

## تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی و مصرف ویتامین E بر روی کبد چرب غیرالکلی

### دانش آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان شاهرود

#### حسین مرادی<sup>۱</sup>، نسرین رضویان زاده<sup>۲</sup>، علی یونسیان<sup>۳</sup>، الهام زاهدی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، آموزش و پرورش شاهرود\*

۲. استادیار، متخصص بیماریهای داخلی، دانشگاه آزاد اسلامی

۳. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شاهرود

۴. پزشک عمومی، بیمارستان امام حسین(ع) شاهرود

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۰۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۰۴

#### چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین تأثیر تمرینات هوازی با مصرف ویتامین E بر روی بیماری کبد چرب غیرالکلی در سنین ۱۵ تا ۱۸ سال بود. بدین منظور، ۴۴ بیمار پسر (با میانگین سنی  $15/79 \pm 0/97$  سال؛ وزن  $95/10 \pm 13/08$  کیلوگرم؛ شاخص توده بدنی  $31/46 \pm 3/22$  کیلوگرم) به طور تصادفی به چهار گروه ۱۱ نفری تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی، ویتامین E با کنترل رژیم غذایی، ویتامین E + تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی و کنترل رژیم غذایی تقسیم شدند و متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به لگن، قندخون ناشتا، کلسترول، تری گلیسرید، لیپوپروتئین کم چگال، لیپوپروتئین پرچگال، آلانین آمینو ترانسفراز، اسپاراتات آمینو ترانسفراز و الاستیسیته کبدی افراد، پیش و پس از هشت هفته مداخله اندازه گیری گردید. نتایج آزمون تی جفتی و واریانس یک طرفه نشان می دهد که درمقایسه درون گروهی، کاهش در شاخص هایی همچون وزن در گروه اول، سوم و چهارم؛ شاخص توده بدنی و نسبت دور کمر به لگن در گروه های اول و سوم؛ تری گلیسرید در گروه اول و دوم؛ کلسترول در گروه اول و چهارم؛ لیپوپروتئین کم چگال در گروه چهارم؛ آلانین آمینو ترانسفراز در گروه دوم و الاستیسیته کبدی در تمامی گروه ها معنادار بود ( $P < 0.05$ )؛ اما درمقایسه بین گروهی در بین متغیرها به جز کلسترول و لیپوپروتئین پرچگال، اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ) که در آزمون تعقیبی شفه، نتایج به نفع گروه ویتامین E با کنترل رژیم غذایی قابل مشاهده بود؛ بنابراین، به نظر می رسد تمرینات هوازی همراه با کنترل رژیم غذایی و یا مصرف روزانه ویتامین E (۴۰۰ میلی گرم) همراه با کنترل رژیم غذایی نقش به سزایی در بهبود و یا کاهش ابتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی داشته باشد؛ اما تا رسیدن به یک استراتژی درمان واحد و مؤثرترین راه نیاز به مطالعات بیشتری است.

**واژگان کلیدی:** کبد چرب، تمرینات هوازی، رژیم غذایی، ویتامین E، کاهش وزن

**مقدمه**

کبد چرب غیرالکلی (NAFLD)<sup>۱</sup> به عنوان یکی از شایع ترین انواع بیماری های مزمن کبدی در سراسر جهان در بزرگسالان و کودکان شناخته شده است (۱). این بیماری به علت رسوب بیش از حد چربی (بیش از پنج درصد از وزن کبد) در داخل سیتوپلاسم هپاتوسیت ها که اغلب تری گلیسریدها هستند، اتفاق می افتد (۲). اختلالات متابولیکی مانند چاقی، سندرم متابولیک، دیابت، افزایش چربی خون، سوء تغذیه و گرسنگی از جمله مهم ترین علل بروز کبد چرب غیرالکلی می باشند. از دیگر عوامل خطر ابتلا به این بیماری می توان به مصرف برخی داروها مانند (متروترکسات<sup>۳</sup>، تتراسکلین<sup>۴</sup>، آمیودارون<sup>۴</sup> و گلوکوکورتیکوئیدها)، بیماری های مادرزادی کبدی مانند (بیماری ویلسون<sup>۵</sup> و ذخیره سازی گلیکوژن<sup>۶</sup>) و برخی بیماری ها نظیر بیماری التهابی روده اشاره کرد (۳). این بیماری قابل پیشرفت اما برگشت پذیر (در غیاب مصرف الکل)، طیف وسیعی از استئاتوز ساده (NAFLD) تا استئاتو هپاتیت (NASH)<sup>۷</sup> با التهاب با/ بدون فیبروز و سیروز کبدی را شامل می شود (۴). بیماری کبد چرب نخستین بار در سال (۱۹۸۰) توسط لودویگ<sup>۸</sup> و همکاران شناسایی و معرفی گردید (۵). در ارتباط با پاتوژنز این بیماری ابهامات بسیاری وجود دارد؛ اما مهم ترین فرضیه در سبب شناسی این بیماری "نظریه دومرحله ای" است که شامل: مقاومت به انسولین و آسیب اکسیداتیو می باشد (۶). در مطالعات گوناگون نقش مقاومت به انسولین و کاهش حساسیت به آن در جایگاه مهم ترین مکانیسم پاتوفیزیولوژیکی این بیماری مشخص شده است (۸،۷). روش های تشخیص بیماری کبد چرب غیرالکلی شامل ترکیبی از نشانگرهای کبدی آزمایشگاهی و انجام آزمون های تصویربرداری یا بیوپسی از کبد می باشد. در این ارتباط، بیومارکرهای سرمی که به صورت غیرتهاجمی در تشخیص کبد چرب غیرالکلیک مورد استفاده قرار می گیرند، عبارت هستند از: آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)<sup>۹</sup>، اسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST)<sup>۱۰</sup>، آلکالن فسفاتاز (ALP)<sup>۱۱</sup>

1. Non-Alcoholic Fatty Liver Disease.
2. Methotrexate
3. Tetracycline
4. Amiodarone
5. Wilson disease
6. Glycogen Storage Disease
7. Non- Alcoholic Steatohepatitis.
8. Ludwig
9. Alanine Amino Transfrans
10. Aspartate Amino Transfrans.
11. Alkalin Phosphatase

