



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

رابطه بین اسید لاکتیک خون و چربی های پلاسمایی پس از یک فعالیت شدید در پسران غیر ورزشکار رده سنی

۱۲ تا ۱۴ سال

نگارش:

رضا اسلامی یکتا

استاد راهنما: دکتر مجید کاشف

استاد مشاور: دکتر علیرضا رضانی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته فیزیولوژی ورزشی

دی ماه ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

باسمه تعالی



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب رضا اسلامی یکتا متعهد می‌شوم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه/رساله حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن‌ها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان‌نامه/رساله قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارایه نشده است. در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی است.

نام و نام خانوادگی دانشجو

رضا اسلامی یکتا

امضاء



دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

**رابطه بین اسید لاکتیک خون و چربی های پلاسمایی پس
از یک فعالیت شدید در پسران غیر ورزشکار رده سنی
۱۲ تا ۱۴ سال**

نگارش:

رضا اسلامی یکتا

استاد راهنما: دکتر مجید کاشف

استاد مشاور: دکتر علیرضا رضانی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته فیزیولوژی ورزشی

دی ماه ۱۳۹۲

تقدیم به

همسر عزیزم که در تمام بحظات زندگی یار و یاورم بود و با صبر و متانت زاید الوصفش امیدواریم راه زندگی و پیوند راه علم و دانش دوخندان کرد.

پدرم که بر سطره وجودم هر چه ارزانی داشت پرفروغ و جاودانه خواهد ماند.

مادرم که تمامی وجودش همه مهربانی و صبوریت و شمع امید زندگانیست.

خواهران و برادران دلبندم که از حمایت ایشان همیشه مستغنی گشته‌ام.

تقدیر و تشکر

پاس بیکران پروردگار یکتا را که ما را هستی بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونان ساخت، به هم نشینی رحروان معرفت مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. اکنون در آستانه راهی نوبه پاس نعمت بی حد پروردگار بر خود لازم می دانم سپاسگزار تمام عزیزانی باشم که در برابر سختی و ناملایمات روزگار یاریم نموده اند.

قبل از هر چیز از پروردگار مهربان به خاطر لطف، همیشگی که نسبت به من دارد سپاسگزارم.

از استاد عزیز و فرهیخته جناب آقای دکتر مجید کاشف که بازرگوارسی، همواره راهنما و مشوق بنده در تمام مراحل این تحقیق بودند و طریقت علم را به من آموختند کمال تشکر و قدردانی را دارم و امیدوارم در تمام مراحل زندگی خداوند یار و یاور ایشان باشد.

صمیمانه از استاد ارجمند جناب آقای دکتر علیرضا مضانی که در طول این پروژه با کمال مهربانی کمک شایانی به بنده نمودند تشکر می کنم و از خداوند منان برای ایشان آرزوی توفیق دارم.

همچنین بر خود لازم می دانم از زحمات جناب آقای دکتر عباسعلی گائینی و دکتر امیر حسین براتی که در طول تحصیل به حقیر آموختند قدردانی نمایم.

و در پایان پاس و تشکر از کلیه پرسنل دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی که در طول تحصیل یاریم نمودند

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی رابطه بین اسیدلاکتیک خون و چربی های پلاسمایی پس از یک فعالیت شدید (دوی ۱۶۰۰ متر) در پسران غیرورزشکار انجام گرفته است. نمونه آماری این تحقیق ۲۵ نفر از دانش آموزان غیرورزشکار راهنمایی شهر زنجان با میانگین (سن: ۱۳/۲۵+۰/۶۷ سال، BMI: ۱۹/۵+۶/۵۷، کیلوگرم بر مترمربع، درصد چربی: ۱۹/۵۹+۹/۶۸ درصد، حداکثر اکسیژن مصرفی: ۴۳/۹۷+۱۱/۲۳ میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه) که سابقه برنامه حرکتی نداشته و فاقد بیماری مزمن بودند به صورت هدفمند انتخاب شدند. با خونگیری انجام گرفته از ورید بازویی دست راست در دو زمان قبل و بلافاصله پس از آزمون دوی ۱۶۰۰ متر رقابتی، عوامل لاکتات خون و چربی های پلاسمایی شامل تری گلیسیرید (TG)، کلسترول تام (TC)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL) و لیپوپروتئین پرچگال (HDL) ارزیابی شد. نتایج آزمون t همبسته افزایش معنی دار مقادیر LDL و TC ($P \leq 0/05$) را نشان داد و TG افزایش یافت ولی معنی دار نبود و مقدار HDL تغییر معنی دار نداشت و بین لاکتات خون بعد از فعالیت و تغییرات چربیهای پلاسمایی (LDL و TG) رابطه معنی داری ($P \leq 0/05$) یافت شد. در نتیجه گیری کلی می توان بیان کرد: یک و هله تمرین دویدن رقابتی ۱۶۰۰ متر باعث تغییر در مقادیر چربیهای پلاسمایی می شود و افزایش لاکتات خون باعث تغییرات بیشتر در LDL و TG می شود.

