

اثر تمرین هوازی تناوبی و مصرف عصاره کاسنی بر سطوح آنزیم‌های کبدی پسران چاق با کبد چرب غیرالکلی

علیرضا علمیه^۱، بهمن رفیع زاده^۲، هومن خان باباخانی^۳

چکیده

زمینه و هدف: فعالیت ورزشی و تغذیه قابلیت کنترل بیماری کبد چرب را در کودکان و نوجوانان چاق دارد. هدف پژوهش حاضر تاثیر هشت هفته تمرین هوازی تناوبی و مصرف عصاره کاسنی بر سطوح آنزیم‌های آلانین آمینو ترانسفراز و آسپاراتات آمینو ترانسفراز پسران چاق مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی بود.

مواد و روش‌ها: ۳۶ نفر از دانش‌آموزان پسر ۱۳ تا ۱۵ سال به‌طور تصادفی به سه گروه ۱۲ نفره تمرین + مکمل، تمرین + دارونما و مکمل تقسیم شدند. در هر سه گروه خون گیری به‌عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون به عمل آمد. گروه‌های تمرین به اجرای برنامه تمرین هوازی از نوع تناوبی تواتر ۴ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته پرداختند. آزمودنی‌ها در طی این دوره روزانه ۲۰۰ میلی‌لیتر عصاره گیاه کاسنی یا دارونما دریافت کردند.

یافته‌ها: نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه تحقیق نشان داد سطوح سرمی ALT و AST در هر سه گروه کاهش معناداری یافت ($P < 0.001$) و این کاهش در گروه تمرین + مکمل در مقایسه با سایر گروه‌ها بیشتر بود ($P < 0.05$).

نتیجه گیری: نتایج پژوهش نشان داد مصرف همزمان مکمل کاسنی به همراه تمرین هوازی می‌تواند باعث کاهش آنزیم‌های ALT و AST شود. بنابراین برای درمان بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی تمرین هوازی به همراه مصرف عصاره کاسنی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، تمرین هوازی، کاسنی، کبد چرب.

۱ استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، نویسنده مسئول elmieh@iaurasht.ac.ir

۲ دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت

۳ دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت

بیماری کبد چرب غیرالکلی (NAFLD) شایع‌ترین علت بیماری مزمن کبدی در اکثر جوامع است (۱). منظور از کبد چرب غیرالکلی، رسوب چربی به ویژه تری گلیسرید در کبد است که شایع‌ترین اختلال کبدی در کودکان و نوجوانان است. این عارضه در افراد چاق، بی‌تحرک و مبتلایان به دیابت و اختلال چربی خون بیشتر دیده می‌شود (۲). با تغییر شرایط زندگی طی دهه‌های اخیر بروز چاقی بصورت نگران‌کننده‌ای در اغلب جوامع بشری رو به افزایش است و کودکان و نوجوانان نیز از این پدیده مستثنی نبوده‌اند (۳). کودکان چاق در معرض ابتلا به بیماری کبد چرب هستند کبد چرب یکی از اختلالات مزمن کبدی است که همراه با تجمع لیپید در هپاتوسیت‌ها می‌باشد و معمولاً در نتیجه تجمع چربی در کبد به میزان بیش از پنج درصد وزن کبد، ایجاد می‌شود. این اختلال از استئاتوز (کبد چرب ساده که یک اختلال خوش خیم است) تا استئاتو هپاتیت غیر الکلی (که در آن تجمع چربی همراه با التهاب و صدمه و فیبروز بافت کبدی دیده می‌شود) و در نهایت فیبروز پیشرفته و سیروز متغیر می‌باشد (۴).

شیوع بیماری کبد چرب غیرالکلی در جمعیت عمومی کشورهای توسعه یافته بین ۲۵٪ تا ۳۰٪ و در کودکان قاره های آمریکا، اروپا، آسیا و استرالیا بین ۳ تا ۱۰ درصد تخمین زده شده است (۵). به موازات اپیدمی شدن چاقی شیوع جهانی بیماری کبد چرب در دهه اخیر افزایش پیدا کرده است. در حال حاضر بیماری کبد چرب به عنوان یک بیماری مهم کبدی در کودکان شناخته می‌شود، شیوع کبد چرب در کودکان چاق در مطالعات مختلف از ۴۲/۶٪ تا ۷۷/۱٪ گزارش شده است (۶،۷). در کشور ما نیز مطالعاتی جهت ارزیابی و شیوع کبد چرب در کودکان چاق انجام شده که شیوع بالایی از کبد چرب ۵۳/۳٪ و ۵۴/۴٪ را گزارش کرده‌اند (۳،۸).

بیماری کبد چرب غالباً خاموش است و گاهی با افزایش آنزیم‌های کبدی خود را نشان می‌دهد. این اختلال معمولاً همراه با چاقی و مقاومت به انسولین و بسیاری از اجزا سندرم متابولیک است (۹). این بیماری علائم بالینی بارزی ندارد؛ اما حساسیت، درد خفیف و مبهم، خستگی و بیحالی به هنگام لمس کبد بزرگ شده در قسمت فوقانی و راست شکم در بعضی از بیماران گزارش شده است (۱۱). روش‌های آزمایشگاهی مختلفی برای بررسی این بیماری وجود دارد که سطوح در گردش آنزیم‌های اسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، به عنوان شاخص‌های مهم خونی برای بررسی سلامت کبدی به شمار می‌روند (۱۲).