گاما گلوتامیل ترانس پپتیداز (GGT)<sup>۱</sup> که افزایش سطوح بالاتر از رنج نرمال این آنزیم‌ها در خون نشانه بیماری کبد چرب غیرالکلی می‌باشد (۹). علاوه بر این، افزایش چربی‌های خون به صورت کلسترول (CHOL)<sup>۲</sup>، تری گلیسرید (TG)<sup>۳</sup>، لیپوپروتین کم چگال (LDL)<sup>۴</sup> و نیز افزایش قندخون که بیشتر از اجزای سندرم متابولیک هستند، در بیماری کبد چرب مشاهده می‌شود (۱۰). همچنین، روش‌های تشخیص کبد چرب غیرالکلی شامل: توموگرافی کامپیوتری (CT)<sup>۵</sup> سونوگرافی<sup>۶</sup>، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI)<sup>۷</sup> و طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی (MRS)<sup>۸</sup> است؛ که به دلیل در دسترس و ارزان تر بودن سونوگرافی نسبت به سایر دستگاه‌های تصویربرداری، به منظور تشخیص بیماری بیشتر از آن استفاده می‌شود. در هر حال، نمونه برداری از کبد دقیق‌ترین روش ارزیابی میزان و وسعت آسیب کبدی در افراد بوده و تنها راه برای تشخیص NAFLD یا NASH و تعیین شدت آسیب کبدی و وسعت فیروز و نیز عدم پذیرش سایر تشخیص‌ها مانند هپاتیت، بیماری ویلسون و بیماری متابولیک که یک روش تهاجمی است، می‌باشد (۱۱). در حال حاضر، درمان قطعی برای بیماری کبد چرب وجود نداشته و اساس درمان، یک روند بیمار محور است که نیاز به قبول مسئولیت برای تغییرات در شیوه زندگی بیمار دارد؛ اما مطالعات به خوبی نشان می‌دهند که تمرینات هوازی و کنترل رژیم غذایی به تنهایی به عنوان یک مداخله در کنترل و درمان کبد چرب ایفای نقش می‌کنند (۱۲). در این راستا، عدم پایداری به رژیم غذایی کم کالری و محدودیت در فعالیت بدنی، یکی دیگر از گزینه‌های درمان با آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند ویتامین E را مطرح می‌سازد. اثر درمانی ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان قوی و نسبتاً ارزان به خوبی در بیماری کبد چرب در افراد بالغ و کودکان تأیید شده است (۱۳، ۱۴). استفاده از ویتامین E به دلیل جلوگیری از تشکیل و یا افزایش رادیکال‌های آزاد در بیماری کبد چرب، توجه پژوهشگران را به سوی این مکمل معطوف داشته است؛ اما مطالعات متفاوتی در این زمینه وجود دارد؛ به عنوان مثال، مصرف ویتامین E (با دوز ۴۰۰ میلی‌گرم به صورت دوز در روز) توسط کودکان منجر به بهبود سطوح آمینو ترانسفرازها گردید؛ اما در برخی دیگر نسبت به استفاده از رژیم غذایی و ورزش

1. Gamma Glutamyl Transpeptidase
2. Cholesterol
3. Triglyceride
4. Low-Density Lipoprotein
5. CT Scan
6. Medical Ultrasound
7. Magnetic Resonance Imaging
8. Magnetic Resonance Spectroscopy

مزیتی نداشت (۱۵،۱۶). شایان ذکر است که بیشتر مطالعات پیشین یکی از راه‌های درمان را بررسی نموده و هرکدام به‌نحوی آثار مثبتی را بر روی کبد چرب غیرالکلی نشان داده‌اند؛ اما از آنجایی که تاکنون پژوهشی در زمینه راه‌های مقایسه‌ای درمان در این سنین انجام نگرفته است (و یا پژوهش‌های موجود در این حوزه محدود بوده است)، این سؤال در ذهن پژوهشگران مطرح گردید که آیا تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی همراه با ویتامین E می‌تواند نتایج بهتری را برای درمان بیماری کبد چرب غیرالکلی به ارمغان داشته باشد؟ بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر هشت هفته تمرین هوازی با ویتامین E بر روی دانش‌آموزان (۱۵ الی ۱۸ سال) بیمار مبتلا به کبد چرب غیرالکلی مقطع متوسطه شهرستان شاهرود صورت گرفت تا بتواند از این طریق مؤثرترین راه کنترل و درمان کبد چرب غیرالکلی را ارزیابی نماید.

### روش پژوهش

در این پژوهش کارآزمایی بالینی پس از تأیید طرح و اخذ مجوز از کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهرستان شاهرود، ۲۰۲۸ نفر از دانش‌آموزان پسر مقطع متوسطه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و شاخص توده بدنی این دانش‌آموزان (با استفاده از دستگاه دیجیتال سنجش قد و وزن مدل بی.اس.ام. ۱۲۳۰ ساخت کشور کره) اندازه‌گیری گردید و مشخص شد که از این تعداد، ۱۰۷ نفر دارای اضافه‌وزن و چاقی می‌باشند و لذا، شاخص توده بدنی (BMI)<sup>۲</sup> و نسبت دور کمر به باسن (WHR)<sup>۳</sup> آن‌ها مجدداً (توسط دستگاه مدل اینبادی ۴۷۲۰ ساخت کشور کره جنوبی) اندازه‌گیری گشت. پس از تکمیل پرسش‌نامه شامل: اطلاعات دموگرافیک (نام خانوادگی، سن، محل سکونت و غیره) و سابقه پزشکی و رفتارهای مرتبط با سلامت (عادات غذایی خاص و فعالیت فیزیکی)، جلسه توجیهی با اولیای دانش‌آموزان و آزمودنی‌ها برگزار گشت و اهداف و خطرات احتمالی طرح برای آن‌ها توضیح داده شد. پس از آن، ۴۴ نفر حاضر به همکاری شدند و رضایت‌نامه آگاهانه از اولیا و آزمودنی‌ها اخذ گردید. آزمودنی‌ها جهت معاینات پزشکی به پزشک متخصص بیماری‌های داخلی و گوارش معرفی شدند و پس از رد هرگونه سابقه بیماری‌های کبدی جهت انجام آزمایشات خونی به آزمایشگاه معرفی گردیدند. سپس، آزمودنی‌ها به‌منظور تعیین مقدار تجمع اکوی افزایش‌یافته (الاستیسیته کبدی)، توسط متخصص