واژگان کلیدی: چربیهای پلاسمای، فعالیت ورزشی شدید، اسیدلاکتیک، پسران غیرورزشکار

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: طرح مسأله
۲.....	مقدمه
۴.....	بیان مسأله
۵.....	ضرورت و اهمیت تحقیق
۶.....	اهداف تحقیق
۶.....	هدف کلی
۶.....	هدف اختصاصی
۶.....	فرضیه های تحقیق
۷.....	محدودیت های تحقیق
۷.....	محدودیت های قابل کنترل
۷.....	محدودیت های خارج از کنترل
۷.....	تعریف واژه ها و اصطلاحات
	فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق
۱۰.....	مقدمه
۱۰.....	مبانی نظری تحقیق
۱۰.....	لیپوپروتئین ها
۱۱.....	نقش فیزیولوژیک لیپوپروتئین ها
۱۱.....	ساختمان لیپوپروتئین ها
۱۲.....	عناصر سازنده لیپوپروتئین ها

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
شیلو میکرون ها و نقش زیست شیمیایی آن.....	۱۳
لیپوپروتئین بسیار کم چگال (VLDL) و نقش زیست شیمیایی آن.....	۱۴
لیپوپروتئین های با چگالی متوسط (IDL) و نقش زیست شیمیایی آن.....	۱۵
لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL) و نقش زیست شیمیایی آن.....	۱۵
لیپوپروتئین پرچگال (HDL) و نقش زیست شیمیایی آن.....	۱۷
زیر واحدهای HDL.....	۱۸
کلسترول و بیوسنتز آن.....	۱۹
فسفولیپیدها.....	۲۰
متابولیسم لیپوپروتئین ها.....	۲۱
عوامل موثر بر غلظت کلسترول های پلاسما.....	۲۳
تغییرات غلظت و نیمرخ لیپیدهای پلاسما هنگام فعالیت ورزشی.....	۲۴
تری گلیسیریدها.....	۲۵
تاثیر فعالیت ورزشی بر تری گلیسیریدهای پلاسما.....	۲۶
تاثیر فعالیت ورزشی بر کلسترول پلاسما.....	۲۶
شاخص های تعیین شدت فعالیت ورزشی.....	۲۷
اسیدلاکتیک و لاکتات.....	۲۸
تولید لاکتات و اسیدوز.....	۲۸
تشکیل اسید لاکتیک در عضله و خون هنگام فعالیت.....	۲۸
غلظت لاکتات خون.....	۳۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۲	عوامل موثر بر غلظت لاکتات خون.....
۳۳	در دسترس بودن سوسترا.....
۳۳	مصرف کافئین.....
۳۳	ارتفاع.....
۳۳	درجه حرارت.....
۳۴	تغییرات لاکتات در عضله و خون با توجه به سن.....
۳۵	بررسی تحقیقات انجام شده.....
۳۵	مروری بر تحقیقات داخلی.....
۳۹	مروری بر تحقیقات خارجی.....
۴۷	نتیجه گیری.....
فصل سوم: روش شناسی تحقیق	
۴۹	مقدمه.....
۴۹	روش تحقیق.....
۴۹	جامعه آماری تحقیق.....
۵۰	نمونه گیری (روش نمونه گیری و حجم نمونه).....
۵۰	متغیرهای تحقیق.....
۵۰	متغیر پیش بین.....
۵۰	متغیر ملاک.....
۵۰	متغیرهای مداخله گر.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵۰.....	متغیرهای قابل کنترل.....
۵۱.....	متغیرهای غیرقابل کنترل.....
۵۱.....	ابزار و وسایل گردآوری اطلاعات.....
۵۲.....	روش گردآوری اطلاعات.....
۵۴.....	روش اجرای تحقیق.....
۵۴.....	روش تجزیه و تحلیل داده ها.....

