



تأثیر رژیم غذایی همراه یا بدون برنامه تمرین هوایی بر شاخص‌های تن‌سنجی و آمادگی قلبی تنفسی بیماران مبتلا به استئاتوھپاتیت غیرالکلی

IRCT: 201104286319N1

حسین نیکرو^۱، محسن نعمتی^{۲*}، حمیدرضا سیما^۳، سید رضا عطارزاده حسینی^۴

چکیده

زمینه و هدف: بیماری استئاتوھپاتیت غیرالکلی (NASH) قسمتی از طیف وسیع بیماری مزمن کبدچرب غیرالکلی است که شیوع آن به طور موازی با افزایش شیوع چاقی در حال افزایش است. هدف، بررسی اثر رژیم غذایی همراه و بدون برنامه تمرین هوایی بر شاخص‌های تن‌سنجی و آمادگی قلبی تنفسی بیماران مبتلا به NASH بود.

مواد و روش کار: مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی بوده، که در سال ۱۳۸۹ در بیمارستان امام رضا (اعظم) مشهد انجام شد. بدین منظور ۲۴ بیمار NASH با دامنه سنی ۲۵ تا ۵۰ سال، به طور تصادفی به دو گروه رژیم غذایی همراه با تمرین هوایی (۱۲ بیمار) و رژیم غذایی بهنهایی (۱۲ بیمار) تقسیم شدند. رژیم غذایی در هر دو گروه ۵۰۰ کیلوکالری کمتر از انرژی محاسبه شده روزانه و تمرین هوایی تنها در گروه اول به مدت هشت هفته (سه جلسه در هفتگه) و با شدت ۵۵ تا ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره‌ای بود. شاخص‌های تن‌سنجی و اوج اکسیژن مصرفی بیماران در دو گروه پیش و پس از هشت هفته مداخله انداخته گیری شد. داده‌ها با استفاده از روش آماری تی در گروه‌های همبسته و مستقل در سطح معنی داری $p < 0.05$ آزمایش شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد، در دو گروه تمام شاخص‌های تن‌سنجی کاهش و اوج اکسیژن مصرفی افزایش معناداری داشت. تفاوت کاهشی معنا داری بین دو گروه در متغیرهای دور کمر، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و اوج اکسیژن مصرفی وجود داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه، تأثیر مطلوب‌تری بر کاهش چاقی مرکزی و احتشایی و پیشرفت آمادگی قلبی تنفسی بیماران مبتلا به NASH را بوسیله رژیم غذایی همراه با برنامه تمرین هوایی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: تمرین هوایی، رژیم غذایی، آمادگی قلبی تنفسی، تن‌سنجی، استئاتوھپاتیت غیرالکلی

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۲. استادیار، گروه تغذیه و مراکز تحقیقات آندوسکوپیک و جراحی‌های با تهاجم کم و سلطان، دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران.

۳. استادیار، گروه بیماری‌های داخلی و مرکز تحقیقات جراحی سلطان، دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران.

۴. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

*نویسنده‌ی مسئول: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران.

تلفن: ۰۵۱-۱۰۰۲۳۶۰۰. پست الکترونیک: Nematym@mums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۴/۱۶

بدون علامت آنژیم‌های کبدی انجام دادند. از بین بیماران با آنژیم‌های کبدی غیرطبیعی، پس از رد سایر بیماری‌های کبدی و با تأیید سونوگرافی و بیوپسی کبد، ۴۳/۵ درصد مبتلا به NASH بودند (۵).

با این‌که علت دقیق بیماری معلوم نیست؛ اما بی‌تحرکی، تغذیه نامناسب، چاقی و دیابت نوع دوم، افزایش اسیدهای چرب آزاد (۱۲) که نتیجه‌ی آنها افزایش لیپوژنز مجدد کبدی و بی‌نظمی در بتا اکسیداسیون است (۱۲،۲۰) می‌توانند رسوب‌گیری چربی در کبد را افزایش دهند. تا کون مشخص شده است که مقاومت به انسولین از مهم‌ترین مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیکی اولیه در ایجاد این بیماری است که با تجمع نایجای چربی در کبد به طور معناداری مرتبط می‌باشد (۱۰،۱۸).

نشانه‌ی عمومی در خصوص بیماری NASH در ۹۰٪ مواد افزایش سطح آمینوترانسفرازهای سرم می‌باشد که افزایش سطح آن در پلاسمای نایجای چربی بدنه، چربی احشایی، چاقی شکمی، دور کمر، شاخص‌های سندروم متابولیک، دیس‌لپیدمی، هایپرگلیسیمی، پرفشاری خون، مقاومت به انسولین و دیابت نوع دوم مرتبط می‌باشد (۹،۱۱).

افزایش سطح چربی بدنه، عاملی هم در بروز اختلال‌های متابولیکی مانند NAFLD و NASH است. شاخص‌های تن‌سنجی به عنوان یک روش ساده و غیر تهاجمی برای بررسی چاقی عمومی و مرکزی استفاده می‌شوند. این شاخص‌ها شامل نایجای چربی بدنه (BMI)^۴، درصد چربی بدنه (PBF)^۵، دور کمر (WC)^۶، دور باسن (HC)^۷، نسبت دور کمر به باسن (WHpR)^۸ و نسبت دور کمر به قد (WHtR)^۹ می‌باشند؛ که در مقوله‌ی درمان و مطالعه‌های اپیدمیولوژیک استفاده می‌شوند (۱۲،۱۳،۱۴). در مطالعه‌ای طولی مشخص شد که متوسط سطوح سرم با افزایش تعداد مؤلفه‌های سندروم متابولیک افزایش می‌یابد و نیز مهم‌ترین فاکتور سندروم متابولیک که مرتبط با ALT سرم است، WC مشخص گردید (۱۱،۳۰). حسین‌پناه و همکاران (۱۳۸۵) اظهار کردند؛ که احتمال

مقدمه

توانایی قلب، شش‌ها و دستگاه گردش خون در رساندن اکسیژن به بافت‌ها، مصرف آن و تحمل فشارهای تمرینی، برای مدت زمان طولانی را آمادگی قلبی تنفسی گویند؛ که با بی‌تحرکی، چاقی، سندروم متابولیک، بروز بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت نوع دوم و کبد چرب غیرالکلی رابطه‌ی معکوس دارد (۱).

