



# Çocuklarda Metabolik Sendromun Tedavisinde Beslenme Yönetimi

## *Nutritional Management of Metabolic Syndrome in Children*

**Nalan Hakime Noğay,  
Güliden Köksal\***

Kırklareli Üniversitesi  
Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve  
Diyetetik Bölümü,  
Kırklareli, Türkiye

\*Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri  
Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Ankara, Türkiye

### **ÖZET**

Metabolik sendrom, merkezi yada abdominal obezite, hipertrigliseridemi, hipertansiyon, düşük HDL kolesterol ve yüksek açlık glukoz düzeylerinden en az üçüne sahip olunması olarak tanımlanmaktadır. Metabolik sendrom daha çok erişkinlerin sorunu olarak bilinirken, son yıllarda çocuklarda da önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çocuklarda metabolik sendromun tanımlanmasında değişik araştırma grupları tarafından önerilen farklı tanımlamalar vardır. Bu tanımların hepsi de obezitenin bir parçası olan BKİ (Beden Kitle İndeksi) ve bel çevresini, dislipidemini bir parçası olan yükselmiş trigliserit ve düşük HDL kolesterol, yükselmiş kan basıncı ve glukoz metabolizmasının bir göstergesi olan bozulmuş açlık glukoz toleransı ya da bozulmuş açlık insülin düzeyleri gibi özellikleri içermektedir. IDF (Uluslararası Diyabet Federasyonu) çocuklarda yaş ile ilgili farklılıklardan dolayı, tanımlamaların yaş gruplarına göre yapılmasını önermiştir. Çocuklarda obezite sıklığının artması, metabolik sendrom sıklığını arttıran en önemli neden olarak kabul edilmektedir. Metabolik sendromun bileşenleri kilo kontrolü, diyet ve fiziksel aktivite gibi farklı yaşam tarzı ile kontrol edilebilmektedir. Bu nedenle metabolik sendromun tedavisinde öncelikle beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite gibi etmenlere yönelik müdahale yapılmalıdır. Bu derleme yazıda çocuklarda metabolik sendromun beslenme tedavisi tartışılacaktır. (*Güncel Pediatri 2012; 10: 92-7*)

**Anahtar kelimeler:** Metabolik sendrom, beslenme, çocuklar

### **SUMMARY**

The metabolic syndrome is defined as the presence of at least three of the following criteria: central or abdominal obesity, hypertriglyceridemia, hypertension, low HDL cholesterol and high fasting glucose levels in an individual. Although metabolic syndrome is known as a problem of adults, in recent years it appears to be a major problem in children also. Identification of the metabolic syndrome in children is based on different definitions proposed by different research groups. All of the definitions share common features: First, all definitions include an obesity element (waist circumference or BMI), two "dyslipidemia" elements (elevated triglycerides and low HDL cholesterol), elevated blood pressure, and a component representing glucose metabolism (impaired fasting glucose or impaired glucose tolerance). Because of the age-related differences in children and adolescents, the IDF suggests defining metabolic syndrome according to age groups. The increase in the prevalence of obesity in children, increase in the frequency of metabolic syndrome leading to the cause. Components of metabolic syndrome can be controlled separately by lifestyle interventions such as weight control, diet, and physical activity. Therefore, the primary treatment of metabolic syndrome should focus on factors such as dietary habits and physical activity. In this article, we discuss nutritional therapy of the metabolic syndrome in children. (*Journal of Current Pediatrics 2012; 10: 92-7*)

**Key words:** Metabolic syndrome, nutrition, children

### **Yazışma Adresi/Address for Correspondence**

Dr. Nalan Hakime Noğay,  
Kırklareli Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu,  
Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Kırklareli, Türkiye  
Tel: +90 288 214 71 39  
E-posta: nalanhakime@gmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 02.11.2011  
**Kabul Tarihi/Accepted:** 20.02.2012

© Güncel Pediatri Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.  
© The Journal of Current Pediatrics, published by Galenos Publishing.