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق

۵۷.....	مقدمه.....
۵۷.....	تجزیه و تحلیل توصیفی یافته ها.....
۵۷.....	میانگین ویژگی های عمومی آزمودنی ها.....
۵۸.....	شاخص لاکتات خون آزمودنی ها قبل و پس از فعالیت.....
۵۸.....	شاخص میانگین چربی های پلاسمایی آزمودنی ها قبل و پس از فعالیت.....
۵۹.....	آزمون فرضیه های تحقیق.....
۵۹.....	فرضیه اول.....
۶۱.....	فرضیه دوم.....
۶۳.....	نتیجه گیری.....

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۶۵.....	مقدمه.....
۶۵.....	خلاصه تحقیق.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶۷.....	بحث و بررسی.....
۶۷.....	تفسیر فرضیه اول.....
۶۹.....	تفسیر فرضیه دوم.....
۷۳.....	نتیجه گیری.....
۷۴.....	پیشنهادات برگرفته از تحقیق.....
۷۴.....	پیشنهاد به محققان دیگر.....
۷۵.....	پیوست ها.....
۷۸.....	منابع و مآخذ.....

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ خلاصه ای از تحقیقات داخل کشور.....	۴۳
جدول ۱-۲ خلاصه ای از تحقیقات خارج کشور.....	۴۵
جدول ۱-۴ میانگین ویژگی های عمومی آزمودنی ها.....	۵۷
جدول ۲-۴ میانگین لاکتات خون قبل و پس از فعالیت (میلی مول برلیتر).....	۵۸
جدول ۳-۴ شاخص میانگین چربی های پلاسمایی (mg/dl) آزمودنی ها قبل و پس از فعالیت.....	۵۹
جدول ۴-۴ نتایج همبستگی پیرسون لاکتات - تغییرات TG قبل و بعد فعالیت ورزشی.....	۵۹
جدول ۵-۴ نتایج همبستگی پیرسون لاکتات - تغییرات TC قبل و بعد فعالیت ورزشی.....	۶۰
جدول ۶-۴ نتایج همبستگی پیرسون لاکتات - تغییرات LDL قبل و بعد فعالیت ورزشی.....	۶۰
جدول ۷-۴ نتایج همبستگی پیرسون لاکتات - تغییرات HDL قبل و بعد فعالیت ورزشی.....	۶۱
جدول ۸-۴ نتایج آزمون همبسته، میانگین مقادیر چربی های پلاسمایی (mg/dl) قبل و بعد فعالیت.....	۶۲

فهرست نمودارها

صفحه

عنوان

نمودار ۱-۴ میانگین لاکتات خون قبل و پس از فعالیت ورزشی..... ۵۸

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۱۴.....	شکل ۱-۲ ساختار شیلومیکرون ها.....
۱۹.....	شکل ۲-۲ ساختار پیوندهای شیمیایی کلسترول.....

فصل اول

طرح مسئله

۱-۱ مقدمه

فیزیولوژی ورزشی به مطالعه علمی چگونگی سازگاریهای بدنی نسبت به تمرینات گوناگون ورزشی در محیط های مختلف می پردازد و عواملی را که در فعالیت های بدنی تحت تاثیر قرار می گیرد، مطالعه می کند. پژوهش های متعددی که در سراسر کشور در زمینه فیزیولوژی ورزشی و زیرشاخه های آن انجام می گیرد، دریچه ای از علم و دانش را برای مرزهای ناشناخته این علم می گشاید. پیشرفت تکنولوژی، زمینه های توسعه ی فراوانی را در زمینه مربوط به علوم ورزش و تربیت بدنی فراهم کرده است. با پیشرفت و توسعه علوم ورزشی زمینه یابی برای پژوهش در تربیت بدنی ایجاد شده است [۱].

