**دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی**

**پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی تربیت بدنی- فیزیولوژی**

# تأثیر ۱۲ هفته برنامه تمرین منتخب همراه با مصرف امگا۳ بر تغییرات سطوح آدیپونکتین، لپتین و انسولین در دختران غیر ورزشکار

به کوشش

**فرناز پیروزان**

استادراهنما

**دکترفرهاد دریانوش**

بهمن ۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

**بـنـــام خـــدا**

**اظـــهارنـــامـــه**

**اینجانب فرناز پیروزان دانشجوی رشته ی تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی دانشکده ی روانشناسی و علوم تربیتی بدین وسیله اظهار می دارم که این پایان نامه حاصل پژوهش اینجانب بوده و فهرست منابع در انتهای گزارش پایان نامه ذکر گردیده است. همچنین اعلام می دارم که موضوع پایان نامه تکراری نبوده و تعهد می نمایم که بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و در اختیار غیر قرار داده نشود. کلیه حقوق این اثر مطابق با آیین نامه مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.**

**نام و نام خانوادگی: فرناز پیروزان**

**تاریخ و امضا:**

**به نام خدا**

# تأثیر ۱۲ هفته برنامه تمرین منتخب همراه با مصرف امگا۳ بر تغییرات سطوح آدیپونکتین، لپتین و انسولین در دختران غیر ورزشکار


به کوشش

**فرناز پیروزان**


پایان نامه

**ارائه شده به تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی**

**از فعالیت های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد**

در رشته ی

**فیزیولوژی ورزشی**


از دانشگاه شیراز- واحد بین الملل

شیراز

جمهوری اسلامی ایران


ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: **عالی**

**دکتر فرهاد دریانوش**،استادیار بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی(رئیس کمیته).....

**دکتر محسن ثالثی** ،استادیار بخش تربیت بدنی و علوم ورزشی .....

**دکتر مهدی محمدی**، استادیار بخش مدیریت و برنامه ریزی آموزشی.....

بهمن ۱۳۹۰

این پژوهش را پیشکش می نمایم به بهترین های زندگیم :

به مهربان پدر و مادرم که مهرشان پیوسته بر قلبم جاری است.

یگانه فرزندم و همسرم

# سپاسگزاری

سپاس می گذارم پروردگارم را به شکرانه ی لحظاتی که به آموختن دانش و ارتقای اندیشه گذشت.ستایش گر همه ی اندیشمندانی هستم که ضمن مطالعه ی آثار ارزشمندشان،بسیار آموختم و حضور لحظه شان را در کنار خود درک نمودم.

سپاسدار استاد راهنمایم، اقای دکتر فرهاد دریانوش هستم،آن دانشی مرد گران مایه که بدون حمایت های بی دریغش این مهم انجام نمی پذیرفت.از دو بزرگوار فرزانه جناب آقای محسن ثالثی و مهدی محمدی نهایت تشکر را دارم که در جایگاه استادان مشاور این پژوهش ،از ارایه‌ی هیچ گونه راهنمایی دریغ ننمودند. آنها را بخت یار و دلخوشی روز افزون باد.

# چکیده

## تأثیر۱۲هفته برنامه تمرین منتخب همراه با مصرف امگا۳ بر تغییرات سطوح سرمی آدیپونکتین، لپتین وانسولین در دختران غیر ورزشکار

