

مقایسه تأثیر مصرف مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین با تمرینات ترکیبی بر شاخص‌های هماتولوژی زنان دیابتی نوع ۲

علی حسینی^۱، معصومه قربانی^۲

چکیده

سابقه و هدف

دیابت نوع ۲ با آسیب‌های متعدد در بافت‌های مختلف همراه است. هدف این مطالعه، مقایسه اثرات ۸ هفته تمرینات ترکیبی با مصرف مکمل‌های امگا ۳ و ال کارنیتین بر شاخص‌های هماتولوژی زنان دیابتی نوع ۲ بود.

مواد و روش‌ها

در یک مطالعه نیمه تجربی، ۵۸ زن مبتلا به دیابت نوع ۲ از انجمن دیابت شاهرود با میانگین سنی $6/17 \pm$ سال در اردیبهشت ۹۵ به صورت تصادفی به ۶ گروه: تمرین + دارونما (۱۰ نفر)، تمرین + مکمل امگا ۳ (۱۰ نفر)، تمرین + مکمل ال کارنیتین (۱۰ نفر)، تمرین + مکمل امگا ۳ + ال کارنیتین (۱۰ نفر)، مکمل امگا ۳ + ال کارنیتین (۱۰ نفر) و گروه کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. تمرینات به صورت استقامتی - مقاومتی اجرا شد.

یافته‌ها

در مقایسه بین گروهی، تعداد گلبول‌های سفید در گروه‌های ۱، ۳ و ۴ و هماتوکریت در گروه‌های ۳ و ۴ کاهش معنادار و گلبول‌های قرمز در گروه‌های ۲، ۳ و ۴ افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل داشتند.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد ۸ هفته تمرینات ترکیبی همراه با مصرف مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین بر مقادیر گلبول‌های سفید و گلبول‌های قرمز تأثیر به سزایی داشته و میزان اکسیژن‌رسانی گلبول‌های قرمز در بیماران دیابتی نوع ۲ بهبود یافته است.

کلمات کلیدی: L کارنیتین، ورزش، هماتولوژی، زنان

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۹

۱- مؤلف مسئول: دکترای تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی ورزش - دانشیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود - شاهرود - ایران - صندوق پستی: ۳۱۶
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش - دانشکده تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شاهرود - شاهرود - ایران

مقدمه

دیابت نوع ۲ بیماری مزمن، جدی و پیش‌رونده‌ای است که با آسیب‌های متعدد در بافت‌های مختلف همراه است. عوارض عمده و طولانی مدت ناشی از دیابت شامل بیماری‌های قلبی - عروقی، نفروپاتی، آترواسکلروز و سندروم متابولیک می‌باشد. متخصصان عقیده دارند که رژیم غذایی و داروها به تنهایی در درمان و کنترل بیماری دیابت مؤثر نیست، بلکه ورزش بخش مهمی از برنامه مدیریت دیابت است. نشان داده شده که ورزش منظم، قند خون را کنترل کرده و موجب کاهش خطر فاکتورهای قلبی - عروقی، کاهش وزن و بهبود کیفیت زندگی بیماران دیابتی می‌شود. امروزه تمرینات ترکیبی (استقامتی - مقاومتی)، از موثرترین برنامه‌های تمرینی جهت بهبود ترکیب بدنی و کاهش وزن اضافی برای این افراد می‌باشد. از طرفی تمرینات استقامتی، ظرفیت هوازی افراد را افزایش می‌دهند. ظرفیت هوازی نیز به میزان کارایی دستگاه تنفس، قلب و عروق، اجزای خون و نیز کارایی عضلات ما بستگی دارد و کاهش ظرفیت خون در انتقال اکسیژن می‌تواند در اجرا و عملکرد ورزشی تأثیر گذار باشد. اگر چه تمرینات قدرتی روش عمده‌ای در بهبود عملکرد هوازی نیست، با این حال انجام برخی تمرینات قدرتی به شکل دایره‌ای، توان هوازی را نیز افزایش می‌دهد که با افزایش حجم پلاسما همراه است. هم چنین تغییرات فیزیولوژیک القاشده توسط فعالیت می‌توانند به صورت کاهش یا افزایش هموگلوبین، همتوکریت، گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها هم نمایانگر شوند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دیابت می‌تواند منجر به رهاسازی مولکول‌هایی در بدن شود که سیستم ایمنی بدن را از کار انداخته و یا در عملکرد آن اختلال ایجاد کند. محققان به دلیل نقش گلبول‌های سفید خون در دستگاه ایمنی و دارا بودن قابلیت بیان ژنی، توجه خاصی در جهت تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر این فاکتورها معطوف کرده‌اند (۱). قنبری نیاک و همکاران در تأثیر یک جلسه فعالیت مقاومتی دایره‌ای توسط دختران جوان دانشگاهی، افزایش تعداد گلبول‌های سفید تام و ترکیب آن‌ها را در تمام شدت‌های داده شده در مقایسه با گروه شاهد نشان دادند (۲). امروزه مصرف