برای سالهای طولانی کلسترول و تری گلیسیرید تنها چربیهای بودند که در تحقیقات اپیدمیولوژیک مورد مشاهده قرار می گرفتند. با توجه به تحقیقات و عقاید متناقض، عموم مردم در مورد نقش چربیها در توسعه بیماری آتروسکلروز دچار اشتباه می شدند. دانشمندان روش انتقال چربی ها در داخل خون را بررسی کرده اند و به این نتیجه رسیدند که لیپیدها به خودی خود در داخل خون غیرمحلول هستند بنابراین بوسیله یک پروتئین احاطه می شوند و تشکیل لیپوپروتئین^۱ می دهند تا بتوانند در سرتاسر بدن انتقال یابند. لیپوپروتئین ها ماده ای هستند که چربیهای خون را حمل می کنند و انواع مختلفی دارند دو دسته از لیپوپروتئین ها که در ارتباط نزدیک با بیماری های سرخرگ کرونری می باشند شامل لیپوپروتئین کم چگال (LDL) و لیپوپروتئین پرچگال (HDL) می باشد. مقدار بالای لیپوپروتئین کم چگال (LDL) و مقدار پایین لیپوپروتئین پرچگال (HDL) شخص را به شدت در معرض خطر حمله قلبی زود هنگام قرار می دهد و برعکس (LDL) کم و (HDL) زیاد فرد را با خطر بسیار کمی مواجه می کند. اندازه گیری کلسترول تام (TC) به تنهایی برای تشخیص بیماری کافی نیست و شخص ممکن است دارای مقادیر بالای کلسترول تام باشد اما به دلیل داشتن مقدار بالای (HDL) و مقدار کم (LDL) در خطر نسبتا کمی قرار داشته باشد و برعکس [۲].

کبد یک منبع بزرگ از سلول های فعال از نظر شیمیایی است که سیستم های متابولیک آن از نظر سوپسترا و انرژی باهم سهیم هستند و مواد متعددی پردازش می کنند و می سازند که به سایر نواحی بدن

1- lipoprotein

حمل می شوند و انواع متعددی از سایر اعمال متابولیک را در سراسر بدن انجام می دهند. عملاً کلیه پروتئین های پلاسما به استثنای گاماگلوبولین^۱ ها در کبد تشکیل می شوند. در اثر فعالیت بدنی و حرکت جریان خون به سمت عضلات فعال سوق داده شده و بخش عمده فعالیت متابولیسمی از طریق خون و بوسیله عضلات فعال اتفاق می افتد و مصرف انرژی در عضلات افزایش یافته و چربی های پلاسما و چربی های آپوپروتئین ها به عنوان سوسترا به مصرف می رسند که باعث تغییرات در حجم تری گلیسیریدها، لیپوپروتئین ها و کلسترول های پلاسما می شود. استفاده از بافت چربی به عنوان ماده سوختی هنگام فعالیت ورزشی مستلزم تنظیم هماهنگ لیپولیز تری گلیسیرید جریان خون بافت چربی و جریان خون عضلات اسکلتی است تا تحویل اسیدهای چرب آزاد رها شده از بافت چربی به عضلات فعال را افزایش دهد. هنگام فعالیت ورزشی تری گلیسیرید های بافت چربی منبع سوختی مهمی به شمار نمی روند افزایش میزان لیپولیز^۲ هنگام فعالیت ورزشی سبب تسهیل تحویل اسیدهای چرب از بافت چربی به عضله اسکلتی برای اکسیداسیون می شود افزایش دسترسی عضلات به اسیدهای چرب مستلزم یکپارچه سازی رویدادهای عصبی هورمونی و گردش خون است [۳].

