

OBEZİTE VE TİP 2 DİYABET



Hazırlayan

**Yrd. Doç. Dr. Emine Yıldız
Hacettepe Üniversitesi-Sağlık Bilimleri Fakültesi
Beslenme ve Diyetetik Bölümü**

**Şubat - 2008
ANKARA**

Birinci Basım : Şubat 2008 / 3000 Adet

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 729

ISBN : 978-975-590-245-6

**Baskı : Klasmat Matbaacılık
Matbaacılar Sanayi Sitesi 559. Sokak No: 26
İvedik Organize Sanayi Bölgesi / ANKARA
Tel: 0312 395 14 92 - Fax: 0312 395 53 90
www.klasmat.web.tr**

Bu yayını; T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı tarafından bastırılmıştır.

Her türlü yayın hakkı, T.C. Sağlık Bakanlığı'na aittir. Kısmen dahi olsa alınamaz, çoğaltılamaz, yayınlanamaz.

SUNUŞ

Obezite, dűnyada ve űlkemizde hızla artan önemli bir sađlık sorunu-
dur. Sadece estetik bir sorun olmaktan çıkmıŐ ciddi sorunlara yol açabilen
nemli bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Diyabet, hipertansiyon, ate-
rosklerotik damar hastalığı, solunum sistemi hastalıkları, sindirim sistemi
hastalıkları, eklem hastalıkları ve psikolojik rahatsızlıklar gibi pek çok has-
talıklara neden olabilmektedir.

Tip 2 diyabet, obezitenin neden olduğu hastalıkların başında gelmek-
tedir. Toplumumuzda tip 2 diyabetin, prevalansı % 7'lerde olup, obezite ile
ilişkili olduğu bilinmektedir. Obez bireylerde ağırlık kaybının tip 2 diyabet
görülme riskini önemli űekilde dŐrdđđ bilimsel çalıŐmalarda gösteril-
miŐtir. Ciddi sağlık sorunlarına neden olan obezitenin önlenmesi neden
olduğu kronik hastalıkların önlenmesi açısından büyük önem taŐımakta-
dır.

Obezite ve tip 2 diyabet arasındaki iliŐkinin, ağırlık denetiminin ve bes-
lenmenin öneminin tartıŐıldıđı bu kitabı hazırlayan Sayın Yrd. Doç. Dr.
Emine Yıldız'a, katkıda bulunan **Doç. Dr. Serdar Güler'e** ve çalışmada
emeği geçen herkese teŐekkür eder, kitabın okuyanlara faydalı olmasını
dilerim.

Dr. Seraceddin OM
Genel Müdür

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ	3
Obezite ve Tip 2 Diyabet	7
Tip 2 Diyabet Risk Faktörleri	7
Obezite	7
Obezite Süresi	8
Yağ Dağılımı	8
Hareketsizlik	9
Beslenme	9
Obezite Diyabete Nasıl Yol Açar?	9
Ağırlık Denetiminin Tip 2 Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisi Üzerine Etkileri	11
Zayıflama Tedavisinin Endikasyonları ve Hedefleri	12
Beslenme Tedavisinde Genel İlkeler	13
Fiziksel Aktivite	14
KAYNAKLAR	15

OBEZİTE VE TİP 2 DİYABET

Obezite ve diyabet, tüm dünyada gittikçe artan önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Obezite, Tip 2 diyabet için önemli bir risk faktörü olup tip 2 diyabetiklerin % 90'ı obezdir. TURDEP çalışmasının sonuçlarına göre ülkemizde tip 2 diyabet prevalansı %7.2, prediyabet olarak tanımlanan bozulmuş glikoz toleransı % 6.7 olarak saptanmıştır. Aynı çalışmada glikoz intoleransının obezite ile arttığı gösterilmiştir. Tip 2 diyabet sadece yetişkinlerin bir hastalığı olarak tanımlanırken son yıllarda yapılan çalışmalarda tüm dünyada çocuklarda obezite ile ilişkili Tip 2 diyabet vakalarında artış olduğu bildirilmektedir. Obezite, tip 2 diyabet oluşumunda en önemli çevresel etkenlerden biridir.