1. Ultrasound Stadiometer BSM 230
2. Body Mass Index.
3. Waist to Hip Ratio
4. Body Composition Bispase Analysis, Inbody 720

رادیولوژیست (با استفاده از دستگاه اولتراسوند<sup>۱</sup> ساخت شرکت جنرال الکتریک کشور آمریکا) سونوگرافی شدند که براساس اکوی افزایش یافته ابعاد کبد<sup>۲</sup>، تمامی آزمودنی‌ها به نوعی به کبد چرب مبتلا بودند. شایان ذکر است که اندازه‌گیری برخی از آزمایشات خونی از جمله ALT, AST, HDL, LDL, CHOL, TG و FBS<sup>۳</sup> با رعایت حداقل ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتابودن به مقدار ۱۰ میلی‌لیتر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعریف شد و به وسیله کیت‌های آزمایشگاهی (ساخت شرکت پارس‌آزمون) در آزمایشگاه انجام گرفت. پس از مشخص شدن ابتلای آزمودنی‌ها به نوعی از کبد چرب، آن‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه ۱۱ نفری با مشخصات ذیل (جدول شماره یک) تقسیم شدند که عبارت بود از: گروه تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی، گروه ویتامین E با کنترل رژیم غذایی، گروه تمرینات هوازی + ویتامین E با کنترل رژیم غذایی و گروه رژیم غذایی (که پروتکل هر گروه بدین‌گونه تعریف شد). لازم‌به‌ذکر است که گروه کنترل در این پژوهش، گروه کنترل رژیم غذایی بود؛ زیرا، به‌دلیل رعایت اخلاق پزشکی، با مشخص شدن بیماری می‌بایست یکی از روش‌های درمان بر روی بیمار آغاز می‌گردید که این مهم در تمامی گروه‌ها تعمیم داده شد.

۱. گروه تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی: آزمودنی‌های این گروه قرار بود به‌صورت سه جلسه در هفته به‌مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه با شدت فعالیت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه هر فرد که از طریق فرمول (سن - ۲۲۰) به‌دست می‌آید، به‌مدت هشت هفته با شدت و مدت پیش‌رونده و با رعایت اصل اضافه‌بار، در سالن ورزشی و تحت‌نظر پژوهشگر بر روی تردمیل تمرین نماید. به‌منظور کنترل شدت تمرین، آزمودنی‌ها در جلسه اول با روش کار و دویدن بر روی تردمیل آشنا شدند و آزمایش هوازی برای ارزیابی ظرفیت فیزیکی و تنظیم شدت تمرین جسمانی آن‌ها به‌صورت جداگانه انجام گرفت. سپس، از جلسه دوم به بعد، هر جلسه پنج دقیقه شروع به دویدن و گرم‌کردن بدن خود می‌نمودند و بلافاصله ضربان قلب آن‌ها حین تمرین (با استفاده از ضربان‌سنج پولار مدل ۲۶۶۵ N، ساخت آلمان) بررسی می‌گردید و با توجه به ضربان قلب هدف، سرعت دستگاه تردمیل و شدت فعالیت تنظیم می‌گشت. سپس، به‌مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه می‌دویدند و در پایان برای برگشت به حالت اولیه ضربان قلب و سردکردن بدن، به‌مدت پنج دقیقه با سرعت پایین به فعالیت ادامه می‌دادند که در این شرایط برآورد میزان کالری مصرفی آزمودنی‌ها براساس مدت‌زمان تمرین در هر جلسه بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ کالری تخمین زده شد. پروتکل رژیم غذایی آزمودنی‌ها بدین‌شکل تعریف گردید که ابتدا آزمودنی‌ها به‌منظور

1. Ultrasound Logiq P6.

2. Grading

3. Fast Blood Sugar

برخورداری از یک رژیم غذایی مناسب و ترک عادات بد غذایی در یک جلسه توجیهی شرکت نمایند که در این جلسه جزواتی درخصوص انرژی و کالری مواد غذایی و کنترل رژیم غذایی روزانه به آنها ارائه شد. در ادامه، انرژی مناسب برای وزن ایده‌آل تعدیل‌شده هر فرد بین ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ کالری برآورد گردید و سهم انرژی موردنیاز از درشت‌مغذی‌ها معادل ۶۰ درصد کربوهیدرات، ۳۰ درصد چربی و ۱۰ درصد پروتئین اعلام گشت و تصمیم بر آن شد که آزمودنی‌ها رژیم غذایی خود را با رعایت ۱۸۰۰ تا ۲۴۰۰ کالری در روز، به‌صورت روزانه یادداشت نموده و یک‌بار در هفته در سالن ورزشی حضور یافته و رژیم غذایی خود را که شامل: ثبت واحد انرژی دریافتی روزانه، کاهش وزن احتمالی و اطلاعاتی درباره رعایت هرم غذایی بود، دریافت نمایند.

۲. گروه ویتامین E با کنترل رژیم غذایی: آزمودنی‌های این گروه به‌مدت هشت هفته بین ساعت سه تا پنج بعدازظهر در سالن ورزشی حضور می‌یافتند و روزانه قرص ویتامین E (با دوز ۴۰۰ میلی‌گرم ساخت شرکت ویتان آمریکا) را با یک لیوان آب مصرف می‌نمودند. لازم‌به‌ذکر است که برنامه غذایی این گروه همانند گروه کنترل چک می‌شد.

۳. گروه تمرینات هوازی + ویتامین E با کنترل رژیم غذایی: آزمودنی‌های این گروه در روزهای فرد بین ساعت سه تا پنج بعدازظهر و به‌مدت هشت هفته (همانند گروه ویتامین E) در سالن ورزشی حاضر می‌شدند و قرص ویتامین E با دوز ۴۰۰ میلی‌گرم را با یک لیوان آب می‌خوردند و در روزهای زوج اندکی پس از تمرین کردن در سالن ورزشی، آن را با یک لیوان آب میل می‌نمودند. لازم‌به‌ذکر است که برنامه تمرینی و رژیم غذایی آنها همانند گروه ورزش بود.

