

ÇAĞIN HASTA

TANIMI, SAPTANMASI, SINIFLANDIRILMA
İLİŞKİSİ VE TEDAVİ



Obezitenin Tanımı

Obezite günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Obezite, genel olarak bedenın yağ kütlesinin yağsız kütleye oranının aşırı artması sonucu, boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının arzu edilen düzeyin üstüne çıkmasıdır. Yetişkinlerde sinirsel, hormonal, kimyasal ve fiziksel mekanizmalarla vücut ağırlığı belirli bir düzeyde tutulmaktadır. Bu mekanizmaların bir veya birkaçındaki bozukluk bu dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Dengenin bozulması beden ağırlığının değişmesiyle sonuçlanır.

Bir bireyde şişmanlığın veya kas kitlesi fazlalığının tanımlanabilmesi için

vücut ağırlığının, vücut bileşiminin ve vücutta yağ dağılımının değerlendirilmesi gereklidir. Bu amaçla sahada ve klinikte antropometrik (insan ölçüleriyle ilgili) yöntemler ve laboratuvar yöntemleri kullanılmaktadır. İnsan ve hayvanların atomik, moleküler, hücresel düzeyde ve doku-sistem düzeyinde vücut bileşimleri benzerdir. Tüm vücut düzeyinde vücut bileşimi; vücut yapısı, şekli, görünüş ve fiziksel özellikleri ile ilgilidir. Bu amaçla çok sayıda ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır.

Antropometrik ölçümler beslenme durumunun saptanmasında kas ve yağ deposunun göstergesi olmaları nedeniyle önem taşımaktadır. Antropomet-

rik ölçümler sürekli ve düzenli olarak kullanıldığında bireyin beslenme durumu doğru bir şekilde değerlendirilir. Sıklıkla kullanılan yöntemler; vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun ölçülmesi, vücut yağı ve yağsız vücut kitlesinin saptanması olarak bilinmektedir.

Dünya Genelinde ve Ülkemizde Obezitenin Yaygınlığı

Dünya genelinde obezite görülme sıklığını (prevalans) etkileyen etmenler arasında; kalıtım, yaş, cinsiyet, besin tüketimi ve beslenme alışkanlıkları, ya-

ALİĞİ OBEZİTE

ASI, NEDENLERİ, KRONİK HASTALIKLARLA AVİ YÖNTEMLERİ



şam tarzı ve/veya alışkanlıkları yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, dünyada 400 milyonun üzerinde obez ve 1,6 milyar civarında da hafif şişman birey bulunmaktadır. 2015 yılında bu oranın sırasıyla 700 milyon ve 2,3 milyara ulaşacağı düşünülmektedir.

Sosyo-ekonomik gelişime paralel olarak, çevresel ve davranışsal değişiklikler toplumda obezite sıklığının artmasında önemli bir nedendir. Obezite sıklığının en düşük olduğu ülkeler Çin (%3,8), Singapur (%6,7), Pakistan (%7-8) olup; en yüksek olduğu ülkeler de Naru (erkeklerde %85, kadınlarda %93) ve Samoa'dır (%75). Avrupa ülkelerine bakıldığında, Güney Avrupa ül-

kelerinde obezite sıklığı Kuzey Avrupa ülkelerinde olduğundan daha yüksektir. Genel olarak, erkeklerde bu oran %10-20, kadınlarda %10-25 arasında değişirken, son on yılda yaklaşık olarak %10-40'lık bir artış görülmüştür. Özellikle, İngiltere'de 1980'den sonra obezite sıklığındaki artış oldukça dikkat çekicidir (erkeklerde %61, kadınlarda %52). NHANES III verilerine göre, ABD'de bu oran 20 yaş ve üstü bireylerde %55'e ulaşmıştır (%33 hafif şişman, % 22 obez).

Ülkemizde obezite sıklığını saptamaya yönelik çalışmaların sayısı ulusal düzeyde fazla değildir. Boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının değerlendirildiği Türkiye 1974 Beslenme, Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırması verilerine göre, ülkemizde şişmanlık hızı erkeklerde %7,6, kadınlarda %25 iken; 1984 verilerine göre bu hızlar sırasıyla %12,9 ve %33,3 olarak rapor edilmiştir.

Türkiye'de Obezite Prevalans Çalışması (TURDEP); İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Metabolizma ve Diyabet Birimi, Obezite Araştırma Ünitesi, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) ve TC Sağlık Bakanlığı'nın ortaklaşa çalışmalarıyla, uluslararası prevalans örneklem seçim kriterlerine göre belirlenen 24.788 (Kadın: 13.708, %55,3; Erkek: 11.080, %44,7) yetişkin (>19 yaş) birey üzerinde yapılmıştır. Beden Kitle İndeksi >30 kg/m² baz alınarak yapılan çalışmada, Türkiye'de şişmanlık oranı %22,3 bulunmuştur (11). Bölgesel dağılımlar göz önüne alındığında; obezite, Doğu Anadolu'da en düşük (%17,2) ve İç Anadolu'da en yüksek (%25,0) olmak üzere, güneyde %24, kuzeyde %23,5 ve batıda %21,6 bulunmuştur. Tüm yerleşim birimleri ve coğrafi bölgelerde kadınlarda, görülme sıklığının erkeklerden yüksek olduğu saptanmıştır. Genel olarak obezite sıklığının yaşlanmayla arttığı göz-

lenmiştir. 55-59 yaş grubunda en yüksek (%34,8) olmak üzere, orta (40-55 yıl) yaş gruplarında çalışma kapsamındaki bireylerin %30'unun obez olduğu görülmüştür.

Türkiye'de son yıllarda yapılan TEKHARF (Türkiye'de Erişkinlerde Kalp Hastalığı Risk Etmenleri) çalışmasının kapsamında da ülkemizde 25-34 yaş grubu yetişkin bireylerde obezite sıklığının giderek arttığı bildirilmektedir.

Obezitenin Saptanması

Vücut bileşiminin ölçülmesi, sağlık personeli, beslenme ve diyet uzmanları ve spor bilimciler için oldukça önemlidir. Vücut bileşimi; büyüme ve gelişme, yaşlılık, ırk, cinsiyet, beslenme durumu, özel diyetler, egzersiz, hastalık ve genetik etmenlere göre değişkenlik göstermektedir.

Günümüzde vücut bileşimi 5 düzeyde değerlendirilmektedir:

I. Atomik düzeyde: Nöron aktivasyon tekniği, total vücut potasyumu, izotop dilüsyon tekniği

II. Moleküler düzeyde: Vücut dansitesi, total vücut suyu, biyoelektrik impedans analizi (BİA), dual enerji x-ışını absorpsiyometresi (DEXA)

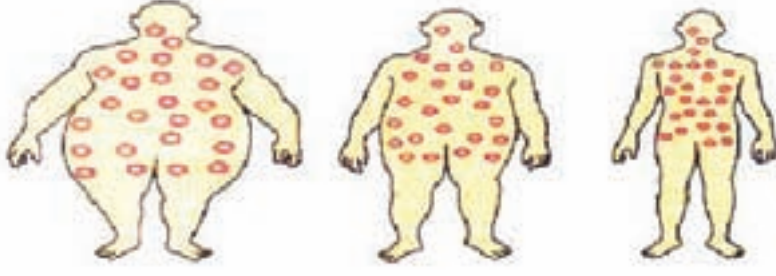
III. Hüresel düzeyde

IV. Doku-sistem düzeyinde

V. Tüm vücut düzeyinde

İnsanlar üzerinde doğrudan ölçümler yapılamadığından vücut bileşimi dolaylı yöntemlerle saptanmaktadır. Şişmanlığın saptanmasında doğrudan ve dolaylı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılması araştırmacının olanaklarına ve koşullarına göre değişkenlik göstermektedir. Bu yöntemler doğrudan ve dolaylı ölçüm olmak üzere ikiye ayrılır:

A. Görünüş: Vücut yapısına bir ölçüm parametresi yerine bir kavram olarak bakmak gerekir. Vücut yapısı



kemik, eklem ve iskelet genişliğini içerir. Vücut yapısı ince, orta, iri şeklinde kişisel yorumlara dayalı olarak tanımlandığından, şişmanlığın ölçümünde objektif ölçüm yöntemleri kullanılmalıdır.

B. Antropometrik ölçümler

1. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu
2. BKİ (Beden kitle indeksi) (kg/m²)
3. Bel/Kalça oranı
4. Bel çevresi
5. Deri kıvrım kalınlığı

C. Laboratuvar yöntemler ile yapılan ölçümler

1. İzotop ve kimyasal dilüsyon yöntemi (vücut suyu, vücut potasyumu)
2. Vücut yoğunluğu ve hacmi (su altı ölçümü, pletismografik yöntem)
3. İletkenlik (total vücut elektriksel geçirgenlik (TOBEC), biyoelektrik impedans analizi (BIA))
4. Görüntüleme yöntemleri (Ultra-

sonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans (MRI), dual enerji x-ışını absorpsiyometresi (DEXA)

5. Tüm vücut nötron aktivasyon analizi

Bu yöntemler ve uygulama biçimleri aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır:

Nöron Aktivasyon Tekniği

Ölçüm yapılacak kişiye hidrojen ölçümü için trityum enjekte edilmekte, sonra kişi gama radyasyonuna maruz bırakılmaktadır. Yansıyan karmaşık radyasyon spektrumu ölçülüp analiz edilerek azot (vücut proteininin ölçümü için), hidrojen (vücut suyunun ölçümü için), karbon (yağ ölçümü için) ve kalsiyum (kemik mineralinin ölçümü için) belirlenmektedir. Klor, fosfor, magnezyum ve sodyum gibi diğer ele-

mentler de vücudun diğer özgün kompartmanlarının tahmini için ölçülebilmektedir. Tüm elementlerin analizi için gereken toplam radyasyon dozunun bir kardiyografideki kadarının yaklaşık 6 katı olmasına bağlı olarak bu yöntemin uygulamasından kaçınılmaktadır.

Total Vücut Potasyum Tekniği

Vücudun potasyum miktarı radyoaktif sayımla ortaya çıkarılmakta, bu çalışmalarda yağsız ağırlığın kilogram vücut ağırlığı başına 2,66 potasyum 40 içerdiği kabul edilmektedir. Yağsız dokunun potasyum 40'ı emmesi sebebiyle kas kitlesi hesaplanabilmektedir. Çeşitli düzeltmelerden sonra vücut yağ oranı saptanabilmektedir. Çok yüksek maliyetli olup, daha çok hayvanlar üzerinde geçerliliği vardır, bu nedenle insanlar üzerinde kullanımı sınırlıdır.

