



# لپتین و تمرین

فعالیت های بدنی، رژیم غذایی و غیره، بر مقدار غلظت آن در بدن انجام شده است.

لپتین هورمونی پروتئینی است که تأثیرات عمده ای در تنظیم وزن بدن، متابولیسم و عملکرد تولید مثل دارد. این پروتئین تقریباً دارای  $16KD$ ~ در جرم است و توسط ژن چاقی (ob) کدگذاری می شود.

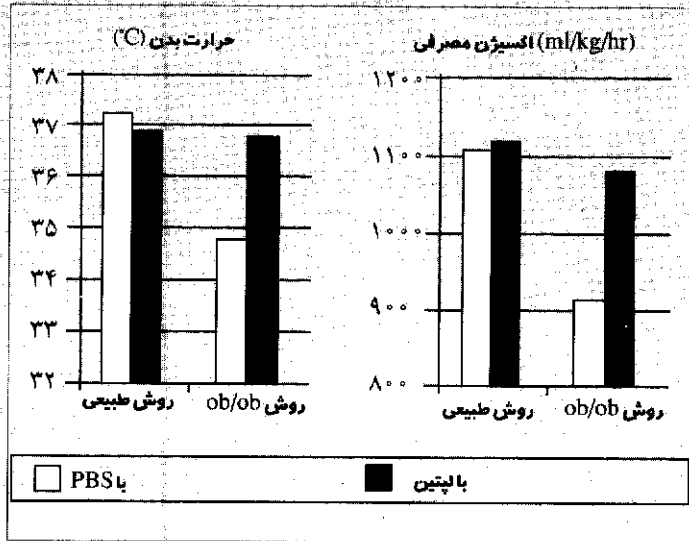
لپتین عمدتاً از سلول های چربی ترشح می شود، این موضوع با این عقیده مطابقت دارد که وزن بدن با در نظر گرفتن کل توده چربی موجود در بدن حساب می شود. مقدار کمی از لپتین نیز توسط سلول های بافت پوششی معده و سلول های جفت ترشح می شود. گیرنده های لپتین، به طور فراوان در مناطق هیپوتالاموس وجود دارند که در تنظیم وزن بدن مهم شناخته شده اند. این گیرنده ها در لنفوسیت های «T» و سلول های پوششی درون سیاهرگی نیز وجود دارند.

## تأثیرات فیزیولوژیکی لپتین: تنظیم مصرف غذا، مصرف انرژی و وزن بدن

لپتین یکی از اجزای مهم تنظیم طولانی مدت وزن بدن است. در موش هایی که وراثتاً چاق و دارای جهش های غیر فعال کننده در ژن چاقی بوده ژنی که گیرنده لپتین را (ژن db) کدگذاری می کند، طی چندین

همکارانش در تحقیقی که مجله «پزشکی نیواگلند» آن را منتشر کرد. تأثیر لپتین در بدن انسان را بررسی کردند. آن ها میزان غلظت لپتین را در افراد چاق و لاغر اندازه گرفتند و دریافتند، این میزان در افراد چاق بیش تر از افراد لاغر است. پس از آن، تاکنون و تحقیقات دیگری درباره این هورمون و تأثیر عامل های گوناگون مثل سن، جنس، ترکیب بدن،

**تاریخچه**  
سال ۱۹۹۴، دانشمندی به نام جفری فریدمن از دانشگاه «راکفلر»، ژنی را در موش کشف کرد. این ژن پروتئینی به نام «لپتین»\* می سازد. وی نشان داد، موش هایی که از طریق مهندسی ژنتیک از این ژن محروم شده بودند، بسیار چاق و به بیماری دیابت مبتلا بودند.  
سال ۱۹۹۶، کانسیدین و



تجزیه چربی را در بافت چربی بهبود می بخشد، اما تأثیر مشخصی بر بافت بدون چربی بدن ندارد.

**عملکرد تولید مثل**

مدت زیادی است که معلوم شد، گرسنگی تأثیر نامطلوبی بر عملکرد تولید مثل دارد. برای مثال، چربی بسیار کم در زنان اغلب به متوقف شدن دوره قاعدگی آن‌ها مربوط می شود. در حیوانات نیز تأثیرات مشابهی در گرسنگی کشیدن و محدودیت غذایی دیده شده است. همچنین معلوم شده است، شروع دوره بلوغ جنسی نیز مانند سن با وضعیت بدن ارتباط دارد.

