



ŞİŞMANLIĞIN GİZEMİ ÇÖZÜLÜYOR MU?

Güneş ışınlarının içimizi ısıtmaya başladığı şu günlerde, yine en iyi bildiğimiz formüllerle boğuşmaya başladık. Ağırlık: 55 kg., boy: 1,67 m. Önce boyun karesini al, sonra da ağırlığı buna böl. Sonuç 25'in altındaysa derin bir nefes. Ama yine de sağda solda şu fazlalıklar da olmasa. Bir de belimizi ölçmek gerek tabii! Rüyalarımızın sayısı 60, ama neredeyse imkansız. Yine de 70'i çok aşmadığı için bir derin nefes daha. Sayılar üç aşığı 5 yukarı oynayabilir. Önemli değil, yaza daha var. Biraz az yerim, sabahları 1 saat yürürüm ve yine girerim en güzel yaz giysilerinin içine.

Her yıl aynı kaygılar sarar çevremizi. Vücut kitle indeksi, yani kilo-boy oranını hesap eder dururuz. Matematik ve formüllerle arası olmayanlar bile bu formülü ezberler. Eğer fazla kiloların nedeni içimizdeki o hep aç olan küçük canavarsa, onu yola getirmek görece daha kolay. Ama çoğu insan için şişmanlığın gizemli reçetesi, karmaşık gen kodlarında yatıyor. Yüzyılın yaygın hastalığı, genetik bilimcilerin kollarında eksik parçalarının ta-

mamlanmasını bekliyor...

1977 yılının baharında, bir anne Randall isimli çocuğunu aşırı şişman olduğu için hormon bozuklukları üzerine uzmanlaşan Rudolph Leibel'e getirir. Leibel, çocuğu muayene ettikten sonra Randall'da şişmanlığa neden olabilecek herhangi bir hormonal bozukluk olmadığını, yalnızca Randall'ın içinde hep aç olan bir küçük Randall olduğunu söyler. Buna sinirlenen anne "Yürü gidiyoruz Randall. Bu doktorun birşey bildiği yok!" der ve çocuğunu hışımla odadan çıkarır. Bundan bir çeyrek yüzyıl sonra, doktorlar şimdi obezite hakkında daha fazla bilgiye sahipler. Sanırsanız bunun için Randall'ın annesine büyük bir teşekkür borçluyuz. Çünkü genç doktor, annenin bu sert tepkisi üzerine, bu konu üzerinde yoğunlaşarak yaptığı çalışmalarla ünlü bir obezite uzmanı oldu. Bu kararlar, kilo alıp verme ve metabolizma üzerine bir dizi çalışmalar başladı.

Günümüzde aşırı şişmanlık olarak bilinen obeziteye, kalp ve şeker hastalıkları riskini önemli ölçüde artıran ve dünya üzerinde en hızlı yayılan hasta-

lık gözüyle bakılıyor. Bu nedenle de, obezitenin nedenleri üzerinde yoğun çalışmalar yapılıyor. Herkes dev bir öğünün ya da bir tabak dolusu patates kızartmasının şişmanlık için açık davet olduğunu iyi bilir. Öyleyse, yüzyılın yaygın hastalığı olan obezite neden bilim için halen bir sır olarak kalmayı sürdürüyor? Aslında bu hastalığın nedenleri sanıldığı kadar basit, ne de reçetesi o kadar kolay yazılabiliyor. Bunun için, genetik bilimi kolları sıvamış, şişmanlığın sınırlarını gen kodlarında arıyor. Artık günümüzde obeziteye neden olan ya da onunla ilişkili genlerin haritası çıkartılabiliyor.