بیماری استئاتوهپاتیت غیرالکلی (NASH)^۱ قسمتی از طیف وسیع بیماری مزمن، رایج و پیشرونده‌ی کبد چرب غیرالکلی (NAFLD)^۲ می‌باشد (۱۰،۳۰). بیماری NAFLD یک اصطلاح بالینی / پاتولوژیکی است (۲) که به علت رسوب و تجمع ذرات درشت چربی (۱۰،۱۸) در داخل سیتوپلاسم هپاتوسیت‌ها، به مقدار بیش از ۵ درصد وزن کبد ایجاد می‌شود (۶) و آسیب شدید هپاتوسیت‌ها را در طیف وسیع نشان می‌دهد (۹). این بیماری مشابه هپاتیت الکلی می‌باشد، با این تفاوت که بدون مصرف قابل توجه الکل به وجود می‌آید (۳). بیماری NASH برای نخستین بار توسط لودویگ^۳ و همکاران (۱۹۸۰) در زنان چاق غیردیابتی که سابقه بارزی در مصرف مقادیر بالای الکل نداشتند شناخته و بیان شد (۱۵). در گذشته NAFLD به عنوان یک بیماری خوش‌خیم معرفی شده بود، اما مطالعات اخیر نشان می‌دهد که یک بیماری جدی و قابل پیشرفت است که از استئاتوز کبدی ساده شروع و با پیشروی به استئاتوهپاتیت، فیبرоз و حتی سیروز کبدی تبدیل شود (۱۰،۱۸).

در حال حاضر بیماری NAFLD به عنوان شایع‌ترین بیماری مزمن کبدی در سراسر جهان شناخته شده است (۳۰،۱۹،۲۰). شیوع این بیماری در جمعیت عمومی کشورهای مختلف بین ۳ تا ۲۵ درصد (۷) و در کشورهای در حال توسعه حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد (۸)، در ایالات متحده بیش از ۳۴ درصد بزرگسالان (۲۰۰۳) و در سال ۲۰۰۳ در کشورهای غربی ۱۷ تا ۳۳ درصد (۱۹) تخمین و گزارش شده است. سوادکوهی و همکاران (۱۳۸۲) شیوع بیماری NAFLD را با سونوگرافی در زاهدان ۳۲/۸ درصد گزارش کردند (۴). ابراهیمی‌دریانی و همکاران (۱۳۸۱) مطالعه‌ای را روی بیماران کبدی با افزایش غیرطبیعی و

⁴. Body Mass Index

⁵. Percent Body Fat

⁶. Waist Circumference

⁷. Hip Circumference

⁸. Waist to Hip Ratio

⁹. Waist to Height Ratio

¹. Nonalcoholic Steatohepatitis (NASH)

². Nonalcoholic Fatty liver Disease (NAFLD)

³. Ludwig

روش کار

پژوهش حاضر یک کارآزمای بالینی بوده، که دو گروه قبل و بعد از مداخله مورد مقایسه قرار گرفتند. جامعه مورد مطالعه شامل بیماران مبتلا به NASH با دامنه سنی ۲۵ تا ۵۰ سال بود که تحت نظارت و درمان کلینیک ویژه‌ی کبد بیمارستان امام رضا^(۴) مشهد در سال ۱۳۸۹ قرار داشتند. نمونه‌ی آماری این پژوهش بر اساس فاکتور تغییرات از داده‌های مطالعه اولیه روی ۱۵ بیمار، در هر گروه ۱۲ نفر محاسبه و تعیین شد. نخست پس از تأیید طرح توسط کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد، از طریق تشخیص بیماری توسط پزشکان فوق تخصص گوارش و کبد، ۲۴ بیمار داوطلب به طور متواتی به روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس برگزیده و پس از دادن اطلاعات لازم درباره‌ی ماهیت، نحوه اجرای پژوهش و خطرات احتمالی، آن دسته از داوطلبان علاقه‌مند که فرم رضایت نامه‌ی شرکت و همکاری در کار پژوهشی را تکمیل کردند وارد تحقیق شدند. نمونه به صورت تصادفی به دو گروه تجربی، گروه اول شامل ۱۲ بیمار تحت رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و گروه دوم بیمار تحت برنامه‌ی رژیم غذایی بدون تمرین هوایی قرار گرفتند.