۴. گروه رژیم غذایی: پروتکل این گروه مشابه با رژیم غذایی سایر گروه‌ها تعریف شد.

به‌منظور تحلیل داده‌ها در سطح آمار توصیفی از شاخص‌های مرکزی انحراف معیار و میانگین استفاده شد و آزمون کلموگروف - اسمیرنوف<sup>۲</sup> برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها به‌کار رفت. همچنین، با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون تی استیودنت جفتی<sup>۳</sup> برای مقایسه درون‌گروهی بهره گرفته شد و آزمون تحلیل واریانس<sup>۴</sup> برای مقایسه بین‌گروهی مورد استفاده قرار گرفت و در صورتی که آزمون تحلیل واریانس تفاوت معناداری را نشان می‌داد، از آزمون تعقیبی شفه برای مقایسه‌های زوجی استفاده می‌گشت. لازم‌به‌ذکر است که تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۹ و در سطح معناداری ( $P \leq 0.05$ ) صورت گرفت.

1. Vitane Pharmaceuticals
2. Kolmogorov-Smirnov
3. Student's T-Test, Paired .
4. ANOVA.

جدول ۱- ویژگی‌های آزمودنی‌ها (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

گروه‌ها	سن (سال)		قد (سانتی‌متر)		وزن (کیلوگرم)	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ورزش با کنترل رژیم غذایی	۱۶/۱۸	۱/۳۲	۱۷۲/۶۳	۵/۸۰	۹۵/۲۹	۸/۳۳
ویتامین E با کنترل رژیم غذایی	۱۶/۱۸	۱/۲۵	۱۷۳/۷۲	۷/۵۶	۹۲/۰۴	۱۲/۲۰
ورزش + ویتامین E با کنترل رژیم غذایی	۱۶/۲۷	۱/۱۹	۱۷۳/۵۴	۱۰/۷۳	۹۹/۳۳	۱۵/۶۶
رژیم غذایی	۱۵/۸۱	۰/۸۷	۱۷۵/۴۵	۶/۹۴	۹۳/۷۶	۱۶/۱۵

## نتایج

در این بخش تغییرات متغیرهای اندازه‌گیری شده هر گروه نسبت به ابتدای پژوهش در مقایسه با تغییرات درون‌گروهی و مقایسه بین‌گروهی در جدول شماره دو آورده شده است که نشان می‌دهد میانگین متغیرهایی چون وزن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به باسن، تری‌گلیسرید، کلسترول و الاستیسیته کبدی در گروه تمرینات هوازی با کنترل رژیم غذایی کاهش داشته و این کاهش معنادار بوده است ( $P < 0.05$ )؛ اما در سایر متغیرهای این گروه اختلاف معناداری مشاهده نمی‌شود. در گروه ویتامین E با کنترل رژیم غذایی نیز میانگین سه متغیر تری‌گلیسرید، آلانین آمینو ترانسفراز و الاستیسیته کبدی معنادار بود ( $P < 0.05$ )؛ اما میانگین سایر متغیرها معنادار نبود. همچنین، در گروه تمرینات هوازی + ویتامین E با کنترل رژیم غذایی، میانگین و میزان متغیرهایی چون وزن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به باسن و الاستیسیته کبدی کاهش داشت ( $P < 0.05$ )؛ اما در دیگر متغیرها کاهش معناداری مشاهده نشد. در گروه رژیم غذایی نیز متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی، کلسترول، لیپوپروتئین کم‌چگال و الاستیسیته کبدی تفاوت معناداری را نشان داد ( $P < 0.05$ )؛ اما اختلاف در دیگر متغیرهای این گروه معنادار نبود (جدول شماره دو).

علاوه بر این، نتایج مقایسه بین‌گروهی نشان داد که تفاوت میانگین بین‌گروهی در متغیرهای وزن، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به باسن، قندخون ناشتا، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین کم‌چگال، آلانین آمینو ترانسفراز، اسپاراتات آمینو ترانسفراز و الاستیسیته کبدی بین گروه‌ها معنادار نمی‌باشد ( $P > 0.05$ )؛ به عبارت دیگر، بین چهار روش مداخله در بین متغیرهای ذکر شده، تفاوت معناداری به لحاظ آماری وجود نداشت و تنها در میانگین متغیرهای کلسترول و لیپوپروتئین پرچگال اختلاف معناداری در بین گروه‌ها مشاهده شد ( $P < 0.05$ ) که این اختلاف با استفاده از آزمون تعقیبی شفه در گروه ویتامین E با کنترل رژیم غذایی نسبت به سایر گروه‌ها به دست آمد. این اختلاف حاکی از آن است که مداخله ویتامین E با کنترل رژیم غذایی به تنهایی بر متغیرهای کلسترول و HDL نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بوده است (جدول شماره دو).