## Giriş

Çocuklarda metabolik sendrom oranındaki artış endişe verici düzeylerde. Obezite, metabolik sendroma eşlik eden tip 2 diyabet, hipertansiyon ve dislipidemi gibi hastalıkların prevalansının artışında önemli rol oynamaktadır (1). Çocuklarda metabolik sendromun tedavisinde fiziksel aktivitenin artırılması, sağlıklı, dengeli diyetlerin tüketilmesi ve obezitenin önlenmesi anahtar rol oynamaktadır (2). Metabolik sendrom ile ilgili yapılan çalışmalarda besin öğelerinin, diyet uygulamalarının metabolik sendrom bileşenlerini ve metabolik sendrom görülme durumunu etkilediği gösterilmiştir.

## Besin Öğelerinin Metabolik Sendrom Üzerine Etkisi

### Yağlar

Total diyet yağının ve doymuş yağın azaltılması metabolik sendromun bileşenleri ve kardiyovasküler hastalık riski üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Diyetle doymuş yağ asidini azaltıp, yerine tekli doymamış yağ asitlerinin (MUFA) (oleik asit) kullanılması insülin duyarlılığını düzeltir ve LDL kolesterol konsantrasyonunu azaltır (3).

Omega 3 (n-3) yağları kendi aralarında kardiyovasküler hastalık üzerinde farklı etkiye sahiptir. Bir çalışmada EPA ve DHA azalmış kardiyovasküler hastalık riski ile ilgili bulunmuş, linolenik asit ise etki göstermemiştir (4).

Çocuklarda farklı yağ asitlerinin insülin ve lipid metabolizması üzerindeki etkisi üzerine, mevcut müdahale çalışmalarındaki bilgiler sınırlıdır. Büyüme ve gelişme için temel besin öğelerine çocukların yetişkinlerden daha fazla gereksinmesinin olması diyetin bileşiminin dikkatli bir şekilde ayarlanmasını gerektirmektedir. Tekli doymamış yağ asitleri (MUFA)'nın ve çoklu doymamış yağ asitlerinin (PUFA)'nın çocuklukta yararlı etkileri olduğu görülmekte ve bu konuda daha fazla çalışma yapılmasına gerek duyulmaktadır (5).

### Karbonhidratlar

Son çalışmalarda, yüksek karbonhidratlı diyetlerin, düşük karbonhidratlı diyetlere kıyasla yağ asit oksidasyonunu azaltarak daha yüksek trigliserit konsantrasyonuna neden oldukları gösterilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada 7-12 yaş arası çocuklarda enerjinin karbonhidrattan gelen oranının yüksek olması daha yüksek bel çevresi, daha yüksek trigliserit konsantrasyonu ve daha yüksek kan glukozu ile ilişkili bulunmuştur (6).

Kısa süreli düşük karbonhidratlı diyet uygulamalarının metabolik sendromun bileşenlerinin (trigliserit ve HDL kolesterol) yanı sıra ağırlık kaybında da etkili olduğu

görülmektedir. Uzun süreli düşük karbonhidratlı diyet yapmanın güvenilirliği ise henüz yeterince çalışılmamıştır (7).

İnsülin direncinin belirleyici etkeni olarak basit şekerlerin önemli rolü dikkat çekicidir. Basit şekerler ağırlık kazanımında artışa yol açarak insülin duyarlılığının azalmasına neden olabilmektedirler. Yaşları 6-13 yıl arasında değişen çocuklarda yapılan bir çalışmada, aşırı miktarda şekerli içecek tüketimi, günlük enerji alımında artış ve daha fazla ağırlık kazanımı ile ilgili bulunmuştur (8). Adolesanlarda şekerli içecek tüketimindeki artış daha yüksek serum ürik asit düzeyi ve daha yüksek sistolik kan basıncı ile ilgilidir (9).

Diyet posasının ağırlık kaybı, glukoz ve insülin yanıtı kolesterol düzeyi ve kan basıncının düzeltilmesi üzerinde yararlı etkileri vardır (10). Fazla kilolu 10-17 yaş arası, fazla kilolu, 109 birey ile yapılan bir çalışmada çözünebilir diyet posası alımı ile bel çevresi arasında negatif ilişki saptanmıştır (11). Bu konuda yapılan başka bir çalışmada da toplam diyet posası ve çözünmez posa alımındaki 3 g/1000 kal/gün azalma viseral yağ dokusunda %21'lik artış ile ilgili bulunmuştur (12).