Obezite Çalışmalarının Altın Çağı

Bir dizi çalışma sonucunda elde edilen bulgular, beyin yağ depolarından birtakım sinyaller aldığını ortaya çıkardı. Böylece, iştah ve kilonun nasıl kontrol edildiğini ortaya çıkaran ve yağ hücreleri tarafından üretilen leptin hormonu bulundu. Leptin, yağ

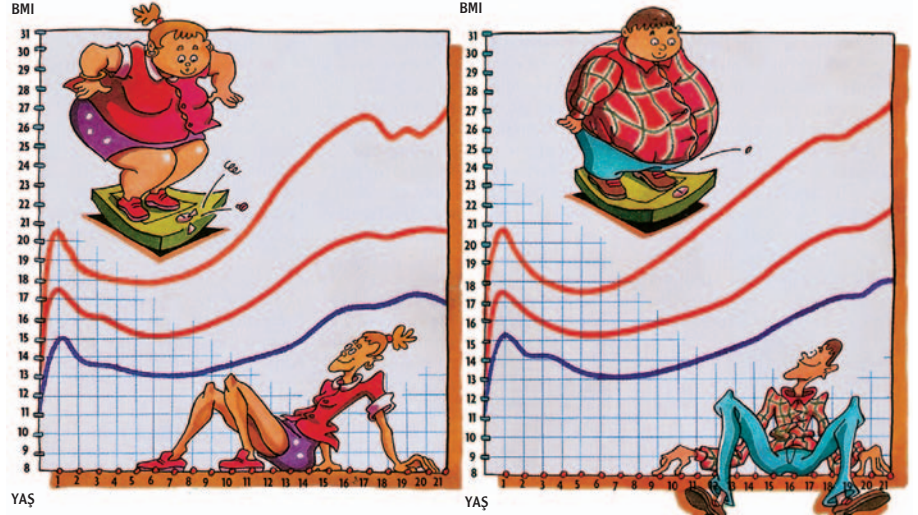
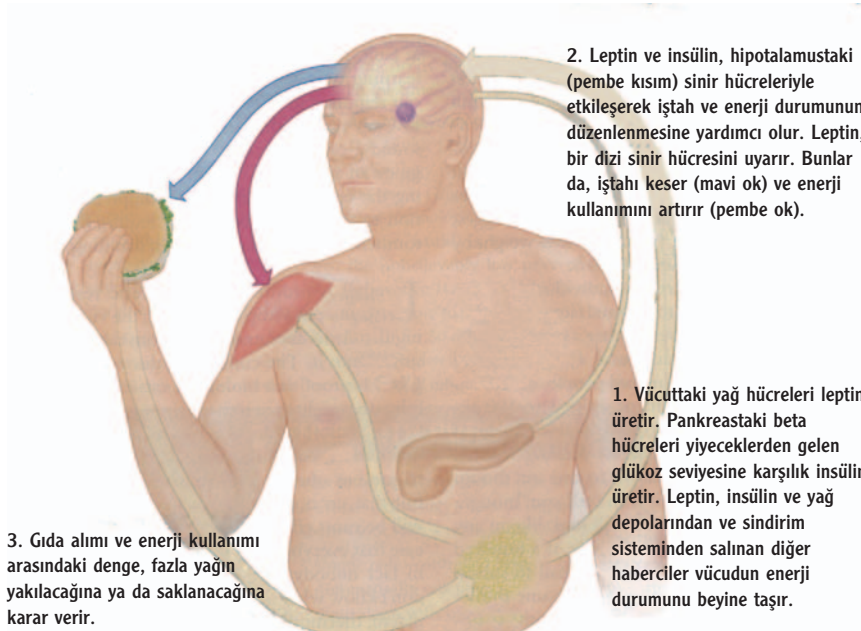
hücrelerinden beyne dolaşım sistemi üzerinden ulaşıyor. Fareler üzerinde yapılan deneylere göre, leptin hormonu üretilmeyen fareler delicesine yemek yerken, leptin takviyesi yapılan fareler kısa sürede normal kilolarına dönüyorlar.