Tip 2 Diyabet Risk Faktörleri

- Değiştirilebilir faktörler:
 - o Obezite,
 - o Obezitenin süresi,
 - o Yağ dağılımı; viseral (organ çevresi) obezite
 - o Hareketsizlik
 - o Beslenme
 - o Hiperinsülinemi ve insülin direnci
 - o Bozulmuş glikoz toleransı
- Değiştirilemez faktörler:
 - o Yaş
 - o Cinsiyet

Obezite: Enerji alımı ve harcaması arasındaki dengesizlik sonucu vücuttaki yağ kitlesinin yağsız vücut kitlesine oranla artmasına obezite denir. Obezitenin saptanmasında en çok kullanılan ve bilinen yöntem Beden Kitle İndeksi (BKİ)'dir.

$$BKİ = \text{Vücut ağırlığı(kg)} / \text{Boy (m}^2\text{)}$$

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obezite sınıflaması:

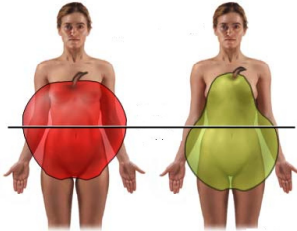
<u>BKİ(kg/m²)</u>	<u>Sınıflama</u>
<18.5	Zayıf
18.5-24.9	Normal
25.0-29.9	Hafif obez (toplu)
30.0-34.9	I derece obez
35.0-39.9	II derece obez
> 40.0	III derece obez



Tip 2 diyabet gelişme riskinin hafif obez bireyler için 2, 1. derece ve 2. derecede obez kişiler için 5 ve ileri derecede obez kişiler için 10 kat daha fazla olduğu bilinmektedir. BKİ değerinin ≥ 35 kg/m² olduğu en yüksek kategoride Tip 2 diyabet gelişme riskinin BKİ değeri 23 kg/m² 'nin altında olanlara göre 42.1 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır.

BKİ değerinin yanı sıra ağırlık artışı da önemli bir risk faktörüdür. Yapılan çalışmalarda 5 yıllık süre içinde 13.6 kg'dan fazla ağırlık artışı olan erkeklerin, yaklaşık olarak 4.5 kg alanlara göre 4.5 kat daha yüksek risk altında oldukları saptanmıştır.

Obezite Süresi: Obezite süresi uzadıkça Tip 2 diyabet gelişme riski artmaktadır. BKİ değerleri 10 yıldan uzun süreyle 30 kg/m² nin üzerinde olanlarda Tip 2 diyabet gelişme riskinin, 5 yıldan az süreyle obez olanlara göre iki kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



Yağ Dağılımı: Tip 2 diyabetin karın bölgesindeki yağlanmayla ilişkili olduğu bilinmektedir. BKİ total yağ dağılımının iyi bir göstergesi olmakla birlikte yağ dağılımı hakkında tam bilgi vermez. Yağ dağılımının en basit göstergelerinden biri bel çevresi ve bel/kalça oranıdır. DSÖ'nün önerilerine göre; bel çevresi (cm) ölçümleri risk olarak değerlendirilebilmektedir.

Tablo1: Bel çevresi ölçümleri

	Risk	Yüksek risk
Erkek	≥94 cm	≥ 102 cm
Kadın	≥ 80 cm	≥ 88 cm

Bel/kalça oranı erkeklerde 1.0, kadınlarda 0.8'in üzerine çıkmamalıdır. Bel/kalça oranı santral (android) tipte obezitenin iyi bir göstergesidir. Santral tipte obezitenin tip 2 diyabet gelişimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Santral tipte obezitesi olanlarda tip 2 diyabet gelişme riski jineoid obezitesi (alt beden obezitesi) olanlara göre daha yüksektir.



Hareketsizlik: Hareketsiz yaşam, fiziksel aktivite eksikliği tip 2 diyabetin gelişiminde önemli bir faktördür. Fiziksel aktivite plazma insülin seviyesinin düşmesine yol açar ve insülin direncinin azalmasına yardımcı olur.

Beslenme: Obezitenin tip 2 diyabet için önemli bir faktör olmasından dolayı, gereksinimin üzerinde enerji tüketimi de obeziteye yol açan bir faktör olarak düşünülmektedir. Diyabetin oluşumunda etkisi olduğu bilinen besin öğelerinin başında yağlar gelir. Doymuş yağ alımının yüksek olması insülin direnci gelişimine neden olabilmektedir. Posa tüketiminin yetersiz olması da tip 2 diyabet için risk oluşturabilmektedir. Tam taneli tahıllar, kurubaklagiller, sebze ve meyvelerden aldığımız diyet posası;

- Kan şekerini yavaş yükseltir,
- İnsülin ihtiyacını azaltır,
- Tokluk hissinin oluşmasını sağlayarak ağırlık kontrolüne yardımcı olur.