مکمل‌ها نیز مورد توجه ورزشکاران است که از جمله این مکمل‌ها امگا ۳ و ال‌کارنیتین می‌باشد. اسیدهای چرب امگا ۳ باعث کاهش سطح تری‌گلیسرید خون، خطر مرگ و میر حمله قلبی و سکتة مغزی می‌گردند، هم چنین به پیشگیری و درمان آترواسکلروز با کاهش رشد پلاکت‌ها و لخته شدن خون کمک می‌کند (۳). در مطالعه‌ای اثر امگا ۳ بر حساس‌ترین شاخص‌های پیشگویی‌کننده بیماری‌های قلبی - عروقی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج، کاهش معناداری را در شاخص التهابی CRP در گروه مکمل امگا ۳ نشان داد (۴). مکمل ال‌کارنیتین یکی از انواع مکمل‌هایی است که ممکن است به افزایش مصرف اسیدهای چرب آزاد، حفظ ذخایر گلیکوژن، افزایش عملکرد ورزشی و افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی کمک کند (۵). مهم‌ترین وظیفه ال‌کارنیتین، نقش واسطه‌ای آن در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیره به میتوکندری برای اکسیداسیون می‌باشد. بنابراین ال‌کارنیتین به عنوان یک حامل عمل کرده و بدون وجود ال‌کارنیتین، سوختن و ایجاد انرژی امکان‌پذیر نخواهد بود. در اثر کمبود کارنیتین، اکسیداسیون چربی‌های قهوه‌ای کاهش یافته و اسیدهای چرب به ویژه در کبد به سمت ساخت تری‌آسیل‌گلیسرول (چربی‌های سفید یا چربی زیرپوستی) منتقل می‌شوند. ال‌کارنیتین اختلالات کبدی و اختلالات مربوط به چربی خون که به وسیله یک رژیم پرچرب ایجاد می‌شود را از طریق تنظیم متابولیسم چربی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی که دارد و واکنش‌های التهابی بهبود می‌بخشد (۶). اما ما مطالعه‌ای که اثر مصرف مکمل ال‌کارنیتین یا امگا ۳ را بر شاخص‌های هماتولوژی افراد بسنجد، نیافتیم. از آنجا که تمرینات ورزشی و مصرف مکمل امگا ۳ و یا ال‌کارنیتین به صورت جداگانه توانسته‌اند بر بهبود بیماری دیابت نوع ۲ مؤثر باشند، از جمله اثر کاهش سطح قند خون، تری‌گلیسرید و کاهش مقاومت به انسولین که افزایش هر یک از این فاکتورها با افزایش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی و کاهش ایمنی بدن همراه است، برآن شدیم تا مصرف هم‌زمان دو مکمل امگا ۳ و ال‌کارنیتین و تمرینات ترکیبی را بر شاخص‌های هماتولوژی زنان دیابتی نوع ۲ مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