تحقیقات پیشنهاد کرده‌اند که مداخلات مربوط به سبک زندگی از قبیل فعالیت ورزشی منظم و تغذیه مناسب می‌تواند قابلیت کنترل پیشرفت بیماری کبد چرب را داشته باشد (۱۳). در حال حاضر، درمان قطعی برای بیماری کبد چرب وجود نداشته و اساس درمان، یک روند بیمارمحور است که نیاز به قبول مسئولیت برای تغییرات در شیوه زندگی بیمار دارد (۱۴). در این زمینه گزارش شده است هشت هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنی‌دار آنزیم‌های اسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینو- ترانسفراز سرمی در بیماران مبتلا به کبد چرب می‌شود (۱۵). Orci و همکاران (۲۰۱۶) نیز طی مطالعه‌ای بر روی کودکان و نوجوانان و جوانان نشان دادند فعالیت ورزشی به طور مستقل از تغییر رژیم غذایی با کاهش قابل توجهی در میزان لیپید داخل ادرار و کاهش آلانین آمینوترانسفراز و اسپاراتات آمینوترانسفراز بیماران کبد چرب غیرالکلی شده است (۱۷). مرادی و همکاران (۱۳۹۶) بعد از ۸ هفته تمرینات هوازی بر روی کبد چرب غیرالکلی دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان شاهرود به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی میزان آلانین آمینو ترانسفراز، اسپاراتات آمینو ترانسفراز و الاستیسیته کبدی افراد را

کاهش داد (۱۶). علی‌رغم این گزارش‌ها، عدم تغییر این شاخص‌ها به دنبال تمرینات منظم نیز در برخی از تحقیقات مشاهده شد که حاکی از تناقض در گزارش‌ها است (۱۹،۲۰). علاوه بر این امروزه گرایش به مصرف داروها و مکمل‌های گیاهی و توجه به تأثیرات احتمالی درمانی آنها افزایش یافته است، چرا که ممکن است بتوان در آینده آنها را به عنوان جایگزین یا مکمل در کنار مداخلات دارویی و برای دوری از عوارض جانبی داروهای شیمیایی مورد استفاده قرار داد مواد طبیعی با منشأ گیاهی مختلفی در طب سنتی برای درمان و حفاظت کبد مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱۲).

فنیل پروپانوییدها یا ترکیبات فنلی، دسته‌ای از ترکیبات شیمیایی گیاهی هستند که اثرات درمانی و حفاظتی بسیاری به آنها نسبت داده شده است و از جمله آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده می‌باشند. این ترکیبات در درمان و حفاظت سلول‌های کبدی در برابر آسیب‌های اکسیداتیو نیز مورد توجه می‌باشند (۲۱). در این میان گیاه کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus* L، دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی شناخته شده است که به نظر می‌رسد این اثر به دلیل حضور ترکیبات پلی‌فنلی متعدد در این گیاه باشد (۲۱،۲۲). این گیاه به دلیل تأثیرات درمانی در رفع بیماری‌های کبدی نیز مورد توجه قرار گرفته است (۲۳).

حسنی و همکاران (۱۳۹۵) طی تحقیقی به این نتیجه دست یافتند که تمرینات هوازی آنزیم‌های ALT و AST را در زنان مبتلا به کبد چرب کاهش می‌دهد اما، مصرف همزمان مکمل کاسنی به همراه تمرینات هوازی می‌تواند باعث کاهش بیشتر این آنزیم‌ها شود (۱۲). در مطالعه Upur و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثر عصاره ریشه کاسنی در موش‌های مبتلا به بیماری کبدی، پس از هفت روز مصرف این عصاره، به میزان ۸۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز، سطوح آنزیم‌های کبدی ALT و AST کاهش پیدا کرد (۲۴).

شایان ذکر است که بیشتر مطالعات پیشین یکی از راه‌های درمان را بررسی نموده و هر کدام به‌تجوی آثار مثبتی را بر روی کبد چرب غیرالکلی نشان داده‌اند؛ اما از آنجایی که تاکنون پژوهشی در زمینه اثر تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل عصاره کاسنی در این سنین انجام نگرفته است و حتی در سنین بالاتر هم پژوهش‌های موجود در این حوزه محدود بوده است، این سوال در ذهن پژوهشگران مطرح گردید که آیا تمرینات هوازی همراه با مصرف مکمل عصاره کاسنی می‌تواند نتایج بهتری را برای درمان بیماری کبد چرب غیرالکلی به ارمغان داشته باشد؟ بنابراین، پژوهش حاضر با هدف اثر هشت هفته تمرین هوازی تناوبی و مصرف عصاره کاسنی بر سطوح آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز دانش‌آموزان پسر چاق مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی انجام شد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود. جامعه آماری این پژوهش ۳۸۲ نفر از دانش‌آموزان پسر چاق دبیرستان‌های شهرستان رشت مقطع متوسطه یک (پایه هفتم تا نهم) بودند که در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ مشغول تحصیل بودند. از بین این تعداد ۸۴ نفر سابقه بیماری کبد چرب داشتند که با تشخیص پزشک متخصص گوارش و کبد به وسیله سونوگرافی تایید شد. از بین جامعه آماری به روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس، ۴۰ نفر انتخاب شدند. در خاتمه ۴ نفر به دلیل عدم شرکت منظم در جلسات تمرین (۳ نفر) و مصرف منظم مکمل (۱ نفر) حذف و در نهایت ۳۶ پسر نوجوان غیر ورزشکار که والدین آنها پس از شرکت در جلسه توجیهی این پژوهش، فرم رضایت نامه و سوابق پزشکی را تکمیل کرده بودند به عنوان نمونه آماری

انتخاب شدند. این دانش‌آموزان دارای میانگین درصد شاخص توده بدن بزرگتر از صدک ۹۵ کیلوگرم بر متر مربع و با میانگین سنی ۱۴ سال، بدون رژیم غذایی خاص، عدم انجام فعالیت ورزشی و نداشتن بیماری‌های قلبی-عروقی، تنفسی، نارسایی کلیه و ارتوپدی بودند.