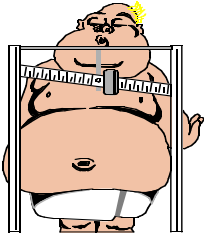


Yapılan çalışmalar sarı-yeşil sebze tüketiminin obez kadınlarda tip 2 diyabetin önlenmesinde koruyucu olabileceğini de göstermektedir.

Obezite Diyabete Nasıl Yol Açar?

Hiperinsülinemi ve İnsülin Direnci: Obezite ile diyabet arasındaki bağlantı insülin direnci ile ilişkilidir. Tip 2 diyabetin ortaya çıkışındaki temel mekanizma hiperinsülinemi ve insülin direncidir. İnsülin hücresel reseptörler yolu ile etki gösterirler.

İnsülin yetersizliği → reseptör sayısındaki ↗
Hiperinsülinemi → reseptör sayısında ↘
Obez diyabetik bireylerde, insülin reseptör sayısı ↘



Santral obezite, ağır hiperinsülinemi ve insülin direnciyle paralel seyreder. Obez bireylerde insülinin etkisi normal fizyolojik durumlardakine benzemez. İnsülin etkisinin başlamasındaki gecikme ile birlikte insülinin hızlı deaktivasyonu, oral glikoz yükleme sırasında ya da öğünlerde insülinin etkisini azaltarak hiperinsülinemiye rağmen insülinin etkisinde fonksiyonel bir yetersizliğe yol açar. Karındaki yağ hücrelerinin lipolitik aktivitesi çok yoğundur. İnsülinin antilipolitik aktivitesi de yine karındaki yağ hücrelerinde daha belirgindir. İnsülin fonksiyonel olarak yetersiz olunca obezlerde özellikle karında lipolizis belirgin olarak artar.

Lipolitik yanıtın artması;

- Plazma serbest yağ asitlerinin (SYA) ↗
- Kasta glikoz oksidasyonunun bozulmasına,
- Lipit oksidasyon hızının değişmesine yol açar.

SYA artışı sonucu karaciğerde glikoz yapımı artar, kas dokusunda glikoz kullanımı azalır ve pankreasın beta hücrelerinden insülin salgılanması azalır. SYA'nın yüksekliği ve obezite süresinin insülin direnci ile pozitif ilişkisi vardır. Önce insülin direnci başlamakta sonra bunu yenmek için insülin salgısı artmakta ve sonunda insülin sekresyonu azalmaktadır. Yağ dokusunda trigliserid depoları arttıkça obezite gelişir. Sonuçta kas ve yağ dokusunun insüline yanıtı ve insülinle oluşan glikoz transportu azalır.



Obezite ve diyabet gelişimi arasındaki mekanizmayı açıklayan bir diğer görüş lipotoksitedir. Kas, karaciğer ve pankreas adacık hücrelerinde aşırı trigliserid depolanması, bu hücrelerin fonksiyonlarını bozar. Bu duruma lipotoksitede denir. Bu olay, obezitede tip 2 diyabetin gelişimine neden olur.

Obezitede, özellikle santral obezitede hiperandrojenizm ve kortizol hipersekresyonu vardır. Bu durum kaslarda ve karaciğerde insülin duyarlılığının azalmasına katkıda bulunur. Kortizol karaciğerde glikoz yapımını artırır, kas dokusunda glikozun glikojen olarak depolanmasını azaltır, lipolizisi artırır ve pankreasdan insülin salgılanmasını azaltır.

Adipokinler: Yağ dokusu hücrelerinden metabolizmayı etkileyen sitokin yapısında maddeler salgılanır. Bunlardan;

- TNF- α , iskelet kasında insülin reseptörlerinde bağlanma sonrası aşamada etki ederek insülin direnci oluşturmaktadır. Obezlerde TNF- α düzeyi artmıştır.

- Adiponektinin plasma düzeylerinin beden kitle indeksi ile ters korelasyon gösterdiği ve tip 2 diyabetlilerde azaldığı gösterilmiştir. Obez tip 2 diyabetiklerde ağırlık kaybı düşük olan adiponektin düzeyleri ağırlık kaybı ile artar. Adiponektin dokularda yağ oksidasyonunu artırarak dolaşımdaki yağ asitlerini azaltır. Karaciğer ve kaslarda hücre içi trigliserid düzeyini azaltır. Adiponektinin insülin duyarlılığını artırdığı ve düşük adiponektin düzeylerinin insülin direnci gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir.