1994 yılında leptin geni bulunduğunda, leptinin obeziteye karşı mucize ilaç olacağı düşünüldüyse de, bu rüya kısa bir süre sonra sona erdi. Ancak, leptinin keşfi şişmanlığa çare olmadıysa da, en azından bu olayın biyolojik olduğunu ve nedeninin ne yanlış beslenme, ne de isteksizlik kadar basit olduğunu gösterdi. Bu yıllar, obezite çalışmalarının altın çağı oldu. 10 yıllık bir sürede, araştırmacılar kilo alımını düzenleyen biyolojik sistemi genel hatlarıyla ortaya çıkardılar. İlgi, aynı zamanda, obezitenin genlerle ilişkisi üzerine de yoğunlaşmaya başlamıştı. Sonuçta, leptinin bulunuşu obezite çalışmalarında yeni bir çığır açtı. Yeni çalışma sonuçları neredeyse her gün yayımlanıyor ve her birkaç ayda bir, bulmacanın ufak da olsa bir parçası daha tamamlanıyor.

Kontrol Merkezi Hipotalamus

Enerji dengesi ve vücut ağırlığının düzenlenmesi için kontrol merkezi hipotalamusta bulunuyor. Hipotalamus,

İştah, enerji kullanımı ve kilo kaybı ya da alımını kontrol eden sinyal iletimi ve geribildirim sistemini gösteren diyagram.



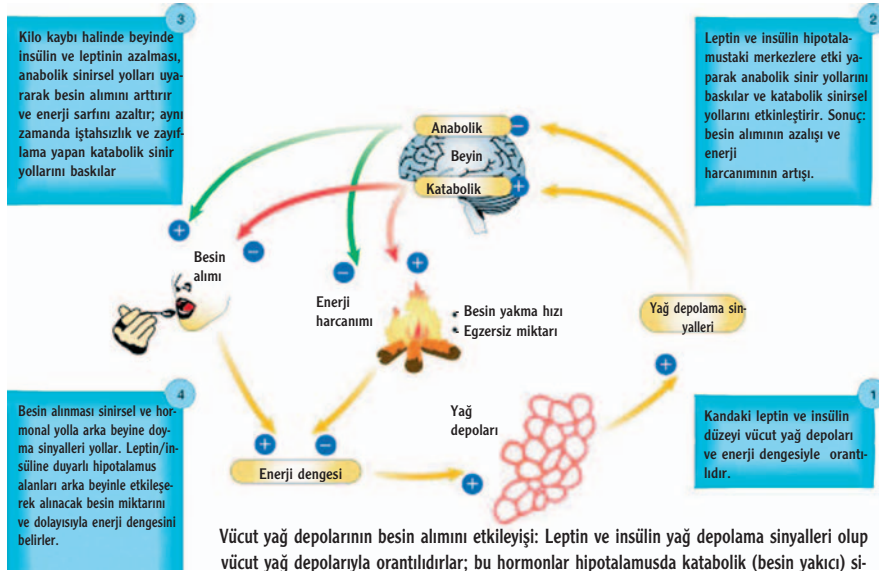
Şekilde dikey eksende BMI (vücut kütle indeksi=kg olarak ağırlık / m olarak boyun karesi), yatay ekseninde yaş görülüyor. BMI 30'dan büyükse orta derecede şişmanlık, 40'dan büyükse şişmanlık hastalığı mevcuttur. BMI'inizi hesaplayın. Normalde yaşınızla BMI'nizin kesişme noktası mavi ve turuncu eğriler arasına düşer. Turuncunun üstü şişmanlık, mavinin altı zayıflıktır. Yağın karın içinde toplanması, derialtında toplanmasından daha tehlikelidir.

vücudun pek çok yerinden gelen mesajları biraraya getirip, organizmanın çevresine vereceği tepkileri yöneten, beynin küçük bir bölümü. Sinir yolları ve kimyasal sinyaller aracılığıyla beynin diğer bölümleri ve kalp-damar sistemi, sindirim, üreme ve endokrin sistemiyle iletişim sağlıyor. Hipotalamus, hem yemek aramak gibi bilinçli ve amaçlı davranışları değiştirmek, hem de metabolizma, üreme döngüsü ve istemsiz tepkilerin hassas ayarında önemli rol oynuyor. Araştırmacılar, beynin "düşünen" kısmı olan beyin korteksine hipotalamus tarafından gönderilen bilinçsiz sinyallerin, nefis

bir pizza ya da ikinci bir porsiyon profiterol ısmarlama isteğine katkısı olduğunu düşünüyorlar.