Yüksek glisemik indeksli diyet yükselmiş trigliserit yoğunluğu ve düşük HDL kolesterolü gibi metabolik sendrom bileşenleri ile ilgilidir. Klinik çalışmalarda düşük glisemik indeksli besinlerin glisemik kontrolü ve lipid profilini düzelttiği gösterilmiştir (13).

### Vitamin ve Mineraller

Son çalışmalarda D vitamininin insülin metabolizmasında rol oynadığı ve metabolik sendrom gelişimi ile ilgili olduğu gösterilmiştir. Yaşları 4-18 yıl arasında olan 85 çocuk ile yapılan bir çalışmada daha düşük serum 25-OH-D vitamini daha yüksek açlık kan glukozu ve insülini ile ilgili bulunmuştur (14). 1745 çocuk ile yapılan bir çalışmada da plazma 25(OH) Vit D düzeyindeki her 10 mmol/L artışın daha düşük HOMA-IR ve kan glukoz düzeyi ile ilgili olduğu gösterilmiştir (15).

Çocukluk döneminde insülin direncinin gelişiminde magnezyum yetersizliğinin rolü net olarak tanımlanmamakla beraber yetişkinlerde azalmış magnezyum alımının ve serum düzeylerinin tip 2 diyabet, insülin direnci, hipertansiyon, dislipidemi, kardiyovasküler hastalık ve metabolik sendrom ile ilgili olduğu gösterilmiştir. Bir çalışmada obez çocukların diyetle Mg alımlarının ve serum Mg düzeylerinin daha düşük olduğu, serum Mg düzeyinin açlık insülini ile zıt korelasyon gösterdiği ortaya çıkmıştır (16).

Daha yüksek süt ürünleri tüketiminin metabolik sendromun bazı risk etmenlerini azalttığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. 6-18 yaş arası çocuklarda süt ürünleri tüketim sıklığının artmasının metabolik sendrom görülme oranını önemli şekilde azalttığı bulunmuştur (17). Süt ürünleri tüketimi ile metabolik sendrom arasındaki

ilişkinin süt ürünlerinin magnezyum ve kalsiyum gibi besin ögesi içeriği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bazı çalışmalarda kalsiyumun metabolik sendrom bileşenlerinden hipertansiyon ve obezite riskini azalttığı gösterilmiştir (18).

### **Metabolik Sendroma Eşlik Eden Hastalıkların Tedavisinde Beslenme Yönetimi**

Çocuklarda metabolik sendromun tedavi ve önlenmesinde pratik bir rehber bulunmamakla birlikte metabolik sendrom ile ilgili hastalıklardan olan obezite, tip 2 diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıkların tedavi ve izlenmesine yönelik pediatrik prensipler bulunmaktadır (19).

#### **Obezite**

Bazı çalışmalarda obezitenin önlenmesinin metabolik sendromun önlenmesinde en doğrudan yol olduğu gösterilmiştir. Fazla kilolu çocuklarda ağırlığın düzeltilmesinde yaşam tarzı değişikliklerine yönelik müdahale yapılmalı ve bu yapılırken çocukların büyüme döneminde oldukları da dikkate alınmalıdır (20).

Fazla kilolu ve obez çocukların, daha zayıf yaşlıtlarına kıyasla kahvaltı öğünlerini daha sık atladıkları, kahvaltıda daha az besin tükettikleri ve gün içinde birçok kez fazla miktarda besin atıştırdıkları gösterilmiştir (20). Gün içindeki atıştırmaların da çocukların enerji alımına katkısı büyüktür. Atıştırmaya öğünleri daha yüksek yağ, şeker ve kalori içerir ve çocuklarda obezite ile ilintilidir (21). Mevcut çalışmalar ev dışında besin alımının özellikle de hazır hızlı besin (fast-food) tarzı besinlerin çocuklarda kilo artışı ile ilgili olabileceğini göstermektedir (22).