Su Altı Ağırlık Ölçümü

Vücut kompozisyonunun en hassas ölçümlerinden birisidir. İlk olarak 1942'de Benke, Feen ve Wenham tarafından kullanılmıştır. "Su içindeki ağırlık kaybı, kütle hacimine eşittir" ilkesine dayanarak su altı ağırlık ölçümü yoluyla vücut yoğunluğu ölçülmektedir. Çeşitli formüller ve düzeltme katsayıları değiştirilmiştir. Tüm yöntemler arasında geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olan yöntemlerden biridir. Bu nedenle pratik saha yöntemleri geliştirmek için yapılan çalışmalarda en sık kullanılan yöntemdir.

Radyografi Tekniği

Ölçümü yapılacak kişinin üst kolunun tomografik röntgeni çekilerek 6 bölgesinin yağ miktarının milimetrik olarak toplanması sonucu elde edilmektedir. Yağ miktarının yüzey alanı ile bir katsayı da hesaplamaya katılmaktadır. Bu ölçümle deri altı yağı, cilt, kas, kemik ayrımı yapmak mümkündür. X-ışını verilerinin çözümlenmesinden kaslardaki toplam yağ miktarının tahmini ile ilgili teorik sonuçlar henüz matematiksel kesinliğe ulaşmamıştır.



Ultrasonografi Tekniği

Yüksek frekanslı ses dalgalarının (ultrasound) vücuda gönderilerek, farklı doku yüzeylerinden yansımalarının saptanarak değerlendirilmesine dayanan bir yöntemdir. Maddeyi geçerken absorpsiyon (emme) ve yansıma nedeniyle ultrasonik dalganın şiddeti azalmaktadır. Sesin absorpsiyon frekansı, dokunun absorpsiyon katsayısı ve doku kalınlığı ile doğru orantılıdır. Cihazla çalışma maliyetinin düşük olması, kişinin sağlığı üzerinde yan etkisinin olmaması avantaj sağlamaktadır. Ancak yöntemi kullanacak kişinin özel eğitilmiş olmasını gerektirmesi, kişinin bilgi ve beceri durumuna göre yöntemin hata payının değişkenlik göstermesi, dezavantaj oluşturmaktadır.

Bilgisayarlı Tomografi Tekniği (BT)

X-ışınına dayanan bir tekniktir. Tüm vücut bileşimi, taranan kesitlerin ara değerinin bulunması ile ölçülmektedir.



Manyetik Rezonans Tekniği (MRI)

Birey güçlü bir manyetik alana yerleştirilir ve radyo frekanslarına maruz bırakılır. Sinyal şiddeti, incelenen dokulardaki su ve yağın derişim ve gevşeme özellikleri tarafından belirlenir. Yağ dokusu, diğer dokulara göre, çok daha kısa gevşeme zamanına sahiptir ve bu şekilde kesin olarak belirlenmektedir. Cihaza ulaşılabilme olanaklarının sınırlı olması, yüksek maliyet getirmesi, analiz için fazla süre harcanması ve yüksek düzeyde radyasyon dozlarına maruz kalınması nedeniyle kullanımı sınırlıdır. Obez hastalarda vücut boyutlarının cihaz kapasite-

tesini aşmasına bağlı olarak uygulama güçlükleri olmaktadır.

Dual Enerjili X - Işını Absorbsiyometresi (DEXA)

Yumuşak doku bileşimi, cihaza bağlı olarak 5-20 dakika arasında değişen sürelerde tüm vücut taraması ile ölçülmektedir. DEXA yöntemi, vücudun gadolinium-153 radyoaktif maddesi (doğrusal olarak düşük enerjili X ışınları) kullanılarak taranmasıdır. İki gamma ışınının (6.41 ve 11.2 fj) vücut dokuları tarafından tutulması sonucu vücut yağ dokusu, yağsız vücut dokusu ve toplam vücut kemik mineral düzeyi saptanabilmektedir. Ayrıca omur ve femur (uyluk kemiği) kemik mineral düzeyi de ölçülebilmektedir. Bu amaçla DPX- DEXA tarayıcı kullanılmaktadır. Radyasyonun düşük dozda olması nedeniyle bebek ve çocuklarda da kullanımı uygundur. Vücut bileşimi saptanmasında en güvenilir yöntemlerden biridir.

Biyoelektirik İmpedans Analizi (BİA)

Vücut kompozisyonunun belirlenmesinde biyoelektirik impedans hesaplanması, sahada kullanılan yağsız doku kitlesi ile yağ dokusunun elektiriksel geçirgenlik farkına dayalı bir yöntemdir. Vücuda elektriksel zayıf akım (800 µA; 50 KHz) verilerek oluşan direnç (impedans) ölçülmektedir. Ölçüm öncesinde birey çay, kahve ve alkol kullanmamalı; 24-48 saat öncesinden ağır egzersiz yapmamalıdır. Ölçümler yemekten ortalama 2 saat sonra yapılmalıdır. Birey için en düşük direnç (R) değeri kullanılır, geçirgenlik hesaplanır ve yağsız vücut kitlesi bulunur. Mahor, Jackson ve Pollock vücut yağ yüzdesi hesaplamalarında deri kıvrım kalınlığı (DKK) ölçümleri ile %3,4, BİA ile %4,6 standart hata bulmuşlardır. Çapraz geçerlilik çalışmaları sonucunda BİA ölçümü sporcularda kullanıldığında, vücut yağ oranının olduğundan fazla, şişman bireylerde kullanıldığında ise olduğundan daha az saptandığı görülmüştür. Alet taşınabilir özelliktedir ve yöntem ucuz sayılabilir.



Deri Kıvrım Kalınlığı (DKK)

Vücut yağının belirlenmesinde sahada en çok kullanılan yöntemlerden biri kaliper aleti yardımıyla deri kıvrım kalınlığının ölçülmesidir. DKK ölçümleri, vücut yağ yüzdesinin tahmini için geliştirilmiş olan formüllerde kullanılmalarının yanı sıra, formüle konulmadan sadece DKK toplamları da deri altı vücut yağının göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Bu yöntemler içinde günümüzde özellikle klinikte yaygın olarak kullanılan ve kullanılması önerilen yöntemler BİA ve DEXA'dır. BİA, son 10 yılda klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Birçok araştırma, BİA'nın vücut bileşim değişiklikleri ve özellikle de vücut sıvı dağılımının saptanmasında fizyolojik ve klinik durumların geniş bir aralığında kullanılabilirliğini göstermiştir. Ancak, günümüzde kemik mineral yoğunluğunun bir ölçüm yöntemi olan DEXA da klinikte, vücut yağ yüzdesinin ölçümü, özellikle de bölgesel vücut yağ dağılımının saptanması için önemli bir ölçüm yöntemi olarak yaygınlaşmaktadır. Evans ve arkadaşları klinik uygulamalarda, vücut bileşiminin saptanmasında 4 bileşimli bir model olarak tanımlanan "DEXA, BİA, deri kıvrım kalınlığı (DKK) ve beden kitle indeksi (BKİ, kg/m²)" nin kullanılmasını pratik bir yol olarak önermektedir. Ancak DEXA'nın her koşulda yaygın olarak kullanılması da pratik bir uygulama değildir.

Obezitenin Sınıflandırılması

Hipokrat es MÖ 400'lerde iki ana vücut yapısını; kısa-şişman ve uzun-zayıf olarak tanımlamıştır. 18. yüzyılım

sonlarında Abernathy (1793), vücudun yüzey alanının hesaplanması için matematiksel bir formülün üzerinde çalışmıştır. Bu çalışma bugünkü modern tekniklerle hesaplanan teorik yaklaşımların başlangıcı olarak kabul edilmektedir. 1963'te Illinois'de düzenlenen antropometrik ölçümler konulu uluslararası konferans bu alanda dönüm noktası olmuştur.

Vücut kompozisyonu genel olarak yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvıların orantılı şekilde bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Esas olarak yağsız vücut kitlesi (kas, kemik, su, sinir damarlar ve diğer organik maddeler) ve yağ kitlesinden (deri altı-depo yağlar ve esansiyel yağlar) oluşmaktadır.

Erkek ve kadınlarda optimal vücut bileşimi aşağıda belirtilmiştir:

	Erkek	Kadın
Toplam yağ %	15	25
Depo yağ %	12	13
Zorunlu Yağ %	3	12
Kas %	48	38
Kemik %	14,9	12

Deri altı ve depo yağlar: Vücudun tümünü saran derinin altındaki yağ tabakasıdır. Depo yağların vücutta yoğun olarak bulunduğu bölgeler erkek (karın bölgesinde yoğunlaşmıştır) ve kadında (kalçada yoğunlaşmıştır) farklılıklar göstermektedir. Vücuttaki depo yağlar, **beyaz ve kahverengi yağ dokuları** olarak iki ayrı türde bulunmaktadır. İskelet kası ile karşılaştırıldığında, beyaz yağ dokusu obez olmayan bireylerde vücut ağırlığının daha az bir kısmını oluşturur. Plazmada enerjiyi taşıyan en önemli yakıtlardan biri olan yağ asitlerinin kaynağı olarak beyaz yağ dokusunun tüm vücut enerji akışları açısından çok büyük önemi vardır. Kahverengi yağ dokusunun ise erişkin

insanlarda vücut enerji akışındaki katkısı yok denecek kadar azdır.

a) Beyaz yağ dokuları: Vücudun birçok yerinde bulunan beyaz yağ dokuları, depo yağı olarak trigliserit, doğu hücrelerinde ise nötral yağlar ve fosfolipitleri içermektedir. Vücutta enerji için yağ asidi oksidasyonuna gerek duyulduğunda trigliseritlerden ATP sentezlenmesi yoluyla kullanılırlar. Bunun yanı sıra dış organlara destek ve vücut ısısını koruma görevi yapmaktadır. Bu yağ dokusunun genişlemesi veya miktar olarak artması sonucu şişmanlık oluşmaktadır. Bu hücrelerin çap ve miktarları doğumdan erişkinliğe kadar 4-5 kat artabilmektedir.

b) Kahverengi yağ dokuları: Memelilerde yeni doğan yavrularda ve kış uykusuna yatan hayvanlarda daha fazla bulunmaktadır. ATP sentezi olmadan çok yüksek ısı üretebilmektedir. Vücutta daha çok scapula ve kürek kemiği ve altındaki bölgede bulunmaktadır. Fazla sayıda damar ve sempatik sinirler ile sitokrom içerdiği için rengi kahverengidir.