Hipotalamusun görevlerini yerine getirebilmesi için vücudun besin ihtiyacıyla ilgili güvenilir bilgiye gereksinimi var. İşte bu bilgi, leptin ve insülin'den geliyor. Bu hormonlar enerji depolarının durumlarıyla ilgili bilgileri hipotalamusa taşıyorlar. Kandaki leptin miktarı vücutta ne kadar yağ depolandığını gösteriyor. Bir insan ya da memeli hayvanın besin alımı engellendiğinde, kandaki leptin seviyesi yağ depoları tükenmeden hemen önce, yani 24 saat içinde düşüyor. Leptinin düşüşü, hipotalamusu metabolizma hızını düşürmeye, açlığı artırmaya ve üreme ve bağışıklık sistemini baskılamaya yöneltiyor. Böylece vücudun kalan tüm kaynakları, yalnızca gıda alımına odaklanıyor. Bu durumda, leptinin birincil görevi enerji depolarını korumak ve açlığı önlemek diyebiliriz.

Pankreastaki beta hücreleri tarafından üretilen insülin hormonu da, yiyeceklerden gelen glukoz karşılık kana salınıyor. İnsülin, vücudun glukoz ve yağ depolama ve yakma dengesinin sağlanmasına yardımcı oluyor. Aynı zamanda, beyindeki bazı sinir hücrelerine vücudun toplam gıda durumu hakkında bilgi sağlıyor. Beyin, aynı zamanda sindirim sisteminden de mesajlar alıyor. Hipotalamus, mide-bağırsak yolundaki hücreler tarafından salınan haberci moleküller tarafından, düzenli olarak yiyecek alımı ve öğün zamanları hakkında bilgi alıyor.



Vücut yağ depolarının besin alımını etkileyişi: Leptin ve insülin yağ depolama sinyalleri olup vücut yağ depolarıyla orantılıdır; bu hormonlar hipotalamusta katabolik (besin yakıcı) sinir yollarını uyurup anabolik (besinlerin yakılmasını önleyici) sinir yollarını baskırlar. Bu yolların enerji dengesi (alınan kaloriyle sarf edilen enerji arasındaki fark) üzerinde birbirine karşı etkileri vardır. Yağ depoladıkça enerji dengesi belli eder.

ların enerji dengesi (alınan kaloriyle sarf edilen enerji arasındaki fark) üzerinde birbirine karşı etkileri vardır. Yağ depoladıkça enerji dengesi belli eder.

Şişmanlık ve Genlerimiz

Yapılan çalışmalar, genlerin aşırı şişmanlığa etkisinin %25-40 civarında olduğunu gösteriyor. İlgili tek bir gende oluşan bir mutasyonla doğan birkaç şanssız insan, çevre koşulları ne olursa olsun şişmanlamaya mahkum. Şimdiye kadar 5 farklı "şişmanlık geni" bulundu. Bunların her biri, beslenme ve gıda alımının düzenlenmesinde önemli işlevlere sahip. Bunlardan herhangi biri üzerinde bir mutasyon olması "monogenik", yani tek bir genle kontrol edilen obeziteye yol açıyor. Bu tür obezitenin görülme sıklığı oldukça düşük.

Tek gen mutasyonuna bağlı obezitenin ilk örnekleri, Pakistanlı bir ailenin iki çocuğunda bulundu. Bu çocukların yağ hücreleri leptin hormonu üretmiyordu. Yani, leptin genleri mutasyon geçirmişti. Bu nedenle, beyinleri iştah düzenlemesi için gerekli sinyali alamıyordu. Bu çocuklara düzenli olarak leptin takviyesi yapıldığında, çocukların kiloları birkaç yıl içinde kendi akrabalarında görülen düzeye düştü.