Anne sütü ile beslenme çocuklukta fazla kilolu ve obez olma sıklığının azalması ile ilgilidir. Sadece anne sütü ile beslenme süresi 3-5 ay olan bebeklerin okula başladıklarında obez olma oranları %35 daha az bulunmuştur (21). Anne sütü ile beslenmenin obeziteyi önlemesi ile ilgili birkaç mekanizma bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; anne sütünün yağ içeriği emzirmenin sonuna doğru artmakta bu da tokluk duygusu oluşturarak bebeğin memeyi bırakmasını sağlamaktadır. İkinci mekanizma; anne sütü ile beslenmeye kıyasla mama ile beslenen bebeklerin insülin konsantrasyonları daha yüksektir ve daha fazla uzamış insülin yanıtına sahiptirler. Bu da yağ dokusunda depolanmayı uyararak vücut ağırlığında artış, obezite ve tip 2 diyabete neden olabilmektedir. Üçüncü mekanizma ise; leptin konsantrasyonunun anne sütü ile beslenmeden etkilenmesi ile ilgilidir. Bu konuda yapılan bir çalışmada anne sütü alımı en yüksek olan çocuk grubunun yağ dokusuna göre daha uygun leptin konsantrasyonlarının olduğu gösterilmiştir (23).

Obezitenin tedavisinde birincil hedef kalıcı ve sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri ile uzun süreli sağlığı ve yaşam

kalitesini düzeltmektir. Bu alışkanlıkların uygulanması çocukların bir kısmında ağırlığı düzenlerken bir kısmında ise negatif enerji dengesine ulaşmak için ek çabalara gereksinim duyulmaktadır (20).

Çocuklarda kilo kaybının sağlanmasında uygulanan diyet yaklaşımlarının yeme bozukluğu hastalıklarının alevlenmesi, vücut kas kitlesinin ve lineer büyümenin azalması gibi negatif etkileri nedeni ile obez çocuklarda puberte sonrasına kadar tedavide temel hedef kilo kaybı değil kilonun korunması ve sağlıklı besin tüketiminin öğrenilmesi olmalıdır (7).

Dengeli ve yeterli beslenmenin amaçlandığı birkaç yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan biri yağ alımının ve yüksek enerjili besin alımının azaltılmasının vurgulandığı besin piramididir. Diğer bir yaklaşım olan trafik ışığı diyetinde ise besinler yeşil, sarı ve kırmızı olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Yeşil; düşük enerjili, yüksek besin ögesi içerikli besinlerden (sebze, meyve vb) sarı; orta düzeyde enerji içeren besinlerden (tahıllar vb), kırmızı ise yüksek enerjili, düşük besin ögesi içerikli besinlerden (basit şekerler vb) oluşmaktadır. Kırmızı gruptaki besinlerin haftada 4 den fazla tüketilmemesi önerilmektedir (7).

Makrobesin ögesi içeriği değiştirilmiş diyetler de çocuklarda obezitenin beslenme tedavisinde kullanılan diyet yaklaşımlarındandır. Adölesanlarda düşük karbonhidratlı diyetin, düşük yağlı diyetle kıyasla daha fazla ağırlık kaybı sağladığı gösterilmiştir. Bir çalışmada obez çocuklara çalışmanın ilk iki haftası günde 20 g'dan az karbonhidrat, sonraki 10 hafta boyunca günde 40 g'dan az karbonhidrat, sonraki 12 hafta süresince ise açlıkta düşük karbonhidratlı besin tüketilmesi sağlanmış, yine obez çocuklardan oluşan diğer gruba ise 6 ay boyunca düşük yağlı diyet programı uygulanmıştır. Çalışmada karbonhidrat alımı düşük grupta ağırlık kaybının daha çok olduğu görülmüştür (9,9 kg'a karşılık 4,1 kg) (8). İdeal vücut ağırlığının  $\geq 175$ 'ine sahip, 13-15 yaş arasındaki çocuklar iki gruba ayrılarak bir gruba  $\leq 20$  g karbonhidrat ve 2,0-2,5 g/kg protein içeren, enerji ve yağın kısıtlanmadığı multivitamin-mineralin ek olarak verildiği bir diyet, diğer gruba ise  $\leq 30$  oranında yağ içeren ve multivitamin-mineralin ek olarak verildiği bir diyet 13 hafta boyunca uygulanmıştır. Çalışmada yüksek protein, düşük karbonhidrat içeren diyetin, yağ oranı azaltılmış diyetle kıyasla BKİ'de daha fazla azalma sağladığı ve yan etkisi olmadığı görülmüş ve her iki grupta da kardiyovasküler risk ve insülin direncinde düzelleme sağlanmıştır (24).