مطالعه از نوع نیمه تجربی و شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون با ۵ گروه تجربی و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش را زنان مبتلا به دیابت نوع ۲، سنین ۴۴-۴۰ سال مراجعه‌کننده به انجمن دیابت شهر شاهرود تشکیل می‌دادند. از این جامعه آماری، ۵۸ نفر آزمودنی واجد شرایط که به وسیله قند خون و ترکیب بدنی که در ابتدا اندازه‌گیری شد، همگن‌سازی و به صورت تصادفی ساده در ۶ گروه تقسیم شدند: ۱- گروه تمرین + دارونما، ۲- تمرین + مکمل امگا ۳، ۳- تمرین + مکمل الکارنیتین، ۴- تمرین + مکمل امگا ۳ + مکمل الکارنیتین، ۵- مکمل امگا ۳ + مکمل الکارنیتین و ۶- گروه کنترل (گروه بدون مداخله تمرین و مصرف مکمل) (جدول ۱). به گروه امگا ۳ به مدت ۸ هفته و هر روز دو کپسول که هر کدام حاوی ۱۰۰۰ میلی‌گرم امگا ۳ و به گروه الکارنیتین هم روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم الکارنیتین ۲ ساعت قبل از تمرین ورزشی داده شد که همراه با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مصرف کردند (۷). هم چنین روزانه ۲ کپسول حاوی ۱ گرم نشاسته ذرت به عنوان دارونما به گروه یک داده شد.

آزمون عملکردی: در ابتدا و انتهای ۸ هفته با استفاده از دستگاه Body Composition (ساخت کره)، ترکیب بدنی شامل وزن، قد و شاخص توده بدنی، هم چنین قند خون افراد شرکت‌کننده با دستگاه تست قند انگشتی (ساخت کره) اندازه‌گیری گردید. نمونه خون در مرحله اول (پیش آزمون) صبح و پس از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی به میزان ۲/۵ میلی‌لیتر و بار دوم (پس آزمون) ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینات و مصرف مکمل‌ها در حالت ناشتا گرفته شد. نمونه‌های خونی که شامل فاکتورهای گلبول‌های سفید و قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت،

پلاکت‌ها، درصد لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و گرانولوسیت‌ها بودند، توسط دستگاه Cell Counter ABXmicros 60 ساخت فرانسه اندازه‌گیری شدند. دستورالعمل تمرینی: کل مدت تمرین در هفته حدود ۱۸۰ تا ۱۹۰ دقیقه که سه جلسه در هفته و هر جلسه شامل ۵ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه تمرین هوازی روی تردمیل با شدت ۷۰٪-۶۰٪ حداکثر ضربان قلب (سن - ۲۲۰ = HRmax) و بعد از ۵ دقیقه استراحت، ۴۰-۳۰ دقیقه تمرین مقاومتی با شدت ۶۰٪ یک تکرار بیشینه به صورت ۱۰ تکرار در هر حرکت برای ۳ ست متوالی با زمان استراحت ۳۰ ثانیه‌ای بین هر ایستگاه و بین هر ست یا دور ۱۲۰ ثانیه استراحت انجام شد (۸). این تمرینات در ۱۰ حرکت ایستگاهی به صورت دایره‌ای برنامه‌ریزی شده بود. ایستگاه‌ها شامل: پرس بالا سینه، پرس سرشانه (نظامی)، زیر بغل لت، پرس پا، جلو بازو و پشت بازو سیم‌کش و دراز و نشست بود (۹، ۱۰). ۵ دقیقه هم برای سرد کردن اختصاص داده شد. جهت رعایت اصل اضافه بار و افزایش شدت، هر ۲ هفته یک بار، یک تکرار بیشینه مجدداً اندازه‌گیری و ۶۰٪ آن محاسبه می‌شد.

$$\text{وزنه جابه‌جا شده به کیلوگرم} = \frac{\text{برآورد یک تکرار} - \text{بیشینه (1RM)}}{\text{تعداد تکرار تا خستگی} - 1}$$

$$[1/0.278]$$

روش آماری:

برای مقایسه متغیرها در ابتدا و انتهای مطالعه از آزمون t وابسته و برای بیان تفاوت بین گروه‌ها نیز از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده گردید، هم چنین سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ $p \leq$ در نظر گرفته شد.