Esansiyel (zorunlu) yağlar: Kalbin çevresinde, karaciğer, akciğer, kemik iliği, böbrekler, endokrin bezleri, bağırsaklar, kaslar ve merkezi sinir sisteminde bulunmaktadır. İç organların çevresini sararak onları dış darbelerden korumasının yanı sıra organların işleyişinde de hayati işlevleri bulunmaktadır. Bu yağlar, uzun süreli açlık veya şiddetli egzersiz durumunda bile tükenmemektedir; aksi takdirde hayati riskler ortaya çıkmakta ve erkeklerde %3, kadınlarda %12 oranında bulunmaktadır.

Obezite üç şekilde sınıflandırılmaktadır:

1. Vücut yağ dağılımına göre sınıflandırma
2. Yağ hücresine göre sınıflandırma
3. Beden kitle indeksine göre sınıflandırma

lama

1. Vücut Yağ Dağılımına Göre Sınıflama: Vücuttaki enerji depolarından olan yağlar, trigliseritler olarak yağ dokusunda depolanmaktadır. Adipoz dokunun vücutta değişik bölgelere dağılımı genetik kontrol altında olup, kadın ve erkeklerde farklıdır. Yağın daha çok vücudun alt bölümünde (kalça, uyluk ve bacaklarda) toplanmasıyla ortaya çıkan tip "jinoid tip" (armut biçimi) olarak bilinir ve daha çok kadınlara özgüdür. Yağın vücudun üst bölümünde (bel, üst karın ve göğüs) toplanması da "android tip"i (elma biçimi) tanımlar. Bu da erkeklerde sıklıkla görülen şişmanlık türüdür.

Vücutta yağlanmanın yerleşim yerlerine göre, 1991'de Bouchard tarafından dört tip şişmanlık tanımlanmıştır:

a. Tip-I: Vücut ağırlığı ve yağ kitlesinde aşırı yükselme görülmektedir. Egger tarafından 1992'de ovoid şekil olarak adlandırılmıştır. Bu tip vücut yağı belli bir bölgede birikim yapmakta, tüm vücutta benzer oranlarda dağılmaktadır.

b. Tip-II: Deri altı yağın gövdede aşırı miktarda yoğunlaşmasıdır. Android yağ depolanması veya elma tipi denilen şişmanlık bu gruba girmektedir. Yapılan çalışmalar insülin direnci ile güçlü bir ilişki ortaya koymuştur.

c. Tip-III: Viseral (karın boşluğundaki organları çevreleyen) yağın karın bölgesinde yoğunlaşmasıdır. Çalışmalar viseral yağ dokusu artışı ile glukoz intoleransı (duyarlılığı), hiperlipidemi (kanda yüksek lipid düzeyi) ve yüksek tansiyon riski arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Android şişmanlıkla aynı değildir. Tip II'den farklı olarak deri altı değil, viseral yağ daha fazladır. Erkeklerde kadınlardan daha fazla görülmekte ve yaş ilerledikçe bu bölgedeki yağ birikimi artmaktadır.

Vücut yağı eksikliğinin olumsuz etkileri	Yağların vücuttaki işlevleri	Vücut yağı fazlalığının olumsuz etkileri
Yağda çözünen vitamin eksikliği	A, D, E, K vitaminlerinin emilimi ve taşınması	Kaslarda zayıflama
Üşüme	Yüksek enerji kaynağı	İç ısının hızlı yükselmesi
Bağırsıklık sisteminde bozulma	Linoleik asitin (zorunlu yağ asidi) vücutta alınmasının sağlanması	Eklemlerde ve kemiklerde şekil bozuklukları
Hormon dengesinde bozulma	Soğuğa karşı vücut ısısının korunması	Hormon dengesinde bozulma
Tansiyon dengesinde bozulma	Tokluk hissi vermesi	Şeker, yüksek tansiyon
	Dış organlara destek olması	Şekil ve görünümde bozulma
		Çabuk yorulma ve performans düşüklüğü

Tablo 1. Deri altı, depo ve zorunlu yağların vücuttaki işlevleri; eksiklik ve fazlalıkları durumunda sağlık üzerine olumsuz etkileri

dır.

d. Tip-IV: Uyluk ve kalçada aşırı miktarda yağ depolanmasıdır. Jinoid yağ dağılımı veya armut tipi şişmanlık olarak adlandırılmaktadır.

Yağ dağılımının en basit göstergesi bel/kalça oranıdır. Bel/kalça oranı ile kronik hastalıklar arasındaki ilişkinin karın bölgesi yağlarının miktarlarıyla bağlantılı olduğu belirlenmiştir. Son yıllarda bel/kalça oranının erkeklerde <1,0 ve kadınlarda <0,85 olması karın yağ birikiminin tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır.

Tek başına bel çevresinin ölçülmesi de karın yağ dağılımı ve sağlığın bozulmasına bir gösterge olarak pratik kullanım sağlamaktadır. Bel çevresi kadınlarda 88 cm, erkeklerde 102 cm'nin altında olmalıdır. Vücut yağının fazlalığı kadar eksikliği de sağlığın bozulmasına yol açabilmektedir (Tablo1).

Vücut yağ dağılımını saptamada çevre ölçümleri dışında, deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, bilgisayarlı tomografi (CT), manyetik rezonans (MRI), dual enerji-X-ray absorpsiyometre (DEXA) de kullanılan diğer tekniklerdir.

2. Yağ Hücrelerine Göre Sınıflama: İnsan vücudundaki yağ miktarı, yağ hücrelerinin sayısını ve hacmini yansıtır. Yetişkinlikte görülen şişmanlık yağ hücrelerinin hacminin normal ağırlıktaki insanlara oranla daha büyük olması (hipertrofi), çocuklukta başlayan şişmanlık ise yağ hücre sayısının artışı (hiperplazi) ile karakterizedir.

3. Beden Kitle İndeksi'ne (BKİ) Göre Sınıflama:

Klinik uygulamalarda en pratik ve basit yöntem olan BKİ değeri, vü-

Sınıflama	Temel sınıflama	BKİ (kg/m ²) Ek sınıflama
Zayıf	<18,50	<18,50
Ciddi düzey	<16,00	<16,00
Orta düzey	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Hafif	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal aralık	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99 23,00 - 24,99
Hafif şişman	≥25,00	≥25,00
Pre-obez	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49 27,50 - 29,99
Obes	≥30,00	≥30,00
I. Derece	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49 32,50 - 34,99
II. Derece	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49 37,50 - 39,99
III. Derece	≥40,00	≥40,00

Tablo 2. BKİ'ne göre vücut ağırlığının değerlendirilmesi

WHO'nun BKİ Sınıflaması, 2006. (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>)

cut ağırlığı (kg), boy uzunluğunun (m²) karesine bölünerek hesaplanır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) BKİ'ne göre yaptığı sınıflandırma Tablo 2'de verilmektedir. BKİ'nin 27 kg/m²'nin üzerinde olması bazı kronik hastalıkların görülme riskini artırabilir. BKİ 30 kg/m² ve üzerinde olması durumunda bireylerde vücut yağ miktarının da fazla olabileceği bildirilmektedir. Klinik uygulamalarda BKİ'ne ek olarak adipoziteyi tanımlayıcı bir yöntem olan deri kıvrım kalınlığının ölçülmesinde de yarar vardır.

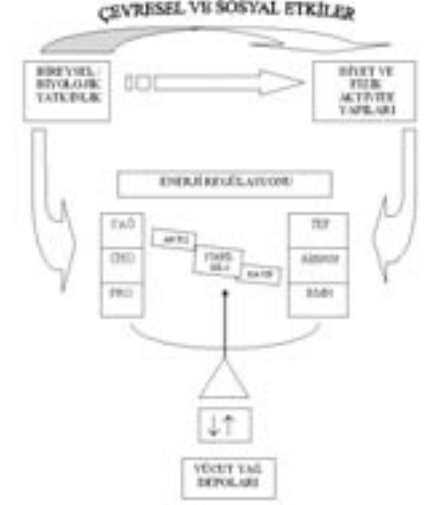


Obezitenin Nedenleri

Obezite genellikle yanlış ve aşırı beslenme sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Obezitenin nedenlerine bakıldığında genetik, metabolik, hormonal, hipotalamik (beyindeki hipotalamus bölgesinden kaynaklı), psikolojik, sosyo-ekonomik, beslenme ve fiziksel aktivite düzeyi gibi birçok etmen bir arada düşünülmektedir.

Genel olarak obeziteye neden olan etmenler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Yaş (İlerleyen yaşlarda obezite görülme sıklığı ↑)
- Cinsiyet (Kadınlarda obezite görülme sıklığı ↑)
- Sosyo-kültürel etmenler
- Eğitim düzeyi ve gelir durumu (Gelişmiş ülkelerde ve gelir düzeyi yüksek bireylerde obezite görülme sıklığı ↑)



Şekil 1. Enerji dengesi ve vücut ağırlığının fizyolojik düzenlenmesi* (18)

* Kopelman PG. "Klinik Obezite", 2002.

e) Medeni durum (Evlilik sonrası dönemde obezite görülme sıklığı ↑)

f) Hormonal ve metabolik etmenler

g) Genetik etmenler

h) Hareket yetersizliği

i) Aşırı ve yanlış beslenme alışkanlıkları

j) Sık aralıklarla çok düşük enerjili diyetler uygulama

k) Sigara kullanım durumu

l) Alkol tüketim durumu

m) Kullanılan bazı ilaçlar

İlerleyen yaşla birlikte "bazal metabolik hız" (BMH) yavaşlamakta, enerji harcaması azalmaktadır. Diyetle enerji alımı sınırlanmazsa vücut ağırlığında da artış görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda kadınlarda obezite görülme sıklığının, özellikle ilerleyen yaşlarda, erkeklere oranla daha yüksek olduğu gösterilmektedir. Gelişmiş ülkelerde şişmanlık sıklığı, gelişmekte olan ülkelere göre daha yüksek bulunmaktadır. Ülkemizde TURDEP çalışmasında obezite sıklığının kadınlarda erkeklerden (kadın: %29,9, erkek: %12,9) daha fazla ve kentsel alanlarda yaşayanlarda, kırsaldaki gruptan (kentsel %23,8, kırsal %19,6) daha fazla olduğu bildirilmiştir. Aktif meslek gruplarında obezite daha seyrekken, emekli ve ev hanımlarında sıklık artmıştır (sırasıyla %17,3 ve %30,7). Eğitim düzeyi düşük gruplar (okur-yazar olmayan %33,4, yüksek okul mezunu %10,0) ve dar gelirli gruplarda (asgari ücretin altı %22,6, yüksek gelirli %15,5) obezite prevalansının yüksek olduğu bulunmuştur.