جدول ۲- مقایسه تغییرات میانگین‌های درون گروهی و بین گروهی متغیرهای پژوهش

متغیرها	گروه اول (ورزش با کنترل رژیم غذایی)			گروه دوم (ویتامین E با کنترل رژیم غذایی)		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	ارزش بی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	ارزش بی
وزن (kg)	۹۵۲۹۵۸۳	۹۱۷۸۵۸۳	۰/۰۰۱	۹۲۱۰۴۵۱۲	۹۰۹۷۵۱۲	۰/۰۰۱
شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۳۱۹۵۵۱۹	۳۰۷۹۵۲۲	۰/۰۰۱	۳۰۲۶۵۲۵	۳۰۱۰۵۲۰۲	۰/۰۰۱
نسبت دور کمر به باسن (w/h)	۰/۷۵۰/۰۳	۰/۶۶۵۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۶۶۵۰۰۶	۰/۶۶۵۰۰۲	۰/۰۰۱
قندخون ناشتا (mg/dl)	۹۰۳۶۹۰۵	۹۲۵۹۲	۰/۰۰۱	۸۹۹۰۵۲۸	۸۹۹۰۵۲۸	۰/۰۰۱
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۱۲۸۶۳۵۵۳	۱۰۹۹۰۵۲۲	۰/۰۰۱	۱۵۵۷۹۵۲۷	۱۳۱۰۰۵۲۲	۰/۰۰۱
کلسترول (mg/dl)	۱۵۱۵۴۵۲۱	۱۳۷۹۰۵۲۲	۰/۰۰۱	۱۸۱۰۹۵۲۹۵	۱۸۱۰۹۵۲۹	۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (mg/dl)	۸۵۵۴۵۲۴	۷۷۹۰۵۲۲	۰/۰۰۱	۹۶۸۱۵۲۲	۹۰۱۰۵۲۲	۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (mg/dl)	۳۵۳۶۵۲۷	۳۶۳۶۵۲۶	۰/۰۰۱	۳۶۳۶۵۲۶	۳۶۳۶۵۲۶	۰/۰۰۱
آل‌ام‌اس (u/l)	۳۸۳۲۵۲۶	۳۸۳۲۵۲۶	۰/۰۰۱	۳۸۳۲۵۲۶	۳۸۳۲۵۲۶	۰/۰۰۱
اسیدفات آمینو ترانسفراز (u/l)	۳۹۱۸۵۲۲۵	۳۷۵۵۲	۰/۰۰۱	۳۷۵۵۲	۳۷۵۵۲	۰/۰۰۱
الاستیسیته کبدی	۱۲۸۶۳۵۹۵	۱۲۰۸۱۵۲۲	۰/۰۰۱	۱۲۸۶۳۵۹۵	۱۲۸۶۳۵۹۵	۰/۰۰۱

متغیرها	گروه سوم (ورزش + ویتامین E با کنترل رژیم غذایی)			گروه چهارم (رژیم غذایی)		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	ارزش بی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	ارزش بی
وزن (kg)	۹۹۳۳۵۱۵۹	۹۵۸۸۵۱۵۹	۰/۰۰۱	۹۵۷۶۵۱۶۶	۹۱۵۸۵۱۵۹	۰/۰۰۱
شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۳۲۹۰۵۲	۳۱۷۴۵۲۲	۰/۰۰۱	۳۰۵۶۵۲۵	۲۹۷۴۵۲۲	۰/۰۰۱
نسبت دور کمر به باسن (w/h)	۰/۷۵۰/۰۵	۰/۶۵۵۰/۰۵	۰/۰۰۱	۰/۶۵۵۰/۰۷	۰/۶۲۵۰/۰۷	۰/۰۰۱
قندخون ناشتا (mg/dl)	۹۸۵۴۵۱۱	۸۸۶۳۵۸۹	۰/۰۰۱	۹۲۰۲۵۸۹	۹۲۰۲۵۸۹	۰/۰۰۱
تری‌گلیسرید (mg/dl)	۱۲۶۶۳۵۲۳	۱۱۲۰۳۵۲۳	۰/۰۰۱	۱۲۸۶۳۵۲۳	۱۰۶۰۳۵۲۳	۰/۰۰۱
کلسترول (mg/dl)	۱۶۱۰۷۲۵۲۱۶	۱۵۳۳۶۵۲۳	۰/۰۰۱	۱۶۳۰۷۲۵۲۳	۱۴۵۰۳۵۲۱۷	۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با دانسیته پایین (mg/dl)	۸۹۹۰۵۱۸۱۲	۹۰۱۸۵۲۰/۱	۰/۰۰۱	۹۷۲۴۵۲۷	۸۱۰۲۴۵۱۷/۴	۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با دانسیته بالا (mg/dl)	۴۰/۴۳۵۸۶	۳۸۳۷۵۵۶	۰/۰۰۱	۴۴۱۸۵۲۹	۴۱۰۲۷۵۲۶	۰/۰۰۱
آل‌ام‌اس (u/l)	۳۶/۲۷۵۲۰۴	۳۲/۰۹۵۱۸۶	۰/۰۰۱	۳۳/۶۳۵۱۰۶	۲۹/۷۲۵۱۵۶	۰/۰۰۱
اسیدفات آمینو ترانسفراز (u/l)	۳۷/۷۲۵۲۹۶	۳۲/۸۱۵۱۱۲	۰/۰۰۱	۳۳/۱۸۵۵۱	۳۲/۲۵۵۱۰۶	۰/۰۰۱
الاستیسیته کبدی	۱۲۰/۹۰۵۱۳۱	۱۲۹/۷۲۵۱۳	۰/۰۰۱	۱۲۸/۱۸۵۱۱/۲	۱۲۶/۱۸۵۲۹/۵	۰/۰۰۱

\* تفاوت معنادار با پیش‌آزمون در سطح مقایسه درون گروهی ( $P < 0.05$ )† سطح معناداری پذیرفته‌شده در مقایسه بین گروهی ( $P < 0.05$ )



## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی همراه با کنترل رژیم غذایی، کاهش و تأثیر معناداری بر وزن (چهار درصد)، شاخص توده بدنی (شش درصد)، نسبت دور کمر به باسن (چهار درصد)، تری‌گلیسرید (۲۲ درصد)، کلسترول (۱۰ درصد) و الاستیسیته کبدی (هفت درصد) دارد ( $P < 0.05$ ). این نتایج را می‌توان با اندک مطالعات داخل و خارج مورد بررسی قرار داد؛ به‌عنوان مثال، چن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) طی ۱۰ هفته پژوهش در سه گروه (ورزش و رژیم ۱۶ نفر، ورزش ۲۳ نفر و کنترل ۱۵ نفر) دریافتند که در گروه اول نسبت به گروه دوم کاهش بیشتری در شاخص توده بدنی، وزن، کلسترول، نسبت دور کمر به باسن و بیوشیمیایی کبد اتفاق افتاده است (۱۷). همچنین، در پژوهشی که اسکاگلیونی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۲) در مدت سه ماه بر روی ۱۲ بیمار انجام دادند، فعالیت بدنی و رفتاردرمانی، کاهش معناداری را در وزن (هشت درصد) و در تست‌های کبدی و محتوای چربی کبد به‌همراه داشت. (۱۸). در ایران نیز می‌توان به پژوهش نیک‌رو و همکاران اشاره کرد که در سال (۲۰۱۱) در مشهد به مقایسه تأثیر رژیم غذایی تنها با رژیم غذایی همراه با تمرین هوازی طی هشت هفته بر روی ۲۴ بیمار پرداختند که نتایج پژوهش آن‌ها بیانگر تأثیر مطلوب‌تر تمرینات هوازی همراه با رژیم غذایی بر کاهش شاخص‌های تن‌سنجی و چربی احشایی بود (۱۹). شایان‌ذکر است که نتایج این مطالعات با یافته‌های پژوهش حاضر همسو بوده و اگر تفاوتی در میزان کاهش متغیرها مشاهده می‌شود، مربوط به مدت مداخله و یا میزان شدت بیماری می‌باشد.