به کوشش

**فرناز پیروزان**

اسیدهای چرب امگا۳ اثرمتقابلی روی پروتئین هایی که در بدن به تولید تری گلیسیریدها کمک میکنند دارندومتعاقب آن برتعادل انرژی وترکیب بدن تاثیرگذارند. آدیپونکتین ولپتین دوهورمون پپتیدی تنظیم کننده تعادل انرژی هستند .به نظرمی رسدتاثیرامگا۳در ترکیب با تمرین ورزشی بر تعادل این دوپپتیددرتنظیم هموستازانرژی وکنترل وزن بدن مهم می باشد .این پژوهش باهدف شناسایی سازوکارهای احتمالی اثراسیدچرب امگا۳ وتمرین هوازی بر تعادل این دو هورمون انجام گرفت. دراین پژوهش :۶۰ زن جوان وسالم بامیانگین سنی ۱/۸۹±23/14و میانگین وزن ۵/۰۸±60/45 به طورتصادفی درگروههای تمرین،امگا3،تمرین-امگا۳ وکنترل قرار گرفتند. آزمودنی هابرنامه ی تمرین را به مدت ۱۲هفته با شدت ۶۵تا ۷۵درصد حداکثر ضربان قلب انجام دادند وگروه های دریافت کننده مکمل امگا۳ در این مدت هرشب یک عدد کپسول امگا۳ دریافت کردند. وزن وسطح آدیپونکتین تام ولپتین سرم وانسولین آزمودنی هاقبل وبعدازدوره ی۱۲ هفته ای اندازه گیری شد .یافته های آزمون آنالیزواریانس نشان داد درگروه های تمرین،امگا۳،تمرین-امگا۳نسبت سطح آدیپونکتین سرم به طورمعنی داری افزایش ($p<۰/۰۵$) و سطح لپتین سرم به طور معناداری ($p<۰/۰۵$)کاهش و نیز ترشح انسولین کاهش یافته است.احتمالا این تغییرات به دنبال کاهش وزن آزمودنی های موردنظرحاصل شده است.نتیجه گیری :به نظرمیرسد،کسرانرژی حاصل از تمرین ،توسط اثرامگا۳ بر سوخت وساز چربی ها تشدید شده وبدن به جهت جبران تعادل منفی انرژی وبرقراری تعادل ازدست رفته، ترشح آدیپونکتین را افزایش داده وترشح لپتین را کاهش داده است.