Obezite'nin gelişimine zemin hazırlayan önemli nedenlerden biri de fiziksel aktivite yetersizliğidir. Fiziksel aktivite şişmanlığın önlenmesinde olduğu kadar, özellikle de zayıflama diyetleri uygulayan kişilerde yağsız vücut kitlesinin korunarak, yağ kitlesinin kaybını artırmaktadır.

Obezitenin hormonlar ve genlerle ilişkisine olan ilgi, leptinin keşfinden sonra yakın zamanda yapılan çalışmalarda daha da artmıştır. Leptin, vücut ağırlığının uzun süreli kontrolünü düzenleyen bir hormondur. En önemli işlevi, vücut yağ dokusunun artmasına bağlı olarak kandaki düzeyinin yükselmesi sonucu besin alımını azaltarak kilo kontrolünü sağlaması olarak bilinmektedir. Vücut yağının artması, serum leptin derişimini artırarak iştahı azaltmakta ve enerji harcamasını artırmaktadır. Vücut yağ deposu azaldığında da serum leptin düzeyinde düşüş olmakta, besin alımı artırılmakta ve enerji kullanımında düşüş olmaktadır. Leptin düzeyindeki düşüklük, canlıyı pozitif enerji dengesine yönlendirmektedir. Leptinin bulunmaması durumunda besin tüketimi engellenememekte, enerji harcaması azaltılmakta ve böylece obezite oluşmaktadır. Leptinden sonra, şişmanlıkla ilgisi olduğu belirtilen orexin ve ghrelin hormonlarıyla ilgili çalışmalara da rastlanmaktadır. Beynin hipotalamus adlı bölgesinden kaynaklanan Orexin A ve orexin B, besin tüketimine yol açar. Ghrelinse vücuttaki yağ oksidasyonunu azalttığı ve

besin alımını, sonuçta da vücuttaki yağlanmayı artırdığı gösterilmiştir. Kan ghrelin düzeylerinin obez bireylerde daha düşük olduğu görülmüştür.

Vücut ağırlığının düzenlenmesinde rol alan hormonal ve sinirel etmenlerin çoğu genetik olarak düzenlenmektedir. Yeme davranışında etkili olan etmenler, yağ hücre sayısı ile büyüklüğü ve yağın beden belirlir bölümlerine dağılımı da kalıtsaldır. Şişman anne babanın çocuklarının da şişman olma olasılığı %80 iken, anne babanın şişman olmaması durumunda bu oran %10'dan daha azdır. Genetik etmenler, yağsız dokunun yapımı, enerji harcaması ve fazla enerjinin depolanmasında vücudun yatkınlığını etkilemektedir. Aynı zamanda enerji harcamasının düzenlenmesini de etkileyebilmektedir.

Pozitif enerji dengesinin sağlanmasında beslenmenin çok önemli rolü bulunmaktadır. Enerjiyi oluşturan besin öğelerinin oranı önemlidir. Yüksek yağ içerikli diyet ile şişmanlık arasında pozitif ilişki vardır. Benzer şekilde diyetin özellikle basit karbonhidrat oranının yüksek olması, fazla alınan enerjinin vücutta yağa dönüştürülüp depolanması ile yine vücut ağırlığının artışına neden olmaktadır. Öğün atlamak, öğün aralarında yağlı-karbonhidratlı besinlerin tüketimi, hızlı yemek, aşırı alkol tüketimi ve kızartma türü yağlı besinlerin aşırı tüketimi, obezitenin oluşumuna ciddi zemin hazırlamaktadır.

Obezitenin bir diğer nedeni de, sık aralıklarla çok düşük kalorili diyet uygulanmasıdır. Hızlı ağırlık kayıpları çoğunlukla vücuttan su kaybı ile ilişkilidir ve normal beslenme düzenine geçince hızla geri alınmaktadır. Bu da bazal metabolik hızın yavaşlamasına neden olmaktadır. Tekrar diyet başlandığında ağırlık kaybı daha zor ve yavaş seyretilmektedir. Oluşan bu döngü uzun dönemde şişmanlıkla sonuçlanmaktadır.

Obezitenin Yol Açtığı Sorunlar

Obezite özellikle gelişmiş ülkeler için önemli bir sağlık sorunudur. Özellikle insüline bağımlı olmayan şeker hastalığı, koroner kalp hastalığı, yüksek tansiyon, bazı kanser türleri, mide - bağırsak hastalıkları, obstrüktif uyku apnesi (uykuda solunumun kısa süreli ve tekrarlamalı olarak durduğu bir hastalık) ve bazı romatizma türleri gibi hastalıklarla sıkı ilişkisi vardır.

Kalp-Damar Sistemi	Yüksek tansiyon Koroner kalp hastalığı Serebrovasküler hastalık Varikoz venler Derin ven trombozu
Solunum Sistemi	Solunum güçlüğü Uykuya bağlı hipoventilasyon Uyku apnesi Obezite hipoventilasyon sendromu
Sindirim Sistemi	Hiatus hernia Safra taşları Yağlı karaciğer ve siroz Kolonorektal kanser
Metabolik	Dislipidemi İnsülin direnci Tip 2 Diabetes Mellitus Hiperürisemi
Hormon Sistemi	Artmış adrenokortikal aktivite Değişmiş dolaşan seks steroidleri ve bağlayan globülin Meme kanseri Polikistik over sendromu
Hareket Sistemi	Osteoartrit Sinir sıkışması
Böbrekler	Proteinüri
Üreme ve İdrar Sistemi	Endometriyal kanser Prostat kanseri Stres inkontinansı
Deri	Akantozis nigrikans Lenfödem Ter döküntüleri
Tablo. 3 Obezite ile ilişkili sağlık sorunları*	
*Kopelman PG., Obezite ile ilişkili hastalıkların tedavisi, 2001	

Yapılan bir çalışmada, ağırlık kaybının obez kadınlarda lipit ve lipoproteinlerin düşüşüne bağlı olarak kronik risk faktörlerini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Epidemiyolojik veriler, vücut ağırlığı ve obezitenin derecelerinin artmasının yaşam süresinin kısalmasının önemli habercileri olduğunu doğrulamaktadır. Artan vücut ağırlığının mekanik stresi de artırdığı düşünüldüğünde, obezitenin kas-iskelet sistemi üzerine de etkileri olduğu ve zamanla birçok mekanik bozukluklara yol açtığı bilinmektedir. Obezite nedeniyle etkilenen en önemli yapılardan biri omurgadır. Özellikle karın bölgesinde biriken yağ kitlesine bağlı olarak karın kaslarının zayıflaması, bel bölgesindeki kavisin artarak bu bölgedeki normal mekanik yapının bozulmasına, zamanla omurlar arası disklerde yapısal bozulmaya ve bacakları içine alan nörolojik tablolara yol açar. Yaşın ilerlemesi ile birlikte disklerin şok emici özelliklerinin azaldığı göz önüne alınırsa, obezitenin etkilerinin yaşlılıkla artabileceği düşünülmelidir. Yürüme sırasında vücut ağırlığının, 2,7 katı; koşma sırasında erkeklerde 7, kadınlarda 4 katı kadar yük taşıyan kalça eklemi de aşırı kilo ile büyük oranda etkilenen diğer bir önemli yapıdır. Yine normal yürüme sırasında diz eklemi vücut ağırlığının 4 katı yük taşımakta ve bu oran vücut ağırlığı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Eklem üzerine binen ağırlığın artması, buna karşın yüzeyin sabit kalması ve diz eklemindeki şok emicimekanizmalarının buna uyum sağlayamaması, ilerleyen zamanda eklem harabiyetine yol açar .

TEDAVİ

Ağırlık kaybı, obeziteye bağlı sorunları azaltır, sağlığı düzenler ve yaşam süresi ile ilgili beklentileri artırır. Bu konu diğer taraftan sağlıkla ilgili harcamalarda da ekonomik katkı sağlar. Obezitenin mekanizması tam olarak çözülemediği için tedavi de sıklıkla yetersiz kalmaktadır. Ağırlık kaybedenlerin ancak %5'i kaybettikleri ağırlıklarını koruyabilmekte, büyük bir oran ise tekrar alınmaktadır.

Obezite tedavisi, diyet, egzersiz, davranışsal değişiklikler, ilaçlar ve cerrahi yöntemlerle ve genellikle de birden fazla yöntemin birlikte kullanılma-



si ile tedavi edilir. Ancak halen tedavisi zor bir hastalıktır. En güvenli ve etkin tedavi yaklaşımı yaşam tarzı ve davranışsal değişiklikler olsa da, bunların uygulamaya konması pek de kolay değildir. Obezite nadiren geçici olup kronik bir hastalık gibi ele alınmalıdır ve bu nedenle de tedavisi uzun dönemlidir. Ciddi kalori kısıtlamasıyla önemli derecede ağırlık kaybı sağlanabilse de, kazanılan davranış değişikliklerini koruma çabaları olmazsa, kaybedilen yağlar geri kazanılır. Yeme alışkanlıkları ve aktivitedeki kalıcı yaşam biçimi değişiklikleri, kalıcı ağırlık kaybı ile sonuçlanır.

Enerji alımının kısıtlanması zayıflamak için en etkili ve verimli yoldur. Örneğin günde 500 kcal'lik bir kısıtlama, haftada yaklaşık 1/2 kg yağ kaybına neden olur. Oysa egzersizle günde 500 kcal'lik enerji haralayabilmek çok güçtür. Yoğun fiziksel aktivite zayıflama sonrası ağırlık artışı önleyebilir.

Bazı hastalar verilen yönergeler doğrultusunda yeme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite davranışlarını kendi kendilerine değiştirebilseler de, bazıları bunun için dışarıdan desteğe gereksinim duyarlar. Bazı durumlarda obezite tedavisi için ilaç kullanımı veya cerrahi gerekebilir.