در این پژوهش بیمارانی که ابتلا به کبد چرب آن‌ها با سونوگرافی تأیید شده و دارای افزایش ۱/۵ برابری در سطح سرمی آنزیم ALT و نسبت AST به ALT کمتر از یک داشتند؛ پس از رد سایر علل زیر به عنوان بیماران مبتلا به NASH تشخیص و شناخته شدند. این علل شامل مصرف قابل توجه الکل (روزانه بیش از ۲۰ گرم)، سایر بیماری‌های کبدی (هپاتیت ویروسی B و C، هپاتیت خود ایمنی، بیماری سلیاک، ویلسون، کمبود α -آنتی-تریپسین و هموکروماتوز)، بیماری‌های عروق کرونری، نارسایی کلیه و هیپوتیروئیدی بودند^(۲۱). پس از تشخیص قطعی بیماری توسط پزشکان، آن دسته از بیماران داوطلب که شرایط مناسب جهت مشارکت در پژوهش را داشتند، برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. در این پژوهش برای برآورد آmadگی قلبی تنفسی بیماران از تست بروس به وسیله‌ی دستگاه تریدمیل Technogyn ساخت کشور ایتالیا استفاده و بر اساس اوج اکسیژن مصرفی (VO₂peak) با واحد میلی لیتر/ کیلوگرم/

بروز استئاتوز کبدی به صورت غیرخطی با BMI ارتباط مثبت و مستقیم دارد و افزایش هر پنج واحد در نمایه توده‌ی بدن شانس ابتلا به استئاتوز کبدی را به بیش از ۴ برابر افزایش می‌دهد^(۶).

اوج اکسیژن مصرفی (VO₂peak)^(۱) به عنوان معیاری جهانی برای سنجش میزان آmadگی قلبی تنفسی پذیرفته شده است. مطالعه‌های اخیر به کاهش میزان آmadگی قلبی تنفسی در کودکان و بزرگسالان اشاره دارند^(۱). شواهد حاکی از آنست که انجام فعالیت ورزشی منظم یا برخورداری از آmadگی قلبی تنفسی مطلوب، تأثیر مفیدی بر بیماری NAFLD دارد؛ و این تأثیرات مستقل از دیگر فاکتورها به جز مسئله چاقی ناحیه شکمی، می‌باشد^(۱۶). در همین رابطه جورج^(۱۱) و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه خود رابطه‌ی معکوس و معناداری بین سطوح مختلف آmadگی قلبی تنفسی با شیوع بیماری NAFLD نشان دادند؛ که وابسته به اندازه دور کمر و میزان چربی احشایی و نیز مستقل از BMI بود. همچنین میزان شیوع بیماری NAFLD در گروه با آmadگی قلبی تنفسی کم، متوسط و بالا به ترتیب ۲۲/۹ درصد، ۹ درصد و ۲/۲ درصد بود^(۱۴). علاوه بر این، کراسنوف^(۱۲) و همکاران (۲۰۰۸) رابطه همبستگی معناداری را بین شدت آسیب بافت کبدی و کاهش VO₂peak در افراد دارای اضافه وزن و چاق مبتلا به بیماری NAFLD نشان دادند^(۱۷).

پژوهش‌های اندکی در خصوص اثر فعالیت ورزشی و رژیم غذایی روی نمونه‌های انسانی مبتلا به NASH انجام شده^(۳۸) و از طرفی شیوع این بیماری در کشور ما بالاست و نیز پژوهشی که اثر فعالیت ورزشی و رژیم غذایی را بر شاخص‌های تن‌سنجدی و آmadگی قلبی تنفسی مبتلایان به NASH بررسی کند در حد اطلاع مجریان این طرح تاکنون انجام نشده است. پژوهشگران در این مطالعه به مقایسه‌ی تأثیر هشت هفته رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و رژیم غذایی به تنها یکی بر شاخص‌های تن‌سنجدی و آmadگی قلبی تنفسی بیماران مبتلا به استئاتوهپاتیت غیرالکلی با کنترل عوامل مداخله‌گر پرداختند.

-
1. Peak oxygen consumption
 2. Church
 3. Krasnoff

کارونن محاسبه و در حین تمرین به وسیله‌ی کمربند ضربان‌سنج POLAR ساخت کشور فنلاند کنترل شد. داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۱۱/۵ تجزیه و تحلیل شدند. میانگین و انحراف استاندارد مشخص و نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی گروه‌ها از طریق آزمون کلوموگروف- اسمیرنوف (K-S)^{۱۳} و تی دانشجویی در گروه‌های مستقل تعیین شدند. برای مقایسه‌ی میانگین‌های درون گروهی و بین گروهی از آزمون تی دانشجویی در گروه‌های واپسی و مستقل استفاده و سطح معناداری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد میانگین سن، قد، وزن و نمایه توده‌ی بدن بیماران به ترتیب در گروه رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی ($38/67 \pm 7/36$ ، $174/0.8 \pm 5/0.4$)، ($92/19 \pm 15/0.9$) و ($30/37 \pm 4/5$) و در گروه رژیم غذایی به تنها‌یی به ترتیب ($35/64 \pm 9/22$ ، $173/73 \pm 5/9$)، ($98/26 \pm 19/99$) و ($32/58 \pm 6/62$) بود. همچنین نتایج آزمون کلوموگروف- اسمیرنوف و تی دانشجویی مستقل از داده‌های پیش آزمون به ترتیب نشان داد که: توزیع داده‌ها در هر دو گروه رژیم غذایی همراه با تمرین هوایی و رژیم غذایی به تنها‌یی نرمال و نیز هر دو گروه پیش از مداخله متغیر مستقل، در تمام متغیرها همگن بودند. ضمناً حجم نمونه در گروه رژیم غذایی به تنها‌یی به دلیل خارج شدن یک بیمار از مطالعه به ۱۱ نفر کاهش یافت.