**کلید واژگان**: :امگا-۳،آدیپونکتین،لپتین،تمرین ورزشی منتخب

# فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه**


**فصل اول: مقدمه**

۱-۱-کلیات ..... ۲

۱-۲- بیان مسئله تحقیق ..... ۶

۱-۳-ضرورت واهمیت تحقیق ..... ۱۵

۱-۴ اهداف تحقیق ..... ۱۷

۱-۴-۱ هدف کلی ..... ۱۷

۱-۴-۲ اهداف اختصاصی ..... ۱۷

۱-۵-سوالات تحقیق ..... ۱۸

۱-۶تعریف مفهومی و عملیاتی متغیر ها ..... ۱۹

**فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق**

۲-۱- مقدمه ..... ۲۲

۲-۲- مبانی نظری ..... ۲۲

۲-۲-۱ فعالیت بدنی و جوانان ..... ۲۲

۲-۲-۲ هورمون ..... ۲۳

۲-۲-۳ بافت چربی ..... ۲۶

۲-۲-۴-آدیپونکتین: ..... ۳۶

۲-۲-۵لپتین: ..... ۷۵

۲-۲- ۶انسولین: ..... ۹۰

۲-۲-۷امگا۳: ..... ۹۶

۲-۳-مروری بر مطالعات انجام شده و تحقیقات پیشین ..... ۱۰۹

**فصل سوم روش تحقیق**

۳-۱-مقدمه ..... ۱۲۶

۳-۲-متغییرهای تحقیق ..... ۱۲۶

**عنوان** **صفحه**


۳-۲-۱-متغیرهای مستقل: ..... ۱۲۶
۳-۲-۲متغیرهای وابسته ..... ۱۲۶
۳-۲-۳ متغییر مداخله گر ..... ۱۲۷
۳-۲-۴متغییر کنترل ..... ۱۲۷
۳-۳-جامعه ی آماری ..... ۱۲۷
۳-۴ نمونه گیری ..... ۱۲۷
۳-۵ابزار پژوهش ..... ۱۲۸
۳-۵-۱متر نواری ..... ۱۲۸
۳-۵-۲ترازو ..... ۱۲۸
۳-۵-۳قد سنج دیواری ..... ۱۲۸
۳-۵-۴ دستگاه سنجش درصد چربی بدن ..... ۱۲۸
۳-۵-۵ کیت آدیپونکتین ..... ۱۲۸
۳-۵-۶کیت انسولین ..... ۱۲۹
۳-۵-۷کیت لپتین ..... ۱۲۹
۳-۵-۸ قرص امگا۳ ..... ۱۲۹
۳-۶روشهای جمع آوری اطلاعات ..... ۱۲۹
۳-۶-۱آماده سازی ..... ۱۲۹
۳-۶-۲اندازه گیری های اولیه ..... ۱۳۰
۳-۶-۳خونگیری اولیه ..... ۱۳۱
۳-۶-۴مکمل سازی ..... ۱۳۱
۳-۶-۵برنامه ی تمرین ..... ۱۳۱
۳-۶-۶خونگیری نهایی ..... ۱۳۲
۳-۶-۷اندازه گیری نهایی ..... ۱۳۲
۳-۶-۸سنجش ایمنی‌آنزیمELISA ..... ۱۳۲
۳-۷روش تجزیه وتحلیل اطلاعات ..... ۱۳۲


**فصل چهارم تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق**


۴-۱- مقدمه ..... ۱۳۴
۴-۲- آمار توصیفی ..... ۱۳۴

**عنوان** **صفحه**


۴-۲-۱- سن ..... ۱۳۵
۴-۲-۲- قد ..... ۱۳۵
۴-۲-۳- وزن ..... ۱۳۶
۴-۲-۴- دور باسن ..... ۱۳۶
۴-۲-۵- حداکثر ضربان قلب ..... ۱۳۷
۴-۳-آمار استنباطی ..... ۱۳۸
۴-۴ سوالات تحقیق ..... ۱۳۸


**فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری**


۵-۱مقدمه ..... ۱۵۰
۵-۲-خلاصه تحقیق ..... ۱۵۰
۵-۳ بحث و بررسی ..... ۱۵۳
۵-۳-۱- تاثیر ۱۲ هفته تمرین منتخب همراه با مصرف امگا ۳ بر تغیرات سطح آدیپوتکتین ..... ۱۵۳
۵-۳-۲- تاثیر ۱۲ هفته تمرین منتخب همراه با مصرف امگا ۳ بر تغییرات سطح لپتین ..... ۱۵۵
۵-۳-۳- تاثیر ۱۲ هفته تمرین منتخب همراه با مصرف امگا ۳بر تغیرات سطح انسولین ..... ۱۵۹
۵-۴-نتیجه گیری کلی ..... ۱۶۱
۵-۵- محدودیت های تحقیق ..... ۱۶۲
۵-۵-۱-محدودیت خارج از کنترل ..... ۱۶۲
۵-۵-۲- محدودیت های قابل کنترل ..... ۱۶۲
۵-۶ پیشنهادات کاربردی ..... ۱۶۲
۵-۷پیشنهادها ی پژوهش ..... ۱۶۳


**فهرست منابع و مآخذ**


منابع فارسی ..... ۱۶۴
منابع انگلیسی ..... ۱۶۸


**پیوست‌ها**


پیوست ۱: پرسشنامه آمادگی برای شرکت در فعالیت های PARQ ..... ۱۸۱
پیوست ۲:نمونه ای از فرم رضایت نامه ..... ۱۸۲