جدول ۱: مشخصات فردی آزمودنی‌ها (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیر	تمرین + دارونما	تمرین + امگا ۳	تمرین + امگا ۳ + الکارنیتین	کنترل	p
BMI (kg/m ²)	۲۸/۴۱ $\pm$ ۴/۰۶	۳۰/۴ $\pm$ ۴/۴۷	۳۱/۸۰ $\pm$ ۴/۹۱	۳۲/۲۵ $\pm$ ۴/۶۹	۰/۱۳۱
قند خون	۱۴۱ $\pm$ ۴/۲۸	۱۳۷ $\pm$ ۳/۶۶	۱۳۷ $\pm$ ۴/۴۷	۱۴۴ $\pm$ ۳/۰۲	۰/۵۳۹
سن (سال)	۵۲/۲۰ $\pm$ ۶/۸۱	۵۰/۶۰ $\pm$ ۶/۱۰	۵۱/۹۰ $\pm$ ۴/۲	۵۳/۷۵ $\pm$ ۶/۰۸	۰/۸۴۳

جدول ۲: تغییرات برخی فاکتورهای هماتولوژی (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیر	گروه‌ها	قبل	بعد	T وابسته	p	تحلیل کوواریانس
WBC گلبول‌های سفید ($10^3/mm^3$)	تمرین + دارونما	$6/39 \pm 1/06$	$5/93 \pm 1/05$	۲/۶۷	*۰/۰۲۵	F=۳/۱۰۸ p=۰/۰۱۶
	تمرین + امگا ۳	$6/04 \pm 1/21$	$5/94 \pm 1/24$	۰/۲۶۵	۰/۷۹۷	
	تمرین + ال کارنیتین	$5/93 \pm 1/39$	$5/71 \pm 1/23$	۰/۴۹۰	۰/۶۳۶	
	تمرین + امگا ۳ + ال کارنیتین	$6/70 \pm 1/64$	$6/35 \pm 1/41$	۱/۸۰	۰/۱۰۵	
	امگا ۳ + ال کارنیتین	$6/08 \pm 1/76$	$5/01 \pm 1/44$	۲/۶۹	*۰/۰۲۴	
RBC گلبول‌های قرمز ($10^3/mm^3$)	کنترل	$7/18 \pm 0/77$	$7/11 \pm 1/48$	۰/۱۷۹	۰/۱۸۶۳	F=۳/۱۷۸ p=۰/۰۳۳
	تمرین + دارونما	$4/76 \pm 0/52$	$4/86 \pm 0/67$	-۰/۷۳۵	۰/۴۸۱	
	تمرین + امگا ۳	$4/64 \pm 0/52$	$4/74 \pm 0/36$	۲/۰۹	*۰/۰۰۳	
	تمرین + ال کارنیتین	$4/67 \pm 0/58$	$4/98 \pm 0/59$	۳/۴۵۴	*۰/۰۰۱	
	تمرین + امگا ۳ + ال کارنیتین	$4/66 \pm 0/17$	$4/93 \pm 0/30$	۳/۹۲۱	*۰/۰۰۱	
HCT هماتوکریت (%)	امگا ۳ + ال کارنیتین	$4/87 \pm 0/62$	$4/95 \pm 0/80$	۱/۸۱۷	*۰/۰۳۵	F=۲/۶۱۶ p=۰/۰۴۲
	کنترل	$4/53 \pm 0/41$	$4/48 \pm 0/40$	۰/۶۲۷	۰/۵۵۰	
	تمرین + دارونما	$39/73 \pm 4/5$	$39/53 \pm 4/02$	۰/۱۹۷	۰/۸۴۸	
	تمرین + امگا ۳	$39/68 \pm 4/71$	$39/30 \pm 3/74$	۰/۴۳۷	۰/۶۷۲	
	تمرین + ال کارنیتین	$40/36 \pm 3/9$	$41/67 \pm 3/6$	-۱/۵۴۱	۰/۱۵۸	
	تمرین + امگا ۳ + ال کارنیتین	$40/74 \pm 2/10$	$41/56 \pm 2/2$	۲/۷۳۲	*۰/۰۱۷	۰/۴۶۴
	امگا ۳ + ال کارنیتین	$40/31 \pm 3/5$	$39/9 \pm 4/2$	۰/۷۹۷	۰/۴۶۴	
	کنترل	$39/05 \pm 3/2$	$39/07 \pm 2/7$	-۱/۱۹۲	۰/۲۷۲	

یافته‌ها

مطابق نتایج مطالعه، به کمک آزمون t وابسته، کاهش معناداری در گروه‌های ۱ و ۵ در تعداد گلبول‌های سفید ایجاد شده است (جدول ۲). جدول ۲ شامل آن دسته از متغیرهای مطالعه است که نتایج آن‌ها معنادار شده است. هم چنین تحلیل کوواریانس در مقایسه بین گروهی کاهش معناداری را ناشی از گروه‌های ۱، ۳ و ۵ بیان نمود.