نمونه‌ها به طور تصادفی به سه گروه تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل کاسنی (۱۲ نفر)، تمرین هوازی با مصرف دارونما (۱۲ نفر) و مصرف مکمل کاسنی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. نحوه تقسیم تصادفی بر مبنای همگن سازی بر اساس نتایج آزمایش آنزیم‌های کبدی بود؛ به طوری که هر کدام از ۳ نفری که بالاترین میزان آنزیمی را داشتند، به قید قرعه در یکی از ۳ گروه فوق قرار گرفتند و به همین ترتیب ۳ نفر بعدی و الی آخر. لازم به ذکر است سعی شد در این تقسیم‌بندی، سن نیز مد نظر قرار گیرد. گروه‌های اول و دوم به اجرای برنامه تمرینی منتخب شامل تمرین هوازی به مدت ۸ هفته و با تواتر ۴ جلسه در هفته پرداختند.

برنامه تمرینی در هر جلسه ۶۰ دقیقه؛ شامل ۲۵ دقیقه تمرین هوازی از نوع تناوبی بود که به صورت ۵ تکرار ۵ دقیقه دویدن به همراه ۲ دقیقه استراحت فعال انجام شد. در هفته‌های اول و دوم با شدت ۵۵ درصد ضربان قلب بیشینه شروع و در هر دو هفته ۵ درصد به شدت افزوده شد تا اینکه هفته آخر به ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه افزایش یافت (۲۵). هر ۵ دقیقه ضربان قلب از طریق شریان کاروتید اندازه گیری می‌شد. لازم به ذکر است هر جلسه تمرین با ۱۵ دقیقه گرم کردن در ابتدا و ۱۰ دقیقه سرد کردن در انتهای جلسه همراه بود.

بر اساس نظرات کارشناسان معیار دوز مصرف مکمل کاسنی با توجه به اثر گذارش باید ۲۰۰ میلی لیتر در روز باشد و این مقدار در صبح و شب موثرتر است (۲۶). در طی این مدت آزمودنی‌ها روزانه ۲۰۰ میلی لیتر عصاره گیاه کاسنی ($5-2/100 \text{ ml}^{-1}$) یا دارونما را به صورت ۱۰۰ میلی لیتر صبح ناشتا قبل از صبحانه و ۱۰۰ میلی لیتر شب قبل از شام در دو وعده برای اثربخشی بیشتر دریافت کردند (۲۶). از آزمودنی‌ها خواسته شد رژیم غذایی معمول خود را حفظ کنند. در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بیماران به صورت ناشتا در آزمایشگاه رازی شهر رشت حضور یافتند و ۱۰ سی سی نمونه خون از ورید ناحیه حفره آرنجی آن‌ها گرفته شد. لازم به ذکر است نمونه‌های مرحله پس‌آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین مداخله ورزشی و مصرف مکمل به عمل آمد و از آزمودنی‌ها خواسته شد در طی ۲۴ ساعت قبل از خون‌گیری از انجام فعالیت ورزشی اجتناب کنند. نمونه‌های به دست آمده بلافاصله سانتیفریوژ شد و سرم‌های مربوطه جداسازی و برای اندازه‌گیری سطوح سرمی آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز مورد استفاده قرار گرفت. سطوح آمینوترانسفرازهای سرم بیماران به وسیله روش کنتیک آنزیمی اندازه‌گیری شد (۱۲). بدین منظور ابتدا مخلوط محلول‌های سوپسترا و کوآنزیم به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در بن ماری قرار داده شد، سپس با افزودن سرم به محلول طی مدت ۱ دقیقه با استفاده از فتومتر و کیت شرکت پارس آزمون مقادیر آنزیم‌های مذکور اندازه‌گیری شد. آمینوترانسفرازهای سرم به عنوان متغیرهای وابسته در ابتدا و پایان ۸ هفته مداخله با شرایط یکسان اندازه‌گیری و بررسی شدند. مقادیر ALT مساوی یا کمتر از ۴۰ واحد بر لیتر طبیعی و بیشتر از آن غیر طبیعی، AST مساوی یا کمتر از ۳۵ واحد بر لیتر طبیعی و بیشتر از آن غیر طبیعی تعریف شد.

برای عصاره گیری از ریشه کاسنی (ساخت شرکت داروسازی باریج اسانس) از روش خیساندن استفاده شد. بدین منظور ریشه خرد شده کاسنی در ۲۵۰ میلی لیتر اتانول ۷۰ درجه به مدت ۴ روز قرار داده شد و سپس عمل فیلتراسیون روی آن انجام شد. بعد از آن عمل تغلیظ عصاره با استفاده از روتاری در خلأ در دمای ۴۰ درجه

سانتیگراد انجام گرفت (۱۲،۲۶). عصاره اتانولی ریشه کاسنی ($5-100/1$) در این پژوهش استفاده شد. گیاه کاسنی با استفاده از حلال آب و دستگاه کلونجر اسانس گیری شد. برای گروهی که دارونما مصرف کردند، در ظروف شیشه‌ای رنگی مقدار ۱۰۰ گرم اسانس با طعم کاسنی محلول در آب با الگوی مصرف کاملاً مشابه دو گروه مکمل مورد استفاده قرار گرفت (۲۶).

در این پژوهش وزن آزمودنی‌ها به وسیله ترازوی دیجیتال بیورر آلمان در حالی که فرد بدون کفش و با لباس سبک و در حالت ایستاده بدون حرکت بود با دقت ۱۰۰ گرم اندازه گیری شد. قد آزمودنی‌ها با قدسنج درجه بندی شده سکا با دقت ۰/۱ اندازه گیری شد و در نهایت شاخص توده بدنی از صدک BMI برای سن و جنس با استاندارد آمار مرکز ملی بهداشت ایالت متحده (NCHS) که توسط مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های آمریکا (CDC) در سال ۲۰۰۰ تنظیم شده، استفاده شد (برای افراد زیر ۱۸ سال). قرار گرفتن در وضعیت مساوی یا بالاتر از صدک ۹۵ به عنوان اضافه وزن یا چاقی در نظر گرفته شد (۲۷).

تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار Spss نسخه ۲۲ انجام گرفت. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها با استفاده از روش‌های آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک از طبیعی بودن جامعه اطمینان حاصل شد. در این مطالعه برای ارزیابی تغییرات حاصل از متغیرهای کمی با استفاده از آزمونهای آماری t همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه به دلیل پارامتریک بودن داده‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری آماری ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته ها

برخی از ویژگی‌های آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها در پیش آزمون در جدول شماره یک ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های (انحراف معیار \pm میانگین) پژوهش در پیش آزمون

متغیر	گروه تمرین + مکمل (n=۱۲)	گروه تمرین + دارونما (n=۱۲)	گروه مکمل (n=۱۲)
سن (سال)	$14/16 \pm 0/71$	$14/16 \pm 0/71$	$14/08 \pm 0/79$
وزن (کیلوگرم)	$78/16 \pm 3/90$	$78/00 \pm 4/67$	$76/41 \pm 5/72$
قد (سانتی متر)	$166/83 \pm 4/76$	$167/16 \pm 4/36$	$166/08 \pm 4/01$
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	$28/09 \pm 1/22$	$27/90 \pm 1/16$	$27/65 \pm 1/31$
صدک شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	$97/50 \pm 1/56$	$96/75 \pm 1/91$	$96/58 \pm 1/83$
درجه سونوگرافی (گرید ۱ تا ۳)	$1/40 \pm 0/50$	$1/36 \pm 0/48$	$1/18 \pm 0/36$

جدول شماره ۲ تغییرات درون گروهی و بین گروهی متغیرهای وزن، شاخص توده بدن، ALT و AST در سه گروه را نشان می‌دهد. براساس نتایج آزمون تی همبسته درون گروه‌های مورد مطالعه، متغیرهای وزن و شاخص توده بدن کاهش معنی داری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون داشت. مقدار میانگین سطح آنزیم‌های ALT و AST در هر سه گروه در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون کاهش یافت که مقدار کاهش از نظر آماری

معنی‌دار بود ($P \leq 0/0001$). همچنین بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه بین گروه‌ها، تفاوت معنی‌داری در وزن مشاهده نشد اما در شاخص توده بدن کاهش معنی‌داری در بین گروه‌ها دیده شد ($p < 0/013$). کاهش معنی‌داری بین سه گروه در مقادیر سرمی آنزیم‌های ALT و AST در مرحله پس آزمون نسبت به پیش آزمون وجود داشت و این کاهش بین هر سه گروه با یکدیگر معنی‌دار بود ($P \leq 0/0001$).

جدول ۲- بررسی مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی متغیرهای آزمودنی در سه

گروه

متغیرها	گروه‌ها	وضعیت آزمون انحراف معیار \pm میانگین		تفاوت درون گروهی		تفاوت بین گروهی	
		پیش آزمون	پس آزمون	P	مقدار آماره	P	مقدار آماره
وزن (کیلوگرم)	تمرین + مکمل	$78/16 \pm 3/90$	پیش آزمون	0/0001	29/67	0/149	2/019
		$68/41 \pm 3/44$	پس آزمون				
	مکمل	$76/41 \pm 5/72$	پیش آزمون	0/0001	23/72		
		$72/66 \pm 5/72$	پس آزمون				
	تمرین + دارونما	$78/00 \pm 4/67$	پیش آزمون	0/0001	20/63		
		$70/66 \pm 5/19$	پس آزمون				
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	تمرین + مکمل	$28/09 \pm 0/35$	پیش آزمون	0/0001	29/61	0/013	4/997
		$24/59 \pm 0/29$	پس آزمون				
	مکمل	$27/65 \pm 1/31$	پیش آزمون	0/0001	27/43		
		$26/17 \pm 1/29$	پس آزمون				
	تمرین + دارونما	$27/90 \pm 1/16$	پیش آزمون	0/0001	20/25		
		$25/26 \pm 1/33$	پس آزمون				
آسپارات آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر)	تمرین + مکمل	$62/33 \pm 11/09$	پیش آزمون	0/0001	7/247	0/0001	11/900
		$44/00 \pm 6/17$	پس آزمون				
	مکمل	$59/75 \pm 12/75$	پیش آزمون	0/0001	21/438		
		$54/58 \pm 12/5$	پس آزمون				
	تمرین + دارونما	$63/50 \pm 10/40$	پیش آزمون	0/0001	6/512		
		$50/33 \pm 7/12$	پس آزمون				
آلانین آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر)	تمرین + مکمل	$41/75 \pm 4/61$	پیش آزمون	0/0001	15/489	0/0001	19/530
		$30/41 \pm 4/52$	پس آزمون				
	مکمل	$38/66 \pm 4/09$	پیش آزمون	0/0001	20/814		
		$33/33 \pm 4/35$	پس آزمون				
	تمرین + دارونما	$42/41 \pm 3/96$	پیش آزمون	0/0001	13/318		
		$34/58 \pm 3/89$	پس آزمون				

$P < 0/05$ بعنوان سطح معناداری در نظر گرفته شده است

آزمون تعقیبی توکی کاهش معنی‌داری در متغیر آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) بین گروه تمرین-مکمل و مکمل ($p \leq 0/0001$) و مکمل و تمرین-دارونما ($p \leq 0/011$) نشان داد. اما بین گروه تمرین-مکمل و تمرین-دارونما این کاهش معنی‌داری مشاهده نشد ($p \leq 0/218$). کاهش معنی‌داری در متغیر آسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST) بین گروه تمرین-مکمل و مکمل ($p \leq 0/0001$) و تمرین-مکمل و تمرین-دارونما ($p \leq 0/0001$) نشان داد. اما بین گروه مکمل و تمرین-دارونما کاهش معنی‌داری مشاهده نشد ($p \leq 0/340$). همچنین در شاخص توده بدن کاهش معنی‌داری بین گروه مکمل و مکمل - تمرین مشاهده شد ($p \leq 0/009$). به طور کلی نتایج تحقیق نشان داد بین هر سه گروه تفاوت معنی‌داری در کاهش سطوح سرمی ALT و AST دانش آموزان پسر چاق وجود داشت ($p \leq 0/0001$) و این کاهش در گروه تمرین همراه با مصرف عصاره کاسنی در مقایسه با سایر گروه‌ها بیشتر بود ($P < 0/05$).