# فهرست جدول ها

**عنوان** **صفحه**


جدول ۴-۱: توزیع فراوانی آزمودنی ها بر حسب سن ..... ۱۳۵
جدول ۴-۲: توزیع فراوانی آزمودنی ها بر حسب قد ..... ۱۳۶
جدول ۴-۳: توزیع فراوانی آزمودنی ها بر حسب وزن ..... ۱۳۶
جدول ۴-۴: توزیع فراوانی آزمودنی ها بر حسب اندازه دور باسن ..... ۱۳۷
جدول ۴-۵: توزیع فراوانی آزمودنی ها بر حسب حداکثر ضربان قلب ..... ۱۳۷
جدول شماره ۴-۶: نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه جهت مقایسه بین گـرو هـا در میـزان تغییرات لپتین، انسولین و آدیپونکتین در پیش آزمون ..... ۱۳۹
جدول شماره ۴-۷: نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه جهت مقایسه بین گـرو هـا در میـزان تغییرات لپتین در پس آزمون ..... ۱۴۰
جدول شماره ۴-۸آزمون تعقیبی توکی- مقایسه زوجی گروه‌ها (لپتین) ..... ۱۴۰
جدول شماره ۴-۹: نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه جهت مقایسه بین گـرو هـا در میـزان تغییرات انسولین در پس آزمون ..... ۱۴۱
جدول شماره-۴: ۱۰آزمون تعقیبی توکی- مقایسه زوجی گروه‌ها (انسولین) ..... ۱۴۲
جدول شماره۴-۱۱ نتایج آزمون تحلیل واریانس یکطرفه جهت مقایسه بین گـرو هـا در میـزان تغییرات آدیپونکتین در پس آزمون ..... ۱۴۳
جدول شماره۴-۱۲ آزمون تعقیبی توکی- مقایسه زوجی گروه‌ها (آدیپونکتین) ..... ۱۴۳
جدول۴-۱۳. نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و ادیپونکتین در گروه تمرین با امگا ۳ در پیش آزمون) ..... ۱۴۴
جدول ۴-۱۴ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و آادیپونکتین در گروه تمرین با امگا ۳ در پس آزمون) ..... ۱۴۵
جدول ۴-۱۵ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و آدیپونکتین در گروه تمرین در پیش آزمون) ..... ۱۴۵
جدول ۴-۱۶ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و ادیپونکتین در گروه تمرین در پس آزمون) ..... ۱۴۶

جدول ۴-۱۷ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین
و ادیپونکتین در گروه امگا ۳ در پیش آزمون)..... ۱۴۶
جدول ۴-۱۸ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و
ادیپونکتین در گروه امگا ۳ در پس آزمون)..... ۱۴۷
جدول ۴-۱۹ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین و
آدیپونکتین در گروه کنترل در پیش آزمون)..... ۱۴۷
جدول ۴-۲۰ نتایج ضریب همبستگی متغیرهای تحقیق (لپتین، انسولین
و ادیپونکتین در گروه کنترل در پس آزمون)..... ۱۴۸

# فهرست تصاویر

**عنوان** **صفحه**


تصویر شماره ۱.عملکرد آدیپوسیت ها در تنظیم اانرژی ..... ۲۹
تصویر شماره ۲. نقش آدیپوسیت ها در متابولیسم چربی ..... ۳۳
تصویر شماره ۳: نقش آدیپونکتین در اندام های گوناگون ..... ۴۱
تصویر شماره ۴: راهکارهای دارویی آدیپونکتین ..... ۴۲
تصویر شماره ۵: ساختارلپتین ..... ۷۶
تصویر شماره ۶: عملکرد لپتین ..... ۷۸
تصویر شماره ۷: نحوه عملکرد انسولین ..... ۹۱
تصویر شماره ۸: مکانیزم ترشح استولین ..... ۹۵
تصویر شماره ۹: ساختار شیمیایی اسیدهای چرب امگا-۳ ..... ۹۸

# فهرست نمودارها

**عنوان** **صفحه**

نمودار۲-۱ مطالعات و تحقیقات آدیپونکتین.....۳۹
نمودار ۴-۱ میزان تغییرات هورمون لپتین ..... ۱۴۱
نمودار ۴-۲ میزان تغییرات هورمون انسولین..... ۱۴۲
نمودار ۴-۳ میزان تغییرات هورمون آدیپونکتین..... ۱۴۴