نتایج در ارتباط با گروه ویتامین E همراه با کنترل رژیم غذایی نشان داد که در این گروه کاهش متغیرهای تری‌گلیسرید (۲۲ درصد)، آلانین آمینوترانسفراز (۲۸ درصد) و الاستیسیته کبدی (هفت درصد) معنادار است ( $P < 0.05$ ) (با مروری بر مطالعات انجام‌شده می‌توان آن را بررسی کرد). در این راستا، لاین<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۰) در پژوهشی بر روی ۱۱ بیمار که کمتر از ۱۶ سال سن داشتند، در طول چهار تا ۱۰ ماه مداخله و مصرف روزانه ویتامین E (۴۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌گرم) دریافتند که مقدار سطح آلانین آمینو ترانسفراز و وزن در طول درمان کاهش یافته است (۱۴). وجر<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۴) نیز در پژوهشی درمورد ۲۸ بیمار طی پنج ماه مداخله در چهار گروه (ویتامین E و رژیم غذایی، رژیم غذایی و دارونما، ویتامین E به‌تنهایی و دارونما) گزارش کردند که کاهش در گروه اول با مصرف روزانه ۴۰۰

- 
1. Chen.
  2. Scaglioni .
  3. Lavine.
  4. Vajro

میلی گرم ویتامین E در دو ماه اول و در سه ماه بعدی مصرف روزانه ۱۰۰ میلی گرم در وزن و ALT از ماه دوم مداخله اتفاق می افتد؛ در حالی که در گروه های دیگر این کاهش از ماه پنجم به بعد نیز قابل مشاهده است (۲۰). همچنین، نوبیلی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) به مقایسه اثر ویتامین E همراه با ویتامین C در مقابل گروه رژیم و دارونما پرداختند که کاهش ALT و مقاومت به انسولین در آنتی اکسیدان درمانی در برابر گروه کنترل رخ داد (۲۱). می زی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که مصرف ویتامین E منجر به بهبودی در بیماران مبتلا به هیپاتیت الکلی نسبتاً خفیف تا متوسط نمی شود (۲۲). به نظر می رسد که نتایج پژوهش حاضر با یافته های مطالعات ذکر شده همخوانی دارد؛ اما اندازه نمونه و طول مدت پیگیری، ما را به قدرت آماری واحدی نمی رساند.

علاوه بر این، در گروه سوم کاهش در متغیرهای وزن (پنج درصد)، شاخص توده بدنی (سه درصد)، نسبت دور کمر به باسن (سه درصد) و الایسیسته کبدی (پنج درصد) معنادار بود ( $P < 0.05$ ). در این زمینه، وانگ<sup>۳</sup> و همکاران در پژوهش خود که در طول یک ماه بر روی ۷۶ بیمار در سه گروه سبک زندگی، مصرف ویتامین E به مقدار ۱۰۰ میلی گرم در روز و بدون مداخله در سبک زندگی انجام گرفت، مشاهده کردند که کاهش در شاخص توده بدنی، وزن و آلانین آمینو ترانسفراز معنادار است؛ اما این کاهش در گروه اول بیشتر از گروه دوم می باشد (23). همچنین، در یک مطالعه درمانی چندرشته ای که تاک لی<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۶) طی ۱۰ هفته بر روی ۷۳ بیمار با میانگین سنی ۱۷ سال انجام دادند، کاهش در چربی احشایی و استئاتوز کبدی ملاحظه گشت (۲۴). در این ارتباط، در ایران می توان به پژوهش قرقره چی و همکاران در تبریز اشاره کرد که پس از شش ماه پژوهش بر روی ۳۳ کودک در دو گروه (۱۷ نفر در گروه ویتامین E با دوز ۴۰۰ میلی گرم و مداخله در شیوه زندگی؛ ۱۶ نفر در گروه مداخله در شیوه زندگی و دارونما) دریافتند در کودکانی که روزانه ویتامین E را همراه با رژیم غذایی محدود و فعالیت فیزیکی مصرف می کردند، نسبت به گروه دارونما، تغییرات کاهشی در متغیرهای شاخص توده بدنی، تری گلیسرید و آمینو ترانسفرازها بیشتر اتفاق افتاده است (۲۵). مطالعات نشان می دهند که مداخلات چندرشته ای می تواند تأثیر بیشتری نسبت به مداخلات تک رشته ای بر متغیرهای اندازه گیری شده و روند بهبود بیماری کبد چرب کودکان داشته باشد؛ اما شرایط در پژوهش حاضر این گونه نبود و تغییرات در متغیرهای گروه تمرین هوازی همراه با کنترل رژیم غذایی و گروه رژیم غذایی نسبت به این گروه بیشتر بود.

