

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادّی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌های ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقررات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب جواد جلالی دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزش دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۱۱۱۱۷۳۱۰۲ که در تاریخ ۱۳۹۳/۰۷/۲۳ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان تاثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل سازی ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپید (LDL-C, HDL-C) دانشجویان پسر غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

(۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.

(۲) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.

(۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.

(۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقررات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مأخذ ذکر نموده‌ام.

(۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هرگونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.

(۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.

(۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: جواد جلالی

امضا

تاریخ ۱۳۹۳/۷/۲۳



دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

**تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل سازی ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و
نیمرخ لیپید (LDL-C، HDL-C) دانشجویان پسر غیر فعال دانشگاه محقق اردبیلی**

استاد راهنما:

دکتر لطفعلی بلبلی

استاد مشاور:

پروفسور معرفت سیاه‌کوهیان

پژوهشگر:

جواد جلالی

این پایان‌نامه با حمایت مالی - علمی مرکز مطالعات و پژوهش‌های راهبردی وزارت ورزش
و جوانان (اداره کل ورزش و جوانان استان اردبیل) انجام شده است.

مهر - ۱۳۹۳



دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزش

عنوان:

**تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل سازی ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و
نیمرخ لیپید (LDL-C ، HDL-C) دانشجویان پسر غیر فعال دانشگاه محقق اردبیلی**

پژوهشگر:

جواد جلالی

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران پایان نامه با درجه‌ی

نام و نام خانوادگی	مرتبه‌ی علمی	سمت	امضاء
لطفعلی بلبلی	دانشیار	استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	
معرفت سیاه کوهیان	پروفسور	استاد مشاور	
فرزاد نوبخت	استادیار	داور	

تقدیم به:

توکه، هستی ای دوست؟

نفت معجزه ای در اکنون.

نام پاکت غزل بلبل عشق

تونه در دیروزی، و نه در فردایی.

خوب من امروزم همه ارزانی تو

توکه، هستی ای دوست؟

که نگاهت قفس تنگ سکوت غم را، می شکند تا اوج.

وطنین سخت، همچو باران بهاری زیباست.

بهر موج دلم طوفانی ست.

شاعر: جلالی، صولتی
تا مگر ساحل دستان را غرق کلبوسه کند.

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم

سپاسگزاری:

بر حسب ادب و وظیفه بر خود لازم می‌دانم از تمامی سرورانی که در فرآیند تدوین و نگارش این پایان نامه یاری گریختند و به اینجانب بوده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. مراتب سپاس قلبی خویش را به استاد گرامی جناب آقای دکتر لطفعلی بلبللی، استاد راهنمای این پژوهش که با ارشادات و راهنمایی‌های علمی و مدبرانه خویش زمینه تدوین این پایان نامه را فراهم نمودند و بنده افتخار شاگردی ایشان را دارم ابراز می‌نمایم؛ از خداوند متعال سعادت و بهروزی روزافزون ایشان را خواستارم. از جناب آقای پروفیسور معرفت سیاه‌کوهیان استاد مشاور این پژوهش که علاوه بر استفاده از نظرات ایشان در طول تهیه این رساله، افتخار حضور در کلاس درسشان را نیز دارم تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از آقای حامد مودن که اینجانب را در تهیه و تدوین این پایان نامه راهنمایی و مشاوره نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

