



تأثیر شش هفته رژیم کم کالری با کربوهیدرات متوسط بر سطوح سرمی لاکتات دهیدروژناز و آنزیم‌های کبدی بدنبال فعالیت وامانده‌ساز بی‌هوازی در پسران دارای اضافه وزن

اسماء سلیمانی^۱، سعید شاکریان^{۲*}، روح‌اله رنجبر^۲

۱- دانشجوی دکتری، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۶

چکیده

مقدمه: افزایش لاکتات دهیدروژناز و آنزیم‌های کبدی بر اثر فعالیت ورزشی وامانده‌ساز در خون ممکن است اثرات مخربی برای فرد داشته باشد. استفاده از رژیم‌های کم کالری با کربوهیدرات متوسط یکی از راه‌کارهای مورد توجه برای کاهش این مقادیر می‌باشد.

مواد و روش‌ها: به همین منظور از میان دانشجویان پسر دارای اضافه وزن ۳۰ نفر به روش تصادفی ساده انتخاب و براساس شاخص ترکیب بدن به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. برای گروه تجربی رژیم کم کالری با کربوهیدرات متوسط (سهم کربوهیدرات ۵۵٪ از انرژی) به مدت ۶ هفته با پرسش‌نامه ۲۴ ساعته یاد آمد و با استفاده از نرم‌افزار غذایی و به کمک کارشناس تغذیه غذایی تنظیم گردید. برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از تی وابسته و برای مقایسه بین گروهی از تحلیل کواریانس با عامل بین گروهی استفاده گردید.

نتایج: نتایج نشان داد مقادیر سرمی $ALP(0.03)$ ، $AST(0.02)$ و $ALT(0.01)$ با انجام یک جلسه فعالیت ورزشی بی‌هوازی در دو گروه تجربی و کنترل افزایش معناداری دارد. به دنبال آن نتایج نشان داد مقادیر سرمی $LDH(0.4)$ با انجام یک جلسه فعالیت ورزشی بی‌هوازی در دو گروه تجربی و کنترل علی‌رغم افزایش، در سطح معنی‌داری نبود.

نتیجه‌گیری: مطالعه حاضر نشان داد مصرف شش هفته رژیم کم کالری با کربوهیدرات متوسط می‌تواند سبب کاهش معنی‌دار سطح استراحتی لاکتات دهیدروژناز و آنزیم‌های کبدی شود.

واژه‌های کلیدی: فعالیت بی‌هوازی، وامانده‌ساز، آنزیم کبدی، لاکتات دهیدروژناز.

*نویسنده مسئول: sashakeryan@gmail.com، تلفن: ۰۹۱۶۳۱۴۳۳۶۳، نامبر: ۰۶۱۳۳۳۳۶۳۱۶، Email: sashakeryan@gmail.com

ارجاع: سلیمانی اسماء، شاکریان سعید، رنجبر روح‌اله. تأثیر شش هفته رژیم کم کالری با کربوهیدرات متوسط بر سطوح سرمی لاکتات دهیدروژناز و آنزیم‌های کبدی بدنبال فعالیت وامانده‌ساز بی‌هوازی در پسران دارای اضافه وزن. مجله دانش و تندرستی در علوم پایه پزشکی ۱۴۰۰؛ ۱۶(۲): ۳۰-۳۶.