Ağırlık Denetiminin Tip 2 Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisi Üzerine Etkileri:

Tip 2 Diyabetin Önlenmesi: Tip 2 diyabet riski altındaki obez bireylerde ağırlık kaybının diyabet gelişimini önlediğine ve geciktirdiğine dair çok güçlü kanıtlar vardır. Ağırlık kaybının hiperglisemi riskini 23 kat, hiperinsülinemi riskini 6 kat azalttığı gösterilmiştir. Finlandiya Diyabeti Önleme Çalışması ve Diyabeti Öneme Programı, düzenli fiziksel aktivite (150 dakika/hafta) ve enerji-yağ tüketiminin azaltılması gibi yaşam tarzı değişiklikleriyle sağlanan %7 ağırlık kaybının tip 2 diyabet riskini azalttığını vurgulamıştır. Sağlıklı beslenme ilkeleri doğrultusunda;

- Toplam enerji tüketiminin azaltılması,
- Toplam yağ tüketiminin azaltılması (< %30)
- Doymuş yağ tüketiminin azaltılması (<%10),
- Yeterli posa tüketimi (25-30g /gün),
- Düzenli egzersiz (150 dakika/hafta),

ile sağlanacak %5-10 ağırlık kaybı tip 2 diyabetin önlenmesi ve geciktirilmesinde önemlidir.



Tip 2 Diyabetin Tedavisi: Ağırlık kaybı obez tip 2 diyabetikler için en önemli ve öncelikli hedeftir. Orta düzeyde (%5) ağırlık kaybının etkileri;

- İnsülinin etkisini iyileştirir,
- Açlık kan glikoz düzeyini azaltır,
- Oral hipoglisemik gereksinimini azaltır,
- Kan basıncını azaltır,
- Serum lipid konsantrasyonlarını iyileştirir (trigliseridleri, total kolesterol, LDL kolesterol düzeyleri azalır, serum HDL kolesterol düzeyi artar),
- Serum inflamasyon göstergelerini azaltır.

Zayıflama Tedavisinin Endikasyonları ve Hedefleri:

Tip 2 diyabeti olan ve tip 2 diyabet riski taşıyan hafif obez ve obez bireylerin zayıflamaları önerilmektedir. Tip 2 diyabet riskleri Tablo 2'de özetlenmiştir.



Tablo 2: Tip 2 diyabet risk faktörleri:

- ≥ 45 yaş
- BKİ > 25 kg/m²
- Ailede diyabet öyküsü
- Düşük fiziksel aktivite
- Pre-diyabet tanısı (bozulmuş açlık glikozu 100-126 mg/dL veya bozulmuş glikoz toleransı)
- Gestasyonel diyabet öyküsü veya 4-4.5 kg üzerinde bebek doğurma
- Hipertansiyon ($\geq 140/90$ mmHg /yetişkinler)
- HDL kolesterol ≤ 35 mg/dL ve/veya trigliserit düzeyi ≥ 250 mg/dL
- Polikistik over sendromu
- Vasküler hastalık öyküsü

Ağırlık denetiminde, **başarılabilir ve korunabilir** bir hedef koymak çok önemlidir. Ağırlık kaybının sağlanmasında temel yaklaşım sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivitenin artırıldığı yaşam tarzı değişikliğidir.

Beslenme Tedavisinde Genel İlkeler:

• **Enerji:** Obez tip 2 diyabetik bireylerin günlük harcadıkları enerjiden 500-1000 kkal düşük enerji tüketmeleri 0.5-1 kg/hafta ağırlık kaybına neden olur. Orta düzeyde %5-10'luk bir ağırlık kaybı metabolik kontrolün iyileşmesi için yeterlidir. Hızlı ağırlık kayıpları, beslenme tedavisine uyumu, kaybedilen ağırlığın korunmasını güçleştireceğinden ve bazal metabolizmayı yavaşlatacağı için önerilmez.