نام خانوادگی دانشجو: جلالی	نام: جواد
عنوان پایان نامه: تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل سازی ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپید (LDL-C، HDL-C) دانشجویان پسر غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی	
استاد راهنما: دکتر لطفعلی بلبلی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش: فیزیولوژی ورزش دانشکده: علوم تربیتی و روان شناسی	دانشگاه: محقق اردبیلی تاریخ دفاع: ۱۳۹۳/۰۷/۲۳ تعداد صفحات: ۸۴
<p>چکیده:</p> <p>هدف از این پژوهش بررسی تأثیر شش هفته تمرین هوازی و مکمل سازی ال-کارنیتین بر درصد چربی بدن و نیمرخ لیپید (LDL-C، HDL-C) دانشجویان پسر غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی بود. روش تحقیق از نوع نیمه تجربی بود. ۲۰ دانشجوی غیر ورزشکار به طور تصادفی به دو گروه مکمل (۱۰ نفر با میانگین سن ۲۰/۱±۰/۸۷ سال، وزن ۷۴/۱۵±۲/۴۶ کیلوگرم و قد ۱۷۶/۱±۴/۷۷ سانتی-متر) و گروه دارونما (۱۰ نفر با میانگین سن ۲۰/۱±۰/۵۶ سال، وزن ۶۷/۶۵±۴/۶۰ کیلوگرم، قد ۱۷۷/۷±۴/۶۴ سانتی متر) تقسیم شدند. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS-20 و آزمون‌های t همبسته و t مستقل تجزیه و تحلیل شدند. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مصرف مکمل سازی ال-کارنیتین موجب تغییر معنادار HDL، در گروه مکمل شد؛ اما در LDL، هیچ کدام از گروه‌ها تأثیر معناداری مشاهده نشد. بر اساس نتایج تحقیق می‌توان گفت افراد جوان اگر در کنار تمرینات هوازی از مکمل ال-کارنیتین استفاده کنند ممکن است در افزایش HDL و درصد چربی بدن آن‌ها تأثیر داشته باشد؛ اما بررسی تأثیر مکمل ال-کارنیتین همراه با تمرینات هوازی در شاخص‌های چربی خون و سطوح پلاسمایی لیپوپروتئین لیپاز نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.</p>	
کلید واژه‌ها: ال-کارنیتین، شاخص‌های چربی خون، تمرین استقامتی	

فهرست مطالب

شماره و عنوان مطالب	صفحه
---------------------	------

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه	۳
۲-۱- بیان مسئله	۳
۳-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش	۷
۴-۱- اهداف تحقیق	۹
۴-۱-۱- هدف کلی	۹
۴-۱-۲- اهداف ویژه	۹
۵-۱- فرضیات تحقیق	۹
۶-۱- واژگان شناسی	۱۰

فصل دوم: مبانی نظری پژوهش

۱-۲- مقدمه	۱۵
۲-۲- پیشینه و شناخت کارنیتین	۱۵
۳-۲- منابع غذایی و سنتز درونی کارنیتین	۱۶
۴-۲- متابولیسم و دفع کارنیتین	۱۷
۵-۲- بیوشیمی ال-کارنیتین	۱۹
۶-۲- اثرات ال-کارنیتین روی عملکرد ورزشی	۲۰

- ۲۴-۷-۲- مکمل سازی ال- کارنیتین و اکسیداسیون اسیدهای چرب.....
- ۲۵-۸-۲- مکمل سازی ال- کارنیتین و متابولیسم کربوهیدرات‌ها.....
- ۲۶-۹-۲- مکمل سازی ال- کارنیتین و متابولیسم اسیدهای آمینه شاخه‌دار.....
- ۲۶-۱۰-۲- کارنیتین و فعالیت کمپلکس پیرووات دهیدروژناز.....
- ۲۷-۱۱-۲- کارنیتین و تجمع لاکتات.....
- ۲۷-۱۲-۲- ال-کارنیتین و سیستم ایمنی.....
- ۲۹-۱۳-۲- خاصیت تامپونی ال- کارنیتین در سطح میتوکندری هنگام ورزش.....
- ۲۹-۱۴-۲- کارنیتین و اکسیژن مصرفی بیشینه (VO2max).....
- ۳۰-۱۵-۲- مکمل سازی کارنیتین و غلظت‌های آن هنگام تمرین.....
- ۳۳-۱۶-۲- مطالعات حیوانی.....
- ۳۳-۱۷-۲- مقادیر مجاز دارویی و ایمنی مکمل سازی کارنیتین.....
- ۳۴-۱۸-۲- پیشینه تحقیق.....
- ۳۷-۱۹-۲- جمع بندی.....

فصل سوم: مواد و روش پژوهش

- ۴۱-۱-۳- مقدمه.....
- ۴۱-۲-۳- روش اجرا.....
- ۴۱-۳-۳- جامعه آماری.....
- ۴۱-۴-۳- نمونه آماری.....
- ۴۲-۵-۳- تجهیزات و ابزار اندازه‌گیری.....