بحث

در مطالعه حاضر سطوح سرمی آنزیم‌های ALT و AST پس از ۸ هفته تمرین و دارونما در دانش‌آموزان پسر چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکی به طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج مطالعه حاضر مبنی بر کاهش سطوح سرمی شاخص‌های مورد نظر در پاسخ به تمرین، با نتایج Shida و همکاران (۲۰۱۷)، Orci و همکاران (۲۰۱۶)، Golabi و همکاران (۲۰۱۶)، Tipoe و همکاران (۲۰۱۵)، اسلامی و همکاران (۱۳۹۳) و داودی و همکاران (۱۳۹۱) همخوانی داشت. برای نمونه، Orci و همکاران (۲۰۱۶) طی مطالعه‌ای بر روی کودکان و نوجوانان و جوانان نشان دادند که فعالیت ورزشی به‌طور مستقل از تغییر رژیم غذایی؛ میزان لیپید داخل ادرار، آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در بیماران کبد چرب غیرالکی را کاهش می‌دهد (۱۷). Tipoe و همکاران (۲۰۱۵) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که ورزش هوازی از طریق مکانیزم‌های مختلف، به‌طور قابل توجهی میزان آنزیم‌ها و لیپیدهای کبدی را در بیماران کبد چرب غیرالکی کاهش می‌دهد (۲۹). همچنین مرادی و همکاران (۱۳۹۶) بعد از ۸ هفته تمرینات هوازی بر روی کبد چرب غیرالکی دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان شاهرود به این نتیجه رسیدند که تمرین هوازی میزان آلانین آمینو ترانسفراز، آسپاراتات آمینو ترانسفراز و الاستیسیته کبدی افراد را کاهش داد (۱۶). عوامل زمینه‌ای مختلفی در بروز کبد چرب مطرح است که از جمله آنها می‌توان به افزایش وزن بدن و چاقی، اختلالات متابولیکی و اختلال در متابولیسم چربی‌ها، تغذیه نامناسب و بی‌تحرکی اشاره کرد. کاهش وزن و تغییر شیوه زندگی همراه با رژیم غذایی و افزایش فعالیت بدنی معمولاً به عنوان اولین قدم در درمان NAFLD توصیه می‌شود (۳۰). نتایج تحقیق حاضر به خوبی نشان داد که افراد پس از هشت هفته تمرین هوازی کاهش وزن داشته‌اند. کاهش وزن سبب کاهش محتوای چربی داخل کبدی و بهبود عملکرد متابولیک در افراد چاق می‌شود (۳۰). در پژوهشی که Scaglioni و همکاران (۲۰۱۳) در مدت سه ماه بر روی ۱۲ بیمار انجام دادند، فعالیت بدنی و رفتار درمانی، کاهش معناداری را در وزن (هشت درصد) و در تست‌های کبدی و محتوای چربی کبد به همراه داشت (۳۱). در ایران نیز به می‌توان به پژوهش Nikroo و همکاران اشاره کرد که در سال (۲۰۱۱) مقایسه تأثیر مطلوب‌تر تمرینات هوازی همراه با رژیم غذایی بر کاهش شاخص‌های تن‌سجی و چربی احشایی بود (۳۲). اهمیت چربی احشایی و مقاومت به انسولین در سلامت متابولیکی و عوامل خطر بیماری‌ها کاملاً مشخص است و عوامل زمینه ساز بیماری‌های متابولیک مانند دیابت و بیماری‌های قلبی - عروقی با بروز کبد چرب غیرالکی در ارتباط است. از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان

داده‌اند که تمرین ورزشی هوازی میزان چربی احشائی را به طور معنی‌داری کاهش و مقاومت به انسولین را بهبود می‌بخشد (۳۶،۳۳). همچنین نشان داده شده است که تمرین ورزشی هوازی ممکن است میزان چربی کبدی را کاهش دهد (۱۸). علاوه بر این، تمرین هوازی منظم باعث کاهش سطوح سرمی تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL می‌شود و همچنین سطوح HDL را افزایش می‌دهد. این تغییرات متابولیک مثبت ناشی از تمرین هوازی در نهایت ممکن است بهبودی وضعیت کبد را به دنبال داشته باشد که این بهبودی می‌تواند با کاهش سطح سرمی آنزیم‌های کبدی ALT و AST مشخص شود (۳۴،۱۸). علاوه بر این نشان داده شده است که تمرینات ورزشی منظم باعث تقویت ظرفیت ضد اکسایشی بدن می‌شود که بدین طریق ممکن است باعث کاهش آسیب سلولی در سطح سلول‌های کبدی شود (۳۴). همچنین، بر اثر تمرینات هوازی تعداد مویرگ‌های تارهای عضلانی، میوگلوبین عضله و هموگلوبین خون، تعداد و اندازه میتوکندری‌ها، آنزیم‌های سیستم تامین انرژی هوازی، سطح اکسیداسیون چربی‌ها و نیز آنزیم‌های تسهیل کننده اکسیداسیون افزایش می‌یابند که هر کدام عاملی مثبت بر کاهش چربی کبد و نیز بهبود شاخص‌های آسیب شناسی کبد می‌باشند (۳۰). همچنین، نتایج تحقیقات پژوهشگرانی همچون رضایی و همکاران (۱۳۹۲) و Devries و همکاران (۲۰۰۸) با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت. Devries و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای ۱۲ هفته تمرین استقامتی با شدت ۷۰-۵۰ درصد اکسیژن مصرفی اوج، به مدت ۶۰-۱۵ دقیقه و با تواتر ۳-۲ دقیقه جلسه در هفته را بر محتوی لیپیدی کبد و آنزیم‌های کبدی در ۴۱ مرد و زن لاغر و چاق بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین هوازی بدون کاهش وزن، تأثیر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی و محتوای چربی کبد ندارد (۲۰). با توجه به بررسی مطالعات مختلف علت مغایرت نتایج مطالعه حاضر با تحقیقات گذشته را می‌توان این طور بیان کرد که در مطالعات مختلف، محققین از پروتکل‌های تمرینی متفاوتی استفاده کرده‌اند که شاید بتوان دلیل این ناهمسانی در نتایج را به نوع پروتکل تمرینی با حجم و شدت تمرینی متفاوت نسبت داد. البته نمی‌توان از دیگر عوامل اصلی از قبیل سابقه تمرین، نوع آزمودنی، سطح آمادگی جسمانی، وضعیت تغذیه‌ای، نوع ورزش که هر کدام می‌توانند یک دلیل اصلی برای این تفاوت‌ها باشند، چشم پوشی کرد؛ به طوری که در اکثر مطالعات، این متغیرها از یک مطالعه به مطالعه دیگر فرق دارند (۳۵). همچنین تفاوت در روش‌های آزمایشگاهی نیز می‌تواند عامل مغایرت در نتایج باشد؛ چراکه در برخی از تحقیقات، بررسی سطوح آنزیم‌های مورد نظر برخلاف مطالعه حاضر در سطح بافتی انجام شده بود. ویژگی‌های آزمودنی‌ها نیز می‌تواند منجر به نتایج متفاوت شود؛ به طوری که در مطالعه Devries و همکاران (۲۰۰۸) افراد سالم و فاقد بیماری کبد چرب در پژوهش مشارکت داشتند (۲۰).

از سوی دیگر در مطالعه حاضر تمرین هوازی به همراه مکمل دهی عصاره کاسنی تأثیر معنی‌داری در کاهش سطوح سرمی این آنزیم‌ها داشت که توأم بودن این دو مداخله در مقایسه با هر کدام از آنها تأثیرگذارتر بود و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. این یافته حاکی از تأثیر مضاعف مصرف عصاره کاسنی در کاهش سطوح سرمی شاخص‌های آسیب سلول‌های کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی است. حسنی و همکاران (۱۳۹۵) طی تحقیقی به این نتیجه دست یافتند که تمرینات هوازی آنزیم‌های ALT و AST را در زنان مبتلا به کبد چرب کاهش می‌دهد اما، مصرف همزمان مکمل کاسنی به همراه تمرینات هوازی می‌تواند باعث کاهش بیشتر این آنزیم‌ها شود (۱۲). در مطالعه Upur و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثر عصاره ریشه کاسنی در موش‌های مبتلا به بیماری کبدی، پس از هفت روز مصرف این عصاره، به میزان ۸۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در

روز، سطوح آنزیم‌های کبدی ALT و AST کاهش پیدا کرد (۲۴). در زمینه بررسی تأثیرات محافظتی کاسنی بر سلول‌های کبدی، Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) تأثیرات عصاره کاسنی را بر سلول‌های کبدی و سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی در موش‌های مبتلا به آسیب کبدی بررسی کردند که نتایج مطالعه آنها نشان داد در اثر مصرف این ماده گیاهی، سطوح در گردش آنزیم‌های ALT و AST را کاهش می‌یابد (۳۶). در مطالعه Hassan و Yousef (۲۰۱۰) نیز که اثر کاسنی بر روی موش‌های صحرائی نر مبتلا به بیماری کبد بررسی شد، ۸ هفته مصرف عصاره کاسنی، سطوح آنزیم‌های ALT و AST را کاهش داد (۳۷). چنین عنوان شده است که گیاه کاسنی دارای تأثیرات ضد اکسایشی است که بدین صورت می‌تواند تأثیرات محافظتی بر سلول‌های کبدی داشته باشد؛ به طوری که Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه خود بیان کردند که کاسنی می‌تواند به دلیل اثرات ضد اکسایشی باعث استحکام و پایداری غشای سلول‌های کبدی و ممانعت از آسیب آنها شود (۳۶). تأثیرات مثبت کاسنی ممکن است به دلیل ترکیبات پلی فنولی موجود در این گیاه باشد که به عنوان دهنده الکترون عمل کرده و اثرات آنتی اکسیدانی و آنتی پراکسیدانی را به همراه دارد (۲۲، ۱۲). کاسنی گیاهی غنی از اینولین و دارای فیبر می‌باشد که باعث گردیده است تا این گیاه آثار ملین ملایمی از خود بروز دهد. اینولین به عنوان یک پلی فروکتان، باعث کاهش خطر آترواسکلروز از طریق کم نمودن سنتز تری گلیسریدها و اسیدهای چرب در کبد می‌شود (۳۸). بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر، این گونه استنباط می‌شود تمرین هوازی به مدت ۸ هفته باعث کاهش سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی می‌شود. علاوه بر این مصرف عصاره کاسنی نیز به تنهایی بر آنزیم‌های ALT و AST تأثیرگذار است، اما مصرف عصاره کاسنی به همراه تمرین هوازی در طی یک دوره ۸ هفته‌ای می‌تواند تأثیر مضاعفی بر کاهش سطوح سرمی این شاخص‌ها داشته باشد.