Obez çocuklarda makro besin ögesi değiştirilmiş diyetler ancak yaşam tarzı değişikliği etkili olmadığında ya da obeziteye eşlik eden diğer hastalıkların varlığında uygulanmalı ve bu tarz diyetlerle ilgili araştırma sayısının yetersiz olması ve uzun süreli uygulanmalarının etkisi konusunda bilgi eksikliği nedeni ile dikkatli olunmalıdır (25).

Bahsedilen sağlıklı ve dengeli diyet yaklaşımlarından başka obezitenin tedavisinde şiddeti artan dört aşamalı tedavi yaklaşımı da önerilmektedir (20). Buna göre obezite tedavisinin aşamaları şöyledir;

**1. Aşama:** Bu aşamada obeziteden korunma stratejilerinden yola çıkılarak, fazla kilolu ve obez çocuklar ve ailelerinde, beslenme ve fiziksel aktivite gibi yaşam tarzı değişikliklerine odaklanılmakta, üç-altı ay arasında BKİ'nde düzelmeye sağlanamazsa diğer aşamaya geçilmektedir. Bu aşamada uygulanan yaşam tarzı değişiklikleri şunlardır;

- Her gün en az 5 porsiyon sebze ve meyve tüketilmelidir
- Soda, sporcu içecekleri, meyve suyu gibi şekerli içeceklerin tüketimi azaltılmalıdır.
- Televizyon günde 2 saatten az izlenmelidir
- Günde en az 1 saat fiziksel aktivite yapılmalıdır
- Yemekler çoğunlukla evde hazırlanmış olmalıdır
- Haftada en az 5-6 kez masada aileyle beraber yemek yenmelidir
- Her gün kahvaltı yapılmalıdır
- Öneriler ailenin kültürel özelliklerine göre uyarlanmalıdır.

**2. Aşama:** Bu aşama hedeflenen davranış değişikliklerini sağlamak için daha çok destek ve planlama yapmayı gerektirmekte olup içeriği şunlardır;

- Makro besin öğelerinden dengeli, enerji yoğunluğu düşük besinlerin ağırlıkta olduğu bir diyetin planlanması
- Ana ve ara öğünlerin düzenlenmesi
- Televizyon günde 1-2 saatten az izlenmesi
- Bu davranışların günlük kullanılarak kayıt edilmesi sağlanmalıdır.

**3. Aşama:** Bu aşamada davranış değişiklikleri yoğunlaştırılmalıdır. Çocukluk obezitesi konusunda deneyimli multidisipliner bir ekibi gerektirmektedir. Bu aşamanın içeriği;

- Kısa süreli diyet ve fiziksel aktivite hedefi belirleme
- Diyetin düzenlenmesi ve fiziksel aktivite değişikliği planlanarak negatif enerji dengesinin oluşturulması
- En az 8-12 hafta boyunca haftada bir kontrol, daha sonra ayda bir kontrol
- Ağırlık kaybı <85 persentil olana kadar diyete devam edilmelidir.

**4. Aşama:** BKİ'i 95. persentilden büyük ve 11 yaş üzeri çocuklarda, BKİ >99 persentil olan ve 3. aşamada başarılı olamayan çocuklarda bu aşamaya geçilir. Çocukluk obezitesi konusunda multidisipliner bir ekibin yer aldığı kilo yönetimi merkezinde düşük kalorili diyet, fiziksel aktivite, ilaç ve cerrahinin de dikkate alındığı bir protokolün uygulandığı aşamadır.