• **Karbonhidratlar-Posa:** Enerjinin %55-60'ının karbonhidratlardan gelmesi ve 25-30 g/gün posa önerilmektedir. Karbonhidrat kaynağı olarak sebzeler, meyveler, tam taneli tahıllara ve kurubaklagillere yer verilmelidir. Düşük karbonhidratlı diyetler kesinlikle önerilmemektedir. Posa tüketimini arttırmak için;



o Beyaz ekmek yerine kepekli ekmek tercih edilmeli,

o Pirinç yerine bulgur tercih edilmeli

o Meyve suyu yerine meyve yenilmeli, kabuklu yenebilen meyveler iyice yıkandıktan sonra kabukları soyulmadan yenmeli,

o Günde en az 5 porsiyon sebze-meyve tüketimine özen gösterilmeli,

o Öğünlerde salata yenmeli,

o Kurubaklagiller sıklıkla tüketilmelidir (haftada 2-3 kez).

• **Protein:** Enerjinin %12-15'inin proteinden gelmesi önerilmektedir. Proteinli besinlerin termojenik etkileri ve tokluk hissi vermeleri nedeni ile uygun miktarlarda tüketilmelidir.

• **Yağlar:** Enerjinin %25-30'u yağlardan gelmelidir. Sağlığın korunmasında diyetle alınan yağ türlerinin belirli bir dengede olması önerilmektedir.

Doymuş yağdan gelen enerjinin < %10

Tekli doymamış yağdan gelen enerjinin %12-15

Çoklu doymamış yağdan gelen enerjinin < % 8-9

Diyet kolesterolü <300 mg/gün

Bu dengeyi sağlamak için;

➤ Kırmızı et yerine, tavuk, balık, hindi eti tercih edilmeli,



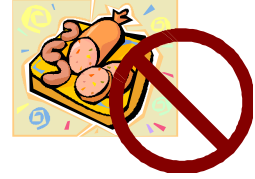
➤ Haftada 1-2 porsiyon balık tüketilmeli,

➤ Etli yemeklere ayrıca yağ eklenmemeli,

➤ Yemeklerde katı yağ yerine sıvı yağ (zeytinyağı/fındık yağı ve ayçiçek/ mısırözü/ soya) kullanılmalı ve mümkün olduğunca yağ miktarı azaltılmalı

➤ Sakatatlar (karaciğer, beyin, böbrek vb), doymuş yağ ve kolesterol içerikleri yüksek olduğu için tüketilmemeli,

➤ Sosis, salam, pastırma, sucuk gibi et ürünleri tüketilmemeli,



➤ Kuyruk yağı, iç yağı, tereyağı ve katı margarinerler kullanılmamalı,

➤ Yemekler pişirilirken kızartma ve kavurma yerine ızgara, haşlama veya fırında pişirme yöntemleri tercih edilmelidir.

- **Öğün sayısı ve zamanı:** En az 3 öğün ve daha sık (6 öğün) olacak şekilde bireye özgü olarak düzenlenmelidir. Sık aralıklarla beslenme gereğinden fazla yemeyi, kaçamakları önler. Bir sonraki öğünde gereğinden fazla yemek yemeyi önler.



3 ana, 2-3 ara öğün tüketilmesi uygundur.

Beslenme önerileri ve uygulamaları bireye özgü olarak düzenlenmeli ve uygulanmalıdır.

Fiziksel Aktivite:

Ağırlık denetim programının önemli bir bileşenidir. Düzenli, orta düzeyde fiziksel aktivite (yürüme gibi) uzun dönem ağırlık korunmasına yardımcı olur. Yararları:

- o İnsülin duyarlılığını iyileştirir.
- o Glisemik kontrolü iyileştirir.
- o Diyabet gelişim riskini azaltır.
- o Mortaliteyi azaltır.



KAYNAKLAR

- 1- American Diabetes Association, North American Association for the Study of Obesity, American Society for Clinical Nutrition. Position Statement: Weight management using lifestyle modification in the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. *Clinical Diabetes* 2005; 23(3): 130-6.
- 2- Gougeon R. Obesity and the risk for diabetes. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease* Ed: Coulston AM, Rock CL, Monsen ER, Academic Press, San Diego, 2001
- 3- American Diabetes Association, Position statement: Nutrition recommendation and interventions for diabetes. *Diabetes Care* 2007;30 (suppl 1): 48-65
- 4- Powers AM. *Handbook of Diabetes Medical Nutrition Therapy*, An Apsen Publication, Maryland, 1996.
- 5- İmamoğlu Ş. *Diabetes Mellitus 2006*, İstanbul 2006
- 6- Khan SE, Hull RL, Utzschinder KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* 2006; 444: 840-46.
- 7- Liu S, Serdula M, Janket S et al. A prospective study of fruit and vegetable intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2004; 27(12): 2993-95.