مقدمه

چاقی و اضافه‌وزن یک بیماری همراه با التهاب خفیف مزمن و افزایش توده چربی بدن است (۱). با این حال، مردان با چربی بدن بیش از ۲۵ درصد و زنان با بیش از ۳۵ درصد چربی، باید چاقی در نظر گرفته شوند (۲). با توجه به همه‌گیری چاقی در کشورهای شرقی، به دلیل افزایش بی‌حرکی و روی آوردن به رژیم‌های غذایی پرکالری به سبک جوامع غربی، به نظر می‌رسد در کشورمان شاهد روند صعودی افزایش میزان چاقی و عوارض سوء ناشی از آن باشیم، مانند افزایش میزان چربی خون، پرفشاری خون، عوارض قلبی-عروقی و سرانجام، بیماری کبد چرب (۳). کبد بزرگترین عضو بدن، با وزن ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم است و ۱/۵ تا ۲/۵ درصد از توده بدون چربی بدن را تشکیل می‌دهد (۴). کبد مهمترین اندام متابولیک و حیاتی برای زندگی انسان به شمار می‌رود که سلامت آن می‌تواند انعکاس‌دهنده و تعیین‌کننده سلامت فرد باشد. کبد به‌عنوان سازمان یافته‌ترین ارگان بدن (۵)، بیش از ۵۰۰ وظیفه برعهده دارد (۶). البته نقش کبد در سم‌زدایی داروها، دفع محصولات زاید ناشی از تخریب و نوسازی گلبول‌های قرمز خون به‌صورت صفر، تولید عوامل انعقادی خون، جذب چربی، دفاع در مقابل میکروب‌ها و سموم جذب شده از راه مواد غذایی را نیز نباید نادیده گرفت (۷). آنزیم‌های سیتوپلاسمی آسپاراتات آمینوترانسفراز (SGOT)، آلانین آمینوترانسفراز (SGPT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) است. نشانگرهای اصلی آسیب سلول کبدی هستند (۸). آمینوترانسفرازها در انتقال گروه آمین از یک آمینواسید به ترکیبات هیدروکربنه و تشکیل اسیدآمینه جدید دخالت دارند و انتقال عامل آمین اسیدآمینه را به کتواسیدها کاتالیز می‌کنند (۴ و ۹). فعالیت آنزیم‌های کبدی پلاسما، تحت تأثیر فعالیت ورزشی تشدید می‌شود که باتوجه به مدت، شدت، نوع و شیوه تمرین متغیر است. فعالیت بدنی، به‌ویژه اگر شدید و طولانی باشد، بر فعالیت آنزیم‌ها تأثیر زیادی می‌گذارد (۲). بیماری کبد چرب غیرالکلی (NAFLD) شایع‌ترین بیماری کبدی است که شیوع آن در سراسر جهان ۲۵٪ است (۲). یکی از تحقیقات انجام شده در زمینه فعالیت‌های آنزیمی سرم بر اثر تمرین، نشان می‌دهد که تمرین شدید باعث افزایش آنزیم‌های آمینوترانسفراز کبدی می‌شود. طبق این پژوهش، خستگی تمرین ناشی از افزایش طول دوره و شدت تمرین موجب افزایش نفوذپذیری غشا و همچنین افزایش سطوح آنزیم‌های ALT و AST می‌شود (۹). LDH نیز آنزیمی است که به مقدار فراوان در سیتوپلاسم تمام بافت‌های بدن با غلظت‌های متفاوت یافت می‌شود و در تبدیل اسیدپرویک به اسیدلاکتیک یا برعکس در مسیر گلیکولیز بی‌هوازی باعث سرعت آن می‌شود (۱۰). کاندو و همکاران (۲۰۱۴) در ارزیابی آنزیم‌های ALT و AST و LDH