داده‌های جدول ۱ مقایسه‌ی تغییرات درون گروهی را نشان می‌دهد که، پس از هشت هفته مداخله در هر دو گروه رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و رژیم غذایی به تنها‌یی، میانگین وزن، نمایه توده‌ی بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی بدن کاهش و برای اوج اکسیژن مصرفی بیماران مبتلا به استئاتوهپاتیت غیرالکلی افزایش معناداری یافته است ($p < 0.05$). کاهش وزن، نمایه توده‌ی بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی بدن به ترتیب $5/84$ ، $5/76$ ، $5/718$ ، $4/04$ ، $4/66$ و $4/14$ درصد برای گروه رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و این کاهش به ترتیب $2/76$ ، $3/52$ ، $3/18$ ، $1/03$ ، $3/22$ و $2/76$ درصد برای

دقیقه اندازه‌گیری و بیان شد. برای اندازه‌گیری قد ایستاده از قد سنج Seca ساخت کشور آلمان، دور کمر و دور باسن از متر نواری MABIS ساخت کشور ژاپن و برای اندازه‌گیری وزن و درصد چربی بدن از دستگاه سنجش ترکیبات بدن (Inbody-720) ساخت کشور کره جنوبی استفاده شد. نمایه توده‌ی بدن از تقسیم وزن به محدوده قد، نسبت دور کمر به باسن از تقسیم دور کمر به دور باسن و نسبت دور کمر به قد از تقسیم دور کمر به طول قد به دست آمد. تمام متغیرهای واپسی در این پژوهش در ابتدا و پایان هشت هفته مداخله با شرایط یکسان اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفتند.

رژیم غذایی برای همه بیماران در هر دو گروه توسط متخصص غذایی و رژیم درمانی بعد از سنجش ترکیبات بدن و محاسبه انرژی مورد اظهاری بیماران مستمر (سه روز در هفته) بر اساس خود اظهاری بیماران با استفاده از جداول کنترل رژیم غذایی روزانه، طراحی و به طور کنترل و مدیریت شدند. رژیم غذایی، روزانه ۵۰۰ کیلوکالری کمتر از انرژی محاسبه شده مورد نیاز و درصد سهم تأمین انرژی از درشت مغذی‌ها : ۶۰ درصد کربوهیدرات، ۲۵ درصد چربی و ۱۵ درصد پروتئین و استفاده از همه‌ی گروه‌های غذایی با تأکید بر مصرف میوه، سبزی، کاهش مصرف نمک و مواد غذایی حاوی قندهای ساده بود (۲۲).

برنامه‌ی تمرین هوایی بر اساس راهنمای کالج امریکایی طب ورزش (۲۳) طراحی و تحت نظر مری و پژوهشگران در سالن اختصاصی دو و میدانی استاد باغبان باشی مشهد برگزار شد. برنامه‌ی ورزشی شامل: ۱۵ دقیقه گرم کردن، تمرین هوایی و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود که به مدت هشت هفته، با تواتر سه جلسه در هفته و هر جلسه 35 تا 50 دقیقه انجام شد. برنامه‌ی تمرین هوایی با شدت 55 تا 60 درصد ضربان قلب ذخیره‌ای شامل پیاده‌روی، جاگینگ، دویدن و ترکیب گام‌های ساده ایروبیک بود. جلسه‌ی اول تمرین هوایی به مدت 10 دقیقه و هر جلسه یک دقیقه بر زمان تمرین افزوده شد؛ به طوری که در هفته ششم، هفتم و هشتم زمان تمرین هوایی در 25 دقیقه حفظ گردید. شدت تمرین بر اساس نسبتی از حداکثر ضربان قلب ذخیره‌ای برای هر بیمار به روش

1. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test (K-S)

چربی بدن از لحاظ آماری تفاوت معناداری وجود ندارد، هر چند که درصد کاهش این متغیرها در گروه رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی بیشتر است. در همین راستا، مقایسه‌ی تغییرات میانگینین بین گروهی مربوط به اندازه‌های دور کمر، نسبت دور کمر به باسن و نسبت دور کمر به قد و اوج اکسیژن مصرفی معنادار است ($P < 0.05$). به عبارتی، روش مداخله‌ی رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی در مقایسه با رژیم غذایی به تنها ی تأثیر بیشتری بر کاهش دور کمر، نسبت دور کمر به باسن و نسبت دور کمر به قد و افزایش اوج اکسیژن مصرفی بیماران داشته است.

گروه رژیم غذایی به تنها ی بود. افزایش اوج اکسیژن مصرفی در گروه رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و رژیم غذایی به تنها ی به ترتیب $25/03$ و $8/76$ درصد بود.

نتایج آزمون آماری تی دانشجویی در گروههای مستقل با مقایسه‌ی تغییرات میانگین‌های بین گروهی متغیرهای تحقیق در جدول ۲ نشان داد که تفاوت میانگین‌های مربوط به متغیرهای وزن، نمایه توده‌ی بدن، دور باسن و درصد چربی بدن بین دو گروه معنادار نیست ($P > 0.05$). به عبارت دیگر بین دو روش مداخله رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی و رژیم غذایی به تنها ی در متغیرهای وزن، نمایه توده‌ی بدن، دور باسن و درصد