Obezitede Tıbbi Beslenme (Diyet) Tedavisi

Obezitede beslenme tedavisinin amaçları şunlardır:

1. Vücut ağırlığını arzu edilen düzeye indirmek: bu düzey kişinin olması gereken ideal ağırlığı veya ideal ağırlığın üzerinde bir ağırlık olabilir.
2. Kişinin bütün gereksinimlerini yeterli ve dengeli bir şekilde karşılamak



Şekil.2 Obezite tedavisinde kullanılan yöntemlere bakış

3. Kişiyi yanlış beslenme alışkanlıkları yerine, doğru beslenme alışkanlıklarını kazandırmak

4. Vücut ağırlığı arzu edilen düzeye geldiğinde tekrar kilo alımını engellemek ve sürekli bu düzeyde tutmak

Ağırlık kaybının korunması için yeme alışkanlığındaki değişikliğin kalıcı olması gerekir. Deneyimli bir diyetisyen, hastanın yeme alışkanlıklarının değerlendirilmesinde ve eğitiminde yardımcı olabilir. Hastadan alınacak ayrıntılı bir diyet öyküsü, uygunsuz yeme davranışlarından bazılarını açığa çıkartabilir. Ardından hatalı olanların düzeltilmesi ve belli bir yemek düzeni sağlanması için tavsiyeler verilebilir. Önemli olan, diyet ve yeme alışkanlığı ile ilgili genel prensiplerin anlatılmasıdır. Gıdanın enerji içeriğinin (özellikle yağ oranının) azaltılması, bireyin daha az kalori alarak tok kalmasını sağlayabilir. Yağdan zengin gıda tüketiminin azaltılmasının yanında hastaların anlamaları gereken bir başka konu, su ve liften zengin gıdaların tüketimini artırmanın da aşırı kalori almadan tok kalmayı sağlayabildiğidir. Yeteri kadar tokluk vermeyen kalorili içeceklerden uzak durulmalıdır.

Daha kolay zayıflatacağını iddia eden yeni moda bazı diyetlerin ortak noktası, bazı gıdaların obezite nedeni olduğunu veya bazı gıdaların daha kolay zayıflatabileceğini savunmalarıdır. Aslına bakılırsa, bu diyetlerin çoğu düşük kalori içerdiklerinden, uygulandığında kişileri zayıflatabilir. Düşük kar-

bonhidratlı diyetlerin ağırlık kaybında alışılmış diyetler kadar etkili olduğu gösterilmiş bulunuyor. Ancak çok yoğun laboratuvar izlemi gerektiren ve uzun vadede iyi sonuçlar vermeyen bu düşük kalorili diyetlerin maliyeti de çok yüksektir.

Tüm diyetlerde kilo kaybının ilk fazı hızlıdır. Glikojen ve protein katabolizması ile ilgili olarak belirgin sıvı kaybı olur. 24-48 saat içinde glikojen depoları azalır. Kilo kaybı için enerji açığı yaratacak şekilde bir diyet planlanması, tedavinin temelini oluşturur. Sadece diyetdeki yağ miktarını azaltmakla 6-9 ayda ortalama 0,7-4,4 kg zayıflar. O nedenle obeziteye çok fazla bir etkisi olmaz; bu işlem ancak obezite gelişimini önleyebilir. Magazin basınında yayımlanan bir çok diyet önerilmesine karşın, özel bir gıdanın yenmesi veya yenmemesi toplam enerji alımı azalmadıkça hiçbir avantaj sağlamaz. Bu diyetlerle genellikle devamlılık sağlanamaz ve diyetin bırakılması durumunda kilo alımı olur.

Zayıflatıcı Beslenme Programının İlkeleri Şunlardır:

1. Enerji: Kişinin günlük enerji alımı, haftada 0.5-1 kg ağırlık kaybını sağlayacak şekilde azaltılmalıdır. Bu düzey, çoğunlukla kişinin günlük alması gereken enerjisinden 500-1000

kkal'lık bir azaltma ile sağlanabilir. Burada önemli olan verilen enerjinin bazal metabolizma hızının altında olmaması gerekliliğidir.

2. Protein: Günlük enerjinin yaklaşık olarak %12-15'i proteinlerden gelmeli ve daha çok kaliteli protein kaynakları kullanılmalıdır.

3. Yağ: Günlük enerjinin yaklaşık %25-30'u yağlardan sağlanmalıdır. Yağlı besinler de proteinli besinler gibi tokluk hissi verirler. Ayrıca yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K vitaminleri) vücutta kullanımını sağlamak için diyetin yağ miktarı çok azaltılmamalıdır.

4. Karbonhidrat: Günlük enerjinin %55-60'ı karbonhidratlardan sağlanmalıdır. Şeker gibi basit karbonhidratların tüketimi azaltılmalı, kurubaklagiller gibi kompleks karbonhidratların tüketimi artırılmalıdır.

5. Vitamin ve mineraller: Zayıflama diyetlerinde çok düşük kalorili diyetler uygulanmadıkça vitamin-mineral yetersizliklerine rastlanmaz. Ancak çok düşük enerjili diyetlerde özellikle B grubu vitaminler, demir ve kalsiyum yönünden yetersizlikler oluşabilir. Bu nedenle vitamin-mineral eklenmesi gerekebilir.

6. Posa: Günlük 25-30 g posa alımı yeterlidir. Sebze ve meyveler, kurubaklagiller, kepekli un ve kepekli ürünler önerilen doğal posa kaynaklarıdır.

7. Alkol: Çok düşük kalorili olmayan zayıflama diyetlerinde eğer kişi alkol tüketme alışkanlığından vazgeçmiyorsa az miktarda tüketimine izin verilebilir. Ancak alınan alkollü içkinin enerjisi hesaplanarak günlük tüketilen enerjiden çıkarılması gereklidir.

8. Sıvı: Günlük en az 2-3 litre sıvı tüketilmelidir. Özellikle her öğünde yemeğe başlamadan önce alınması önerilmektedir.

9. Tuz: Kalp yetmezliği veya başka nedenlerle ödem ve hipertansiyonu bulunan kişilerde tuz kısıtlanmalıdır.

10. Öğün zamanı ve düzeni: Günlük beslenme programı 4-6 öğün olarak planlanmalıdır. Sık aralıklarla beslenme, gereğinden fazla yemeyi önler, acıkmayı geciktirir ve bir sonraki öğünde besin alımını azaltır.

Diyet tedavisiyle uzun sürede bireye yeterli ve dengeli beslenme alışkanlığı kazandırılmalıdır. Hatalı zayıflama programları kişilerin sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu nedenle en

uygun beslenme programının diyetisyen ve/veya beslenme ve diyet uzmanlarınınca düzenlenip uygulanması önemlidir.

Dengeli bir diyetle enerjinin %30 veya daha azı yağlardan sağlanmalı ve geri kalanını sebze ve meyveler oluşturmalıdır. Gıda alımının azaltılması veya egzersiz artırılması ile sağlanacak olan 250-500 kilokalorilik günlük bir enerji azalması, ağırlığın haftada 0,25-0,5 kg azalmasına neden olur. Çok düşük kalorili diyetler başlangıçta büyük bir kilo kaybına yol açsa da bu diyetler sıklıkla uzun süre devam ettirilemez, tekrar kilo alma oranı çok yüksektir ve bu nedenlerle de pek tavsiye edilmez. Yapılsa dahi çok düşük kalorili bu diyetler 12-16 haftayı geçmemelidir. Oluşması muhtemel bazı tıbbi problemler nedeniyle böyle bir diyet uygulanacak hasta sıkı gözlem altında tutulmalıdır. Diyet yapan hastalara günde en az 2 litre su içmeleri ve mutlaka alkolü kesmeleri veya alımını azltmaları önerilir. Diyetlerdeki protein bitkisel kaynaklı olmalı veya yağsız hayvan etlerinden sağlanmalıdır. Diyet yaparken salata ve meyvaları artırmalı, sebze yemeklerine ağırlık vermeli ve yağlı gıdalar azaltılmalıdır. Şeker yerine tatlandırıcılar kullanılmalı ve tuz alımı kısıtlanmalıdır.

Obezitede Egzersiz Tedavisi

Fiziksel aktivitenin artırılması zayıflama programı yapan kişiler için son derece önemlidir. Diyetle birlikte yapılan egzersiz, vücut kas kitlesinin korunumu ve yağ dokusunda kayıpları artırması ve de bazal metabolik hızın azalmasını engellemesi nedeniyle önemlidir.

Aktivite türü, yapılış şekli ve süresi, yağsız doku kitlesini dolayısı ile de bazal metabolizma hızını etkiler. Bu nedenle, fiziksel aktivite düzeyi ya da aktivite faktörü hesaplamalarında bazal metabolizma önemlidir. Yapılan her türlü fiziksel aktivite, bir faaliyet olması nedeni ile O₂ tüketiminden dolayı enerji harcamasını artırır. Şişman bireyler, normal ağırlıklı bireylere oranla herhangi bir işi belirli bir hız ve zamanda yapamadıklarından, fiziksel aktivite karşılığında harcadıkları enerji



daha azdır. Vücut küseleri fazla olduğu için günlük enerji harcamaları fazla olsa da bu enerjinin ağırlık birimi (kkal/kg) başına düşen miktarı azdır. Çünkü şişmanlar, vücudun her tarafını harekete geçiren aktiviteleri yapamazlar, bu nedenle aerobik kapasiteleri (O₂ kullanma) düşüktür. Uyku sürelerinin normal ağırlıklı bireylerden fazla oluşu, çoğu şişmanın aktivite türlerinin normal ağırlıklı bireylere kıyasla daha hafif düzeyde olması, ağırlık birimi başına düşen enerji harcamasını azaltmaktadır. Vücut ağırlığındaki artışlar, bireyin egzersiz performansını etkiler ve eğer belirli bir program dahilinde fiziksel aktivite yapılıyorsa, şişman bireylerin daha fazla enerji harcamalarına neden olmaktadır. Örneğin, 50 kg ağırlığındaki bir kişi koşarken dakikada 8.32 kkal harcarken, 98 kg olan bir kişinin aynı (hız ve süre sabit) aktivite için harcadığı enerji dakikada 16 kkal'dır. Fiziksel aktivite yapılması, pozitif enerji dengesi oluşturarak morbid obezitenin gelişimi ve ilerlemesinde etkin olmaktadır. Bir başka çalışmada ise, obezitenin fiziksel inaktiviteye neden olduğu bildirilmektedir.