### Dislipidemi

Çocuklarda total kolesterol ve LDL kolesterol ya da diğer kardiyovasküler hastalık risk etmenleri var ise

beslenme tedavisi uygulanmalıdır (26). Uygulanacak beslenme tedavisinin ilkeleri şunlardır;

- Uygun ağırlığa ulaşmak için dengeli kalori alınması sağlanmalı,
- Sebze, meyve, tam tahıllar, balık ve az yağlı süt ürünlerinin tüketimi arttırılmalıdır,
- Hazır meyve suyu, şekerli içecek ve besinlerin tüketimi sınırlandırılmalıdır,
- Tuz alımı azaltılmalıdır
- Enerjinin yağdan gelen oranı %30 olmalı,
- Doymuş yağ oranı <%7 olmalı,
- Kolesterol <200 mg/günden az olmalıdır.

Bu tarz diyetlerin 2 yaş altı çocuklarda da güvenli olduğu, büyüme ve gelişmeyi önlemediği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (27).

### Hipertansiyon

Hafif ve orta düzey hipertansiyonun tedavisinde başlangıç stratejisi yaşam tarzı değişiklikleridir. Hem fazla kilo hem de obezite birincil hipertansiyon ve ikincil hipertansiyonun kötüleşmesine neden olduğu için ağırlığın azaltılması ya da korunması önemlidir (27). Ağırlık kaybı obez hipertansif çocuklarda sistolik ve diyastolik kan basıncını düşürmektedir. Vücut yağındaki azalma lipid profillerini düzeltmekte ve diyet tuzunun kan basıncı üzerindeki etkisini azaltmaktadır.

DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) diyetinin normal tansiyonlu ve hipertansiyonlu bireylerde kan basıncında önemli azalmalar sağladığı gösterilmiştir (28). DASH diyetinin son zamanlarda hipertansiyonlu adölesanlarda da daha düşük sistolik kan basıncı ile ilgili olduğu bildirilmiştir (27). DASH diyeti sebze, meyve, tam tahıllar, kabuklu yemişler, düşük yağlı süt ürünleri, balık ve kanatlı hayvan etlerinin tüketimini vurgularken, doymuş yağ, kolesterol ve basit karbonhidrat alımının azaltılmasını önermektedir (29).

Sodyum alımının azaltılması da hipertansiyonu düşürme stratejisi olarak desteklenmektedir. Sodyumun kısıtlanması çocuklarda zordur. Fakat işlenmiş besinlerden kaçınmak, besinler üzerindeki sodyum içeriğine dikkat etmek, besinlere ek tuz koymamak uygulanabilir davranışlardır. Bu konuda çocuklarda yapılan bir çalışmada tuz alımındaki ılımlı azalma hem sistolik hem de diyastolik kan basıncında önemli düşme ile ilintili bulunmuştur (27).

### Tip 2 Diyabet

Tip 2 Diyabetli çocuklarda beslenme yönetiminin amaçları (30);

1. Normal glisemi ve HbA1C'ye ulaşmak
2. BKİ 85-95 persentil olanlarda daha fazla ağırlık artışını önlemek ve BKİ>95 persentil olanlarda normal büyüme ile birlikte ağırlık kaybını sağlamak

3. Hipertansiyon ve dislipidemi gibi eşlik eden hastalıkların tedavisini sağlamaktır.

Çocuklarda tip 2 diyabetin beslenme tedavisi konusu önemlidir. Bu konuda yapılan öneriler tip 1 diyabetli çocuklar, tip 2 diyabetli yetişkinler ve fazla kilolu ve obez çocukların tedavisindeki deneyimlerden yararlanarak geliştirilmiştir (29). Tip 2 diyabetli çocukların çoğu obez olduğundan tedavide ağırlık artışı önleyici ve normal büyümeyi sağlayarak ağırlık kaybını başaracak yaşam tarzı değişikliklerine odaklanılması önerilmektedir (31).