# فصل اول

# مقدمه

## ۱-۱-کلیات

رژیم غذایی ماشامل ترکیب پیچیده ای ازچربی هاوروغن ها است که اجزای ساختاری پایه ای آن اسیدهای چرب هستند. ما عموماً حداقل ۲۰نوع مختلف اسیدهای چرب رادرنظرمی گیریم که به انواع اشباع شده،دارای یک زنجیره اشباع نشده ودارای چندزنجیره اشباع نشده دسته بندی میگردند.اسیدهای چرب سرنوشت های مختلف ی دربدن پیدامی کنندکه عبارتنداز : بتا اکسیداسیون جهت تولیدانرژی،ذخیره شدن به صورت چربی یا حضوردرفسفولیپیدهاکه اجزای ساختاری اصلی تمام غشاهای سلولی هستند(جعفری نوه،۱۳۸۴).اسیدهای چرب امگا۳ نوعی از اسیدهای چرب اشباع نشده هستند که نشان داده شده قادر به کاهش تری گلیسیریدها هستند(جعفری نوه،۱۳۸۴). امگا ۳، نوعی اسید چرب غیر اشباع است که در زنجیره‌ی اتصالی کربن آن یک گروه کربوکسیل و چندین پیوند دوگانه وجود دارد. سه اسید چرب معروف از خانواده امگا ۳: آلفا لینولئیک اسید (ALA)[1] ایکوزاپنتا نوئیک اسید (EPA)[2] و دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA)[3] می‌باشد(رحیمی،۱۳۸۹). تمام اسیدهای چرب رژیم غذایی به صورت یکسان تولیدنمی شوند ازآنجاکه ابزارآنزیمی موردنیاز جهت ساختن اسیدهای چرب امگا۳ در بدن انسانهاوجودندارد،این هابایدازراه رژیم غذایی فراهم شوند.( که به آنها"اسیدهای چرب ضروری "می گویند .)حتی دربین اسیدهای چرب دارای چندزنجیره اشباع نشده موجوددررژیم غذایی،ترکیبات مختلفی وجوددارندوعمده تفاوت بین اسیدهای چرب امگا۳و سایرچربی های رژیم غذایی به این مساله مربوط می گردد( جعفری نوه،۱۳۸۴). برخی از فواید

[1] - Alpha Linoic Acid
[2] -Eicosa Pentaenoic Acid
[3] - Docosa Hexaenoic Acid

امگا ۳ شامل، کاهش کلسترول و تری گلیسریدهای خون، کاهش فشار خون، کاهش وزن، پیشگیری از بیماریهای قلبی و عروقی، درمان و کاهش دردهای مفاصل و افزایش هورمون رشد و رشد عضلات می‌باشد.امگا ۳ احتمالاً در ورزشکاران دارای اثرات زیر می‌باشد:۱- افزایش سطح هورمون رشد و در نتیجه افزایش رشد عضلات۲- پیشگیری از افزایش رادیکال های آزاد بعنوان یک آنتی اکسیدان۳- کاهش التهاب ناشی از فعالیت های ورزشی۴- اکسیژن رسانی بهتر به دلیل گشادشدن عروق خونی۵- در ورزشکاران زن کاهش دردهای قاعدگی و پیشگیری از پوکی استخوان۶ – افزایش تمرکز و قوه‌ی ادراک (رحیمی،۱۳۸۹). مهم‌ترین منابع اسید چرب امگا ۳، ماهی، روغن بذرکتان، روغن گردو، جوانه گندم و سویا و کاهو و خشکبار و ماهی چرب است. خواص معجزه‌آسای اسیدهای چرب DHA و EPA اثر متقابلی روی پروتیین هایی که در بدن به تولید تری گلسیرید ها کمک می کند استیل کوآ ،۱ و ۲ دی آسیل گلیسرول ، آسیل ترانسفراز و لیپو پروتیین لیپاز دارد و نیز در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری های شناخته شده است. انجام ورزش های سبک به همراه مصرف اسید چرب امگا 3 به صورت یک برنامه دائمی و منظم می‌تواند در کاهش فشار خون و تنظیم آن بسیار مفید می‌باشد (رحیمی،۱۳۸۹). به دلیل فوایدسلامتی که امگا۳ روی سطح چربی ها دارد بطورمداوم تحقیقاتی در این زمینه انجام می شود.که تعیین کنند چگونه اسیدهای چرب امگا۳ کار می کنند.درحالیکه اثرات مثبت دیگری روی بیماری های قلبی دارد(جنیفر[1]،۲۰۱۱). سطح چربی های بدن به دلیل اهمیت زیادی که درترکیب بدن و متعاقب آن چاقی ولاغری وبه طورکلی سلامتی بدن داردازاهمیت ویژه ای برخورداراست.تجمع بیش از حد چربی ومتعاقب آن چاقی، عامل خطرساز بسیاری از بیمارهای شایع جهان از جمله دیابت، بیماری های قلبی و عروقی، پرفشارخونی، و سنگ های کیسه صفرا ما را وادار می سازد جهت درک بهتر سازوکارهایی که موجب بیماریهای متابولیکی می‌شوند به عناصر مرکزی تنظیم‌کننده‌ی تعادل انرژی، همانند رفتار دریافت غذا و هزینه‌ی انرژی توجه نماییم(رحیمی,۱۳۸۶). ازجمله‌ی این هورمون‌ها، آدیپونکتین و لپتین می‌باشند. یکی از اصلی‌ترین پپتیدهای مترشحه از بافت چربی لپتین است که غلظت سرمی آن پیام رسان مهم محیطی در تنظیم دریافت غذا و مصرف انرژی است (ایراندوست،۱۳۸۹) . آدیپونکتین که یک پروتئین پوشیده شده توسط بافت چربی است .این