Fiziksel aktivitenin artırılmasının obezite tedavisindeki olumlu etkileri şu şekilde özetlenebilir:

1. Enerji harcamasını artırarak negatif enerji dengesini sağlar.
2. Vücut bileşimini etkiler, yağsız vücut ağırlığını artırır.
3. Kardiyovasküler kondisyonu geliştirir.

4. Metabolik etkisi vardır, bazal metabolizma hızında artışa neden olur.

5. Psiko-sosyal etkileri vardır.

Yapılan çalışmalarda egzersiz hem obeziteyi, hem de yol açtığı olumsuzlukları önlediği ve tedavi ettiği bildirilmektedir Yağ dokusunda kayıp sağlamak için egzersiz programının en az 2 ay süreyle kesintisiz uygulanması gereklidir. Egzersiz sıklığının "günde en az 20 dakika süreyle, haftada 3-5 defa" yapılması önerilmektedir. Ağırlık kaybının kalıcılığını sağlamak için egzersiz yaşam boyu sürdürülmelidir.

Örnek Vaka Çözümü:

27 yaşında, 160 cm boyunda, 77 kg ağırlığında, orta düzeyde aktivitesi olan bir bireyin beslenme durumunun değerlendirilerek alması gereken diyet enerjisinin belirlenmesi.

1. Aşama: Kişinin BKİ hesaplaması yapılır

$$BKİ = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy}^2 (\text{m}^2) = 77 / 1.602 = 30,1 \text{ kg/m}^2 \text{ (Kişi I. Derece Obez)}$$

2. Aşama: Kişinin ideal (olması gereken)BKİ'ne göre ideal ağırlığı bulunur. Ancak, olması gereken ağırlığın %25'inden fazlasına sahip bireylerde formüle ağırlık aşağıdaki gibi hesaplanır ve bundan sonraki işlemlerde bu ağırlık kullanılır..

$$\text{İdeal ağırlık} = \text{İdeal BKİ} \times \text{Boy}^2 (\text{m}^2) = 22 \text{ (Kişinin yaşına göre ideal BKİ)} \times 1.60^2 = 56 \text{ kg}$$

Kişi olması gereken ağırlığın %27 fazlasına sahip olduğundan formüle

ağırlık kullanılır.

$$\begin{aligned} \text{Formüle ağırlık} &= (\text{Şu andaki ağırlık}-\text{İdeal Ağırlık}) \\ &\times 0,25 + \text{İdeal Ağırlık} \\ &= (77-56) \times 0,25 + 56 = 61 \text{ kg} \end{aligned}$$

3. Aşama: Kişinin enerji gereksinimi hesaplamak üzere öncelikle BMH hesaplanır. Bunun için;

a. Çeşitli formüller kullanılabilir (Harris-Benedict, Schofield gibi)

b. Pratik olarak BMH hesaplanabilir.

$$\text{Kadınlar için: BMH} = \text{Ağırlık} \times 24 \times 0,95$$

$$\text{Erkekler için: BMH} = \text{Ağırlık} \times 24 \times 1$$

c. BMH hesaplamalarında özellikle son yıllarda klinikte kullanılması önerilen "ergo-spirometre" (Cosmed K4, medgem, bodygem, vb) denilen cihazlarla oksijen ve karbondioksit tüketimine dayalı bir bazal metabolik hız ölçümü yapılır.

$$\begin{aligned} \text{Bu vakada pratik olarak BMH} &= 61 \times 24 \times 0,95 \\ &= 1390 \text{ kkal} \end{aligned}$$

4. Bundan sonraki aşama ise fiziksel aktivite eklemesi de yaparak kişinin günlük enerji gereksinimini bulmaktır. Bunun için de;

Günlük Enerji

$$\begin{aligned} \text{Gereksinimi} &= \text{BMH} \times \text{Fiziksel aktivite katsayısı} \\ &= 1390 \times 1,5-1,6 \\ &= 2085 \text{ kkal /gün} \end{aligned}$$

5. Bu kişinin zayıflaması için günlük enerji gereksinimden yaklaşık olarak %25 veya 500-600 kkal'lık bir eksiltme yapılır. Buna göre ;

%25 eksiltme yapıldığında bu düzey=1550 kkal/gün
500-600kkal azaltıldığında: 1585-1485~1535 kkal/gün

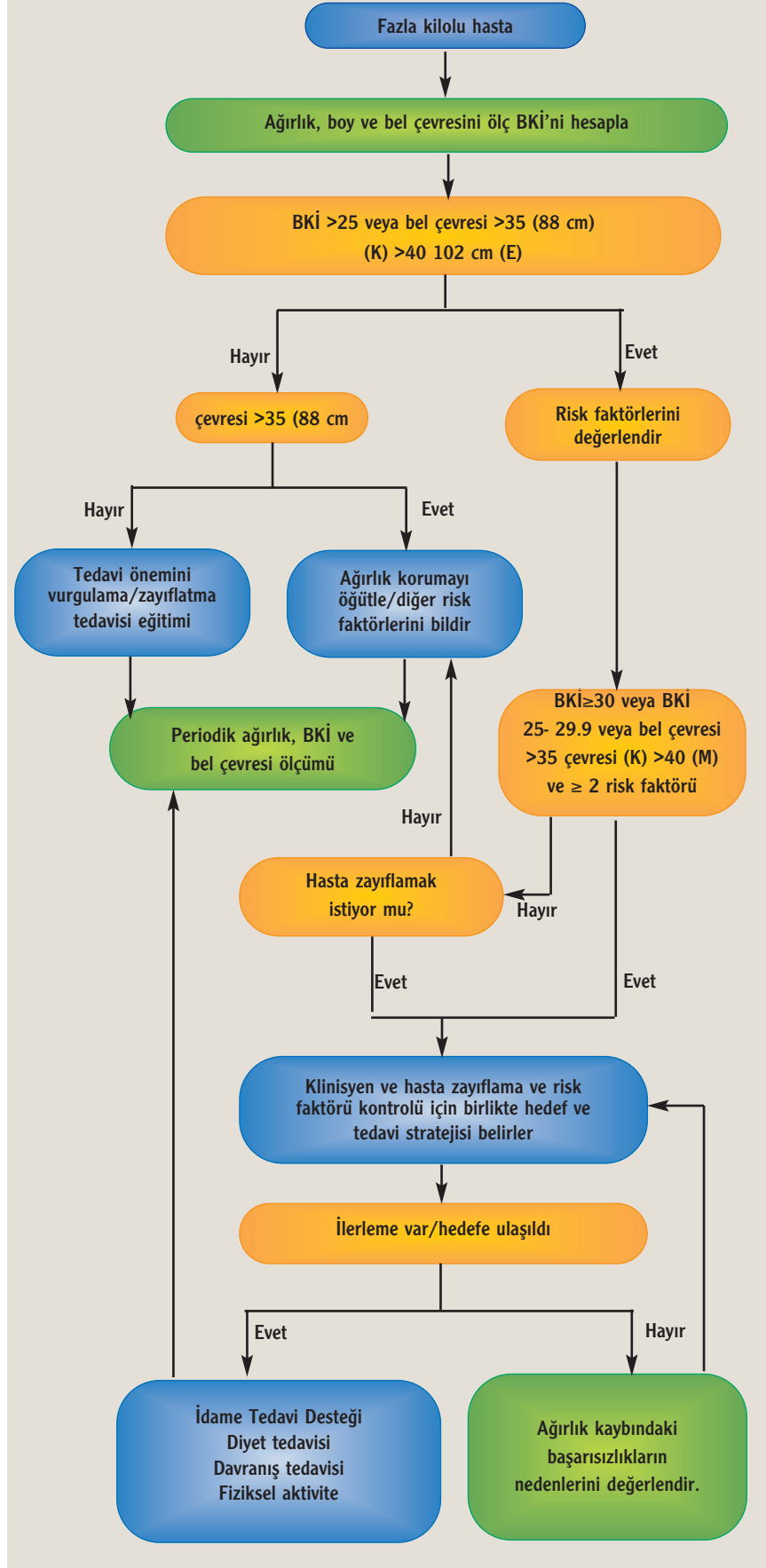
Kişiye zayıflaması için verilmesi gereken diyet enerjisi 1500 kkal/gündür.

Burada vurgulanması gereken en önemli nokta, zayıflama diyetinin enerjisi hiç bir koşulda BMH'nin altında bir enerji olmamalıdır. Yukarıda verilen örnek tamamen bir teorik hesaplama olup diyetin kişiye özel olduğu ve konusunda uzman kişilerce (diyetisyen / beslenme ve diyet uzmanları) değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

DAVRANIŞ DEĞİŞİKLİKLERİ

Davranış değişikliği programı kendini izleme, uyarıların kontrolü, kendini ödüllendirme tekniği olmak üzere üç bileşeni içermektedir. Yeme isteğini ortadan kaldırma davranışı, yemeği geciktirme ve yenilenlerin miktarını azaltma davranışı, yediklerini azaltma ve öğün geçiştirmede uzlaşma ve yaşam biçimine ilişkin davranış değişikliği kazandırma olmak üzere alt başlıkları içermektedir.

Obez Hastaların Diyet, Davranış ve Egzersiz Tedavisinde İzlenecek Yol



Kişiye özel olarak planlanmayan beslenme programları, kısa sürede hızlı ağırlık kaybını sağlayan şok enerjili diyetler, tek tip besine dayalı diyetler, karbonhidrat ve proteinlerini ayırma diyetleri, akupunktur ile birlikte yapılan açlık diyetleri, diüretik etki yapan ilaçlar, otlar, çaylar ve saunalarla, zayıflattığı öne sürülen ve pek çok yan etkileri olan, hekim tarafından alınması onaylanmamış ilaçlar kişinin sağlığını riske sokmaktadır

Düzenli olmayan doktor muayeneleri sonucunda veya kendiliklerinden yeme alışkanlıklarını değiştiremeyen hastalar, bir davranış terapistine başvurmalıdırlar. Bu terapinin amacı, hastaların obez olmalarına yol açan yeme, hareket ve düşünce tarzlarını değiştirmelerine yardımcı olmaktır. Bu amaçla küçük ama tutarlı değişiklikler yapılması tercih edilmelidir. Gıda alımı ve aktivitenin kendi kendine takibi, başarının anahtarıdır. Obezite tedavisine uyumu güçleştirecek düşünce yapısının yeniden düzenlenmesini hedefleyen terapi yöntemleriyle, hastalar teslim olmalarına yol açan düşünceleri belirleyerek onlarla mücadele edebilecektir.