نتیجه گیری

مصرف همزمان مکمل کاسنی به همراه تمرین هوازی می‌تواند روش مناسبی برای درمان بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی باشد. پیشنهاد می‌شود در کنار استفاده از عصاره گیاه کاسنی از فعالیت بدنی هوازی جهت درمان سریع‌تر و بهتر استفاده شود.

سپاسگزاری

نویسندگان بدین وسیله تشکر و قدردانی خود را از مدیران، دبیران تربیت بدنی، دانش‌آموزان مدارس دبیرستان، خانواده محترمشان و تمامی کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند، اعلام می‌دارند.

References:

1. Adams LA, Angulo P, Lindor KD. Nonalcoholic fatty liver disease. Canadian Medical Association Journal. 2005;172(7):899-905.
2. Tazhibi M, Kelishadi R, KhaliliTahmasebi H, Adibi A, Beihaghi A, Salehi H, et al. Association of lifestyle with metabolic syndrome and non-Alcoholic fatty liver in children and adolescence. Bimonthly Journal of Hormozgan University of Medical Sciences. 2010;14(2):115-23. (In Persian).
3. Shiasi Arani K, Haghshenas M, Talari H, Akbari H, Hami K, Taghavi Ardekani A, et al. Prevalence of Fatty Liver Disease in Obese Children and Adolescents Who Referred to

- Pediatric Clinic of Kashan University of Medical Sciences, Iran (2012-2013). Journal of Babol University Of Medical Sciences. 2013;15(5):77-83. (In Persian).
4. Vajro P, Lenta S, Socha P, Dhawan A, McKiernan P, Baumann U, et al. Diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease in children and adolescents: position paper of the ESPGHAN Hepatology Committee. Journal of pediatric gastroenterology and nutrition. 2012;54(5):700-13.
 5. Roberts EA. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in children. Front Biosci. 2005;10:2306-18.
 6. Papandreou D, Karabouta Z, Pantoleon A, Rousso I. Investigation of anthropometric, biochemical and dietary parameters of obese children with and without non-alcoholic fatty liver disease. Appetite. 2012;59(3):939-44.
 7. Sartorio A, Del Col A, Agosti F, Mazzilli G, Bellentani S, Tiribelli C, et al. Predictors of non-alcoholic fatty liver disease in obese children. European journal of clinical nutrition. 2007;61(7):877.
 8. Adibi A, Kelishadi R, Beihaghi A, Salehi H, Talaei M. Sonographic fatty liver in overweight and obese children, a cross sectional study in Isfahan. Endokrynologia Polska. 2009;60(1):14-9. (In Persian).
 9. Manco M. Metabolic syndrome in childhood from impaired carbohydrate metabolism to nonalcoholic fatty liver disease. Journal of the American College of Nutrition. 2011;30(5):295-303.
 10. hosseini kakhk a, khalegh zadeh H, nematy m, hamed nia m. The effect of combined aerobic- resistance training on lipid profile and liver enzymes in patients with non-alcoholic fatty liver under nutrition diet. Sport Physiology. 2015;7(27):65-84. (In Persian).
 11. Hasani A, Ansari R, Mazani A. Effect of 8 weeks of Aerobic Training and using Chicory extractive supplementation on Serum levels of ALT and AST Enzymes in women with Fatty Liver. The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility. 2016;19(10):1-8. (In Persian).
 12. Loria P, Adinolfi LE, Bellentani S, Bugianesi E, Grieco A, Fargion S, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: A decalogue from the Italian Association for the Study of the Liver (AISF) Expert Committee. Digestive and Liver Disease. 2010;42(4):272-82.
 13. de Piano A, Prado WL, Caranti DA, Siqueira KO, Stella SG, Lofrano M, et al. Metabolic and nutritional profile of obese adolescents with nonalcoholic fatty liver disease. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 2007;44(4):446-52.
 14. Barani F, Afzalpour ME, Ilbiegi S, Kazemi T, Mohammadi Fard M. The effect of resistance and combined exercise on serum levels of liver enzymes and fitness indicators in women with nonalcoholic fatty liver disease. Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2014;21(2):188-202. (In Persian).
 15. Orci LA, Gariani K, Oldani G, Delaune V, Morel P, Toso C. Exercise-based interventions for nonalcoholic fatty liver disease: a meta-analysis and meta-regression. Clinical Gastroenterology and Hepatology. 2016;14(10):1398-411.
 16. Moradi H, Razavianzadeh N, Younesian A, Zahedi E. Effective Aerobic Training and Use of Vitamin E on Non-Alcoholic Fatty Liver in The Male Secondary School Students of Shahrood City. Sport Physiology. 2017;9(34):115-28. (In Persian).
 17. Barzegarzadeh-Zarandi H, Dabidy-Roshan V. Changes in some liver enzymes and blood lipid level following interval and continuous regular aerobic training in old rats. Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences. 2012;14(5):13-23. (In Persian).