ناشی از آسیب عضلانی با ورزش، دریافتند که میزان این آنزیم‌ها ۲۲ ساعت بعد از ورزش، با میزان فعالیت آنها قبل از ورزش تفاوت نداشت (۱۱). رویز و همکاران (۲۰۱۴) به این نتیجه رسیدند که فعالیت ملایم تا شدید با مدت ۲۴ دقیقه در روز افزایش معنی‌داری در AST و نسبت ALT/AST نشان می‌دهد (۱۲). شلی و همکاران نشان دادند ورزش، چه هوازی و چه مقاومتی، تأثیر مثبتی فعالیت آنزیم‌های کبدی و LDH دارد (۱۳). ارزیابی اثر افزایش سهم کربوهیدرات در انرژی رژیم غذایی در بررسی‌ها محدود می‌باشند. برای نمونه در پژوهشی اثر رژیم بدون محدودیت کالری با سهم ۶۴٪ انرژی از کربوهیدرات به مدت دو هفته حاکی از نبود تغییر معنی‌دار نمایه‌ی توده بدن، کاهش محتوای چربی کبد و انسولین ناشتا بوده است (۱۴) در ایران نیز تنها یک مطالعه به ارزیابی اثر رژیم کم‌کالری بدون توجه به ترکیب رژیم غذایی پرداخته و بهبود سطح آنزیم‌های کبدی را گزارش نموده است (۱۵). اگرچه تأثیر رژیم غذایی بر بهبودی وضعیت افراد چاق در پژوهش‌هایی مورد بررسی قرار گرفته است، اما بیشتر بررسی‌ها بر اهمیت کاهش انرژی دریافتی در بهبودی نسبی چاقی تأکید داشته و پژوهش‌های کمتری به بررسی تأثیر تغییر ترکیب رژیم غذایی همراه با کاهش انرژی دریافتی و فعالیت ورزشی پرداخته‌اند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر این است که، مشخص کند آیا رژیم کم‌کالری با ۵۵٪ کربوهیدرات به مدت ۶ هفته می‌تواند باعث کاهش لاکتات دهیدروناز و آنزیم‌های کبدی ناشی از فعالیت وامانده‌سازی هوازی شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی، دانشجویان پسر دارای اضافه وزن در حال تحصیل در دانشگاه شهید چمران بررسی شدند. پس از اعلام فراخوان، ۵۰ نفر مراجعه نمودند که از این تعداد، ۳۰ دانشجوی علاقمند که معیارهای لازم را دارا بودند، به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. عدم وجود سابقه بیماری خاص، عدم استفاده از داروها و مکمل‌های کربوهیدراتی، سابقه فعالیت بدنی، شاخص ترکیب بدن (BMI) ≤ 25 کیلوگرم بر متر مربع و دامنه سنی ۲۵-۲۳ سال به‌عنوان معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شدند. معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل: رعایت نکردن توصیه‌های محققین، رعایت نکردن رژیم مربوطه، مصرف مواد پرکربوهیدرات و عدم اجرای فعالیت ورزشی بودند که هیچ‌کدام از افراد به این دلایل حذف نشدند. پس از غربالگری و انتخاب نمونه‌های مطالعه، شرکت‌کنندگان به‌طور تصادفی ساده در دو گروه شامل: گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. برای گروه تجربی به مدت شش هفته رژیم غذایی در نظر گرفته شد اما گروه کنترل هیچگونه رژیم غذایی نداشت. و در پایان شش هفته هر دو گروه تجربی و کنترل آزمون رست را اجرا کردند. - رژیم‌ها به‌طور فردی

استراحت ۱۰ ثانیه در بین هر تکرار انجام شد. افراد قبل از شروع آزمون، ۵ دقیقه خود را گرم کردند. رکوردها با دستگاه چشم نوری (فتوسل) مدل FTB-500 شرکت EXFO ثبت شد؛ به این ترتیب که دو جفت فتوسل در نزدیکی خط شروع و پایان ۳۵ متر قرار داده شد. فرد در هر تکرار، به فاصله ۷۰ سانتی‌متر از خط شروع می‌ایستاد و با شنیدن صدای بوق دستگاه، شروع به دویدن هرچه تمام‌تر می‌کرد و در انتها، پس از عبور از مقابل چشم نوری، زمان سنج دستگاه متوقف و رکورد ثبت می‌شد. به‌منظور حذف زمان واکنش، دستگاه در حالتی تنظیم شد که زمان سنج پس از عبور فرد از مقابل چشم نوری اول، شروع به کار کند. برای به‌دست آوردن نتیجه مطلوب از آزمون Rast، فرد مورد مطالعه باید هر تکرار را با شدت هرچه تمام‌تر انجام دهند. سردکردن شامل ۲ دقیقه راه‌رفتن آرام با سرعت ۳ کیلومتر در ساعت روی نوار گردان جهت کاهش ضربان قلب و سپس حرکات کششی نرم بود. از آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار هر متغیر و آزمون شاپیرو ویلک برای تعیین توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی از تی وابسته و برای مقایسه بین گروهی از تحلیل کواریانس با عامل بین گروهی استفاده گردید. در نهایت داده‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS در سطح معنی‌داری ($P=0/05$) تجزیه و تحلیل شدند.

جدول ۱- مقادیر انرژی و سهم درشت مغذی‌های رژیم توصیه‌شده و دریافتی

متغیر	رژیم دریافت‌شده	رژیم توصیه‌شده	p
انرژی دریافتی (کیلوکالری در روز)	۲۲۹۶/۳±۷۱۰/۵	۲۲۷۶/۶±۴۸۳/۳	۰/۷۲۳
کربوهیدرات (درصد)	۵۴/۰±۶/۹	۵۵/۴±۶/۶	۰/۵۲۱
چربی (درصد)	۲۷/۴±۵/۹	۲۷/۴±۶/۰۵	۰/۰۷۱
پروتئین (درصد)	۱۸/۵±۴/۲	۱۶/۵±۳/۷	۰/۱۲۲
کلسترول (میلی‌گرم در روز)	۳۰۳/۹±۱۹۹/۲	۳۲۴/۶±۲۵۴/۴	۰/۴۵۸

