb 2016 **Revised** 29 May 2016 **Accepted** 21 Jun 2016

Cite this article as: Habibzadeh Bizhani F, Habibian M, Farzanegi P. [Effect of 8 weeks aerobic exercise and vitamin C on liver transaminases activities in obese 8-11 years girls]. J Gorgan Uni Med Sci. Spring 2017; 19(1): 25-32. [Article in Persian]