18. Devries MC, Samjoo IA, Hamadeh MJ, Tarnopolsky MA. Effect of endurance exercise on hepatic lipid content, enzymes, and adiposity in men and women. *Obesity*. 2008;16(10):2281-8.
19. Heimler D, Isolani L, Vignolini P, Romani A. Polyphenol content and antiradical activity of *Cichorium intybus* L. from biodynamic and conventional farming. *Food Chemistry*. 2009;114(3):765-70.
20. Lavelli V. Antioxidant activity of minimally processed red chicory (*Cichorium intybus* L.) evaluated in xanthine oxidase-, myeloperoxidase-, and diaphorase-catalyzed reactions. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2008;56(16):7194-200.
21. Zafar R, Ali SM. Anti-hepatotoxic effects of root and root callus extracts of *Cichorium intybus* L. *Journal of Ethnopharmacology*. 1998;63(3):227-31.
22. Upur H, Amat N, Blažeković B, Talip A. Protective effect of *Cichorium glandulosum* root extract on carbon tetrachloride-induced and galactosamine-induced hepatotoxicity in mice. *Food and Chemical Toxicology*. 2009;47(8):2022-30.
23. Asl ZS, Malekirad AA, Abdollahi M, Bakhshipour A, Dastjerdi HA, Mostafalou S, et al. Effects of the Mixture of *Cichorium intybus* L. and *Cinnamomum zeylanicum* on hepatic enzymes activity and biochemical parameters in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Health*. 2014;6(11):1212.
24. Keating SE, Hackett DA, George J, Johnson NA. Exercise and non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of hepatology*. 2012;57(1):157-66.
25. Haji Nia M, Hamedinia M, Haghghi A. The relationship between aerobic power to physical activity levels and anthropometric factors among 12-16 years old boys. *Sport Physiology*. 2014;6(23):55-68. (In Persian).
26. Golabi P, Locklear CT, Austin P, Afdhal S, Byrns M, Gerber L, et al. Effectiveness of exercise in hepatic fat mobilization in non-alcoholic fatty liver disease: Systematic review. *World journal of gastroenterology*. 2016;22(27):6318.
27. Davoodi m, Moosavi h, Nikbakht m. The effect of eight weeks selected aerobic exercise on liver parenchyma and liver enzymes (AST, ALT) of fat liver patients. *Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences*. 2012;14(1):84-90. (In Persian).
28. Eslami I, Rahmani nia F, Nakhostin Roohi B. The effect of 12 week vitamin E supplementation and regular physical activity on selected liver enzymes of non-alcoholic fatty liver patients. *Sport Physiology*. 2014;6(23):69-82. (In Persian).
29. Guo R, Liong EC, So KF, Fung M-L, Tipoe GL. Beneficial mechanisms of aerobic exercise on hepatic lipid metabolism in non-alcoholic fatty liver disease. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*. 2015;14(2):139-44.
30. Oh S, So R, Shida T, Matsuo T, Kim B, Akiyama K, et al. High-intensity aerobic exercise improves both hepatic fat content and stiffness in sedentary obese men with nonalcoholic fatty liver disease. *Scientific reports*. 2017;7:43029.
31. Nabizadeh Haghghi A, Shabani R. Comparison of drug therapy with exercise program on body composition and cardio-pulmonary fitness in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing*. 2015;1(4):70-82. (In Persian).
32. Scaglioni F, Marino M, Ciccia S, Procaccini A, Busacchi M, Loria P, et al. Short-term multidisciplinary non-pharmacological intervention is effective in reducing liver fat content assessed non-invasively in patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Clinics and research in hepatology and gastroenterology*. 2013;37(4):353-8.

33. Nikroo H, Attarzadeh Hosseini SR, Sima H, Nematy M. The effect of diet and aerobic training on serum aminotransferases levels in patients with non-alcoholic steatohepatitis. *Journal of Shahed University Profdoc, Scientific-Research*. 2011;18(93):51-61. (In Persian).
34. Fabbrini E, Sullivan S, Klein S. Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: biochemical, metabolic, and clinical implications. *Hepatology*. 2010;51(2):679-89.
35. Heibatollah S, Reza NM, Izadpanah G, Sohailla S. Hepatoprotective effect of *Cichorium intybus* on CC14-induced liver damage in rats. *African journal of Biochemistry research*. 2008;2(6):141-4.
36. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2011;301(5):E1033.
37. Zar A, Hosseini SA, Homaion A. Effect of Eight-Week Aquagymnastic Training on Liver Enzymes and Lipid Profile of Middle-Aged Women. *Majallah-i Dānishgāh-i Ulūm-i Pizishkī-i Qum*. 2016;10(7):29-37. (In Persian).
38. Hassan HA, Yousef MI. Ameliorating effect of chicory (*Cichorium intybus* L.)-supplemented diet against nitrosamine precursors-induced liver injury and oxidative stress in male rats. *Food and Chemical Toxicology*. 2010;48(8-9):2163-9.
39. Pool-Zobel B, Van Loo J, Rowland I, Roberfroid M. Experimental evidences on the potential of prebiotic fructans to reduce the risk of colon cancer. *British Journal of Nutrition*. 2002;87(S2):S273-S81.

Effect of Aerobic Interval Training and Consumption of Chicory Extract on Levels of Liver Enzymes in Obese Boys with Non-Alcoholic Fatty Liver

Alireza Elmieh^{1*}, Bahman Rafizadeh², Houman Khanbabakhani¹,

¹ Physical Education Department, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran

² Exerciae Physiology Department, Faculty of Sport Science, GuilanUniversity, Rasht, Iran.

*Corresponding author: Email: elmieh@iaurasht.ac.ir

Abstract

Background&Purpose: Exercise and Nutrition can control fatty liver disease in obese children and adolescents. The aim of the present study was to investigate the effect of eight-week aerobic interval training and consumption of chicory extract on levels of alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase enzymes in obese boys with non-alcoholic fatty liver disease.

Methodology: 36 male students aged 13-15 years were randomly divided into three groups of 12 cases: training + supplement, training + placebo, supplement. Blood samples were taken as pretest and post-test in all three groups. Training groups performed aerobics training program comprised of Interval Training, 4 sessions per week for 8 weeks. During the experimental period, participants received either 200 mL daily chicory extractive for 8 weeks or placebo.

Results The results of one-way ANOVA showed that serum levels of ALT and AST decreased significantly in all three groups ($P \leq 0.0001$), and this decrease was higher in training + supplement group than other groups ($P < 0.05$).

Conclusion: The results of the research showed that simultaneous consumption of chicory with aerobic interval training can lead to a decrease ALT and AST enzymes, thus aerobic interval training and consumption of chicory extract propose for treatment of patients with nonalcoholic fatty liver

Keywords: Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase, Aerobic training, Chicory, Fatty liver