نتایج

مشخصات افراد مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. همانطور که در جدول مشخص شده است، دو گروه از نظر ویژگی‌های جسمانی و آمادگی بدنی تفاوت معنی‌داری نداشتند. نتایج حاصل از این تحقیق در جدول ۳ بیان شده است. مقادیر میانگین آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز هر دو گروه بر اثر تمرین و آمادگی‌سازی بی‌هوازی ارزیابی شده است که با توجه به نتایج آزمون تی وابسته، مشخص شد که شش هفته رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط باعث کاهش سطوح آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد. علاوه بر این براساس نتایج

طراحی گردید و براساس الگوی غذایی از هر فرد خواسته شد در چهارچوب رژیم توصیه‌شده مصرف غذایی داشته باشند. تمام شرکت‌کنندگان گروه تجربی در طول شش هفته دوره مطالعه، به‌دلیل سکونت در خوابگاه، رژیم غذایی کم‌کالری با ۵۵٪ کربوهیدرات داشتند. با این حال، رژیم غذایی آن‌ها با پرسشنامه ۲۴ ساعته یادآمد غذایی کنترل گردید (۱۶). بدین‌گونه که شرکت‌کنندگان، پرسشنامه غذایی را در ۳ روز ابتدایی و ۳ روز انتهایی برنامه پر نمودند. آلبوم مواد غذایی نیز در اختیار آن‌ها قرار گرفت تا براساس آن، نوع و حجم غذای مصرفی خود را مشخص نمایند. مقادیر ذکرشده غذاها با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد. سپس هر غذا طبق دستورالعمل برنامه نرم‌افزار پردازش غذا (حاوی جداول ترکیبات غذایی FPII و N3 و جدول ترکیبات غذاهای ایرانی) ساخت انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی ایران، کدگذاری شد و کارشناس تغذیه به لحاظ میزان انرژی و مواد مغذی، آن‌ها را تجزیه و تحلیل کرد (جدول ۱). همچنین، از شرکت‌کنندگان خواسته شد در طول دوره مطالعه از مصرف چای سیاه، مائه‌الشعیر، آب میوه، هرگونه قرص یا مکمل دارویی حاوی کربوهیدرات و انجام فعالیت بدنی شدید پرهیز کنند. شایان ذکر است که موازین اخلاقی حاکم بر یک مطالعه ازجمله: اخذ رضایت‌نامه، رازداری، عدم تجاوز به حریم خصوصی افراد، حراست شرکت‌کنندگان در برابر فشارها، آسیب‌ها و خطرهای جسمی و روانی و آگاهی از نتیجه، در مطالعه حاضر به‌طور کامل رعایت شد. آزمودنی‌ها هر دو گروه یک هفته قبل از شروع آزمون، آزمون رست (fast) را برای آشنایی با نحوه اجرای آن، انجام دادند (۱۷). شدت تمرین‌ها براساس درصدی از حداکثر ضربان قلب فرد و با استفاده از ضربان سنج پولار کنترل شد. حداکثر ضربان قلب فرد آزمودنی‌ها با استفاده از معادله کارونن (حداکثر ضربان قلب آزمودنی=۲۲۰-سن) برای هر فرد محاسبه شد. خون‌گیری از آزمودنی‌ها طی دو مرحله و هر مرحله، ۵ سی‌سی از ورید بازویی گرفته شد. نمونه‌های خونی در حالت ناشتا در پیش‌آزمون (قبل از رژیم غذایی) و پس‌آزمون (پس از شش هفته رژیم و اجرای آزمون رست) تهیه شدند و بعد از جمع‌آوری در آزمایشگاه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و تا انجام کار، نمونه‌ها در دمای ۲۰- سانتی‌گراد قرار گرفتند. در مطالعه حاضر، سطوح آنزیم‌های کبدی و لاکتات دهیدروژناز به‌روش الایزا و بیوشیمی با استفاده از کیت‌های شرکت پارس‌آزمون و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتریک ساخت شرکت GBC کشور استرالیا اندازه‌گیری شد. فعالیت ورزشی در یک جلسه شامل گرم‌کردن، مرحله اصلی و سردکردن بود. گرم‌کردن شامل ۵ تا ۷ دقیقه حرکات کششی و جنبشی نرم است. آزمون Rast شامل ۶ تکرار دو سرعت در مسافت ۳۵ متر و با حداکثر شدت بود که با فاصله

کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط به دنبال فعالیت وامانده‌سازی هوازی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در سطوح لاکتات دهیدروژناز علازم افزایش، در سطح معنی‌داری نبود.