غلظت لپتین در انسان و حیوانی که چربی بدن پائینی دارند، کم است. به نظر می رسد، که لپتین تنظیم کننده مهمی در عملکرد تولید مثل باشد. احتمالاً این تأثیرات، تا اندازه ای مربوط به توانایی لپتین در زیاد کردن ترشح هورمون آزاد کننده گنادوتروپین است و در نتیجه، هورمون های لوئتین و محرک فولیکول از هیپوفیز قدامی ترشح می شوند.

وزنی که از تزریق لپتین به وجود آمد، نتیجه ترکیب حداقل دو عامل مؤثر است که عبارتند از:

● کاهش گرسنگی و مصرف غذا در بدن: که تا حدودی به دلیل جلوگیری از سنتز نروپپتید Y است. نروپپتید Y، تحریک کننده ای قوی در رفتار غذا خوردن است.

● افزایش مصرف انرژی: که از طریق افزایش مصرف اکسیژن، بالا رفتن درجه حرارت بدون و کاهش، توده بافت چربی اندازه گیری می شود.

همان طوری که انتظار می رفت، تزریق لپتین به موش های ab/db که فاقد گیرنده لپتین بودند، تأثیری به دنبال نداشت. زمانی که لپتین به موش های معمولی تزریق شد، وزن آن‌ها کاهش یافت. همچنین در بافت چربی کاهش زیاد و در توده بدون چربی بدن افزایش مشاهده شد.

سازوکارهایی که توسط آن‌ها لپتین تأثیرات خود را بر متابولیسم اعمال می کند، بسیار ناشناخته و پیچیده هستند. برخلاف رژیم غذایی که به کاهش توده چربی و بدون چربی بدن منجر می شود، درمان با لپتین،

سال شناخته شد که در به وجود آمدن اولیه ژن چاقی مؤثر بودند. تحقیقات اخیر در مورد افراد چاق و بدون چربی، رابطه ای مثبت و قوی بین غلظت های لپتین پلاسما یا درصد چربی بدن را نشان داد و این که در چربی افراد چاق نسبت به افراد لاغر غلظت بیش تری از «brn RNA» نیز وجود دارد. مشخص شد که با افزایش اندازه سلول های چربی به سبب تجمع تری گلیسرید، این سلول ها بیش تر و بیش تر لپتین را منتشر می کنند. بر این اساس، لپتین یک شاخص وضعیت غذایی برای بدن فراهم می کند.

تأثیرات لپتین بر وزن بدن، به واسطه، تأثیرات بر مراکز هیپوتالاموس صورت می گیرد که رفتارهای غذا خوردن و گرسنگی نیز درجه حرارت بدن و مصرف انرژی را کنترل می کنند. به محض به وجود آمدن ژن «ob»، CDNA به شکل پروتئین در EColi نمود پیدا می کند. سپس ارزیابی اولیه تأثیرات آن‌ها صورت می گیرند. تزریق روزانه لپتین بازسازی شده موش یا انسان بر موش های ob (منظور موش های جهش یافته چاق که قادر به سنتز لپتین نبودند) به کاهش چشمگیر مصرف غذا در طول چند روز و به کاهش تقریباً پنجاه درصدی وزن بدن در یک ماه منجر شد. مان گونه که در نمودار بالا ترسیم شده است، کاهش

سلول ذخیره نمی‌شود. تا به حال سازوکارهایی که مسئول تنظیم ترشح لپتین از سلول‌های چربی هستند، ناشناخته مانده‌اند. احتمال می‌رود، دسته‌ای از هورمون‌ها، مانند گلوکوکورتیکوئیدها و انسولین، تولید ژن ob را تنظیم می‌کنند (شکل ۲).