İLAÇLA TEDAVİ

Obez hastalarda ilaçla tedaviye aşırıda belirtilen şartlarda ve ancak hastanın ilaçla tedaviye başlamadan 2-4 hafta önce yeme alışkanlıkları ve fiziksel aktivitesinde değişiklik yapacağını, ilaç alırken diyet, egzersiz ve davranış değişikliği tedavilerine devam edeceğini ve periyodik takiplere uyacağını kabul etmesiyle başlanabilir.

- Beden kitle indeksinin $27\text{kg}/\text{m}^2$ nin üzerinde olması,
- Ağırlık kaybıyla düzelleme olasılığı olan bir veya daha fazla komplikasyon varlığı,
- Diyet ve egzersiz tedavilerinin başarısız olması.

Daha önce denenmiş bir çok ilaç yanında özellikle son yıllarda fenfluramin ve deksfenfluramin içeren ilaçlarla yaşanan olumsuz deneyimler (pulmoner hipertansiyon ve kalp kapak hastalıkları) hekimlerin çoğunun endikasyon olsa da ilaçla tedaviye başvurmasını engellemiştir. Bugün uzun süreli kullanım için var olan ilaçlar ya iştahı ya da bağırsaktaki lipaz enzimini baskılayarak yağ emilimini azaltırlar.



Fentermin, 3 ay gibi kısa süreli kullanımlar için onay almışken, sibutramine ve orlistat'ın daha uzun süreli kullanımı için onay verilmiştir. Obez hastalar ilacı kestiklerinde tekrar kilo alma eğiliminde olduklarından hem ilaçla birlikte diyet, egzersiz ve davranış tedavileri uygulanmalı, hem de uzun süreli kullanılabilir ilaçlar tercih edilmelidir. Sibutramine kullanan hastalar daha az açlık hissetmez; ama daha erken doyarlar. Bu ilacı kullanırken ilk bir iki ayda ağırlık kaybı olmazsa ilaç sonlandırılmalıdır.

Pankreastan salınan lipaz isimli bir enzimin engellenmesiyle etkili olan orlistat, uygun dozlarda alındığında diyetteki yağın %30'unun emilmesini önler. Ancak karın ağrısı, şişkinlik, dışkılama dürtüsü, yağlı dışkılama ve yağlı lekelenme gibi yan etkileri vardır. Tedaviye devam ettikçe yan etkiler azalır. Başlangıç ağırlığının %10'undan fazlasının kaybedilmesi ve en azından yeni ağırlığın korunabilmesi durumunda tedavinin başarısından söz edilir.

CERRAHİ TEDAVİ

Cerrahi yöntemlere başvurmadan önce hasta detaylı analizlerden geçirilmeli ve obezitenin herhangi bir gene-

tik, endokrin, nörolojik patolojiden veya ilaç kullanımından kaynaklanmadığı ortaya konmalıdır. Aksi halde nedene yönelik tedavi tercih edilmelidir.

- Aşırı obezitede,
 - 18-60 yaş arasında,
 - En az 3 yıldır obezite problemi olan,
 - Beden kitle endeksi 40'ın üzerinde veya 30-40 arasında olup beraberinde hipertansiyon, diyabet, uyku apnesi, artrit gibi eşlik eden hastalık bulunan,
 - En az 1 yıldır ilaç, diyet ve egzersize rağmen kilo veremeyen,
 - Hiç bir hormonal hastalığı, alkol ve ilaç bağımlılığı,
 - Şizofreni, borderline kişilik bozukluğu ve kontrolsüz depresyon gibi psikiyatrik hastalığı bulunmayan kişiler cerrahi tedavi için uygun adaylardır.

Hastaya uygulanacak tedavi yönteminin detaylı anlatılması, hastanın ameliyattan sonra buna uyum sağlayabilecek durumda olması ve olası ameliyat risklerinin hasta tarafından kabul edilmesi durumunda ancak ameliyat gerçekleştirilebilir. Mutlak başarı için koordineli çalışan hekim, diyet uzmanı, obezite alanında deneyimli psikiyolog veya psikiyatrist ve obezite cerrahi-

sinde (Bariatrik Cerrahi) deneyimli bir cerrahdan oluşan ekip gereklidir. Ameliyat olan hastaların ideal ağırlıklarına ulaşması beklenmemeli ancak, fazla olan vücut ağırlığının %50-60'ını kaybı durumunda (yani 100kg fazlası olan bir hastanın 50-60kg yitirmesi) başarılı bir cerrahi tedaviden söz edilebileceği de unutulmamalıdır. Ağırlık kaybının büyük bir bölümü ilk bir iki yılda gerçekleşir iyi uygulanan programlarla bu kaybı daha uzun sürelerle yaymak olasıdır.

Obezitenin Tedavisinde Kullanılan Cerrahi Yöntemler

Cerrahi Tedavi Yöntemleri

- Implantable Gastrik Stimulasyon (Mide uyarıcı yerleştirilmesi)
- Ayarlanabilir Silikon Mide Bandı
- Vertikal Gastroplasti
- İntragastrik Balon (Mide içine Balon Yerleştirilmesi)

Şişirilebilir bant



Şekil 1a Laparoskopik Bant



Şekil 1b. Ayarlanabilir Mide bantı

- Gastrik Bypass
- Biliopankreatik Diversiyon
- Bağırsakla ilgili girişimler

Ayarlanabilir Silikon Mide Bandı

İlk olarak 1980 yılında tarif edilen bu yöntemde kullanılan çok çeşitli bant mevcutsa da hemen tümünün işleyiş mekanizmaları aynıdır. Kısaca midenin üst kısmına gerçekleştirilen şişirilebilir bir bantın cilt altına yerleştirilen

bir rezervuardan ayarlanması ile mide kapasitesinin küçültülmesi esasına dayanır. Ancak bantın inmesi(sistemdeki kaçaklara bağlı), enfekte olması, mide erozyona ya da delinmeye yol açması, bantın kayması veya kötü yerleştirilmesine bağlı olarak bantın yukarısında kalan alanda genişleme ve çok hızlı kilo kaybı gibi istenmeyen yan etkileri mevcuttur. Bu istenmeyen komplikasyonların oluşması sonucunda bantın çıkarılarak mini gastrik bypass gibi diğer bir yöntemin uygulanması tercih edilmelidir.



Şekil 2: Vertikal Gastroplasti

Vertikal Gastroplasti

Bu yöntem, gastrik bypass (midenin devreden çıkarılması) yöntemine orantılı olarak daha az kesim gerektirmekte ve gastrik bypass ameliyatından daha kısa sürmektedir. Yaklaşık olarak ortalama kilo kaybı 2 yılda %60 olup, bu girişim laparoskopik teknikle de oldukça başarılı şekilde uygulanmaktadır.

Mide İçine Silikon Balon Yerleştirilmesi

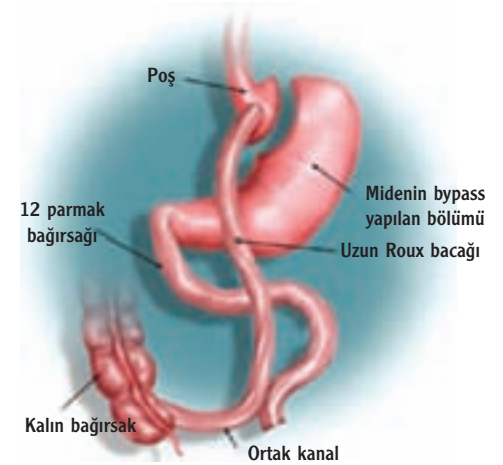
Bu balon, serum fizyolojik ile doldurulan, ayarlanabilir silikon bir balondur. Keskin kenarları olmadığından mide içinde serbestçe dolaşabilir ve direkt röntgen filmlerinde görüntülenebilir.

18-60 yaş arasında, Vücut Kitle İndeksi 35kg/m² üzerinde veya 30-35kg/m² arasında olup, hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, diyabet, uyku apne sendromu, eklem rahatsızlıkları



Şekil 3: Mide içi Silikon Balon

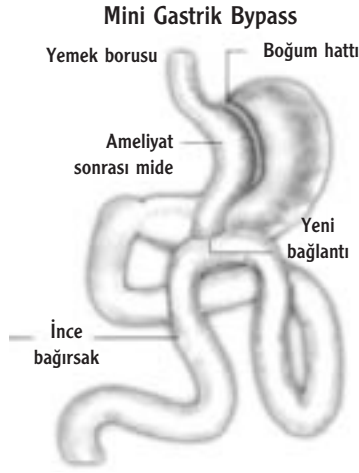
gibi yandaş hastalıkları olan hastalara ya da elektif obezite cerrahisi için yüksek risk taşıyan Vücut Kitle İndeksi 50kg/m² üzerindeki uç düzeyde obez hastalarda, obezite cerrahisi öncesi uygulanabilir.



Şekil 4. Roux-en-Y Bypass

Gastrik Bypass

Bu yöntem özellikle uç derecedeki obezlerde, tatlı ağırlıklı gıdalarla beslenenlerde ve belirgin gastroözefajial reflüsü (mide ve yemek borusunda gıda tutamama, yediğini kusma) olan hastalarda tercih edilmektedir. Bu cerrahi işlemle 5 yılda ki kilo kaybı %63-77 arasında değişmektedir. Bugün için



Şekil 5. Mini Gastrik Bypass

mini gastrik bypass(MGB) ve Roux-en-Y Bypass olarak iki tipi vardır. Karaciğer yetmezliği, böbrek yetmezliği ve artropati(eklem hastalıkları) gibi ciddi komplikasyonları nedeniyle jejunum ve ileumun (ince bağırsağın üst ve alt bölümleri) birbirine bypass yapıldığı yöntemler artık kullanılmamaktadır.

Biliyopankreatik Çevirme



Şekil 6: Bilyopankreatik Çevirme

Bu ameliyatla sindirim sisteminin normal yolu değiştirilerek hem sindirimi hem de emilimi önleyen kısa bir ortak kanal yaratılmaktadır. Geri dönüşsüz bir ameliyat olan biliopankreatik diversiyon ameliyatı, hastalarda daha fazla kilo kaybına neden olmakta ve diareyi önlemektedir. Fakat kilo kaybıyla beraber protein kalori malnütrisyona ve hipovitaminoza neden olmaktadır ve bu da ameliyatın morbiditesini artırmaktadır. Her ne kadar bu yöntemle

5 yılda mevcut kilonun %83'ünün kaybedildiği rapor edilse de yaygın kullanımı yoktur.