از جمله عامل های بسیار مؤثر در اکسیداسیون چربی ها، شدت تمرین و فعالیت ورزشی است. شدت فعالیت ورزشی، همواره به عنوان عاملی مؤثر بر کارایی و سودمندی یک فعالیت ورزشی مورد توجه بوده است که پژوهشهای بسیار زیادی درباره آثار شدت مشخصی از فعالیت یا مقایسه شدت های متفاوت فعالیت ورزشی بر اکسیداسیون چربیها صورت گرفته اند [۴].

شاخص لاکتات خون یکی از بارزترین شاخص های سنجش فرآیندهای متابولیک بی هوازی می باشد و در سطح کاربردی مریان فراوانی وجود دارند که با استفاده از همین شاخص کمیت و کیفیت برنامه های تمرینی خود را ارزیابی می کنند. در خلال فعالیت شدید بازسازی ATP از طریق تنفس سلولی باید به وسیله هیدرولیز کراتین فسفات^۳ و نیز به وسیله گلیکولیز تکمیل شود که موجب افزایش تولید لاکتات خون می شود و با توسعه اسیدوز مرتبط است. از جمله موانع اصلی اجرای مطلوب و موفقیت آمیز فعالیت های ورزشی خستگی و واماندگی است. متخصصان بسته به نوع فعالیت دلایل متفاوتی را برای بروز خستگی اعلام می کنند اما به احتمال زیاد خستگی ناشی از تجمع فرآیندهای متابولیکی مانند: لاکتات و H^+ درون عضلات است عامل اصلی بازدارنده در فعالیت های شدید ورزشی می باشد [۵].

1-Gamma globulin

2-Lipolysis

3-Creatine Phosphate

با توجه به اینکه شدت فعالیت ورزشی بر میزان تجزیه چربی ها و مصرف آنها موثر است و این عامل می تواند بر میزان چربی های پلاسما تاثیر گذار باشد. لذا تعیین اثر شدت فعالیت های ورزشی بر روی فاکتورهای سلامت قلبی کرونری برای برنامه ریزی بهتر فعالیت های بدنی مورد توجه می باشد.

۲-۱ بیان مساله

بیماری های قلبی- عروقی یکی از بیماری های است که در چند دهه اخیر افزایش یافته است. عوامل ومکانیسمهای مختلفی درپیدایش بیماریهای قلبی- عروقی دخیل اند که مهمترین آنها شامل دگرگونیهای عوامل التهابی و انعقادی، سیگارکشیدن، فشارخون بالا، اختلال لیپیدها و غلظت های نامناسب HDL،LDL،TG،TC می باشد [۲]. چربیها و کربوهیدرات ها از منابع اصلی انرژی مورد استفاده هنگام استراحت، فعالیت ورزشی و تمرین به شمار می روند که با توجه به مدت و شدت فعالیت و تمرین ورزشی، میزان آمادگی بدنی قبلی، ترکیب غذای مصرف شده در روزهای پیش از فعالیت ورزشی و شرایط محیطی می توانند در تامین انرژی بر دیگری پیشی گیرند. تحقیقات زیادی درباره عامل های موثر بر اکسیداسیون چربیها صورت گرفته اند [۶]. در سال های اخیر فیزیولوژیست های ورزشی پیشنهاد کرده اند که از سطوح اسیدلاکتیک^۱ خون می توان برای اندازه گیری و بررسی فشار و شدت تمرین استفاده کرد [۷]. در جریان ورزش هنگامی که انباشت لاکتات ناچیز است و کاهش سهمی نسبی اکسیداسیون لیپیدها در برابر سیر افزایش اکسیژن مصرفی اندک است این افزایش چربی تا زمانی که شدت ورزش زیر بیشینه و زیر آستانه لاکتات است به افزایش اسیدهای چرب آزاد می انجامد که می تواند مقادیر کلسترول پلاسمایی را تغییر دهد [۸]. ولی با افزایش شدت فعالیت ورزشی و به دنبال آن افزایش سطوح اسیدلاکتیک، چربیهای پلاسمایی نیز دستخوش تغییر می شوند. سازو کارهای مختلفی پیشنهاد شده است که باعث اکسایش اسیدهای چرب آزاد پلاسما می شوند که این عوامل می تواند تغییر دهنده مقادیر چربی های پلاسمایی باشد [۹]. از جمله عامل های بسیار موثر در اکسیداسیون چربیها، شدت تمرین و فعالیت ورزشی است. شدت فعالیت ورزشی همواره به عنوان عاملی موثر بر کارایی و سودمندی یک فعالیت ورزشی مورد توجه بوده است که پژوهش های بسیار زیادی درباره آثار شدت مشخصی از فعالیت یا مقایسه شدت های مختلف فعالیت ورزشی بر اکسیداسیون چربیها صورت گرفته است [۱۰]. با افزایش شدت فعالیت میزان چربی سوزی نیز افزایش می یابد و با ادامه افزایش شدت تغییر در سیستم های