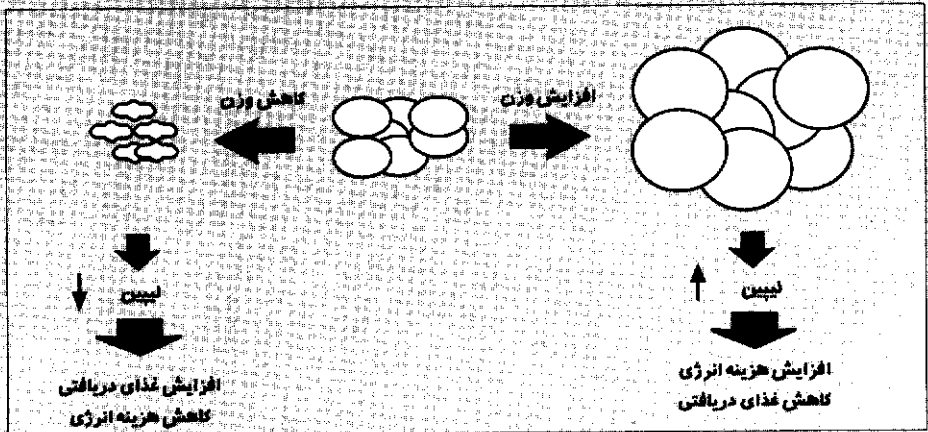
### حالت‌های بیماری

موش‌هایی که دارای جهش‌های غیرفعال‌کننده در ژن کدگذاری‌کننده لپتین و گیرنده آن بودند، فنوتیپ‌های غیرقابل تشخیص و مغلوب چربی داشتند. آن‌ها نسبت به موش‌های معمولی دارای وزنی سه برابر و توده چربی پنج برابر بودند. همچنین در آن‌ها بیماری دیابت، بی‌طاقی، بی‌رمقی و کاهش عملکرد ایمنی و نازایی نیز دیده شد.

غلظت لپتین در خون معمولاً در افراد چاق افزایش می‌یابد. این امر نشان می‌دهد، آن‌ها بیش‌تر نسبت به لپتین غیرحساس هستند تا این‌که دچار کمبود لپتین باشند.

بعید به نظر می‌رسد، جهش ژن‌های ob یا db، علت چاقی غیرعادی در انسان‌ها باشد، ولی هر دو موضوع مورد بحث قرار گرفته‌اند. آن‌گونه که در این‌جا نشان داده شده، تأثیر این جهش بر وزن بدن چشمگیر است. در سمت راست این شکل، منحنی رشد دختر جوانی را می‌بینید که دارای جهش‌های غیرفعال‌کننده هموزیگوت ob است. آن‌را با کودکان معمولی مقایسه کنید (ملکول‌های ۲ تا ۹۸) (نمودار ۳).

آیا پروتئین ob برای درمان افراد چاق مفید واقع خواهد شد؟

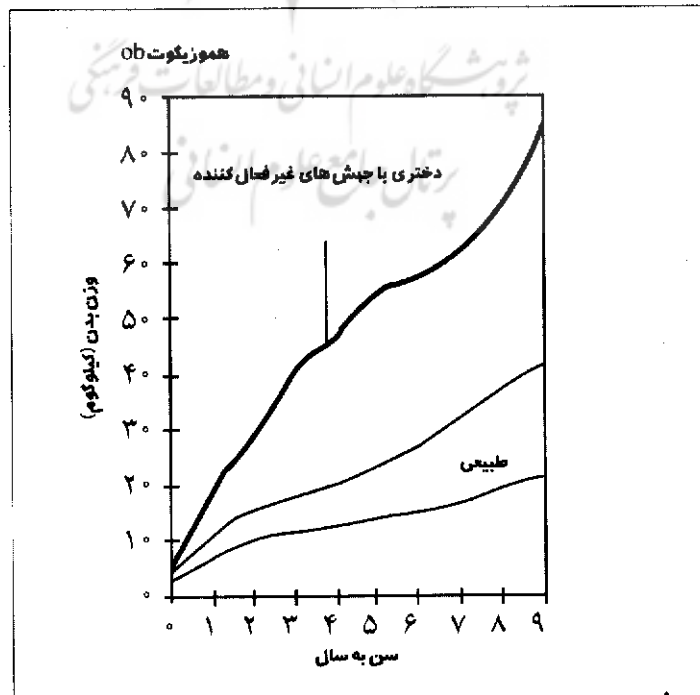


نمودار ۲.

جهش‌های غیرفعال‌کننده در ژن گیرنده لپتین، نه تنها چاق می‌شوند، بلکه در رسیدن به بلوغ جنسی نیز دچار مشکل خواهند شد.