Ailelere, çocuklarının enerji alımını azaltabilmeleri için sağlıklı besin seçimi, besinlerin porsiyon büyüklüklerini azaltma stratejileri, yüksek enerji, yağ ve şeker içeren besinlerin alımının azaltılması konusunda bilgi verilmelidir. Sadece yüksek miktarda enerji ve şeker içeren içecekler tüketilmeyerek kan şekeri ve vücut ağırlığında düzelleme sağlanabilmektedir. Günlük fiziksel aktivite ile enerji harcaması artırılmalıdır (30). Yüksek glisemik indeksli besinlerin yerine, düşük glisemik indeksli besinler kullanılmalıdır. Bu, Tip 2 diyabetli adölesanlarda iştah, ağırlık ve lipit düzeylerinin denetimine yardımcı olabilmektedir (30). Tip 2 diyabetli obez çocuklar iki gruba ayrılarak bir gruba düşük glisemik indeksli diyet, diğer gruba yüksek glisemik indeksli diyet verilmiş ve çalışmada düşük glisemik indeksli diyet alan grubun kan glukoz düzeylerinin önemli şekilde düşük olduğu görülmüştür (9).

## Sonuç ve Öneriler

Metabolik sendromdan korunma ve tedavide ilk adım; erken yaşlardan itibaren sağlıklı yaşam tarzı değişikliklerinin önerilmesi ve uygulanmasıdır. Sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri sadece çocukları değil tüm aile bireylerini de kapsamalı ve yaşam boyu sürdürülmesi hedeflenmelidir.

Metabolik sendromun beslenme yönetiminde temel hedefler;

1. Ağırlık artış oranını stabilize etmek ya da ağırlık kaybını sağlamak,
2. Metabolik sendroma eşlik eden hastalıklarla ilgili risk etmenlerinin modifikasyonuna yönelik yaşam kalitesinin düzeltilmesi olmalıdır. Bu yapılırken çocukların büyüme ve gelişme döneminde oldukları da dikkate alınmalıdır.

Çocuklarda metabolik sendromun tedavisinde genel beslenme prensipleri kapsamında; doymuş yağ, trans yağ, tuz, şekerli içecekler, fast-food yiyecekler ve yüksek enerjili besinlerin alımının azaltılması; buna karşılık sebze ve meyve, tam tahıllı yiyecekler, az yağlı süt ürünleri ve balık tüketiminin artırılması konusunda çocuklar desteklenmeli ve bilinçlendirilmelidir.

Çocukların beslenmesinde birinci derecede görevli olan anneler ve diğer aile bireylerine ve öğretmenlere beslenme eğitimi verilmelidir. Okul kantinlerinde çocukların sağlığı ve beslenmesine uygun besinlerin satışı sağlanmalıdır, sağlık açısından risk oluşturan yiyecek ve içeceklerin satışı sınırlandırılmalıdır.