جدول ۱: مقایسه تغییرات میانگین‌های درون گروهی متغیرهای تحقیق

| متغیرها | گروه‌ها | مراحل | تغییرات درون گروهی | مقدار t | مقدار P |
|---|-------------|---------------------|---------------------|-----------|-----------|
| | | | پیش آزمون* | پس آزمون* | مقدار |
| وزن بدن (کیلوگرم) | رژیم + ورزش | $92/19 \pm 15/09$ | $86/80 \pm 12/80$ | ۴/۰۱۵ | .۰۰۰۲† |
| نمایه توده‌ی بدن (کیلوگرم برمتر مربع) | رژیم غذایی | $98/26 \pm 19/99$ | $94/93 \pm 18/65$ | ۴/۰۷۴ | .۰۰۰۲† |
| دور کمر (سانتی‌متر) | رژیم + ورزش | $30/37 \pm 4/5$ | $28/62 \pm 4/81$ | ۳/۹۷۷ | .۰۰۰۲† |
| دور باسن (سانتی‌متر) | رژیم غذایی | $32/58 \pm 6/62$ | $31/43 \pm 6/08$ | ۴/۲۲۸ | .۰۰۰۲† |
| دور کمر | رژیم + ورزش | $10/50 \pm 8/57$ | $97/92 \pm 6/83$ | ۷/۶۷۳ | .۰۰۰۰† |
| دور باسن | رژیم | $10/9/18 \pm 11/29$ | $10/5/73 \pm 11/06$ | ۵/۸۲۲ | .۰۰۰۰† |
| دور باسن (سانتی‌متر) | رژیم + ورزش | $10/6/08 \pm 10/45$ | $10/2/75 \pm 8/5$ | ۴/۴۹۳ | .۰۰۰۱† |
| رژیم | رژیم | $111/73 \pm 12/52$ | $109 \pm 12/04$ | ۳/۷۸۶ | .۰۰۰۴† |
| ۱۱۰ | | | | | |
| نسبت دور کمر به باسن | رژیم + ورزش | $0/99 \pm 0/06$ | $0/95 \pm 0/06$ | ۸/۷۱۳ | .۰۰۰۰† |
| نسبت دور کمر به قد | رژیم + ورزش | $0/60 \pm 0/07$ | $0/56 \pm 0/04$ | ۷/۷۶۹ | .۰۰۰۰† |
| درصد چربی بدن (درصد از وزن بدن) | رژیم + ورزش | $30/11 \pm 5/57$ | $25/97 \pm 4/91$ | ۶/۶۰۳ | .۰۰۰۰† |
| اوچ اکسیژن مصرفی (میلی- لیتر/کیلوگرم/دقیقه) | رژیم + ورزش | $25/33 \pm 5/399$ | $21/67 \pm 5/297$ | ۱۰/۸۸۷ | .۰۰۰۰† |
| اوچ اکسیژن مصرفی (میلی- لیتر/کیلوگرم/دقیقه) | رژیم | $22/82 \pm 6/369$ | $24/82 \pm 6/705$ | ۴/۴۷۲ | .۰۰۰۱† |

*اعداد به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند. †سطح معناداری پذیرفته شده $P < 0.05$

جدول ۳: مقایسه تغییرات میانگین‌های بین گروهی متغیرهای تحقیق

| متغیرها | گروه‌ها | اختلاف پیش و پس آزمون* | خطای معیار میانگین | مقایسه بین گروهی | مقدار P |
|--|-------------|----------------------------------|--------------------|------------------|------------|
| | | | t | مقدار t | مقدار P |
| وزن بدن (کیلوگرم) | رژیم + ورزش | $5/39 \pm 4/65$ | $1/607$ | $1/284$ | $0/213$ |
| نمایه توده‌ی بدن (کیلوگرم برمتر مربع) | رژیم + ورزش | $3/32 \pm 2/70$ | $1/276$ | $1/118$ | $0/276$ |
| (سانتی‌متر) | رژیم غذایی | $1/74 \pm 1/52$ | $0/529$ | $1/179$ | $0/0024^+$ |
| دور کمر (سانتی‌متر) | رژیم + ورزش | $1/15 \pm 0/90$ | $7/58 \pm 3/42$ | $3/501$ | $0/0024^+$ |
| دور باسن (سانتی‌متر) | رژیم غذایی | $2/45 \pm 1/97$ | $0/879$ | $1/93$ | $0/0067$ |
| نسبت دور کمر به باسن | رژیم + ورزش | $0/042 \pm 0/017$ | $0/007$ | $3/39$ | $0/0034^+$ |
| نسبت دور کمر به قد | رژیم غذایی | $0/017 \pm 0/018$ | $0/006$ | $3/515$ | $0/0024^+$ |
| (درصد چربی بدن) | رژیم + ورزش | $0/044 \pm 0/019$ | $0/86$ | $1/604$ | $0/124$ |
| اوچ اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه) | رژیم غذایی | $6/33 \pm 2/015$ $2 \pm 1/48$ | $0/74$ | $-5/826$ | $0/0004^+$ |

*اعداد به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شده‌اند. $P < 0/05$ سطح معناداری پذیرفته شده.

بحث

به کبد چرب غیرالکلی بررسی نمودند. بعد از ۲۴ هفته، کاهش وزن در بیماران به طور میانگین در هر ماه $2/4 \pm 0/9$ کیلوگرم بود و همچنین کاهش معناداری در WC، BMI، درصد چربی بدن دیده شد (۲۵). در مطالعه‌ای دیگر بنجامینو^۲ و همکاران (۲۰۰۷) اثر ۴ هفته رژیم غذایی کم کربوهیدرات را بر ۱۴ بیمار چاقی شدید مبتلا به کبد چرب غیرالکلی با سن بین ۲۴ تا ۴۵ سال که داوطلب جراحی باریاتریک^۳ بودند بررسی کردند. آن‌ها بعد از ۴ هفته کاهش معناداری در BMI و حجم کبد مشاهده کردند (۲۶). به طور مشابه در مطالعه‌ای، هانگ و همکاران^۴ (۲۰۰۵) اثر ۶ ماه رژیم غذایی کم کالری با (۱۴۰۰ kcal/day) را در ۱۵ بیمار NASH بررسی کردند. آن‌ها میانگین کاهش وزن $10/3$ کیلوگرم را در این مدت مشاهده کردند (۲۶). نتایج تحقیقات فوق با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد و اگر تفاوت‌هایی در میزان کاهش وزن