- ۳-۶- آزمودنی‌ها..... ۴۲
- ۳-۷- مکمل ال-کارنیتین..... ۴۳
- ۳-۸- دارونما..... ۴۳
- ۳-۹- تمرینات هوازی..... ۴۳
- ۳-۱۰- خون‌گیری..... ۴۳
- ۳-۱۱- اندازه‌گیری نیمرخ لیپوپروتئین‌ها..... ۴۴
- ۳-۱۲- اندازه‌گیری ترکیب بدنی..... ۴۴
- ۳-۱۲-۱- شاخص توده بدن (BMI)..... ۴۴
- ۳-۱۲-۲- درصد چربی بدن..... ۴۴
- ۳-۱۳- محدودیت‌های تحقیق..... ۴۴
- ۳-۱۴- ملاحظات اخلاقی..... ۴۵
- ۳-۱۵- روش آماری..... ۴۶

فصل چهارم: نتایج و یافته‌های پژوهش

- ۴-۱- مقدمه..... ۴۹
- ۴-۲- خصوصیات دموگرافی آزمودنی‌ها..... ۴۹
- ۴-۳- آزمون فرضیه‌ها..... ۵۰
- ۴-۳-۱- آزمون فرضیه اول تحقیق..... ۵۰
- ۴-۳-۲- آزمون فرضیه دوم تحقیق..... ۵۱
- ۴-۳-۳- آزمون فرضیه سوم تحقیق..... ۵۱

۵۳	.....آزمون فرضیه چهارم تحقیق
۵۴	.....آزمون فرضیه پنجم تحقیق
۵۵	.....آزمون فرضیه ششم تحقیق
۵۶	.....آزمون فرضیه هفتم تحقیق
۵۷	.....آزمون فرضیه هشتم تحقیق
۵۸	.....آزمون فرضیه نهم تحقیق

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و بحث

۶۳	.....۱-۵- مقدمه
۶۳	.....۲-۵- خلاصه تحقیق
۶۴	.....۳-۵- بحث
۶۸	.....۴-۵- نتیجه‌گیری
۶۹	.....۵-۵- پیشنهادها
۷۱	.....فهرست منابع و مآخذ
۷۹	.....پیوست‌ها و ضمائم
۸۱	.....پیوست الف
۸۲	.....پیوست ب
۸۳	.....پیوست ج

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۱. مقدار کارنیتین در انواع مواد غذاها.....	۱۶
جدول ۱-۴. مشخصات آزمودنی‌ها.....	۴۹
جدول ۲-۴. مقایسه میزان غلظت HDL بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال - کارنیتین در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۱
جدول ۳-۴. مقایسه میزان غلظت HDL بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۲
جدول ۴-۴. مقایسه میزان غلظت HDL بین دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۳
جدول ۵-۴. مقایسه میزان غلظت LDL بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال - کارنیتین در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۴
جدول ۶-۴. مقایسه میزان غلظت LDL بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۵
جدول ۷-۴. مقایسه میزان غلظت LDL بین دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۶
جدول ۸-۴. مقایسه میزان درصد چربی بدن بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال - کارنیتین در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۷
جدول ۹-۴. مقایسه میزان درصد چربی بدن بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس‌آزمون.....	۵۸
جدول ۱۰-۴. مقایسه میزان درصد چربی بدن بین دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۹

فهرست نمودارها

شماره و عنوان نمودار	صفحه
نمودار ۴ - ۱- مقایسه میزان غلظت HDL بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال- کارنیتین در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۰
نمودار ۴ - ۲- مقایسه میزان غلظت HDL بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۱
نمودار ۴ - ۳- مقایسه میزان تغییرات HDL در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۲
نمودار ۴ - ۴- مقایسه میزان غلظت LDL بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال- کارنیتین در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۳
نمودار ۴ - ۵- مقایسه میزان غلظت LDL بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۴
نمودار ۴ - ۶- مقایسه میزان تغییرات LDL در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۵
نمودار ۴ - ۷- مقایسه میزان درصد چربی بدن بر اثر تمرین هوازی و مکمل سازی ال- کارنیتین در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۷
نمودار ۴ - ۸- مقایسه میزان درصد چربی بدن بر اثر تمرین هوازی در مرحله پیش و پس آزمون.....	۵۸
نمودار ۴ - ۹- مقایسه میزان تغییرات درصد چربی بدن در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۹

فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان نمودار	صفحه
شکل ۱-۱ - الگوی انتقال اسید آزاد به درون میتوکندری توسط کارنیتین.....	۱۹

فهرست علائم اختصاری

مفهوم یا توضیح	علامت اختصاری
High density lipoprotein-cholesterol	HDL
Low density lipoprotein-cholesterol	LDL
Cholesteryl ester transfer protein	CETP
Lipo protein lipase	LPL
Triglyceride	TG

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

جهان ما به شکل حیرت‌آوری تحت تأثیر پیشرفت‌های علمی قرار گرفته است و هم‌روزه خبرها و یافته‌های جدید دانشمندان را در تمام حیطه‌های زندگی بشر شاهد هستیم. موفقیت ورزشی به ویژگی‌های ژنتیکی، ریخت‌شناسی، روان‌شناختی، فیزیولوژیک، تغذیه و سوخت و سازی و ... فرد ورزشکار وابسته است. قدر مسلم هدف اصلی ورزشکاران و مربیان در میدان‌ها ورزشی کسب موفقیت با استفاده از تمرینات منظم، تغذیه مناسب و استفاده از شیوه‌های جدید و مجاز جهت افزایش عملکرد ورزشی است. مکمل‌های غذایی مبحث نسبتاً جدیدی در ورزش محسوب می‌شوند. به نظر می‌رسد که اطلاع‌رسانی و آگاه ساختن ورزشکاران و مربیان از آخرین اطلاعات موجود در زمینه‌ی استفاده از مکمل‌های ورزشی و مواد دارویی و اثرات مثبت و زیان‌بار آن‌ها روی عملکرد ورزشی و سلامت بدن که در چارچوب قوانین و مقررات کمیته بین‌المللی المپیک است، وظیفه‌ای است که بر دوش متولیان امور ورزشی سنگینی می‌کند. در زمینه‌ی اثر مکمل‌های غذایی به‌ویژه ویتامین‌ها روی عملکرد هوازی و بی‌هوازی در افراد ورزشکار و غیر ورزشکار و انواع بیماری‌ها مطالعات گسترده‌ای صورت گرفته است که در اغلب موارد یافته‌ها متناقض است. این پژوهش نیز به‌منظور کسب اطلاعات نسبتاً جدید و جامع روی گروهی از دانشجویان انجام‌گرفته تا با استفاده از یافته‌های آن در کنار سایر اطلاعات موجود بتوان راهکردهای مناسبی جهت افزایش عملکرد هوازی ارائه نمود.

۱-۲- بیان مسئله

کارنیتین^۱ و نوع رایج آن، ال-کارنیتین نوعی آمینواسید است. کارنیتین به‌طور طبیعی در بدن انسان تولید می‌شود و به متابولیسم تبدیل چربی به انرژی نقش مهمی دارد. کارنیتین در کلیه و کبد تولید و در