## Kaynaklar

1. Mallare JT, Karabell AH, Velasques-Mieyer P, Stender SRS, Christensen ML. Current and future treatment of metabolic syndrome and type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Spectrum* 2005;18:220-8.
2. Halpern A, Mancini MC, Magalhães ME, Fisberg M, Radominski R, Bertolami MC, et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetol Metab Syndr* 2010;2:55.
3. McAuley K, Mann J. Thematic review series: patient-oriented research. Nutritional determinants of insulin resistance. *J Lipid Res* 2006;47: 1668-76.
4. Breslow JL. N-3 fatty acids and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2006;83:1477-82.
5. Canete R, Gil-Campos M, Aguilera CM, Gil A. Development of insulin resistance and its relation to diet in the obese child. *Eur J Clin Nutr* 2007;46:181-7.
6. Casazza K, Dulin-Keita A, Gower BA, Fernandez JR. Differential influence of diet and physical activity on components of metabolic syndrome in a multiethnic sample of children. *J Am Diet Assoc* 2009;109:236-44.
7. Aeberli I. Nutritional risk factors for the metabolic syndrome in overweight children. Degree of Doctor of Sciences. Zurich ZH, Switzerland, 2008.
8. Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6-to-13 year old children. *J Pediatr* 2003;142:604-10.
9. Nguyen S, Choi HK, Lusting RH, Hsu CY. Sugar-sweetened beverages, serum uric acid, and blood pressure in adolescents. *J Pediatr* 2009;154:807-13.
10. Anderson JW, Baird P, Davis RH Jr, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Rev* 2009;67:188-205.
11. Ventura EE, Davis JN, Alexander KE, Shaibi GQ, Lee W, Byrd-Williams CE, et al. Dietary intake and the metabolic syndrome in overweight Latino children. *J Am Diet Assoc* 2008;108:1355-9.
12. Davis JN, Alexander KE, Ventura EE, Toledo-Corral CM, Goran MI. Inverse relation between dietary fiber intake and visceral adiposity in overweight Latino youth. *Am J Clin Nutr* 2009;90:1160-6.
13. Vrolix R, van Meijl LE, Mensink RP. The metabolic syndrome in relation with the glycemic index and the glycemic load. *Physiol Behav* 2008;94:293-9.
14. Kelly A, Brooks LJ, Dougherty S, Carlow DC, Zemel BS. A cross-sectional study of vitamin D and insulin resistance in children. *Arch Dis Child* 2011;96:447-52.
15. Delvin EE, Lambert M, Levy E, O'Loughlin J, Mark S, Gray-Donald K, et al. Vitamin D status is modestly associated with glycemia and indicators of lipid metabolism in French-Canadian children and adolescents. *J Nutr* 2010;140:987-91.

16. Huerta MG, Roemmich JN, Kington ML, Bovbjerg VE, Weltman AL, Holmes VF, et al. Magnesium deficiency is associated with insulin resistance in obese children. *Diabetes Care* 2005;28:1175-81.
17. Kelishadi R, Gouya MM, Adeli K, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, et al. Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN study. *Nutr Metab and Cardiovasc Dis* 2008;18:461-70.
18. Ma B, Lawson AB, Liese AD, Bell RA, Mayer-Davis EJ. Dairy, magnesium and calcium intake in relation to insulin sensitivity: approaches to modeling a dose-dependent association. *Am J of Epidemiol* 2006;164:449-58.
19. Cruz ML, Goran MI. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Curr Diab Rep* 2004;4:53-62.
20. Barlow SE, Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics* 2007;120(Suppl 4):164-92.
21. August GP, Caprio S, Fennoy I, Freemark M, Kaufman FR, Lustig RH, et al. Prevention and treatment of pediatric obesity: an endocrine society clinical practice guideline based on expert opinion. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:4576-99.
22. Krebs NF, Himes JH, Jacobson D, Nicklas TA, Guilday P, Styne D. Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* 2007;120(Suppl 4):193-228.
23. Division of Nutrition and Physical activity: Research to practice series no.4. Does breastfeeding reduce the risk of pediatric overweight? Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention 2007.
24. Krebs NF, Gao D, Gralla J, Collins JS, Johnson SL. Efficacy and safety of a high protein, low carbohydrate diet for weight loss in severely obese adolescents. *J Pediatr* 2010;157:252-8.
25. Bennett B, Sothorn MS. Diet, exercise, behavior: the promise and limits of lifestyle change. *Semin Pediatr Surg* 2009;18:152-8.
26. Daniels SR, Greer FR; Committee on Nutrition. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics* 2008;122:198-208.
27. Narchi H. Assessment and management of hypertension in children and adolescents: part b-investigations and management. *Journal of Medical Sciences* 2011;4:14-24.
28. Alton I. Hypertension. *Guidelines for Adolescent Nutrition Services* 2005; Chapter 11:125-35.
29. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2009;27:1719-42.
30. Smart C, Aslander-van Vliet E, Waldron S. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009;10:100-17.
31. The TODAY Study Group. Design of a family-based lifestyle intervention for youth with type 2 diabetes: the TODAY study. *Int J Obes (Lond)* 2010;34:217-26.