بیماری NASH قسمتی از طیف وسیع بیماری مزمن و رایج کبد چرب غیرالکلی است که می‌تواند با پیشروی به فیروز، سیروز، نارسایی و نقش عملکرد کبد تبدیل می‌شود. افزایش مارکرهای سرمی این بیماری با چاقی و به ویژه چاقی مرکزی، شاخص‌های سندم متابولیک و دیابت نوع دوم مرتبط می‌باشد (۱۱).

نتایج پژوهش نشان داد بیماران مبتلا به استئاتوهپاتیت غیرالکلی که از رژیم غذایی به تنها یک استفاده کردند، کاهش معناداری در وزن، شاخص توده‌ی بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی بدن و افزایش معناداری در اوچ اکسیژن مصرفی نشان دادند ($p < 0/05$). تا حد اطلاع مجریان، پژوهشی که اثر هشت هفته رژیم غذایی را در بیماران NASH در داخل و خارج بررسی کند به چشم نخورده است؛ اما اوکیتا^۱ و همکاران (۲۰۰۱) اثر ۲۴ هفته رژیم غذایی کم کالری (۲۵ kcal/kg) را روی ۱۴ بیمار مبتلا

². O-Benjamino & et al.³. Bariatrics⁴. Huang & et al.¹. Okita & et al.

NASH مطالعه کرد، بیماران را تحت فعالیت ورزشی هوازی و رژیم غذایی قرار داد. آن‌ها بعد از یک دوره‌ی ۳ ماهه کاهش معنادار در نمایه توده‌ی بدن را مشاهده کردند (۲۹). یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات فوق همخوانی دارد اما قابل ذکر است که در هدف پژوهش حاضر بررسی تمام شاخص‌های تن‌سنجی مد نظر بوده و مطالعه‌ای که همه‌ی این شاخص‌ها را مورد مطالعه قرار دهد یافت نشد و هر کدام به قسمت از شاخص‌های تن‌سنجی به ویژه نمایه توده‌ی بدنی اشاره کردند.

مقایسه‌ی دو روش رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوازی و رژیم غذایی به تنها‌یی بر متغیرهای دور کمر، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و اوج اکسیژن مصرفی نشان می‌دهد؛ بین دو روش تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0.05$). بنابراین می‌توان بیان کرد، ترکیب رژیم غذایی و برنامه‌ی تمرین هوازی در دوره‌ی هشت هفته‌ای تأثیر مطلوب‌تری بر کاهش مقادیر دور کمر، نسبت دور کمر به باسن و نسبت دور کمر به قد و افزایش آمادگی قلبی عروقی بیماران مبتلا به استئاتوھپاتیت غیرالکلی دارد. پیش از این بیان شده است که دور کمر، نسبت دور کمر به باسن و نسبت دور کمر به قد که خود نشان دهنده میزان تجمع چربی احشایی است، همبستگی بالایی با تجمع چربی در کبد و نیز ایجاد بیماری NASH دارد (۱۴). بافت چربی احشایی به انسولین مقاوم‌تر است؛ بر این اساس توانایی تحریک بیشتر لیپولیز و نیز فراخوانی بیشتر اسیدهای چرب آزاد را در جریان خون دارد که خود عاملی برای تجمع بیشتر تری- گلیسرید در کبد می‌باشد (۱۱، ۲۸). کاهش شاخص‌های فوق در پژوهش حاضر نشان دهنده کاهش چربی احشایی، کاهش تجمع چربی کبدی و نیز بهبود وضعیت بیماران می‌باشد. فعالیت ورزشی منظم باعث افزایش میزان مصرف انرژی وزانه، بهبود و افزایش اکسیداسیون چربی‌ها در عضلات اسکلتی و میتوکندری هپاتوسیت‌ها و کاهش چاقی بهویژه ناحیه شکمی می‌شود؛ که نتیجه‌ی آن، کاهش چربی احشایی، کاهش تراوش اسیدهای چرب آزاد به داخل کبد، کاهش رسوب‌گیری چربی در کبد و نیز افزایش اکسیداسیون چربی در کبد است (۱۲).

آمادگی قلبی تنفسی در افرادی که فعالیت‌های بدنی بیشتری دارند، در سطح بالاتر و مطلوب‌تری قرار دارد

مشاهده می‌شود به دلیل کالری‌های متفاوت رژیم غذایی و ترکیب استفاده از درشت مغذی‌ها می‌باشد.

پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوازی تأثیر کاهشی معناداری بر وزن، نمایه توده‌ی بدن، دور کمر، دور باسن، نسبت دور کمر به باسن، نسبت دور کمر به قد و درصد چربی بدن و تأثیر افزایشی معناداری بر اوج اکسیژن مصرفی بیماران مبتلا به استئاتوھپاتیت غیرالکلی دارد ($p < 0.05$). این نتایج را با اندک مطالعات خارجی می‌توان بررسی کرد. سرینی‌واسا بابا^۱ و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی به بررسی اثرات ۳ ماه فعالیت ورزشی و اصلاح رژیم غذایی بر سطوح آمینوترانسفرازهای سرم و ترکیب بدن ۲۸ بیمار مبتلا به NASH پرداختند. فعالیت ورزشی شامل پیاده‌روی، جاگینگ یا تمرینات ریتمیک ایروبیک؛ چهار یا پنج روز در هفته؛ هر روز ۴۵ دقیقه که حداقل ۲۰ دقیقه‌ی آن با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب^۲ بود. برنامه‌ی رژیم غذایی شامل محدودیت کالری دریافتی شامل ۲۵ کیلوکالری برای هر کیلوگرم از وزن مطلوب بیماران، محتوی ۶۰٪ کربوهیدرات، ۲۰٪ چربی و ۲۰٪ پروتئین بود. بعد از سه ماه مداخله، یافته‌ها کاهش معناداری را در نمایه توده‌ی بدن، دور کمر، نسبت دور کمر به باسن نشان دادند (۲۱). آکوز^۳ و همکاران (۲۰۰۷) سه روش درمانی متفورمین، روزیگلیتازون و رژیم غذایی همراه با فعالیت ورزشی را برای مدت ۶ و ۱۲ ماه در سه گروه بررسی کردند. آنها در پایان کاهش معنادار در نمایه توده‌ی بدنی را فقط در گروه رژیم غذایی همراه با فعالیت بدنی مشاهده کردند (۹). همچنین وانگ^۴ و همکاران (۲۰۰۸) تأثیرات کوتاه مدت تغییر در سبک‌زندگی و مصرف ویتامین E را در کودکان چاق مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها ۷۶ بیمار را به سه گروه کنترل، تغییر سبک زندگی و مصرف ویتامین E تقسیم کردند. آن‌ها بعد از یک ماه کاهش نمایه توده‌ی بدنی را در گروه دوم و سوم مشاهده کردند، اما این کاهش در گروه دوم بیشتر و معنادارتر از گروه سوم بود (۲۷). وینو و همکاران (۱۹۹۷) که برای اولین با بر روی نمونه‌ها انسانی مبتلا به

1. Sreenivasa Baba & et.al.

2. Maximal Heart Rate (MHR)

3. Akyuz & et al.

4. Wang Ch.L & et al

چربی کبد و نیز بهبود شاخص‌های آسیب شناسی کبد می‌باشد (۱۲).

نتیجه گیری

چنین می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً رژیم غذایی همراه با برنامه‌ی تمرین هوایی در مقایسه با برنامه‌ی رژیم غذایی بهنهایی تأثیر مطلوبتری بر شاخص‌های تن سنجی بهویژه چاقی احشایی و پیشرفت آمادگی قلبی تنفسی بیماران مبتلا به استئاتوهپاتیت غیرالکلی دارد و می‌تواند به عنوان راه درمانی موثرتری نسبت به رژیم غذایی بهنهایی در خصوص بیماران مبتلا به NALFD و NASH معرفی شود.

(۱۴). دانشمندان بر اساس آزمایشات خود رابطه معکوس و معناداری را میان سطح آمادگی قلبی تنفسی و میزان چربی کبد در بیماران NASH و NAFLD گزارش کرده‌اند (۱۴). بنابراین تفاوت معنادار، در افزایش آمادگی قلبی تنفسی بیماران گروه تحت برنامه‌ی تمرین هوایی می‌تواند به علت افزایش تعداد مویرگ‌های تارهای عضلانی، افزایش میوگلوبین عضله و هموگلوبین خون، افزایش تعداد و اندازه میتوکندری‌ها، افزایش آنزیم‌های سیستم تأمین انرژی هوایی، افزایش سطح اکسیداسیون چربی‌ها و نیز آنزیم‌های تسهیل کننده اکسیداسیون ایجاد شود (۲۴) که هرکدام خود عاملی مثبت بر کاهش

References

- 1.Agha Alinejad H, Delfan M, Mirzaei R M, Lotfi Sh, Molanouri Shamsi M, Mirakhori Z, Effects of Age, Gender, Body Composition on Cardio Respiratory Fitness in Students Aged 8– 11 Years Using the FFMI-FMI Regression Model , Ir J of Endo & Metabo 2009 Sep; 11(3): 301-306.
- 2.Mohammadnia A.R, Bakhtavar K, Ebrahimi- Daryani N, Habibollahi P, Keramati MR, Fereshtehnejad SM , Hepatic vessel doppler indices: a study on non- Alcoholic liver disease , Tehran University Medical Journal May 2009; 76(2): 112-117.
- 3.Fauci, Braunwald,"et al", Harrison's principles of internal medicine (Disorders of the liver & Billiary Disease) 17th ed C 2008, Translated by: Gouran Orimi O, Arjmand M.
- 4.Savadkoohi F, Hosseini Tabatabaei MT, Shahabi Nezhad S, The frequency of fatty liver in sonography of patients without liver diseases background and its correlation with blood cholesterol and triglyceride, Tabib Shargh 2004; 5(3); 177-183[persian].
- 5.Ebrahimi Daryani N, Mirmomen S, Seyed Majidi MR, Bahrami H, Mohammadi HR, HaghPanah B, Frequency of liver disorders in patients without Transaminase referred to Imam Khomeini hospital during 1999-2001, Ir J Infect Dis and Trop Med 2002; 16: 21-30[persian].
- 6.Hossein-Panah F, Sadeghi L, Rambod M, Foroutan M, Naseri M , Assessing predicting factors in non-alcoholic fatty liver disease in type 2 diabetes , Pejouhesh dar Pezeshki 2006; 30 (1): 9- 15[persian].
- 7.Ebrahimi Daryani N, Bahrami H, Haghpanah B, Hashtroudi AA, Non-Alcoholic Steatohepatitis, Govaresh 2004 Summer ; 9 (2) : 110-121[persian].
- 8.Alavian SM, Ramezani M, Bazzaz A, Azizabadi Farahani M, Behnava B, Keshvari M, Frequency of Fatty Liver and Some of Its Risk Factors in Asymptomatic Carriers of HBV Attending the Tehran Blood Transfusion Organization Hepatitis Clinic, Ir J Endo & Metabo 2008 July; 10 (2) :S99-106 [persian].
- 9.Akyüz F, Demir K, Ozdil S, Aksoy N, Poturoğlu S, İbrışim D, Kaymakoğlu S, Beşik F, Boztaş G, Cakaloğlu Y, Mungan Z, Cevikbaş U, Okten A , The effects of rosiglitazone, metformin and diet with exercise in nonalcoholic fatty liver disease , Dig Dis Sci 2007 Sep; 52(9):2359-2367.
- 10.Sass DA, Chang P, Chopra KB, Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Clinical Review, Dig Dis Sci 2005 Jan; 50 (1) : 171-80.
- 11.Chen ZW, Chen LY, Dai HL, Chen JH, Fang LZ, Relationship between alanine aminotransferas levels and metabolic syndrome in nonalcoholic fatty liver disease, J Zhejiang Univ Sci B 2008 Aug; 9 (8) : 616-622.
- 12.Spassiani NA, Kuk JL , Exercise and the fatty liver , Appl.PHysiol Nutr Metab 2008 Aug; 33(4):802-807.
- 13.Jeffrey R. Lewis & Smruti R. Mohanty , Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Review and Update , Dig Dis Sci 2010 Mar; 55(3):560-78.