تحلیل کوواریانس شش هفته رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط به دنبال فعالیت وامانده‌سازی هوازی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بر سطوح آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز تأثیر معنی‌داری را نشان داد. همچنین شش هفته رژیم

جدول ۲- ویژگی‌های بدنی و آنترپومتریک آزمودنی‌ها

متغیر	سن (سال)	bmi (کیلوگرم بر مترمربع)	وزن (کیلوگرم)		قد (سانتی‌متر)
			قبل	بعد	
تجربی	۲۳/۵۸±۰/۲۲	۲۶/۵۱±۰/۹۶	۳/۷۱±۸۰/۱	۷۸±۲/۸۶	۱۷۳/۹۶±۱/۵۵
کنترل	۲۳/۱±۰/۲۱	۲۶/۰۴±۰/۲۲	۸۰±۱/۲	۸۰±۰/۲۱	۱۷۲/۷۱±۱/۴

جدول ۳- مقایسه تغییرات درون گروهی و بین گروهی شاخص‌های آلانین آمینوترانسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز

شاخص	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	مقدار P (درون گروهی)	مقدار P (بین گروهی)
آلانین آمینوترانسفراز (IU)	کنترل (بدون رژیم) تجربی (با رژیم)	۶/۳۳±۱/۸۳	۸/۵۰±۱/۷۶	۰/۰۵	۰/۰۳
آسپاراتات آمینوترانسفراز (IU)	کنترل (بدون رژیم) تجربی (با رژیم)	۱۹/۳۳±۲/۸۲	۲۲/۳۳±۳/۳۸	۰/۰۱	۰/۰۲
آلکالین فسفاتاز (IU)	کنترل (بدون رژیم) تجربی (با رژیم)	۱۴۸/۵۰±۱۷/۳۳	۱۶۵±۲۰/۳۰	۰/۰۲	۰/۰۱
لاکتات دهیدروژناز (IU)	کنترل (بدون رژیم) تجربی (با رژیم)	۱۴۲/۱۶۶±۱۳/۲۲	۱۶۰/۸۳±۱۵/۹۰	۰/۰۰۹	۰/۰۴
		۱۴۰±۵/۶۱	۱۵۷/۲±۶/۳۹	۰/۰۶	
		۱۳۹/۸±۵/۶۸	۱۴۰/۲±۵/۶۶	۰/۰۳	

سطح معنی‌داری ۰/۰۵ < P بود و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

بحث

۸ هفته تمرین هوازی روی ۲۴ نفر کودک چاق سطح آنزیم‌های ALT، AST و ALP را در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل به طور معناداری کاهش داده است. از جمله دلایل ناهمسویی می‌توان به نوع یا شدت تمرین اشاره کرد (۱۹). گونش بت و همکاران اثر اصلاح سبک زندگی با انجام ورزش منظم هوازی و برنامه غذایی کم‌کالری را به مدت ۶ هفته نشان داده شد. کاهش آنزیم‌های کبدی و تغییر ساختار بافت کبد همستگی معناداری داشت (۲۰). نتایج پژوهش ذکر شده همسو با پژوهش حاضر بود که از دلایل همسویی می‌توان نوع یا مدت رژیم غذایی را بیان کرد. یافته‌های مشابه در بررسی هالس ورس و همکاران و گارنيس و همکاران، با نتایج این تحقیق همسو بود (۲۱) و (۲۲). در تحقیقی که توسط این افراد بر روی بیماران مبتلا به کبد چرب انجام شد، آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز کاهش معنی‌داری نشان ندادند. نتایج مطالعه نیکرو و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که رژیم تنها تغییر معناداری را در غلظت سرمی این آنزیم‌ها ایجاد نمی‌کند، در حالی که ترکیب تمرین و رژیم موجب کاهش معنادار آمینوترانسفرازهای سرم می‌شود (۲۳). نتایج پژوهش ذکر شده ناهمسو با پژوهش حاضر بود که از دلایل ناهمسویی می‌توان نوع تمرین و یا تعداد و یا نوع آزمودنی‌ها را بیان کرد. قائمی و همکاران در پژوهشی به بررسی اثر رژیم غذایی کاهش وزن بر سطوح