1. L-Carnitine

بافت‌های عضلانی، قلب، مغز و اسپرم ذخیره می‌شود. معمولاً میزان موردنیاز ال-کارنیتین در بدن به‌طور طبیعی تولید می‌شود. ولی بعضی افراد به دلیل عدم توانایی بدنشان برای تولید و رساندن آن به بافت‌ها، دچار کمبود این ماده می‌شوند. بعضی بیماری‌های مانند آنژین یا لنگش متناوب (نوعی نارسایی قلبی عروقی) و داروها می‌توانند باعث کاهش میزان ال-کارنیتین بدن شود. منبع اصلی ال-کارنیتین در بدن گوشت قرمز و لبنیات است. گوشت ماهی و پرندگان، گندم، آوا کادو و کره بادام‌زمینی نیز دارای میزان موردنیاز ال-کارنیتین هستند. امروزه برای بسیاری از ورزشکاران مکمل‌های غذایی به‌عنوان عاملی برای بهبود عملکرد بیشتر آن‌ها در جریان فعالیت‌های تمرینی و رقابتی، شناخته شده است. تولیدکنندگان این مکمل‌ها مدعی بهبود عملکرد ورزشکاران و سرعت بخشیدن به روند ریکاوری پس از فعالیت توسط این مواد هستند (کارلیک و لاینر، ۲۰۰۴). ال-کارنیتین یکی از این مکمل‌ها است که اولین بار در سال ۱۹۰۵ کشف و سپس به‌عنوان یک عامل ضروری رشد در برنامه‌های غذایی گنجانده شد (گالووی، برود، ۲۰۰۵). ال-کارنیتین و استرهای آن مثل استیل ال-کارنیتین از کلیه دفع می‌شوند، باز جذب ال-کارنیتین بسیار زیاد است، به‌طوری که حدود ۹۵ درصد آن توسط کلیه‌ها باز جذب می‌شود و لذا دفع آن از طریق کلیه‌ها در حالت نرمال بسیار کم است. در شرایط مختلف، باز جذب ال-کارنیتین کم شده و در نتیجه دفع کلیوی آن افزایش می‌یابد (پالو و همکاران، ۱۹۹۳). بدن معمولاً قادر به تولید ال-کارنیتین موردنیاز خود است ولی بعضی به علت این‌که بدنشان قادر به تولید مقدار کافی از ال-کارنیتین با انتقال آن به داخل بافت‌ها برای مصرف نیست دچار کمبود کارنیتین است در بعضی از بیماری‌ها مثل آنژین صدری و لنگیدن متناوب نیز کمبود کارنیتین مطرح است یکی از دلایل استفاده از کارنیتین عدم اثرات جانبی مکمل سازی آن می‌باشد (کالیک و همکاران، ۲۰۰۴). کاهش تجمع لاکتات خون هنگام فعالیت ورزشی معین، وابستگی بیشتر تولید انرژی به متابولیسم هوازی به‌ویژه متابولیسم چربی‌ها را خاطر نشان می‌کند (موگان و همکاران، ۱۹۹۷). برخی مطالعات نشان داده‌اند که مصرف ال-کارنیتین به کاهش تجمع لاکتات حین فعالیت و به‌تبع آن بهبود عملکرد ورزشی منجر می‌شود (سیلیپ‌راندی، ۱۹۹۰). ال-کارنیتین (ال ۳ هیدروکسی تری متیل آمینو بوتانات) در بدن انسان هم از راه جیره‌ی غذایی، هم

بیوسنتز و هم با استفاده از اسیدهای آمینه ضروری مانند لیزین و متیونین تولید می‌شود. منابع غذایی اصلی کارنیتین گوشت قرمز، ماهی و فراورده‌های لبنی است که می‌تواند روزانه ۲ تا ۱۲ میکرو مول کارنیتین برحسب هر کیلوگرم از وزن بدن تأمین نماید، درحالی‌که ۱ تا ۲ میکرو مول کارنیتین به‌وسیله‌ی بدن تولید می‌گردد (شرما و بلاک، ۲۰۰۹). ال-کارنیتین، شکل فعال کارنیتین در بدن است که می‌توان آن را به‌صورت مکمل خوراکی تجویز و مصرف کرد. در حال حاضر استفاده از کارنیتین با توجه به نقش مستقیم آن در لیپولیز، دسترسی آسان، هزینه و عوارض کم و نیز مجاز بودن آن، در بین کسانی که به دنبال کاهش وزن هستند، شیوع زیادی یافته است (کارلیک و همکاران، ۲۰۰۴). ال-کارنیتین ترکیب نیتروژنی است که به‌طور طبیعی در عضله اسکلتی و بافت‌های قلب، کبد، کلیه و پلازما وجود دارد (بنونجا، ۲۰۰۵). ال-کارنیتین از نظر طبقه‌بندی مواد آلی، جز آمین‌های چهارگانه محلول در آب است (مست، ۲۰۰۰). عملکرد اصلی ال-کارنیتین که در اکثر تحقیقات مورد بررسی قرار گرفته است، انتقال اسیدهای چرب با زنجیره بلند به غشای درونی میتوکندری، محافظت از ترکیب غشای سلول و تثبیت نسبت کو آنزیم‌آ به استیل کوآ در میتوکندری و کاهش تولید لاکتات می‌باشد. از طرف دیگر فعالیت بدنی باعث کاهش ال-کارنیتین عضلات می‌شود. در طول تمرینات با شدت بالا، غلظت کارنیتین آزاد در عضلات کاهش می‌یابد؛ زیرا این ترکیب با استیل کوآ واکنش نشان می‌دهد. این کاهش در کارنیتین آزاد به عنوان یکی از مکانیسم‌های دخالت‌کننده برای کاهش اسیدهای چرب پلازما و اکسیداسیون تری‌آسیل گلیسرول درون عضلانی در طول تمرینات با شدت بالا پیشنهاد شده است (برمر، ۱۹۸۳). اگر چه کارنیتین در بدن سنتز و از مسیر رژیم غذایی نیز وارد بدن می‌شود، لیکن در برخی شرایط مکمل سازی ال-کارنیتین در ورزشکاران رقابتی و فعالیت‌های شدید استقامتی که امکان کمبود احتمالی کارنیتین عضلانی وجود دارد سودمند است (هورلی، ۲۰۰۳). مطالعه استفن و آبراموویس خاطر نشان می‌کنند که افزایش محتوی کارنیتین عضلانی بواسطه مکمل سازی آن در افراد سالم به کاهش اکسیداسیون کربوهیدرات و افزایش ذخایر گلیکوژن بدن و ذخایر گلوکز خون منجر می‌شود (آبراموویس و همکاران، ۲۰۰۵). از آنجا که چربی برای اکسیداسیون نسبت به کربوهیدرات به اکسیژن