در مقایسه درون گروهی (قبل - بعد)، افزایش گلبول‌های قرمز در ۶ گروه به غیر از گروه ۱ و ۶ معنادار بود. در مقایسه بین گروهی نیز تفاوت معنادار ناشی از گروه‌های ۲، ۳ و ۴ بود. هموگلوبین از لحاظ آماری تفاوت معناداری نداشت. افزایش هماتوکریت بعد از مداخله در گروه ۴ معنادار بود و مقایسه بین گروهی نیز تفاوت معنادار را در گروه ۳ و ۴ نشان داد. افزایش پلاکت‌ها در همه گروه‌ها به جز گروه ۱، ۳ و گروه کنترل معنادار بود و در مقایسه بین گروهی نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بحث

به نظر می‌رسد مصرف ۸ هفته مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین، تغییرات پارامترهای هماتولوژی را بعد از تمرینات ترکیبی در زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ در پی دارد. در مطالعه حاضر گلبول‌های سفید در گروه ۵ نسبت به دیگر گروه‌ها کاهش قابل ملاحظه و معناداری یافته بود. یافته‌های گذشته نشان داده‌اند که فعالیت ورزشی با لکوسیتوز یا افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون همراه

است که البته لکوسیتوز حاصل از فعالیت به شدت و مدت فعالیت نیز بستگی دارد. اما در پژوهش حاضر مصرف امگا ۳ و ال کارنیتین باعث کاهش بیشتر گلبول‌های سفید و در نتیجه افزایش ابتلا به عفونت، به دلیل ضعیف شدن عملکرد دستگاه ایمنی بدن، گردیده است. سازه اصلی دستگاه ایمنی بدن، سلول‌های سفید خون یا لکوسیت‌ها هستند. ساز و کارهای درگیر هنوز به خوبی شناخته نشده‌اند و به نظر می‌رسد عوامل هورمونی (کاتکولامین‌ها و کورتیزول) و کاهش غلظت پلاسمایی گلوتامین و مصرف انواع مکمل‌ها نیز دخیل باشند. تصور می‌شود مصرف این دو مکمل منجر به فعال شدن سلول‌های خونی از طریق تحریک کاتکولامین‌ها و استرس اکسیداتیو شده باشند. در پژوهش کاراندیش و همکاران (۲۰۰۸) مصرف مکمل پروتئینی whey را بر کمیت‌های خون بعد از فعالیت مقاومتی در ورزشکاران سالم بی‌تاثیر دانستند (۱۱). پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرینات ترکیبی باعث افزایش گلبول‌های قرمز می‌شود اما افزایش در گروه‌هایی که دو مکمل را هم زمان و یا جداگانه مصرف کرده بودند، معنادار بود. این افزایش از یک طرف مربوط به کاهش حجم پلاسما، افزایش جریان خون در بافت‌های فعال و اختلاف خون سرخرگی-سیاهرگی در اثر تمرینات ورزشی و به دنبال آن آزاد شدن گلبول‌های قرمز در گردش خون عمومی بوده است، از طرف دیگر دو مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین نیز باعث افزایش روند جریان خون در عضلات فعال شده‌اند، یا می‌توان گفت شاید مصرف این دو مکمل با رهایش سلول‌های قرمز ذخیره در نقاط دیگر ارتباط داشته باشند. با توجه به این که هموگلوبین ۳۳/۵٪ از ترکیبات داخلی گلبول‌های قرمز خون را تشکیل می‌دهد و در این مطالعه در اکثریت گروه‌ها از جمله گروه‌های ۴، ۳، ۲ با افزایش گلبول‌های قرمز خون مواجه بودیم، انتظار می‌رفت که در این گروه‌ها افزایش معنادار هموگلوبین را نیز داشته باشیم که این گونه نبود چرا که همبستگی زیادی بین ظرفیت حمل اکسیژن و دامنه تغییر تراکم هموگلوبین وجود دارد. برخلاف هموگلوبین، به دنبال افزایش گلبول‌های قرمز خون در گروه ۴، هماتوکریت افزایش معناداری نشان داده که این گونه هم انتظار می‌رفت. این