بر اساس نتایج تحلیل کوواریانس این تحقیق شش هفته رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط به دنبال فعالیت وامانده‌سازی هوازی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بر سطوح آلکالین فسفاتاز و آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز تأثیر معنی‌داری را نشان داد. همچنین شش هفته رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط به دنبال فعالیت وامانده‌سازی هوازی در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در سطوح لاکتات دهیدروژناز علازم افزایش، در سطح معنی‌داری نبود. بیشتر تحقیقات این امر را ثابت کرده‌اند، اکثر افرادی که افزایش وزن دارند بیشتر مستعد ابتلا به کبد چرب هستند و همچنین در این افراد احتمال افزایش آنزیم‌های سطوح‌های آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز در اثر فعالیت‌های وامانده‌سازی بیشتر از افراد دیگر است (۱۳). یافته‌های این مطالعه فرساده نیمه‌ای و همکاران حاکی از نقش رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط در بهبود بارز عوامل متابولیک و وضعیت کبد در مدت ۶ هفته بود (۱۸). نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد. از جمله دلایل همسویی پژوهش ذکر شده می‌توان به نوع رژیم غذایی اشاره کرد. از مطالعات ناهمسو می‌توان به پژوهش زینیوند و همکاران اشاره کرد، نتایج نشان داد که

می‌شود تحقیق مشابه با مدت زمان طولانی‌تر و ورزش مداوم برای مشخص تر شدن ابعاد این موضوع صورت بگیرد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز با کد اخلاق: ir.medilam.rec.1395.192 است. بدین‌وسیله از کلیه افرادی که در انجام پایان‌نامه حاضر همکاری داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Van der Heijden GJ, Wang ZJ, Chu ZD, Sauer PJ, Haymond MW, et al. A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, hispanic adolescents. *Obesity* 2010;18:384-90. doi: 10.1038/oby.2009.274
2. Cotter TG, Rinella M. The state of the disease. *Gastroenterology* 2020;158:1851-64. doi: 10.1053/j.gastro.2020.01.052.
3. Jamali Raika, Jamali A. A review of fatty liver disease. *Fez* 2010;14:169-79.
4. 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. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2012; 14:84-90.
5. Haddadi, Farah. The effect of eight weeks of endurance training on liver enzymes of female addicts leaving methadone. Master Thesis. Payam Noor university of Tehran; 2013.
6. Asadi M, Haddadi F, Rostami Nejad M, Sokhtehzari S. Effect of eight weeks endurance exercise on liver enzymes in stopping drug women with methadone 2013;4:2008-4978. doi:10.1.1.950.884&rep=rep1&type=pdf
7. Teixeira-Lemos E, Nunes S, Teixeira F, Reis F. Regular physical exercise training assists in preventing type 2 diabetes development: focus on its antioxidant and anti-inflammatory properties. *Cardiovasc Diabetol* 2011;10:12. doi:10.1186/1475-2840-10-12
8. Soleimani A, Shakerian S, Ranjbar R. Changes in Liver Enzymes After the Implementation of Astrand and RAST Tests in Overweight Individuals. *J Adv Med Biomed Res* 2019;27:1-7.
9. Soleimani A, Shakerian S, Ranjbar R, Soleimani M. The effect of aerobic exhaustion activity with six weeks of low calorie diet with moderate carbohydrate on lactate dehydrogenase and liver enzymes in overweight boys. *Bi-Quarterly Journal of Applied Health Studies in Exercise Physiology* 2017;4:
10. Khalid Asghar, editors. Study guide:debut exercise physiology 1 (energy and power). the publisher samt, Tehran;2005.p.187-312.[Persian].
11. Kanda K, Sugama K, Sakuma J, Kawakami Y, Suzuki K. Evaluation of serum leaking enzymes and investigation into new biomarkers for exercise induced muscle damage. *Saitama Japan* 2014; 20:39-54.
12. Ruiz J, Labayen I, Francisco B, Luis A, Rodriguez M, Breidenassel C. Physical activity, sedentary time, and liver enzymes in adolescents. The HELENA study. *Paediatric Research*. 2014; 6: 798-802. doi:10.1038/pr.2014.26
13. Shelley E, Daniel A, Jacob GH, Johnson N. Exercise and non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hepatology* 2012;57:157-66. doi: 10.1016/j.jhep.2012.02.023