Gamze ÇITAK AKBULUT
(Uzm. Dyt.) Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Doç Dr M Mahir ÖZMEN
Ankara Numune EAH
Genel Cerrahi Klinik Şefi,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Yayın Kurulu Üyesi

Prof Dr H Tanju BESLER
Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Müdürü

Kaynaklar

- Afridi AK, Khan A. Prevalence and etiology of obesity- An overview. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(1): 14-25, 2004.
- Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, Wood CL. Long term weight loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr*, 74:579-584, 2001.
- Artan N. Zayıflama diyeti uygulayan yetişkin kadınlarda biyokimyasal ve antropometrik bulguların izlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 2003.
- Baysal A. Beden ağırlığının denetimi. (Baysal A ve ark). *Diyet El Kitabı*, Hatipoğlu yaynevi, 4. baskı, Ankara, 2002.
- Bilgiç P. Sporcu ve sporcu olmayan bireylerin vücut kompozisyonu ve beslenme durumları ile serum leptin düzeylerinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Diyetetik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 2003.
- Bracco D, Thiebaud D, Chioloro RL, Landry M, Burckhardt P, Schutz Y. Segmental body composition assessed by bioelectrical impedance analysis and DEXA in humans. *J Appl Physiol*, 81 (6): 2580-2587, 1996.
- Bracco D, Thiebaud D, Chioloro RL, Landry M, Burckhardt P, Schutz Y. Segmental body composition assessed by bioelectrical impedance analysis and DEXA in humans. *J Appl Physiol*, 81 (6): 2580-2587, 1996.
- Casas YG, Schiller BC, Christopher AD, Seals DR. Total and regional body composition across age in healthy Hispanic and white women of similar socioeconomic status. *Am J Clin Nutr*, 73: 13-18, 2001.
- Clasey JL, Kanaley JA, Wideman L, Heysfield SB, Teates CD, Gutgesel ME, Thorner MO, Hartman ML, Weltman A. Validity of methods of body composition assessment in young and older men and women. *J Appl Physiol*, 86(5): 1728-1738, 1999.
- Djuric Z, Lababidi S, Heilbrun LK, Depper JB, Poore KM, Uhley VE. Effect of low-fat and/or low energy diets anthropometric measures in participants of the women's diet study. *J Am Coll Nutr*, 21(1): 38-46, 2002.
- Dunitz M, Kopelman PG. (ed: Dursun NA) *Obezite ve İlişkili Hastalıkların Tedavisi*, Format Yayınevi, 1. Baskı, İstanbul, 2003.
- Ellis KJ. Human body composition: in vivo methods. *Physiological Reviews*, 80(2): 649-680, 2000.
- Ersoy G. Şişmanlığın önlenmesi ve tedavisinde fiziksel aktivitenin önemi. 1. Ulusal Obezite Kongresi, Kongre Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 8-10 Nisan İstanbul, 125-155, 2001.
- Evans EM, Saunders MJ, Spano MA, Arngrimsson SA, Lewis RD, Cureton KJ. Body-composition changes with diet and exercise in obese women: a comparison of estimates from clinical methods and a 4-component model. *Am J Clin Nutr*, 70:5-12, 1999.
- Friedman JM. A war on obesity, not the obese. An evolutionary overview. *Science*, 229: 856-858, 2003
- Gemert WG, Westterterp KR, Acker BAC, Wagenmakers AJM, Halliday D, Greve JM, Soeters PB. Energy, substrate and protein metabolism in morbid obesity before, during and after massive weight loss. *Int J of Obesity* 24: 711-718, 2000.
- Goran M I. Measurement issues related to studies of childhood obesity: assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics*, 101:505-518, 1998.
- Han TS, Van EM, Seidell JC, Lean MEJ. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *Br. Med. J.*, 311:1401-1405, 1995.
- Hansen RD, Roja C, Aslani A, Smith RC, Allen BJ. Determination of skeletal muscle and fat free mass by nuclear and dual-energy x-ray absorptiometry methods in men and women. *Am J Clin Nutr*, 70: 228-33, 1999.
- Jebb SA. Vücut bileşiminin ölçülmesi. *Klinik Obezite*. (Kopelman PG, ed). *Laboratuardan Kliniğe*, 18-44, 1998.
- Jensen MD. Obesity. Chapter In: *Cecil Textbook of Medicine* (edited by Goldman L, Ausiello D) Bölümün Türkçe çevirisi: Volkan Yumuk, Türkçe Çeviri Editörü: Serhat Ünal, Güneş Kitapevi, Ankara, pp:1336-1348, 2006

- Katch V, Becque MD, Marks C, Moorehead C. Basal metabolism of obese adolescents: inconsistent diet and exercise effects *Am J Clin Nutr*, 48: 565-569, 1988.
- Kopelman PG, Stock MJ. *Clinical Obesity*. Blackwell Science, UK, 1998
- Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature*, 404:635-643,2000.
- Kopelman PG. "Klinik Obezite", 1. baskı, Tekin Ciltve, 2002.
- McArdle WD, Katch FDI, Katch VL. *Sports and Exercise Nutrition*. Lippincott W.W., USA, 1999.
- Mercanlül S. Yetişkin bireylerde obezite denetiminde beslenme. V. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi, Kongre Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 12-15 Nisan, 162-164, 2006.
- Nieman DC, Brock DW, Butterworth D, Utter AC, Nieman CC. Reducing diet and/or exercise training decreases the lipid and lipoprotein risk factors of moderately obese women. *J Am Coll Nutr*, 21(4): 344-350,2002.
- Nordin M, Frenkel KH. Basic biomechanics of the skeletal system (ed: Nordin M, Frenkel KH) Lea and Febiger, Philadelphia, 118:149-168, 1980.
- Onat A, Avcı GŞ, Soydan İ ve ark. Türk erişkinlerinde kalp sağlığının dününü ve bugünü, TEKHARF çalışmasının sağladığı üç boyutlu harita, *Kakakter Color Matbaası*, İstanbul, 1996.
- Özata M. Doğru Beslen formda kal.Epsilon Yayınevi, İstanbul, 2004.
- Padwal RS, SR Majumdar. Drug treatments for obesity: orlistat, sibutramine and rimonabant. *Lancet* 369: 71-77, 2007
- Pekcan G. Şişmanlığın tanımı ve saptanması, III. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi, Kongre Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 12-15 Nisan, 93-104, 2001.
- Pekcan G. Şişmanlık tanısında antropometrik ölçümler ve yorumu. Ulusal Obezite Kongresi Diyetisyenler Sempozyumu Sunumları Kongre Kitabı. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 8-10 Nisan 13-33, 2001.
- Pekcan G. Hastaların beslenme durumunun saptanması. *Diyet El Kitabı* (Ed. Baysal A. ve ark). Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 61-106, 2002.
- Ross R, Rissanen J. Mobilization of visceral and subcutaneous adipose tissue in response to energy restriction and exercise. *Am J Clin Nutr*, 60: 695-703, 1994.
- Rutledge R, Walsh T. Continued excellent results with mini gastric bypass: six year study in 2410 patients. *Obesity Surgery* 15: 1304-1308, 2005
- Sağlam F. Kadınlarda şişmanlığın görülme sıklığı ve şişmanlık oluşumunu etkileyen etmenler. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 18:2: 195, 1989.
- Satman İ, Dinççağ N, Karşıdağ K, Şengül A, Salman F, Sargin M, Salman S, Baştar İ, Tütüncü Y, Uyğur S, Özcan C, Yılmaz T. TUR-DEP Group Yayını, 50:1, 142, 2000.
- Smith SR, Lovejoy JC, Greenway F, Ryan D, Dejonge L, Btetonne J, Volafova J, Bray GA. Contributions of total body fat, abdominal subcutaneous adipose tissue compartments, and visceral adipose tissue to the metabolic complications of obesity. *Metabolism*, 50(4): 425-435, 2001.
- Steindler A. *Kinesiology of the human body under normal and pathological conditions*, Charles C. Thomas Publishers. Springfield, 142-146,1975.
- Suter E, Hawes RM. Relationship pf physical activity, body fat, diet, and blood lipid profile in youths 10-15 yr. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 25(6), 748-754, 1993.
- Thomas EL, Saeed N, Hajnal JV, Brynes A, Goldstone AP, Frost G, Bell JD. Magnetic resonance imaging and total body fat. *J Apply Physiol*, 85(5): 1778-1785, 1998.
- Tounian P, Dumas C, Veinberg F, Girardet JP. Resting energy expenditure and substrate utilisation rate in children with leanness or obesity. *Clinical Nutrition*, 22(4): 353-357, 2003.
- Treuth MS, Butte NF, Wong WW, Ellis KJ. Body composition, prepertal girls: comparison of six methods. *Int J of Obesity*, 25: 1352-1359, 2001.
- Turgut A, Tatar NO. Değişik egzersiz türlerinin zayıflamaya etkisi. *Beslenme ve Diyetetik Dergisi*. 25(1): 35-39,1996.
- Tylavsky FA, Lohman TG, Dockrell M, Lang T, Schoeller DA, Wan JY, Fuerst T, Cauley JA, Nevitt M, Harris TB. Comparison of the effectiveness of 2 dual-energy x-ray absorptiometers with that of total body water and computed tomography in assessing changes in body composition during weight change. *Am J Clin Nutr*. 77:356-63, 2003.
- Utter AC, Scott JR, Oppliger RA, ve ark. A comparison of leg to leg bioelectrical impedance and scinfolds in assessing body fat in collegiate wrestlers. *J Strength Cond Res*. 15(2), 157-160, 2001.
- Van Itallie TB. Health implications of overweight and obesity in the United States. *Ann Intern Med*, 103:983-988, 1985.
- Withers RT, Laforgia J, Pillans K, Shipp NJ, Chatterton BE, Schultze G, Leaney F. Comparisons of two, three and four compartment models of body composition analysis in men and women. *J Appl Physiol*, 85(1): 238-245, 1998.
- World Health Organisation (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. WHO Geneva, 894, 2000.
- Zorba E, Ziyagil MA. Vücut Kompozisyonu Ölçüm Metodları, Ereğ Oset, Trabzon, 1995.
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>, 20.02.2007.
- <http://www.obesity-online.com/>
- <http://www.obezitecerrahisi.com>
- <http://www.turkobezitesurgery.com/>
- <http://www.asbs.org>
- <http://www.weightlossurgery.com.au>