Ender görülse bile birkaç kişi de, beyin leptin varlığını algılayamadığı için obez oluyor. Bu kez neden, leptin hormonunun bağlanacağı leptin reseptör geninde meydana gelen mutasyon. Üçüncü gen, "prohormon konvertaz 1" enziminin üretiminden sorumlu olan gen. Bu enzim, hem leptin, hem de insülin üretimi için gerekli. Bu üç

genin herhangi birinde mutasyon olan çocuklar, aşırı obez oluyor. Ayrıca, leptinin üreme sistemindeki etkileri nedeniyle, ergenlik belirtilerini de geç gösteriyorlar.

Dördüncü "şişmanlık geni" proopiomelanokortin ya da POMC'yi kodlayan gen. POMC, hipotalamus tarafından iştah bastırıcı olarak üretiliyor. Bu kimyasal, yalnızca iştah düzenlemekle kalmıyor, aynı zamanda, böbreküstü bezini düzenliyor ve saç ve cilt rengini veren pigmentleri üretiyor. POMC mutasyonu doğan çocuklar, aşırı şişman ve kırmızı saçlı oluyor ve böbreküstü bezleri düzgün çalışmıyor.

Beşinci gendeki mutasyonlar, şimdiye dek en sık görülen tek gen kaynak-

lı obeziteye yol açıyor. Bu gen, hücre yüzeyi proteini olan melanokortin 4 reseptör (MC4R) üretiminde rol oynuyor. Bu almaçlar (reseptörler), hipotalamustaki bazı sinir hücrelerinde bulunuyor. Bunlar, iştah düzenlemesinde görev alan, özellikle de POMC'den gelen kimyasalların bağlandığı almaçlar. Eğer hipotalamustaki hücreler mutasyon nedeniyle MC4 almaçlarının işlevlerine sahip değilse, işaretlerin varlığını algılayamazlar ve böylece iştah bastırılamaz. Bu mutasyona sahip insanlarda hiç dinmeyen bir açlık hissi bulunur. MC4 almaç mutasyonu olan çocuklar, aşırı şişman olmanın yanında, yaşlarına göre uzun ve anormal kalın kemikli olurlar.

Şişman olan çocuk ve yetişkinlerin çoğunun kilo sorunlarının nedeni tek bir genin bozukluğu değil. Bunların büyük bir kısmı daha fazla yemelerine, aldıklarından daha az enerji harcamalarına ya da fazlalıkları yağ olarak depolamalarına etki eden birçok gene sahiptirler. Tıpkı bir bando takımının üyeleri gibi, her bir insanın genleri toplamı, çevresel birtakım etkilerle birlikte hareket eder. Bunların bütünü, kişinin şişmanlığa yatkınlığına karar verir. Her bir insanın gen takımı, diğerlerinden farklıdır. Tıpkı büyük orkestralarda olduğu gibi, birinde bulunan çalgılardan bir kısmı diğerlerinde bulunmaz.

Peki, şişmanlık konusunda kaç gen etkili olabilir? Bu sorunun yanıtı henüz bilinmiyor. Başlangıçta leptin bulunduğu pek çok insan şişmanlık





Leptin, yağ hücreleri tarafından üretiliyor ve dolaşım sistemi üzerinden beyne ulaşıyor.

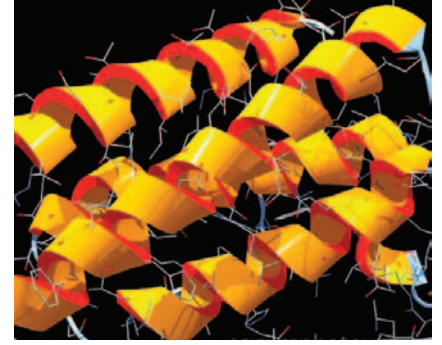
geninin tek bir gen olduğunu düşünmüştü. Şu andaysa, en azından 60 gen üzerinde çalışmalar yapılıyor. Üstelik bu sayının 100'e ulaşması bekleniyor. Bunun için her yıl düzenli olarak obezite gen haritaları yenileniyor.