آنزیم‌های کبدی پرداختند. یافته‌ها نشان داد در گروه تجربی آنزیم‌های کاهش معنی‌داری داشتند (۲۴). می‌توان نتیجه گرفت که مداخله انحصاری کاهش وزن به‌عنوان اولین گام در مدیریت بیماران مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی توصیه می‌گردد. نتایج پژوهش ذکر شده ناهمسو با پژوهش حاضر بود که از دلایل ناهمسویی می‌توان میزان رژیم دریافت شده را بیان کرد. در کل با توجه به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان گفت در اثر تمرین بی‌هوازی ومانده‌ساز، احتمال افزایش آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز در افراد دارای اضافه وزن وجود دارد که بر اثر رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط احتمال این افزایش کمتر خواهد بود. لوئیس و همکاران به بررسی اثر دو رژیم متفاوت کم‌کالری در ترانس آمینازها پرداختند (۲۵). از نتایج این مطالعه این است که ۴٪ کاهش وزن به‌مدت سه ماه در افراد چاق، با بهبود ترانس آمینازها همراه می‌باشد. تحقیقات اندکی تأثیر تمرین فزاینده ومانده‌ساز را بر آنزیم‌های کبدی و نیمرخ لیپیدی بررسی کرده‌اند. مهدی عجمی‌نژاد و همکاران اثرات یک وهله فعالیت هوازی با شدت‌های مختلف بر شاخص‌های عملکردی کبد و هموگلوبین مختلف بر شاخص خون در مردان سالم غیر ورزشکار بررسی کردند. نتایج نشان داد سطوح آنزیم‌های کبدی در گروه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشته است، اما اختلاف بین گروه تمرینی معنی‌دار نبود (۲۶). نتایج این پژوهش همسو با نتایج تحقیق حاضر است. ازجمله دلایل همسویی می‌توان به شدت یا مدت تمرین اشاره کرد. در تحقیق دیگری نوبهار و میردار تأثیر تمرین فزاینده ومانده‌ساز بر برخی شاخص‌های آسیب عضله دختران فعال را بررسی کردند. نتایج پژوهش در گروه تجربی حاکی از آن بود مقادیر آنزیم‌های کبدی و LDH افزایش معنی‌داری یافت (۲۷). نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد. نوع تمرین و شدت و یا مدت آنرا می‌توان ازجمله دلایل همسویی برشمرد. درکل باتوجه به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر می‌توان گفت در اثر تمرین بی‌هوازی ومانده‌ساز، احتمال افزایش آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز در افراد دارای اضافه وزن وجود دارد که بر اثر رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط احتمال این افزایش کمتر خواهد بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که شش هفته رژیم کم‌کالری با کربوهیدرات متوسط به همراه تمرین بی‌هوازی باعث افزایش ناچیز میزان سطوح آلکالین فسفاتاز و آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز می‌شود. از دلایل احتمالی این نتیجه می‌توان به عواملی از قبیل طول دوره رژیم، نوع آزمودنی و همچنین کیفیت و نوع رژیم استفاده شده، می‌توان اشاره کرد. توصیه