14. Church TS, Kuk JL, Ross R, Priest EL, Biltoft E, Blair SN , Association of cardio respiratory fitness, body mass index and waist circumference to nonalcoholic fatty liver disease , Gastroenterology 2006; 130: 2023–2030.
15. Ludwig J, Viggiano TR, McGill DB, Oh BJ , Nonalcoholic steatohepatitis: Mayo Clinic experiences with a hitherto unnamed disease, Mayo Clin Proc 1980 Jul; 55(7) : 434- 438.
16. Caldwell S, Lazo M , Is exercise an effective treatment for NASH? Knowns and unknowns , Ann Hepatol 2009; 8 Suppl 1:S60-66.
17. Krasnoff JB, Painter PL, Wallace JP, Bass NM, Merriman RB, Health-related fitness and physical activity in patients with nonalcoholic fatty liver disease, Hepatology 2008; 47: 1158-1165.
18. Petta S, Muratore C, Craxì A, Non-alcoholic fatty liver disease pathogenesis: the present and the future, Dig Liver Dis 2009 Sep; 41(9): 615–625.
19. Shifflet A, Wu GY, Non-alcoholic Steatohepatitis: An Overview, J Formos Med Assoc 2009 Jan; 108(1) 4-12.
20. Rector RS, Thyfault JP, Morris RT, Laye MJ, Borengasser SJ, Booth FW, Ibdah JA, Daily exercise increases hepatic fatty acid oxidation and prevents steatosis in Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty rats, Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2008 Mar; 294(3): G619-G626.
21. Sreenivasa Baba Ch, Alexander G, Kalyani B, Pandey R, Rastogi S, Pandey A & Choudhuri G, 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.
22. Mahan, L.K., Escott-Stump, S, Krause's Food & Nutrition Therapy, 12th ed, Philadelphia: Saunders press; 2008.
23. American College of Sport Medicine (1998) , The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness and flexibility in health adults. Medicine and Science in Sport and Exercise.30: 975-91.
24. Mark Hargreaves, Lawrence spriet, Exercise metabolism, Human Kinetics INC; second edition 2006.
25. Okita M, Hayashi M, Sasagawa T, Takagi K, Suzuki K, Kinoyama S, Ito T, Yamada G, Effect of a Moderately Energy-Restricted Diet on Obese Patients With Fatty Liver , Nutrition 2001 Jul-Aug; 17(7-8):542–547.
26. Benjaminov O, Beglaibter N, Gindy L, Spivak H, Singer P, Wienberg M, Stark A, Rubin M, The effect of a low-carbohydrate diet on the nonalcoholic fatty liver in morbidly obese patients before bariatric surgery, Surg Endosc 2007Aug; 21(5) : 1423– 1427.
27. Wang Ch-L, Liang L, Fu J-F, Zou Ch-Ch, Hong F, Xue J-Z, Lu J-R, Wu X-M , Effect of lifestyle intervention on non-alcoholic fatty liver disease in Chinese obese children , World J Gastroenterol 2008 March 14; 14(10): 1598-1602.
28. Tamura Y, Tanaka Y, Sato F, Choi JB, Watada H, Niwa M, Effects of Diet and Exercise on Muscle and Liver Intracellular Lipid Contents and Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetic Patients, J Clin Endocrinol Metab June 2005; 90(6):3191–3196.
29. Ueno T, Sugawara H, Sujaku K, Hashimoto O, Tsuji R, Tamaki S, Torimura T, Inuzuka S, Sata M, Tanikawa K, Therapeutic effects of restricted diet and exercise in obese patients with fatty liver, J-Hepatol 1997 Jul; 27(1):103-7.
30. Nikroo H, Attarzade Hosseini SR, Sima HR, Nematy M, The effect of diet and aerobic training on serum aminotransferases levels in patients with non-alcoholic steatohepatitis, Journal Daneshvar Medicine June 2011; 18(93): 51-60[persian].