1-Lactic acid

تولید انرژی ایجاد شده و به سمت استفاده از مواد قندی می رود که این عمل باعث تولید لاکتات می شود که خود عامل سرکوب کننده چربی سوزی می باشد. حال این سوال مطرح می شود که آیا تولید لاکتات باعث تغییر در مقادیر چربیهای پلاسمایی می شود و مقادیر تولید لاکتات می تواند با میزان تغییرات چربی های پلاسمایی در ارتباط باشد. به همین منظور مطالعه حاضر با هدف تعیین رابطه بین اسید لاکتیک و تغییرات نیمرخ چربی و لیپوپروتئین های پلاسمای پس از یک فعالیت شدید در پسران غیرورزشکار انجام می شود.

۳-۱ ضرورت و اهمیت تحقیق

افزایش چربی خون خصوصا کلسترول^۱، به عنوان عامل مهم در تشدید بیماری های قلبی-عروقی مطرح است. هم اکنون حدود بیش از ۱۰۰ میلیون آمریکایی، مبتلا به افزایش کلسترول خون هستند و حدود ۵۰ میلیون نفر از این افراد نیاز به درمان دارند[۱۱]. همین طور در کشورهای شرق مدیترانه و خاورمیانه از جمله ایران بیماری های قلبی-عروقی یکی از مشکلات مهم بهداشتی و اجتماعی به شمار می رود که ابعاد آن به سرعت در حال افزایش است. نحوه متابولیسم و مقدار و نوع لیپیدها بویژه لیپوپروتئین های خون در بروز و تشدید بیماری های قلبی-عروقی نقش اساسی ایفا می کنند به گونه ای که بین مقدار کلسترول و مرگ و میر ناشی از بیماری کرونری قلبی، ارتباطی تقریبا خطی وجود دارد بدین صورت که با افزایش کلسترول کل به مقدار ۲۰ میلی گرم بر دسی لیتر، مرگ و میر ناشی از این بیماری ۱۲ درصد افزایش می یابد[۱۲]. چربی ها و لیپوپروتئین ها به عنوان اجزای خطرآفرین قلبی و عروقی تحت تاثیر تمرین و فعالیت بدنی قرار می گیرند. فعالیت بدنی موجب تغییرات مهمی در سطوح متابولیت های پلاسمای می شوند، این تغییرات به شدت و مدت فعالیت بستگی دارد[۱۳]. اسید لاکتیک از متابولیت های مهم و فراورده های نهایی گلیکولیز بی هوازی است و با افزایش شدت فعالیت بدنی، سطوح آن در خون افزایش می یابد[۱۴]. افزایش متابولیسم چربی به روش های گوناگونی در کاهش علایم بیماری های متابولیک مثل چاقی و دیابت نوع دوم نقش بالقوه ای دارند و یاسبب کاهش عامل های خطرزای قلبی عروقی می شوند. به علاوه، برخی فایده های فعالیت بدنی منظم همانند: کاهش مقاومت انسولین، کاهش پرفشاری خونی و کاهش انباشت لیپوپروتئین کم چگال پلاسمای احتمالا با افزایش اکسیداسیون چربی ارتباط دارد. افزایش میزان اکسایش چربی از موضوعاتی بوده که همواره مورد توجه محققان و ورزشکاران قرار گرفته است[۱۵]. رامجین^۲ و همکارانش مصرف سوسترار را در ۳ شدت بررسی کردند.

1-Cholestrol

2-Ramjin et al (2002)