بیشتری نیاز دارد، لذا لازم است تا اکسیژن بیشتری توسط سیستم قلبی-عروقی به عضلات برسد (استیفن، ۲۰۰۷). از طرفی ال-کارنیتین با تحریک پیروات دهیدروژناز و افزایش ورود پیروات به مسیر بتا اکسیداسیون، باعث مصرف بیشتر اکسیژن می‌شود (هیات و همکاران، ۱۹۸۹). برآیند این دو سازوکار می‌تواند موجب افزایش تقاضا برای مصرف اکسیژن شود. ال-کارنیتین با تنظیم نسبت ATP تولیدی به مصرفی در میتوکندری عضلات از طریق افزایش ورود اسیدهای چرب با زنجیره کربنی بلند و متوسط به میتوکندری برای بتا اکسیداسیون، بهبود عملکرد سلول‌های اندوتلیال و افزایش خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث کاهش فشار اکسیداتیو سلولی خواهد شد (منصور، ۲۰۰۶). از طرف دیگر خاصیت آنتی‌اکسیدانی کارنیتین باعث کاهش تولید فاکتورهای التهابی از جمله ^۱TNF- α ، ^۲CRP و ^۳IL6 می‌شود (گوا و همکاران، ۱۹۸۷). متابولیسم ^۴FFA فرآیند پیچیده‌ای است که شامل چندین مرحله از جمله: به حرکت درآمدن FFA، حمل در پلاسما و ورود آن به ماتریکس میتوکندری می‌شود (هینونن، ۱۹۹۶). هیپرلیپیدمی عبارت است از بالا بودن چربی خون، هیپرلیپیدمی به‌ویژه هنگامی که از دوره کودکی شروع شود باعث افزایش خطر آترواسکلروز می‌گردد (سیلورستین و همکاران، ۲۰۰۰). نداشتن فعالیت جسمانی به‌اندازه، بالا بودن سطح کلسترول پلاسما و فشارخون، در بروز بیماری آترواسکلروز به عنوان یک عامل پرخطر محسوب می‌گردد (قره‌خانلو و همکاران، ۲۰۰۰). مطالعات اپیدمیولوژیکی ارتباط قوی بین غلظت ^۵HDL-C و بیماری آترواسکلروز را گزارش کرده‌اند. افزایش HDL-C سبب جلوگیری از رسوب کلسترول داخل عروق می‌شود (دی فرانسیسکو مارینو و همکاران، ۲۰۰۰). تمرینات هوازی منظم مانند راه رفتن، دوی آرام، شنا و دوچرخه‌سواری می‌توانند اثر مثبتی روی میزان چربی و لیپو پروتئین‌ها داشته باشند و اگر چه تمرینات بی‌هوازی نمی‌توانند؛ اثرات مشابهی مانند هوازی داشته باشند (کیپروز و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین تمرینات هوازی با شدت بالا اثرات منفی روی نیمرخ لیپوپروتئین‌ها دارند (تائو، ۲۰۰۷، آلن و همکاران، ۲۰۰۸).

-
1. Tumor necrosis factor- α
 2. C-reactive protein
 3. Interleukin-6
 4. Free fatty acid
 5. High density lipoprotein-cholesterol