- 
1. Nobili
  2. Mezey.
  3. Wang
  4. Tock Le

نتایج پژوهش حاضر در ارتباط با گروه رژیم غذایی نشان داد که کاهش در متغیرهای وزن (سه درصد)، شاخص توده بدنی (چهار درصد)، کلسترول (۱۱ درصد)، لیپوپروتئین با دانسیته پایین (۱۷ درصد) و الایسیسته کبدی (سه درصد) معنادار می‌باشد ( $P < 0.05$ ). در این زمینه، برونینگ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۱) در پژوهشی با ۳۶ نفر در دو گروه محدودیت در رژیم غذایی به مقدار ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ کالری در روز و محدودیت در مواد کربوهیدراتی دریافتند که طی دو هفته کاهش وزن در هر دو گروه اتفاق افتاد؛ اما ارتباط تری‌گلیسرید کبد و آنزیم اسپاراتات آمینو ترانسفراز با کاهش وزن در گروه محدودیت با کربوهیدرات بیشتر بود؛ این در حالی است که در پژوهش حاضر، کاهش وزن با محدودیت رژیم غذایی با ۱۵۰۰ تا ۱۸۰۰ کالری در روز در طول هشت هفته مداخله مشاهده گردید (۲۶). الایز<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند که کاهش حداقل پنج درصدی وزن بدن می‌تواند در درمان کبد چرب غیرالکلیک مؤثر باشد (۲۷). همچنین، در پژوهش دیگری که ریان<sup>۳</sup> و همکاران در سال (۲۰۰۷) انجام دادند، مشاهده شد که با تغییر در سهم انرژی در رژیم غذایی افراد در طول چهار ماه می‌توان به کاهش وزن و کاهش در استئاتوز و سطح آلانین آمینو ترانسفراز دست یافت که این مهم با برخی از نتایج متغیرهای پژوهش حاضر همخوانی دارد (۲۸). چاقی به شدت با بیماری کبد چرب غیرالکلیک مرتبط است و از آنجایی که کاهش متغیرهای درون‌گروهی فوق در پژوهش حاضر نشان‌دهنده کاهش تجمع چربی کبدی شده و بهبود وضعیت بیماران می‌باشد؛ لذا، چنین به نظر می‌رسد که هر روشی که باعث افزایش اکسیداسیون چربی‌ها و کاهش چاقی و به‌ویژه چربی شکمی شود (که نتیجه آن کاهش چربی احشایی، کاهش تراوش اسیدهای چرب آزاد به داخل کبد، کاهش رسوب‌گیری چربی در کبد و افزایش اکسیداسیون چربی در کبد است) (۲۹)، (احتمالاً) می‌تواند برای درمان و پیشگیری از بیماری کبد چرب غیرالکلیک مفید واقع گردد. در ارتباط با مقایسه بین گروهی نیز نشان داده شد که اختلاف معناداری بین متغیرها و روش‌های درمانی وجود ندارد و تنها در متغیر کلسترول و HDL اختلاف معناداری به چشم می‌خورد که این اختلاف بیشتر در گروه ویتامین E و رژیم غذایی مشاهده می‌شود.

به‌طور کلی، ارزیابی عوامل درمانی و بهترین استراتژی درمان برای بیماری کبد چرب غیرالکلیک فرایند پیچیده و دشواری بوده و تا شناخت بهترین روش درمان مسیری طولانی در پیش می‌باشد. با توجه به این که شیوع این بیماری در سنین پایین به سرعت رو به گسترش است و سبک و شیوه زندگی انسان امروزی آن را دامن زده و چاقی، دیابت نوع دو و بیماری‌های سندرم متابولیک در افزایش ریسک ابتلا به

- 
1. Browning
  2. Elias
  3. Ryan

بیماری کبد چرب غیرالکلی تأثیر قابل توجهی دارند، به نظر می‌رسد فعالیت بدنی و ورزش منظم و رژیم غذایی کم‌چرب با هدف کاهش وزن و استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها مانند ویتامین E جهت کاهش احتمالی ابتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی مؤثر باشد؛ اما تا رسیدن به یک استراتژی درمان واحد و مؤثرترین راه، نیاز به پژوهش‌های بیشتری است. همچنین انواع روش‌های درمانی برای کنترل بیماری‌های دیابت و پرفشاری خون جهت کاهش احتمال ابتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی پیشنهاد می‌شود.

### منابع

1. Kang H, Greenon J K, Omo J T, Chao C, Peterman D, Anderson L, et al. Metabolic syndrome is associated with greater histologic severity, higher carbohydrate, and lower fat diet in patients with NAFLD. *Am J Gastroenterol*. 2006; 101(10): 2247-53.
2. Kopec K L, Burns D. Nonalcoholic fatty liver disease: A review of the spectrum of disease, diagnosis, and therapy. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2011a; 26(5): 565-76.
3. Ekstedt M, Franzén LE, Mathiesen UL, Thorelius L, Holmqvist M, Bodemar G, Kechagias S. Long-term follow-up of patients with NAFLD and elevated liver enzymes. *Hepatology*. 2006; 44(4): 865-73.
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. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012; 54(5): 700-13.
5. Ludwig J, Viggiano T R, McGill D B, Oh B J. Nonalcoholic steatohepatitis: Mayo clinic experiences with hitherto unnamed disease. *Mayo Clin Proc*. 1980; 55(7): 434-8.
6. Orangi E, Ostad Rahimi A, Mahdavi R, Somi M, Tarzamani M. Oxidative stress-related parameters and antioxidant status in non-alcoholic fatty liver disease patients. *Ir J Endo & Metabo*. 2011; 12(5): 493-9. (In Persian).
7. Petta S, Muratore C, Craxi A. Non-alcoholic fatty liver disease pathogenesis: The present and the future. *Dig Liver Dis*. 2009; 41(9): 615-25.
8. Marchesini G, Marzocchi R, Agostini F, Bugianesi E. Nonalcoholic fatty liver disease and the metabolic syndrome. *Curr Opin Lipidol*. 2005; 16(4): 421-7.
9. Patton H M, Sirlin C, Behling C, Middleton M, Schwimmer J B, Lavine J E. Pediatric nonalcoholic fatty liver disease: A critical appraisal of current data and implications for future research. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2006; 43(4): 413-27.
10. Chalasani N, Younossi Z, Lavine J E, Diehl A M, Brunt E M, Cusi K, et al. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice guideline by the american gastroenterological association, american association for the study of liver diseases, and american college of gastroenterology. *Gastroenterology*. 2012; 142(7): 1592-609. (In Persian).