Biliminsanları, çeşitli populasyonlarda ve etnik gruplarda obezitenin kalıtımıyla ilgili olarak yapılan çalışmalar sonucunda, ana genlerin sayısının oldukça az olduğunu düşünüyorlar. Onlara göre, herkesin bir düzine kadar geni biraraya gelerek obezite riskini belirliyor. Bu genlerden belki 6-7 tanesi, herkeste bulunan ortak genler. Geri kalansa, tüm etnik gruplarda çeşitlilik gösteriyor. İşte genetik bilimini bu kadar karmaşık yapan da bu. Araştırmacılar, hangi genlerin daha önemli, hangilerinin daha küçük rol üstlendiğini, bu nedenle de hangileri üzerinde daha çok yoğunlaşmaları gerektiğini henüz bilmiyorlar.



Türkiye'de Obezlik

Ülkemizde de obezite üzerine önemli çalışmalar yapılıyor. Bu çalışmaların adreslerinden biri Prof. Dr. Metin Özata. Metin Özata'nın çalışmaları ilk olarak 1997 yılında, "Türk Obezite Genom Projesi"yle başladı. Bu proje, ülkemizdeki obezlerdeki genetik etkenleri ortaya çıkarmayı hedefliyor. Bu proje kapsamında, Pakistanlı obez çocuklardan sonra dünyadaki ilk "yetişkin" tek gen mutasyonlu obezite hastası bulundu. Yapılan ölçümlerde bu hastanın kanındaki leptin düzeyinin sıfıra yakın olduğu saptanınca, leptin genine bakıldı ve hastada leptin gen mutasyonu olduğu belirlendi. Daha sonra bu hastanın ailesinin diğer üyelerinde de aynı mutasyona rastlan-



Leptin molekülü. Kandaki leptin miktarı vücutta ne kadar yağ depolandığını gösteriyor.

dı. Prof. Dr. Metin Özata ve çalışma arkadaşlarının elde edilen bu bulgu, 2001 yılı TÜBİTAK Türkiye Tıp Araştırma Ödülü'ne layık görüldü. Aynı yıl, bu hastalara leptin takviyesi uygulamaya başlandı. Leptin tedavisi, California Üniversitesi (Los Angeles) Tıp Fakültesi'nden Prof. Dr. Julio Licinio'yla ortaklaşa yapılan bir çalışma olarak devam ediyor. Hastalar 6 ayda bir bazı metabolik kontrollerden geçiyorlar.

Türk obezlerde sık rastlanan (%4 civarında) bir diğer mutasyon da MC4 reseptöründe bulundu. Bu mutasyona ilk olarak iki Türk ailede rastlandı. Bu proje kapsamında yapılan çalışmalar hızla sürerken, şu sıralarda yeni bir çalışma da Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Haydarpaşa Eğitim Hastanesi'nde Prof. Dr. Metin Özata, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ayşe Özer ve Dr. Sinan Çağlayan beraberliğinde TÜBİTAK Kariyer Programı çerçevesinde glukokortikoid gen mutasyonu üzerine başlatılıyor.

Pire Kadar Yiyip Deve Kadar Olmak

Ortalama bir insan her 10 yıl boyunca, 7,5-10 milyon civarında kalori tüketiyor. Gelişmiş ülkelerdeki insanlar bile yetişkin yaşamları boyunca ağırlıklarına yılda yalnızca 250 - 500 gram ekliyorlar. Bunun için günde fazladan yalnızca 10-20 kalori almak yeterli. Bu da, yalnızca 1 adet kepekli diyet bisküvi demek. Bu aynı zamanda, yetişkin bir insanın günlük kalori alımının %1'ine karşılık geliyor. Bu kadar düşük kalori miktarlarını farketmek pek de kolay olmadığı için, kilo alımı ya da kaybının insan iştahı ya da metabolizmasını nasıl etkilediğini anlamak üzere yapılan

Yağlarımızı Nasıl Eriteceğiz?