کنترل سنتز و ترشح لپتین مقدار لپتین ترشح شده از سلول‌های چربی کاملاً با محتوی چربی سلول‌ها در ارتباط است. زمانی که لپتین سنتز شد، از طریق یک مسیر موقتی ترشح می‌شود، اما در

گفته شده است، تأثیر لپتین بر تولید مثل، به شروع بلوغ جنسی مربوط می‌شود. موش‌های نابالغی که تحت درمان توسط لپتین قرار گرفتند، همان طوری که انتظار می‌رفت، لاغر شدند. ولی این کار باعث رسیدن به بالیدگی در تولید مثل و شروع دوره قاعدگی آن‌ها، بسیار زودتر از گروه کنترل شد. علاوه بر آن، برخی افراد به دلیل داشتن



نمودار ۳



ورزشی ثابت کرده‌اند که تمرین کوتاه مدت (برابر یا کم‌تر از هفته) به استثنای تأثیر روی بیماران دیابتی نوع دوم، تأثیری بر میزان لپتین ندارد. قراردادهای تمرینی که به کاهش توده چربی منجر می‌شوند، غلظت لپتین را پائین می‌آورند. بنابراین، بیش‌تر محققان غلظت لپتین را با در نظر گرفتن چربی از دست رفته گزارش داده‌اند. یافته‌های متفاوتی مربوط به مطالعات تمرین طولانی مدت (بیش‌تر از ۱۲ هفته) وجود دارند. یک سری تحقیقات مشخص کرد که تمرین بر غلظت لپتین تأثیری ندارد، مگر تأییراتی که ناشی از کم شدن چربی بودند. تحقیقات دیگری، کاهش غلظت لپتین را با احتساب چربی از دست رفته به دست آوردند. کاهش میزان لپتین در نتیجه تمرین، به تغییرات در تعادل انرژی، بهبود حساسیت به انسولین، تغییرات متابولیسم چربی و عامل‌های ناشناخته مربوط بودند. به نظر نمی‌رسد، جایگزینی هورمون بر سازگاری‌های لپتین با تمرین تأثیری داشته باشد. بیماران دیابتی نوع دوم تأییراتی تأخیری از تمرین مقاومتی کوتاه مدت بر غلظت لپتین و همچنین کاهش مقدار لپتین با تمرین طولانی مدت را نشان دادند. به نظر می‌رسد، آن‌ها نسبت به افراد دیگر بیش‌تر به سازگاری‌های لپتین که نتیجه تمرین است، حساس باشند.

سواری گزارش داد و آن را ناشی از کاهش روزانه در چرخش لپتین، مستقل از تمرین دانستند؛ تمرینی که به اندازه کافی بتواند، نوعی عدم تعادل انرژی را به وجود آورد (یعنی کیلوکالری دریافتی در مقابل کیلوکالری هزینه شده) و میانگین مقدار ۲۴ ساعته آن و مقدار طبیعی روزانه لپتین در زنان را کاهش می‌دهد.

#### کاهش غلظت لپتین ممکن

است، از طریق مصرف غذا جبران شود و گزارش‌های مکرر کاهش غلظت لپتین به دنبال دوره‌های تمرینی، مانند مسابقات ماراتن یا فراماراتن را توجیه کند. علاوه بر آن، غلظت لپتین ۲۴ ساعت بعد از تمرین هوازی طولانی مدت و تمرین مقاومتی طولانی مدت کاهش می‌یابد و بیش‌تر به «کاهش تأخیری» لپتین در ۹ ساعت بعد از تمرین مربوط می‌شود. مطالعات درباره تمرین‌های

ممکن است برای مشخص شدن این تأییرات، هنوز اقدامات قابل ملاحظه‌ای باقی مانده است که باید انجام شود. همان گونه که توضیح داده شد، به نظر می‌رسد، نقصان بارز ترشح لپتین، دلیل بعیدی برای چاقی انسان باشد. لپتین درمانی، به تزریق مداوم آن، درمان ژنتیکی و جلوگیری از استفاده آن در هدف‌های جزئی نیاز دارد.

#### لپتین و تمرین

تحقیقات در مورد تمرین کوتاه مدت (کم‌تر از ۶۰ دقیقه) نشان می‌دهند، غلظت‌های لپتین در زنان و مردان سالم، زیاد تحت تأثیر این تمرین‌ها قرار نمی‌گیرد. بعضی از گزارش‌های مربوط به کاهش لپتین ممکن است، آن را به ریتم‌های شبانه روزی یا غلظت خون نسبت دهند. تمرین طولانی مدت (برابر یا بیش‌تر از ۶۰ دقیقه)، کاهش غلظت لپتین را در یک تا سه ساعت دویدن یا دوچرخه

زیرنویس  
\* لپتین برگرفته از واژه یونانی لپتوز، به معنی لاغر است.  
<http://arbl.CVmbs.colostate.edu/hbooks/pathophys/endocrine/bodyweight/leptin/html>