11. Straub B K, Schirmacher P. Pathology and biopsy assessment of non-alcoholic fatty liver disease. *Dig Dis*. 2010; 28: 197-202.
12. De Piano A, Prado W L, Caranti D A, Siqueira K O, Stella S G, Lofrano M, et al. Biochemical profile of obese adolescent with non alcoholic fatty liver disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2007; 44(4): 446-52.
13. Hasegawa T, Yoneda M, Nakamura K, Makino I, Terano A. Plasma transforming growth factor-11 and efficacy of alpha-tocopherol in patients with nonalcoholic steatohepatitis: A pilot study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2001; 15: 1667-72.
14. Lavine J. Vitamin E treatment of nonalcoholic steatohepatitis in children: A pilot study. *J Pediatr*. 2000; 136(6): 734-8.
15. Lavine J E, Schwimmer J B, Van Natta M L, Kugelmas M, Hill D B, Vivian B, Marsano L, McClain C J. Cytokines and NASH: A pilot study of the effects of lifestyle modification and vitamin E. *Hepatology*. 2003; 38: 413-9.
16. Chen S M, Liu C Y, Li S R, Huang H T, Tsai C Y, Jou H J. Effects of therapeutic lifestyle program on ultrasound-diagnosed nonalcoholic fatty liver disease. *J Chin Med Assoc*. 2008; 71: 551-8.
17. Scaglioni F, Marino M, Ciccia S, Procaccini A, Busacchi M, Loria P, et al. Short-term multidisciplinary nonpharmacological intervention is effective in reducing liver fat content assessed non-invasively in patients with nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2013; 37: 353-8.
18. Nikroo H, Attarzade Hosseini R, SimaH, 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 -60. (In Persian)
19. Vajro P, Mandato C, Franzese A, Ciccimarra E, Lucariello S, Savoia M, et al. Vitamin E treatment in pediatric obesity-related liver disease: A randomized study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004; 38: 48-55.
20. Nobili V, Manco M, Devito R, Ciampalini P, Piemonte F, Marcellini M. Effect of vitamin E on aminotransferase levels and insulin resistance in children with non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006; 24: 1553-61.
21. Mezey E, Potter J J, Rennie-Tankersley L, Caballeria J, Pares A. A randomized placebo controlled trial of vitamin E for alcoholic hepatitis. *J Hepatol*. 2004; 40: 40-6.
22. Wang C L, Liang L, Fu J F, Zou C C, Hong F, Xue J Z, et al. Effect of lifestyle intervention on non-alcoholic fatty liver disease in Chinese obese children. *World J Gastroenterol*. 2008; 14: 1598-602.
23. Tock L, Prado W L, Caranti D A, Cristofalo D M, Lederman H, Fisberg M, et al. Nonalcoholic fatty liver disease decreases in obese adolescents after multidisciplinary therapy. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2006; 18: 1241-5.
24. R, Hazhir N, Gharehbaghi M. Lifestyle intervention and vitamin E therapy in obese children with nonalcoholic fatty liver disease. *Tabriz University of Medical Sciences, Journal of Comprehensive Pediatrics*. 2012; 4(1): 62-5. (In Persian).

25. Browning J D, Baker J A, Rogers T, Davis J, Satapati S, Burgess S C. Short-term weight loss and hepatic triglyceride reduction: Evidence of a metabolic advantage with dietary carbohydrate restriction. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93: 1048-52.
26. Elias M C, Parise E R, de Carvalho L, Szejnfeld D, Netto J P. Effect of 6-month nutritional intervention on non-alcoholic fatty liver disease. *Nutrition.* 2010; 26: 1094-9.
27. Ryan M C, Abbasi F, Lamendola C, Carter S, McLaughlin T L. Serum alanine aminotransferase levels decrease further with carbohydrate than fat restriction in insulin-resistant adults. *Diabetes Care.* 2007; 30: 1075-80.
28. Spassiani N A, Kuk J L. Exercise and the fatty liver. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33(4): 802-7.

### ارجاع دهی

مرادی حسین، رضویان زاده نسرين، یونسیان علی، زاهدی الهام. تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی و مصرف ویتامین E بر روی کبد چرب غیرالکلی دانش آموزان پسر مقطع متوسطه شهرستان شاهرود. فیزیولوژی ورزشی. تابستان ۱۳۹۶؛ ۹(۳۴): ۲۸-۱۱۵. شناسه دیجیتال: 10.22089/spj.2017.1802.1227

Moradi H, Razavian Zadeh 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.* Summer 2017; 9(34): 115-28. (In Persian). Doi: 10.22089/spj.2017.1802.1227

- .....
- .....
- .....
- .....
1. M.Sc. of Sport Physiology, Department of Education, Shahrood\*
  2. Assistant Professor, Islamic Azad University
  3. Associate Professor of Sport Physiology, University of Shahrood
  4. GP in Imam Hossein Hospital, Shahrood
- .....

.....

The aim of this study was to determine the effect of aerobic exercise with vitamin E consumption on non-alcoholic fatty liver disease in people 15 to 18 years. For this purpose, 44 patients with an average age of  $15.79 \pm 0.97$  (years), Weight  $95.10 \pm 13.08$  (kg) and BMI of  $31.46 \pm 3.22$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) randomly divided into 4 groups of 11 persons (1. aerobic exercise with diet 2. Vitamin E with diet 3. Vitamin E + aerobic exercise with diet 4. Diet). Variables of Weight, body mass index, waist to hip ratio, blood sugar, cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein, high density lipoprotein, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and elasticity of the liver was measured before and after 8 weeks intervention. The paired T-test and ANOVA showed that in comparison within groups decrease in indicators such as weight in the first, third and fourth groups, body mass index and waist-to-hip ratio in the first and third groups, triglyceride in the first and second groups, cholesterol in first and fourth groups, low-density lipoprotein in the fourth group, the second group and alanine amino transferase in second group and liver elasticity was significant in all groups ( $P < 0.05$ ). In comparison between groups and between variables except of high-density lipoprotein and cholesterol difference was not significant ( $P < 0.05$ ) that in Scheffe post hoc test results in favor of vitamin E with diet group were observed. So, it seems that aerobic exercise along with diet control or the daily intake of vitamin E (400IU) along with diet control have a significant role in the improvement or decline of nonalcoholic fatty liver disease. But to achieve the most effective way and a single treatment strategy requires further research.

.....Fatty Liver, Aerobic Exercise, Diet, Vitamin E, Weight Loss.

\*Corresponding Author.

Email: h.moradi52@gmail.com