Bel / kalça oranı: Şişmanlığa bağlı hastalıklar, göbek yağlanmasında (erkek tipi şişmanlık) daha sıktır. Kadınlarda özellikle kalçalarda yağ birikir. Kadınların belden yukarısı tamamen normal olup belden aşağısında çok yağ biriktirmiş olabilir. Bel çevresi/kalça çevresi oranının 0,72'den büyük olması anormaldir. Erkeklerde 1, kadınlarda 0,9 üstü tehlike sınırır. Karında (göbekte) yağ derialtında ya da karın içinde birikmiş olabilir. Karın içi yağ birikimi en tehlikeli olanıdır. Yağın nerede biriktiği bilgisayarlı tomografi ile gösterilebilir. Hayatın erken evrelerinde başlayan şişmanlık, yağ hücre sayısını arttırdığından inatçıdır; yağ hücre sayısı 2 yaşına kadar belirir ve ergenliğe kadar sabit kalır; ergenlikte yine bir artış gösterir. Büyümekle yağ hücrelerinin büyüklüğü de artar. Zayıflamak yağ hücre sayısını azaltmaz. Kiloların yeniden alınmasının bir nedeni de budur: yağ yatakları hazır ve yağ beklemektedir.

İnsanda 10-20 kg yağ dokusu, 90 000 -180 000 kalori depolar. Şişmanlıkta yağ miktarı 40-100 kg'dır. Yağ hücreleri çaplarını 20 kat ve hacimlerini 1000 kat arttırabilir. Bu durumda besinlerle alacağımız kalorilere dikkat etmek ve alınan fazla kalorileri yakabilmek büyük önem taşıyor. Tabloda bazı gıdalar ve bunları yakabilmek için gereken egzersiz süreleri gösteriliyor.

Enerji Harcama

Egzersiz en değişken enerji harcama yoludur; toplam enerji harcanımının %20-50'sini oluşturur. Enerji harcamanın ölçüsü bazal metabolizma hızıdır (besinleri yakıp kalori oluşturma hızı). İnsanlar-

da bazal metabolizma hızının azalışına bağlı bir şişmanlık yoktur. İnsanlar enerji sarfını kendileri ayarlarlar. BMI'si 25'ten büyük olan insanlarda toplam enerji sarfı / bazal metabolizma oranı 1,8'den küçükse, şişmanlık olasılığı 7 kat fazlalır. Hiç jimnastik yapmayanların 5 kg almaları olasılığı 2 kat artar; buna karşı haftada en az 3 kere jimnastik yapanlar kilo vermeye eğilimlidirler. Günde 5 saatten fazla TV seyreden çocuklarda şişmanlık 2 saatten az seyredenlere göre 5.3 kat artmıştır. Büyüklükte de TV seyretme ve otomobil sahibi olma şişmanlık eğilimi yaratır.

Selçuk Alsan'ın Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2000 sayısındaki yazısından alınmıştır.



bir çalışmada araştırmacılar, hastaları koğuşlar içinde kontrol altında tutmuşlar. Bu sürede, boğazlarından geçen her bir lokma ölçülmüş. Sonuçta, obez insanların kendi vücut oranlarına göre aslında zayıf olanlardan daha fazla yemedikleri görülmüş. Üstelik metabolizmaları da zayıf olanlardan daha yavaş değil. Onlar da yine kendi "normal" kilolarında kalmayı sürdürmüşler. Yani, tıpkı zayıf olanlar gibi, yalnızca sabit kilolarını korumak için kalori giriş çıkışlarını dengede tutuyorlar. Fakat yine de kiloları daha fazla.