[1] - M jennifer

پروتئین دارای ۲۴۷آمینواسید است. آدیپونکتین ، یکی از فراوانترین تقسیمات سیتوپلاسمی چربی گلیکوسیت ها می باشد که توسط سلول های چربی تولید می شود. فعالترین شکل هورمون آدیپونکتین به سه شکل در گردش خون وجود دارد: با وزن مولکولی بالا[۱] (HMW) و با وزن مولکولی پایین [۲](LMW) و وزن مولکولی متوسط [۳](MMW). این هورمون ها با اشکال متفاوت فعالیت های مختلفی دارند. اما همگی بطور معنی داری با شاخص چاقی های مرکزی و میزان برداشت گلوکز ناشی از تحریک انسولین همبستگی دارند. (فیشر[۴]،۲۰۰۵). آدیپونکتین، حساسیت انسولین را افزایش می دهد و مقاومت انسولین را در کبد و ماهیچه اسکلتی بهبود می بخشد. آدیپونکتین ، انتقال کلسترول برگشتی را به وسیله ی افزایش تجمع لیپوپروتئین پر غلظت در کبد، بالا می برد. به علاوه، آدیپونکتین از کم خونی موضعی مغز و قلب حفاظت می کند. این هم چنین بر عمل کردن بافت درون پوش را بهبود می بخشد و اثرات ضد تصلبی را نمایان می کند (بلتووسکی[۵]،۲۰۰۶ ).

کشف هورمون لپتین باعث پیشرفت هر چه بیشتر تحقیقات در زمینه چاقی شد (حجتی،۱۳۸۷). این هورمون جهت تنظیم وزن طبیعی و کاهش وزن ضروری است (ویلدینگ[۶]،۲۰۰۱) این هورمون با یک پس‌نورد منفی در کنترل دریافت غذا دخالت دارد (منتزوروس[۷]،۲۰۰۱) محل اصلی ساخته شدن لپتین بافت چربی سفید است و مقدار کمی نیز در اپیتلیوم روده، جفت، عضلات و مغز ساخته می‌شود (کریمر[۸]،۲۰۰۲) لپتین پس از ترشح به خون به صورت آزاد یا متصل به گیرنده‌هایی در هیپوتالاموس باعث تغییر بیان نروپپتیدهای تنظیم کننده دریافت و سوخت انرژی از جمله نوروپپتید Y می‌شود. لپتین قادر است بطور مستقیم از بیان نروپپتید Y که دریافت غذا را افزایش داده و سوخت انرژی را کاهش می‌دهد جلوگیری کند. اساساً عملکرد لپتین بعنوان پیامی که از چاقی جلوگیری می‌کند می‌باشد (رحیمی،۱۳۸۶). غلظت لپتین در زنان ۲ تا ۳ برابر بیشتر از مردان است. در هر دو جنس، افزایش در غلظت لپتین با یک کاهش در غلظت گیرنده لپتین همراه است و گیرنده لپتین در