یافته با نتایج هوانگ و همکاران (۲۰۰۴) هماهنگی دارد (۱۲). پژوهش پولات و همکاران (۲۰۱۱) که مصرف ۸ هفته مکمل روی را بر شمارش گلبول قرمز و سفید مورد بررسی قرار دادند حاکی از این بود که تعداد گلبول قرمز و پلاکت‌ها در گروه تمرین + مکمل روی، افزایش معناداری داشتند. به دلیل این که این نخستین پژوهشی است که مصرف هم زمان دو مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین را همراه با تمرینات ترکیبی بر شاخص‌های هماتولوژی زنان دیابتی نوع ۲ مورد مقایسه قرار می‌دهد، بنابراین پژوهش‌هایی که با مطالعه حاضر همسو یا غیر همسو باشند تقریباً یافت نشد و نیاز به مطالعه‌های بیشتری می‌باشد. عدم همسویی یافته‌های مطالعه‌های مذکور و دیگر مطالعه‌ها با پژوهش حاضر می‌تواند به دلیل مصرف هم زمان ۲ مکمل، نوع فعالیت ورزشی ترکیبی و نیز آزمودنی‌های خاص که همه مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند، باشد. به طور خلاصه یافته‌های این مطالعه گویای این مطلب است که مصرف ۸ هفته مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین و تمرینات ترکیبی می‌تواند موجب افزایش اکسیژن‌رسانی به سلول‌های بدن و شاید کاهش سیستم ایمنی بدن شود. پیشنهاد می‌شود برای دستیابی به یافته‌های قطعی‌تر در این رابطه، مطالعه‌های دیگری با دوزها و دوره زمانی مختلف در مصرف مکمل‌های مذکور انجام شود و یا در کنار این متغیرها، عوامل مربوط به سیستم ایمنی بدن نیز اندازه‌گیری شوند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که مصرف دو مکمل امگا ۳ و ال کارنیتین با تمرینات ترکیبی، بر سیستم ایمنی بدن مؤثر بوده به طوری که تعداد گلبول‌های سفید افراد دیابتی نوع ۲ را کاهش داده است، هم چنین با افزایش تعداد گلبول‌های قرمز، افزایش میزان اکسیژن‌رسانی را به بافت‌های بدن بهبود بخشیده و از این نظر کارایی بدن تقویت شده است. پیشنهاد می‌شود برای دستیابی به یافته‌های قطعی‌تر در این رابطه، عوامل مربوط به سیستم ایمنی بدن نیز مورد بررسی قرار گرفته و مطالعه‌های دیگری با دوزها و دوره زمانی مختلف در مصرف مکمل‌های مذکور انجام شود.

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌ها و کلیه افرادی که امکان اجرای مطلوب تحقیق حاضر را مهیا نمودند، هم چنین از پزشک محترم انجمن دیابت خانم دکتر قدیری صمیمانه تقدیر و

تشکر می‌نمایم. این مقاله با کد اخلاق IR.SHMU.REC.1394.56 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شاهرود به تصویب رسیده است.

References:

- 1- Büttner P, Mosig S, Lechtermann A, Funke H, Mooren FC. Exercise affects the gene expression profiles of human white blood cells. *J Appl Physiol* 2007; 102(1): 26-36.
- 2- Ghanbari-Niaki A, Saghebjo M, Rashid-Lamir A, Fathi R, Kraemer RR. Acute circuit-resistance exercise increases expression of lymphocyte agouti-related protein in young women. *Exp Biol Med*(Maywood) 2010; 235(3): 326-34.
- 3- Galli C, Risé P. Fish consumption, omega 3 fatty acids and cardiovascular disease. The science and the clinical trials. *Nutr Health*. 2009; 20(1): 11-20.
- 4- Mogharnasi M, Moosazadeh H. Effects of omega-3 fatty acid supplementation on the most sensitive of inflammatory marker the predictive of cardiovascular diseases (hs-CRP & IL-6) after aerobic exercise. *Sport Physiology* 2014; 21: 137-52. [Article in Farsi]
- 5- Hakimi M, Sheikholeslami-Vatani D, Ali-Mohammadi M. Effect of Concurrent Training with ingested of L-carnitine supplementation on hormonal changes, lipid profile and body composition in obese men. *The Journal of Urmia University of Medical Sciences* 2015; 26(3): 185-93. [Article in Farsi]
- 6- Su Ch, Chang Ch, Chou Ch, Samuel Wu Y, Yang KT, Tseng JK, *et al.* L-carnitine ameliorates dyslipidemic and hepatic disorders induced by a high-fat diet via regulating lipid metabolism, self-antioxidant capacity, and inflammatory response. *J Funct Foods* 2015; 15: 497-508.
- 7- Ramezani M, Matboo M, Hejazi SM. The effect of four weeks aerobic training with using L-carnitine supplement on lipid profile and blood glucose in diabetic men. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences* 2015; 58(6): 316-21. [Article in Farsi]
- 8- Robergs RA, Landwehr R. The surprising history of the 'HR max = 220 - age' equation. *J Exerc Physiol online* 2002; 5(2): 1-16
- 9- Jorge ML, de Oliveira VN, Resende NM, Paraíso LF, Calixto A, Diniz AL, *et al.* The effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines, and muscle insulin signaling in patients with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 2011; 60(9): 1244-52.
- 10- Shabanpour J, Saghebjo M, Fathi R, Gharari Arefi R. The effects of eight-week high intensity circuit resistance training on plasma lipids profile and insulin resistance index in male patients with type 2 diabetes. *Journal of Applied Exercise Physiology* 2014; 10(19): 135-42. [Article in Farsi]
- 11- Karandish M, Eslami S, Marandi SM, Zandemoghaddam A, Haghighizade MH. Effects of Whey Protein Supplementation on Hematological Parameters After Resistance Exercise in Healthy Young Athletes. *Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism* 2008, 10(4): 373-9. [Article in Farsi]
- 12- Huang WS, Yu MD, Cheng CY, Yang SP, Chin HML, Wu SY, *et al.* Effect of treadmill Exercise on circulating thyroid Hormone measurements. *Med Princ Pract* 2004; 13(1): 15-9.

Short Communication

Comparison of the effects of omega-3 supplements and L-carnitine with the combination exercise on hematological parameters of type 2 diabetic women

Hasani A.¹, Ghorbani M.¹

¹*School of Physical Education, Shahrood University Technology, Shahrood, Iran*

Abstract

Background and Objectives

The purpose of this quasi-experimental study was to compare the effects of 8 weeks of supplementation with omega-3 and L-carnitine with the combination exercise on hematology parameters of type 2 diabetic women.

Materials and Methods

In this semi-experimental study, 58 patients with type 2 diabetes having referred to Diabetes Association of Shahrood with the mean age of 52.7 ± 6.17 years were randomly divided into six groups: (1) exercise + placebo [10 patients], (2) exercise + omega-3 [10 patients], (3) exercise + L carnitine [10 patients], (4) exercise+omega 3 + L carnitine [10 patients], (5) omega-3 + Lcarnitine [10 patients], and (6) the control group [8 patients]. The patients underwent endurance-resistance exercises.

Results

The number of WBCs in groups 1, 3, and 4 and that of HCT in the groups 3 and 4 compared to the control showed a significant decrease. However for RBCs, a significant increase in the groups 2, 3, and 4 compared to the control group was observed.

Conclusions

It seems that 8 weeks of supplementation with omega-3 and L-carnitine combined with the combination exercises place an impact on the amount of WBCs and RBCs improving the oxygen carrying capacity in the patients with type 2 diabetes.

Key words: L-Carnitine, Exercise, Hematology, Women

Received: 9 Nov 2016

Accepted: 27 Feb 2017

Correspondence: Hasani S., PhD of Exercise Physiology. Associate Professor of School of Physical Education, Shahrood University.

P.O.Box: 316, Shahrood, Iran. Tel: (+9823) 32395520; Fax: (+9823) 32395900

E-mail: hassani_3@yahoo.com