Termodinamik yasaları, şişman olan insanların fazladan kilo almak için en azından bazı sürelerde harcadıklarından daha fazla enerji almış olmaları gerektiğini söylüyor. Ne de olsa, simit partileri ve tatlı krizlerinden sıyrılmak o kadar da kolay değil. Yoksa, pire kadar yiyip de deve gibi olmak mümkün değil. Ancak, çoğu durumda obez insan bir kere kendi fizyolojisi tarafından belirlenen sabit noktaya ulaştığında kilosu da sabitleniyor. Gıda alımı ve

metabolizma hızı, vücut büyüklüğüne uyarlandığında zayıf insanlarınkine benziyor.

Ancak, iş kilo vermeye geldiğinde durum değişiyor. Zayıf ya da şişman olsun, kişi kendi kilosunun %10-20 kadarını kaybettiğinde, vücut daha verimli olmaya ve daha az enerji kullanmaya eğilim gösteriyor. Böylece, kalorilerini koruyor ve kaybettiği yağ depolarını yeniden yerine koymaya uğraşiyor. Bu nedenle, çeşitli diyet programlarıyla hızla zayıflayan kişilerin %95'i 5 yıl içinde verdiği kiloları geri alıyor.



Şişmanlık, pek çok hastalığı da beraberinde getiriyor. Özellikle, kalp ve şeker hastalıkları riskini önemli ölçüde artırıyor.

Çevresel Etkiler İş Başında

Her ne kadar, kilo almında kişisel yatkınlığa genler karar verse de, kişinin çocukluğunda ya da yetişkinliğinde ne olacağına çevresel etkilerin payı büyük. 100 kişiyi, fazla kalorilerini yağ olarak depolama eğilimine göre (yani genetik yapısına göre) 1'den 100'e kadar sıraladığımızı düşünün. Bu sıralama bize bu insanların belirli bir çevrede birbirlerine göre görünüşlerinin nasıl olacağını söyler. Örneğin, bu 100 insan aynı kıtlık ortamında kalır ve ona göre bir diyetle beslenirse hepsi de zayıf olur; genetik yapılarına göre bazıları diğerlerinden daha az kilo verirler. Ancak, bu sıralama bize bu 100 kişinin farklı ortamlarda nasıl görüneceklerine ilişkin bilgi sağlamaz.

Besin alımı, enerji kullanımı ve enerji depolamanın düzenlenmesinde vücudun karmaşık sistemlerinin

çözümünde gelişmeler olmasına karşın, çoğu obezite durumlarında tedavinin ne olacağını kimse bilmiyor. Bu arada, obezite sorunu tüm dünyada eşi görülmemiş bir hızla yayılıyor. Şüphesiz, bu yayılışın kökeninde yatan modern ortamdaki insanlar artık daha çok yiyor ve daha az hareket ediyorlar. Daha kolay erişilebilen lezzetli ve yüksek kalorili yiyecekleri seviyoruz. Arabamız olmadan şuradan şuraya adım atmıyor ve asansörsüz binalarda oturmayı reddediyoruz. Zamanla, daha yerleşik bir yaşam tarzını benimsiyoruz. Araştırmacılara göre, işte bu "zehirli yaşam" obezitenin bu kadar yaygınlaşmasında en büyük etken. Bir süre daha, genetik bilimcilerden mucize bir reçete çıkmayacak gibi görünüyor. Öyleyse, iş yine başa düşüyor. Gardını al, yüksek kalorili yiyeceklerden uzak dur!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar:

Alsan, S. "Çağın Hastalığı" Bilim ve Teknik Dergisi, Eylül 2000
Fed up! Winning the War against Childhood Obesity, Okie, S., Joseph Henry Press, 2005
(<http://www.nap.edu/books/0309093104/html>)
Okie, S., Fat Chance, Natural History, Şubat 2005
<http://www.metinozata.com.tr.tc/>
<http://www.obezitecerahisi.com/>