[1] - High Molecular Weight
[2] - Low Molecular Weight
[3] - Mediclm Molecular Weight
[4] - F,Fisher
[5] - J Beltowski
[6] - J Wilding
[7] - C Mantzoros
[8] - R Kraemer

زنها پایین‌تر از مردان می‌باشد (لیروکس[1]،۲۰۰۵). لپتین بعنوان یک مکانیزم هشدار دهنده برای تنظیم محتوای چربی بدن عمل می‌کند. این هورمون با افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک و لیپولیز موجب بالارفتن انرژی مصرفی می‌گردد. لپتین با تأثیر بر گیرنده‌های هیپوتالاموسی، اشتها را نیز مهار می‌کند. بنابراین اثر خالص عملکرد لپتین در جهت کاهش وزن است، اما کمبود این هورمون و یا مقاومت به اثرات آن، هر دو می‌تواند سبب افزایش وزن شود. مقاومت لپتین که با افزایش آن در خون همراه است، در چاقی انسان بسیار شایع‌تر از کمبود این هورمون است. گیرنده‌های لپتین بر روی دیواره‌ی اندوتلیوم و سلول‌های عضلات صاف عروق وجود دارد (حجتی،۱۳۸۷). گیرنده‌های لپتین همچنین بطور وسیعی در فضای پیرامونی شامل پانکراس، آدرنال‌ها، تخمدان‌ها و بیضه‌ها یافت می‌شود(اورال[2]،۲۰۰۵). برنامه تمرین ورزشی مانند تمرینات استقامتی (شنا) به مدت ۱۲ هفته باعث کاهش لپتین می‌گردد (بواسیدا[3]،۲۰۰۴). انسولین یک هورمون پپتیدی با ترکیب ۵۱ اسیدآمینه می‌باشد. این هورمون از جزایر لانگرهانس، واقع در بخش درون‌ریز پانکراس، به خون ترشح می‌شود. انسولین پروتئینی کوچک است،وزن مولکولی انسولین انسانی 5/80 می باشد (گایتون،۱۳۸۱). انسولین از دو رشته اسید آمینه ای تشکیل شده که با پیوندهای دی سولفیدی به هم متصلند.اگر دو رشته اسید آمینه از هم جدا شوند ،فعالیت عملی مولکول انسولین از بین می رود. انسولین با اثر به سلول‌های کبد باعث می‌شود این سلول‌ها با گرفتن قند از خون و ذخیره آن به صورت گلیکوژن، قند خون را کاهش دهند و با تجمع گلیکوژن در سلول‌های ماهیچه‌ای-به عنوان یک منبع سوخت- انرژی را افزایش دهد. همچنین با اثر به بافت‌های چربی، استفاده از چربی به عنوان منبع سوخت را متوقف می‌کند. در صورت نبود یا کمبود انسولین در خون، بدن از چربی به عنوان منبع سوخت استفاده می‌کند. انسولین به عنوان مرکز کنترل متابولیسم بدن عمل می‌کند.کمبود ترشح انسولین و همچنینن پیدایش مقاومت در برابر عمل انسولین منجر به بیماری دیابت قندی می‌گردد. تقریبا ۹۰درصد افراد بیمار، مبتلا به دیابت قندی نوع II یعنی دیابت قندی غیر وابسته به انسولین هستند. این بیماران معمولا افراد چاقی بوده وغلظت انسولین در پلاسمای خون آنها زیاد است. که این افراد در پروتئین های پذیرنده انسولین

[1] - Cw LeRux
[2] - EA Oral
[3] - A, Bouassida