14. Westerbacka J, Lammi K, Häkkinen AM, Rissanen A, Salminen I, Aro A, Yki-Järvinen H. Dietary fat content modifies liver fat in overweight nondiabetic subjects. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:2804-9. doi: 10.1210/jc.2004-1983.
15. Ravanshad S, Amirkalali B, Saberfirozi M, Zare N, Ma-ram E. Therapeutic effects of restricted diet in obese patients with Non-alcoholic Fatty Liver Disease (NA-FLD). *Pak J Med Sci* 2005; 21:472-5.
16. Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2006;83:461S. doi: 10.1093/ajcn/83.2.461S
17. Ghanbari Niaki A, Mohammadi Sh. Effect of 4 weeks of an aerobic (rast) training on hematological changes in male kick-boxers. *Journal of Applied Exercise Physiology. Journal of Sports Science.* 2010;5:75-87.
18. Farsad Naimi A, khoshbaten M, ebrahimi-mameghani M, aref hoseyni S R, rashid J, Nourmohammady M. Effect of moderate-carbohydrate and low-calorie diet on metabolic risk factors, liver enzymes and sonographic findings in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2013;15:262-8.
19. Soleimani A, Shakerian S, Ruhollah R. Changes in muscle damage enzymes inactive overweight male students after exhausted aerobic and anaerobic exercise. *J Birjand Univ Med Sci* 2017;24:190-8.
20. Bhat G, Baba CS, Pandey A, Kumari N, Choudhuri G. Life style modification improves insulin resistance and liver histology in patients with non-alcoholic fatty liver disease. *World J Hepatol* 2012;4:209-217. doi:10.4254/wjh.v4.i7.209
21. Hallswoth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R, et al. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non-alcoholic fatty liver disease independent of weight loss. *Hepatology Journal* 2011;60:1278-83. doi: 10.1136/gut.2011.242073.
22. Garinis GA, Fruci B, Mazza A. Metformin versus dietary treatment in nonalcoholic hepatic steatosis: a randomized study. *Int J Obes.* 2010;34:1255-64. doi: 10.1038/ijo.2010.40
23. Nikroo H, Hoseini R, Sima H, Nemati M. The effect of diet and aerobic exercise on serum aminotransferase levels in non-alcoholic steatohepatitis patients. *Shahed University Research Scientific Monthly* 2010;93:1-11.
24. Ghaemi A, Taleban F, Hekmatdoost A, Rafiei A, Hosseini V, Amiri Z, et al. Effect of weight reduction diet on non-alcoholic fatty liver disease. *Iranian J Nutr Sci Food Technol* 2013;8:123-34.
25. de Luis DA, Aller R, Izaola O, Gonzalez Sagrado M, Conde R. Effect of two different hypocaloric diets in transaminases and insulin resistance in nonalcoholic fatty liver disease and obese patients. *Nutr Hosp* 2010;25:730-5.
26. Ajami Nezhad M, Saberi kakhki A, Sabet Jahromi M. The Effects of a single bout of aerobic exercise at different intensities on markers of liver function and blood hemoglobin in healthy untrained male. *Horizon Med Sci* 2014;19:184-91.
27. Nobahar M, Mirdar Sh. The effect of increasing and debilitating exercise on some indicators of muscle injury in active girls. *Journal of Exercise Metabolism* 2012;2:12-1.



The Effect of a Six-Week Low-Calorie, Moderate-Carbohydrate Diet on Serum Levels of Lactate Dehydrogenase and Liver Enzymes Following Anaerobic Depletion Activity in Overweight Boys

Asma Soleimani (Ph.D. Student)¹, Saeid Shakeryan (Ph.D.)^{1*}, Rohollah Ranjbar (Ph.D.)¹

1- Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Received: 13 February 2021, Accepted: 28 August 2021

Abstract:

Introduction: Increased lactate dehydrogenase and liver enzymes due to debilitating exercise activity in the blood may have devastating effects on the individual. Using low calorie diets with moderate carbohydrates is one of the most important ways to reduce these amounts.

Methods: For this purpose, 30 boys weighing 30 were selected by simple random sampling and divided into experimental and control groups based on body composition index. For the experimental group, a low-calorie diet with moderate carbohydrates (carbohydrate share 55% of energy) was set for 6 weeks with a questionnaire of 24% and using food software and with the help of a nutritionist. Dependent t-test was used to study intragroup changes and analysis of covariance with intergroup factor was used for comparison between groups.

Results: The results showed that serum levels of ALP (0.03), AST (0.02) and ALT (0.01) increased significantly by performing one session of anaerobic exercise in both experimental and control groups. Subsequently, the results showed that serum LDH (0.4) levels were not significant after increasing with one session of anaerobic exercise in both experimental and control groups.

Conclusion: The present study showed that consuming a six-week low-calorie, moderate-carbohydrate diet can significantly reduce the resting levels of lactate dehydrogenase and liver enzymes.

Keywords: Anaerobic activity, Exhaustion, Liver enzyme, Lactate dehydrogenase.

Conflict of Interest: No

*Corresponding author: S. Shakeryan, Email: sashakeryan@gmail.com

Citation: Soleimani A, Shakeryan S, Ranjbar R. The effect of a six-week low-calorie, moderate-carbohydrate diet on serum levels of lactate dehydrogenase and liver enzymes following anaerobic depletion activity in overweight boys. Journal of Knowledge & Health in Basic Medical Sciences 2021;16(2):30-36.